



L 2376

m

Archiwum

Archiwum

ARCHITECTURA HYDRAULICA.

Ober:

Die Kunst, Das Gewässer

Des

Weeres und der Flüße zum Vortheil der
Vertheidigung der Festungen, des Handels
und des Ackerbaues anzuwenden.

Von

Herrn Belidor,

Provincial-Commissario des Artillerie - Wesens Königlichen
Professore Matheseos derer Schulen des nemlichen Artillerie - Corps; wie
auch der Königl. Englisch- und Königl. Preussischen Academie der Wissen-
schaften Mitglied, und Correspondent derjenigen zu Paris.

Zweyter Theil.

Aus dem Französischen ins Deutsche übersetzt.

Erste Ausgabe der Version
Nebst 6. Kupfer = Tafeln.



Augsburg,

Berlegt Eberhard Klett's, Seel. Wittib, 1766.

1942 a 1061

180 - 191

HYDRAULICA
ARCHITECTURA

1765

Die Kunst

den Wasser

zu leiten und die Kraft zu nutzen

BIBLIOTHEK d. TECHNISCHEN
HOCHSCHULE
BRESLAU
ABT. d. ST. u. UNIV.-BIBL.

Jhr. 2/4 86.

von

Provincial-Commissario des Architekturs
Professore Mathias Herrmann des k. k. österreichischen
Architekturschule in Prag

Leipzig

Verlag von C. Neumann, Neudamm

Die Kunst
den Wasser

Leipzig

Verlag von C. Neumann, Neudamm



Sorrede.

Unter allen Künsten, auf welche sich die Menschen aus Nothwendigkeit haben legen müssen, ist für die bürgerliche Gesellschaft überhaupt keine wichtiger, als diejenige, durch welche der Lauf der Wasser gezwungen wird, die mancherley Berrichtungen, die ihr zu mehrern Vortheilen gereichen, zu erfüllen. Hat man aber nicht Ursache sich zu wundern, daß eine Kunst, welche lehret, sie auf die Gipfel der Berge zu erheben, welche den heftigsten Fluthen Gränzen vorschreibt, die Schiffahrt zur See und auf Flüssen erleichtert, und sie, Trotz alten Hindernissen, welche die Lage des Bodens dawider machet, durch Canäle zu vereinigen weiß; welche wässerichte Länder austrocknet, dürre befeuchtet, die Seeplätze sichert, und den meisten andern zum Schuß dienet; daß, sage ich, eine solche Kunst nicht eher als lange Zeit nach denen, die nur zur Pracht und Eitelkeit dienen, erfunden worden ist, da sie doch eine Quelle der Reichthümer und des Ueberflusses ist?

Es ist kaum zwey hundert Jahre, da die Holländer die große Schleusen erfanden, und wir von ihnen gelernet haben, sie bey unzähligen Gelegenheiten, die für die Bedürfnisse des Lebens nützlich sind, anzuwenden: denn in diesem Stücke haben wir von den Alten nichts, was würdig wäre mit denen wunderbaren Wercken, woran Europa in diesen Zeiten einen Ueberfluß hat, in Vergleichung gestellt zu werden. Aber, wie große Mühe hat es nicht denen Ingenieurs, die es zuerst unternommen, verursacht, ehe sie es dahin brachten, ihre Arbeit mit Sicherheit anzustellen; und was würden sie nicht darum gegeben haben, wenn sie Anweisungen gehabt hätten, die ihnen hierbey hätten die Wege zeigen können! Wenn es uns an dergleichen Beyhülfe fehlt, so ist sehr zu befürchten, man werde Versuche, die dem Staate zur Last fallen, anstellen: denn wie mancher Bau ist nicht bereits wegen seiner fehlerhaften Einrichtung mißlungen! Man empfindet seinen Mangel niemals besser, als wann man sich in Umständen sieht, wo man etwas, das man nur unvollkömmllich weiß, machen soll.

Vorrede.

Die Wasser-Baukunst findet weit mehr Schwierigkeiten, als die Civil-Baukunst, sobald sie zur Ausübung gebracht werden soll. Das Wasser ist ein schreckliches Element, sich unterwürfig zu machen, wann darinnen wichtige Werke, Troß dem Toben des Meeres und dem reißenden Strome großer Flüsse, gründlich angelegt werden sollen. Wie vieler Kunst, List und Standhaftigkeit bedarf es nicht, hierinnen glücklich zu seyn! anstatt daß man in der Civil-Baukunst seiner Sache gewiß ist, sobald man eine Anzahl allgemeiner Regeln, die der Gebrauch und der gute Geschmack bestättiget haben, anzuwenden weiß. Ueberdies ist es viel leichter, sich in dieser letztern zu belehren, als in welcher man eine Menge guter Bücher hat; da wir hingegen über jene erstere keine haben: denn wie wenig kömmt nicht herbey dasjenige in Betrachtung, was einige Autoren in ihren Sammlungen von Maschinen, hiervon gesagt haben, wo sie keine Regeln, wie man sich in der Ausübung verhalten solle, bestimmen? Gleichwohl erreichen die Künste ihre Vollkommenheit nur in der Maasse, wie sie in den Schriften derer, die solche abgehandelt, auf andere überbracht werden; weil man allein durch Studirung dessen, was in jeglicher Art von Werken am besten ausgeübt worden, beurtheilungsvolle Grundsätze daraus herleiten kann.

Jedermann gesteht, daß zu Dirigirung wichtiger Baue, eine gewisse Tüchtigkeit erforderlich ist, welche bloß durch eine lange Erfahrung erworben wird: und man zieht hieraus billig den Schluß, daß man erst, nachdem man lange Zeit die Meister in einer Kunst handeln gesehen hat, fähig wird, es ihnen nachzuthun. Wenn man aber zu mehr als einer Art von Arbeit tüchtig zu werden trachtet, so ist's etwas seltnes, daß man ihnen allen an einem und demselben Orte nachgehen könne; vielmehr sieht man nur immer fast einerley, und man verbringt einen Theil seines Lebens in einem gar engen Bezirk von Kenntnissen. Und wann man sich dann in einen andern Kreis begiebt, so geräth man in diesen verdrießlichen Umstand, daß man heute nicht weiß, was man morgen thun soll: und dieses kan nicht anders kommen, wann man nicht zur Folge des Fortganges eines Werks vorbereitet ist. Woraus dann der Schluß zu machen ist, daß man nur vermittelst eines langen Lebens tüchtig wird, durch sich selbst zu thun; aber zum Unglücke in einem Alter, wo man wenig mehr im Stande ist, von dem, was man auf eine so langweilige Art erworben hat, Nutzen zu ziehen.

Die einzige Beyhülfe, welche noch übrig bleibt, wenn man eine angebohrne Nacheiferung für seine Profesion hat, ist diese, daß man die dahin gehörigen Schriften studiere, wosern man so glücklich ist einige zu finden, welche fähig sind, einem guten Verstande, der nicht mit den Schalen der Sachen vorlieb nimmt, eine Gnüge zu thun! Aber wo sind diese Schriften? Es sind noch bey weitem nicht alle Sachen in gehöriges Licht gesetzt; und ausgenommen die, welche die Mathematik zum Gegenstande haben, wie sind es fast alle übrige? Daher kömmt es dann, daß wenn man das, was wir auf der Studierstube gelernt haben, in Ausübung bringen will, man nicht weiß wie es recht anzu-

Vorrede.

anzugreifen ist. Und dieses bestätigt die gemeine Meynung, daß die bloße Practik in Sachen Männer ausbilden kann, die Theorie allein hingegen kaum dienet, daß sie einige Gestalt gewinnen. Wenn man nun alles genau betrachtet, so wird man sehen, daß dieser Mangel weit weniger von der Schwierigkeit, sich aus Büchern zu belehren, als von dem Fehler ihrer Autoren herührt, inmaßen selbige die Materie nur leicht abgehandelt haben, und dieses entweder aus Trägheit, oder gemeiniglich, weil sie, was sie andere belehren wollen, selbst nicht genugsam verstanden haben.

Diese Betrachtungen sind es, die uns bewogen haben, seit mehr als dreyßig Jahren über alles / was uns in den Stand setzen konnte, eine so wichtige Materie abzuhandeln, Untersuchungen anzustellen. Wir haben hierbey keine Mühe und Kosten gespart, inmaßen wir uns etlichemal, unter dem Schutze und mit Beyhülfe des Herrn Groß-Admirals von Frankreich, deren Kriegs- und See-Ministers, und des General-Directors der Fortificationen, in unsere vornehmsten Seehäfen begeben haben. Wir haben auch Reisen durch die Oesterreichischen Niederlande und Holland gethan, damit wir uns zu Sachen, welche wir lehren wollten, recht geschickt machen möchten. Weil es aber nicht gnug war, das Merkwürdigste von allem, was an mancherley Orten gemacht worden, gesehen zu haben, vielmehr hauptsächlich erfordert wurde, daß man erführe / wie man dabey zu Werke gegangen wäre; so würden alle diese Bemühungen vielleicht nur wenig geholfen haben, wenn nicht das Glück, welches immer bey allem, was gelingt, etwas thut, uns so günstig gewesen wäre, daß wir in dem Umgange mit etlichen unserer berühmtesten Ingenieurs dasjenige fanden, was wir uns zu Erreichung unserer Absicht wünschen konnten. Auf solche Weise haben wir allerwegen kostbare Schätze zusammen getragen, die man nirgendwo, als in den Quellen, woraus wir geschöpft haben, findet. Welch ein Verlust für Leute, deren Profession diese Sachen sind, und selbst für die, welche nur Liebhaber davon sind, wenn so viel kostbare Stücke unbekannt geblieben wären! Zwar war es keine geringe Arbeit ein methodisch eingerichtetes Werk daraus zu machen, und man mußte allerdings sehr kühn seyn, dergleichen zu unternehmen; aber allzu viele Schüchternheit gleichet der Trägheit: es ist erlaubt seinem Triebe zu folgen, wenn man, so wie es uns gelungen, von einer Menge geschickter Leute aus allen Ländern, Licht bekommt, wo die Nothwendigkeit Mittel und Wege, ein gemeines Ubel zu meiden, oder sich ein allgemeines Gut zu verschaffen, eingegeben hat; inmaßen wir mit allen, die uns beyräthig seyn könnten, Briefwechsel unterhalten haben. Es sind also Früchte des Meditirens und einer langen Erfahrung der größten Meister, woraus das Hauptwerk dieses Buches bestehet.

Weil die Schwierigkeiten, die man insgemein bey dem Wasserbaue findet, fast allezeit von der schlechten Beschaffenheit des Bodens herrühren, als welcher gemeiniglich ausgetrocknet werden muß: so machen wir in diesem Werke den Anfang mit umständlicher Beschreibung alles dessen, was zum Bau der Werke zusammen kommen muß; vergessen aber dabey auch nicht die Anlegung der

Vorrede.

Kästen oder Schuße, (Batardeaux) die Wahl der Maschinen die Grundpfähle einzuschlagen; weil die mehrere oder mindere Vollkommenheit derselben zur Sparsamkeit im Bauen und zur Geschwindigkeit der Arbeit von äußerster Wichtigkeit ist. Diejenigen, die diese Sachen nur obenhin erwogen haben, werden erstaunen, wann sie sehen, wie eine richtige Analysis bey ihnen Statt findet, und von welcher Nothwendigkeit ihre richtige Anwendung dabey ist.

Weil die Schleußen das wichtigste Stück in der Wasser-Baukunst sind, so hat man sie in diesem ersten Bande (des zweyten Theils) gründlich zu erläutern gesucht, und sie machen den Haupt-Inhalt desselben aus. Anstatt daß die Größe ihrer Glieder bloß willkürlich gewesen ist, haben wir sie auf allgemeine Regeln gebracht, und zwar nach Aehnlichkeit derer, welche in den Ordnungen der Civil-Baukunst eingeführt sind; d. i. gleichwie die Baumeister den untern halben Diameter der Säule in eine gewisse Anzahl gleicher Theile eintheilen, um darnach die Glieder einer Ordnung zu bestimmen: eben so theilen wir die Breite der Schleußen in 12. Moduln ein, um ihre Glieder zu bestimmen, und ordnen, zu Folge dieser Grundlage, die Dimensionen ihres Zimmerwerks, die Stärke ihres Eisenwerks, auch aller dazu erforderlichen metallenen Stücke; wodurch das Practische des Baues gar sehr bequem gemacht wird.

Wie bekannt ist, haben diejenigen, welche am genauesten über die Baukunst geschrieben, ihre Grundsätze aus den schönsten Denkmälern des Alterthums hergenommen, und selbige zu Beyspielen gegeben. Eben so gründen auch wir unsere Regeln auf die prächtigste Schleußen zu Dünkirchen, Mardyck, Calais, Gravelines, Ostende, Bousingue, Cherburg, Muyden &c. Wir zeigen ihre vornehmsten Eigenschaften; auf welcherley Weise man sie spielen läßt, die Häfen zu reinigen, und den Handel zu begünstigen. Die Grundrisse, Profile und Aufrisse, die hierzu beygefüget sind, drücken alles, was werth ist, genau unterschieden zu werden, dermaßen richtig aus, daß man, mit Beyhülfe der dazu gehörigen Erklärungen, Werke in gleichem Geschmacke aufführen, auch sogar, in gewissem Betracht, sie übertreffen kann; immassen sie klar vor Augen legen, was gut oder schlecht ausgedacht worden ist, und welches die Gränzen der Genauigkeit sind, bis wie weit die Practik gehen kann. Wir zeigen sehr ausführlich den tüchtigen Bau des Mauerwerks, die beste Verbindung des Zimmerwerks zu den Schleußen-Böden, und Schließung der Pforten von allerley Art; die rechte Anwendung des Eisens und dessen Verarbeitung, wie auch der metallenen Stücke, und zwar so, daß wir allerwegen, so viel möglich, aus specialen Fällen, die wohl gelungen sind, allgemeine Regeln herleiten. Auch findet man aufs umständlichste erkläret, wie in offener See der Grund zu Schanzen und Dämmen, sowohl durch bloß und für verlohren, als auch in Küsten und Tonnen eingesenkte Steine, zu legen ist; oder auch, wie solches zu bewerkstelligen, wann man hierzu Umdämmungen und Ausschöpfungen gebraucht; mit einem Worte alles, was aus Erfahrung und Schlüssen jemals fürs Beste befunden worden in Flüssen und Meeren gründlich zu bauen.

Weil

Vorrede.

Weil die Bau-Anstalten, in Betracht ihrer Bestimmung, nicht anders tüchtig ins Werk gerichtet werden können, als wenn die, in flüchtig ausgedachten Bau-Anschlägen, vorgeschriebenen Bedingungen erfüllet werden: so giebt man Muster zu solchen, für Schleusen und andere Werke, deren Führung nöthig hat, in allem, was zur Beschaffenheit der Materialien und ihrer Bearbeitung gehört, wohl geleitet zu werden. Diesen hat man noch einige Anweisungen über die Weise, Aufsätze von ihrer Ausmessung zu entwerfen, beygefüget.

Da Dünkirchen, zu Werken für Seeplätze, wegen derer allda vormals angelegten von allerley Gattung, die berühmteste Schule in ganz Europa gewesen ist, nämlich von der Zeit an, als dieser Platz in Frankreichs Hände kam, bis er wieder geschleifet wurde: so haben wir uns angelegen seyn lassen, alles, was allda mit wunderbarer Kunst, den Hafen tüchtig, und dessen Zugang fest zu machen, angelegt worden war, darzustellen. Dergleichen sind die Dämme, Schanzen von Zimmerwerk und Mauern, Rißbänke, Bären (Batardeaux) mit ihren Schleusen, das Wasser in den Gräben zu dirigiren; die Stellung und der Gebrauch derer, die den Hafen tiefer zu machen bestimmt waren; kurz, alles, was zum Muster dienen kann, auch die Nachwelt von dem ehemaligen Glanz dieser Stadt zu unterrichten vermag, deren Ursprung und Wachsthum wir in einer historischen Abhandlung zum Anfange dieses Bandes erzählen, damit wir diejenigen Begebenheiten, welche zu so wichtigen Werken Anlaß gegeben, und wie sie stufenweis angewachsen, bevor sie zu ihrer Vollkommenheit gediehen, vor Augen legen möchten. Selbst indem wir sie, da sie schon geschleifet waren, uns bekannt machten, und dem, was damals im Canal bey Marduyck geschah, nachgiengen, haben wir das gegenwärtige Werk zu beschreiben den Anschlag gefaßt, weil wir die Größe der Schwierigkeiten, die man finden würde, recht davon unterrichtet zu werden, nach denen, die wir selbst da bey fanden, beurtheilet haben.

So haben wir auch sonst nichts von allem, was sich anderwärts anmerkwürdiges findet, vernachlässiget, damit der Leser noch mehr in den Stand kommen möchte, Schlüsse daraus zu ziehen, und seine Einsichten zu erweitern. Wir durchgehen unsere vornehmsten Seehäfen, am Weltmeere sowohl als am mittelländischen, und zeigen alles an, was man in selbigen der Aufmerksamkeit werth befindet; besonders halten wir uns bey Cherbourg und der Barre zu Bayonne auf, wo wir die prächtigen gemaureten Dämme, die seit etlichen Jahren allda angelegt werden, untersuchen. Von einer andern Seite sieht man zu Brest, Rochefort und Marseille Beyspiele zu Erbauung der Docks für Kriegsschiffe und Galeeren. Die Leucht-Thürme in den Eingängen der Häfen und Flüsse, sind ebenfalls bemerkenswürdige Gegenstände: von diesen führen wir etliche an, vornehmlich den berühmten Thurm bey Cordouan. Wir handeln auch von den Maschinen, die Häfen tiefer zu machen, und sie zu reinigen, wie auch von Anlegung derer Werfte, und gemaureten sowohl als hölzernen Kaye. Die Weise, Festungen durch Ueberschwemmungen zu vertheidigen,

Vorrede.

wenn sie am Meere, an Flüssen oder Canälen liegen, ist ein Theil der Befestigungskunst, welcher werth war gründlich abgehandelt zu werden; immaßen die Erbauung der Schleusen und Bäre sehr große Achtsamkeit erfordern, damit das Wasser eine solche Wirkung thue, wodurch dem Feinde alle von dieser Seite mögliche Hindernisse gemacht werden.

Wir haben die holländischen Erfindungen, den Ablauf des Wassers in einem wässerichten Lande zu erleichtern, nicht aus der Acht gelassen; daher wir dann die Schleusen: Pforten und Stauchungen, Pertuis genannt, welche sich vermittelst der Bewegung des süßen Wassers, wann es zur Zeit der Ebbe im Meere abläuft, von sich selber aufthun, sobald hingegen die Fluth kömmt, sich wieder zuschließen, nebst allem, was für die Erhaltung der Deiche (Dämme) wichtig ist, beschrieben haben. Nicht weniger zeigen wir die Weise, Moräste auszutrocknen, den Ursachen, durch welche sie veranlasset werden, vorzubauen, Teiche anzulegen, Canäle und Abzüge zum Bewässern zu führen, nach Anleitung dessen, was in Wälschland, in der Provence und der Schweiz hierinnen am besten geschieht.

Die Weise, wie Flüsse schifbar gemacht, in ihren Schläuchen erhalten, und gewisse reißende Wasser nicht in die benachbarten Fluhen austreten, ist ein allzu wichtiges Stück, als daß wir es nicht hätten abhandeln wollen. Worüber wir uns den Unterricht etlicher wälscher Autoren, welche diese Materie vortreflich wohl beschrieben, sehr zu Nutz gemacht haben. Und weil die königlichen französischen Ingenieurs in Elsas eine ihnen ganz eigene Kunst besitzen, Verdämmungen von Flechtwerke längst den Ufern des Rheins zu machen, um diesen Strom zu zwingen, daß er keine andere als diejenigen Wege suche, welche denen Stellen, die erhalten werden sollen, keinen Schaden zufügen; so haben wir alles, was hierbey beobachtet wird, aufs umständlichste beygebracht.

Ein ansehnlicher Theil dieses Werks handelt auch von den Canälen zur Schiffahrt. Man gedenket derer, die bey allerley sowohl ehemaligen als itzigen Völkern, theils wirklich angelegt, theils auch nur in Vorschlag gebracht worden sind; wie auch dessen, was bey Projecten von solcher Wichtigkeit in Acht zu nehmen ist, damit die vortheilhafteste Parthey ergriffen werde. Wie mancherley giebt es nicht dabey zu sagen, um die Unkosten nicht ohne Noth zu vergrößern; denen bey solchen Unternehmungen unvermeidlichen Unbequemlichkeiten vorzubauen; die Quantität des Wassers, mit der man schalten kann, richtig zu ermessen; und wie sparsamlich man damit muß umzugehen wissen, im Fall, daß man dasjenige, welches aus dem Puncte, wo es zuerst herkömmt, wohl eintheilen muß, dergestalt, daß man durch ein sehr einfaches aber wenig bekanntes Mittel, mit einer Schleuse voll Wassers nur die Hälfte oder gar nur den dritten Theil von demjenigen verthue, das man gemeiniglich zu verlieren pflegt.

Wir beschreiben mit großer Ausführlichkeit den Bau aller hieher gehörigen Werke, wie auch, was zu den Brücken und Fahrdämmen gehört; geben auch

Vorrede.

auch die Bau-Anschläge dazu, welche mit Beyhülfe der Grundrisse und Profile der Schleusen, Wasserleitungen &c. das Practische erleichtern: wobey wir das Merkwürdigste von allem, was bey dem berühmten Canal in Languedoc, und anderwärts angebracht worden ist, zum Muster vorstellen.

Wir würden die Gränzen einer Vorrede überschreiten, wenn wir alles und jedwedes, was in diesem Werke enthalten ist, anzeigen wollten. Man wird sich einen richtigen Begriff davon machen, wenn man den Inhalt dieses Bandes durchgehen will; zugleich auch daraus schliessen können, wie sehr der zweyte, in Ansehung derer darinnen enthaltenen Sachen, den gegenwärtigen übertreffen müsse. Diese Methode, die Sachen so zu zertheilen, ist überaus geschickt, dem Gedächtnisse zu Hülfe zu kommen, und es hat uns geschienen, als hätte sie allgemeinen Beyfall gefunden. Um nun allen daraus zu erwartenden Nutzen zu ziehen, ermahnen wir, die angeführten Artikel zu lesen, damit man die Sachen, deren Verständniß sie erleichtern sollen, um so viel deutlicher einsehe.

Wenn man die prächtigen Werke, die wir zu Mustern anführen, mit Aufmerksamkeit erwäget, und sodann diejenigen, die in den griechischen und römischen Geschichten beschrieben sind, und welche man nicht ohne Erstaunen lesen kann, in Untersuchung nimmt: so wird man befinden, daß die Sachen einander zum wenigsten gleich sind. Man wird so gar die unserigen für noch größer erachten, weil sie den Vorzug des Alterthums nicht haben, als welches eine gewisse Ehrerbietung eindrückt; und weil man gern, auf eine fast boshafte Art, die Werke der vorigen Zeiten erhebt, die neuere hingegen herunter setzet.

Und weil man nur aus sehr umständlichen Beschreibungen rechten Unterricht bekommen kann: so haben wir uns überall, wo Unständigkeit erfordert wurde, in selbige eingelassen; und wir glauben mit Recht hoffen zu können, daß man in diesem Stücke mit uns zufrieden seyn werde. Dem ungeachtet sind die Umständlichkeiten noch nicht zureichend: nur nach der Maasse, wie man über die vorkommenden Fälle Schlüsse machet, bemerkt man die rechte Nutzbarkeit der Theorie, und wie unumgänglich nöthig es ist, daß sie mit der Practik verbunden werde. Man hat bisher, in Ermanglung der Grundsätze, in unzählig vielerley Dingen nur blindlings, oder auf ein Gerathewohl gearbeitet; und man findet hiervon, in diesem Buche, eine Menge Beyspiele, welche hoffentlich bey denen, welche die darinnen beschriebenen Werke aufzuführen haben, einen Eindruck machen werden. Sie werden, wenn sie aufrichtig seyn wollen, gestehen müssen, daß die Kenntnisse der Wasser-Baukunst von weiterem Umfange sind, als man es sich gemeinlich vorstellt, und daß es nicht gnug ist, sein Hauptwerk lange Zeit aus Arbeiten am Wasserbaue gemacht zu haben, um ihre Wirkungen recht zu kennen.

Weil auch Bücher, die allein um ihrer Nutzbarkeit willen schätzbar sind, derjenigen Annehmlichkeiten nicht fähig sind, welche eine schöne Einbildungskraft geben kann, so hat man der Trockenheit der Materien in dem gegenwärtigen Buche dadurch abzuhelfen gesucht, daß man es mit sehr vielen schönen Zeichnungen in prächtigen Kupferstichen gezieret hat, deren genaue Richtigkeit ein Großes beitragen wird,

Vorrede.

wird, das Verständniß derer Sachen, welche sinnlich gemacht werden mußten, zu erleichtern. Wiewohl es nun scheinen möchte, als gienge uns dieses Stück der Ausfertigung eines Buches nur mittelbarer Weise an; so hat es uns dennoch mehr Zwang und Mühe als alles übrige verursacht; und dieses wegen der großen Schwierigkeit, die Kupferstecher geschickt zu machen, die Objecte völlig nach dem Sinn und Geschmack, wie es ihnen zukömmt, vorstellig zu machen; inmaßen wir die Gedult gehabt, diese Künstler, ohne sie fast aus den Augen zu lassen, im Arbeiten zu leiten: wie dann solches nothwendig geschehen muß, wenn sie Zeichnungen, dergleichen ihnen sonst wenig oder gar nicht vorkommen, nachstechen sollen. In diesem, so wie auch in allen übrigen Puncten, hat man nichts von alle dem vernachlässiget, was dieses Werk einer guten Aufnahme bey dem Publico werth machen konnte, nachdem es selbiges so lange Zeit begierig erwartet hat, obgleich im Jahr 1727. nichts als ein bloßer Entwurf, anstatt einer Fortsetzung der Ingenieur-Wissenschaft, und 1739. unter dem Titel: Zweyter Theil der Wasser-Baukunst, herausgegeben worden.

Die, welche der Algebra nicht kundig, und übel zufrieden gewesen sind, daß sie ihrer im ersten Theile ziemlich viel gefunden haben, werden dem gegenwärtigen zweyten Theile diesen Vorwurf nicht machen; inmaßen man nicht die Absicht gehabt, diesem Werke ein gelehrtes Ansehen zu geben: man hat sich ihrer lediglich alsdann bedienet, wann man die Regeln, die daraus hergeleitet wurden, auf keine andere Art hat erweisen können. Und allerdings ist auch dieser zweyte Theil abstracter Untersuchungen minder fähig, indem er sich fast gänzlich auf die Erfahrung und den natürlichen Verstand gründet. Das Hauptwerk war, Ordnung und Deutlichkeit darinnen herrschen zu lassen: und eben hiernach hat man sich hauptsächlich bestrebt, nicht aber gesucht, wie man mit häufigen Zügen aus der Physik und Mathematik glänzen möchte; welche man doch leichtlich in Menge hätte anbringen können, ohne daß diejenigen, zu deren Gebrauche man schrieb, dadurch viel geschickter, oder auch kühner in der Ausübung, geworden seyn würden. Es ist eine Weisheit, spricht ein lebhafter Verfasser unserer Zeiten, wenn man sich nach dem Grundriffe seines Gebäudes zu richten weiß, und dasselbe nicht mit Verzierungen überlädt, welche allezeit, sobald sie nicht nöthig sind, fast nur verunzieren.

Sachen, die zuweilen sehr trocken scheinen, sind es nicht mehr, sobald sie deutlich, und auf eine Weise, daß man Antheil daran nimmt, abgehandelt werden: Es ist keine unter allen, welche nicht Wahrheiten, die der Leser mit Lust einsieht, in sich hielte, wofern sie mit edler Art ausgedrückt werden. Der Verstand ist natürlicher Weise mit einer Menge verworrener Ideen erfüllt, welche ihn hindern, das Wahre in Sachen, deren rechte Wissenschaft am wichtigsten für ihn ist, einzusehen: und nichts rührt ihn dann anmuthiger, als wenn man ihm helle Ideen giebt: denn die Geschwindigkeit, womit er selbige begreift, machet ihm eben dieselbe Lust, als hätte er sie aus sich selbst hervor gebracht. Wie manches Buch, das die vorzüglichsten Grundsätze in sich enthält, verliert nicht sehr viel wegen der Härte seiner Schreibart! Wir haben uns daher angelegen seyn lassen, diesen Fehler zu meiden, als welcher wirklich der unerträglichste ist, weil der selbe Dunkelheit verursacht. Ein

Wert

Vorrede.

Werk kann niemals zu sehr bearbeitet werden; aber dann ist dasselbe es erst, wenn es nur wenig bearbeitet zu seyn scheint.

Wir würden wider die Erkenntlichkeit verstossen, wenn wir nicht bekannt machen, daß wir die schönsten Risse von Dünkirchen, die wir hier geben, dem Hrn. de Segent, ehemaligen Ober: Ingenieur allda zu danken haben, welcher sich diesen Platz, bevor er geschleift ward, aufs genaueste bekannt gemacht hatte, nicht weniger auch die Werke, welche im Jahr 1714. zu Mardynck angelegt wurden. Schon von damals an hat er uns mit seiner Gewogenheit beehrt, und zur Förderung dieses Werks großen Vorschub gethan. Ein gleiches rühmen wir von dem Hrn. de Saur, Ober: Ingenieur zu Cherbourg, welcher uns mit seinen Einsichten behülfflich gewesen, wie man solches bey vielen Stellen, wo seiner Erwähnung geschieht, erkennen wird.

Ob wir nun gleich alles mögliche gethan, und nichts vernachlässiget, was zur Vollkommenheit dieses Werks dienen konnte, so schmeicheln wir uns doch nicht zu glauben, daß der Erfolg dem eiferigen Bestreben, womit wir es unternommen, an Größe beykommen könne; und wir würden unsere Mühe bey einer so schweren Arbeit für reichlich vergolten halten, wenn sie, nachdem wir die Bahn geöfnet, einen andern bewegen könnte, etwas vollkommeneres zu liefern. Unser einziger Endzweck ist das Beste des Staats gewesen: wenn also nur dieser erreicht wird, so ist's gleichviel, durch wen solches geschehe. Das Verdienst, etwas hierzu beyzutragen, sollte bey rechtschaffenen Staatsbürgern bloß einen nacheiferenden Neid erregen: denn wer wollte sich von einem Neide, der keinen so lautern Beweggrund hätte, rühren lassen? Es ist eine Schwachheit, seine Schriften mit allzu großem Wohlgefallen anzusehen; und es ist auch nicht weniger eine, sich das abgünstige Urtheil derer, die nur nach Parteylichkeit handeln, zu sehr schmerzen zu lassen. Wenn das Buch gut ist, so verderbt ihre üble Gesinnung keineswegs die gute Meynung, welche andere billigere Personen davon gefaßt haben; und wosfern das Buch mittelmäßig ist, so wird dessen Schicksal nicht lange Zeit zweifelhaft bleiben, und der Verleger wird solches zuerst gewahr werden. Welcherley Absicht nun auch diejenigen, die dieses Buch ohne Nachsicht prüfen wollen, etwa haben möchten, so werden wir ihnen doch für die kluge Beurtheilung desselben verbunden seyn, in Hoffnung, daß sie einen Unterscheid zwischen dem, was der Sache, und dem, was dem Verfasser zum Besten gereicht, machen werden: denn sein eigenes Beste wird er, ohne alle Widerrede, der Liebe zur Wahrheit aufopfern. Daß er solches aufrichtig meynet, wird er ihnen dadurch zeigen, daß er alle für nöthig erachtete Verbesserungen und Zusätze, nicht nur zu diesem zweyten, sondern auch zum ersten Theile, welcher ihrer allerdings an manchen Stellen bedarf, in einem besondern kleinen Tractate zusammen heraus geben wird. Was die Fehler, die etwa im Drucke gemacht worden seyn möchten, betrifft, so hoffen wir, daß ihrer nur wenig seyn werden, da wir alle Bögen, unter währendem Drucke, mit vieler Sorgfalt nachgelesen haben.





Vorbericht

des

Uebersetzers.

Da der berühmte Verfasser des gegenwärtigen Werkes in seiner hier beygefüigten Vorrede alles, was dasselbe dem Leser zu empfehlen vermag, selbst ausführlich beygebracht, und mit den gründlichsten Vernunftschlüssen bestätigt hat: so sehen wir überflüssig an, noch eine besondere weitläufige Anzeige darüber zu geben. Es hat auch die deutsche Nation, durch den rühmlichen Beyfall, welchen sie dem übersehten ersten Theile dieses Werkes geschenkt, zur Genüge gezeiget, wie sie den Werth desselben zu schätzen gewußt, indem bereits vor zwey Jahren die erste Abtheilung oder Ausgabe zum zweytenmal aufgelegt werden müssen. Daher dann die jetzige Frau Verlegerinn dieses Werkes den löblichen Entschluß gefaßt hat, auch den zweyten Theil, nach vorhin beliebter bequemer Einrichtung, in zwölf Ausgaben zu ediren, und damit ununterbrochen fort zu fahren, so, daß alle halbe Jahre wenigstens eine solche Abtheilung gewiß erfolge, weil kein Zweifel abschwebet, daß dieses so brauchbare und in seiner Art einzige Werk noch fernerhin erwünschten Abgang finden werde. Sie versichert hiernächst, daß sie weder an Feinheit der Kupferstiche, noch an Sauberkeit des Papiers und Drucks einige Kosten sparen werde, um dem geneigten Leser das Werk auch von dieser Seite mehr zu empfehlen, und selbst zum Gebrauche dienlicher zu machen. Für sich hat der Uebersetzer nur beyzufügen, daß, nachdem er in seinem Leben sowohl die theoretische als practische Mathematik mit Lust getrieben, überdiß auch schon etliche Werke von gleichem und ähnlichem Inhalte, wie nicht weniger eine Menge der besten französischen Bücher überseht hat, er sich die gegründete Hofnung mache, durch unermüdeten Fleiß an einem Werke, dessen große Schwierigkeit, es brauchbar zu übersezen, Kenner allein einzusehen vermögen, den Beyfall des Publici auch hierbey zu verdienen, wie er sich dieses Glückes schon mehrmal zu erfreuen gehabt hat.

Leipzig, im Merz, 1766.

J. J. B.

Wasser

Verzeichniß
von des berühmten königl. französischen Mathematici
Herrn Belidor
in Paris herausgekommenen
Architecture Hydraulique,
oder
Wasser-Baukunst.

Zweytem Theil,

welcher wegen dessen grossen Nutzbarkeit deutsch übersetzt worden.
Nebst kurzem Entwurf des Inhalts einer jeden Ausgabe
der Uebersetzung.

Mugsburg, verlegt Eberhard Kletts seel., Wittib.

Dieser zweyte Theil ist vom Herrn Autor, gleich dem ersten Theil, in zwey Bände abgetheilt worden. Zufolge der im ersten Theil gemachten bequemen Einrichtung, wird die jezige Verlegerin auch diesen zweyten Theil in zwölf Ausgaben oder Abtheilungen ediren, wovon die sechs erste bereits ausgegeben werden.

Die erste Ausgabe enthält zuvörderst eine ausführliche und lesenswürdige Vorrede, in welcher der Herr Autor die ganze Grundlage des zweyten Theils anzeigt, und die grosse Nutzbarkeit seines Vorhabens mit den gründlichsten Vernunftschlüssen bestättiget. Hiernächst das erste, zweyte, dritte und vierte Capitel des I. Buchs; 15. Bogen Text und 6. Kupfertafeln. Das erste Capitel giebt eine kurzgefaßte historische Nachricht von Dünkirchen, von dessen Ursprung an, bis zum Jahr 1712. welche diesem Werke zur Einleitung dienet. Das zweyte Capitel giebt eine Beschreibung der Stadt Dünkirchen, in dem Stande, worinnen sich ihre Festungswerke, Hafen, Schleussen und Canäle, vor ihrer Schleifung befanden; nebst einer Prüfung der Defension, wozu sie damals fähig war. Das dritte Capitel handelt von dem Gebrauche der Schleussen überhaupt; nebst der Erklärung ihrer vornehmsten Theile. Im vierten Capitel werden die Proportionen der Schleussen auf eine allgemeine Weise bestimmet.

Die

Die zweyte Ausgabe enthält das fünfte und sechste Capitel des I. Buchs; 10. Bogen Text, und 7. Kupfertafeln. Das fünfte Cap. stellt Untersuchungen über die Vollkommenheit der Schleussen an, und ist in drey Abschnitte getheilt: der erste handelt von dem Widerstande der Schleussenmauern wider den Druck des auszuhaltenden Wassers; der zweyte von dem Druck des Wassers wider die vorspringenden oder Stämm-Thore der Schleussen; der dritte von dem Widerstande der Bauhölzer, welche zu Fallthoren und Stämmthoren, sie seyn geradlienicht oder gebogen angewandt werden. Diese Materie wird sowohl durch algebraische Rechnungen, als auch mit den deutlichsten Worten gelehret. Das sechste Cap. handelt von den Maschinen zu Eintreibung der Grundpfähle, wie auch, selbige auszureissen; von Anlegung der Umdämmungen bey dem Bau; und giebt vorläufige Grundsätze zum Bau der Schleussen: alles dieses in drey besondern Abschnitten.

Die dritte Ausgabe enthält das siebende und achte Cap. des I. Buchs; bey 11. Bogen Text und 12. Kupfertafeln. Das siebende Cap. handelt von Grundlegung der Schleusen in einem schlechten Erdreiche, und theilet sich in drey Abschnitte: 1) wie das Zimmerwerk zum Grunde und zum Schleussenboden in Triebfande anzulegen ist; 2) wird ein Beyspiel von solchem Bau an der ehemaligen Schleusse im innersten Hafen oder Ballin zu Dünkirchen gegeben; 3) beschreibt man die Gründung der Schleussen von mittlerer Grösse, das Wasser zum Dienst eines See-Hafens zu dirigiren. Das achte Cap. beschreibt ausführlich, was zum Bau der hölzernen Schleussen-Böden gehöret, in drey Abschnitten: 1) wie die Spundpfähle am besten dabey anzubringen sind; 2) wie die Koste zum Schleussenboden gemacht werden müssen; 3) was für Eisenwerk zum Schleussenboden gehöret. Als ein Anhang zu diesem Capitel findet sich die ausführliche Beschreibung einer in England neu erfundenen Maschine, die Grundpfähle mit grosser Geschwindigkeit einzurammen.

Die vierte Ausgabe enthält das neunte bis dreyzehende Capitel des I. Buchs; bey 14. Bogen Text, und 6. Kupfertafeln. Das neunte Cap. handelt von Anlegung des Grundes der Schleussen in einem guten Erdreiche, und vom Bau der steinernen Schleussenböden. Das zehnte Cap. vom Bau der Vorböden. Das eilfte Cap. vom Bau der Schleussen-Mauern. Das zwölfte Cap. vom Bau der steinernen und der hölzernen Rayen, welche als Flügel an die Seite der Schleussen, auch ringsherum in den inneren Häfen angeleget werden. Das dreyzehende Cap. handelt vom Bau der Schleussen-Thore von allerley Grösse. Es theilet sich in 4. Abschnitte: 1) vom Bau der einfachen Stämm-Thore; 2) von dem zu den Schleusenthoren gehörigen Eisenwerk; 3) von den Zapfen, Pfannen und Halsbändern der Schleussen-Thorflügel; 4) von den Spillen zu Deffnung und Schliessung der Schleussen-Thore, sowohl wie solche ehemals beschaffen zu seyn pflegten, als auch wie sie jehiger Zeit gebräuchlich sind.

Die fünfte Ausgabe enthält das vierzehende und fünfzehende Cap. des I. Buchs; und das erste, zweyte und dritte Cap. des II. Buchs; bey 16. Bogen Text und auch 16. Kupfertafeln. Das vierzehende Capitel giebt ein Muster eines Bau-Anschlages zu Schleussen zum Dienst der Schifffahrt. Das fünfzehende Cap. giebt Unterricht, wie die Aufsätze der Ausmessung derer an Schleussen befindlichen Werke zu machen sind; wie auch

auch eine Regel zu Ausmessung der unbeschlagenen Bauhölzer; nebst einer Tabelle, zu Erparung der Ausrechnung derselben. Das erste Cap. des II. Buchs enthält eine ausführliche Beschreibung der alten Schleusse zu Gravelines, die im Jahr 1699. angeleget worden, wie auch alles dessen was zu den Drehthoren gehöret. Es theilet sich in 4. Abschnitte: 1) Beschreibung der grossen Schleusse mit einem Drehthore, welche zu Gravelines befindlich ist; 2) Unterricht vom Bau der einfachen Drehthore, 3) Untersuchungen über die Vollkommenheit der Drehthore; 4) Unterricht von denen in grösseren Thorflügeln eingefesteten Drehthoren; ingleichen von den gepaarten Drehthoren. Das zweyte Cap. begreift eine Beschreibung des neuen Canals zu Gravelines und dessen Schleusse. Das dritte Cap. enthält eine Beschreibung des Canals zu Mardyck und dessen Schleusse; nebst einem Project, den Hafen zu Calais zu verbessern.

Die sechste Ausgabe enthält das vierte bis siebende Capitel des II. Buchs; bey 14. Bogen Text, und 13. Kupfertafeln. Das vierte Cap. giebt eine Beschreibung von der Schleusse zu Mynden, welche eine der schönsten in ganz Holland ist. Das fünfte Capitel handelt von den Eigenschaften und Wirkungen derer in den Häfen zu Cherbourg und zu Havre de Grace befindlichen Schleussen; nebst einigen Anmerkungen über die Rheden vor diesen Häfen. Das sechste Cap. handelt von Schleussen, welche mit Fallthoren geschlossen werden, und giebt mancherley nützliche Anmerkungen darüber. Das siebente und letzte Capitel handelt von denen kleinen Schleussen, welche quer durch die in die Festungsgräben liegenden gemauerten Bäre oder Wuhre geführt werden; ingleichen vom Bau und Nutzen dieser Bäre selber. Zum Beschluß wird ein ausführlicher Inhalt aller dieser 6. ersten Ausgaben des II. Theiles beygefüget.

Des zweyten Theiles, Zweyter Band.

Die siebente Ausgabe enthält das erste bis vierte Capitel des III. Buchs; bey 14. Bogen Text und 5. Kupfertafeln. Das erste Cap. enthält eine Abhandlung über die Ebbe und Fluth des Meeres; und dienet zur Einleitung in die an See-Plätzen anzulegenden Werke. Das zweyte Cap. enthält eine historische Beschreibung der berühmtesten Seehäfen des Alterthums, um den Fortgang der Wasserbaukunst, so viel das Seewesen betrifft, darnach zu beurtheilen. Das dritte Cap. begreift die Beschreibung der vornehmsten Seehäfen, die in den neuern Zeiten angeleget worden; nebst lehrreichen Anmerkungen über das, was sie besonders an sich haben. Das vierte Cap. handelt von den erforderlichen Eigenschaften der Seehäfen, wenn sie vollkommen seyn sollen; nebst daraus hergeleiteten Grundsätzen, die, welche es noch nicht sind, vollkommen zu machen.

Die achte Ausgabe enthält das fünfte bis achte Capitel, bey 10½. Bogen Text, nebst 14. Kupfertafeln. Das fünfte Capitel handelt vom Bau der Dämme, (Jetées) von Faschinenwerk, und den hölzernen Schanzen, welche zur Beschützung derselben dienen. Das sechste Cap. lehret, wie die aus hölzernen mit Steinen ausgefüllten Kästen bestehenden Dämme aufgeführt werden. Das siebente Cap. handelt vom Bau der gemauerten Dämme, nach Art deren, welche zu Cherbourg, und bey der Sandbank (Barre) vor Bayonne, aufgeführt werden. Nebst einer Beschreibung der Pontons und Flösse, vermittelst deren man den Wasserstrom aus den Schleussen, womit die Häfen vertieft werden, zu dirigiren pfleget. Das achte Cap. handelt von den gemauerten Schanzen und Rhysbanken, welche, zur Beschützung eines Havens im Meer angeleget werden; nach Art dessen, was zu Dünkirchen geschehen war; nebst einer Beschreibung des Thurms Corsduan, und etlicher anderer Leucht- Thürme.

Die

Die neunte Ausgabe enthält das neunte bis dreyzehende Capitel, bey 19. Bogen Text, nebst 15. Kupfertafeln. Das neunte Capitel giebt eine ausführliche Beschreibung derer zu Austiefung der Seehäven dienlichen Maschinen; ins besondere von derjenigen, welche man zu Doulon hierzu brauchet. Das zehende Capitel handelt von dem Grunde zu Werken, welchen man mit verlohren eingesenkten Steinen oder Felsenstücken anleget. Das elfte Capitel beschreibet, auf welcherley Weise man in offenbarer See und in Flüssen, durch Einsenkung mit Steinen gefüllter Kästen, wie auch auf trockenem Boden, den Grund zu Werken legen kann. Das zwölfte Capitel handelt von denen in Seehäven nöthigen Gebäuden, insonderheit von den Docken. Das dreyzehende Capitel wie die strömende Wasser bey Kriegs-Operationen, sowohl in Belagerungen als im freyen Felde zum Nutzen anzuwenden sind.

Die zehende Ausgabe enthält das erste bis dritte Capitel des IV. Buches; bey 12. Bogen Text, nebst 10. Kupfertafeln. Das erste Capitel enthält Untersuchungen über die Natur und Beschaffenheit der Flüsse, in Aufsehung derer Zufälle, welchen dieselben unterworfen sind; benebst einem Unterrichte, wie man Reparaturen in selbigen anstellen kann. Das zweyte Capitel von dem Bau der Verdämmungen und Bekleidungen von Maschinentwerk, welche man in und an den Flüssen anleget. Das dritte Cap. von denen Schleussen, durch Beyhülfe deren die Schiffahrt auf den Flüssen erleichtert wird.

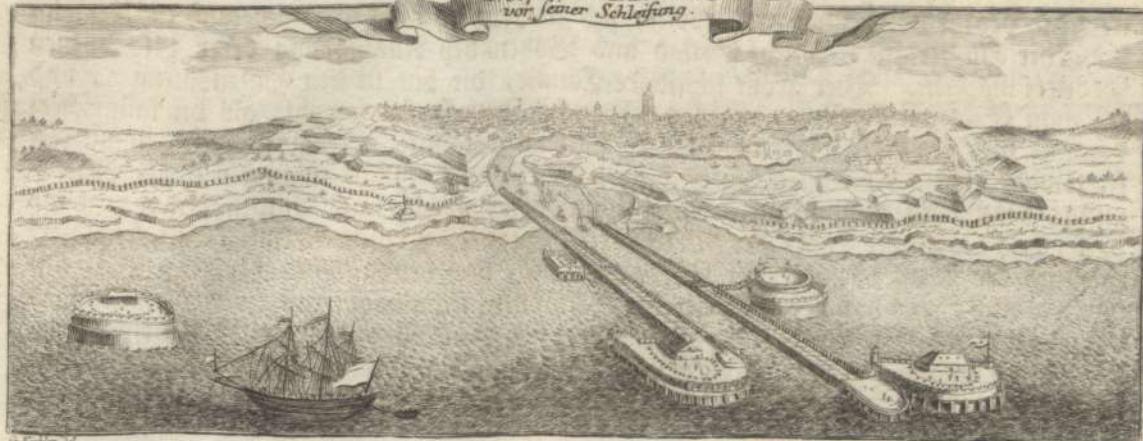
Die elfte Ausgabe enthält das vierte bis neunte Capitel; 15. Bogen Text nebst 9. Kupfertafeln. Das vierte Capitel handelt von denen Canälen zur Schiffahrt, welche im Alterthum am berühmtesten waren. Das fünfte Capitel von dergleichen Canälen, welche in den neuern Zeiten in Europa berühmt sind. Das sechste Capitel enthält die vornehmsten Artikel, welche die, den Bau eines Canals unternehmenden Gesellschaften in das vom Landesherrn darüber zu erhaltende Privilegium einrücken zu lassen nöthig haben. Das siebende Capitel, erkläret die vornehmsten Grundsätze, welchen man folgen muß, wenn man schiffbare Canäle projectiren will; nebst dem, was zu Bewerfftellung derselben gehört. Das achte Capitel von dem Bau der Schleussen; Fälle, (Sas.) um die Schiffahrt auf Flüssen und Canälen zu erleichtern. Das neunte Cap. von den Wasserleitungen, (Aquaducs.) welche unter einem Canal durchgeföhret werden, nebst Schleussen, Abzügen und allem was dabey nöthig ist. Von Wasserleitungen über Brücken, das mit ein Canal über Flüsse und Bäche geföhret werden kann. Von andern Brücken zum Gebrauche der Länder.

Die zwölfte und letzte Ausgabe enthält das zehente bis vierzehende und letzte Cap. bey 14. Bogen Text; nebst 7. Kupfertafeln. Das zehende Cap. handelt vom Bau der Drehbrücken, und von andern dergleichen mit vier Flügeln, welche erst vor kurzer Zeit für Canäle, welche einander durchkreuzen erfunden worden sind. Das elfte Cap. enthält die Grundsätze zum Bau der steinernen Brücken. Das zwölfte Cap. zeigt wie man Pilotirungen zum Grunde der Brücken und andern Wasserbaue machen kann, ohne Umdämmungen zum Bau anzulegen, noch auch das Wasser auszuschöpfen. Das dreyzehende Cap. giebt Anweisung, wässerige Ländereyen auszutrocknen, und sie zum Feldbau tüchtig zu machen. Das vierzehende Capitel handelt von Canälen, um dürre Landschaften zu bewässern, damit sie fruchtbar werden.

Zum Beschluß wird wieder ein ausführlicher Inhalt aller in den letzten 6. Ausgaben des 2ten Theils 2. Bandes beygefüget.



Prospect von Dünkirchen
vor seiner Schließung.



Wasser = Baukunst;

Enthaltend die Kunst Schleußen zu bauen, um das Wasser im Meere oder in Flüssen zum Vortheil der Vertheidigung der Festungen, des Handels und des Ackerbaues zu dirigiren.

Erstes Buch.

In welchem die vorläufigen Kenntnisse zur Gründung der Werke, die man im Wasser angelegt, gegeben werden.

Erstes Capitel.

Kurzgefaßte historische Nachricht von Dünkirchen, von dessen Ursprunge an, bis zum Jahre 1712. welche diesem Werke zur Einleitung dienet.

Nter allen See-Plätzen, die ich zum Beyspiele der Erbauung derer für sie gehörigen Werke anführen könnte, finden sich keine, die eine so große Menge von allerley Art derselben beyammen hätten, als Dünkirchen, da noch der dasige Hafen, bevor er im Jahr 1714. geschleiset wurde, in seinem Glanze vorhanden war. Man sah daselbst alles beyammen, was sich anderwärts nur stückweis befindet: alles verkündigte allda die Pracht des großen Königs, welcher in eigener Person, an Ort und Stelle selbst, ein Haupt-Object seiner Aufmerksamkeit daraus gemacht hatte. Dieser Platz, der am Britanischen Meere, unter dem 51 Grade 8 Minuten der Breite, und dem 23 Grade 33 Minuten der Länge, liegt, war, um seiner sehr vortheilhaften Lage willen, der wichtigste unter allen, welche Frankreich am Weltmeere hatte: alles vereinigte sich gleichsam bey ihm, um ihm vor andern einen Vorzug zu geben. Da er die berühmteste Schule in ganz Europa für Werke der Wasser-Baukunst geworden war, inmaßen ihrer von allerley Gattung allda angelegt wurden, so beflissen sich die königlichen Ingenieurs, alles, was vorher in dieser Art nur war entworfen worden, in Vollkommenheit darzustellen; und noch nirgendwo ist die Kunst mit glücklicherm Erfolge angewendet worden, alles
Des zweyten Theils, Erste Ausgabe. A was

was die Natur vortheilhaftes darboth, sich zu Nutz zu machen, oder auch zu Überwindung der Hindernisse, welche Grund und Boden bey Ausföhrung derer beschlossenen Projecte machten. Vier große schiffbare Canäle, die bis in den Hafen giengen, und wo man Schleußen anlegte, wurden gebraucht, den Hafen sowohl, als die lange verdämmte und befestigte Einfahrt darein, Chenal genannt, tiefer zu machen, damit dieser sowohl als jener die stärcksten Schiffe halten könnte. Eine ungemein starke Befestigung, nebst dazu dienlichen Ueberschwemmungen, welche nach Gutbefinden, weit ins Feld, und bis an die Thore der benachbarten Städte, vermittelst einer künstlichen Vertheilung der Wasser, zubereitet wurde, machte, von der Landseite her, den Platz unüberwindlich; und von der Seeseite her, beschützten sechs große mit einer Menge schweren Geschüzes besetzte Schanzen, welche von der Citadelle bestrichen und flankiret wurden, den Eingang des Hafens über eine Stunde Weges weit, vorwärts in die See, so daß dadurch die Einwohner vor der Bombardirung gesichert wurden.

Noch sage ich nichts von dem beruffenen Bassin, und denen prächtigen Gebäuden, welche in dem Innern der Festung angelegt waren, und sowohl derselben zur Vertheidigung, als auch zum Gebrauche der See-Schiffahrt dienten; noch von der Schönheit der Stadt, und ihrem Reichthum, da solches aus dem, was noch davon übrig ist, leichtlich abzunehmen ist. Weder die Syrier, noch die Carthaginenser, die so berühmt in den Geschichten geworden sind, haben jemals die Fleißigkeit im Handel auf einen gleich hohen Grad wie die Dünkircher getrieben. Ihre so oft bewiesene Tapferkeit in den Seetreffen hatte sie bey Völkern, die mißgünstig auf ihren Ruhm waren, mehr als zu furchtbar gemacht: die Beyspiele, welche ich hiervon anführen werde, sind nicht minder wissens werth, als die Beweggründe, um welcher willen die gedachten sehr vielen Werke, welche das Haupt-Object des gegenwärtigen Buches ausmachen, in diesem berühmten Hafen angelegt worden sind: und eben deßhalb habe ich diese kurzgefaßte historische Nachricht vorangesezt, damit man um so viel besser einsehen möchte, worinnen ihr rechtes Wesen besteht; zu welchem wundersamen Gebrauche die Schleußen dienen können, und welche Vorschriften man in Befestigung der Seeplätze vor Augen haben muß.

In welchem Zustande Dünkirchen sich damals befand, als Julius Cäsar in Gallien Krieg führte.

1. Zur Zeit als Julius Cäsar in Gallien Krieg führte, war Dünkirchen noch nichts als ein Dörflein, das aus Fischerhütten bestand, welche wegen des bequemen natürlichen Hafens nach und nach allda angelegt worden waren. Damals stand das Land, welches um diese Küste herum liegt, zum Theil noch unter Wasser; nur etliche Hügel, dergleichen die bey St. Vinochs-Bergen, bey Waten, bey St. Omer, und einige wenige mehr sind, ragten hervor; man hält sogar fast durchgängig dafür, daß vor Zeiten ein Arm des Meeres sich weit über St. Omer hinaus erstreckt habe. Ein überzeugender Beweis hiervon ist, daß man mehr als einmal, wann zu den Festungs-Works gegraben worden, Anker und Trümmer von Schiffen in der Erde gefunden hat, auf die Weise, wie man dergleichen zuweilen tief im Sande an den Seeküsten findet.

Dieses Land ist hernach durch die Arbeitsamkeit der Einwohner trocken gemacht worden, in der Absicht, die Gränzen des Landes zu erweitern; und es geschah solches durch Ausgrabung einer Menge Canäle, um den Gewässern, zur Zeit der Ebbe, das Abfließen zu erleichtern: und diese Werke sind in den folgenden Jahrhunderten zu ihrer Vollkommenheit gebracht worden; inmaßen es gar nicht wahrscheinlich ist, wie gleichwohl einige vorgeben, daß sich das Meer zurück gezogen habe, weil die hohe Fluth etwas höher als die gedachten Ebenen steht, welche an sehr vielen Stellen von ihr überschwemmet werden würden, wosfern sie nicht durch die Dünen oder Sandhügel, die ihnen anstatt der Dämme dienen, zurückgehalten würde.

Anmerkung über die Weise, wie die Dünen entstehen.

2. Von diesen Dünen, und der Weise wie sie entstehen, einen Begriff zu geben, muß man zuerst wissen, daß das Ufer des Meers, längst dieser Küste, ein sandiger Boden ist, auf welchem der mindeste Wind Staubwirbel in die Höhe führt, welche, wann sie von Norden nach Süden gejaget werden, unordentliche Schichten Sandes anlegen, die hernach in der Länge der Zeit Berglein machen; und dieses geschieht so oft als die Staub-Wirbel nur die mindesten Anstöße vor sich finden, dergleichen gemeinlich der vom Meere ausgeworfene Unrath zu verursachen pflegt: so daß, wenn man in einer gewissen Weite vom Ufer, und auf einem ziemlich ebenen Boden, abgeschnittenes Gesträuch austreuete, überall Rücken und Berglein entstehen würden, und nach dem solche täglich mehr angewachsen wären, endlich so dicht werden würden, daß sie bey

bey stürmischem Wetter dem Meere das Austreten leichtlich verhindern könnten. Vermuthlich haben die ersten Einwohner dieses Landstrichs es auf solche Weise angefangen, das Erdreich trocken zu machen, so daß sie in gewissen Weiten Oeffnungen anbrachten, welche sie, wann das Meer abfloß, offen ließen, sobald aber die Fluth wiederkam, verstopften; immassen es den Menschen zu keiner Zeit an Mitteln und Wegen gefehlt hat, sich mehrere Vortheile zu verschaffen. Es ist demnach kein Wunder, wenn die Bewohner der Niederlande, die Wasserbaukunst sehr hoch getrieben haben.

3. Nachdem die Franzosen ihre Macht im Belgischen Gallien ausgebreitet, und im Jahr 618. die Römer daraus vertrieben hatten, so bestellte Clotarius II. darinnen hohe Beamte, welche Forestiers genannt wurden, und gab ihnen eine große Gewalt in Policien, Sachen. Der erste von diesen Forestiers, oder Stadthaltern in Flandern, hieß mit Namen Liberie Buseau, und machte sich allda sehr berühmt; da unterdessen auch eiferige Diener Gottes das Volk im Evangelio zu unterrichten, und das noch übrige Heydenthum auszurotten suchten.

4. St. Eloy, Bischoff zu Noyon, nachdem er zum päpstlichen Legaten in Frankreich und Flandern ernannt worden war, besuchte die See-Rüsten, und verweilte sich unten an den Dünen, wo Dünkirchen liegt. Allda ließ er eine Kirche bauen, von der man noch, vor nicht langer Zeit, einige Spuren sah. Und eben diese Kirche gab dem Orte, wo sie stand, den Namen, welcher aus den deutschen Wörtern Düne und Kirche, (oder nach der Flämischen Sprache, welche von der teutschen herkömmt, Dün: Kercken,) zusammengesetzt ist.

Ursprung des Namens Dünkirchen, welcher durch die evangelische Mission, welche St. Eloy, Bischoff zu Noyon, in Flandern trieb, veranlasset wurde.

Seit der Stiftung dieser Kirche, welche von allen benachbarten Einwohnern, bis in die Mitte des neunten Jahrhunderts besuchet wurde, ist Flandern stets durch Forestiers regieret worden. Erst im Jahr 863. erhob Carl der Kahle diese Landschaft zu einer Grafschaft, und gab sie mit der Landes-Hoheit, seinem Eydam Baudouin, welcher der erste Graf darüber war, und unter Frankreichs Schutze und Lehnsverbindlichkeit stand. Die Einwohner zu Dünkirchen, die damals in sehr großer Anzahl waren, leisteten also diesem Grafen und seinen Nachfolgern Gehorsam.

5. Baudouin III. ein Urenkel des erstern, ließ den damaligen großen Wohnplatz, wo ist Dünkirchen steht, mit einer guten Mauer umgeben; und es wurde dieser Platz schon von derselben Zeit an, als ein guter Hafen angesehen, indem ihm etliche allda ins Meer sich ergießende Bäche mit süßem Wasser, die aus den benachbarten Gegenden kamen, gute Vortheile verschafften: Und aus eben diesen Bächen sind nach der Zeit diejenigen prächtigen Canäle entstanden, welche zu Ableitung des Wassers von dem Lande, und zu der starken Handlung dieser Stadt Anlaß gegeben haben.

Baudouin III. Graf von Flandern, ließ den Wohnplatz, aus welchem Dünkirchen entstanden ist, mit Mauern umgeben.

6. Die Dünkircher, welche zur Arbeit geböhren zu seyn schienen, legten sich mit gutem Fortgange auf das See-Wesen, und gaben ihrer Stadt, durch Aufführung schöner Gebäude, sowohl als dadurch, daß sie den Hafen immer bequemer zu machen suchten, ein herrliches Ansehen, so daß im Jahr 1170. dieser Hafen im Stande war, eine Anzahl Kriegsschiffe zu fassen. Sie bauten sogar sehr gute Schiffe, mit welchen sie weite Fahrten thun konnten. Inzwischen wurde ihr Handel etliche Jahre hindurch von Seeräubern gestöhrt, welche die Gegenden des Meers an Flandern beunruhigten. Es waren größtentheils Edelleute aus der Normandie, welche die Dünkirchischen Schiffe selten vorbeyleßen, ohne sie anzufechten: ja sie waren so verwagen, daß sie etliche Schiffe, welche eine Prinzessin aus Portugall, die Braut des Grafen Philipp von Bermandois, nach Flandern brachten, auf der See anhielten, sie gänzlich beraubten, und ihr sehr schimpflich begegneten. Der Graf ließ, um sich deshalber zu rächen, eine ansehnliche Flotte zu Dünkirchen ausrüsten, und solche wider sie auslaufen. Sie wurden angegriffen, bezwungen, und zum Grafen Philipp gebracht, welcher sie insgesamt am Leben strafte. Die gänzliche Niederlage dieser Seeräuber, die durch die Tapferkeit und den Diensteyfer der Dünkircher zuwege gebracht worden war, machte ihrem Herrn ein solches Vergnügen, daß er ihnen herrliche Privilegien verlieh, und nichts spahrte, um sie noch begieriger nach Ruhm zu machen.

Die Dünkircher legten sich auf das Seewesen, und rächen sich wegen einer Beleidigung, die dem Grafen Philipp de Bermandois widerfahren war; wofür sie dieser mit herrlichen Privilegien belohnet.

7. Es erforderte eine besondere Geschichtsbeschreibung, wenn erzählt werden sollte, wie und wodurch Dünkirchen so oft unter andere Herrschaft gekommen: wie diese Stadt Roberten von Cassel zu Theil geworden; wie sie unter Roberten, Herzog von Bar, gerathen, der sie hernach an das Haus Saint-Paul gebracht, von dem die verschiednen Herren gewesen sind, welche Dünkirchen besetzen, von welchem herrschet haben, bevor es unter

Spanische Herrschaft gekommen ist. welchem sie ferner an die Häuser de Vendome und de Bourbon gefallen, endlich aber der Spanischen Macht unterworfen worden. Es wäre auch wissens werth, was für mancherley Unglücksfälle dieselbe ausgestanden: wie sie geplündert, zerstört, aber auch durch den Heldenmuth und die Standhaftigkeit ihrer Einwohner, aus welchen zu jeder Zeit die größten Seemänner hervorgekommen, wieder aus dem Staube empor gestiegen ist. Aber wir würden hiermit allzu viel unternehmen, und über die Grenzen unsers Vorhabens schreiten: daher wir dann alle diese Begebenheiten übergehen, und Dünkirchen nur in demjenigen blühenden Zustande betrachten, worein es unter der Regierung Ludwigs des Großen versetzt worden war.

Einnahme und Plünderung der Stadt Dünkirchen, im Jahr 1558, und deren Wiederherstellung durch Philipp II. König von Spanien. 8. Im Jahr 1558. als der Herzog de Guise, General der französischen Kriegsvölker, die Stadt Calais, welche die Engländer seit langer Zeit besaßen, wieder erobert hatte, und da Frankreich auch mit Spanien in Krieg verwickelt war, belagerte der Marschall de Thermes Dünkirchen, und nahm sie, wenige Tage nach eröffneten Laufgräben, mit Sturm ein; worauf diese Stadt geplündert und gänzlich verwüstet wurde. Nachdem sie aber, kurze Zeit hernach, wieder in Spanischen Besiz gekommen war, rührte den König Philipp II. ihr trauriges Schicksal, und er erleichterte den dasigen Einwohnern die Mittel und Wege, sich aus ihrem Unglücke wieder empor zu richten. Unter Begünstigung des im Schlosse Cambresis geschlossenen Friedens, befand sich Dünkirchen, nach Zeit von etlichen Jahren, wieder in schönern Ansehen, als jemals.

Die Unternehmungen der Holländer wider Dünkirchen mißlingen durch die Tapferkeit eines dasigen Einwohner's, mit Namen Damücre, eines berühmten Seemannes; jedoch erfolget darauf im Hafen eine Feuersbrunst, vermittlest eines von den Holländern betruglich darein geführten Branders. 9. Die beträchtlichen Gewinnste, welche die Dünkircher durch ihre Schiffahrten machten, bewog etliche der ansehnlichsten unter ihnen, starke Schiffe auszurüsten, welche den Holländern so grossen Schaden zufügeten, daß diese sich deshalb zu rächen beschloffen. Sie bewaffneten ihre besten Schiffe, und bloquirten damit den Hafen von Dünkirchen, um die Ein- und Ausfahrt desselben zu sperren. Der tapfere Damücre, ein Dünkircher, welcher fünf Schiffe unter seinem Befehle hatte, erschien damit im Gesichte von Dünkirchen, nebst noch sehr vielen andern, die er den Feinden abgenommen hatte, und wußte seine Sachen so geschickt zu machen, daß er, Troz allem was sie dagegen thaten, mit seiner Beute in den Hafen einlief, auch einige Zeit hernach wieder auslief, um ihrer Handlung aufs neue Abbruch zu thun. Er kam auch im Ausgange des Sommers mit großem Ruhm zurück, nachdem er ihnen etliche Kriegsschiffe und sehr viele Rauffahrtschiffe abgenommen hatte, ohne daß es den Holländern jemals gelungen wäre, ihm das Einlaufen in den Hafen zu verwehren. Nachdem endlich die Holländer, welche ihn bloquirt hielten, sahen, wie vergeblich alle ihre Bemühungen waren, so beluden sie eine kleine Fluyte mit Schiffepech und andern leichtlich brennbaren Sachen; giengen damit unter einer fremden Flagge in den Hafen, legten es recht mitten unter die größten Schiffe, und zündeten es des Nachts an; wodurch in wenigen Minuten sechs von denen zunächst liegenden Schiffen verbrannten, viel andere aber sehr beschädiget wurden.

Im Jahr 1591. erweitern die Dünkircher ihre Stadt, und befestigen sie auf ihre eigenen Kosten; sie werden deshalb abermals von den Holländern beunruhiget, welche sich wegen dem Schaden, den ihnen die Corsaren dieser Stadt gethan hatten, rächen. 10. Von dieser Zeit an ließen die Dünkircher nicht ab, holländische Schiffe auf der See wegzunehmen, wodurch sie sich dergestalt bereicherten, daß sie auf ihre eigenen Kosten den Hafen und die Stadt befestigten. Die Werke, die sie sowohl von innen als von aussen anlegten, machten sie für die Holländer dermaßen furchtbar, daß diese alle Arten von Kriegslust anwandten, die Festung zu überraschen. Da ihnen aber solches nicht gelingen wollte, sie auch überdiß sahen, wie die Dünkircher sich mit denen von Calais verbanden, um die holländische Handlung zu Grunde zu richten, so beschloffen die Staaten, große Fluyten mit Steinen und andern zu Ausfüllung eines Hafens dienlichen Sachen zu beladen, und selbige im Eingange der Häfen zu Dünkirchen und Calais versenken zu lassen. Aber auch dieser Entschluß blieb ohne Wirkung, weil beyde Plätze sich durch gute Anstalten dawider zu sichern wußten. Und so fahren die Dünkircher, Troz allem was ihre Feinde unternehmen mochten, immer fort, sich auf ihre Unkosten zu bereichern. Hierüber gerieth endlich der holländische Pöbel in eine solche Verzweiflung, daß er einen Aufstand erregte, und dem Magistrat zu Amsterdam alle Schuld davon beymaß, so daß dieser im Jahr 1599 sich genöthiget sah, um die Aufrührer zu besänftigen, ihnen die gefangenen Dünkircher, die sie damals hatten, auszuliefern, von welchen neun und zwanzig der vornehmsten von diesen Tollkühnen gehenkt wurden; und dieses aus keiner andern Ursache, als ihrer Wuth eine Gnüge zu thun.

Sehr beträchtliche Preise der Dünkircher, die sie im 11. Im Jahr 1627 giengen 30 Kriegsschiffe von Dünkirchen aus, um nach der Nordsee zu segeln. Sie waren kaum auf der Rheede, so machten sie eine Preise von

von 20 holländischen Schiffen, worunter eins allerley Sorten von Waaren, und noch überdieß 375000. Livres baares Geld führte.

Die Holländer, welche über den unaufhörlichen Verlust, den sie von den Dünkirchern erlitten, in den äussersten Unwillen geriethen, thaten eine Landung in der Gegend von Mardyck. Aber die Dünkirchische Keiterey fiel aus der Festung, und nöthigte sie, daß sie sich schwimmend auf ihre Schiffe zurückziehen mußten; wobey sie von dem Geschütze aus der Schanze, die den Ankerort, la Fosse genannt, bedeckte, ungemein viel erlitten. Wie man berechnet hat, haben die Dünkirchischen Corsaren im Jahr 1630. den vereinigten Provinzen mehr als 80 Schiffe weggenommen.

12. Dieser Muth hatte die Einwohner dergestalt bereichert, daß einige unter ihnen im Stande waren, auf ihre eigene Unkosten bis auf 15. Kriegsschiffe auszurüsten. Einer derselben, mit Namen Vaudrvalle, hatte ihrer zwölf ausgerüstet, welche er nach Spanien führte, und sie dem Könige Philipp III. anboth, bloß, damit er den St. Jacobs-Orden dafür bekommen möchte.

13. Im Jahr 1634. bauete man die neue Schleuse zu Bergen, anstatt der alten, welche eingegangen war. Damals ward zwischen den Bürgern von Bergen und denen von Dünkirchen ein Vertrag aufgerichtet, kraft dessen sie den Canal, der die Communication zwischen diesen beyden Plätzen machet, auf gemeine Kosten anlegen wollten. Im folgenden Jahre legte man den Canal zwischen Dünkirchen und Färnes an.

14. Im Jahr 1640. war Dünkirchen, wegen der ansehnlichen Schiffsflotten, die man beständig daselbst ausrüstete, der berühmteste Hafen der Spanier in ganz Flandern geworden, wodurch dann sehr viel neue Einwohner dahin gelockt wurden. Damit diese Raum zu Wohnungen bekamen, sah man sich genöthiget, die Stadt mit neuen Festungswerken zu erweitern. In wärendender Zeit, da man daran arbeitete, fuhren die Capers immer mit ihren Feindseligkeiten zur See fort: wodurch 150 der vornehmsten Kaufleute zu Amsterdam bewogen wurden, den General-Staaten in einem Memorial vorzutragen, daß wosern man nicht der Kühnheit dieser Corsaren Einhalt thäte, alle, die einiges Vermögen besäßen, sich daran gnügen lassen, und keinem so gewissen Verlust entgegen laufen würden. Hierauf befahlen die General-Staaten, es sollte der Admiral Tromp auslaufen und vor dem Hafen zu Dünkirchen kreuzen, um den dasigen Corsaren das Auslaufen zu verwehren. Aber alle diese Anstalten halfen nichts: die Dünkircher thaten zur See so viel, und mit eben so glücklichem Erfolge, wie in den vorhergehenden Jahren.

15. Gaston, Herzog von Orleans, nachdem er zu Ende des Feldzuges im Jahr 1646. Mardyck eingenommen, und sich nach Hofe zurückbegeben hatte, ließ die Armee in Flandern unter dem Commando des Prinzen Ludwig von Conde. Dieser Prinz meynte noch nicht genug Ruhm erworben zu haben, ob er gleich, nach der Abreise des Herzogs von Orleans, die feindliche Armee innerhalb zween Tagen zurückgetrieben, und am 6. September Färnes eingenommen hatte; und konnte sich also nicht entschließen, aus dem Felde zu gehen, bevor er einen Anschlag, der seines hohen Rufes und Glückes würdig wäre, ausgeführt hätte. Da er aber sah, wie die Spanier nicht geneigt waren, ein Treffen zu wagen, dessen Verlust das gänzliche Verderben von Flandern hätte nach sich ziehen können; so faßte er den Entschluß, Dünkirchen zu belagern, ohne sich durch die sehr vielen dabey vorkommenden Schwierigkeiten abschrecken zu lassen.

Nachdem er Färnes in Vertheidigungs- Stand gesetzt hatte, so gieng er am 19. September von dort ab, und nahm den Marsch mit der Armee nach Dünkirchen. Er vertheilte seine Quartiere so, daß wosern etwa der Feind käme, und ihn die Belagerung aufzuheben nöthigen wollte, er weder der Stadt zu Hülfe kommen, noch auch das Lager mit Sturm angreifen könnte, vielmehr ihm Gelegenheit gäbe, den Anfang seines Unternehmens mit einem gewonnenen Treffen zu machen. Am folgenden Tage ließ er die Circumvallation anfangen, woran er die ganze Armee arbeiten ließ: sie bestand aber nur aus 9000 Mann Fußvolks und 5000 Mann Keiterey.

16. Es war vornehmlich bey dieser Gelegenheit, und bey alle dem, was dieser Prinz zu Erreichung seiner Absichten damals ins Werk richten ließ, daß er seine außerordentliche Fähigkeit zu Kriegssachen zeigte, und wie sehr sie ihm in den größten Schwierigkeiten zu Statten kam. Sein Verhalten hierbey verdient die größte Bewunderung; wie

von Conde die Belagerung dieses Plazes vornahm. Große Schwierigkeit bey dieser Unternehmung, die der Tapferkeit dieses Prinzen werth war.

wie dann diese Belagerung unter allen, welche Dünkirchen ausgestanden hat, die berühmteste ist: denn er unternahm sie in Gegenwart einer feindlichen Armee, für welche es von der äußersten Wichtigkeit war, einen für Spanien so wichtigen Hafen zu erhalten; und überdies war derselbe damals in einem viel bessern Vertheidigungsstande, als er es in den vorigen Kriegen gewesen war. Die alte Befestigung war mit einer neuen umgeben; und diese bestand aus elf Bastionen, und enthielt einen sehr weiten Raum, den man die neue Stadt hieß. Ein breiter und tiefer Graben gieng rings um die Festung. Die ganze Seite, zwischen dem Canal von Gurnes und dem Thore von Nieuport, hatte wiederum zu ihrer Befestigung drey halbe Monden, und ein kleines Hornwerk, das vor dem bemeldten Thore lag. Um alle diese Werke lief ein guter bedeckter Weg mit Waffenplätzen, weil diese Seite allzeit die schwächste gewesen ist, inmassen die Lage und Beschaffenheit des Bodens den Zugang allda leichter machte, auch der Feind sich die Höhe der Dünen zu Nutz machen konnte; da hingegen die andere Seiten sehr morastig waren, und leichtlich überschwemmet werden konnten.

Zustand der Besatzung zu Dünkirchen. Veranlassung zu Eröffnung der Laufgräben; und wie die Attacken beschloffen wurden.

17. Die Besatzung zu Dünkirchen bestand aus 2600 Mann zu Fuß, und 600 zu Pferde, benebst einer großen Menge Officiers, welche freywillig, um Gelegenheit sich hervorzu thun zu suchen, dahin gekommen waren. Überdies fanden sich 3000 wohlgeübte Bürger, und 2000 Matrosen darinnen, für welche, in Vergleichung mit denen See-Officern, alle andere Gefahr wie nichts war. Alle Werke waren mit einer Menge Geschützen besetzt, und der Plaz selbst mit allem versehen, was zu Aushaltung einer langen Belagerung erfordert wurde. Der Gouverneur war der Marquis de Lede, der in einem sehr großen Ruff stand.

Noch an selbigem Tage, als die Umschänzungen des Lagers vollendet waren, ließ der Prinz, nachdem er die Festung aufs beste recognosciret hatte, die Tranchéen eröffnen. Die erste, welche zum wahren Angriffe bestimmt war, und von den Marschällen Gassion und Rankau commandiret wurde, gieng wider die letzte Bastion, das nach dem Meere zu lag, und Nieuport gegenüber; die erste zog sich gegen ein Hornwerk, an der Stelle, wo nach der Zeit die Citadelle angelegt wurde.

Tapferkeit der Besatzung, in Vertheidigung der Festungswerke.

18. Ich übergehe die umständliche Beschreibung von allen den rühmlichen Thaten welche bey dieser Belagerung vorgefallen sind: kaum jemals hat man, von Seiten der Belagerer sowohl als der Belagerten, so große Tapferkeit gesehen, und es fielen fast täglich Gefechte vor, wobey sie es einander vorzu thun suchten. Sie machten sich das Feld dermaßen streitig, daß sie, nachdem viel Blutes, um sich wo fest zu setzen, vergossen worden war, alles bald darauf wieder über den Haufen gerissen, die Posten wieder eingenommen, verlohren und etlichemal aufs neue eingenommen wurden. Und wenn man sich nun endlich irgendwo festgesetzt hatte, so sahen die Belagerer, mit großer Verwunderung, wieder neue Verschänzungen vor sich, die mit einer erstaunlichen Geschwindigkeit verfertiget worden waren; und hinter diesen kamen noch andere, die mit eben so großer Hitze vertheidiget wurden. Sie waren mit so großer Kunst angelegt, daß, so oft man eins erobert hatte, und nun sich darinnen fest zu setzen gedachte, allezeit aus den innern Werken ein noch viel stärkeres Feuer kam, als man vorher aus den weiter vor liegenden hatte ausstehen müssen.

Die spanische Armee stößt bey Nieuport zusammen, um Dünkirchen zu Hilfe zu kommen; aber ihre Generale werden durch die Stärke der Verschänzungen der Belagerer Kunde schaft eingezogen.

19. Indem der Angriff mit vieler Lebhaftigkeit fortgesetzt wurde, hatte sich die feindliche Armee bey Nieuport zusammengezogen. Bisher hatten die spanischen Generale, mit Berathschlagung, auf welcherley Art sie Dünkirchen am sichersten retten könnten, viele Zeit verlohren. Der Prinz hatte aus ihrer Langsamkeit so guten Vortheil zu ziehen gewußt, daß, da die Spanier im Begriff standen, den Marsch, zum Entsatz der Festung, anzutreten, sie durch die Spionen und durch die gefangene Franzosen erfuhren, wie die Belagerer sich dermaßen stark verschanzet hätten, daß es eine Verwägung seynte, wenn sie die Linien bestürmen wolten. Ob also gleich die spanische Armee bis auf 12000 Mann stark war, so hielten sie sich dem ungeachtet einem solchen Unternehmen nicht für stark genug: inmassen bloß die große Menge etwas hätte ausrichten können, wofern sie nämlich im Stande gewesen wären, die Belagerer gänzlich zu umringen; und es waren doch diese der Kern der französischen Kriegsleute.

Die Belagerung wird, mit stets zunehmender Tapferkeit von beyden Seiten, fortgesetzt.

20. Unterdessen zeigte sich der Muth der Besatzung immer mehr, nach der Maße wie die Belagerung weiter fortgesetzt wurde; sie legte den Belagerern alle Tage so viel neue Hindernisse in den Weg, daß diese über einen so hartnäckigen Widerstand sowohl Beisehrung als Erbitterung in sich fühlten, da sie sahen, wie sie nicht selten in einem Gefechte,

Gefechte, das eine Stunde währte, mehr Feld wieder verlohren, als sie dessen in einem ganzen Tage gewonnen hatten. Der Prinz ermunterte sie mit seiner Gegenwart und Freygebigkeit, indem es ihm seines Ruhms halber, nicht unangenehm war, daß diese Belagerung durch eine Menge herrlicher Thaten berühmt wurde, und daß er mit wenigem Volke, und in kurzer Zeit, mit einer Festung fertig würde, die fähig war, eine weit stärkere Armee einen ganzen Feldzug hindurch aufzuhalten.

21. Nicolomini und Carassene, welche noch immer mit ihrer Armee bey Nieuport Fehlgeschlagener Stunden, schämten sich nicht wenig, daß sie Dünkirchen vor ihren Augen sollten weg, Versuch der Spanier, um Volk und Munition in die Festung zu bringen. Sie setzten eine auserlesene Mannschaft, so viel ihrer auf 30 Binnenländern Platz fanden, aufs Meer, und gaben ihnen die vortrefflichsten Officers mit. Diese Flotte erweckte bey den Dünkirchern, sobald sie selbige ansichtig wurden, eine unmäßige Freude; aber sie dauerte nicht lange: denn sobald als die Feinde sahen, daß die holländischen Schiffe, welche den Eingang in den Hafen besetzten, unter dem Admiral Tromp wider sie anrückten, so ergriffen sie die Flucht, zurück nach Nieuport, wohin sie von einer Anzahl französischer Fregatten verfolgt wurden. Solcher Gestalt diente dieser Versuch zu nichts, als den Belagerten zu zeigen, wie wenig Hoffnung sie sich auf einen verhofften Entsatz machen durften.

22. Mittlerweile da dieses vorgieng, ließen die Belagerer unter dem Hornwerke, Merkwürdige Action, bey Gelegenheit des Angriffs auf ein Hornwerk nach der Seite von Nieuport. welches die Bastion nach der Seite von Nieuport deckte, eine Mine springen, um es in Bresche zu legen. Weil nun die Wirkung gut, und die Oeffnung sehr weit war, so arbeiteten die Franzosen, sich darinnen einzulogiren. Aber die Belagerten kamen mit solcher Wuth auf sie los, daß sie den gewaltigen Angriff nicht aushalten konnten, und sich genöthiget sahen das Hornwerk zu verlassen.

Nachdem sich die Franzosen wieder ein wenig in Ordnung gesetzt hatten, so wurden sie durch das große Freudengeschrey der Belagerten dermaßen erbittert, daß sie aufs neue ansetzten, um sie aus dem Hornwerke wieder heraus zu treiben. Das Gefecht fieng also mit einer unbeschreiblichen Wuth zum zweyten mal an. Weil nun der Rauch des schrecklichen Feuers aus den Laufgräben sowohl als aus der Festung, neben dem heftigen Getöse, das bey dem Handgemenge vorfiel, alles finster machte, und beyden Parteyen die Kenntniß von ihrem rechten Zustande benahm, so zog sich ein jeder lieber nach den Seinigen zurück, in der Meynung, als hätte sein Feind die Oberhand behalten; und das verlassene Logement blieb zwischen ihnen leer stehen. Dieser Irrthum auf beyden Seiten, und die Unordnung währte beynah zwei Stunden. Nachdem es endlich still geworden war, so besonnen sich die Franzosen zuerst wieder. Augenblicklich stiegen sie wieder auf die Bresche, und setzten sich diesmal so fest darinnen, daß sie nicht wieder beunruhiget wurden.

23. Am folgenden Tage nahmen sie mit stürmender Hand diejenige Verschanzung ein, welche die Belagerten in der Kehle des Hornwerks aufgeworfen hatten; sodann legten sie eine Batterie darinnen an, um eine Bresche in die vorhin gedachte Bastion zu schießen. Man arbeitete auch an Ausfüllung des Grabens vor der Bresche des Haupt-Walles der Festung, welche sich bald darauf nicht länger in Vertheidigungs-Stande sah. Nunmehr fiengen sich die Unterhandlungen zwischen dem Prinzen und dem Gouverneur an; und dieser versprach sich zu ergeben, wofern er nicht binnen dreym Tagen einen Entsatz bekäme. Er ließ den General Nicolomini von seinen Umständen benachrichtigen. Weil aber dieser nicht im Stande war, zur Rettung Dünkirchens etwas zu unternehmen, so bekam der Prinz diesen Platz, dreizehn Tage nach eröffneten Transcheen in seine Gewalt. Die Besatzung zog, am 11 October, mit allen Ehrenzeichen aus, und begab sich nach Nieuport. Einnahme der Stadt Dünkirchen, dreizehn Tage nach eröffneten Transcheen.

24. Im Jahr 1652. machten sich die Spanier die innerlichen Unruhen, welche damals Frankreich zerrütteten, zu Nutz, und nahmen alles wieder ein, was sie in den vorigen Feldzügen verlohren hatten. Der Erzherzog Leopold, der damals Statthalter in den Niederlanden war, eroberte Fürnes, Bergen, Bourbourg und Gravelines. Sodann belagerte er Dünkirchen, welches sich bis aufs äußerste wehrte. Gouverneur war damals der Graf d'Estrades; als er keine Hoffnung zum Entsatze mehr vor sich sah, so übergab er den Platz am 11 September des bemeldeten Jahrs. Belagerung der Stadt Dünkirchen, im Jahr 1652. durch den Erzherzog Leopold, der sie für Spanien wieder einnahm.

Nachdem im Jahr 1653. der Friede zwischen Spanien und den vereinigten Provinzen geschlossen worden war, suchte der König (von Frankreich) die Allianz mit England; und die Tractaten wurden am 3 December 1655. unterschrieben. Sogleich hernach stellte Cromwel eine Flotte von 45 Kriegsschiffen in See, der spanischen Handlung damit Schaden zu thun.

Vereinigung 25. Die Dünkircher, wie sie stets begierig sich zu bereichern waren, arbeiteten das Frankreichs und Englands, um den Spaniern Dünkirchen wieder zu wegzunehmen, welche 1656. zur Wichtigkeit kam. Ihr zu folge belagert und erobert der Marschall Turenne das Fort Mardoch, und überläßt es den Engländern.

25. Die Dünkircher, wie sie stets begierig sich zu bereichern waren, arbeiteten damals mehr als sie noch jemals gethan hatten, Schiffe wider die Franzosen und die Engländer auszurüsten; und es vergieng fast kein Tag, da sie nicht einige Prisen einbrachten. Dieses that den englischen Handelsleuten so großen Schaden, daß sie den Cromwel inständigst baten, ihnen Hülfe dawider zu schaffen. Ihr Verlangen zu erfüllen, ließ der Protector den Hafen von Dünkirchen mit 12 Kriegsschiffen bloquieren. Dennoch konnten diese nicht hindern, daß nicht die Dünkircher Corsaren in See stächen; und sie nahmen ihnen im Monath Julius 1656. fünf und zwanzig Schiffe weg. Aber es waren diese Vortheile von keiner langen Dauer. Man nahm schon in Frankreich und in England Maßregeln, Dünkirchen zu belagern; und es war solches der vornehmste Endzweck des Bündnisses. Dem zu folge ließ Cromwel 6000 Mann nach Frankreich überschiffen, welche auf 6. Monathe Sold bekamen. Frankreichs Armee stand damals unter dem Befehle des Marschalls de Turenne. Nachdem dieser im Feldzuge von 1657. etliche Eroberungen in Flandern gemacht hatte, belagerte er Mardoch, nahm es ein, und überließ es den Engländern. Cromwel war hierüber so sehr erfreut, daß er noch andere zwölf tausend Mann anboth.

Tafel I.

26. Nachdem alle Anstalten zur Belagerung von Dünkirchen gemacht waren, ließ der Vicomte de Turenne, im April 1658. den Anfang mit Arbeiten an Circumballations- und Contrevallations-Linien machen, welche am Rande des Strandes, (Estran) von der Ostseite her, angiengen, über die Dünen, dann ferner über die Canäle, und um die Stadt herum liefen, und an dem westlichen Strande sich endigten. Ihr ganzer Umfang hatte die Gestalt des halben Mondes, dessen Oeffnung das Meer schloß. Weil es nöthig war, den Strand zu verwahren, als welcher täglich zweymal, 6 Stunden lang, trocken bleibt, wodurch den Feinden ein Aus- und Zugang über Nieuport, von der Ostseite her, oder auch über Gravelines, von der westlichen Seite, geblieben wäre; so machte man an jeglichem Ende der Linie eine Verpfählung in den Strand hinein, so weit als die niedrigste Ebbe gieng; und diese besetzte man mit Geschütze, wie auch mit vielen bewaffneten Barken. Ueberdies schickte Cromwel, zu folge des mit Frankreich geschlossenen Tractates, eine Kriegsflotte dahin, um die Festung auch von der Seeseite einzuschließen, damit ihr nicht Hülfe mit Volk oder Munition geleistet werden könnte.

Oeffnung der 27. So bald als die Linien und die Communications-Brücken über die Canäle Franscheen von Dünkirchen, durch die vereinigte französische und englische Armee.

27. So bald als die Linien und die Communications-Brücken über die Canäle in fertigem Stande waren, so öffnete man die Franscheen in der Nacht vom 4 zum 5 des Junius, 1658. zu zweyen Attaquen: die eine Franschee, welche die Franzosen führten, gieng wider die Fronte, nach der Seite von Nieuport; und die andere, der Engländer ihre, wider die Fronte an der entgegenstehenden Seite, wo man nachhero die Citadelle angeleget hat. Es geschahen viele Ausfälle, in welchen die Belagerten, ob sie wohl jedesmal zurückgetrieben wurden, sehr großen Muth bewiesen. Und weil die Laufgräben mit vieler Lebhaftigkeit fortgesetzt wurden, so befand man sich am 4 oder 5 Tage schon in der Nähe, sich auf dem bedeckten Wege einzulogiren.

Die Spanier for- 28. Weil nun die Erhaltung dieses Places für den König von Spanien wichtiger als irgend eines andern war, so machten die Spanier Anstalt, ihm zu Hülfe zu kommen. Sie konnten, im Anfange, sich nicht überreden, daß die Franzosen etwas so wichtiges unternehmen würden, bevor sie sich von den umliegenden Plätzen Meister gemacht hätten; als sie aber an der Gewisheit der Sache nicht länger zweifeln konnten, so brachten sie alle ihre Kriegsvölker bey Ypres zusammen, um damit wider den Marschall de Turenne zu marschiren und ihn anzugreifen. Am 13 Jun. erschien ihre Armee bey Dünkirchen, aber ohne genugsames Geschütz und andere Sachen, die zu Befestigung eines Treffens erfordert werden; kaum hatten sie Pulver genug für das Fußvolk.

Ungeachtet ihrer so schlechten Verfassung, schlugen die Spanier dennoch, zweien Canonenschüsse weit von den Linien des Turenne, ihr Lager auf, und zwar nach der Seite von Nieuport, ohne sich zu verschanzen: woraus er den Schluß zog, daß es ihre Absicht wäre, ihn in den Linien anzugreifen; worinnen er auch durch einen bey

Recognoscirung der Linien gefangenen feindlichen Officier bestätigt wurde. Der Marschall erfuhr von ihm viel wichtige besondere Nachrichten von ihrem Zustande, unter andern auch diesen, daß sie ihr schweres Geschütz erst in zweenen Tagen bekommen würden.

Tafel I.

29. Diese Nachricht bestärkte ihn in seinem bereits gefaßten Anschläge, aus den Linien zu gehen, um dem Feinde zuvor zu kommen, und ihm Tages hernach ein Treffen zu liefern. Hierzu schickte er sich nunmehr wirklich an, und machte zur Sicherheit der Franscheen alle erforderliche Anstalten.

Türenne entschliesset sich, aus den Linien zu gehen, um dem Feinde zuvor zu kommen; er rückt wider ihn an, und liefert ihm ein Treffen. Stellung beyder Armeen, vor dem Treffen.

Unterdessen glaubten die spanischen Generale nichts weniger, als daß Türenne mit einem so kühnen Anschläge umgehen könnte, und ließen also, noch am Abende vorher, eine große Gouragirung thun. Dieses veranlaßte den Herzog von York zum Marschall de Carassene zu sagen, er besorgete sehr, es würde Türenne sie am folgenden Tage angreifen. Dieser gab ihm zur Antwort, Es sey solches eben sein Wunsch. Gedulden sie sich, sagte der Herzog: ich kenne den Türenne; ihr Wunsch wird erfüllt werden.

Am folgenden Morgen, gegen 5 Uhr, kam der Prinz von Conde, der, weil er mißvergnügt gemacht worden ware, die spanische Partey ergriffen hatte, nebst dem Herzog von York, bey dem Recognosciren, bis an die äußersten Reiterwachten, und bemerkte, daß die französische Armee auf sie zu marschirte. Der Prinz kehrte geschwind zurück, und hinterbrachte es den spanischen Generalen; aber diese wollten es ihm nicht glauben. Ihre Achtlosigkeit verdross ihn, und er fragte den Herzog von Gloucester, ob er noch niemals ein Treffen habe gewinnen sehen. Nein, antwortete dieser junge Herr. Nun, sagte der Prinz, in einer halben Stunde werden sie uns eines verlieren sehen. Als endlich die spanischen Generale nicht länger an der Wahrheit der Sache zweifeln konnten, so machten sie Anstalt, den Türenne zu empfangen. Ihre Armee, die aus sechs tausend Mann Fußvolks, und aus acht tausend Mann Reiteren bestand, ward in Schlachtordnung gestellt. Don Juan commandierte den rechten, und der Prinz von Conde den linken Flügel: ihr Fußvolk ward in einer Linie aufgestellt, und erstreckte sich vom Strande an, bis an die Wiesen; die Reiteren des rechten Flügels stand in zween Linien hinter dem Fußvolke; und weil die vom linken Flügel nicht auf gleiche Weise gestellt werden konnte, so rangierte der Prinz von Conde dieselbe so, wie es die Lage der Orter am besten verstattete. In solcher Stellung erwarteten sie die französische Armee. Der Marschall de Türenne hatte, nach Abgang dessen, was er bey dem Gepäcke und in den Franscheen gelassen hatte, noch neun tausend Mann zu Fuß, und sechs tausend Reiter. Sein Fußvolk stellte er in zweo Linien; in der ersten 10 Bataillonen, und 18 Schwadronen; ferner 14 Schwadronen auf dem rechten, eben so viel auf dem linken Flügel, und das Geschütz vor die Fronte. Die zweyte Linie bestand aus 6 Bataillonen und 20 Schwadronen, die Hälfte derselben auf jedem Flügel. Vier Schwadronen Gendarmes unterstützten die Infanterie, und 6 Schwadronen zur Reserve stellte man so weit hinter die Armee, daß sie im Nothfalle auch der Festung nahe genug waren, wenn etwa unter währendem Treffen ein Ausfall geschehen möchte. Der Marquis de Crequi bekam das Commando über den rechten Flügel; der Marquis de Castelnau über den linken; und die Marq. de Gadagne und de Bellesond commandirten das Corps de Bataille. Betreffend die Engländer, weil ihr General, Milord Lockard, krank war, von einem General Major commandiret wurden, diese wurden nach der Seite des Meeres postiret. So bald nun beyde Heere, bis auf eine Viertelstunde weit, sich einander genähert hatten, canonirte die französische den Feind zuerst, welcher sich nicht bewegte, sondern, indem die Franzosen über etliche Dünen, die zwischen ihnen lagen, giengen, auf seinem Posten blieb. Auf der Höhe derselben gaben sie dem Feinde etliche Salven, und rückten sodann weiter an.

30. Früh gegen 8 Uhr erreichte die französische Armee die spanische. Bald hernach gab der Marschall Türenne das Signal zum Treffen, mit so ruhigen und zuberstichtlichen Gebährden und Stellungen, daß solches für die Soldaten eine glückliche Vorbedeutung des Sieges war. Den ersten Angriff thaten die Engländer, mit der ihnen so natürlichen Unerschrockenheit. Weil sie vor einer hohen Düne standen, welche der Feind eingenommen hatte, so schickte Türenne dem General Major Morgan den Befehl zu, sich derselben zu bemächtigen: welches dieser, Trotz aller Schwierigkeit hinauf zu klimmen, (weil sie steil war,) vollbrachte. Der Widerstand der Spanier, welche die Engländer mit der Pike zurück stießen, entzündete dieser ihren Muth immer mehr.

Treffen in den Dünen zwischen den Franzosen und den Spaniern. Ruhmvolles Verhalten der Engländer dabey.

Tafel I.

mehr, dergestalt, daß die hintersten Glieder die vorderen mit den Flinten, Kolben unterstützten. Als sie endlich die Höhe der Düne erreicht hatten, so pflanzten sie ihren Fahnen darauf, und stürzten die noch beyhm Leben gebliebenen Spanier hinab. Während der Action fochte der Marq. de Crequi mit seinem rechten Flügel wider die Feinde; und der Marq. de Castelnau zog sich längst dem Strande hin, ihnen mit dem linken Flügel in die Flanke zu fallen.

Lürenne marschirte dem Marq. de Crequi, dem von dem Prinzen de Conde heftig zugesetzt wird, in Person zu Hülfe; wobey dieser Prinz Wunder der Tapferkeit thut. Die französische Armee ersieht einen vollkommenen Sieg.

31. Die französische Infanterie schloß sich bald hernach, hinter der erwähnten Düne, an die Engländer. Das Regiment Lürenne brachte zwey spanische Bataillonen in Unordnung, welche die Flucht ergriffen, gleichwie auch die Cavallerie, die diese Bataillonen unterstützen sollte. Alsobald fiel der Marq. de Castelnau mit seinem Corps zwischen die erste und die zweyte feindliche Linie ein, griff sie in der Flanke und von hinten an, chargierte sie von allen Seiten, und brachte sie in die größte Unordnung.

Lürenne, der auf einer Düne, im Mittelpuncte der Armee stand, von daher er seine Befehle gab, und, wohin es am nöthigsten war, frisches Volk schickte, da er sah, wie der Marquis de Crequi sich zu weit vorwärts einließ, und daß ihn der Prinz von Conde mit Verlust zurücktreiben würde, eilte dem Marquis zu Hülfe. In der That chargierte der Prinz, an der Spitze eines starken Corps Reiterer den Marquis, und brachte etliche von dessen Gliedern in Unordnung. Aber Lürenne, welcher in selbigem Augenblicke ankam, führte in eigener Person die Schwadronen seines rechten Flügels ins Gefecht, ließ etliche Bataillonen anrücken, und umzingelte das Corps des Prinzen de Conde, unter welchem eine große Menge getödtet und verwundet wurde, so daß alles wich und geworfen wurde. Der Prinz brachte seine Schwadronen etliche mal wieder zusammen, die aber stets aufs neue getrennt wurden. Ihnen einen Muth zu machen, gab er ihnen Beyspiele der größten Tapferkeit; aber sie wurden es zuletzt überdrüssig und verließen ihn, ausgenommen die französischen Cavaliers, die nebst ihm in spanische Dienste getreten waren. Sein Pferd wurde ihm unter dem Leibe erschossen, wodurch er in die äußerste Gefahr gekommen wäre, wenn nicht sogleich einer von seinen Cavaliers ihm sein Pferd gegeben hätte, auf welchem er glücklich entkam. Weil nun die Niederlage des linken Flügels beynah zu gleicher Zeit mit des rechten geschah, so sah man sogleich die Feinde, nach allen Seiten zu, die Flucht ergreifen, und es blieb ihnen nichts übrig, als ihr Leben in der Gnade der Franzosen zu suchen. Diese verfolgten sie bis nach Furnes, wo sich der Ueberrest ihrer Armee sammelte. Die Niederlage derselben war so vollkommen, daß sie in der übrigen Zeit des Feldzuges kaum 8 oder 9 tausend Mann zusammen bringen konnten.

Betreffend den Marschall de Lürenne, dem der Ruhm dieses Sieges mit Recht beygelegt wird, so bewundert man billig, bis in die spätesten Zeiten, die Bescheidenheit dieses Kriegshelden, in einem Briefe, den er bey dieser Gelegenheit an seine Gemahlin schrieb: „Der Feind ist uns entgegen gekommen und geschlagen worden. „Gott sey Dank dafür! Ich habe mich heut, den ganzen Tag lang, ein wenig ermüdet. Gute Nacht, ich lege mich schlafen“.

Die Belagerten fahren fort, sich aufs stärkste zu wehren. Tod des Marq. de Lede, Gouverneurs in Dünkirchen, welcher Zufall die Belagerten bewegte, sich zu ergeben.

32. Die Belagerten, die doch nunmehr alle Hoffnung zum Entsatz verlohren hatten, wehrten sich noch immer so stark als erst; und es währte noch 3 Tage, bevor man sich auf der Contrescarpe fest setzen konnte, als so weit man sich doch, schon vor dem Treffen, genähert hatte. Die Stadt hielt sich noch ganzer zehen Tage. Der Gouverneur, Marq. de Lede, ein höchstverdienter Kriegsmann, starb, weil er schwer verwundet worden war, etliche Tage hernach. Dieses minderte den Muth der Besatzung nicht wenig; und weil sie dann sah, daß alle Aussenwerke verlohren waren, so versammelten sich die vornehmsten Officiers, um in solchen Umständen einen Entschluß zu fassen. Die Stadt ergab sich endlich am 24 Jun. am achtzehnten Tage nach eröffneten Trantscheen. Der König kam von Marduyt in das Quartier des Marschalls de Lürenne, die Besatzung ausziehen zu sehen: sie bestand noch aus 600 Reitern und 1200 Mann Fußvolks, und wurde vom Hrn. de Bassacourt angeführt. Dieser kam, dem König seinen Respect zu bezeugen, und wurde von Sr. Majest. sehr gnädig aufgenommen. Hernach folgte er der Besatzung, welche sich nach St. Omer begab.

Folge der Eroberungen in diesem Feldzuge, welche die Armee des Marschalls de Lürenne

33. Der König gieng nach Dünkirchen, und nahm in eigener Person Besitz von diesem Plaze. Zu folge der Tractaten, übergab er hernach denselben den Engländern, mit der Bedingung, in Religions, Sachen nichts zu verändern, und der Bürgerschaft ihre Privilegien zu lassen. Und so geschah es, daß diese durch manche große Veränderungen

derungen beruffene Stadt sich innerhalb vier und zwanzig Stunden unter der Herrschaft dreier der mächtigsten Kronen in Europa sahe. Die Freude war unaussprechlich, welche Cromwel über die Eroberung dieses Platzes hatte, und daß er sich von den Capereyen der Dünkircher befreyet sahe: denn sie hatten, seit dem Anfange dieses Krieges, allein den Engländern 250 Schiffe weggenommen.

Tafel I.

renne in Flandern macht.

Hernach berannte Turenne Bergen, und nahm es am dritten Tage ein. Ferner gieng er nach Färnes, wo ihm der Gouverneur die Mähe Franscheen zu eröffnen, ersparte: denn er that nur zween Canonenschüsse wider ihn, und capitulirete sodann. Dixmuyde war kaum etlicher französischer Schwadronen ansichtig geworden, so hielt schon dieser Platz bey dem General um eine gute Capitulation an. In wäherender Zeit berannte Hr. de la Ferté, am 27 Jul. mit 10000 Mann, Gravelines; und diese Festung ergab sich am 28 August. Die Armee des Marschalls de Turenne gieng nach Dudenarde, und nahm es ebenfalls ein; schlug hernach den Prinzen de Lignes, und beschloß hiermit diesen siegreichen Feldzug.

34. Frankreich und Spanien, welche beyderseits des Krieges müde waren, unterschrieben im Monath Februar den Frieden. Frankreich gab an Spanien, in Glandern zurück: die Städte Bergen, Färnes, Dixmuyde, Ypres, Dudenarde, Merxville und Menin; aber der Staat von England ward schlüssig, Dünkirchen zu behalten. In dieser Absicht setzten sie die dasigen Festungswerke in guten Stand, und legten an die Stelle des Fort Leon eine Citadelle an.

Der Friede zwischen Frankreich und Spanien wird geschlossen. Dünkirchen verbleibt den Engländern, welche die Festungswerke herstellen, und selbige sogar vermehren.

35. Indem Dünkirchen solchergestalt befestigt wurde, suchte Frankreich Mittel und Wege, diese Stadt von den Engländern wieder an sich zu bringen; zu welcher wichtigen Unterhandlung der Graf d'Estrade ausersehen wurde. Nachdem die Sache zur Berathschlagung gekommen war, beschloß das Parlament von England, nach vielem Wortwechsel, zwölf Millionen dafür zu fordern; welche Summe jedoch auf fünf Millionen heruntersetzt wurde, und dieses durch die geschickte Unterhandlung des Grafen d'Estrade, welcher noch das Fort Mardyck, nebst dem an dem Canal von Bergen angelegten Fort, auch allem Geschütze und Kriegs-Munition, in den Tractat mit einzuschließen wußte. Dem zu folge ward alles ißt bemeldete am 29 Oct. 1661. an den Grafen d'Estrade übergeben, welcher sich deshalber Tages zuvor dahin begeben hatte.

Frankreich trifft mit England einen Vergleich wegen Dünkirchen; und es wird ihm am 29 October 1661. übergeben.

36. Der König war über dieses neue Besizthum so erfreuet, daß er am 30 Novemb. 1662. mit Postpferden nach Dünkirchen abgieng, wo er am 2 Decemb. anlangte. Tages hernach setzte sich Se. Majest. zu Pferde, und besah die Festungswerke des Hafens. Abends kamen der Baillif, der Burgermeister und die Schöpsen, dem Könige für die verliehenen Privilegien und Befreyungen, welche alle ihre Hoffnung überstiegen hatten, Dank zu sagen. Se. Majest. empfing sie so gnädig, und sprach in so huldreichen Ausdrücken mit ihnen, daß sie ihre Erkenntlichkeit mit nichts besser zu erkennen zu geben wußten, als daß sie heilig versicherten, sie würden von der Ihm schuldigen Treue niemals abweichen. Damit der König seine Zufriedenheit gegen den Groß-Baillif, Peter Saulconnier, mit dessen Ihm bey Erlangung der Stadt Dünkirchen geleisteten Dienste, bezeugen möchte, so schenkte er ihm eine goldene Kette mit seinem daran hangenden Bildnisse, auf einer Medaille. Hernach speisete der König öffentlich, und ließ dabey die Wachten abgehen, um den Dünkirchern zu zeigen, daß Er schon ein eben so großes Vertrauen in sie setzte, als er gegen seine ältesten Unterthanen hätte thun können.

Der König geht am 2 Dec. 1662. nach Dünkirchen; bestättiget den Einwohnern ihre Privilegien, giebt ihnen noch andere, und zeigt das beste Vertrauen zu ihnen.

37. In der Zeit da der König sich zu Dünkirchen aufhielt, gab er seine Befehle zu Errichtung der allernöthigsten Werke. Den Anfang machte man mit der Citadelle, zu welcher die Engländer nur die erste Grundlage hatten legen können, und mit dem Theile des Schlosses, nach der Seite des Nieupoorter Thores. Hr. de Vauban, so bald er des Königs Willensmeynungen vernommen hatte, daß Se. Maj. aus Dünkirchen eine der stärksten Festungen in Europa machen wollte, arbeitete an einem allgemeinen Entwurfe aller Festungswerke, sowohl von der Land-, als Meer-Seite; es konnte aber ein solcher Entwurf, da er eine lange Zeit und unsägliche Kosten erforderte, nicht anders als nach und nach, ins Werk gerichtet werden.

Der König faffet den Entschluß, aus Dünkirchen eine der stärksten Festungen in Europa zu machen, und giebt deshalber dem Hrn. de Vauban die erforderlichen Befehle. Man vollendet zuerst die von den Engländern angefangene Citadelle,

38. Zu selbiger Zeit ließ Castell-Rodrigo, Statthalter der Niederlande, einen Canal zwischen Bergen und Färnes anlegen; wobey die Absicht war, die Handlung

Vereinbarung der Städte Dünkirchen und Bourbourg, zu Anlegung eines Canals zwischen beyden Städten.

von Dünkirchen zu schwächen. Als die Dünkircher und die von Bourbourg bemerkten, wie nachtheilig dieser Canal für sie werden könnte, so vereinbarten sie sich, ebenfalls einen neuen Canal zu machen, durch welchen die Communication dieser beyden Städten mit St. Omer erleichtert werden könnte. Sie erhielten aber erst im Jahr 1670. als der König zum zweyten mal nach Dünkirchen kam, das Erlaubniß, Was- tent dazu.

Kriegs-Erklärung zwischen Frankreich und Spanien, wegen der Rechtsansprüche der Königin.

39. Als der Prinz Balthasar, Bruder der Königin (von Frankreich) im Jahr 1667. verstorben war, sah der König sich abermals zum Kriege mit Spanien genöthiget, weil nämlich der Königin, durch diesen Todesfall, ein Theil der Niederlande nach allem Rechte zufiel. Noch in demselben Jahre eroberte der König Bergen und Fūrnes; hernach auch Douay, Courtray, Nyssel, Dudenarde und Alost. Der folgende Feldzug war nicht minder glücklich; denn Frankreich unterwarf sich die Graffschaft Burgund, (Franche Comté) Besancon, Salins, Dole und Gray. Spanien wurde über diese schnelle Eroberungen bestürzt, und machte, unter sehr vortheilhafter Bedingung für Frankreich, Frieden.

40. Nachdem also der König der Krieges-Sorgen entlediget war, so ließ er die Vermehrung der Festungswerke zu Dünkirchen sein vornehmstes Augenmerk seyn. Er gab Befehl zu Anlegung eines Zeughauses, welches Raum genug hätte, alles, was zur Ausrüstung der Kriegsschiffe erforderlich war, in sich zu fassen. Bald hernach, da Er seine neuen Eroberungen in Flandern besichtigen wollte, beschloß Er, nach Dünkirchen zu gehen, wo Er am 29 May 1670. eintraf, und die anzufangenden Werke anbefahl.

Der König begiebt sich am 3 May 1671. abermals nach Dünkirchen, und bleibt allda bis zum 27. damit die neuen Werke desto fleißiger getrieben würden.

Im folgenden Jahre, 1671. am 3 May, verfügte sich der König abermals nach Dünkirchen, und blieb dort bis zum 27. damit die das Jahr vorher erst angefangene große Werke recht eifrig getrieben werden möchten. Selbige um so viel eher in fertigen Stand zu sehen, campireten dreyßig tausend Mann um die Stadt herum, welche in folgender Ordnung arbeiten mußten.

Ordnung, in welcher die bey Dünkirchen campirende Kriegsvölker an den dasigen neuen Festungswerken arbeiteten.

41. Früh um 4 Uhr ward eine Canone gelöst. Nach diesem Zeichen ergriffen 10000 Mann das Gewehr, und marschireten in Schlachtordnung bis an den bezeichneten Ort, nahe bey den aufzuführenden Werken, wo sie das Gewehr ablegten, und dafür die Werkzeuge zum Graben ergriffen. Um 9 Uhr geschah wieder ein Canonenschuß, worauf sie von der Arbeit abgiengen, das Gewehr wieder nahmen und zurück ins Lager marschireten. Sogleich kamen andere 10000 Mann, in voriger Ordnung an die Arbeit, welche Nachmittags um 4 Uhr, wann der dritte Schuß geschah, wieder abgiengen. Die übrigen 10000 Mann arbeiteten vollends bis um 8 Uhr des Abends. Und weil dann diese 30000 Soldaten von ihren Officiers zur Arbeit angetrieben, und durch des Königs Gegenwart, indem er täglich zweymal um die Arbeiter herum ritte, angefeuert wurden, so ist bey nahe ungläublich, was für ein Stück Arbeit denselben Sommer gefertigt wurde.

Nochmalige An- kunft des Königs zu Dünkirchen, am 25 Apr. 1677. um die, Jahres vorher, gefertigte Arbeit zu besehen, wie auch die Anlage neuer Dämme, etlicher Schanzen, des Schlosses, des Bassin, der Schleißen etc. etc. anzubefehlen.

42. Im Jahr 1677. am 25 Apr. begab sich der König wiederum nach Dünkirchen, um alle vorhin benannte nunmehr fertige Werke zu besichtigen, und neue anzubefehlen, damit dieser Platz eben so furchtbar zur See als zu Lande werden möchte. Hr. de Vauban zeigte dem Könige die Projecte dazu an, und Er befahl die Ausführung derselben. Dem zu folge machte man zuerst die lange Einfahrt zum Hafen, durch dem Strand, Chenal genannt, indem man die Dämme desselben anlegte. Sein Außerstes von vornen, (die Tête) zu besfestigen, erbaute man die Schanzen im Meere, le Fort-vert und de Bonne-espérance; imgleichen die beruffene Risbank (Risban) an der einen, und das Schloß Gaillard an der andern Seite, um vermittelst dieser Werke alles, wodurch die Feinde Dünkirchen hätten beunruhigen können, zu vereiteln. Alles dieses ward im Jahr 1683. in fertigen Stand gesetzt. Hernach, im Jahr 1685. bekleidete man den ganzen innern Umfang des Bassin mit Mauerwerk, und legte Kayen oder Anfuhrten darinnen an. Zugleich baute man am Eingange desselben eine Schleuse, die zwischen ihren Seiten, Mauren 42 Fuß breit war, um die Schiffe flott zu erhalten. Im Jahr 1689. befahl der König, um Dünkirchen von der Seite des Meeres immer stärker zu machen, die Anlage des Fort de Revers, und der übrigen Werke zur Vollkommenheit des Hafens, welcher vermittelst des Spiels derer Schleißen an den Canälen von Bergen und Noere allmählig immer mehr vertieft wurde. Diese Schleißen erlangten ihre Vollkommenheit durch die Bemühungen des Hrn. Clement, Ober-

Ober-Ingenieur dieser Festung, welcher durch unablässigen Fleiß an diesen neuen Werken, und durch seine große Fähigkeit in der Wasser-Baukunst, der geschickteste Ingenieur seiner Zeit geworden war.

43. Als der Marschall de Luxembourg, am 29 Jun. 1690. das berühmte Dref. Herrliche Thaten fen bey Fleurüs gewonnen, und die von dem Grafen de Fourville commandirete Flotte der des Hrn. Jean Engländer und Holländer ihre geschlagen und in die Flucht getrieben hatte, so ließen Bart, zum Nachtheil der Holländer. die Dünkircher, mehr als irgend eine andere Stadt in Flandern, ihre Freude über diese glückliche Begebenheiten sehen. Bey dieser Gelegenheit suchte Hr. Jean Bart, welcher Jahres zuvor, zur Belohnung seiner rühmlichen Thaten, Capitän eines Schiffes geworden war, ebenfalls seinen Eifer zu bezeugen, und lief aus dem Dünkircher Hasen aus, in Absicht, die Fischerey der Holländer zu verderben, welche er auch gänzlich zu Grunde richtete. Hernach nahm er zwey Schiffe mit Soldaten weg, und bekam mehr als 340,000 Thaler Ranzion-Gelder für sie.

44. Die Engländer, die über einen so vielfältigen Verlust bestürzt worden waren, schickten eine ansehnliche Flotte ab, welche vor Dünkirchen kreuzen mußte, um denen zum Auslaufen bereit liegenden Schiffen eine Furcht zu machen, wie auch die Rückkunft des Hrn. Bart zu erwarten. Aber es half ihnen diß alles nichts. Die in der Rhede liegenden Schiffe giengen mit dem ersten guten Winde unter Segel; und bald hernach kam auch Hr. Bart mit einer großen Anzahl gemachter Preisen, und lief, im Angesicht der Feinde, gleichsam triumphirend in den Hasen ein. Die Engländer kommen und kreuzen vor Dünkirchen. Hr. Bart macht ansehnliche Preisen, und bringt selbst glücklich in den Hasen, ob er gleich bloquirt ist.

45. Etliche Jahre hernach entstande eine so große Theurung des Getraides in Frankreich, daß der König sehr viel in Norden aufkaufen ließ, und sodann dem Hrn. Bart Befehl gab, die Schiffe, die es überbrachten, abzuholen. Er gieng also mit seiner Escadre, die aus 6 Kriegsschiffen bestand, von Dünkirchen ab. Weil aber die mit Getraide beladene Flotte, die aus 100 Seegeln bestand, aus allzugroßer Eilfertigkeit eher, als sie gesollt hatte, und nur unter der Bedeckung dreyer schwedischer Schiffe, aus Schweden abgegangen war, so traf sie der holländische Contre-Admiral Frise, welcher eine Escadre von 8 Kriegsschiffen führte, unweit des Texels an, und bemächtigte sich derselben sogleich. Am folgenden Tage entdeckte Hr. Bart diese Flotte auf der See, und konnte sich kaum zufrieden geben, daß er sie in der Holländer Gewalt sah. Er entschloß sich sogleich sie anzugreifen, ob er gleich an Schiffen und an Geschüze schwächer als sie ware. So bald als er die benöthigten Befehle gegeben hatte, griff er den Contre-Admiral von 58 Canonen an, bemächtigte sich seiner in weniger als einer halben Stunde Zeit. Die andern Schiffe von seiner Escadre ließen sich ebenfalls ins Gefecht ein, und eroberten zwey holländische, jedes von 50 Canonen. Die noch übrigen 5 holländischen Schiffe suchten mit vollen Seegeln das hohe Meer, um ihrem Feinde und der Gefahr der Enterung zu entgehen. Worauf Bart die französische Korn-Flotte, benebst den 3 holländischen Kriegsschiffen, in den Hasen von Dünkirchen einbrachte. So viele Heldenthaten und geleistete große Dienste bewogen den König, ihn in den Adelsstand zu erheben. Ausnehmende That des Herrn Bart, welcher eine aus Schweden, für Frankreich zurück kommende Flotte mit Getraide, dem Feinde mit Vortheil wieder aus den Händen reißt.

46. Die Engländer waren, aus großem Widerwillen, daß ihnen so viele Schiffe von den Dünkirchischen Capern weggenommen worden, auf Rache bedacht gewesen. In dieser Absicht kamen sie am 20 Sept. 1694. und legten sich mit mehr als 60 Seegeln, an Kriegsschiffen, Fregatten, Bombardier, Gallioten, Brandern, und Transport-Schiffen mit Soldaten, auf die Ankerörter vor Marduyck. Der Englische Admiral ließ die Tiefen der umliegenden Gegenden der Rhede von Dünkirchen messen; aber die Schaluppen und Fregatten, welche solches verrichten sollten, wurden von den Canonen aus der Citadelle, der Ribbank und den beyden Wacht-Fregatten, die vornen an den Dämmen der Einfahrt lagen, dermaßen übel zugerichtet, daß sie sich zurück zu weichen genöthiget sahen. Fruchtloser Versuch der Engländer und Holländer, vermittelst etlicher Brandier, die Schanzen und Schlöffer, welche die befestigte lange Einfahrt des Hafens schützten, in Brand zu stecken.

Am 22 Apr. that der Englische Admiral einen Versuch, die Schanzen in der See, welche die verdämmte lange Einfahrt schützten, in Brand zu stecken: er versprach deshalb dem Capitän seiner Brandier eine sehr ansehnliche Belohnung, wofern er diesen Anschlag ausführen würde. Solches nun zu bewerkstelligen, legten sich 36 Fregatten, Bombardier, Gallioten und Brandier, dem Hasen gerade gegenüber, auf die dasige Rhede. Gegen 5 Uhr detaschireten sie eins von diesen Fahrzeugen, in Hoffnung, die sogenannte grüne Schanze, (Fort Vert) damit zu verderben. Aber ein Canonenschuß aus eben diesem Fort that eine so gute Wirkung, daß es im Feuer aufgieng, bevor es

noch in der rechten Nähe war, dem Fort einigen Schaden zu thun. Sogleich hernach schickten sie einen andern Brander nach dem Fort Bonne-Espérance; aber es ergieng ihm wie dem erstgedachten, denn er gieng, ebenfalls ohne der Schanze einigen Schaden zu thun, in die Luft auf. Am 24 kamen die Feinde vor die Stadt, blieben daselbst bis zum 26; und nachdem sie keine Hoffnung mehr vor sich sahen, etwas wider sie auszurichten, so ließen sie Calais bombardiren.

Vereinbarung der Eng, und Holländer, den Dünkirchischen Hafen zu verderben; woran sie aber durch den gewaltigen Widerstand, den ihnen die Rifbank und die übrigen Schanzen, die den Eingang beschützen, verhindert werden.

47. Die Engländer und die Holländer, weil sie sich gar nicht zufrieden geben konnten, beschloßen, um den schrecklichen Capereyen der Dünkircher Einhalt zu thun, nunmehr zum andernmal einen Versuch zu thun, wie sie den dasigen Hafen verderben möchten, und machten hierzu so große Anstalten, daß sie ihren Zweck ohnfelbarlich zu erreichen hofften. Am 4 Aug. kam eine Flotte von 24 Seegeln, welche sich wieder auf die Ankerörter vor Marduyck legte. Am 5 stießen noch 4 holländische Schiffe zu ihr, und über diese mehr als 30 Fahrzeuge, meistens Bombardier-Galiotten; so daß die Flotte am 8 Aug. aus 114 Seegeln bestand.

Am 11 Aug. nachdem die Feinde mancherley Bewegungen gemacht hatten, ließen sie sich früh gegen 7 Uhr, auf der Rhede vor Dünkirchen sehen. Bald hernach fieng das Bombardiren aus den Galiotten an, und von allen Seiten her giengen Brander aus, um die Schanzen, die zum Schus der Dämme der Einfahrt dienten, zu zerstören. Aber die Herren Bart und de St. Claire, welche darinnen commandireten, ließen ihre Artillerie mit solcher Lebhaftigkeit spielen, daß diese Brander sehr weit von den Schanzen theils aufflogen, theils auch zu Trümmern giengen. Wiewohl die Galiotten von früh 7 Uhr an, bis Nachmittags um 3 Uhr mehr als 1200 Bomben geworfen hatten, ohne die Carcassen dazu zu rechnen, so fielen ihrer doch nur etliche in die Rifbank, wo der einzige Hr. de Bardas, Capitain des Regiments Hümieres, getödtet wurde. Endlich, da die Feinde sahen, wie sie nichts ausrichten konnten, so zogen sie Abends gegen 6 Uhr ab.

Neue sehr rühmliche That des Hrn. Bart, im Jahr 1695. da er sich einer holländischen Flotte von 106 Schiffen, und einer holländischen Escadre von 13 Kriegsschiffen, bemächtigt.

48. Um selbige Zeit gab der Hof dem Hrn. Bart Befehl, um in Norden zu kreuzen, auszulaufen. Er gieng also des Nachts am 12 May aus der Rhede von Dünkirchen ab, und mußte sich alle Augenblicke zum Treffen bereit halten, weil er durch 22 Englische Kriegs-Schiffe gehen mußte, welche aufferhalb den Sandbänken vor Anker lagen, um ihm den Weg zu versperren. Nachdem er einige Zeit gekreuzet hatte, stieß er auf eine holländische Kauffahrten-Flotte von 106 Seegeln, welche von 5 Kriegsschiffen besetzt wurde. Er griff sogleich diese Escorte an, und nahm sie, nach einem mäßigen Widerstande durch Enterung weg. Unterdessen eroberten eine Anzahl Dünkircher Escadren, die mit ihm gegangen waren, 45 große Schiffe, und die übrigen mußten sich loskaufen. Diese kühne Expedition unternahm Bart im Gesicht von 13 großen Kriegsschiffen, welche nur 3 Stunden weit davon waren, als er sich ins Treffen einließ, und nur zween Canonen-Schüsse weit, als er das Treffen endigte; weßwegen er sich genöthiget sah, vier von den weggenommenen Kriegsschiffen in die Luft zu sprengen. Hernach seegelte er fort, um der feindlichen Escadre den Wind abzugewinnen.

Anlage des Fort-Blanc, die kleine Rifbank genannt, im Jahr 1701. Tod des Hrn. Bart, am 27 Apr. Lobspruch dieses großen Seehelden.

49. Bald hernach wurde der allgemeine Friede geschlossen, welcher aber von feiner langen Dauer war. Denn weil, nach dem Tode des Königs von Spanien, der im Jahr 1700 erfolgte, der Herzog von Anjou zur Erbfolge aller seiner Reiche und Länder gelangte, so geriethen die Feinde Frankreichs, wegen dieses wichtigen Falles, in Bewegung, und suchten sich dem mehrern Anwachs seiner Macht zu widersetzen. Man rüstete sich demnach allerwegen zum Kriege, welcher im Jahr 1701. seinen Anfang nahm. Und weil nicht zu zweifeln war, daß die Engländer und Holländer ihr Absehen mehr als jemals auf Dünkirchen richten würden, so bauete man, auf Befehl des Königs, eine neue Rifbank, die den Namen Fort-Blanc bekam, 800 Toisen weit von der Stadt, in Absicht, dieselbe, von der Seite des Weges nach Neuport her, vor einer Bombardirung sicher zu stellen; wie auch, damit man aus diesem neuen Werke den Zugang zu den Fronten nach eben derselben Seite, nämlich zwischen dem Hornwerke und dem Meere, in den Rücken nehmen könnte: inmaßen diese Seite von Dünkirchen, wie wir schon weiter oben gesagt haben, die schwächste zu einem Angriffe ist. Ueberdies hatte der König in anderen Häfen Befehl gegeben Kriegsschiffe auszurüsten; und zu Dünkirchen arbeitete man auch an Ausrüstung der Escadre, welche Hr. Bart commandiren sollte; und es hatte ihm der König ein sehr schönes Schiff von 70 Canonen zugeschickt. Bart war so sehr erfreut, daß er dieses Schiff besteigen sollte, und ließ es mit solchem Eifer und Fleiß in fertigen Stand setzen, daß er ein Seitenstechen darüber bekam,

bekam, und am 27 Apr. in seinem 52 Jahre starb. Er wurde durchgängig, aber am meisten vom Könige bedauert, weil Se. Majest. seinen ganzen Werth und die Größe der Verlusts vollkommenlich einsah.

Dieser berühmte Seeheld, der im Weltmeere einen so großen Ruff erlangt hatte, war aus Dünkirchen gebürtig. Sein Vater, der ebenfalls ein Seemann war, ließ ihn das Seewesen lernen. Von seiner zarten Jugend an, war er in Holland, wo er lange Zeit auf der See herum schwebte. Als aber Frankreich den Holländern den Krieg ankündigte, so wollte der junge Bart nicht wider seinen Herrn und sein Vaterland dienen, und kam daher wieder nach Dünkirchen, wo er bey Capereyen so großen Muth und so viel Vorzügliches blicken ließ, daß er Lieutenant einer Fregatte, und einige Zeit hernach, Capitain wurde. Der König, weil er auf den Ruff seiner schönen Thaten aufmerksam geworden war, machte ihn im Jahr 1678. zum Lieutenant eines Kriegsschiffes, und 1689. zum Capitän; verliehe ihm 1694. den Adelsstand, und machte ihn endlich 1697. zum Oberbefehlshaber einer Escadre in Norden. Er besaß eine große Fähigkeit, einen richtigen und gründlichen Verstand, eine stets gleiche Tapferkeit. Er war mäßig, wachsam, activ, unerschrocken, und eben so hurtig im Entschließen, als gelassen in Ertheilung seiner Befehle bey den Gefechten, wo er jederzeit alle dabey nöthige Gegenwart des Geistes blicken ließ. Seine Bescheidenheit sahe fast einer Gleichgültigkeit ähnlich, inmaßen er die Lobsprüche eben so sehr verachtete, als er derselben würdig geachtet ward: so daß er dadurch deutliche Beweise von einem wirklich heldenmüthigen Character gab. Bey einer vollkommenen Kenntniß seines Handwerks war die Ausübung desselben so ausnehmend, daß er seine Erhöhung nur seinem Verdienste und seiner Tapferkeit zu danken hatte.

50. Ob gleich der Tod des Hrn. Bart, in den Augen der Feinde Frankreichs, ein unersetzlicher Verlust für diese Krone zu seyn scheinen mußte, und es das Ansehen gewann, als würden sie in Zukunft ruhiger auf dem Ocean seyn können; so sahen sie doch bald, daß sie noch eben so furchtbare See-Officiers vor sich hatten. Im Jahr 1703. am 22 Jun. lief der Capitän de St. Paul, mit 4 Kriegsschiffen von Dünkirchen aus, und verbrannte eine ganze holländische Flotte an der Insel Hittand. Unterdessen that der jüngere Bart, ein Sohn des berühmten Seehelden, welcher anfing, in des Vaters Fußstapfen zu treten, ein gleiches mit 40 Schiffen, welche sich nahe an das Land gesetzt hatten; und dieses unter dem Musketen-Feuer des Schiffsvolks, welches sich hinter den Felsen am Ufer verschanzet hatte.

51. Die Dünkircher machten fast alle Tage Prisen vom Feinde, und es schien als hätte ihr gutes Glück keine Schranken: als ihre Freude, durch die im Jahr 1706. erfolgte Niederlage der französischen Armee, bey Ramillie, und die darauf folgende Unfälle, unterbrochen wurde. Weil man nun bey solchen Umständen mehr auf die Vertheidigung, als auf neue Eroberungen bedacht seyn mußte, so legte der Marschall de Vauban vor Dünkirchen ein verschanztes Lager an, wozu er den Entwurf längst vorher gemacht hatte, damit diesem Plage auf keine Weise beizukommen wäre.

52. Mittlerweile da diese Verschanzungen zu Stande gebracht wurden, ward der Ritter de Forbin, welcher ein See-Cammerad des Hrn. Bart gewesen war, nach Dünkirchen geschickt, um eine Escadre von 8 Kriegsschiffen zu commandiren, mit welcher er am 2 Jun. von der dasigen Rhede abgieng. Schon am 6 nahm er sechs beladene Schiffe weg; am 7 wieder eins mit zehen Kisten voll Silbers. Am 2 Oct. mit Anbruch des Tages, entdeckte er eine Flotte von 60 Rauffahrtey- und 6 Kriegsschiffen, welche letztere den erstern zur Bedeckung dienten. Er griff sie an, nahm ihrer sogleich drey weg; wagte sich sodann an das Admiral-Schiff, welches, nach einem sehr hartnäckigen Treffen, sich selbst in die Luft sprengte. Nach dieser Expedition kam Hr. de Forbin nach Dünkirchen zurück. Am 21 May 1707. lief er mit eben derselben Escadre wieder aus, nach Norden, und nahm 30 Englische Schiffe weg. Dann lief er in Brest ein, und gieng am 19 Oct. mit seiner Escadre von 6 Schiffen, zu welchen sechs andere, unter dem Commando des Herrn du Guay, stießen, wieder fort. Am 21 entdeckte er eine englische Flotte von 130 Rauffahrtey-Schiffen, die nach Lissabon giengen, und 5 Kriegsschiffe bey sich hatten, deren Commendant 86 Canonen führte; das zweyte Schiff hatte ihrer eine gleiche Anzahl; das dritte 66, und die zwey übrigen jedes 56. Diese Schiffe wurden aufs hitzigste angegriffen, und thaten einen nicht geringern Widerstand. Aber, nach einem hartnäckigen Gefechte, wurden ihrer drey erobert, auch noch ein viertes, in welchem aber unter währenddem Treffen, unglücklich

licher Weise Feuer ausgekommen war: dieses führte Soldaten für den König von Portugal. Mehr als 500 Mann stürzten sich ins Meer, dem Feuer zu entgehen: man suchte es zu retten; aber es wurde gänzlich von den Flammen verzehrt. Mehr als 1000 Menschen büßten dabey ihr Leben ein.

Nach diesem Siege legte sich Hr. de Forbin am 17 mit seiner Escadre und einer großen Anzahl Kauffahrtey-Schiffe, auf die Rhede von Brest, und gieng sodann nach Dünkirchen, wo dieselben abgetackelt wurden.

Zurüstung einer Kriegs-Flotte zu Dünkirchen, unter dem Commando des Hrn. de Forbin, um den Prinzen von Wallis nach Schottland über zu führen.

53. Im Anfange des Jahrs 1708. befahl der König, eine Kriegsflotte von 8 Schiffen zu Dünkirchen auszurüsten, in der Absicht, den Prinzen von Wallis nach Schottland über zu führen. England, sobald es hiervon Nachricht erhielt, schickte eine Flotte von 27 Schiffen aus, welche die französische etliche Meilen von Edimburg antraf. Aber, ungeachtet der großen Ueberlegenheit der Feinde, und ihrer Bemühung, sich der Person des Prinzen zu bemächtigen, rettete ihn dennoch Hr. de Forbin durch seine große Klugheit und Geschicklichkeit, von einer so augenscheinlichen Gefahr, und brachte ihn glücklich nach Frankreich zurück. Ein einziges Schiff, das sich zwölf Stunden lang wider 8 feindliche Schiffe gewehrt hatte, gieng dabey verlohren.

Der im Jahr 1712. zwischen Frankreich und England erfolgte Friede, unter der Bedingung, daß der Haß und die Festungswerke von Dünkirchen geschleifet werden sollten.

54. Vom Jahr 1709. an, bis 1712. wurden verschiedene Friedens-Unterhandlungen getrieben, wozu aber die Allirten sich nur unter gewissen Bedingungen, welchen Frankreich kein Gehör geben konnte, verstehen wollten; immasen sie sich einer Reihe von Vortheilen über diese Krone, dergleichen sie noch niemals gehabt hatten, allzusehr überhoben. Aber die göttliche Vorsehung wußte ihnen Schranken zu setzen, welche die menschliche Klugheit nicht vorhersehen konnte. Unter den Allirten zeigten sich die Engländer am meisten zum Frieden geneigt; aber die unglückliche Bedingung, unter welcher sie ihn eingehen wollten, sollte schlechterdings die Schleifung der Festungswerke von Dünkirchen, sowohl an der See- als Land-Seite seyn. Bevor wir von dieser traurigen Begebenheit weiter reden, geben wir folgende Beschreibung von diesem beruffenen Plaze, in dem Stande wie er sich damals befand, und wie er werth ist, noch von der Nachwelt bewundert zu werden.

Sweytes Capitel.

Beschreibung der Stadt Dünkirchen, in dem Stande, worinnen sie sich vor ihrer Schleifung befand; nebst einer Prüfung der Vertheidigung, zu der sie dazumal fähig war.

Tafel II.

Kurze Beschreibung der Schloßer, le Verd und de Bonne-Espérance genannt, und wozu sie eigentlich bestimmt waren.

55. **W**enn man von der See-Seite nach Dünkirchen kam, so entdeckte man zuerst, vornen vor den Dämmen der Einfahrt, die Schloßer, le Verd und de Bonne-Espérance genannt, und zwar ersteres gegen Osten, das andere gegen Westen zu. Sie waren von Zimmerwerke, auf Grundpfähle gesetzt, und mit außerordentlicher Festigkeit und Kunst gearbeitet. Ein jedes konnte 30 Canonen fassen. Die mehr als 1000 Toisen ins Meer vorgehenden Batterien waren bestimmt, die Stadt vor Bombardirungen zu sichern, wie solches im Jahr 1695. gesehen worden, als die Bombardir. Gallioten sehr weit davon weg bleiben mußten.

Beschreibung der Ribbank.

56. Beym Eingange in den langen Canal zur Einfahrt des Hafens (le Chenal) welcher mit zweenen Dämmen verwahret war, die ohngesähr 50 Toisen von einander abstanden, lag gegen Westen das beruffene Fort, die Ribbank (le Riban) genannt, welches nicht ohne Erstaunen betrachtet werden konnte. Es bestand ganz aus Mauerwerk. Darinnen waren schöne Casernen, ein weitläufiger Wasserkasten oder Cisterne, Magazine zu Kriegs- und Mund-Provision, und alles was zur Bequemlichkeit einer Besatzung erfordert wird. Die Communication mit der Stadt hatte man vermittelst des Dammes, der sich bis an die hölzerne Brücke, wodurch der Eingang darein erleichtert ward, erstreckte. Darauf war Platz zu Wall-Batterien für 46 Canonen, in dreyen verschiedenen Linien, wegen der dreyeckichten Figur dieses Forts: daß also das Feuer

Feuer aus demselben nach allen Seiten gerichtet werden konnte; wie solches die Feinde, so oft sie in der Nähe desselben etwas versuchten, erfahren haben. Tafel II.

57. Nach der andern Seite, gegen Osten, war die Schanze, le Fort Blanc, oder auch die kleine Rißbank genannt, weil es eben dieselben Eigenschaften, wie die igo beschriebene große Rißbank hatte. Es war ebenfalls ganz von Steinen aufgeführt, und hatte, seiner Lage halber, dieses Besondere, daß es nicht nur die Bombardirung abhielte, sondern auch, von der Landseite her, die Näherung zur Fronte der Festung schwer machte, und ihr zum Schutze diente; inmaßen es auf die Esplanade, gegen Neupoort traf, folglich alles bestrich, was sich am Strande sehen ließ. Auf dem Walle dieses Werks hatten 20 Canonen Raum. Beschreibung des Fort, le Blanc, oder die kleine Rißbank genannt.

58. Weiter nach dem Hafen zu, sahe man, und zwar von eben derselben Seite, das Fort oder Schloß, le Gaillard genannt, welches von Zimmerwerk erbauet war, und auf den östlichen Damm der Einfahrt des Hafens traf, und mit diesem Damme durch eine kleine Brücke Verbindung hatte. Dieses Schloß, von dreyeckichter Figur, war zu 12 Canonen eingerichtet, von welchen etliche den Zugang des darneben befindlichen Dammes defendirten, die übrigen aber, nebst der Defension aus der Kehle des weissen Fort, ihn kreuzweis bestrichen: wodurch einem Feinde der Zugang von dieser Seite unmöglich gemacht wurde. Beschreibung des Schlosses, le Gaillard genannt, das auf den östlichen Damm der Einfahrt traf.

59. An der andern Seite der verdämmten Einfahrt, und dem igo beschriebenen Fort beynabe gegenüber, lage wiederum eine Schanze von Mauerwerk, welche man die Rück Batterie (Batterie de revers) nannte, weil dieses Fort so angeleget war, daß dessen Geschütz, von ohngefähr sechzehn Canonen die große Rißbank, die Esplanade der Citadelle, und den Eingang des Hafens, in den Rücken nahm. Beschreibung der Batterie, oder des Fort de Revers, das auf den westlichen Damm traf.

Nimmt man nun zu allen Batterie, Feuern dieser Schanzen und Schlößer, diejenigen aus der zahlreichen Artillerie des Walles der Citadelle, und aus der Kage (Cavalier) der Bastion No. 35. so wird man gestehen müssen, daß niemals das umliegende Feld und Meer eines Hafens bessere Defension gehabt, und keinem in Europa schwerer beyzukommen gewesen.

60. Die Dämme der Einfahrt waren von einer Länge, dergleichen noch niemals von dieser Art gesehen worden: denn sie betrug beynabe 1000 Toisen; alle waren aus Holz erbauet; die Coffer waren mit großen Steinen, nach den besten Vorschriften der Mechanik ausgefüllt, und mit unsäglichen Kosten aufgeführt. Beschreibung der Dämme an der langen Einfahrt, (Chenal) des Hafens zu Dünkirchen.

Alles was ich igo gesagt habe, ist nur ein Schattenriß von allen den prächtigen Werken dieses Hafens, deren Beschreibung, bis auf die kleinsten Umständlichkeiten, man im zweyten Bande dieses Werks finden wird. Da ich für Leute schreiben will, die nur eine leichte Kenntniß von See Befestigungen haben, so habe ich, um ihnen Einsichten in dergleichen Defensionen zu geben, nichts von allem weggelassen, was sie in solchem Baue gründlich unterweisen kann. Es kann niemand in Abrede seyn, daß es ein großer Vorsprung ist, wenn man zu der wahren Beschaffenheit eines Baues, zu dem man ein Project machen soll, seinen Verstand vorbereitet sieht: widrigenfalls schwebt man in größter Ungewißheit, welchen Ideen man den Vorzug geben soll, weil uns kein Beyspiel zur Richtschnur dienet, das uns zur besten Wahl entschlossen machen könnte, um in Werken von solcher Wichtigkeit glücklich fort zu kommen.

61. Eins von den schönsten Stücken des Hafens zu Dünkirchen war das Bassin, das ist, das innerste abgesonderte Theil des Hafens, welches eine Flotte von 40 Schiffen fassen konnte, und selbst zur Zeit des niedrigsten Meeres, allezeit voll Wassers war, und dieses vermittelst der Schleuse, No. 48. welche im Eingange dieses Bassin angeleget war, und, weil sie eine Breite von 42 Fuß hatte, Kriegsschiffe vom ersten Range durchlassen konnte. Diese Schleuse, zu welcher Hr. de Vauban das Project machte, und die im Jahr 1686. zu Stande gebracht wurde, war eine der schönsten ihrer Zeit, und, wie am gehörigen Orte dargethan werden wird, mit aller ersinnlichen Sorgfalt gearbeitet. Beschreibung des Bassin, und der Schleuse darinnen.

Es war das Bassin rings herum aufs beste ausgemauert. Zum Dienste des Seewesens bauete man, in der Nähe desselben, eine Menge schöner Gebäude, welche noch igo stehen und in gutem Stande erhalten worden sind. Dergleichen sind die Des zweyten Theils, Erste Ausgabe. E Reifens

Tafel II.

Reifen- oder Tau-Schlägerey, (la Corderie) das allgemeine Magazin, das besondere Magazin für die königlichen Schiffe, die Schirmdächer für die Masten, die Schmieden und Werkstätte für allerley Handwerker, die Wohnungen für die Commissarien und Bedienten am Hafen, nebst sehr vielen andern Gebäuden, im Bezirke des See-Zeughauses, wo man, bey No. 42. den Entwurf zu einer Docke, neue Schiffe darauf zu bauen, gemacht hatte; und überdies viel noch igo vorhandene schöne Maschinen zum Kalfatern, sowohl für die königlichen Kriegs- als die Kauffahrten-Schiffe.

Beschreibung des eigentlichen Hafens, und der Schleuße von Bourgen, welche zur Reinigung und Vertiefung desselben diente.

62. Der Hafen selbst war für Kenner nicht weniger sehenswertig, wegen des Spiels der Schleusen, die zur Reinigung und Vertiefung desselben dienten. Die beträchtlichste war die an der Mündung des Canals von Bergen, No. 46. am hintersten Ende des Hafens. Sie war 26 Fuß breit, und hatte ein doppeltes Paar auswärtig gestämmter (busquirter) Pforten: das eine Paar diente, das Wasser im Canal zur Zeit der Ebbe, das andere aber, die hohe Fluth, nach Erforderniß auszuhalten, so daß die Fahrzeuge aus dem Canal in den Hafen, und aus diesem in jenen gehen konnten, wenn sie die rechte Zeit dazu abwarteten.

An dieser Schleuße waren in den Ebbe-Pforten noch andere Dreh-Pforten, deren man sich mit großem Nutzen bediente, wann das Meer niedrig, und der Hafen trocken war, indem man das Wasser des Canals, welcher anstatt eines Behälters für das Meerwasser diente, schnell einlaufen ließ: denn die Gewalt, mit der es hinein stürzte, war so heftig, daß es nicht allein den Hafen, sondern auch die lange Einfahrt desselben vertiefte, und in einer Strecke von mehr als 1600 Toisen den Strand fortriß, (denn so weit war es von dieser Schleuße an, bis zum Aeussersten der Dämme); welche Mechanik nicht minder einfach als sinnreich war. Diese Schleuße, die von der Stadt im baulichen Wesen unterhalten werden mußte, diente auch, nebst etlichen andern, nach Erforderniß, bald zum Ablauf der Wasser im Lande, bald auch, um im Nothfall das Land unter Wasser zu setzen.

Andere Schleuße am Canal der Moere, welche zu gleichem Gebrauch, wie die vorige bestimmt war.

63. An der Mündung des Canals der Moere, (oder Moure) welcher sich auch bis an das hinterste Ende des Hafens erstreckte, war noch eine andere Schleuße, No. 45. die zu gleichem Gebrauch wie die vorher beschriebene diente, wiewohl vermittelt einer ganz andern Mechanik. Wenn diese beyden Schleusen zu gleicher Zeit, oder auch wechselsweis eine um die andere, spielten, so machten sie eine so gewaltige Arbeit, dergleichen eine Menge Menschen in langer Zeit nicht hätten vollbringen können: weil nemlich das Wegschaffen des Sandes und Schlammes sehr schwer und langweilig gewesen seyn würde; da hingegen solchergestalt alles, ohne etwas zurück zu lassen, von sich selbst ins Meer geschwenmt wurde.

Projectirte Schleuße an der Mündung des Canals von Bourbourg, welche den beyden vorigen zur Behülfe dienen sollte, den Hafen noch besser zu vertiefen.

64. Die Wirkung dieser Schleusen noch stärker zu machen, war schon der Anschlag gefaßt, bey No. 47. noch eine neue Schleuße anzulegen, wozu das Wasser aus dem Canal von Bourbourg genommen werden sollte, und welche, wie die vorher beschriebene, statt eines Behälters des Meerwassers, um es zu rechter Zeit zu gebrauchen, gedient haben würde. Diese Schleuße, welche vermuthlich nach Art der Verischen erbauet worden wäre, würde eine wunderbare Wirkung gethan haben, weil sie mehr, als die anderen, in gerader Linie mit dem Hafen gelegen hätte.

Dritte Schleuße am Canal von Furnes, welche sehr dienlich war, die lange Einfahrt des Hafens zu vertiefen.

65. In der Absicht, die verdämmte lange Einfahrt des Hafens, vermittelt eines Wassers, dessen Geschwindigkeit nicht so vieler Abwechslung als das, welches durch den Hafen lief, unterworfen wäre, noch besser zu vertiefen, war noch eine dritte Schleuße, No. 44. am Canal von Furnes, in der Stadt angelegt, welche den Sand ebenfalls ausschwenmte.

Merkwürdige Wirkung dieser Schleusen, als welche innerhalb einer Zeit von 10 Jahren den Hafen und dessen lange Einfahrt um 15 Fuß tiefer gemacht hatten.

66. Welche vortreffliche Wirkung die vorher beschriebene Schleusen, in Ansehung der langen Dämme, gethan haben, läßt sich daraus ersehen, daß man bemerkt hatte, wie sie vom Jahr 1701. an, bis zum Jahr 1710. den Hafen und dessen lange Einfahrt um 15 Fuß tiefer gemacht hatten. Es war also kein Zweifel, daß, wenn es noch eine Anzahl Jahre so fortgegangen wäre, dieser Hafen fähig geworden seyn würde, Schiffe vom ersten Range mit voller Ladung einzunehmen, anstatt daß man noch, so bald als sie auf die Rhede kamen, etwas von ihrer Ladung auspacken oder lichten mußte, welches nicht ohne viele Unbequemlichkeit geschehen konnte: denn es ist gewiß, daß die Werke zu Dänkirchen im Jahre 1712. bey weitem noch nicht in denjenigen ganz vollkommenen Stand gesetzt waren, in welchen sie jährlich mehr gelangt seyn würden.

Zur

Zur Communication der Stadt, mit dem Quartier, wo das Bassin war, und mit der Citadelle, war eine hölzerne Brücke, No. 30. wo Fahrzeuge durchgehen konnten, welche die Stadt anfangs unterhalten mußte. Aber im Jahr 1663. ließ der König selbige mit zur Festung rechnen, so daß sie von allen Abgaben befreuet wurde; und dieses als ein Merkmaal seiner Gnade gegen die Einwohner daselbst.

67. Die Citadelle war ein sehr irreguläres Fünfeck, gegen Westen, zwischen dem Hafen und dessen verdämmter langer Einfahrt. Nach aller Wahrscheinlichkeit rührt ihre wunderliche Figur daher, weil die Engländer, als sie selbige im Jahr 1659. anfiengen, sich die befestigte Vorderseite (Tête) des Fort Leon, welches ein Hornwerk war, zu Nutz machen wollten, dessen Kehle sie zuzogen, und die Fronte der Citadelle, nach der Stadt zu, daraus machten: zum wenigsten kommt man leichtlich auf diese Meynung, wenn man den Grundriß der Festung Dünkirchen, wie sie zur damaligen Zeit war, prüfet. Wenn dieses nicht wäre, so würden die Engländer, weil sie Platzes genug hatten, diese Citadelle geräumiger und auch regulärer gemacht haben. Dem sey wie ihm wolle, sie war kaum in der Krone Frankreich Gewalt kommen, so wurde sie noch mehr befestiget, indem man, an ihrer Fronte gegen den Strand, neue Außenwerke, No. 4. und 13. anlegte, weil dieses ihre schwächste Seite war; wodurch sie aber alsdann die stärkste wurde. Diese Citadelle hatte inzwischen Raums genug für Magazine zu Mund- und Kriegs-Provision, zu Casernen, und was eine Besatzung sonst brauchet.

68. Die innere Festung selbst, oder der Haupt-Wall der Stadt, hatte zehn große Bastionen; vor allen Curtinen lagen Raveline, und die Gräben waren breit und tief. Nach der Seite von Neupoort war ein doppelter bedeckter Weg, zwischen welchen ein Vorgraben angebracht war. Ferner lag an dieser Seite ein großes Hornwerk, No. 52. 54. dessen Flügel von zween Brillen (Lünetten) No. 57. 60. bestrichen wurden. Ich übergehe noch andere weit vorliegende abgesonderte Werke, welche nach Grundsätzen einer sehr guten Defension angeleget waren, weil solches durch eine nachdenkliche Prüfung des Grundrisses dieser Festung besser, als aus allem, was ich hier davon sagen könnte, zu erkennen seyn wird. Diß einzige sehe ich noch hinzu, daß alle Festungswerke ausgemauert waren, und im besten Stande erhalten wurden.

69. Weil es nützlich seyn wird zu melden, welchen vortreflichen Nutzen die im Innern der Bären (Bardeaux) in den Gräben, angebrachte kleine Schleußen brachten, um das Wasser der Gräben bald zur Reinigung, bald auch zum Schutz derselben, zu dirigiren, so will ich hier das Wichtigste davon erklären: und es wird sich daraus beurtheilen lassen, welch ein vollkommener Ingenieur dieselben angeleget hatte.

Die Bären No. 110. 111. 112. dienten, das Wasser des Canals von Fürnes, wo es in die Stadt kam, zu stemmen, und es vom Wasser des Grabens abzusondern. Ein anderer solcher Bär No. 109. lag an der Spitze der Bastion No. 35. bey dem Eingange des Hafens, welcher nebst dem erstgedachten, No. 110. eine sehr gute Wirkung that. Wann nämlich das Meer niedrig war, so verschloß man die darinnen befindliche kleine Schleuße, und öffnete dagegen die andere, im Bär No. 109. damit das Wasser im Graben, zwischen beyden Bären ablaufen könnte. Hernach verschloß man die unterste (No. 109.) damit nicht die Fluth hinein träte; und es blieb also der Graben so lange, als etwas an den Werken auszubessern war, trocken liegend.

70. Weil dieser Graben, wann er voll war, eine erstaunliche große Menge Wassers halten konnte, welches man entweder aus dem Meere, oder auch aus dem Canal von Fürnes darein bringen konnte, so hatte man hiervon diesen Vortheil, daß man, wenn das Wasser niedrig war, die Schleuße No. 109. welche mit einer Drehpforte versehen war, schnell öffnete, und das Wasser heraus schießen ließ, um die verdämmte lange Einfahrt des Hafens tiefer zu machen. Und da man ferner, nach der Maasse wie das Wasser abließ, frisches aus dem Canal von Fürnes hineinlassen konnte, als welcher mit jeglicher Fluth voll gemacht werden konnte, so wiederholte man dieses Spiel so oft als man wollte. Jedoch war man erst etliche Jahre vor der Schleifung des Hafens, auf die Erfindung gekommen, inmaßen der Bär No. 109. erst im Jahr 1710. aufgeführt worden war.

71. Hierbey fand sich noch ein ganz besonderer Vortheil, welcher das Wasser, in diesem Graben unerschöpflich machen konnte, ohne es unmittelbar aus dem Meere zu nehmen, in Vortreflicher Zusammenhang, welchen die Schleu-

Tafel II. nehmen, weil nämlich allerley Wasser aus dem Lande darein kommen konnte. Fürs erste hatte der Canal von Bourbourg einen Zusammenhang mit dem von Bergen, längft der Maillien-Bahn; dieser letztere wiederum mit dem von Noere, vermittelst des Vorgrabens, der zwischen beyden zu sehen ist; und so auch dieser mit dem von Fürnes, durch den Graben des Ravelins No. 23. daß also das Wasser bald in diesen bald wieder in jenen Canal kommen konnte, so bald man die dazu gehörigen kleinen Schleußen in den Bären öffnete, hingegen die Schleußen von Bergen, Noere und Fürnes zuschloß, und bey hohem Meere nur diejenigen, die man für dienlich dazu befand, eröffnete, damit das Wasser in einen oder den andern erschöpften Canal laufen konnte. Man sieht also, daß man zur Zeit der Ebbe, Fließ-Wasser in den Hauptgraben der Festung bringen konnte: und eben hierdurch wäre es bey einer Belagerung moralischer Weise unmöglich gemacht worden, Brücken nach den Breschen zu schlagen; weil die Materialien dazu, vom Wasser zerstreuet, und zum Theil ins Meer gerissen worden wären. Ich überlasse es einem jeden, selbst zu beurtheilen, wie schwer es sey, eine Festung, die solche Hülfsmittel hat, zu erobern, wenn sie von einem klugen und erfahrenen Mann, dem es an nichts mangelt, und der sich vor der Einnahme mit Sturm nicht fürchten darf, defendiret wird; wie wir solches, wann wir von der Defension, zu der Dünkirchen fähig war, reden werden, mit mehrerem darthun wollen.

72. Von denen Bären, No. III. 112. 113. 114. 115. 116. und 117. ist weiter nichts besonderes beyzubringen. Ihr Gebrauch war, das Wasser der Canäle von dem Wasser in den Gräben zu scheiden; als welches hierdurch unaufhörlich und unerschöpflich wurde, weil diese Gräben von allen Seiten her, und täglich zweymal, durch das Meer, Wasser bekommen konnten, ohne daß der Feind solches hindern konnte, weil nämlich die großen Schleußen in der Stadt lagen, und folglich vor dem Feinde bedeckt waren. Nur dieses merken wir hierbey noch an, daß der Bär No. 118. ebenfalls eine Schleuße in sich hielt, vermittelst welcher man das Wasser in den Gräben auf der andern Seite der Stadt, umlaufen lassen konnte, indem man es aus dem Canal von Bourbourg, folglich auch aus allen übrigen Canälen zog, so daß es von der Bastion No. 20. an, bis zu der No. 4. an der Citadelle, lief, allwo der letzte Bär, No. 120. angebracht war, vermittelst dessen und seiner Schleuße, das von oben her gezogene Wasser ablaufen, oder auch das aus dem hohen Meere, wann der Graben trocken war, einlaufen konnte.

Noch ein anderer Bär mit einer innern kleinen Schleuße befand sich nahe bey der Brücke No. 31. an der Citadelle, durch welchen eben derselbe Endzweck erreicht wurde: denn es befanden sich vergitterte Oeffnungen unten an der Mauer des Hauptwalles an der Festung, den Enden der rechten Face des Ravelins No. 14. gegenüber. Aus welchem allen der Schluß zu machen ist, daß der ganze Theil Dünkirens nach der Seite von Gravelines, sowohl als der nach der Nieupoorter Seite, durch Wasser geschützt werden konnte.

73. Endlich war noch ein Bär mit einer solchen kleinen Schleuße bey No. 119. Dieser diente zu Ausfüllung der Kreecken, No. 84. Es sind dieses alte Gräben, die man angelegt hatte, um einen Feind zu hindern, wider die Fronte bey No. 20. 18. 17. die Laufgräben fort zu setzen; immassen diese Gegend, welche ehemals morastig gewesen, sehr ausgetrocknet war: und aus dieser Ursache wurden diese Kreecke von Wasserplätzen, welche zur Defension weit vorgerückter Posten dienen, flankiret. Es war sogar im Jahr 1708. der Anschlag gemacht worden, in der Mitte eine große Redoute anzulegen.

74. Weil das Wasser im Hauptgraben vor der Fronte der Festung, nach Nieupoort zu, einen Zusammenhang mit dem Wasser der Vorgräben hatte, und diese letztere ebenfalls mit dem Canal von Fürnes, nämlich bey dem kleinen Steindamme, (Stindam) wo eine Schleuße befindlich war; so sieht man daraus, daß wenn man die Bären No. 57. 123. und 124. spielen ließ, man einem Feinde unzählige Schwierigkeiten in den Weg legen konnte, wann er bey einer Belagerung den Uebergang über den Vorgraben und den Graben des Hornwerks No. 52. und 54. versuchen wollte. Das Hauptwerk bey solchen Gelegenheiten ist, daß die Ingenieurs ihre Festung recht kennen, so daß sie sich alle mögliche Vortheile, die sie ihnen darbiethet, zu Nutz zu machen wissen: welches gleichwohl nicht allezeit geschieht, weil sie sich nicht genugsam mit ihr bekannt gemacht haben.

Solche Kenntnisse sind für beyde Parteyen in gleichem Grade wichtig. Denn es ist noch ein Kleines für den Belagerer, daß er einen richtigen Grundriß von einer See-Festung habe, welche sich vermittelst des mancherley Wassers so vielfältige Hülfsmittel zur Vertheidigung verschaffen kann: er muß auch genaue schriftliche Nachrichten von allem, was der Belagerte wider ihn vornehmen kann, haben.

Billig mußte ich von dem Gebrauche derer in den Dünkirchischen Gräben angebrachten Bären Nachricht geben, als welches Sachen sind, die man gemeinlich zu sehr vernachlässiget: denn ich gebe im zweyten Bande dieses Werks die umständliche Zergliederung etlicher Schleusen, welche sich in diesen Bären befanden; um damit einen Unterricht zu geben, was unter währendem Baue derselben beobachtet worden ist. Es geschieht auch in der Absicht, um recht kenntliche Beyspiele von allen denen hydraulischen Werken, welche zu einer See-Festung gehören, darzustellen, daß ich mir habe angelegen seyn lassen, Dünkirchen historisch zu beschreiben, damit ich nämlich den sehr großen Unterschied zeige, zwischen dem Zustande, wie es im Jahr 1663. ware, und demjenigen, worein es durch die Pracht Ludwigs des Großen gekommen war; auch was für vortreffliche Ingenieurs Se. Majestät gehabt haben.

75. Das Kronwerk No. 73. 74. 75. welches im Jahr 1640. zu Bedeckung der Unterstadt, und derer Canäle in der Stadt angelegt worden war, gab ebenfalls ein sehr beträchtliches Aussenwerk für die Stadt selbst ab. Es stieß mit seinen Seiten oder Flügeln an die Canäle von Bergen und von Moere. Der Graben dieses Werks konnte dem Feinde alle ersinnliche Schwierigkeiten machen, und dieses vermittelst derer in den Bären No. 121. und 122. angebrachten Schleusen. Denn weil die ist genannten Canäle, durch Beyhülfe der Schleusen von Bergen und von Moere, bald trocken, bald von der Fluth angefüllt seyn konnten; so konnte man mit großer Schnelligkeit neues Wasser in diesen Graben einlaufen lassen, so daß die Brücken der Feinde umgerissen wurden: wodurch dann die Eroberung dieses Werks sehr schwer geworden wäre. Ueberdies lag vorwärts das Fort Louis; und weil dieses nur ohngefähr 800 Toisen weit davon entfernt war, so konnte man einen Feind, welcher sich von dieser Seite her hätte annähern wollen, im Angriffe rückwärts beschießen. Und noch viel schwerer wurde der Zugang zu diesem Werke durch das verschanzte Lager, das Hr. de Vauban im Jahr 1706. anlegte, dessen Umriß wir, nebst dem vom Fort Louis in dem kleinern Grundriße von Dünkirchen auf der III. Tafel geben, weil beydes auf dem größern Grundriße (der II. Tafel,) nicht Platz finden konnte, um nicht das übrige allzu klein vorzustellen. Weil aber doch die Objecte ziemlich deutlich darauf zu erkennen sind, so daß man die Bestimmung und Nutzung der Werke darauf wahrnehmen kann, so will ich sie hier erörtern, damit ich nichts von allem weglasse, was eine richtige Vorstellung von dem Zustande, worinnen Dünkirchen im Anfange dieses Jahrhunderts war, geben kann. Ich selbst habe den Glanz desselben im Jahr 1713. ehe die Festung und der Hafen geschleifet wurden, bewundert, und es ist nicht möglich sich dessen ohne Betrübniß zu erinnern.

76. Diese Verschanzung bestand aus zweyen Linien. Die erste, No. 86. 87. 88. 89. 90. 92. nahm ihren Anfang bey der Uberschwemmung der Schanze Fort. Louis, und endete sich an der Spitze der halben Bastion bey No. 73. des Kronwerks, längst hin am Canal von Moere, welcher ihr anstatt eines Vorgrabens diente. Und weil bey dem großen Steindamme, (welches ein mit einer Redoute umschlossener avancirter Posten war, der zu Bedeckung einer Schleuse, womit die großen Uberschwemmungen gemacht wurden, diente,) ein kleiner Quer-Canal, zur Communication der Canäle von Moere und Bergen, angelegt war, wodurch eine ziemlich geräumliche Halb-Insel entstand, so legte Hr. de Vauban darein die Werke No. 91. und 108, wie sie sich zur Lage der Dertter schickten, um hierdurch die Fronte 89. 90. am stärksten zu machen, anstatt daß sie sonst die schwächste gewesen seyn würde, immasen sie vorher nicht, wie die Fronten daneben, aus Fort-Louis und der Haupt-Festung defendiret werden konnten; alsdann aber aus beyden flankiret wurden. So weiß ein geschickter Ingenieur in der Defension der Werke, die er anlegt, ein Gleichgewicht zu beobachten, damit der Feind nicht wisse, wo er den Angriff thun solle.

Die zweyte Linie, No. 93. 94. 95. 96. 97. 98. fieng sich an bey dem Canal von Bergen, und endete sich bey der Höhe der Kammer (Sas) des Canals von Bourbourg, welcher ihr zum Theil auch anstatt eines Vorgrabens diente. Diese Linie bekam ihre Defension, gleich der erstbenannten, von der Stadt und von Fort Louis, dessen glücklich Des zweyten Theils, Erste Ausgabe. liche

Tafel III.

liche Lage recht dazu auserlesen zu seyn schien, um dieses verschanzte Lager zu defendiren, welches, in allerley Absicht, unter allen dergleichen zur Verstärkung einer Festung angelegten Lagern, das bequemste und stärkste war.

Die vornehmste
Maße dieser Ver-
schanzung, und
des darinnen be-
findlichen schwe-
ren Geschüzes.

77. Diese Verschanzung hatte mehr als 4000 Toisen im Umfange. Der Graben war 8 Toisen breit, 8 bis 9 Fuß tief, und 7 Fuß hoch mit Wasser angefüllt. Die Brustwehre war 12 Fuß dick, und 9 Fuß über die Horizontal-Fläche des Feldes erhaben, folglich gerade so hoch, als es zur Bedeckung der Cavallerie nöthig ist, wie auch, die Feiche (Dämme) der umliegenden Canäle zu übersehen. Diese Canäle waren vortreffliche Gräben, 14 bis 15 Fuß breit, und 8 bis 9 Fuß tief voll Wassers; und dieses konnte man, so oft als man wollte, durch Einlassung der Fluth, vermittelst derer an ihren Mündungen befindlichen Schleusen, fließend machen, ohne daß der Feind solches im mindesten hätte hindern können.

Das auf diesem Lager aufgepflanzte Geschütz bestand aus 50 eisernen zwölf- und sechzehnpfündigen Canonen, auf Schiffs-Lafetten, mit Rollrädern; überdiß war es mit Magazinen, Wachthäusern und Schilderhäuslein, so viel ihrer von allen diesen nöthig waren, versehen.

Vertheilung der
Truppen, zur
Wacht dieser Ver-
schanzung, nach
der Veranstaltung
des Hrn. de Bauban.

78. Dieses verschanzte Lager zu besetzen, hatte Hr. de Bauban vorausgesetzt, daß in der Stadt und Citadelle von Dünkirchen 12 Bataillonen lägen; ferner eins in Fort-Louis, eins in der Schanze François, und 8 in Bergen; zusammen 22 Bataillonen, oder eilf tausend Mann, jegliches gewöhnlichermaßen nur zu 500 Mann gerechnet. Von diesen Bataillonen nahm man, nach seinem Vorschlage, 6 aus Dünkirchen und 4 aus Bergen; und auffer diesen noch acht andere, die von denen dort herum liegenden Regimentern detachiret werden sollten; und also überhaupt 18 Bataillonen: diese sollten in dem verschanzten Lager campiren, und über diese noch 5 bis 6 Regimente Cavallerie und Dragoner: welche sämtliche Truppen, in derjenigen Ordnung, wie solche in dem kleinern Risse (Tafel III.) mit punctirten Linien angezeigt ist, darinnen campiren sollten.

Vorthelle von dies-
sem verschanzten
Lager, in Betrach-
tung allerley bes-
sorglicher Fälle in
Kriegszeiten.

79. Die Vorthelle von diesem Lager waren: 1.) Wenn Dünkirchen belagert wurde, so erleichterte es die Verstärkungen und Zufuhren, welche von Bergen her dahin kommen sollten. 2.) Wollte aber der Feind diesem Nachtheile zuvorkommen, und Bergen zuerst angreifen, so würde Dünkirchen bemeldete Succurse von Gravelines her bekommen haben: denn unmöglich konnte er von allen Seiten her gleich stark operiren. 3.) Wofern der Feind eine Landung thun, und zwischen Gravelines und Dünkirchen ein starkes Quartier anlegen wollte, so setzten ihn die Truppen im verschanzten Lager auffer Stand subsistiren zu können, wofern er nicht alle seine Zufuhr über See bekäme. Weil aber diese allzeit trüglich und ungewiß ist, so kam ein dort campirender Feind leichtlich in Gefahr zu verhungern. 4.) Wenn die Feinde, um nicht Verstärkungen und Zufuhr, über Bergen, nach Dünkirchen kommen zu lassen, den Anfang mit Belagerung dieses Plazes hätten machen wollen, so hätten ihm die sämtlichen Truppen im Lager zum Schutze gedient, und einander darinnen so ordentlich wie seine eigne Besatzung, ablösen, und des Nachts im Lager ruhig schlafen können, ohne daß sie vom Geräusche des Geschüzes bey der Belagerung Bergens beunruhiget worden wären. Wiederum, wofern Dünkirchen zuerst belagert worden wäre, alsdann war es den Truppen eben so bequem, ja noch bequemer, diese Festung defendiren zu helfen, inmassen sie bey den Attaquen, auf den Wällen, viel leichter, als der Feind in der Tranchee, einander ablösen konnten. 5.) War auch dieses Lager, benebst der Unter-Stadt, überaus bequem, zu Beherbergung der unnützen Menschen in der Stadt, des schweren Gepäckes, und des Schlachtviehes für die Besatzung. Ferner konnte man darinnen auch, in Friedenszeiten, die durchziehende Truppen campiren lassen, damit nicht die Stadt von selbigen Beschwerlichkeit hätte, und sie doch eben so gut, als in der Stadt, in Disciplin gehalten würden, weil dieses Lager, gleich einer Festung, eingeschlossen war. 6.) Ist zu bemerken, daß mehrgedachtes Lager beynahe gar nicht angegriffen werden konnte, weil man, ohne von den großen Canälen zu reden, dessen ganze umliegende Gegend überschwemmen konnte, indem man vermittelst derer in der Stadt befindlichen Schleusen, bey hoher Fluth das Meerwasser dahin laufen ließ, und von der Feldseite her, kleine Durchschnitte in die Dämme machte; welches alles in Zeit von einer Stunde vollbracht werden konnte.

80. Vielleicht hat niemals eine Festung mehr Hülfsmittel sich zu defendiren gehabt, als eben Dünkirchen, welches bloß an zweyen Fronten angegriffen werden konnte. Die erste war, durch die Citadelle, die andere, von der Seite nach Nieupoort; inmaßen die andern Fronten durch Ueberschwemmung gänzlich unzugänglich gemacht werden konnten, nämlich durch die Schleussen von Gravelines, und durch die in Dünkirchen selbst. Denn wenn Gravelines das Wasser des Flusses Na zurückhielt, so floß es zurück in die Colme, und machte, benebst dem Wasser des Canals von Bergen, daß die ganze Gegend blank stand, nämlich von den Ufern der Na an, bis an die Dämme des Canals von Bourbourg, weil solches alle Ausflüsse des Wassers aus dem Canal von Bergen, nach der Seite der Noere verhinderte. Eine andere Ueberschwemmung machte man vermittelst der Schleussen in Dünkirchen, um das Land, von dem Canal von Bergen an, bis an die Canäle an der Do und von Honscotte zu decken; und endlich eine dritte, durch Beyhülfe der Schleussen des Fort Nieulet und derer bey Calais; welche Ueberschwemmung sich bis an die Dämme des Flusses Na hätte erstrecken können, so daß der Feind immer mehr eingeschränkt worden wäre, und wenig Land behalten hätte.

Tafel III.

Lehrreiches Beyspiel, in Ansehung dessen, wie die Ueberschwemmungen veranstaltet wurden, so daß Dünkirchen nicht beyzukommen war.

Diese drey Ueberschwemmungen konnten, jegliche unabhängig von den andern, bewerkstelliget werden. Weil es aber nicht möglich war, dieselben, ohne Beyhülfe des Meerwassers, vollkommen zu machen, so war dabey große Behutsamkeit und Vorsicht nöthig, wenn nicht das Land auf 5 bis 6 Jahr unbrauchbar gemacht werden sollte. Ich setze noch hinzu, daß wenn man zu gleicher Zeit die Schleussen des Fort Nieulet, zu Calais, zu Gravelines, zu Dünkirchen und zu Nieupoort, (als Frankreich im Besitz dieses letzten Places war,) hätte spielen lassen wollen, man dadurch eine allgemeine Ueberschwemmung gemacht haben würde, ich meyne von dem Dünkirchischen Vorgraben an, bey den Kreecken, bis nach Calais, welche 14 Stunden Weges lang, und anderthalb breit gewesen wäre.

81. Die Schwierigkeiten, welche einem Feinde durch solche Ueberschwemmungen gemacht worden wären, würden für ihn von größter Wichtigkeit gewesen seyn, weil er sie weder verhindern, noch die Wirkungen derselben voraussehen konnte, deren Folgen gleichwohl gefährlich für ihn werden konnten. Denn, wofern er sich nicht vortheilhaft zu setzen gewußt hätte, so wäre er in Gefahr gekommen, ganze Quartiere seiner Truppen überschwemmt, oder auch dergestalt von Wasser eingeschlossen zu sehen, daß er nothwendig hätte geschlagen werden müssen. Und, was das allerschlimmste für ihn gewesen wäre, war dieses, daß wenn man alle Schleussen auf das stärkste hätte spielen lassen, man bis auf 6 Stunden Weges, um Dünkirchen herum, kein Maas frischen Wassers gefunden haben würde. Ich beurtheile man selbst, ob eine belagernde Armee in bedenklichere Umstände kommen könne, als wenn sie sich genöthiget sieht, ihre Quartiere zu trennen, und folglich stets in Gefahr zu stehen, geschlagen zu werden? Hierzu kömmt noch über diß alles, daß wo ein Stück Landes überschwemmt ist, die Luft allezeit ungesund wird, wodurch gemeiniglich mehr Volk, als selbst durch ein verlohrenes Treffen, aufgerieben wird.

Was für großen Schaden diese Ueberschwemmungen einem Feinde thun konnten.

82. Geschickte Männer, und die eine vollkommene Kenntniß der dortigen Gegenden besaßen, haben behauptet, es wäre unmöglich Dünkirchen zu belagern, ohne zugleich die Belagerung von Bergen zu unternehmen, so daß beyde Plätze hätten circumvalliret werden müssen, weil widrigensfalls einer dem andern Beystand geleistet, auch, vermittelst der Communication mit dem Canal von Bergen, welche von den beyden Schanzen, Fort-Louis und François, defendiret wurde, und also nicht abgeschnitten werden konnte, täglich neue Erfrischungen zugeführt haben würde. Solcher gestalt brauchte man zu solcher Belagerung eine unermessliche Armee; und dennoch hätte sie, wegen ist besagter Ueberschwemmungen, die Circumvallation nicht ins Werk richten können. Ueberdiß bedurfte es hierzu noch einer Kriegesflotte: und diese hätte wegen der vielen Sandbänke in der Rhede vor Dünkirchen, wie auch von denen darauf liegenden französischen Kriegsschiffen, welche unter den Canonen der Schanzen, an der Tête der Dämme der langen Einfahrt, sicher gelegen hätten, sehr vieles auszustehen gehabt. Und da man schon oben gesehen hat, wie die Feinde in den vorigen Zeiten niemals im Stande gewesen sind, die Schiffe am Aus- und Einlaufen zu hindern: was hätte man nicht von der Tapferkeit und Geschicklichkeit der Dünkircher noch in Zukunft zu erwarten gehabt, um diesen Platz von der See her, auf alle mögliche Weise zu beschützen? Diß sind überhaupt die vornehmsten Schwierigkeiten, die eine Belagerung vor Dünkirchen hätte finden müssen, und welche ganz anders als diejeni-

Große Schwierigkeit, Dünkirchen zu belagern, in Betrachtung alles dessen, was gesagt worden ist.

Tafel III.

gen beschaffen waren, welche die Feinde in den vorigen Belagerungen gefunden hatten, immassen diese Festung damals bey weitem noch nicht das ware, wozu man sie vor ihrer Schleifung gemacht hatte. Gesezt aber, es hätte ein Feind diese Hindernisse überstiegen, so wollen wir nunmehr auch sehen, was bey dem eigentlichen Angriffe und der Vertheidigung hätte geschehen müssen.

Vortheile des Fort Louis, das verschanzte Lager zu defendiren, um eine Belagerung von Dünkirchen noch schwerer zu machen.

83. Wir haben bereits gesagt, daß nirgendwo als auf den Esplanaden der Citadelle, und nach Nieuport zu, der Angriff geschehen konnte. Ueberdiz scheint es, als hätte nur der eine wirklich Statt finden können: denn es ist nicht glaublich, daß ein Feind seine Armee würde haben theilen, und beyde Attaquen zugleich unternehmen wollen; immassen die Armee durch den Canal von Bergen, durch die ihn defendirenden Schanzen, durch die Ueberschwemmungen, und durch Bergen selbst, getrennt worden wäre. Ein einziger Blick auf die Landkarte (Tafel III.) läßt solches genugsam beurtheilen.

Aus dieser Ursache ist zu bemerken, daß das verschanzte Lager nicht anders, als von derjenigen Seite, welche der angegriffenen Fronte der Stadt entgegen stand, hätte angegriffen werden können. Man hatte daher nicht zu fürchten, daß die Belagerung des Lagers an etlichen Orten zugleich unternommen werden möchte; und weil dann solches nirgendwo, als weit unter dem Fort Louis geschehen konnte, (damit nämlich das Feuer aus dieser Schanze vermieden würde,) so konnte der Feind allezeit nur eine kleine Fronte einschliessen und angreifen, welche dann, wenn die meisten Truppen dahin gezogen wurden, leichtlich zu defendiren war; und überdiz alles war diese Fronte jederzeit dem gewaltigen Feuer aus der Festung bloß gestellt.

Man wird vielleicht auf die Gedanken kommen, daß es einem Feinde am bequemsten gewesen seyn würde, das Fort Louis zuerst zu belagern, weil, sobald er sich dessen bemächtigt gehabt hätte, das verschanzte Lager zugleich mit eingenommen worden wäre. Allein, dieses war keineswegs werkstellig zu machen, weil dieses Fort, rings um sich her, unter Wasser gesezt werden konnte, welches sich bis auf 80 Toisen über das Glacis hinaus erstreckte, auch sogar, wenn man das fluthende Meer in den Canal von Bergen (Tafel II.) treten ließ, über eine halbe Stunde Weges weit ausgebreitet werden konnte. Hätte der Feind dieses Fort bombardiren wollen, so würde man solches nur wenig geachtet haben: denn, wenn man nur eine kleine Besatzung, zu einer Anzahl Schildwachen darinnen ließ, um alles was von aussen vorgieng, wahrzunehmen, so konnte sich die Besatzung in das verschanzte Lager zurückziehen, und alle Augenblicke geschwind wieder hinein gehen, um es zu defendiren, sobald ein Angriff geschehen wäre. Diese, benebst denen vorher angeführten Gründen, beweisen unwidersprechlich, daß die Festung, in der ganzen Zeit einer Belagerung, sich auf die von dem verschanzten Lager erwarteten Vortheile, und auf die Communication mit Bergen sicher verlassen konnte.

Tafel II.

Prüfung der Defension, zu welcher Dünkirchen fähig war, im Fall daß diese Festung von der Seite nach Nieuport belagert worden wäre.

84. Wir setzen also, es hätte der Feind seinen Angriff in der Esplanade gegen Nieuport zu, eingeschränkt, (welcher einzige Angriff für ihn bequem war,) so hatte er zwar einen freyen Platz, die Franschee zu eröffnen; aber die Festung hatte auch eine lange Fronte, aus der sie sich wehren konnte. Diese Fronte bestand aus dreyen Bastionen, No. 30. 32. 35. (Tafel II.) und vielen Aussenwerken, so daß man ihm nicht wenig zu schaffen machen konnte. Er mußte seinen Angriff sehr schmal halten, damit er nicht, zur Linken, aus dem Hornwerke No. 52. 54. und zur Rechten aus der weissen Schanze, (Fort Blanc) aus dem Schloß Gaillard und der Rück-Batterie, hinterwärts beschossen würde; und je mehr er sich der Contrescarpe genähert hätte, desto mehr würde er den Schaden, den ihm diese Werke thun konnten, empfunden haben. Die solchergestalt schmalen Attaquen wurden allezeit von der Festung überflügelt, und waren folglich den Ausfällen und den Canonen aus dem bedeckten Wege bloßgestellt, woraus die Fete der Sappen unaufhörlich beunruhiget worden wäre, so daß sie nur einen sehr langsamen Fortgang machen konnten: woraus sich dann beurtheilen läßt, wie viel Zeit und Volk der Feind verlieren mußte, bevor er sich nur auf dem vordersten bedeckten Wege festsetzen konnte. Ich will nicht alle Schwierigkeiten des Belagerers umständlich anzeigen, vielmehr überlasse ich es den Kunstverständigen, solches alles nach dem Grundriß auf der Tafel III. frey zu beurtheilen; genug, wenn sie mir einräumen, daß schwerlich irgendwo eine furchtbarere Fronte, als diese, gewesen seyn kann: denn eine zahlreiche Besatzung hatte hier den großen Vortheil, sich auszubreiten, ohne sich weit zu vertheilen, allermassen sie wegen aller übrigen Stellen der Festung ohne Sorge seyn konnte. Und überdiz, wenn der Feind nun endlich, nach vielem Blutvergießen, sich auf

auf dem vordersten bedeckten Wege einlogiret hätte: wie sollte er sodann über den Vorgraben, und bis zum Hauptgraben kommen, da ihm der Feind, vermittelst derer Schleußen, die bereits oben angezeigte Hindernisse in den Weg legen könnte? Es kam hier nicht etwa nur darauf an, dem Wasser durch einen oder mehrere Einschnitte einen Ablauf zu geben, weil das Meerwasser zum Schutz der Festung allezeit zu Diensten stand. Denn man erinnere sich, was schon wegen der Schleußen gesagt worden ist, wodurch man das stuhende Meer täglich zweymal in besagte Gräben einlassen konnte; und daß vornehmlich der Uebergang des Hauptgrabens dem Feinde fast unmöglich gemacht werden konnte, indem man vermittelst des Spiels der Schleußen reißende Gießbäche darinnen machte, deren Wirkungen von allen Seiten her vermehret wurden. Denn der Feind sahe sich genöthiget, die Lunetten 60. und 61, die Contregarde 33, folglich auch die halben Monde 31. und 34. einzunehmen, wenn er die Bastionen 32. und 35. in Bresche legen wollte, als welche er nothwendiger Weise angreifen mußte, die aber auch aufs stärkste, und doch ohne Gefahr der Besatzung defendiret werden konnten, da sie sich durch die Verschanzungen bey No. 77. und 78. gedeckt sah; welche Verschanzungen den Feind noch eine geraume Zeit aufgehalten hätten, bevor er in die Stadt hätte dringen können. Ueberdies konnten die besagten Retranschementer nicht in den Rücken genommen (tourniret) werden, weil sie mit gutem Mauerwerke ausgefüllt waren; sie machten gleichsam einen neuen Wall, welcher mit Minen oder Canonen in Bresche gelegt, und wo überall wieder gefochten werden mußte; wobey aber die Besatzung sich bis aufs äußerste wehren konnte, wenn man nämlich voraussetzt, daß sie schon längst vorher Anstalt getroffen gehabt hätte, sich aus der Stadt, nach der andern Seite des Hafens zu ziehen, allwo sie sich noch eine lange Zeit halten konnte, ehe sie sich in die Citadelle ziehen durfte, bevoraus, da sie einen so breiten und tiefen Arm des Meers vor sich gehabt hätte. Wie unsäglich schwer wäre es nicht einem Feinde geworden, über diesen Arm des Meers zu gehen, unter dem Feuer aus der Citadelle, und denen Retranschementern, welche man bey der Kehle der Bastion No. 20. gemacht haben würde, den Zugang zum Bassin zu flanquieren, in welches man alles, was im Hafen dem Feinde dienlich gewesen wäre, zurück gezogen hätte. Man betrachte hierbey, daß sobald man die Brücke über den Hafen abgetragen oder verbrannt hätte, der Feind keinen andern Weg hinüber zu gehen behielte, als auf dem Stadt-Walle, welcher durch die Schleuße von Bergen (No. 46.) in einer Breite von sechs und zwanzig Fuß, und achtzehn Fuß tief, coupiret war: und es durfte nur diese einzige Stelle defendiret werden; welches auch leichtlich angienge, nämlich aus den Gebäuden zum Dienste des See-Wesens, inmaßen dieselben insgesamt Posten abgaben, wo man sich einige Zeit halten konnte, so daß man sich nicht eher in die Citadelle werfen durfte, als bis man dem Feinde alles im höchsten Grade schwer gemacht hatte.

Ich übergehe noch viele andere Schwierigkeiten, die man dem Feinde machen konnte, bevor man so weit genöthiget worden wäre: z. E. wenn man viel Abschnitte und Retranschementer vor der Bastion No. 11. gemacht hätte, damit ihm schwerlich beyzukommen gewesen wäre: denn wofern der Feind einmal über das Bassin gekommen wäre, so konnte die Citadelle sich nicht lange mehr halten, da dieses allerdings ihre schwächste Seite war. Sobald nämlich der Feind Meister von den Schleußen gewesen wäre, so würde das Wasser wenig mehr zur Defension dieses Theils der Festung haben dienen können.

85. Man wird vielleicht auf die Gedanken kommen, als würde ein Feind, in Betrachtung aller derer igo angeführten Schwierigkeiten bey dem Angriff von der Neupoorter Seite her, ohne alles Bedenken lieber die Citadelle zuerst attaquiret haben: denn sobald er sich dieser bemächtiget gehabt hätte, würde er allerdings sogleich Meister von der Stadt gewesen seyn. Allein, es fanden sich die wichtigsten Ursachen, die ihn hiervon hätten abhalten können. Die vornehmste wäre gewesen, daß wenn er nicht Gravelines gehabt hätte, er einer zwischen diesem Plage und Dünkirchen gelagerten Armee nicht hätte genugsame Lebensmittel verschaffen können, inmaßen er nichts aus der dortigen Gegend ziehen konnte, als welche man bis unter die Dünen überschwemmt haben würde, er auch keinen Tropfen süßen Wassers gehabt hätte, indem solches allerwegen vom Meerwasser verderbt gewesen wäre. Und überdies hat man zu erwägen, daß die Besatzung auch auf diesen Fall von dem verschanzten Lager unterstützt worden wäre, als welches ohne Unterlaß von Bergen aus Erfrischungen bekommen konnte: denn dahin hätte man aus den benachbarten festen Plätzen so viel Truppen, als man wollte, ziehen können, damit selbige an dem Ruhme einer vorher nie gesehenen Defension Theil genommen hätten; da gegentheils, wenn der Angriff von der Neupoorter Seite her geschähe,

Andere Art der Belagerung, wenn nämlich die Festung bey der Citadelle angegriffen worden wäre.

Tafel II.

geschah, das verschanzte Lager und alles was von ihm abhieng, nach Eroberung der Stadt, sogleich verlohren war. Uebrigens lasse man uns iso alle angezogene Gründe auf einen Augenblick auffer Acht setzen, und bloß erwägen, was für mancherley Nachtheil der Feind von Seiten der Festungswerke hätte erleiden müssen, wofern er auf der Esplanade der Citadelle den Angriff hätte thun wollen.

Vortreffliche Lage der Rifsbank und der Rück-Batterie, (Fort de Revers) um den Zugang zur Citadelle zu defendiren.

86. Wenn man alle Umstände reifflich erwäget, so wird man bekennen müssen, daß niemals eine Transchee schwerer zu führen gewesen wäre, als diejenige, welche die Bastion No. 13. zum Gegenstande gehabt hätte, gegen welche unmöglich zu approschiren war, ohne stets zwischen zwey Feuer zu kommen. Denn diese Transchee wurde, zur rechten Hand, in der Flanke beschossen, ja sogar rückwärts, und dieses von einer mehr als 400 Toisen langen Fronte. Wollte aber der Feind solches meiden, und deswegen sich näher nach dem Meere ziehen, so kam er unter das Feuer des schweren Geschüzes in der großen Rifsbank und der Rück-Batterie; und überdiß auch unter das Musketenfeuer von dem westlichen Damme der langen Einfahrt.

Ohne allen Zweifel hatten diese zwey Schanzen die glücklichste Lage, die man sich denken kann; wie dann hiernächst auch aus ihrer Figur alle mögliche Vortheile zu ziehen waren. Aber es ließen sich diese Vortheile nicht eher einsehen, als bis die Attaquen, deren Dünkirchen sähig war, stückweis gezeigt worden wären. Daher schmeichle ich mir, es werde meine ausführliche Beschreibung von Dünkirchen denen, für die ich eigentlich schreibe, keineswegs gleichgültig seyn, weil sie ihnen allgemeine Ideen zur Defension der Seeplätze wird geben können.

Project, welches im Jahr 1711. gemacht wurde, die neben der Citadelle liegende Fronte der Festung mehr zu befestigen.

87. Der Feind konnte sich, allem Ansehen nach, nicht entschlagen, zugleich mit der Citadelle auch die Fronte No. 17. 15. der Stadt anzugreifen, um nach der Rechten etwas zu thun zu geben. Weil die Ingenieurs nicht unterlassen hatten, diese Betrachtung zu machen, so gaben sie, in Absicht, bemeldete Fronte noch furchtbarer zu machen, im Jahr 1711. bey Hofe das Project ein, zwischen der Bastion No. 13. und dem Kavelin No. 16. noch ein detaschirtes Werk anlegen zu lassen, zur Bedeckung dessen, was man die Communication nannte. Dieses Werk, dessen Kehle an dem Rande des Grabens liegen sollte, hätte die Transchee der Citadelle noch weit schmaler gemacht, und den Feind genöthiget, selbiges Werk vor allen Dingen, bevor er das mindeste hätte unternehmen können, zu erobern. Weil aber bald hernach alles ein anderes Ansehen bekam, so ist an diesen Anschlag nicht weiter gedacht worden. Im übrigen lehret der Augenschein klärlich, daß hierdurch der Angriff der Stadt, von dieser Seite her, moralisch unmöglich geworden wäre, weil alsdann die Transchee der Rifsbank frey vor Augen gelegen hätte; man müste dann eine schreckliche Menge Schulterwehren angelegt, und mit doppelter Cappe approschiret haben: und dieses wäre in einem sandigen und unfesten Boden, wo kein Gehölz, folglich auch keine Gaschinen zu haben waren, eine höchst beschwerliche und langweilige Arbeit gewesen.

Hindernisse von Seiten derer Kreecken, das feindliche Geschütz aufzupflanzen.

88. Noch wäre auch dieses für den Feind ein großes Hinderniß gewesen, daß er nicht gewußt hätte, wo er seine Batterien anbringen sollte, um das Feuer der Belagerten zum Stillschweigen zu bringen, da es ihm an Plätze fehlte, die für ihn gefährlichsten Linien der Festungswerke nach ihrer Länge zu beschießen oder zu ensiliren: denn die Kreecken, wenn sie vom stuthenden Meere angefüllt waren, erlaubten ihm nicht, von dieser Seite her zu approschiren; auch konnte er sich nicht nach seiner Rechten, gegen den Weg nach Gravelines, halten, ohne Ueberschwemmung vor sich zu finden, und zugleich dem ganzen westlichen Theile des verschanzten Lagers, welcher mit schwerem Geschüze stark besetzt war, und wovon man so viel als man wollte, dahin bringen konnte, bloßgestellt zu werden.

Wenn man, über diß alles, betrachtet, was für heftige Ausfälle die Belagerten an etlichen Orten zugleich, und ohne alle Gefahr abgeschnitten zu werden, thun konnten; wie konnte es der Feind bey dem Anrücken aushalten? um so viel mehr, da ihm, nachdem er bis an die Contrescarpe vorgerückt war, der Uebergang über die Gräben, wegen des Spiels der Schleussen, immer schwerer wurde. Aus welchem allen der Schluß zu ziehen ist, es sey nicht allemal die große Menge angehäufte Festungswerke, was eine lange Defension wirken kann; vielmehr sind die gründlichsten Vortheile einer Festung diejenigen, die ihm seine durch die Kunst noch mehr verbesserte Lage giebt.

89. Wenn nun endlich der Feind, nach unsäglich vieler Arbeit, die Fronte Tafel II.
No. 13. 4, welche ein von der Citadelle abgefondertes Hornwerk vorstellt, erobert ge-
habt hätte, so war er doch noch viel übler als vorher daran; und dieses wegen der
Minen, die unter dem Wallgange dieses Werks angelegt werden konnten, und des
neuen Widerstandes vom Hauptwalle der Citadelle, wo er nur schwerlich Bresche
schießen konnte. Wir sehen aber, daß er es dahin gebracht hätte, so konnte man doch
die Bresche bis aufs äußerste defendiren, ich meyne durch ein starkes Retranschement,
welches der Besatzung den Vortheil gab, sich des Nachts, in guter Ruhe, nach Ver-
gen zurück zu ziehen, nachdem sie ihre besten Sachen aus der Festung in Sicherheit ge-
bracht gehabt, und in der Citadelle nur einige wenige Mannschaft, den Feind noch et-
was aufzuhalten, gelassen hätte, wofern er nämlich jemals so weit gekommen wäre.

Dies ist nun eine allgemeine Vorstellung von Dünkirchen, wie es im Jahr 1712.
in voller Herrlichkeit prangte. Weil solches zu einem richtigen Begriffe von Dingen,
die nicht mehr da sind, wie mich bedünkt, genug gesagt ist, so übergehe ich alle diejeni-
gen Vortheile, die es noch izo hat, und beschreibe ferner, was es bis zum Jahr 1730.
für Schicksale gehabt hat.

90. Die Königin von England, weil sie fest bey sich beschloffen hatte, ihre Allir-
ten zum Frieden zu bewegen, und sie dahin zu vermögen, daß sie ihr die Entscheidung
ihres mancherley Interesse überlassen möchten, fuhr fort, mit Frankreich Unterhand-
lungen zu pflegen. Die Bevollmächtigten dieser beyden Kronen machten einen Entwurf
zum allgemeinen Frieden; und unterdessen tractirten die Staats-Secretarien unmittel-
bar wegen eines Waffenstillstandes. Frankreich sollte Dünkirchen den Engländern
übergeben, damit diese, sowohl als ihre Bundesgenossen, überzeugt würden, wie der
König aufrichtig geneigt wäre, alle, zur Ruhe und Sicherheit von Europa, eingegan-
gene Verbindlichkeiten zu erfüllen. Von Seiten der Königin ward versprochen, es
sollte der Herzog von Ormont, nebst allen Fremden, die in Englischem Solde standen,
und ihm folgen wollten, von der Armee abgehen. Dieses geschah wirklich am 17.
Jun. 1712, nachdem am 4 desselben Monats der Waffenstillstand zwischen diesen bey-
den Mächten bekannt gemacht worden war.

91. Die Nachricht von der bevorstehenden Schleifung der Werke von Dünkir-
chen war ein Donnerschlag für die Einwohner dieser Stadt, da ihre Feinde diese Ge-
legenheit ergriffen, sich über den mannichfaltigen Verlust, den sie ihnen verursacht
hatten, zu rächen. Und in der That, wie groß auch diese Nachgier war, so war sie
ihnen doch kaum zu verargen. Dieser Platz war seit vielen Jahren das Schrecken der
Seemächte geworden. Innerhalb denen zwölf Jahren, so lange der Krieg zwischen
Frankreich und Enaland gedauert hatte, haben die Dünkircher 1614 Prisen zur See
gemacht, welche sich auf dreyßig und eine halbe Million Livres belaufen haben, ohne
den Werth derer Schiffe mit zu rechnen, welche die Capers in Frankreich und in Spa-
nien verkauft hatten.

92. Es geschah also in der Absicht, um die Wichtigkeit Dünkirchens deutlich zu
zeigen, daß ich für nöthig hielt, die merkwürdigsten Seetreffen, welche durch die glück-
liche Lage dieses Platzes veranlaßt worden sind, anzuführen, und die Tapferkeit und
große Verdienste der dasigen Einwohner zu zeigen. Und eben so gehörte es auch zur
Sache, da ich die verschiedene Versuche der Feinde, Dünkirchen zu bombardiren, er-
zählte, damit ich nämlich darthun möchte, wie nothwendig die, zur Vertheidigung der
Rhede desselben Platzes, angelegten Schanzen und Schlösser waren, ohne welche der-
selbe, da er sich so viel Mißgunst zuzog, niemals einiger Ruhe hätte genießen können.

93. Zufolge dem neunten Artikel des Friedens-tractates zwischen Frankreich und
England, begab sich Hr. le Blanc, damals Intendant von Flandern, an der Seite
des Meers, nach Dünkirchen, damit er mit dem dasigen Gouverneur, dem Grafen
de Comond, alles benöthigte veranstalten möchte, den Engländern, wann sie kämen,
diese Stadt zu übergeben. Am 18. Jul. erschien ihre Flotte, bestehend aus 12 Kriegs-
und 20 Transport-Schiffen, unter dem Commando des Admirals Leack, und am 19.
früh gegen 10 Uhr, trat Hr. Hill, dem die Königin von England das Gouvernement
von Dünkirchen verliehen hatte, mit 6722 Mann ans Land, und nahm Besitz von
den Posten in der Stadt, von der Citadelle, den Schanzen im Meere, und dem Fort
Louis.

Tafel II.

94. Abends gegen 6 Uhr zog der Graf de Comond, nebst seiner Besatzung, wie auch denen aus der Citadelle, den Schanzen und Schloßern, in Begleitung des General, Stabes, heraus, und begab sich damit nach Bergen. Und so kam Dünkirchen in Besitz der Engländer, so lange bis die General Staaten dem Könige von Frankreich, zur Vergeltung, daß Se. Majest. diesen Platz schleifen ließe, ein Aequivalent gegeben haben würden.

Die Allirten belagern Landrecy, werden von der französischen Armee geschlagen; heben diese Belagerung auf; verlieren Douay, Quenoy und Bouchain.

Mittlerweile, da dieses zu Dünkirchen vorgieng, unternahmen die Allirten nichts desto weniger die Belagerung von Quenoy, welcher Platz sich am 14 Jul. ergab. Hier auf wollte der Prinz Eugenius auch Landrecy belagern, und berannte es in dieser Absicht am 17 Jul. Aber es dauerte diese Belagerung nur kurze Zeit, inmaßen dieser Prinz sich genöthiget sahe, sie geschwind wieder aufzuheben.

Die Wichtigkeit dieser Festung bewog die Marschälle de Villars und de Montesquiou, die Feinde anzugreifen, und sie machten ihre Sache so gut, daß die Sachen in kurzer Zeit ein ganz anderes Ansehen bekamen. Zuerst griffen sie das feindliche Lager bey Denain an, und es wurde selbiges, ob es gleich verschanzet war, weggenommen. Die siebenzehnen darinnen befindliche Bataillonen wurden zum Theil ins Wasser gesprengt, zum Theil gefangen genommen; und die französische Armee bemächtigte sich einer Zufuhr von mehr als 500 Wagen, benebst einer zahlreichen Artillerie. Nach diesem Siege folgte die Eroberung von Marchienne, wo wiederum eine starke Anzahl Kriegsgefangene gemacht wurden. Die Allirten verlohren bey diesen Vorfällen mehr als 7000 Mann, und 400 Officiers; und besonders zu Marchienne eine so große Menge Canonen, Mund- und Kriegs-Provision, daß sie vor Landrecy abziehen mußten. Der Marschall de Villars, der seine Vortheile zu nutzen wußte, nahm noch in demselben Feldzuge Douay, Quenoy und Bouchain wieder ein.

Utrechter Friede zwischen Frankreich und den Allirten, ausgenommen den Kaiser, der erst im folgenden Jahre Friede machte.

95. Nachdem der Sieg der Franzosen bey Denain, und die darauf folgende Eroberung vieler festen Plätze, einen Theil der Feinde Frankreichs genöthiget hatte, ihre Ansprüche fahren zu lassen, auch sonderlich die Königin von England in ihren guten Besinnungen beharrte, so ward der Friede zwischen Frankreich und England am 11 April 1713. zu Utrecht unterzeichnet. Die Ministers von Savoyen, Portugall, Preußen und den vereinigten Niederlanden, thaten am 12 April ihrerseits ein gleiches. Nur der kaiserliche Minister, Graf von Sinzendorf, weil er über die Bedingungen nicht einig werden konnte, gieng am 15 April nach Wien zurück. Dieses nöthigte den König (von Frankreich) zwei Armeen, unter den Befehlen der Marschälle de Villars und de Bezon, an die Gränzen des deutschen Reichs zu schicken, welche die Festungen Landau und Freyburg belagerten und einnahmen: wodurch der Kaiser genöthiget wurde, sich ebenfalls zum Frieden zu bequemen, welcher am 6 März 1714. unterzeichnet wurde. Und weil der IX. Artikel des Friedens zwischen Frankreich und England der einzige ist, welcher Dünkirchen angeht, so will ich ihn hier von Wort zu Wort anführen.

Neunter Artikel des Friedens zwischen Frankreich und England, die Schleifung der Werke zu Dünkirchen betreffend.

96. „Der Allerchristlichste König läßt die Festungswerke der Stadt Dünkirchen schleifen, den dasigen Hafen zufüllen, und die zur Reinigung desselben dienliche Schleusen abtragen; alles auf Seine eigene Unkosten, und in einer Zeit von fünf Monathen, nach geschlossenem und unterzeichnetem Frieden: nämlich die Werke im Meere innerhalb zween Monathen, und die zu Lande, benebst besagten Schleusen, in denen drey folgenden; und zwar mit dieser ausdrücklichen Bedingung, daß bemeldete Festungswerke, Hafen und Schleusen niemals wieder hergestellt werden können. Jedoch soll dieses alles nicht eher geschehen, als bis der Allerchristl. König in den Besitz alles dessen, was Ihm zum Aequivalent für mehrbesagte Schleifung, abgetreten werden soll, gesetzt worden seyn wird.“

Zufolge des zu Orchis getroffenen Reglements, ward am 21 die Stadt und das Schloß Namur den holländischen Truppen eingeräumt; und die Franzosen nahmen Bethune und St. Venant in Besitz. Die Engländer übernahmen am 31 Nieupoort; die Franzosen Aire, und die Holländer Furnes. Am 4 nahmen die Franzosen Besitz von Lille, (Rysfel) und die Holländer von Ypres und Charleroy; aber Lixenburg ward erst am 26. geräumt.

In der Zeit da dieses geschah, gab sich Hr. Tügge, Deputirter des Magistrats zu Dünkirchen in England, an dasigem Hofe alle ersinnliche Mühe, seinen Auftrag, daß

daß die Dämme und der Hafen zu Dünkirchen erhalten werden möchten, glücklich auszuführen. Aber die Königin ließ sich durch nichts bewegen, sondern blieb dabey, daß der Inhalt des Friedens- Tractats befolget werden müßte. Tafel II.

97. Als die zur Schleifung der Werke ernannte Englische Commissarien zu Dünkirchen angelangt waren, und Hr. le Blanc dazu Anstalt gemacht hatte, so erwartete man nur noch die Truppen, welche daran arbeiten sollten. Am 5 Oct. kamen acht Bataillonen und eine Compagnie Minirer an, welche ausserhalb der Stadt campireten. Die Schleifung der Werke zu Dünkirchen wird am 7 Oct. 1713. angefangen.

Am 7 Oct. machte man den Anfang mit Ausreißung der Pallisaden am bedeckten Wege rings um die Stadt. Am 10 fieng man die Schleifung der Aussenwerke und der Werke im Meere an; nämlich die zur Seite der Dämme befindliche sowohl gemauerte als hölzerne Schanzen und Schlöffer. Am 9 Nov. that man ein gleiches an den Hauptwerken der Festung; und im Monath August (des folgenden Jahres) war alles geschleifet. Das letzte bey dieser betrübten Arbeit war die Abtragung des großen Bären, welcher die Communication der langen Einfahrt mit dem Hafen schliessen sollte. Hieran arbeiteten allezeit, in den 6 Stunden der Ebbe, 2000 Mann.

98. Sobald die Dünkircher den Anfang zur Schleifung der Werke ihrer Stadt gesehen hatten, und daß die Communication des Hafens mit dem Meere, vermittelst des jeho bemeldeten großen Bären abgeschnitten wurde, so stellten sie dem Hrn. le Blanc vor, in wie traurige Umstände die Stadt und ihre umliegende Ländereyen (Châtellenies) kommen würden, wosern das Wasser im Lande nicht mehr, wie von undenklichen Zeiten her geschehen, durch Dünkirchen ablaufen könnte, weil alles nothwendig unter Wasser zu stehen kommen müßte, wosern dieser Abfluß aufhörete. Die Dünkircher thun Vorstellung wegen der unermesslichen gänzlichen Ueberschwemmung ihrer Ländereyen, wosern das Wasser im Lande nicht mehr seinen Abfluß durch den Hafen hätte.

Hr. le Blanc, wie er die Richtigkeit dieser Vorstellung einsah, auch das gemeine Beste bedachte, that alles was möglich war, einem so dringenden Uebel abzuhelfen. Er besprach sich deshalb mit dem Hrn. de Mopenneville, damaligen Director der Festungswerke zu Dünkirchen; und dieser machte ein Project zu einem neuen Canal, durch welchen das Wasser im Lande, in der Gegend des alten Ankerorts bey Marduyck, ins Meer ablaufen könnte, und welcher zugleich diesen Nutzen hätte, daß zu Dünkirchen noch Seehandel getrieben werden könnte, wenn nämlich besagter Canal tief genug, um Schiffe zu tragen, auch Schleußen angeleget würden, das Wasser dirigiren zu können.

99. Hr. le Blanc gieng mit allen benöthigten schriftlichen Aufsätzen und Rissen nach Hofe ab, und wußte daselbst die Nothwendigkeit eines solchen Canals, um diese Landschaft vom Untergange zu retten, so klar vorzustellen, daß der König seine Einwilligung zu Ausführung dieses Anschlag's gab. Aber hernach war es nichts leichtes, die hierzu erforderlichen großen Summen aufzubringen. Der König gab damals nicht mehr als 150000 Livres dazu her; jedoch schenkte er den Dünkirchern die Materialien von denen abgetragenen Werken der Stadt, des Hafens, der Schanzen 2c. 2c. welche zu Erbauung neuer Schleußen dienen konnten; und kraft eines Arrets ließ Se. Majest. dem platten Lande im Departement 100,000 Livres, der Chatellenie von Brüg'es 60,000, und der Stadt Lille 50,000 auszahlen. Dünkirchen schoss freywillig 792550 Livres dazu vor; und man hatte also bereits 1,152,550 Livres, welche Summe aber bey weitem nicht zulänglich war: jedoch machte der König Hoffnung, für das übrige zu sorgen und die benöthigte Gelder zu Ausführung des Werks anzuweisen. Hr. le Blanc reiset deshalb an den Hof, und würdet von Ludwig XIV. die Bewilligung aus, daß ein neuer Canal zum Abfluß des Wassers angeleget würde.

Die zu dieser Arbeit bestimmte Truppen, bestehend aus 12 Bataillonen, kamen in den ersten Tagen des Maymonaths 1714. an, und fiengen dieses große Werk an, welches den Dünkirchern eine unaussprechliche Freude erweckte. Im Monath Junius kamen noch andere 6 Bataillonen zu eben derselben Arbeit an; und alle zusammen arbeiteten mit solchem Fleiße, daß am 2 Jul. die Grundpfähle zu den Schleußen des neuen Canals, und am 24 Aug. der erste Stein, gesetzt wurden.

100. Als mittlerweile die Königin von England am 12 Aug. verstorben, und der Churfürst von Hannover zur Großbritannischen Krone gelangt war, bekamen die noch in Dünkirchen gebliebene zwey Englische Bataillonen, benebst denen Herren Hill und Cleyton, Befehl, nach England zurück zu kommen, weil die Schleifung der Werke gänzlich vollendet war. Nur einer von den Commissarien bey dieser Arbeit, Hr. Des zweyten Theils, Erste Ausgabe. Unter wärendrer Arbeit an dem Bau des neuen Canals, suchten die Engländer den Fortgang desselb Amstrong,

Tafel II. Amstrong, blieb noch einige Zeit allda, und suchte den Bau der neuen Schleuse, unter mancherley schlechtem Vorwand, zu hintertreiben. Er gab sogar an seinem Hofe vor, als ob dieser Canal eben so brauchbar für Frankreich seyn würde, als es der geschleifte Hafen gewesen wäre.

ben zu unterbrezchen, unter dem Vorgeben, als sey solcher dem gten Art. des Utrechter Friedens zuwider.

Zufolge dieser Vorstellungen ließ der König von England durch seinen Minister in Frankreich ein Memorial übergeben, des Inhalts: Daß weil dieser Bau des neuen Canals und der Schleusen dem IX. Art. des Friedens-TRACTATS zuwider ließe, selbiger eingestellt werden möchte. Weil aber der König des Gegentheils überzeugt war, so befahl er diese Arbeit fortzusetzen. Am 17 Oct. da der Bau schon weit gefördert war, wurde unter das Mauerwerk der großen Schleuse eine bleyerne Büchse, mit einer goldenen und vier silbernen Medaillen, benebst einer Aufschrift auf einer kupfernen Tafel, (welches alles vom Könige geschickt worden war,) eingelegt.

Die Schleuse im Canal zu Mardych wird am 11 Jenner 1715. fertig. Beschreibung dieses Canals und der dazu gehörigen Schleuse.

101. Hr. le Blanc, aus Besorgniß wegen der großen Gefahr, in welche die Landschaft gerieth, durch die nahe bevorstehende Winternässe überschwemmet zu werden, trieb durch seine beständige Gegenwart, auch selbst durch Geschenke, die Arbeiter an der Schleuse dermaßen zur fleißigen Arbeit an, daß man am 11 Jenner 1715. das letzte Schleusenthor setzte; so daß hierdurch die Schleuse zu Annehmung des Wassers aus dem Lande in vollkommenen Stand kam.

Diese Schleuse, eine der schönsten in Europa, hatte zwey Durchfahrten: eine von 44 Fuß breit, für Schiffe vom ersten Range; die andere von 26 Fuß, für kleinere Schiffe. Die Länge derselben war 46 Toisen 2 Fuß. Der mittlere Pfeiler war 30 Fuß dick, und eine jegliche Seiten-Mauer 24 Fuß, ohne die Gegenpfeiler mit zu rechnen.

Die Länge des Canals wurde überhaupt 3384 Toisen; die Einfahrt, (le Chenal) von der Schleuse an, bis ins Meer, war 50 Toisen breit und 20 Fuß tief; jedoch sollte sie durch den Zug des Wassers, vermittelst des Spiels der Schleusen, noch tiefer werden.

Am 6 Febr. läßt man die Schleuse mit allem erwünschten Erfolg spielen. Hr. le Blanc überführt den Englischen Abgesandten durch Vorstellungen, daß der Canal zu Mardych dem Friedens-TRACTATE nicht zuwider ist.

102. Nachdem der Bau so weit zu Stande gebracht war, daß man das Wasser zum erstenmal ablaufen lassen konnte, begaben sich Hr. le Blanc und der Commandant zu Dünkirchen, Graf d'Herouville, in Begleitung des Stadt-Magistrats, am 6 Febr. 1715. an die Schleuse. Man öffnete die Thore beider Durchfahrten, wodurch sich das Wasser abzog. Die Freude der Einwohner, sowohl in Dünkirchen als auf dem Lande, war nunmehr so groß, als vorher ihre Besorgniß wegen Ueberschwemmungen gewesen seyn konnte.

Nach solchem glücklichen Erfolg, welcher dem Hrn. le Blanc nicht mindern Ruhm als Vergnügen brachte, gieng er am 15 April nach Hofe ab. Hier sahe er, wie das, was der Englische Abgesandte in Frankreich, Graf von Stairs, aus einem sehr hohen Tone wider den neuen Canal, um ihn wieder zu zernichten, gesprochen, einigermaßen Eindruck gemacht hatte; aber dieser würdige Intendant, und nachheriger nicht minder würdige Kriegs-Minister, sprach deshalb im königl. Conseil mit solcher Beredsamkeit und Kraft, daß der bemeldete Abgesandte des Gegentheils überführt wurde.

Weil nun der König von der Nothwendigkeit des Canals und der Schleuse überzeugt war, auch wie unumgänglich es wäre, daß dieses Werk zur Vollkommenheit gebracht würde, so versicherte Er ihn seines Schutzes, und zeigte dabey, ungeachtet Seines hohen Alters, die größte Standhaftigkeit. Aber Se. Majest. näherte sich dem Ende Seiner glorreichen Regierung, denn Er starb am 1 Sept. desselben Jahrs.

Im Monathe April 1716. hatte die Wirkung der Schleusen die Einfahrt der Schiffe (le Chenal) bey Mardych so viel vertieft, daß eine Fregatte von 34 Canonen in den Canal mit

103. Das Wasser, welches man oft durch die Schleuse zu Mardych eingelassen, hatte die Einfahrt (le Chenal) um so viel vertieft, daß schon im April 1716. Schiffe darein laufen konnten. Unter andern gieng eine Fregatte von 34 Canonen, durch die größere Durchfahrt der Schleuse, in den Canal mit süßem Wasser, bis hinter den alten Hafen, welches den Dünkirchern eine unaussprechliche Freude verursachte. Sie hätten gern alle Betrübniß über die Schleifung ihres Hafens und der Festung vergessen; aber die Engländer, als sie sahen, welche Vortheile der neue Canal den Dünkirchern bringen würde, waren abermals auf das Verderben ihrer unglücklichen Stadt bedacht: denn sie konnten das, was sie ehemals von ihnen erlitten hatten, keineswegs vergessen.

104. Der Herzog von Orleans, damaliger Regent von Frankreich, fand um diese Zeit für den Staat dienlich, ein Bündniß mit den Engländern zu schliessen; aber die Minister der Krone England hatten Befehl, sich nicht anders darein einzulassen, als unter der Bedingung, daß die Schleuse zu Mardyck gänzlich wieder abgetragen würde. Hr. d' Iverville, außerordentlicher französischer Gesandter in London, welcher nach Paris gekommen war, um von dem Herzog von Orleans Instruction abzuholen, ward befehligt dahin zurück zu kehren, und den damals noch immer zu Dünkirchen wohnenden Fortifications-Director, Hrn. de Moyenneville, mit sich dahin zu nehmen. Wiewohl nun dieser berühmte Ingenieur mit den Englischen Ministern etliche Tage lang über die für England, dem Vorgeben nach, schädliche Schleuse, und deren Abtragung, auch, wie solche geschehen sollte, gestritten hatte, so kam er dennoch fruchtloser Weise nach Frankreich zurück; immaßen er bey den Engländern nicht die mindeste Mäßigung hierüber zu erlangen vermocht hatte: denn es sollte und mußte dieses bewundernswürdige Werk von Grund aus wieder zerstöhret werden; und der Herzog von Orleans, weil er ohne Zweifel seine guten Gründe dazu hatte, einen Particular-Vorthheil großen Staats, Aussichten aufzuopfern, willigte endlich darein.

Tafel II.

süßem Wasser gelassen werden konnte.

Frankreich schließt ein Bündniß mit den Engländern; und diese bedingen sich aus, daß die neue Schleuse bey Mardyck wieder abgetragen werden.

105. Am 7 Jul. 1717. machte man, dem Tractat zufolge, den Anfang, mit der Verdämmung des Wassers im Meere, um darinnen arbeiten zu können. Gleiches that man an der Landseite, um auch allda im Trocknen zu arbeiten. Die große Schleuse, welche 44 Fuß breit war, wurde gänzlich abgetragen; und die kleinere, anstatt daß sie 26 Fuß breit gewesen war, nur 16 Fuß breit gemacht. Im December wurden beyde Verdämmungen wieder abgerissen; und das Wasser fieng wieder an, aus dem Lande abzulaufen. Zu einigem Troste für die Dünkircher, wegen ihres abermaligen Unglücks, bewilligte der König ihren Abgeordneten die Bitten, die sie gethan hatten.

Am 7 Jul. 1717. wird die große Schleuse wieder abgetragen; und die kleinere, anstatt daß sie 26 Fuß breit gewesen war, wird nur 16 Fuß breit gemacht.

106. Es ist bekannt, wie hernach, am 30 December 1720. durch Sturm und eine außerordentlich hohe Fluth, der Vär, welcher den alten Hafen, und die ehemalige Einfahrt darein, von einander absonderte, glücklicher Weise wegriß; und wie die Einwohner diejenige kleine Schleuse, welche, weil sie weder mit der Festung noch mit der Seefahrt einige Verbindung hatte, nicht nebst den andern Werken geschleift worden war, zu Vertiefung der langen Einfahrt (Chenal) zu gebrauchen gewußt haben; endlich auch, wie sie durch unglaublich große Bemühungen wiederum einigen Handel hergestellt haben, so daß sie sich von dem äußersten Elende, worein sie durch die beschriebene Unglücksfälle gestürzt worden waren, ziemlich wiederum erholet haben. Und in der That, (welches ich nur beyläufig erwähne, ob es wohl, wenn hier der Ort dazu wäre, leichtlich erwiesen werden könnte) kann der Handel der Dünkircher für die Engländer nicht anders als zuträglich seyn.

Besonderer Glücksfall, als die Meeresfluth im Jahr 1720. den Vär, (Batardeau) welcher den alten Hafen von der Einfahrt (Chenal) absonderte, wegreißt, wodurch der Handel der Dünkircher wieder hergestellt wird.

107. Noch etwas wenigens von Mardyck zu sagen: Es war solches vor Zeiten ein großer Wohnplatz, der von einem Fort unterstützt wurde, neben welchem noch ein anderer Bezirk von Wohnungen, der einer Unter-Stadt gliche, befindlich war. Beyde waren mit sandigen, und mit Rasen ausgefakten Wällen befestiget worden. Die Lage dieses Ortes war eine Stunde Weges von Dünkirchen, am Meere. Das meldete Fort hat etliche Belagerungen ausgehalten, wie solches bereits oben erzählt worden ist. Im Jahr 1665. ließ der König dasselbe gänzlich schleifen, so daß keine Spuhr von den Festungswerken übrig blieb, ausgenommen die hölzerne Schanze, zu Bedeckung des alten Ankerortes (Fosse) bey Mardyck, welcher damals den Schiffen zur Zuflucht diente. Es war allda vor Zeiten ein sehr guter Hafen, aus dessen Unter-gang der Dünkirchische erwachsen ist. Seit langen Jahren ist dieser Ankerort gänzlich verstopft worden, sowohl als die Einfahrt, welche längst an der Küste hin lief; wozu die Anlegung und Verlängerung der Dämme des Hafens zu Dünkirchen ein Großes beygetragen hat, als welche Ursache gewesen, daß sich der Sand in dem Chenal des Ankerorts so hoch als der Strand erhoben hat. Es ist auch das hölzerne Fort abgetragen worden. Weil nun hernach die Einwohner zu Mardyck keinen Handel mehr treiben konnten, so haben sie sich zu Dünkirchen niedergelassen; und jezo sind nur noch einige geringe Fischerwohnungen daselbst.

Beschreibung des ehemaligen Mardyck, dessen Festungswerke im Jahr 1665. geschleift wurden.

Erklärung der Ziffern auf dem Grundriß von Dünkirchen.

Tafel II.

- Die Citadelle.
1. Kleines Kavelin (halber Mond) der Citadelle.
 2. Anderes Kavelin der Citadelle, zur Defension des Strandes und des Einganges in den Hafen.
 3. Drittes Kavelin der Citadelle zur Defension der Rück-Batterie (Batterie de Revers) und der Esplanade der Citadelle.
 4. See-Bastion, unter welcher ein großes Gewölb war.
 5. Kasse, (Cavalier) wo die große Feldschlange von Nancy lag.
 6. Halbe Bastion um die große Kasse.
 7. Bastion, d'Estrade genannt, zur Defension des Hafens.
 8. Kasse, welche die Stadt übersah.
 9. Bastion am Hafen, welche ebenfalls die Stadt übersah.
 10. Mühlen-Bastion, wider die Stadt.
 11. Bastion am Thore der Citadelle, zu gleichem Gebrauch.
 12. Halbe Bastion mit dem Retranchement.
 13. Bastion vor den Dünen, welche von der Citadelle abgesondert war.
 14. Kavelin zur Communication, die Bastion No. 11. gegen die Stadtseite zu bestreichen.
- Die Stadt.
15. Halbe Bastion auf der Esplanade der Citadelle.
 16. Kavelin vor der Esplanade der Citadelle.
 17. Bastion Marduyck, mit einer Kasse, welche die Dünen übersah, auch die westliche Seite des verschanzten Lagers defendirte.
 18. Kavelin bey den Kreecken, ebenfalls zum Schuß des verschanzten Lagers.
 19. Bassin (Innerster Hafen) für die königlichen Schiffe.
 20. Bastion Bourbourg, wo ein Pulver-Magazin war.
 21. Kavelin am Canal von Bergen.
 22. Bastion St. Theresia, welches die Unter-Stadt übersah.
 23. Bastion am Königs Thore (No. 62.) durch welche man in die Unter-Stadt gieng.
 24. Bastion St. Louis, zur Defension der östlichen Seite des verschanzten Lagers.
 25. Kavelin, welches ebenfalls das verschanzte Lager schützte.
 26. Bastion Anjou, zu gleichem Gebrauch, wo ein Pulver-Magazin war.
 27. Kavelin zwischen der Bastion Anjou und der Bastion Königin.
 28. Bastion Königin, wo ein Pulver-Magazin war.
 29. Kavelin vor dem Thore von Nieupoort, (No. 63.)
 30. Bastion Dauphin, unter deren Kehle ein großes Gewölb war.
 31. Kavelin zwischen der Bastion Dauphin (No. 30.) und der Königs-Bastion (No. 32.)
 32. Königs-Bastion, (Royal) mit einer großen Kasse (No. 77.) welche die Dünen übersah.
 33. Contregarde vor der Königs-Bastion.
 34. Kavelin, bey dessen Kehle der Bär (No. 109.) angelegt werden sollte, um ihn besser vor dem Feinde zu verdecken.
 35. Schloß-Bastion, mit einer Kasse, welche den Strand und den Eingang des Hafens defendirte.
 36. Gegend der Stadt, wo vor Zeiten die Bastion Enguien gestanden hatte.
 37. Hafen-Thor, bey der Fischer-Kaye.
 38. Uhren-Thor, (Porte de l'Horloge) bey der Kaye.
 39. Kronen-Thor, (Porte de la Couronne) ebenfalls bey der Kaye.
 40. Thor nach der Citadelle.
 41. Mündung des Canals von Furnes.
 42. Docke, welche angelegt werden sollte, zur Erbauung und Kalfaterung der Schiffe.
 43. Uralter Thurn, ein Ueberbleibsel von dem ersten Umfange der Stadt Dünkirchen.
 44. Schleuße von Furnes, in der Stadt, zur Reinigung des Ausganges (débouché) des Hafens.
 45. Schleuße von Moere, in der Stadt, den Hafen zu reinigen und ihn tiefer zu machen.
 46. Schleuße von Bergen, die wegen des schönen Spiels ihres Wassers berühmt war, den Hafen zu reinigen und die lange Einfahrt zu vertiefen.
 47. Schleuße, welche angelegt werden sollte, das Wasser des Canals von Bergen einzunehmen, und beyde den Hafen und dessen lange Einfahrt noch tiefer zu machen.

48. Schleuße des Bassin, wo die königlichen Schiffe lagen.
 49. Ende des Vorgrabens, wo er, vermittelst einer Wasserleitung unter dem bedeckten Wege, mit dem Graben des Ravelins (No. 25.) Communication hatte.
 50. Gemauerte Redoute, im Retranchement, welche zwischen den Canälen von Moere und Gürnes lag.
 51. Kleiner Steindamm (Scindam) am Canal von Gürnes.
 52. }
 53. } Nieupoorter Hornwerk, und dessen Ravelin.
 54. }
 55. } Bären (Batardeaux) an den Flügeln des Nieupoorter Hornwerks.
 56. }
 57. Todten-Redoute, (des morts,) für die Wacht der Brücke über den Canal von Gürnes.
 58. Weg nach Nieupoort.
 59. Wacht-Haus, welches im Waffenplatze bey dem Nieupoorter Thore anstatt eines Reduit diente.
 60. } Brillen (Lunettes,) das Nieupoorter Hornwerk bey einem Angriff kreuzweis
 61. } zu bestreichen.
 62. Königs-Thor, zur Communication mit der Unter-Stadt.
 63. Nieupoorter Thor, in welches man auf dem Wege No. 58. kam.
 64. Zeughaus der Festung, zu Kriegs-Munition.
 65. Hospital für die Besatzung.
 66. Casernen und einzelne Gebäude, zu Einquartirung der Besatzung.
 67. Der Königs-Markt (Place Royale).
 68. Der Dauphins-Markt, (Place Dauphine,) bey dem Frauen-Kloster der Engländerinnen.
 69. Der Holz-Markt.
 70. Thor, welches erst angelegt werden sollte, die Zufuhren und Verstärkungen von Graveline her zu versichern.
 71. Cisterne auf dem Marktplatze der Citadelle.
 72. Zeughaus der Citadelle.
 73. }
 74. } Kronwerk, zur Befestigung der Unter-Stadt.
 75. }
 76. Retranchement in der Bastion Dauphin (No. 30.)
 77. Retranchement in der Königs-Bastion (No. 32.), welches mit einer Curtine Zusammenhang mit den vorher benannten hatte.
 78. Retranchement in der Schloß-Bastion, (No. 35.) mit dem vorigen ebenfalls zusammenhängend.
 79. Tau- und Strick-Fabrik, für die königlichen Schiffe.
 80. Besonderes Magazin für die königlichen Schiffe.
 81. Haupt-Magazin für das königliche See-Wesen.
 82. Schuppen für die Masten der königlichen Schiffe.
 83. Schmieden und andere Werkstätte für die königliche Schiffe.
 84. Kreecken, (Criques) d. i. kreuzweis gezogene Gräben, in welche man durch die Oeffnungen (No. 85. und 119.) das Meerwasser bey der Fluth einließ; welche Oeffnungen mit dem Graben der Festung einen Zusammenhang hatten.
 85. Communication der Kreecken mit dem Canal von Bourbourg und dem Graben der Festung.

86. }
 87. }
 88. } Die östlichen Theile des verschanzten Lagers, zur Defension der Fronte gegen
 89. } Nieupoort zu. Tafel III.

90. }
 91. }
 92. }
 93. }
 94. }
 95. } Die westlichen Theile des verschanzten Lagers, zur Defension des Weges von
 96. } Gravelines.
 97. }
 98. }

Tafel III.

99. Kaveline im Vorgraben des verschanzten Lagers, zur Bedeckung der Ehre oder Ausfälle besagten Lagers.
100. }
101. }
102. Redoute des kleinen Steindammes.
103. Schleußen-Fall (Sas) des Canals von Bourbourg, die Schiffe auf, und abwärts gehen zu lassen.
104. Stand der Bataillonen im verschanzten Lager.
105. }
106. } Zwischen-Canal, zur Communication der Canäle von Bergen und von Moere.
107. }
108. Abgesondertes Werk vor der Schanze No. 91. an der Kehle des Werks, der große Stein-Damm genannt.
- Tafel II. 109. Bär, in welchem eine Schleufe mit einer Dreh-Brücke war, das Wasser im Festungsgraben spielen zu lassen.
110. Bär mit dreifachen Schutzbrettern, das Meer-Wasser zur Zeit der Fluth in den Festungs-Graben einzulassen.
111. }
112. }
113. } Bären, zu Stemmung und Absonderung des Wassers in den Canälen von Bergen, von Moere und von Fürnes, wo dieselben durch den Festungsgraben giengen.
114. }
115. }
116. }
117. }
118. Bär mit einer Schleufe, dem Wasser im Festungsgraben einen Zug zu geben, oder es fließend zu machen.
119. Bär mit einer Schleufe, das Meer-Wasser in die Kreecken einzulassen.
120. Bär, das Wasser im Graben der Festung und der Citadelle abzulassen, wie auch das Meer-Wasser hinein zu lassen.
121. }
122. } Bär mit einer Schleufe, das Wasser der Canäle von Bergen und Moere in den Graben des Kronwerks an der Unter-Stadt laufen zu lassen.
123. Bär mit einer Schleufe, das Wasser im Vorgraben der Fronte nach Nieupoort zu dirigiren.
124. Ort, wo im Jahr 1710. eine große Schleufe, um die lange Einfahrt des Hafens noch mehr zu vertiefen, angelegt werden sollte.
125. Redoute zur Sicherheit der Bären in den Canälen von Bergen und Bourbourg.

Drittes Capitel.

Von dem Gebrauch der Schleußen überhaupt; nebst der Erklärung ihrer vornehmsten Theile.

Nach den Ausdrücken des berühmten holländischen Ingenieurs, Simon Stevin, welcher im Jahr 1618. zuerst von den Schleußen geschrieben, hat es das Ansehen, als sey man erst gegen das Ende des sechzehnten Jahrhunderts auf die Erfindung solcher Schleußen gekommen, dergleichen jeko am Meer und in Flüssen, zum Vortheil der Seeplätze und des Handels, gebauet werden. Dieser Autor schreibt von den Schleußen als von einer ganz neuen Erfindung, deren Anwendung er zeigt. Er hat seinen Nachfolgern so viel gute Begriffe in dieser Sache gegeben, daß man ihm einen Theil alles dessen, was am sinnreichsten hierüber ausgedacht worden ist, zu danken hat.

Tafel V.

Es sey aber diese Erfindung so alt oder neu als sie wolle: ich gebe zuerst eine richtige Erklärung von denen Schleußen, die am wenigsten bekannt, und gar sehr von jenen andern seit vielen Jahrhunderten gewöhnlichen unterschieden sind, durch welche die Mühlräder getrieben werden, und die zu unsern Zeiten in allen Ländern häufig gefunden werden.

Erklärung, was unter den Schleußen eigentlich ver-

108. Schleußen nennt man gewisse Gebäude von Mauer- und Zimmerwerk, welche bestimmt sind, das Wasser, nach Erforderniß der Dexter und Umstände, zurück zu halten

halten und zu leiten. Die wahre Bedeutung dieses Wortes zu verstehen, sage ich: Eine Schleuse ist ein in einem Canal oder fließenden Wasser erkiesster Ort, zu Erbauung zweyer Flügel von Mauerwerk, welche man die Seitenwände oder Seitenmauern nennet, und nach gewissen gehörigen Proportionen absteckt; eine nämlich am rechten, die andere am linken Ufer: in deren Mitte man einen Raum oder Kammer anbringt, welche gemeinlich mit zwey vorspringenden Thoren, d. i. deren Thorflügel sich auswärts gegen einander stämmen, verschlossen wird: und nennet man das eine, das obere oder Vorder-Thor, wenn es gegen einen Fluß steht; und das andere, das untere oder Nieder-Thor; welche sich nach Belieben auf- und zuthun, den Ablauf des Wassers und die Durchfahrt der Schiffe zu erleichtern. Wenn eine Schleuse an dem Meer steht, so nennet man das Fluth-Thor dasjenige, welches nach dem See-Ufer steht; und das Ebbe-Thor das andere, nach der Landseite.

Tafel V.

standen wird; und wie alt ihre Erfindung ist.

Wenn die Schleusen nicht zur Schiffahrt dienen, so hält oder stemmet man ihr Wasser nur durch zusammengefügtes Zimmerwerk, in Gestalt eines Verschlages, bestehend aus einer Reihe Pfähle mit Jugen, oder aus gemauerten Pfeilern, zwischen welchen Schugbreter liegen, die man auf- und nieder schiebet, um das Wasser, bald gänzlich, bald nur zum Theil, ablaufen zu lassen, oder auch aufzuhalten. Dergleichen sind die gewöhnlichen Schleusen an den Mühlen, wie auch, ein Land unter Wasser zu setzen.

Wenn der Abstand einer Seitenwand von der andern nur 8, 10, 12 oder höchstens 14 Fuß beträgt, so brauchet man dazu bisweilen ein einziges Schugbret, die Schleuse zu verschließen; und man erhebet es mit Tauen, die sich auf einen Wellbaum winden, welchen man vermittelst großer Räder, die an seinen Enden fest gemacht sind, durch Arbeit etlicher Menschen umdrehet. Diese Art von Schleusen dienet zu Erleichterung der Schiffahrt auf einem Canal oder Flusse, dessen Wasser man will hoch anlaufen lassen, um solches nur zu rechter Zeit wieder fließen zu lassen. Aber das Schlimmste hierbey ist, daß man das Schugbret nicht hoch genug aufheben kann, damit die Fahrzeuge mit ihrem Segel, und Tauwerk frey durchgehen könnten: und aus dieser Ursache machet man auf solchen Fall lieber Schleusen mit Thoren. Man hat noch viel andere Arten sie zu verschließen, wodurch ihr mancherley Endzweck erreicht wird; aber hier ist noch nicht der Ort, viel davon zu sagen, um nicht der Objecte gleich Anfangs zu viel zu machen.

Allem Ansehen nach, wie bereits gesagt worden ist, hat man vor dem funfzehnten Jahrhunderte nicht gewußt, was für Nutzen die Schleusen bringen könnten, weil solche, bis zu gemeldeter Zeit, allein zu Wassermühlen gebraucht worden sind. Erst im Jahr 1426. bediente man sich ihrer, die Gegenwehr der Festungen zu verstärken. Denn als unter der Regierung Königs Carls des VII. die Stadt Montargis von den Engländern belagert und ihr heftig zugesezt ward, so kamen die Belagerten auf den Einfall, vermittelst einer Schleuse das Wasser des Flusses Loire aufzuhalten: wodurch eine so große Ueberschwemmung entstand, daß nicht allein das feindliche Lager, sondern auch die Stadt selbst, unter Wasser gesezt wurde. Also schadete solches dieser Stadt damals, weil man, aus Mangel der Erfahrung, die Sache unrecht angefangen hatte.

109. Die Holländer sind die ersten, welche die Schleusen zur Vollkommenheit gebracht, weil sie solche zur Beschüzung ihres Landes und zu ihren angelegten schiffbaren Canälen gebraucht haben. Wiewohl sie aber unter allen Völkern diejenigen sind, die heutiges Tages den Bau solcher Werke am besten verstehen, so haben sie doch lange Zeit, ohne sichere Regeln, im Finstern getappet; wie solches überhaupt das Schicksal aller neuen Erfindungen zu seyn pfleget. Jedoch ist bey ihnen die Wasser-Baukunst allmählig zur Vollkommenheit gediehen; und die Schleusen, welche anfänglich fast gar nicht bekannt waren, sind wegen der guten Dienste, die sie leisten, so nothwendig geworden, daß ich ihre Nuzbarkeit nicht besser darzuthun weiß, als wenn ich zeige, bey welcherley Gelegenheiten sie dienlich sind.

Die Holländer sind das erste Volk, welches die Schleusen zur Schiffahrt angewandt hat.

Einer der vornehmsten Nutzen der Schleusen ist der, welcher heutiges Tages gewöhnlich ist, nämlich, die umliegende Gegend einer Festung zu überschwemmen, um den Feind von ihr abzuhalten: welches zuweilen mit einer so großen Menge Wassers geschieht, daß man ihr unmöglich beykommen kann, wofern man nicht das Wasser abzapsset, im Fall nämlich daß es sich thun läßt. Und wenn dann der Feind solches thut, so gewinnt man hierdurch schon viel, weil dergleichen Arbeit die Belagerung lang-

Tafel V.

langweiliger machet. Denn wenn die Ueberschwemmung bey guter Zeit veranstaltet worden ist, so kann der Feind erst lange Zeit nach geschehener Abzapsung in dem unter Wasser gestandenen Boden Laufgräben eröffnen.

Wenn die zu solchem Endzweck erbauten Schleusen in der Nähe des Meeres sind, und das Land platt ist, so können sie auch dazu dienen, daß sie das Wasser an viel weiter abgelegene Oerter führen, dergleichen die umliegende Gegenden der festen Plätze sind, welche in einer ziemlichen Weite davon liegen. Wenn sie bey den höchsten Meeresfluthen ganz voll Wasser gefüllt worden sind, so läßt man selbiges zwei bis drey Stunden Weges weit zurücktreten; wo es dann noch stark genug ist, den Zugang zu besagten festen Plätzen schwer oder gar unmöglich zu machen, auch dem Feinde die nothwendigsten Communicationen abzuschneiden, wie solches in den holländischen Kriegen sehr oft geschehen ist.

Gebrauch der kleinen Schleusen, zur Defension der Festungen; und das Wasser in den Bassins der See-Häfen zu behalten.

110. Das Mittel, durch Behülfe gewisser kleiner in denen Bären oder Wuhren, welche das Wasser der Gräben von denen hindurch laufenden Flüssen absondern, angelegter Schleusen, das Wasser in solche Gräben und Vorgräben zu bringen, ist ebenfalls ungemein zuträglich: denn, nachdem man dem Feinde tausenderley Schwierigkeiten gemacht, und er selbige endlich überstiegen hat, so nimmt man noch seine Zuflucht zu den Schleusen, welche eine neue Defension geben.

Nicht allein aber hat man die Schleusen angewandt, um bey Belagerungen das Land unter Wasser zu setzen, und dem Feinde die Unternehmung schwer zu machen: man bedienet sich ihrer auch jezo in den See-Häfen, an den Eingängen der Bassins oder Wasserbehälter, deren Bestimmung ist, die Kriegs-Schiffe allezeit flott zu erhalten, damit sie nicht, wann sie bey niedrigem Meere im Schlamme liegen, verfaulen. Wenn diese innersten Häfen ziemlich geräumlich sind, so zieht man eine große Menge Schiffe hinein, und sie liegen darinnen sicherer als überall anderwärts, weil sie vor denen gefährlichsten Fluthen des Meeres bedeckt sind.

Ausser diesen großen Bassins machet man auch kleinere, die man Docks nennet, und bey deren Eingänge man ebenfalls Schleusen anbringt. Diese Docks, welche man, um darinnen arbeiten zu können, mit gewissen Maschinen trocken erhält, dienen zu Ausbesserung derer Schiffe, welche Alters halber, oder durch Zufälle zur See, auch im Treffen beschädiget worden sind. Nachdem sie wieder in brauchbaren Stand gesetzt sind, läßt man sie wieder heraus, indem man durch kleine Schleusen, welche in den Seitenwänden mit Löchern versehen sind, oder auch durch Aufhebung der Schuttbreter vor den Thürlein in den Thoren, das Wasser in die Docks laufen läßt.

Vortrefflicher Gebrauch der Schleusen, die See-Häfen tiefer zu machen, und die Flüsse durch Canäle mit einander zu verbinden.

111. Man bedienet sich auch der Schleusen mit gutem Nutzen, die See-Häfen und ihre Einfahrten zu reinigen und zu vertiefen. Nachdem man sie bey hoher Fluth sehr voll gelassen hat, so öffnet man sie, wann das Meer wieder niedrig ist: und dann reißt der Fall des schnell ausfließenden Wassers allen Schlamm und Sand, welchen es antrifft, mit sich fort. Weil aber das Wasser seinen Zug allezeit nur in einigen mittleren Stellen des Hafens oder der Einfahrt hat, wo es mit Heftigkeit wüthet, die Seiten hingegen nur wenig davon empfinden, so hat man Pontons erfunden, um einen Hafen allerwegen gleich zu reinigen: vermittelst dieser dirigiret man den Zug des Wassers, so wie es nöthig ist, um tiefe Stellen zu machen; wodurch endlich ein Hafen, in welchen nur kleine Schiffe einlaufen konnten, zur Einfahrt großer Kriegsschiffe geschickt wird.

Man hat ferner die Schleusen zum Handel sehr nutzbar zu machen gewußt. Derjenige Canal, (in Frankreich,) welcher das Welt- Meer und das mittelländische mit einander in Verbindung gebracht, und in der ganzen Welt bewundert wird, hätte ohne Schleusen niemals zu Stande gebracht werden können. Und kann in der That etwas bewundernswürdiger seyn, als Schiffe über Berge führen zu sehen, von welchen herab sie eben so leicht gehen, als sie hinauf gegangen waren; bald wieder unter andern Bergen hinweg, wo man ihnen eine Durchfahrt gehauen hat; und wiederum über Brücken und Wasserleitungen, ohne bey dem allen ihre Ladung in andere Fahrzeuge zu werfen? Die Alten, ob sie uns gleich viel wunderbare Werke hinterlassen haben, sind doch niemals auf solche kühne Erfindungen verfallen.

112. Wie aber die Schleußen, wegen des Ueberflusses den sie durch Verbindung der Meere und Flüsse verschaffen, Bewunderung erregen, so sind sie nicht weniger nützlich, das Wasser in die Höhe zu treiben; inmaßen man es vermittelst derselben hoch auf Berge zu steigen nöthiget, nicht allein zur Bedürfnis derer die darauf wohnen, sondern auch oft nur zur Lust, indem sie mancherley Springwasser, Wasserfälle u. d. m. unterhalten. Die Maschine zu Marly, dieses bewundernswürdige Denkmaal eines großen Königs, giebt klar zu erkennen, wie sehr die Schleußen andere Arten des Baues übertreffen. Ueber diß alles ist nichts, in Vergleichung der Nutzungen, wozu man sie angewandt hat, Landschaften, die oft vom Meere überschwemmet wurden, trocken zu machen, und zu erhalten. Vor Erfindung der Schleußen geriethen ganze Länder in Gefahr gänzlich unter Meer zu kommen, wovon noch iso traurige Spuren in Seeland zu sehen sind. Diese Provinz, sowohl als ein Theil der Provinz Holland, beyde würden unwiederbringlich verlohren seyn, wenn nicht die berühmten Reiche oder Dämme wären, welche man allda aufgeführt hat. Es ist bekannt, wie diese den Endzweck haben, dem stuhenden Meere zu widerstehen, und hernach, wann die Fluth abläuft, vermittelst des Spieles der Schleußen, welche sich sodann von sich selber eröffnen, und eben so auch sobald sie wiederkömmt, sich verschließen, den Abfluß des Wassers aus dem Lande zu befördern: und aus dieser Ursache hat man die Länderen hinter den Reichen gewonnene Länder genannt, weil sie nicht mehr, wie sonst, überschwemmet werden.

Tafel V.

Gebrauch der Schleußen, um wäkerige Landschaften trocken, und durre wässrig zu machen.

Ich setze noch hinzu, daß man vermittelst der Schleußen, unzugängliche Moräste ausgetrocknet, und sie zu vortreflichen Viehweyden gemacht hat; auch durre Gegenden mit Feuchtigkeit versorget hat, so daß selbige überaus einträglich geworden sind.

Ich würde nicht fertig werden, wenn ich den vielfältigen Gebrauch der Schleußen erzehlen wollte, und wie nöthig der Bau derselben ist, so mancherley Mühlen in Bewegung zu setzen, welche die Seele fast aller Manufacturen sind, und den Alten größtvieler Maschinen, bey welchen die Arbeit der Thiere allzugroße Unkosten gemacht hätte, so wie wir jeko thun, zu bedienen gewußt haben.

113. Zu besserem Verständniß der folgenden Capitel wird es dienlich seyn, vor allen Dingen die vornehmsten Theile einer Schleuße zu erklären, damit die, welche nur wenig davon wissen, mich besser zu verstehen im Stande seyn.

Die Haupt-Theile einer großen Schleuße zum Gebrauch des Seewesens, sind vier: Tafel V.

Das erste ist der Grund, nach ihrer ganzen Erstreckung. Dieser muß mit viel größerer Sorgfalt und Erkenntniß, als bey irgend einem Bau, angeleget werden, weil auf selbigen die Tüchtigkeit der Schleuße ankömmt, als welche, wosern er nachlässig gelegt worden wäre, nicht lange brauchbar seyn würde.

Erklärung des vornehmsten vier Theile einer Schleuße.

Das zweyte besteht in den Seiten-Mauern, welche, wenn sie tüchtig seyn sollen, ebenfalls große Sorgfalt erfordern.

Das dritte ist der gebohlte Schleußen-Boden, mit allem was dazu gehöret.

Das vierte endlich, sind die Thore mit ihren Beschlägen und allem Zubehör.

114. Wenn das Erdreich des Grundes, wo man eine Schleuße bauen will, nur im mindesten nicht recht fest ist, so leget man einen oder mehr Koste von Zimmerwerk über einander, deren Zellen oder Felder mit Mauerwerk ausgefüllt werden. Alles zusammen wird rings herum mit an einander treffenden Spundpfählen umgeben, welche aufs allerfesteste eingerammt werden. Und wenn das Erdreich sehr schlecht ist, so treibt man zuerst Grundpfähle ein, in allen Räumen, wo die Seiten-Mauern und die Schwellen der Thore stehen sollen. Auch treibt man Reihen Spundpfähle unter dem gebohnten Boden der Schleuße ein, wenn zu befürchten steht, daß das Wasser eindringen möchte.

Nöthige Behutsamkeiten zur Tüchtigkeit der Schleußen.

Nachdem der Grund nach der Wage verglichen ist, steckt man die Seiten-Mauern ab; man giebt ihnen etwe mit der Höhe des Wassers, dessen Druck sie auszuhalten haben, proportionirte Dicke, verstärkt sie auch mit Gegenpfeilern, die in gehöri-

Tafel V.

höriger Weite von einander abstehen. In den Seiten-Mauern, zu beyden Seiten, bringt man zuweilen eine kleine Wasserleitung oder einen Abzug an, welcher in der Mitte ein in einer Fuge stehendes Schutzbret hat, damit das Wasser von einer Seite oder Schleuse zur andern durchlaufen könne, ohne daß man deswegen die Thore öffnen dürfe.

Was sonst noch bey Anlegung der Seiten-Mauern und des Bodens der Schleusen beobachtet wird.

115. Bey Anlegung der Seiten-Mauern läßt man darinnen von vorn her gewisse Vertiefungen, darein die Thore, wann sie offen sind, einpassen, damit sie den durchgehenden Schiffen nicht im Wege stehen. In eben diesen Vorderseiten machet man auch doppelte Fugen, um darein eine Anzahl kurzer Balken mit ihren Enden übereinander zu legen; wodurch dann eine Verdämmung wie ein Kasten entsteht, welche man mit leetiger Erde anfüllt, um solchergestalt einen Schutz oder Damm zu bekommen, es sey an der Fluth- oder der Ebbe-Seite, oder auch wohl an beyden Seiten zugleich, wenn man das Mittlere der Schleuse, zu Ausbesserungen an den Thoren oder an dem Boden derselben, trocken haben will.

Bey großen Schleusen enden sich die Seiten-Mauern in Gestalt des Schwalbenschwanzes, d. i. die so genannten Flügel oder Seiten-Mauern werden von vorn her, wie auch am Hintertheile, ausgelassen oder weiter gemacht, wodurch das Ein- und Auslaufen des Wassers, wenn es, um ein Bassin, eine Docke, oder auch einen Canal, entweder zu erschöpfen oder anzufüllen, durchlaufen soll, erleichtert, zugleich auch verhindert wird, daß nicht das Wasser hinter die Seiten-Mauern dringe und Einschnitte darinnen mache; wodurch sie in kurzer Zeit zu Grunde gehen würden: und aus dieser Ursache setz man gemeinlich an jeder Seite ein Stück schräg angegehendes Mauer- oder Zimmerwerk wie Rippen (Anländen) daran, welches hinten mit leetiger Erde angefüllt wird, damit das Wasser um so viel weniger eindringen könne.

Der Boden der Schleuse muß nicht weniger mit großer Sorgfalt gearbeitet werden; ingleichen die vorspringende Unterlage der Thorflügel. Die äußerlichen Ränder des Schleusen-Bodens bekommen kleine Kostwerke, die man auf etliche Betten oder Schichten von Faschinen setzet, und diese wiederum mit Pfählen und herum gewundenen Horden oder Flechtwerk befestiget; und zuletzt werden die Felder dieses Kostwerks mit Kieselsteinen ausgefüllt. Alles dieses zusammen, machet den Vorboden der Schleuse aus, und dienet, den innern gebohlenen Boden vor dem Schaden, den ihm das Wasser, wenn es Löcher darunter risse, bringen könnte, zu bewahren.

Was zu den vorspringenden Unterlagen der Schleusen Thore gehört.

116. Die großen Schleusen verschließen sich, wie bereits gesagt worden, mit geradlinichten oder auch bogenförmigen Thoren, welche sich unten gegen eine vorspringende Unterlage stämmen, welche aus etlichen mit einem Siebelspieß zusammengefügtten Bauhölzern besteht; welche Unterlage die Thorflügel so fest zusammenhält, daß sie nicht wanken können. Das Uebrige was höher an den Thorflügeln ist, stämmet sich an der Stelle ihrer Einfügungen gegen einander, wo ihre Ständer eingekantet sind. Alsdann machen sie einen Vorsprung, in Gestalt eines starken Brücken-Pfeilers; daher sie vorspringende oder Stämm-Thore genannt werden. Beyde Thore, wann sie in dieser Lage stehen, formiren, nebst den Linien der Seiten-Mauern, welche die Zwischen-Weite geben, einen sechseckigen Raum, welcher die Kammer oder der Schleusen-Canal genannt wird. Es bedarf großer Kunst und Einsicht, diese Thore so zu verfertigen, daß sie eines starken Widerstandes fähig sind, ohne sie mit überflüssigem Holzwerk zu belästigen. Ihre Vollkommenheit besteht in einer flüchtig ausgedachten Zusammenfügung; und wir werden am gehörigen Orte ausführlicher davon handeln.

Weise, wie man das Wasser von einer Seite der Thore zur andern laufen lassen kan, ohne sie zu eröffnen. Brücke, quer über die Schleuse zu gehen.

117. Wenn man in den Seiten-Mauern keine Abzüge oder Wasserleitungen machen will, so machet man unten an jedem Thorflügel ein Thürlein, damit man, in erforderlichem Fall, so viel Wasser als man will von einer Seite zur andern laufen lassen kann. Diese Thürlein verschließen sich durch kleine Schutbretter, die man mit denen am obersten Riegelholze befestigten Binden auf- und zuschiebt.

Damit man oben auf der Schleuse von einer Seite zur andern kommen kann, machet man eine Drehbrücke, welche man umleget, damit die Schiffe mit vollen Masten durchgehen können. Wenn die Schleuse sehr breit ist, so besteht diese Brücke aus zweyen Stücken, die oben auf jeder Seiten-Mauer, welche dazu eingerichtet sind, ruhen und sich drehen lassen.

Ausser dieser Brücke machet man noch eine kleinere, oder einen Steig, oben auf jedem Thore, für den Schleusenwärter. Dieser Steig ergiebt sich, wenn man das oberste Riegelholz etliche Zoll breiter als die andern machet, so daß ein Mensch, wenn er sich an eine dabey befindliche Lehne hält, darüber gehen kan; und diese Lehne wird an den beyden Ständern, die deßhalb um 4 Fuß höher als die Thorflügel gemacht werden, befestiget. An mittelmäßigen Schleusen bedienet man sich hierzu nur eines Brettes, das längst an den Schleusenpforten auf Trageisen ruhet.

Ich sage hier noch nichts von den Spillen oder Binden, welche zu Bedienung einer großen Schleuse gehören, um ihre Thore zu öffnen und zu verschliessen; wie auch von vielen andern Sachen, welche erst nach einer umständlichen Beschreibung recht verstanden werden können; welche Umständlichkeit aber sich in eine so kurze Einleitung nicht schicken würde, wo es allein darauf ankömmt, von denen zu einer Schleuse gehörigen Stücken einen allgemeinen Begriff zu geben: ich werde aber, wenn ich von dem Bau aller dieser Stücke handele, alles ausführlich erklären.

118. Um etwas wenigens von dem Gebrauche einer solchen jezo beschriebenen Schleuse zu sagen, so kann man annehmen, als stünde sie in dem Eingange des Bassin eines Hafens am Weltmeere, um die Schiffe allezeit darinnen flott zu erhalten, indem man die Thore nach dem Bassin zu verschlossen hält, damit das darinnen befindliche Wasser, es sey Ebbe oder Fluth, immer in gleicher Höhe stehe, wosern man nicht, durch Aufziehung der Schutzbreter vor den Abzügen oder den Thürlein, eine Quantität desselben ablaufen läßt.

Wenn man aus guten Ursachen das Bassin trocken haben will, so verschließt man, wann das Meer niedrig ist, die Thore nach der Seite des Meeres, damit es nicht, wann es wieder fluthet, darüber weg gehe. Wenn es sich zutrüge, daß die Schleusenthore an beyden Enden im Wasser stünden, und die Kammer inwendig leer wäre, so könnte man die Thore in solchem Zustande nicht öffnen, weil der Druck des Wassers einen viel zu heftigen Widerstand thut. Auf solchen Fall nun läßt man die Kammer voll laufen, indem man die Thürlein in den Thorflügeln, welche die größte Höhe des Wassers aushalten, aufthut, damit das Wasser auf allen Seiten gleich hoch zu stehen komme.

Eine dergleichen Schleuse dienet auch in der Mündung eines Flusses oder eines Canals, der in einen Seehafen geht, um die Schiffe aus- und einlaufen zu lassen, oder auch, dem Wasser, wann das Meer niedrig ist, durch Oeffnung aller Thore einen Abfluß zu verschaffen; wie auch endlich, das Land unter Wasser zu setzen, indem man die Fluth so hoch als man will, landwärts eintreten läßt, und, wie es Ebbe und Fluth wechselsweis erfordert, die Thore bald auf- bald zuthut.

Viertes Capitel.

In welchem die Proportionen der Schleusen auf eine allgemeine Weise bestimmet werden.

119. Die Proportionen für große Schleusen zu finden, muß man zuerst eine allgemeine Regel festsetzen, welche allem übrigen zum Grunde dienet. Diese beruhet darauf, zu wissen, welche Breite man zwischen den Seiten-Mauern haben will. Weil aber diese Breite auf den Gebrauch zu dem sie dienen soll, ankömmt, so muß man wissen, ob sie im Eingange des Bassin eines Seehafens, einer Docke, oder an einem Flusse, oder auch an einem Communications-Canal angelegt werden soll. In den ersten beyden Fällen richtet sich ihre Breite nach den größten Schiffen, welche durchgehen sollen; hingegen an einem Flusse oder Canal, nach den größten Fahrzeugen, die im Lande gewöhnlich sind. Und gleichermassen, um die Höhe der Flügel, oder die Tiefe bis auf den Boden zu bestimmen, muß man wissen, wie tief die Schiffe oder die Fahrzeuge Wasser halten, damit man dessen immer genug habe. Und dieses will ich jezo zeigen, indem ich den Gebrauch derer auf der IV. Tafel befindlichen Tabellen erkläre.

Tafel IV.

Gebrauch einiger
Tabellen, zu Er-
leichterung des
Entwurfs zu eis-
ner Schleufe.

120. Die erste Tabelle giebt die Längen und die Breiten der großen Schiffe; die zweyte, der kleinen; die dritte, der Ruder-Schiffe; die vierte, der gewöhnlichen Fahrzeuge auf den Flüssen.

Vermittelt dieser vier Tabellen ist es nicht schwer, die verschiedene Breite der Schleusen zu bestimmen. Denn wenn man große Kriegs-Schiffe soll durchgehen lassen, so findet man in der ersten Tabelle die Breite der Schiffe vom ersten Range, u. s. w. ingleichen für die Fahrzeuge auf Flüssen. Um aber besser zu wissen, welche Breite der Schleusen sich zur Durchfahrt der Schiffe geziemet, auch wie viel Spielraum sie haben müssen, damit die Durchfahrt bequemlich geschehe; so bedienet man sich der fünften Tabelle, welche überhaupt für alle große Schleusen eingerichtet ist. Anlangend die Höhe der Seiten-Mauern, bis auf den Boden der Schleufe, so findet man in der sechsten Tabelle, wie hoch sie, nach Proportion der Breite der Schleufe gemacht werden müssen. Zu Beurtheilung der Richtigkeit dieser letztern dienet die achte, welche anzeigt, wie tief allerley Schiffe mit ihren größten Ladungen im Wasser gehen.

Die siebente Tabelle giebt die Tracht (Ladung nach Tonnen) der königlichen Schiffe, auch aller andern Schiffe und Fahrzeuge auf Flüssen. Wobey zu merken ist, daß im See- und Schiffswesen eine Tonne eine Last von 2000 Pf. bedeutet. Wenn man also spricht, ein Schiff sey von 800 Tonnen, so versteht man darunter, es könne mit 1,600,000 Pf. beladen werden.

Wiewohl es nicht schlechterdinge nöthig ist, in den Proportionen der Schleusen eine so vollkommene Genauigkeit zu beobachten, wie man in der Civil-Baukunst thut, wo alle Theile eine gewisse Verhältniß, welche dem Auge sowohl als dem Geschmacke eine völlige Gnüge thut, unter sich haben müssen: so bedarf man doch gewisser Grundsätze, welche, weil sie aus den besten Erfahrungen hergeleitet sind, zur allgemeinen Regel dienen, um die größten Entwürfe mit völliger Sicherheit ins Werk zu richten. Und gleichwie die Grundsätze der Baukunst aus den schönsten Gebäuden des Alterthums hergenommen sind: eben so sind auch die Grundsätze, welche ich hier geben werde, von Schleusen, die am besten gelungen sind, hergenommen worden.

Tafel V.

Allgemeine Methode, große Schleusen zu entwerfen, indem man ihre Breite in zwölf gleiche Theile, Moduln genannt, eintheilet.

121. Eine große Schleufe zu entwerfen, durch welche Kriegsschiffe gehen sollen, ziehe man zuerst die Linie Aa, welche die Breite der Schleufe zwischen ihren Seiten-Mauern vorstellen soll. Diese Linie theile man in zwölf gleiche Theile; ein jegliches solcher Theile heißt ein Modul, weil das Wort Theil allzu zweydeutig wäre. Sodann mache man zwey verjüngte Maasstäbe, den einen nach Moduln, und den andern nach Loisen, Schuhen (Fuß) und Zollen, damit man, so oft man es nöthig hat, eine gewisse Anzahl Moduln sogleich auf die bey dem Bauen gewöhnlichen Maasse reduciren könne. Die Theile des zweyten Maasstabes zu bestimmen, muß man schon wissen, welche Breite man der Schleufe, in Beziehung auf ihren Gebrauch, (wie hiervon schon gesagt worden) geben will. Beträgt nun die Breite 42 Fuß, so findet man, daß jeglicher Modul, oder Theil, des ersten Maasstabes 3 Fuß 6 Zoll beträgt; weil, wie klar zu sehen ist, der zwölftste Theil von 42 drey und ein halbes ist. Es dienet also der erste Maasstab, die Proportionen auf eine allgemeine Weise, und der zweyte, selbige insbesondere zu wissen. Auf gleiche Weise verfährt man bey allen Schleusen, die man entwerfen will; wobey zu beobachten, daß der Modul, welcherley Breite die Schleufe habe, allezeit so viel Zoll, als diese Breite Fuß, hält. Dieses nun vorausgesetzt, ziehe man durch die Mitte der Linie Aa, die Linie Mm, so daß diese jene in rechten Winkel durchschneidet. Man mache ferner das Stück OM, gegen das Meer zu, 30 Moduln lang, d. i. zwey und ein halb mal so lang als die Breite Aa; und hernach das Stück Om, gegen die Landseite zu, 27 Moduln lang, d. i. zwey und ein Viertel mal so lang als besagte Breite. Alsdann zeigt die Linie Mm, von 57 Moduln, daß die Länge der Schleufe vier und drey Viertel mal so viel als ihre Breite beträgt.

Die Länge der Seiten-Mauern Hh und Ii zu bekommen, zieht man zuerst durch die Puncte A, a, die Linien Xx, Yy, parallel mit Mm, und machet hernach, gegen das Meer zu, die Stücken AH, aI, jedes 21 Moduln, und gegen die Landseite zu, die Stücken Ah, ai, nur 18 Moduln lang.

Nachdem man nun durch die Puncte M, m, die Linien KL, kl, parallel mit Aa gezogen hat, so bestimmen sie die Schleufe, und dienen auch, die Flügel oder die Erwei-

Erweiterung HK, hk, welche an beyden Seiten gleichgroß sind, zu entwerfen. Man findet sie, indem man XK, und xk, jegliches 7 Moduln lang machet, wodurch man die Puncte K, k, bekommt. Betreffend die äußersten Vorder-Seiten KP und kp, welche französisch mullaires heißen, diese machet man wenigstens 6 Moduln lang. Tafel V.

122. Daß wir ON, 21 Moduln, und on, nur 18 lang gemacht haben, solches geschähe, damit das erste Theil der Länge der Seitenmauern groß genug wäre, die Hälfte der Drehbrücke anzunehmen, welche man anleget, um von einer Seite der Schleufe nach der andern gehen zu können: denn sonst wären 18 Moduln auf dieser Hälfte, wie auf der andern, hinlänglich gewesen, den Handwerksteuten, welche zuweilen zwischen der Schleußenkammer und der oben (S. 115.) erwähnten Verdämmung an Verbesserung der Thore arbeiten müssen, Raum zu verschaffen. Und weil dann die Thore gegen die Seite des Meeres öfter als die andern schadhast werden, so hat man die Brücke an dieser Seite angeleget, damit man, was in der That ein Uebel ist, zum Nutzen anwende. Man machet das eine Theil der Seitenmauern länger als das andere, um Raum zur Dreh-Brücke zu bekommen.

Es ergibt sich aus dieser eben jezo gemachten Anmerkung, daß, wo man nicht nöthig hat eine Drehbrücke anzulegen, es genug ist, der Länge No, 36 Moduln zu geben, d. i. drey mal mehr als die Breite der Schleufe. Und weil wir den Stücken MN, mn, jeden 9 Moduln gegeben haben, so sieht man, daß die ganze Länge Mm der Schleufe vier und ein halb mal ihrer Breite Aa betragen würde: welches die schönste Proportion in dieser Art ist.

123. Die vorspringenden Unterlagen der Schleußen-Thore zu entwerfen, beschreibe man aus dem Mittelpuncte O, einen Cirkel, dessen halber Diameter 7 Moduln ist. Die Peripherie dieses Cirkels, wo sie die vordersten Linien der Seiten-Mauern durchschneidet, giebt die Puncte B, b, und C, c. Alsdann nimmt man die Puncte D, d, deren jeglicher 6 Moduln weit vom Mittelpuncte absteht, und ziehet die Linien BD, b d, und DC, d c, welche die Lage der Unterschwellen geben. Weise, die vorspringenden Unterlagen der Schleußen-Thore, Kammer zu entwerfen.

Die Figur der Schleußen-Kammer CDBbdc, auf eine noch leichtere Art zu bekommen, mache man die Linien Bb, und Cc, jede 7 Moduln lang; und dann die Puncte D, d, jeglichen 6 Moduln weit vom Mittelpunct O: da sich dann völlig dieselbe Figur, wie vorhin ergibt. Auf solche Weise werden die Perpendicular-Linien FD, fd, welche die Länge des Siebelspießes, oder den Vorsprung der Thore anzeigen, beynähe so lang als der fünfte Theil der Breite Aa der Schleufe. Dieses giebt eine allgemeine Regel für alle Schleußen mit vorspringenden oder Stämmthoren, sie mögen eine Breite haben welche sie wollen; anstatt daß bisher dieser Vorsprung willkürlich gewesen, und oft sogar bis zur Hälfte der Breite getrieben worden ist. Und eben daher, daß man bey Anlegung großer Schleußen, keinen gleichförmigen Regeln gefolget ist, ist es gekommen, daß vielleicht in Europa nicht zwey einander völlig ähnliche Schleußen zu finden, ob solche gleich zu einerley Zwecke bestimmt sind, weil sich niemand die Mühe genommen hat, diese Sache gehörig abzuhandeln.

124. Damit die Thore an großen Schleußen dem Druck des Wassers noch mehr widerstehen, hält man gemeinlich dafür, daß man sie bogenförmig, und nicht geradlinig machen müsse. Weil ich im folgenden V Cap. zeigen werde, was hiervon zu halten sey, so übergehe ich solches hier, und lasse bis jezo jedem die freye Wahl. Daher nahm ich an, daß die vorspringende Unterlagen BD, b d, für bogenförmige Thore angelegt würden. Dieselben aufzureißen, errichte man über dem Mittel der Sennen BD, und b d, die Perpendicular-Linien Ee, jegliche von 9 Zoll, nämlich bey großen Schleußen an Seehäfen und Schiff-Docken, und bey schmäleren Schleußen nach Proportion weniger. Die Mittelpuncte G, g, zu den verlangten Cirkelbögen findet man auf die gewöhnliche Weise, einen Cirkel durch drey gegebene Puncte zu beschreiben, welche hier B, e, D, sind. Hernach bekommt man die Größe des halben Diameters entweder vermittelst des verjüngten Maasstabes, oder auch auf eine geometrische Weise, indem man den Inhalt des Quadrates der Linie EB, durch die Perpendicular-Linie Ee, dividiret: da sodann der Quotient anzeigt, um wie viel diese Perpendicular-Linie kleiner ist als der ganze Diameter des Bogens BeD. Weise, wie die krummen oder bogenförmigen Schleußen-Thore aufzureißen sind. Aus dem folgenden ergibt sich, daß die geradlinigten besser zum Gebrauch sind.

125. Die Vertiefungen in den Seiten-Mauern, zu den Thorflügeln, wann sie offen stehen, zu entwerfen, nimmt man die Theile DQ, und dq, jeglichen 5 Moduln lang; ziehet durch die Puncte Q, q, die Linien TV, tv, parallel mit der Linie Aa; theilset die Linien TB, und bt, in den Puncten R, S, in zwey gleiche Theile; errichtet die Vertiefungen in den Seiten-Mauern, für die offenen Thore, Des zweyten Theils, Erste Ausgabe. Weise, wie die Vertiefungen in den Seiten-Mauern, für die offenen Thore

Tafel V. Perpendicular-Linien R 2, und R 4, jegliche so lang als die größte Dicke der Mitte der Thorflügel, (welche Dicke sich nach der Höhe und Breite, wie auch nach dem Druck des Wassers richten muß). Wenn diese Thorflügel krumm oder bogenförmig werden sollen, so verlängert man die festgedachten Perpendicular-Linien, um die Linien 2 r, und 4 s, zu bekommen, deren jegliche dem halben Diameter GE, oder ge gleich ist; und aus den Puncten r, und s, als aus Mittelpuncten, beschreibt man die krummlinichten Vertiefungen, und bestimmet die Endpuncte derselben, indem man aus dem Puncte B, mit der Weite BD, einen Cirkelbogen D 9, zieht, als welcher der Weg ist, welchen ein Thorflügel im Auf- und Zugehen nimmt.

Die Vertiefungen, wie 5, 6, sind, nämlich für geradlinichte Thorflügel, machet man $2\frac{1}{2}$ Fuß, an großen Schleusen, und nur 2 Fuß bey mittelmäßigen. In beyden Fällen giebt man den Linien T 10, oder V 7, nur $\frac{1}{2}$ von dieser Vertiefung, gleichwie auch den Linien 10. 9, und 7. 8; wobey man aber die Kannten abstößt, wie bey 8, und 9, zu sehen ist.

Die Fugen Z z, welche zu denen Verdämmungen bey nöthigen Ausbesserungen dienen, machet man jegliche, bey großen Schleusen, einen Fuß ins Gevierte, und nur 9 Zoll bey mittelmäßigen. Die erste steht von der Ecke H, um 2 Moduln ab, und die zweyte, um 5 Moduln: daß also der Kasten zur Verdämmung 3 Moduln breit wird, d. i. ohngefähr $10\frac{1}{2}$ Fuß, bey großen Schleusen.

Weise, die kleine Wasserleitungen oder Abläße, im Innern der Seiten-Mauern, zu entwerfen. 126. Wenn kleine Wasserleitungen oder Abläße im Innersten der Seiten-Mauern angebracht werden sollen, damit das Wasser von einer Seite der Schleuse zur andern fließen könne, ohne daß man d.ßhalber die Thore öffnen dürfe, so kann man dieselben auf zweyerley Weise aufreißen, nämlich entweder in Gestalt eines Cirkelbogens, wie solches bey 13, 14, 15, zu sehen ist; oder auch in etlichen geraden Linien, wie 16, 17, 18, darstellt. Der Cirkelbogen schießt sich jedoch besser dazu, weil das Wasser, wenn es keine Ecken antrifft, mit seinem heftigen Zuge in der Mauer leichter durchstreicht. In beyden Fällen machet man sie, nämlich in großen Schleusen, einen Modul breit. Wenn sie bogenförmig angeleget werden, so nimmet man zu ihrem Mittelpuncte den Punct O; und zum halben Diameter die Weite O, 30, welche 9 Moduln lang ist; zum größern Bogen aber macht man den halben Diameter 10 Moduln lang. Solchergestalt ist das Stück Mauer zwischen dem Abläße und der Schleusenammer, wo es am stärksten ist, 3 Moduln dick, und der Abläße selbst einen Modul breit.

Wenn man dieselbe Wasserleitung mit geraden Linien oder Ecken anlegen will, so machet man das Stück Mauer zwischen ihr und der Kammer ebenfalls 3 Moduln dick. Dem Eingange zu beyden Seiten giebt man eine Breite von $1\frac{1}{2}$ Modul, damit das Wasser leichter eindringe. Uebrigens darf man nur die inneren Ecken des Mauerwerks verbrechen, so daß diese verbrochenen Ecken ohngefähr $1\frac{1}{2}$ Modul lang sind.

Die Seiten-Mauern der Schleuse müssen so dick seyn, als die größte Höhe des Wassers, das durch fließen soll, vom Boden der Schleuse an gerechnet. 127. Es ist schwer, selbst aus den schönsten Schleusen die jemals angeleget worden sind, eine allgemeine Regel zu Bestimmung der Dicke der Seiten-Mauern zu ziehen, da man bey Schleusen, welche gleich breit sind und gleich hohes Wasser über ihrem Boden haben, hierinnen einen sehr großen Unterschied findet, obgleich das Mauerwerk von gleicher Güte ist. Denn man hätte sich nicht zu verwundern, wenn man an Orten, wo Steine und Kalk nicht besonders gut sind, die Schleusen-Mauern dicker als an andern Orten, wo die Materialien nicht sehr gut sind, gemacht hätte. Man hat hierbey nicht auf das zu sehen, was etwa die Theorie in Ansehung des Drucks des Wassers gegen die Mauern lehren kann, und sich vielmehr nur auf wohl geprüfte Erfahrungen zu verlassen; und dieses um so viel mehr, weil die der Gewalt des Meeres bloß gestellte Werke gewissen Zufällen unterworfen sind, die billig vorher gesehen werden müssen, und wobey man nicht allzu wirthschaftlich verfahren darf.

Nachdem ich über eine so wichtige Sache reiflich nachgedacht, bin ich der Meynung, es sey völlig sicher, die Dicke der Seiten-Mauern der Höhe des größten Wassers, welches über den Boden einer Schleuse laufen soll, gleich zu machen, sonderlich bey Schleusen zu Kriegsschiffen: welche Regel, wie aus dem folgenden Capitel noch mehr erhellen wird, sehr beurtheilungsvoll wird, anstatt, wie gleichwohl viele Kunstverständige es gern haben wollten, sich mit der Dicke dieser Mauern nach der Breite der Schleusen zu richten. Denn manche Schleuse, die nur 26 Fuß breit ist, hat eine eben so große Höhe Wassers auszuhalten, als andere von 40 bis 46 Fuß, wie solches bey

Mardyk und bey dem Schleusenfalle zu Ostende gesehen worden ist. Ueberdies wäre es etwas lächerliches, solches bey Schleusen, die zu Ueberschwemmungen gebraucht werden, zu thun, als welche man zuweilen sehr breit machet, um dem zu gewissen Zeiten anlaufenden Wasser den Ablauf zu erleichtern, obgleich selbiges allezeit nur in einer mittelmäßigen Höhe über dem Schleusenboden steht, selbst dann, wann man das Wasser eines Flußes zurückhält, um ein Stück Landes, das der Feind nicht soll brauchen können, unter Wasser zu setzen.

Tafel V.

128. Man kann also die Maaße aus der achten Tabelle nehmen, um darnach die Dicke der Seiten-Mauern der Schleusen, deren Breiten die fünfte Tabelle anzeigt, zu bestimmen. Z. E. es wäre eine Schleuse, von 42 Fuß breit, für Schiffe vom zweyten Range anzulegen, so suchet man in der achten Tabelle die Zahl, welche zu Schiffen, die so tief in Wasser gehen, gehört; da man dann 22 bis 23 Fuß findet. Man nimmit also die größte von diesen zweyen Zahlen, nämlich 23 Fuß, zu der Dicke der Seiten-Mauern über ihrem Grunde: und dieses habe ich in dem Grundrisse auf der V. Kupfer-Tafel gethan. Eben diese Proportion fand sich auch in der ehemaligen Schleuse im Bassin zu Dünkirchen, und findet sich auch noch in vielen andern berühmten Schleusen; so daß meine gegebene Regel dardurch bestätigt wird. Im übrigen überlasse ich es der Klugheit derer, die Schleusen zu bauen haben, diese Mauern bald dicker bald dünner zu machen, nach dem sie gute oder geringe Materialien dazu anwenden können. Was endlich die Höhe der Seiten-Mauern betrifft, so ist genug wenn sie drey Fuß höher, als das höchste Wasser das darinnen steht, gemacht werden, damit der obere ebene Platz rings um die Schleuse allezeit trocken sey.

Tafel IV. und V.

Die Dicke der Seitenmauern kann auch nach den Schiffen, die durchgehen sollen, wie tief sie nämlich Wasser halten, bestimmt werden.

129. Die Länge der Gegenpfeiler wird insgemein der Dicke der Seiten-Mauern gleich gemacht. Weil selbige am Hintertheile schmaler als am Vordertheile sind, so theilet man ihre Länge, 6, 7, in vier gleiche Theile, und machet das Vordertheil drey und das Hintertheil zwey solche Theile lang. Den Abstand des einen von dem andern betreffend, so kann man dazwischen einen Raum, 5, 4, 8, 10, lassen, welcher einem Gegenpfeiler gleich, und umgekehrt ähnlich ist, d. i. die Linie 5, 10, ist gleich der Hälfte vor 11, 9, und 4, 8, ist gleich $\frac{1}{4}$ derselben Linie 11, 9. Und so kann man dann fünf Gegenpfeiler machen. Weil aber der Abstand der Gegenpfeiler, zur Tüchtigkeit eines Schleusenbaues eben nicht von großer Wichtigkeit ist, so könnte man, mit Beybehaltung der jeko gegebenen Proportionen, nur vier Gegenpfeiler, anstatt fünf machen, und ihnen einen gleichen Abstand geben. Wenn man aber in den Seiten-Mauern kleine Schleusen oder Abzüge anbringt, dergleichen 13, 14, 15, oder 16, 17, 18 sind, als dann ist rathsam, weil die Mauern dadurch geschwächt werden, in der Mitte bey 19, einen Gegenpfeiler zu machen, die Anzahl aber und die Zwischenräume der übrigen, kann man nach bestem Gutbefinden einrichten. Endlich kann man auch neben der Kammer zwey Gegenpfeiler 20, 21, und 23, 24 machen, damit die eisernen Ankerstangen, welche zu Festhaltung der Ringeisen an den Thoren dienen, wie weiter unten gesagt werden wird, eingemauert werden können. Und damit solches desto füglicher geschehe, so kann man aus diesen zweyen Gegenpfeilern einen einzigen machen, so daß nämlich der Raum 21, 22, 23, mit Mauer erfüllt wird. Es machet solches zwar etwas mehr Unkosten; sie sind aber zur Tüchtigkeit des Baues sehr wohl angewandt: man hat es auch in den meisten zuletzt angelegten Schleusen wirklich gethan.

Weise, die Gegenpfeiler an den Mauern der großen Schleusen aufzureissen.

130. Wenn eine Schleuse eine Dreh-Brücke bekommen soll, so muß man, bey dem Grundrisse, zur Rechten und zur Linken, oben auf der Seiten-Mauer ein Stück Mauerwerks zur Widerlage für die Brücke entwerfen, so daß auf jeder Seite eine Hälfte der Brücke liegen und sich drehen könne. Man machet hierzu einen Gegenpfeiler in Gestalt eines Cirkel-Bogens, und zwar nach der Figur des Weges, den das Hintertheil der Brücke nimmt, und gegen die er streben soll. Man hat dieses bey Aufreißung des Grundrisses genau in Acht zu nehmen.

Bei Entwerfung der großen Schleusen, über welche eine Dreh-Brücke kommen soll, muß ein Stück Mauerwerks zur Widerlage für diese Brücke oben auf den Seiten-Mauern angegeben werden.

Um übrigens die jeko beschriebene Schleuse völlig einsehen zu lernen, muß man den Prospect von einer Seite der Schleuse, wie er auf der V Tafel beygefüget ist, zu Rathe ziehen. Das Mittel des Schleusenbodens, welcher bey B, b, etwas höher als das übrige erscheint, ist die kleine Estrade in der Kammer. Bey eben diesen Buchstaben, oder doch nahe dabey, sieht man den Ein- und Ausgang der kleinen Wasserleitung oder des Abzuges. Und eben so, wenn man auf die Buchstaben, längst am Prospective hin, Achtung giebt, und selbige im Grundrisse nachsuchet, so findet man, wie alle diese Stücke in geraden Linien mit denen im Grundrisse zusammentreffen.

Tafel V.
und VII.

Weise, die Rundungen, wo die Zapfen-Ständer eingesezt werden, zu entwerfen.

131. Da ich von der Lage oder Stellung der Pfannen und Zapfen, wie auch von vielen andern einzelnen Stücken, nur obenhin geredet, weil sie im Risse auf der V Tafel zu klein ausgefallen wären, und daher nicht deutlich genug hätten bemerkt werden können, so habe ich auf der VII. Tafel die erste Figur beygefüget, welche im Großen zeigt, wie die bogenförmigen Rundungen (französisch chardonnets genannt) bey 13, B, auf der V. Tafel, entworfen werden müssen. Hier von nun eine vollständige Kenntniß zu geben, sage ich, daß der Punct Q (Tafel VII.) den Punct B (Tafel V.) vorstellt, nämlich denjenigen, durch welchen die Peripherie des Cirkels, welcher zu Entwerfung der Schleußenkammer gedienet hat, gehet; folglich bedeutet hier die Linie QV, einen Theil der Linie Bb einer Seitenmauer. Dieses vorausgesetzt, mache man auf der Verlängerung von VQ, QR einen Modul lang, d. i. ein Zwölftel von der Breite der Schleuße. Hernach errichtet man das Quadrat QRab, und theilet jegliche Seite desselben in 7 gleiche Theile, vermittelst welcher sich alle Züge, die wir jetzt suchen, werden aufreißen lassen.

Damit man nun die Lage der Pfannen und Zapfen bestimme, und diejenige cirkelförmige Vertiefung h n t aufreißen könne, in welche der fest stehende Zapfenständer des Thores eingesezt werden soll, so mache man die Linie Qf, drey solche Theile lang. Das dritte, fg, theile man im Punct e in zwey gleiche Theile; und aus diesem Punct e beschreibe man einen Cirkel, dessen halber Diameter einem Theile gleich ist. Die Peripherie dieses Cirkels, welche hier punctiert erscheinet, bezeichnet den Raum, welchen der Zapfen-Ständer einnehmen soll. Hernach machet man Qd einem Theile gleich; man zieht die Perpendicular-Linie dc, nur $\frac{2}{3}$ eines Theiles lang, welche der halbe Diameter zum Cirkel td seyn soll; man machet Qh vier Theile lang; und von dem Punct h, bis zum Punct t, zieht man die Vertiefung h n t, dergestalt daß ohngefähr eine Linie (vom Zoll) Spielraum zwischen dem Ständer und der Mauer bleibe.

Nachdem man die Linie hi mit QR parallel gezogen, so macht man die Linie ik einem Theile gleich. Sodann machet man den kleinen Triangel klm, so daß kl und lm, jedes halb so lang als ki sey, und ziehet die Linien km, mh. Alsdann zieht man durch k, die Linie ku perpendicular auf ai, welches man so lang als zwey Theile machet; und am Ende von u errichtet man eine andere Perpendicular-Linie uo, die so lang als $1\frac{1}{2}$ Theil ist. Endlich beschreibe man aus dem Punct o, und mit der Weite ou, einen Cirkel: da, wo dessen Peripherie die Krümme rs der kleinen Wasserleitung im Innern der Seiten-Mauer antrifft, ergiebt sich die Rundung rxu, welche man an dieser Stelle haben wollte.

Beweis der obigen allgemeinen Regel, welche zu Entwerfung der Vertiefungen für die Thor-Flügel gegeben worden.

132. Weil die Perpendicular-Linie Rk die Tiefe der in die Seitenmauern zu Einlegung der offen stehenden Thorflügel dienenden Vertiefung bestimmt, so sieht man, daß diese Vertiefung hier $\frac{2}{3}$ eines Moduls beträgt, d. i. beynähe den siebenzehnten Theil der ganzen Breite der Schleuße: den $\frac{2}{3} \times \frac{1}{2} = \frac{1}{3}$ oder $\frac{1}{7}$, welches 30 Zoll für jegliche Vertiefung, an einer Schleuße von 42 Fuß breit, giebt. Dieses ist also demjenigen gemäß, was wir, wegen der großen Schleußen zum Seewesen, oben vorgeschrieben haben.

Wenn man weiß, daß in den Thorflügeln Schieber oder Thürlein angebracht werden sollen, so muß man sich wohl vorsehen, daß die bemeldete Vertiefung groß genug sey, sie völlig einzunehmen, damit sie nicht, wann sie offen stehen, an die Mauer anspringen und die Durchfahrt enger machen. Dieser Fehler befand sich an der Schleuße zu Marduyck, wo die größere Durchfahrt, welche 44 Fuß breit war, so oft die Thore offen standen, nur 42 Fuß 8 Zoll betrug.

Diß sind also die schicklichsten Proportionen für die bemeldeten Theile der Schleußen; und ob sie gleich nur gering scheinen möchten, so sind sie doch in der That wichtig: denn wann es zum Bau kömmt, und man hat nicht alle Maaße genau überleget, so kann man leichtlich sehr große Fehler machen, die schwerlich zu verbessern sind, und welche in diesem, wie in andern Fällen, von nichts andern herühren, als daß man gewisse kleine Dinge nicht genau sam erwogen hat, welche hernach, weil sie mit dem übrigen nicht in gehöriger Proportion stehen, nicht allein ein übles Ansehen machen, sondern auch die Maschinen in ihrer Wirkung hindern.

133. Damit ich Grund gebe, was mich bewogen habe, einem jeden der beschriebenen Theile der Schleuße eine bestimmte Anzahl Moduln zu geben, damit man sie, nach Erforderniß, größer oder kleiner machen könne, (inmaßen hier nur von Regeln der Schicklichkeit die Rede ist, welche an sich selbst nichts Beständiges haben) so hat man zu merken, daß, da ich voraus setzte, man wollte in jeglicher Seiten-Mauer eine circulförmige Wasserleitung machen, ich dem Abstände der Rundungen bey den Zapfen-Ständern B b (V Taf.) nicht weniger als 7 Moduln habe geben können: denn sonst wäre das Stück Mauer, B 30 b, allzu schwach geworden. Deswegen ist der halbe Diameter des Bogens 13, 15, von 9 Moduln angenommen worden, weil von O nach A, 6 Moduln sind, und also zur Dicke A 14, 3. Moduln übrig bleiben: woraus dann folget, daß wenn diese Wasserleitung nicht wäre, die Schleußenkammer hätte können schmaler gemacht werden, so daß man die Linie B b nur 5 Moduln lang gemacht hätte.

Tafel V.
und VII.

Ursache, warum man die Rundungen bey den Zapfen-Ständern den obern vorgeschriebenen Abstand nach Moduln gegeben hat.

134. Betreffend den Vorsprung fd der Unterlagen oder Schwellen, (Taf. V.) von welchem wir gesaget, daß er den fünften Theil der Breite A a der Schleuße bekommen müsse: so ist diese Proportion die beste die er bekommen kann, weil auf solche Weise die Thorsflügel sich stark gegen einander stämmen; da hingegen, wenn der Winkel den sie machen stumpfer wäre, (welches geschehen müste wenn die Linie fd kürzer gemacht würde,) dieselben, wo sie zusammenschließen, nicht so gut Wasser halten würden.

Der Vorsprung der Thore an der Schleuße bekommt den fünften Theil ihrer Breite zwischen den Seiten-Mauern.

Wenn man aber diesen Vorsprung länger machen wollte, so bekäme ein jeglicher Thorflügel, wie bey b 31 mehr Länge, und er würde dadurch schwächer, wofern man nicht das Holzwerk daran nach Proportion ebenfalls viel stärker machte. Aber hierdurch würden die Thore viel schwerer, und ihre Bewegung auch, ohne daß es etwas merkliches hülfe. Denn es ist hierbey zu bemerken, daß die Stärke oder Strebung dieser Thore in Verhältniß steht, nicht allein mit ihrer Breite b d, b 31, wenn die Höhe des Wassers einerley bleibt, sondern auch mit den Armen des Hebels, die zu ihnen gehören: daher dann eine zusammengesetzte Verhältniß aus zweyen einander gleichen entsteht, d. i. wie die Quadrate einerley Breiten.

Wann ich die Weite O n, 18 Moduln lang gemacht habe, so that ich es, um überall Bequemlichkeit zu bekommen, vornehmlich von d bis p, damit die Zimmerleute Raum hätten, an Ausbesserung der Thore zu arbeiten, und die Thorflügel, wenn es nöthig, auf den gebohlnen Boden zwischen der Schleußen-Kammer und der Verdämmung, legen zu können.

135. Betreffend die wegen Ausbesserungen nöthigen Verdämmungen, diesen habe ich drey Moduln Dicke gegeben, welche bey großen Schleußen 10 Fuß 6 Zoll betragen: und dieses ist wider die stärkste Fluth des Meeres genug, weil jegliche Verdämmung aus zwey Reihen oder Wänden von Balken, 11 bis 12 Zoll ins Gevierte, bestehen, und mit wohl eingemachter lettiger Erde ausgefüllt seyn soll. Weil es nicht zuträglich war, die Fugen z allzu nahe bey der Ecke h anzulegen, so habe ich sie um 2 Moduln davon entfernt, damit sie nicht dürften in die Quadersteine an diesen Ecken eingearbeitet werden, welche von dem ausdringenden Wasser schon viel ausstehen müssen.

Wenn man denen Verdämmungen eine nach der Schleuße eingereichtete Dicke von 3. Moduln giebt, so wird diese Dicke allzeit proportioniert mit der Breite der Schleuße, folglich auch mit der Last des Wassers seyn.

Und in Ansehung der Weite O N, welche ich 21 Moduln lange gemacht habe, anstatt daß o n nur 18 Moduln hält, so habe ich schon die Ursache hiervon gesaget, nämlich, um Platz zu bekommen, wo die Hälfte der Drehbrücke auf jeder Seiten-Mauer liegen könne. Hierauf habe ich also Betracht nehmen müssen, ingleichen auf einen Raum für die Spillen zum Auf- und Zuthun der Thore, gleichwie auch auf andere Nothwendigkeiten, welche man bey einem Projecte vorher sehen muß: denn sonst gliche man einem Baumeister, der den Raum zur Treppe in einem Hause vergäße, und solches nicht eher bemerkte, als bis das Gebäude stünde. Vor solchen Uebeln ist man sicher, wenn man alle Theile eines Werks lange Zeit überdenket, bevor man den Bau wirklich anfängt; und dennoch geschieht es noch oft, daß selbst die Geschicktesten, nachdem sie alles wohl erwogen hatten, zuletzt bemerken, daß sie etwas aus der Acht gelassen: denn es ist die Schwäche des menschlichen Verstandes so groß, daß er nur wenig Objecte auf einmal überschauen kann; und dennoch sieht man dieselben nicht allzeit so wie sie wirklich sind, weil die Einbildungskraft und die Vorurtheile immer etwas von dem Ihrigen hinzu setzen.

Tafel V.
und VII.

Die Schleusen zu Ueberschwemmungen können ebenfall's nach allgemeinen Regeln entworfen werden.

136. Diejenigen Schleusen, welche zu Ueberschwemmungen dienen, können ebenfall's nach den angegebenen Regeln entworfen werden, nur so, daß man diese Regeln, bei veränderten Umständen nach, auf mehr oder weniger setzt, damit dergleichen Schleusen, in Ansehung der Lage der Orter, auch selbst in Betrachtung dessen, was man noch etwa in Zukunft anzulegen Willens seyn möchte, ihre möglichst besten Wirkungen thun können.

Tafel VI.
Fig. 1.

Wenn die Schleusen eine sehr große Menge Wassers auf einmal und sehr schnell, durchlassen sollen, oder auch, wenn sie in sehr kurzer Zeit ein großes Stück Landes unter Wasser setzen sollen, so machet man zwey Gänge neben einander, damit die Thore weniger auszuhalten haben. Und wenn eine solche doppelte Schleuse noch nicht zulänglich seyn sollte, so machet man noch mehr Gänge, und zwischen allen Mauerwerk. In solchem Fall bedienet man sich, zu Verschließung eines jeglichen Ganges einer besondern Methode, damit sie zu mancherley Gebrauch dienen. Weil zu Erläuterung dessen, was ich hier gesagt, eine Schleuse mit zwey Gängen zum Beyspiel hinreichend ist, so sehe man die erste Figur der sechsten Tafel, welche eine solche doppelte Schleuse vorstellt.

Zuerst habe ich die Breite I K der Schleusen in 12 gleiche Theile getheilt; sodann die Weite O A, welche Landwärts geht, 18 solche Moduln lang gemacht; ferner O P, 13 Moduln lang, damit ich den Mittelpunct P, zu dem Bogen A R B bekomme, welcher Bogen zu Entwerfung des zweyten Paares Thorflügel dienet, nämlich, wie ich voraussetze, nach der Seite des Meeres, und in gehöriger Weite von dem ersten Thore F V G, damit genugsamer Raum zwischen beyden sey. Hernach habe ich die Weite P C, 21 Moduln lang gemacht, damit zu Bedienung der Dreh-Brücke Raum genug sey. Wann man sich nun in den Gedanken vorstellt, als sey der Raum zwischen V R, welcher 13 Moduln lang ist, nicht vorhanden, und es falle der Punct R in V, so wird diese Schleuse der obigen (auf Taf. V.) völlig ähnlich, und hat eben dieselben Proportionen, weil sodann der Riß zu dieser und zu jener in nichts unterschieden ist, und beyde für jedes Stück der Schleuse einerley Moduln halten; so daß ich mich nicht länger dabey aufzuhalten habe.

Nöthige Vorsicht bey Anlegung einer Schleuse, an einem Canal, welcher das Wasser aus dem Lande ins Meer leitet.

137. Ich setze voraus, es seye diese Schleuse an der Mündung eines Flusses oder eines Canals, wo er ins Meer fließt, und daß man das Wasser dieses Flusses oder Canals bald zum Dienst der Schifffahrt, bald zu Austrocknung des Landes, wann es vom Wasser überschwemmt worden, bald auch zu Vertiefung der Einfahrt der Schiffe aus der Röhde in den Hasen anwenden und nutzen will, wie solches besagtermassen durch die Schleuse zu Mardock bewerkstelliget wurde.

In der Seiten-Mauer Taf. VI. Fig. 1. befinden sich zwey kleine Wasserleitungen oder Abzüge, a b c d, n o q r, und in der Mittel-Mauer die dritte g k, deren Zweige oder Quergänge eine Communication des Wassers zwischen beyden Haupt-Gängen der Schleuse machen, so daß das Wasser, vermittelst der Schutzbreter bey den Jugen b, c; e, f; g, h, i; l, m; o, p, q, hin und her gehen kann. Der Gebrauch dieser Schutzbreter ist folgender.

Will man ohne die grossen Schleusen-Thore zu eröffnen, das Wasser aus dem Lande, oder aus einem Flusse, ins Meer ablaufen lassen, indem es niedrig ist, so verschließt man die Schutzbreter bey h, i, p, und läßt die übrigen alle offen: so fließt das Wasser ungehindert durch die Abzüge a b c d, g k, n o q r; und sobald die Fluth wiederkommt, verschließt man die Schutzbreter bey c, b, m, q, so daß es zurück bleiben muß.

Man hat hierbey zu bemerken, daß man in jedem Abzuge doppelte Schutzbreter bey b, g, o, angebracht hat, damit, wenn etwa bey einer nöthigen Ausbesserung, die erstbenannten nicht zu brauchen wären, andere ihre Stelle vertreten könnten. Und was die Schutzbreter bey h, i, p, anlangt, diese dienen, das Meer-Wasser in jeden Gang der Schleuse zu bringen, ohne deshalben die Thore zu öffnen.

Es ist nützlich, nach der Seite des Meeres doppelte Thore zu machen, damit den Canal, wie im Schleusenfall bey Ostende; und in solchem Fall wird das süße Wasser das Land desto sicherer sey, auch

138. In der That sind es, wie man leichtlich wahrnimmt, zwey Schleusen neben einander, deren jegliche ihren besondern Gebrauch haben kann. So dienet z. E. die erste zur Durchfahrt der großen Schiffe aus dem Canal ins Meer, oder aus dem Meer in das Land, das nur von einem Thore M E N gestemmet; hingegen setze ich, nach der Seite des Meeres, doppelte Thore F V G, A R B, um auf alle Fälle desto sicherer zu seyn. Denn weil das Meer

Meer an unseren Küsten, in den Neu- und Vollmonden, bis auf 24 Fuß hoch, und um die Equinoctien noch höher steigt, so würde es ganze Landschaften überschwemmen, wenn es die einfachen Thore nicht aushielten. So ist auch hiebey zu bemerken, daß mittelst dieser doppelten Thore die ungeheure Last des Wassers, welche ein einziges Thor auszuhalten müßte getheilet wird. Denn wenn die Durchfahrt der Schleuße 40 Fuß breit wäre, und bey hoher Fluth das Meer 26 Fuß über dem Boden der Schleuße anwüchse, so betrüge allein das Gewicht des Wassers 973, 440 Pfund, ohne noch mitzurechnen, um wie viel die Kraft des Wassers, durch die Bewegung der Wellen vermehret wird. Man bemerke auch noch, daß dieser Ueberschlag allzeit derselbe bleibt, man mache die Thorflügel geradlinicht oder bogenförmig; wie ich solches im folgenden Capitel erweisen werde.

139. Wenn man die Schutzbreter bey c, g, m. (Taf. VI. Fig. 1.) zuschließt, und Gebrauch der nur die bey l, h, öffnet, so steigt das Meerwasser, zur Zeit der Fluth, in der Kammer AFG B, so hoch als man es steigen lassen will. Aber wenn man es nur 18 Fuß 4 Zoll hoch steigen läßt, und man sogleich hernach die zuerst benannten zwey Schutzbreter zuschließt, so kömmt auf ein jedes Thor FVG, A R B, aufs genaueste die Hälfte des ganzen Gewichtes des Wassers, folglich ein Druck, welcher 486, 720 Pfund beträgt; immassen die Drucke auf gleich breite Flächen sich gegen einander verhalten wie die Quadrate der Höhe des Wassers; und sonderlich in diesem Falle das Quadrat von 18 $\frac{1}{2}$ beynah die Hälfte des Quadrates von 26 ist. Weil nun das Wasser in der Kammer einen gleichen Gegen-Druck auf die Thore FVG, A R B, thut, so ist die Hälfte vom Druck des hohen Meeres wider das Aeußerste der Thorflügel A R B, welches im Gleichgewichte mit dem Druck, welchen die Thorflügel von innen aushalten, und es hebt sich, weil sie sich entgegen stehen, einer den andern auf: woraus dann eine gleiche Theilung des ganzen Drucks entsteht; anstatt daß, wenn die Kammer leer geblieben wäre, die ersten Thorflügel A R B, die ganze Last allein zu tragen gehabt hätten. Hingegen, wenn man die Kammer voll Wassers machete, so daß das Wasser in ihr, mit dem Meerwasser in gleicher Höhe stünde, so trügen die zwey Thorflügel FVG, die ganze Last allein, und die erste hätten keinen Druck mehr auszuhalten. Da ich den Endzweck habe, alles was zu Vernunftschlüssen fähig ist, bis auf seine Gründe zu zerlegen, damit der Leser sich angewöhne ein gleiches zu thun; so habe ich diese Gelegenheit nicht können vorbeyst lassen, zu zeigen, wie man aus Verdoppelung der Schleusen, Thore einen zweyfachen Nutzen ziehen könne; welches ich auch bald in noch helleres Licht setzen werde. Und weil ich in gegenwärtigem ganzen Werke dieser Methode folgen werde, so wird man sich nicht wundern, wenn es zuweilen scheineth als ob ich Ausschweifungen mache: denn es wird solches nicht, ohne einen gewissen Endzweck geschehen, und man wird den Nutzen davon immer besser einsehen, jemehr die Sachen, welche ich abhandle, dem Leser geläufiger werden. Und ebenfalls, um ihn dazu vorzubereiten, trage ich oftmals Sachen nur obenhin vor; aber man hat selbige als Samenkörner anzusehen, welche in der Folge aufgehen und ihr Wachsthum zeigen werden.

140. Anlangend den andern Theil der Schleuße, so ist solcher dem jeko beschriebenen ersten beynah ähnlich. Ich setze hier ebenfalls ein Paar Thorflügel, Q S B, (Taf. VI. Fig. 1.) nach der Landseite zu; ein Paar dergleichen nach der Seite des Meeres, und zwischen beyden, bey T H, ein einziges Thor, das sich auf einem Zapfen, am Fuß eines Ständers drehet; und dieser theilet die Breite dieses Thores beynah in zwey gleiche Theile. In jeder Hälfte des Thores machet man ein Thürllein mit einem Schutzbrette, das man bald auf bald niederläßt, und wovon ich weiter unten ausführlicher handeln werde. Hier sage ich nur, daß dieses Thor, wann es nebst den andern offen steht, sich von selbst nach der Richtung des Zuges des Wassers stellt, von welchem es nur nach seinem Profil, d. i. nach seiner Länge, gestoßen wird, und zu beyden Seiten große Oeffnungen läßt, wodurch das Wasser des Canals oder des Flusses, wann das Meer niedrig ist, sehr schnell fließt, und solchergestalt die Einfahrt von der Röhde an bis zur Schleuße tiefer macht.

Wenn man nicht diesen Endzweck dabey hätte, und es sollte dieser Theil der Schleuße nur zum Abzuge des Wassers im Lande dienen, oder auch, daß man das Land bedürftenden Falls unter Wasser setzen könnte, so könnte man das Thor Q S B verlassen, und nur eines nach der Seite des Meeres anlegen, bey T H aber ein einziges Schutzbret setzen, wosfern dieser Schleusen-Gang nur bis 15 Fuß breit wäre; und dieses Schutzbret könnte man mittelst eines Fret-Rades, (Lauf-Rades) oder eines Kammrades regieren. Wenn hingegen dieser Schleusen-Gang 20, 30, 40 und mehr Fuß breit wäre, wie dieser Fall leichtlich kommen könnte; alsdann müßte er durch etliche Pfeiler unterschieden, und

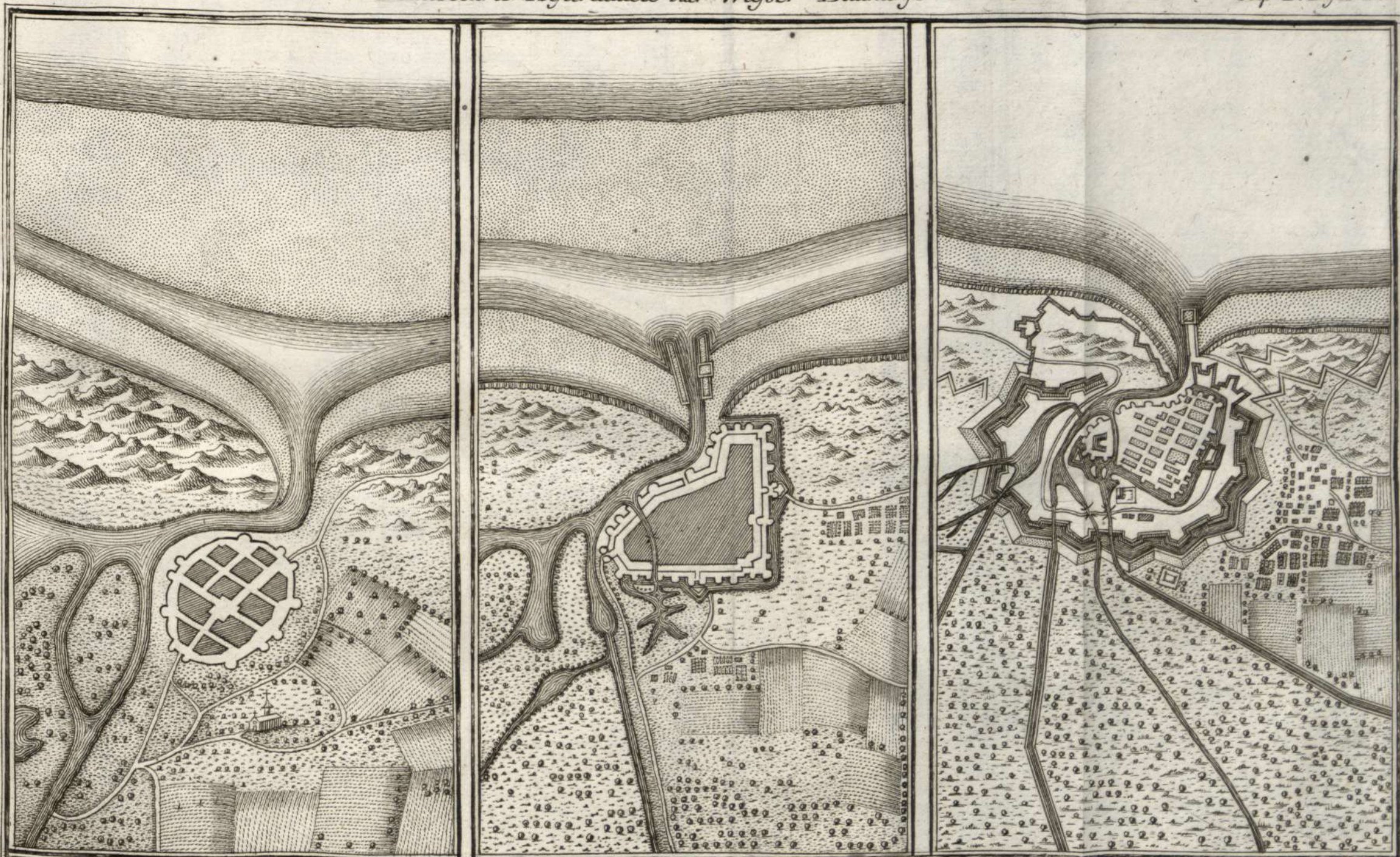
Tafel VI.
Fig. I.

zwischen jedem Paar ein Schutzbret angebracht werden, welche nur nach Erforderniß der Umstände aufgezogen würden. Auf solchen Fall hat man in Acht zu nehmen, daß man die Breite der Schleuße nach der Dicke der Pfeiler proportionierlich einrichte, damit nicht das Wasser im Durchzuge zu sehr eingeschränkt werde.

Befände sich eine solche Schleuße auf einem schiffbaren Flusse, in welchem man nöthig hätte, das Wasser in trockener Witterung in einer gewissen Höhe zu erhalten, so könnte man auch den Gang TH auf eine sehr bequeme Weise vermachen, wenn man das Thor QSB wegließe, und in den Seiten-Mauern Fugen anbrächte, in welche glatt gezimmerte Balken, bis zur Höhe, in welcher das Wasser stehen bleiben sollte, über einander eingesteckt würden; da dann das übrige Wasser oben über diese Verdämmung wegließe, welche man hernach eben so leichtlich, als sie gemacht worden wäre, wieder weggenommen werden könnte. Mit einem Worte, man hat unzählig viel Arten, vermittelst der Schleußen das Wasser entweder ganz, oder doch zum Theil, zurück zu halten, und es bedürfenden Falls spielen zu lassen. Ich werde in der Folge dieses Werks überall Beispiele von allerley Gattung hierzu geben, und habe alles mit vieler Sorgfalt zusammen gesucht.

Was anbelangt die übrigen sieben Figuren auf der VI Tafel, von welchen ich hier nichts gesagt habe: diese gehören zu dem Bau der Seiten-Mauern der Schleußen, welcher im eilften Capitel vorgetragen wird; woben wir sie alsdann wieder brauchen werden.

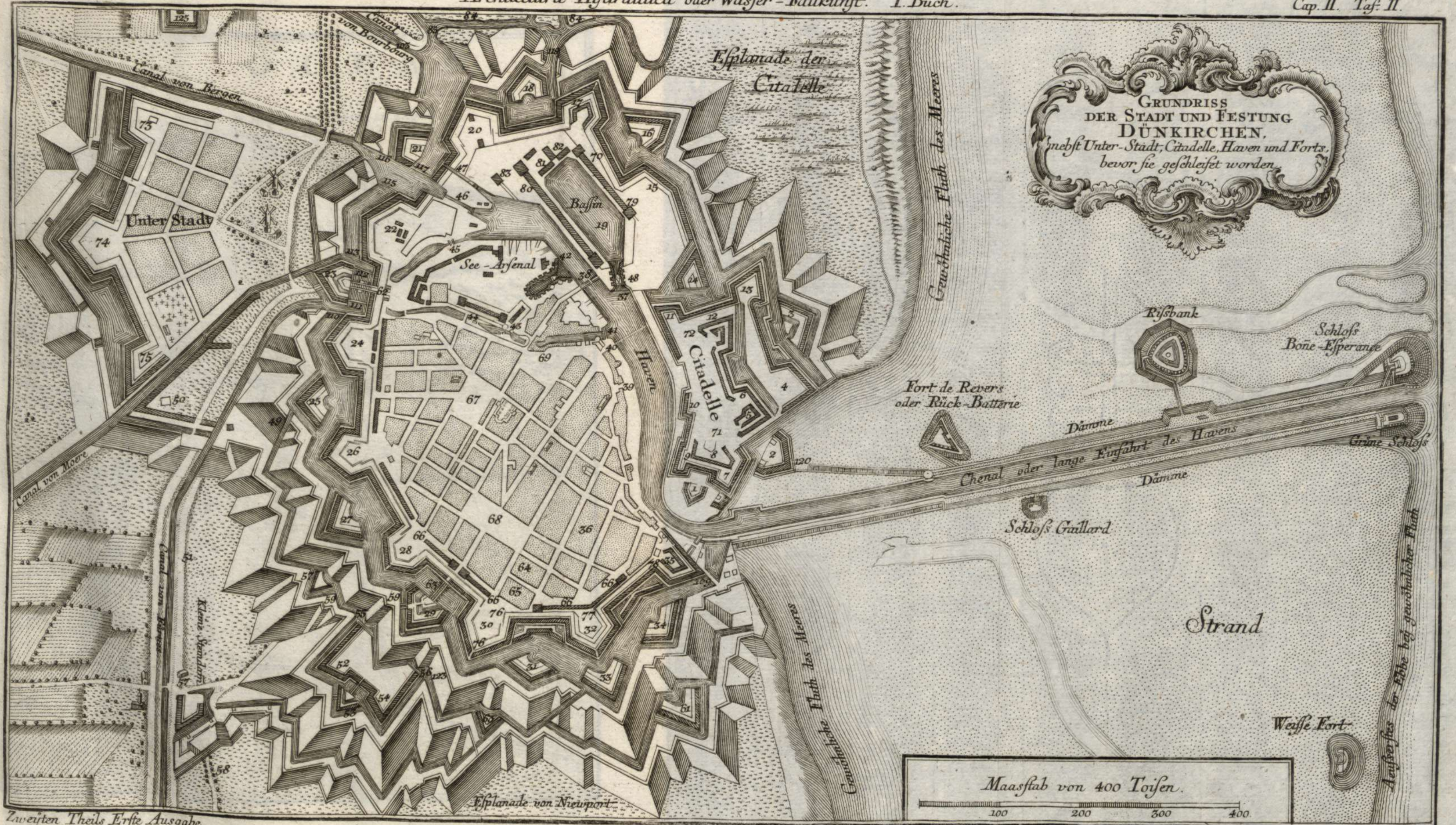




Grundriß der ersten Mäuern zu
Dünkirchen, an. 960. von Bauduin III.
Graf von Flandern angeleget.

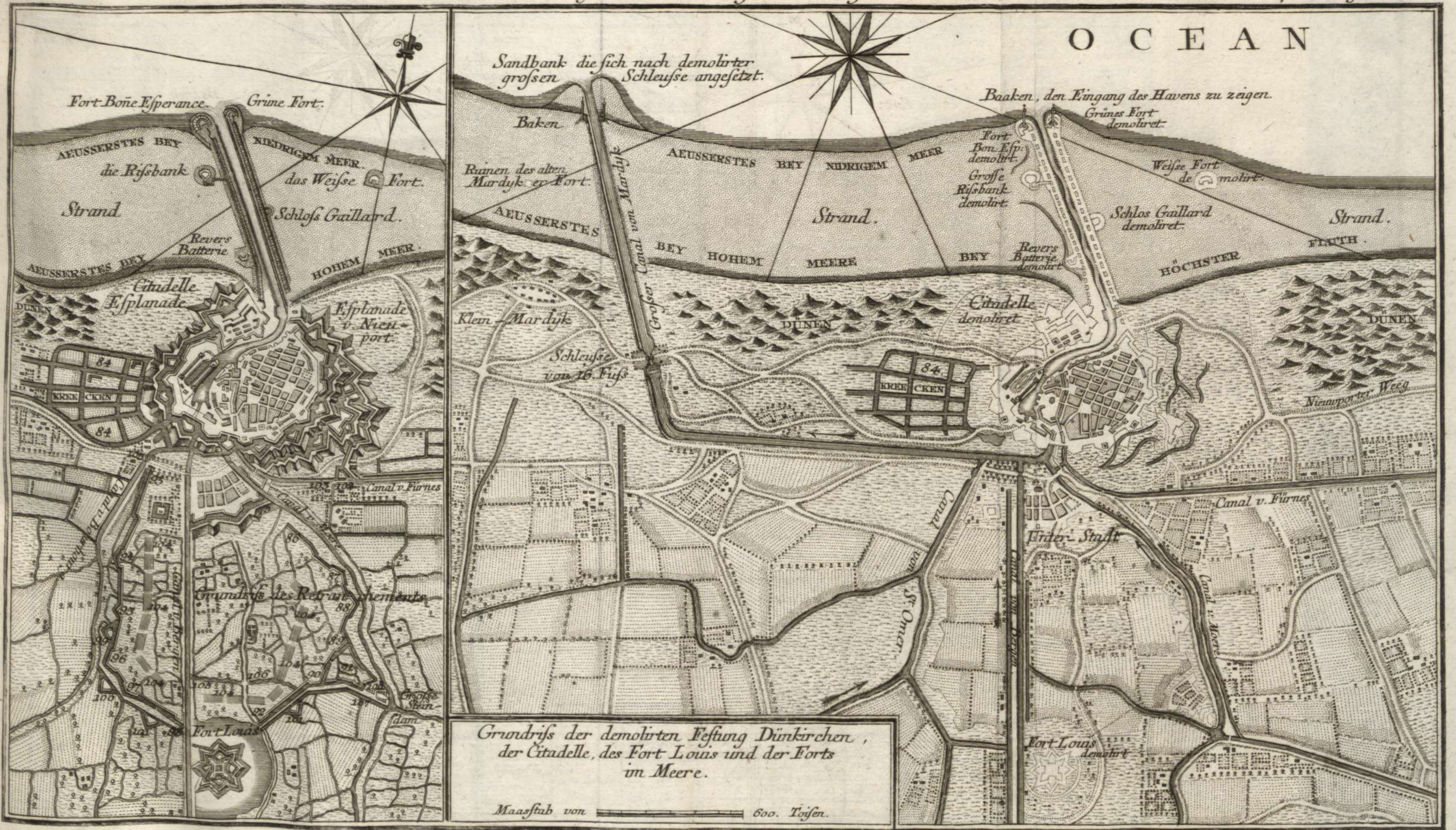
Grundriß der ersten Festungs-
Werke zu Dünkirchen, an. 1400.
von Robert de Marle aufgeführt.

Grundriß der Stadt Dünkirchen zur
Zeit als es vom Marschall de Turenne,
am 28. Jun. 1658. eingenommen wurde.



GRUNDRISS
 DER STADT UND FESTUNG
 DÜNKIRCHEN,
 nebst Unter-Stadt, Citadelle, Hafen und Forts,
 bevor sie geschleift worden.

Maasstab von 400 Toisen.
 100 200 300 400



Grundriß der demolirten Festung Dünkirchen, der Citadelle, des Fort Louis und der Forts im Meere.

Maasstab von 600. Toisen.

I. Tabelle. der Maafse welche man grossen Schiffen giebt.

Rang der Schiffe.	Länge vom Vorden bis zum hinter Steven.	Breite von aussen
1. Rang.	166. Fuß.	48. Fuß.
	161. "	44. "
	151. "	41. "
	149. "	40. 6. Zo.
2. "	147. "	40. "
	145. "	39. 2. Zo.
3. "	138. "	36. 9. Zo.
	133. "	35. 5. Zo.
	130. "	34. "
4. "	117. "	31. "
	114. "	30. "
5. " und Fregatten	111. "	28. "
	100. "	25. "
	95. "	24. "
Fluyten oder Fincken	116. "	26. "
	100. "	23. "
	76. "	19. "

zum Fischen.	Länge. 30. Fuß.	Breite. 17. Fuss.
Abiege.	42. "	14. "
Traversier	40. "	15. 6. Zo.
Hyacq.	36. "	15. 8. Zo.
Gabote.	55. "	16. "
Marseillane.	80. "	16. "
Flübot.	60. "	18. "
Caravelle.	55. "	18. 8. Zo.
Saique.	60. "	16. "
Fuste.	56. "	18. "
Smaque.	54. "	7. 6. Zo.
Patache.	30. "	7. "
Chaloupe.	29. "	6. 6. Zo.
Canot.	25. "	6. "
	21. "	5. 5. Zo.

IV. Tabelle. der Maafse welche man Fluß-Schiffen giebt.

Namen der Schiffe.	Ganze Länge.	Breite von aussen.
Foncets.	Groß Normand von 27 Tois. "	28. Fuß.
	Gr. Picard 22. "	25. "
	Klein. Ec. 19. "	22. "
	" 18. "	20. "
	" 15. "	14. "
Marnois.	von 12 Tois. "	18. Fuß.
Chalands.	von 12 3/4 Tois. "	15. 6. Zo.
Flette.	von 58 Fuß. "	8. Fuß.
	" 56. "	7. "
Barquette.	" 58. bis. "	5. Fu.
	" 40. Fuß. "	
Cocq.	" 24. Fu. "	5. Fu.
Filadiere.	" 30. Fu. "	5. 6. Zo.
Fahrzeuge.	" 21. Fu. "	4. Fu.

Schleußen für Galeren u. andre kl. Schiffe	mit Rudern	breit 21. Fuß. oder 19. "
Schleußen für Fluß-Schiffe.	Foncets.	30. "
		24. "
		21. "
		18. "
	Marnois.	21. "
Chalans.		16. "
	von der kleinsten Art.	18. "
		12. "
Schleußen von Land unter Wasser zu setzen		36. "
		30. "
		24. "
		18. "

VII. Tabelle. der Grösse oder Ladung der Königl. Schiffe und der gewöhnlichsten Fluß-Schiffe, nach Tonnen jede zu 20. Centnern (Quintaux.)

Schiffe vom 1. Rang.	Tonnen.
v. 1. Rang der 2 ^{ten} Ordnung.	1750.
v. 2. Rang.	1500.
v. 3. Rang.	1220.
v. 4. Rang.	900.
v. 5. Rang.	500.
Fregatten.	400.
Foncets.	300. à 700.
Marnois.	50. à 100.
Chalans.	30. à 40.
Flettes.	20. à 30.
Barquettes.	10. à 15.

II. Tabelle. der Maafse welche man kleinen Schiffen giebt.

Gattungen der Schiffe	Länge von aussen	Breite von aussen
Leichte Fregatte	90. Fuß.	22. F. 6. Zo.
	78. "	20. "
Brander.	108. "	26. "
	50. "	12. "
Corvette.	86. "	18. "
Barque.	80. "	16. 8. Zo.
lange Barque.	40. "	10. "
Tartane.	48. "	15. "
Hucken	80. "	16. 6. Zo.
Gribane.	60. "	17. "
Hen.	60. "	18. 6. Zo.
Bilander oder Bienenlander.	30. "	6. "
Chatte.	80. "	16. 8. Zo.

III. Tabelle. der Maafse welche man Ruder-Schiffen giebt.

Namen der Schiffe.	Länge von aussen.	Breite von aussen.
Galere.	132. Fuß.	18. Fuß.
Galeasse.	160. "	42. "
Gabote.	50. "	10. "
Brigantine.	50. "	10. "

V. Tabelle. der Breite der Schleußen für Docks und Bassins auch zur Durchfahrt der See- und Fluß-Schiffe im Land unter Wasser zu setzen.

1. Rang:	werden breit zwischen den Flügeln 48. Fuß oder 45. "
2. "	42. "
3. "	40. "
	oder 36. "
4. "	34. "
5. "	30. "
	oder 27. "
Schleußen für andere kleine Schiffe vom letzten Rang:	18. "
	oder 12. "

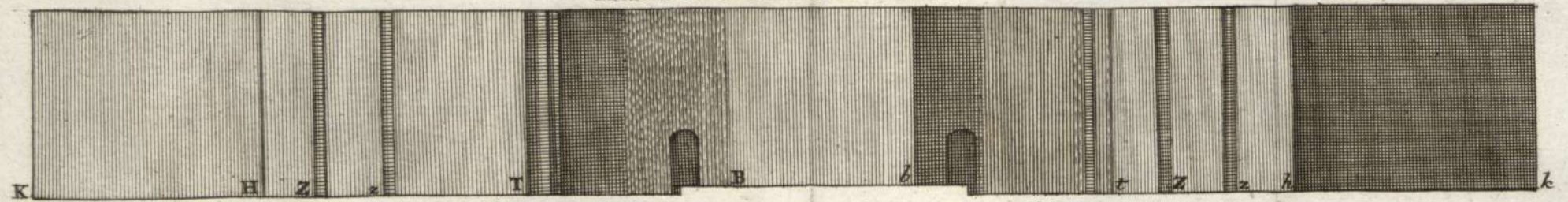
VI. Tabelle. der Höhe der Schleußen-Mauern, nach ihrer verschiedenen Breite.

eine Schleuße von	48. Fuß. breit	ist hoch 30. Fuß über dem Boden
"	45. "	28. Fuß.
"	42. "	25. oder 24. "
"	40. "	23. " 22. "
"	36. "	21. " 20. "
"	34. "	20. "
"	30. "	20. " 18. "
"	27. "	18. "
"	24. "	18. "
"	21. "	18. " 16. "
"	18. "	16. " 15. "
"	16. "	15. "
"	15. "	15. " 14. "
"	14. "	14. " 12. "
"	12. "	12. "
"	9. "	12. 10. " 9. "
"	6. "	9. " 6. "

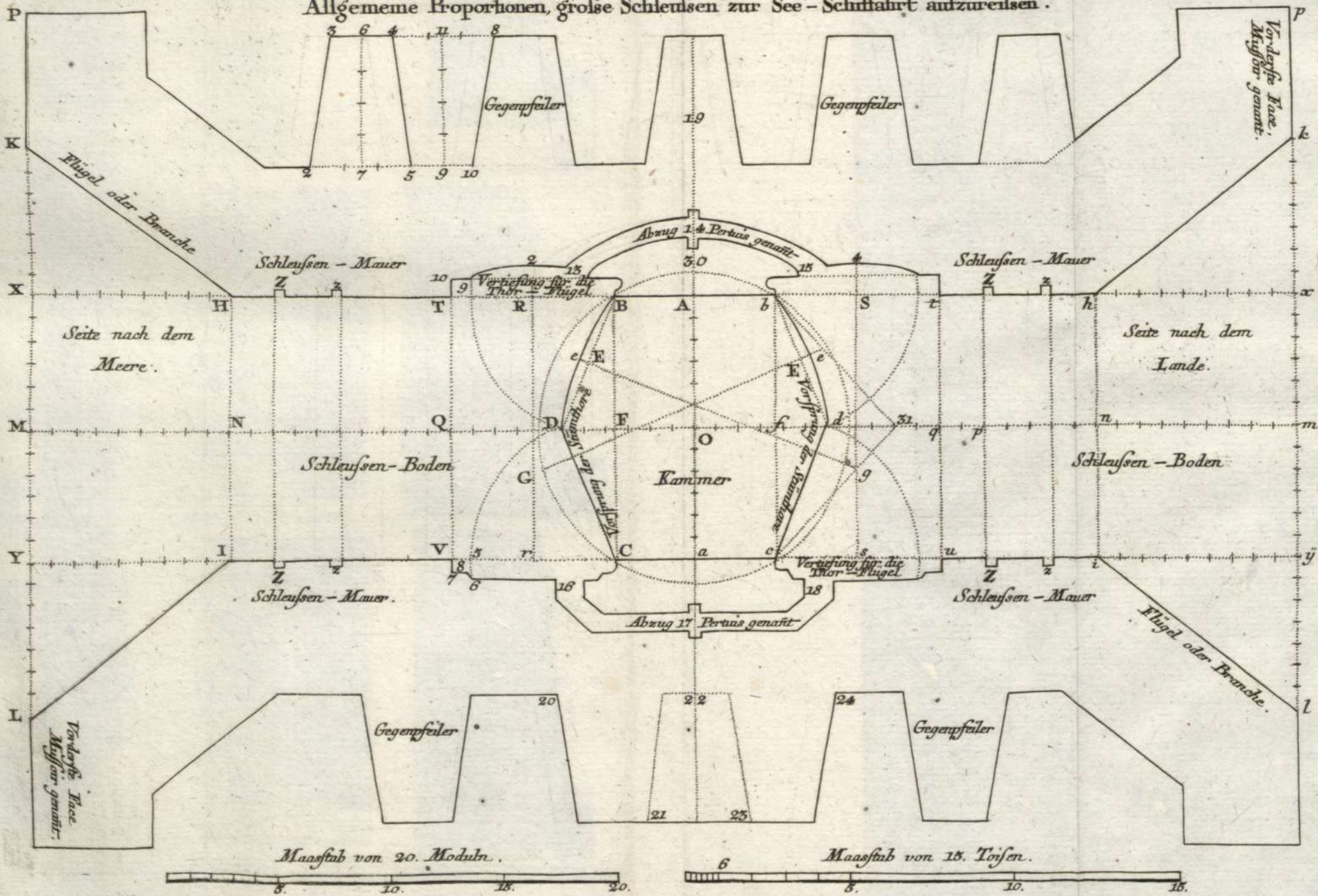
VIII. Tabelle. woraus zu sehen wie viel Fuß tief allerley See- und Fluß-Schiffe mit ihrer Ladung im Wasser gehen.

Schiffe vom	1. Rang gehen tief 25. oder 24. Fu.
"	2. " " 23. " 22. "
"	3. " " 22. " 21. "
"	4. " " 21. " 20. "
"	5. " " 20. " 18. "
Die großen Fluyten und Fregatten gehen:	tief 22. Fuß.
Die Gabaren und leichte Fregatten gehen:	" 20. 18. 15. 12.
Die Galeassen gehen:	" 26. 24.
Die Gaboten u. Barquen:	" 18. 12. 10. 8. 6.
Die Fluß-Schiffe:	
Die großen Foncets:	" 7. oder 6. Fu.
Die Marnois u. Chalands:	" 5. "
Die Fletten und Barquettes:	" 4. " 3. "

Aufsicht einer Schleusen-Mauer.



Allgemeine Proportionen, große Schleusen zur See-Schiffahrt aufzureisen.



Grundriß einer Schleuse mit zweij Durchfahrten,
für die Mündungen der Canäle am Meer.

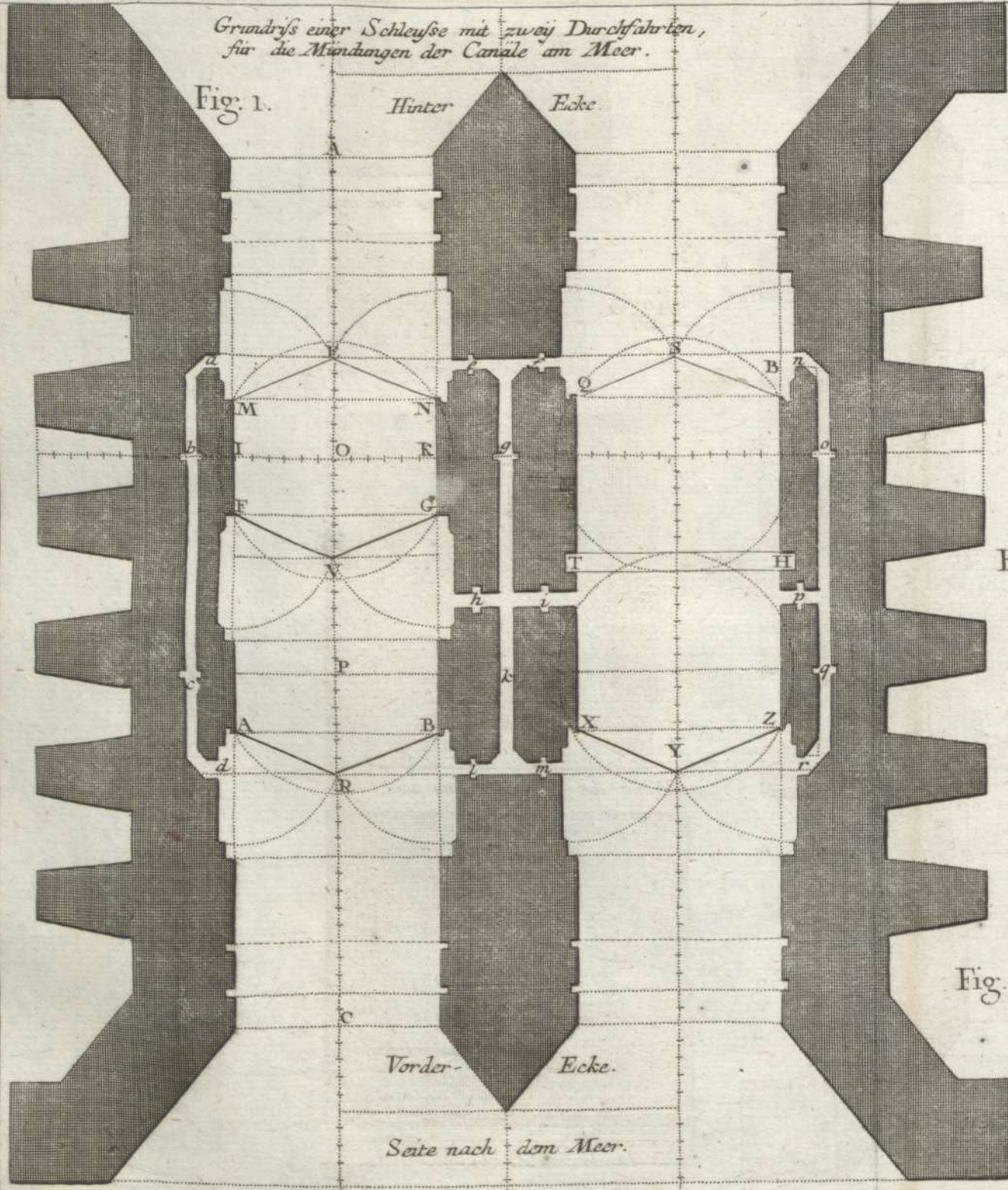
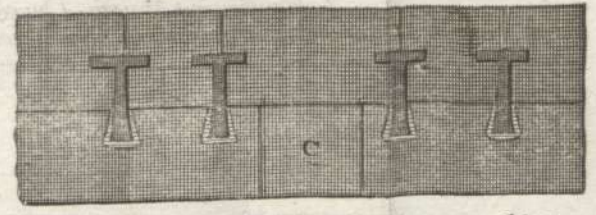


Fig. 2.



Weise die Quadersteine von außen anzuklämern.

Fig. 3.

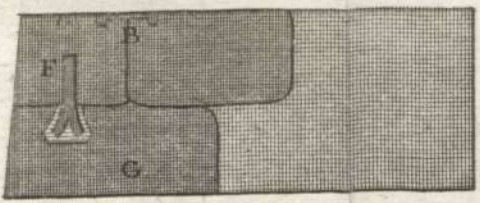


Fig. 6.

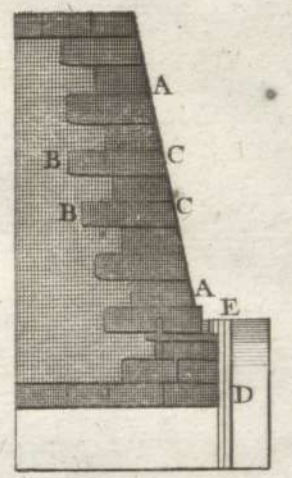
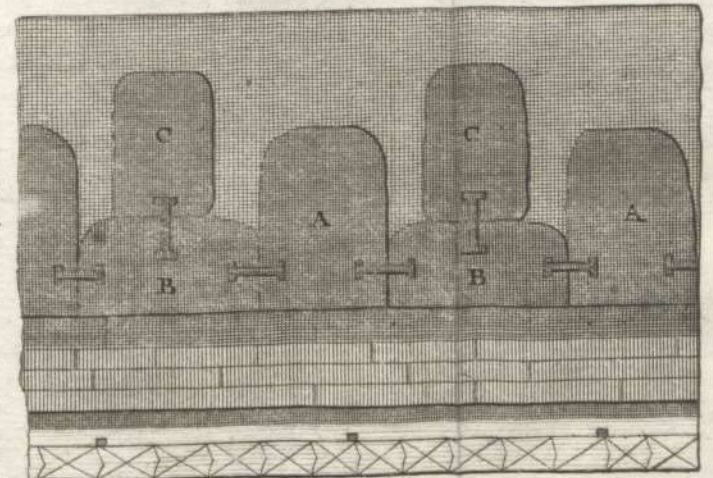


Fig. 4.



Weise die Quadersteine von außen zu befestigen.

Fig. 5.

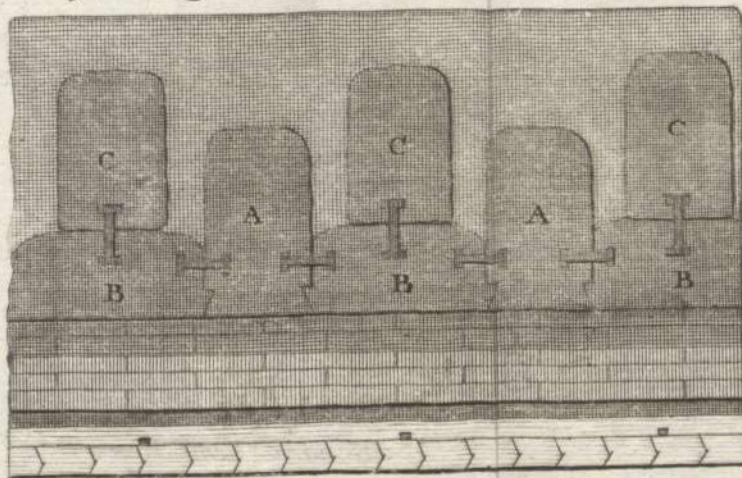


Fig. 7.

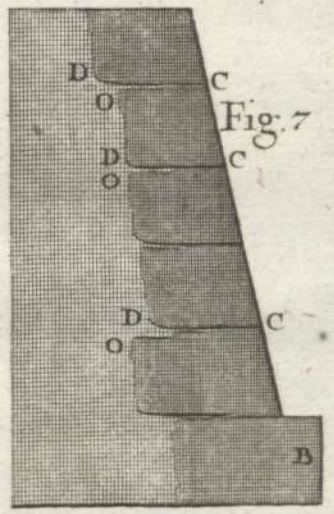
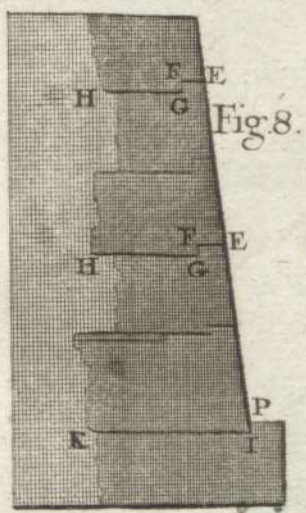


Fig. 8.



BIBLIOTHEK d. TECHNISCHEN
HOCHSCHULE
BRESLAU
ABT. d. ST. u. UNIV.-BIBL

ARCHITECTURA HYDRAULICA.

Ober:
Die Kunst,
Das Gewässer

Des
Meeres und der Flüße zum Vortheil der
Vertheidigung der Festungen, des Handels
und des Ackerbaues anzuwenden.

Von
Herrn Belidor,
Provincial - Commissario des Artillerie - Wesens Königlichem
Professore Matheseos derer Schulen des nemlichen Artillerie - Corps; wie
auch der Königl. Englisch - und Königl. Preussischen Academie der Wissen-
schaften Mitglied, und Correspondent derjenigen zu Paris.

Zweyter Theil.



Aus dem Französischen ins Deutsche übersetzt.

Zweyte Ausgabe der Version,
Nebst 7. Kupfer - Tafeln,

Worinnen enthalten: die Untersuchungen der Vollkommenheit der Schleußen.
Von den Maschinen zu Eintreibung der Grundpfähle; wie auch, dieselben auszu-
reißen. Von Anlegung der Verdämmungen (Batardeaux;) und Grundsätze zum Bau der Schleußen.

Augsburg,
verlegt Eberhard Kletts seel., Wittib, 1766.

HYDRAULICA ARCHITECTURA

Das Gewässer die Kunst

Abhandlung von
Herrn Christian
Leibniz



Provincial-Commissario des Artillerie-Regiments
Professor Martines
aus der Königl. Preussischen Academie der Wissenschaften
in Berlin

Leibniz
Zusatz

Lehrbuch
Zweite Ausgabe
Zweite Auflage
Zweite Auflage
Zweite Auflage

Leipzig
1706



Fünftes Capitel.

Untersuchungen über die Vollkommenheit der Schleusen.

Erster Abschnitt.

Von dem Widerstand der Schleusen-Mauern wider den Druck des Wassers, das sie auszuhalten haben.

In Absicht, das vorige Capitel in helleres Licht zu setzen, und die Klarheit derer darinnen gegebenen Regeln zu zeigen, auch wie nahe oder nicht nahe sie demjenigen kommen, was die Theorie am richtigsten angeben kann, gebe ich in dem gegenwärtigen Capitel viele Grundsätze, welche hoffentlich von denen, die gern über das, was sie machen, Vernunftschlüsse anstellen, und nicht auf eine slavische Weise Methoden, deren Güte aus nichts erhellet, folgen wollen, wohl werden aufgenommen werden. Zwar allerdings steht das Wesentliche dieses ersten Abschnittes in dem ersten Theile dieses Werks, so daß ich den Leser allenfalls darauf hätte verweisen können; aber zu geschweigen, daß solches dort mit sehr vielen Sachen von ganz anderer Art vermischt ist, so hat es mir auch geschienen, daß eine unmittelbar folgende Anwendung klarer seyn würde.

141. Einem jeden, der nur eine kleine Kenntniß der Hydraulik hat, ist bekannt, daß es eine natürliche Eigenschaft aller flüssigen Materien überhaupt ist, die verticalen oder die schief geneigten Wände, die es halten, nach allen Seiten zu drücken, und daß dieser Druck an jedem Puncte dieser Wände, wenn derselbe (Punct) als ein unendlich kleines Planum angesehen wird, durch diejenige Perpendicular-Linie ausgedrückt werden kann, welche zeigt, wie tief dieser Punct unter der horizontalen Oberfläche der flüssigen Materie steht, ohne daß man die Erstreckung ihrer Grundfläche dabey in Betrachtung zu ziehen hätte: weil von dieser Seite die flüssigen Materien nicht nach der Quantität ihres körperlichen Umfanges, sondern lediglich nach ihrer Höhe wirken.

Die Action des Wassers wider die Seiten-Mauern der Schleusen, Dämme, Bären, kömmt lediglich auf die Länge der Oberfläche und die Höhe des drückenden Wassers an, aber nicht auf die Breite der Grundfläche, auf der es steht.

Dieses Naturgesetz auf die vorhabende Sache zu deuten, sage ich: Es ist einerley, ob ein Gefäß, worinnen 10 Fuß hoch Wasser steht, eine Grundfläche von 10 Fuß, nach allen Seiten gerechnet, habe, welches 100 Quadrat-Fuß Fläche giebt, oder ob diese Grundfläche 10 Fuß Länge und nur 1 Fuß Breite habe, so daß sie nur noch 10 Quadrat-Fuß halte: in solchem Falle werden die zwey einander gegenüber stehenden großen Flächen, die einerley geblieben, noch denselben Druck, wie im ersten Falle, ausgehalten haben, wenn die Tiefe des Wassers nicht verändert worden ist. (Man sehe das I Buch des I Th. Art. 361. u. s. f.) Ein gleiches geschieht, wenn diese Flächen noch näher zusammengedrückt werden, so daß sie nur 1 Zoll oder 1 Linie von einander abstehen: die Verminderung des Wassers ist nur an den andern beyden Flächen, die nebst der Grundfläche schmaler geworden, zu verspühren. Es erfolget hieraus, daß, wenn die zwey unverändert gebliebenen, die Flächen zweyer Mauern wären, deren Dicke im ersten Falle nach der Stärke des Druckes des Wassers eingerichtet worden wäre, diese Mauern in den beyden letzteren Fällen eben so dicke seyn müßten, als

im erstern Falle, obgleich alsdann das Wasser in dem Behälter nicht mehr als den 1440sten Theil von der zuerst angenommenen Quantität Wassers beträgt. Dieses ist denen, die an Werken, welche in die Hydraulik einschlagen, arbeiten lassen, schwer zu glauben; aber eben diese Eigenschaft des Wassers ist Ursache, daß ihren Gebäuden hernach so unerwartete Zufälle begegnen. Diese Anmerkung wird also ihren Platz finden, und ich habe sie nicht ohne Endzweck gemacht.

Tafel VII.

Fig. 2.

Weise, den Druck des Wassers zu erwägen, den es wider die Schleusenmauern thut, um ihren Widerstand darnach zu proportioniren.

142. Weil das Wasser nur nach Verhältniß der Tiefe und der Erstreckung der Flächen, welche es drückt, wirkt, so kann man den innern Raum der Wasserbehälter und Schleusenkammern, ja selbst die Länge ihrer Mauern aus der Acht lassen, und nur ihre Profil BEGH, betrachten, welches insgemein ein längliches Viereck vorstellt, inmaßen diese Mauern keine Böschung bekommen. Wenn man sodann dieses Profil von unendlich kleiner Dicke annimmt, gleichwie auch die Scheibe Wassers, welche senkrecht darneben steht: so wird, was an dieser Stelle geschieht, auch an allen andern geschehen, welche nämlich unmittelbar nach einander in der Länge angenommen werden, wofern der Grund in horizontaler gleicher Höhe, und das Mauerwerk allerwegen von gleicher Dicke und gleich guter Beschaffenheit ist. Diese Gleichförmigkeit ist in fleißig aufgeführten Bauen wesentlich nöthig, in welchen das Mauerwerk anzusehen ist, als wäre es ein einziger Stein, in Gestalt eines langen Parallelepipeton, das nach der ganzen Länge einer seiner Seiten von unendlich vielen Kräften (Potenzen) gedrückt werde, welche alle nach einer horizontalen Richtung wirken, und mit einer absoluten Stärke, welche größer oder kleiner ist, so wie diese Kräfte auf nähere oder entferntere Punkte, in Ansehung der Oberfläche des Wassers, zutreffen. Wenn man nun selbige, von oben herab, nach einander von der Oberfläche an, in einerley Vertical-Fläche des Profils nimmt, so können sie durch die Elemente L, M, eines rechtwinklichten Triangels DBK, welcher zur Basis und zur Höhe die Tiefe des Wassers hat, ausgedrückt werden.

Analogie, welche aus dem Drucke des Wassers und dem Widerstande der Schleusenmauern, in Beziehung auf die Höhe und die Dicke der Mauer, welche die Arme eines Hebels für diese zwey Kräfte abgiebt, gezogen wird.

143. Weil die Fläche des Triangels DBK die Summe aller derer Kräfte enthält, welche das Rectangel BG umzustossen streben, so daß es um den Eckpunct H, welcher hier der Stützungspunct (Ruhepunct) ist, rückwärts eine Bewegung mache: so muß man sich die Fläche dieses Rectangels, die als schwer betrachtet wird, so einbilden, als wäre sie in ein Gewicht Q zusammengebracht, welches an der Vertical-Linie NI, die bis an den Schwerpunct N reicht, hanget.

Dieses auf die einfachste Weise in die gewöhnlichen mechanischen Regeln zu bringen, wollen wir annehmen, es seyn alle durch die Elemente LM des Triangels ausgedrückte Kräfte im Punkte E zusammengebracht und vereiniget, so daß sie nur noch eine einzige, P, ausmachen, welche das Rectangel nach einer horizontalen Richtung EG drückt. Alsdann steht, im Stande des Gleichgewichts, diese Kraft gegen das Gewicht in gegenseitiger Verhältniß der Perpendicular-Linien HI und HG, welche aus dem Stützungspuncte H auf die Direction-Linien dererselben, NI und NG, gezogen werden: dieses giebt $P, Q :: HI, HG$. Man suchet also nur noch den Ausdruck für P und Q, der auf eine Weise, wie diese Kräfte es seyn sollen, und der Beschaffenheit derer zu vergleichenden Sachen gemäß, modificiret sey. Ich will mich näher erklären.

Um eine Kraft, die von der Action des Wassers herkommt, mit einer andern, die von der Mauer herkommt, zu vergleichen, muß man beyde reduciren, damit sie gleicher Art werden.

144. Weil das Wasser die Körper, welche dessen Druck aushalten, nur darum drückt, weil es eine Schwere hat, diese Körper aber ihm nur darum widerstehen, weil sie ebenfalls schwer sind: so müssen diese zwey Kräfte, wenn sie sollen verglichen werden können, als von gleicher Art betrachtet werden. Hierbey bemerke man nun, daß ein Cubik-Fuß des leichtesten Mauerwerks niemals weniger als 120 Pfund wieget; und so hoch schätze ich ihn nur, anstatt 130 Pfund, damit ich es allzeit weniger, als es vermöge seines Gewichts Widerstand thun kann, annehme. Sodann weiß man, daß ein Cubik-Fuß Wassers 70 Pfund wieget: damit also das Pfund das gemeinschaftliche Gewicht der Action des Wassers und des Mauerwerks werde, multiplircire man den Ausdruck der Kraft P, durch 70, und den Ausdruck der Kraft Q durch 120, oder auch das erste Glied nur durch 7, und das zweyte durch 12, wodurch man 7 P, und 12 Q bekommt, weil es hier bloß auf Verhältnisse ankommt.

Weil die Action einer Kraft größer oder kleiner ist, nachdem die Arme des Hebels lang oder kurz sind, so sieht man, daß man hier auf die Lage jeglicher von den Kräften LM, in Ansehung des Ruhepuncts H, Betracht nehmen muß, weil die aus H,

Fünftes Capitel. Von Vollkommenheit der Schleußen. 3

H, nach der Richtung HR gezogene Perpendicular-Linie HR, oder die ihr gleiche Linie BM, welche ein Theil der Höhe DB, des Triangels DBK ist, ihr anstatt des Hebels dienen wird: woraus dann folget, daß, nach der Maaße, wie diese Kräfte zunehmen, oder wie sie auf eine größere Tiefe Wassers treffen, ihre Hebel länger werden, so daß der größten KB ihrer Null wird, weil sie in gerader Linie mit dem Ruhepunkte liegt.

Tafel VII.
Fig. 2.

145. Man erwäge, daß die Linien GH und DB bekannt sind, weil die erste die Höhe der Mauer, wie sie dem Gebrauche, wozu sie bestimmt ist, gemäß ist, andeutet, und die andere die größte Höhe des Wassers, welches diese Mauer halten soll. Es bleibt also nur noch die Linie BH unbekannt, als welche die zu wissen verlangte Dicke der Mauer anzeigt. Man nenne also DB, oder KB, a ; EB, oder GH, b ; DM, oder ML, x ; folglich wird MB, $a - x$ seyn; und endlich nenne man BH, y ; folglich wird IH, $\frac{y}{2}$ seyn.

Ein jegliches Differential-Element, oder jegliche Kraft LM, werde ausgedrückt durch $x dx$, weil DM = ML, welche, wenn sie durch ihren Hebel-Arm BM, oder HR ($a - x$) multipliciret wird, $ax dx - x^2 dx$ zum Moment dieser besondern Kraft giebt. Nimmt man die Integral-Kraft, so bekommt man $\frac{ax^2}{2} - \frac{x^3}{3}$ zur Summe aller Momente der andern Kräfte, welche von D an bis M wirken. Also, wann x wird a werden, so wird man die Summe aller Momente derer Kräfte haben, welche von D an, bis B wirken; oder $\frac{a^3}{2} - \frac{a^3}{3} = \frac{3a^3}{6} - \frac{2a^3}{6} = \frac{a^3}{6}$, welche Summe, wenn man sie mit BE (b), um ihnen einen gemeinschaftlichen Hebel zu geben, dividiret, $P = \frac{a^3}{6b}$ geben wird.

Wiederum, weil das Gewicht durch die Fläche des Rectangels BEGH ausgedrückt werden soll, so bekommt man $Q = by$, oder $P = \frac{7a^3}{6b}$ und $12 Q = 12 by$, um auf den Unterschied des Gewichts in einer gleich großen Masse Wasser und Mauerwerks zu sehen. Nach allen diesen Betrachtungen wird man, im Stande des Gleichgewichts, $\frac{7a^3}{6b} 12 by :: \frac{y}{2} b$ haben, woraus sich $\frac{7a^3}{6} = \frac{12by^2}{2}$ ergiebt, oder $\frac{7a^3}{36b} = yy$; oder auch $\sqrt{\frac{a^3}{5}} = y$; wobei vorausgesetzt wird, daß der Divisor 36 nur 35 groß sey: welches in der Praxis nicht anders als dienlich seyn kann, weil, sobald dieser Divisor vermindert wird, die Größe des y ein wenig vermehret wird, wodurch der Widerstand der Mauer stärker wird.

146. Die vorhergehende Gleichung ist eine allgemeine Formel, die Dicke aller geraden Mauern, welche im Stande des Gleichgewichts, einerseits des Drucks, und andererseits des Widerstandes, Wasser auszuhalten haben. Sobald man die Höhe weiß, welche diese Mauern haben sollen, und die Tiefe des größten Wassers, das sie aushalten sollen, so lehret dieselbe: Man muß die Tiefe des Wassers cubiren, das Product durch das Quintuplum der Höhe der Mauer dividiren, und aus dem Quotienten die Quadratwurzel ausziehen: da sodann diese Wurzel die gesuchte Dicke der Mauer giebt.

Nun setzen wir, es wäre die Rede von der Seitenmauer einer Schleufe, worin das höchste Wasser zur Durchfahrt für Flußschiffe 15 Fuß betrüge, und die Höhe dieser Mauer 18 Fuß, vom Boden der Schleufe an gerechnet: so bekommt man $a = 15$, und $b = 18$; und wenn man nach der angegebenen Formel verfährt, so findet man, daß die Größe y , oder die Dicke der Mauer, 6 Fuß 1 Zoll 3 Linien betragen muß.

Tafel VII.

Fig. 2.

Andere Methode zu Berechnung der Dicke der Schleusenmauern, wenn man annimmt, es sey ihr Widerstand um die Hälfte größer, als der Stand des Gleichgewichts; vermittelst einer allgemeinen Formel.

147. Hat man einmal den Ausdruck des Moments der Kraft, welche auf eine Mauer, im Stande des Gleichgewichts, wirken soll, so muß man sie alsdann um so viel, als man es nach Beschaffenheit der Materialien für dienlich erachtet, vermehren, damit man den Widerstand der Mauer wider den Druck um so viel größer mache, als man angenommen, daß die wirkliche Kraft vermehret worden ist; und setzt, sie verhielte sich zum Widerstande der Mauer, wie m zu n , so verhielte sich diese Kraft zum Widerstande der Mauer wie $\frac{a^3}{5}$ zu $\frac{na^3}{5m}$. Alsdann bekommt man $\frac{na^3}{5m} = byy$; oder $\sqrt{\frac{n}{m}} \times \frac{a^3}{5b} = y$. Wollte man demnach, daß der Widerstand der Mauer um eine Hälfte des Drucks des Wassers größer, als dieser Druck des Wassers sey, so bekäme man $m, n :: 2, 3$. Folglich $\frac{n}{m} = \frac{3}{2}$, welches giebt $\sqrt{\frac{3}{2}} \times \frac{a^3}{5b} = y$,

oder $\sqrt{\frac{3a^3}{10b}} = y$; und dieses ist eine zweyte Formel, die man in der Praxis sicher brauchen kann. Sie lehret, in dem angenommenen Falle: Man muß den Cubus der Tiefe des Wassers tripliren; das Product durch das Decuplum der Höhe der Mauer dividiren; und aus dem Quotienten die Quadratwurzel ausziehen: wodurch man die gesuchte Dicke, in Beziehung auf die vorgeschriebenen Bedingungen, bekommt.

Wenn man wiederum 15 Fuß Tiefe des Wassers, und die Mauer 18 Fuß hoch annimmt, und man verfhret auf ikt beschriebene Weise, so findet man, daß die Dicke der Mauer 7 Fuß 6 Zoll seyn muß, damit ihr Widerstand sich zum Drucke des Wassers verhalte wie 3 zu 2, das heißt um eine Hälfte mehr als besagter Druck.

Die Widerstände der Schleusenmauern, die gleich hoch mit der Höhe des Wassers sind, verhalten sich gegen einander wie die Quadrate ihrer Dicken.

148. Weil wir, im Stande des Gleichgewichtes, die Dicke der Mauer von 6 Fuß 1 Zoll 3 Linien gefunden haben, so könnte es anfangs scheinen, daß diese Dicke im zweyten Falle, wenigstens 9 Fuß seyn müßte, d. i. eine Hälfte mehr als die erste. Aber dieses darf nicht geschehen, weil diese Mauer nicht allein wegen der Vermehrung ihres Gewichts, sondern auch kraft der Vermehrung ihres Hebels widersteht, als welcher in eben derselben Proportion steht: woraus dann eine zusammengesetzte Verhältniß, anstatt einer einfachen, erwächst. Und weil die Hebel-Arme die Hälfte sind von der Dicke der Mauern, zu welchen sie gehören, so sieht man, daß die Widerstände (Resistenzen) dieser mit dem Wasser gleich hohen Mauern, gegen einander in verdoppelter Verhältniß ihrer Hebel und ihrer Dicke stehen, oder wie die Quadrate ihrer Dicken.

Die Dicken der Seitenmauern, für Schleusen von unterschiedener Tiefe, müssen in Verhältniß stehen mit der größten Höhe des Wassers, das diese Mauern auszuhalten haben.

149. Weil wir vorhin $\frac{7a^3}{36b} = yy$ gefunden, so ist gewiß, daß, wenn man eine andere Mauer hätte, an der die Höhe c , die Tiefe des Wassers d , und die Dicke der Seitenmauern x genannt würde, man ebenfalls $\frac{7d^3}{36c} = xx$ bekommen würde, weil nämlich dieser Fall dem vorigen ganz ähnlich ist. Nimmt man nun an, damit die Sache einfacher werde, daß in beyden Fällen die Höhe der Seitenmauern gleich sey der Höhe des Wassers (inmaßen der Unterschied so klein als man will, seyn kann, weil es genug ist, wenn nur die oberste Fläche nicht überschwemmet wird,) so bekommt man $a = b, c = d$. Anstatt $\frac{7a^3}{36b} = yy$, und $\frac{7d^3}{36c} = xx$, kömmt also

$$\frac{7}{36} \times aa = yy \text{ und } \frac{7}{36} \times dd = xx; \text{ und hieraus zieht man } \frac{7}{36} \times aa,$$

$\frac{7}{36} \times dd :: yy, xx$; und wenn man die ersten zwey Glieder mit $\frac{7}{36}$ dividiret, welches man nur weglassen darf, so kömmt $aa, dd :: yy, xx$, oder endlich $a, d :: y, x$, weil, wenn die Quadrate in geometrischer Proportion stehen, ihre Wurzeln gleichfalls darinnen stehen. Woraus dann folget, daß die Dicken der Schleusenmauern in Verhältniß mit den höchsten Höhen des Wassers, das sie auszuhalten haben, stehen.

hen müssen. Folglich ist's genug, im Stande des Gleichgewichtes, wenn man die Dicke einer Schleußenmauer, in Beziehung auf die Höhe des dazu gehörigen Wassers, hat, um die Dicke einer andern beliebigen Schleußenmauer zu haben, sobald man die Höhe des Wassers hat, dessen Druck sie aushalten soll: denn man hat alsdann drey bekannte Glieder zur Proportion.

Tafel VII.
Fig. 2.

150. Wenn man weiß, daß zu der Gleichung $\frac{7}{36} \times a a = y y$, oder $\sqrt{\frac{a a}{5}} = y$ (in welcher man annimmt, daß $a = 25$ Fuß, so tief nämlich die größten Seeschiffe gehen,) die Dicke der Schleußenmauern, im Stande des Gleichgewichtes, 11 Fuß 2 Zoll seyn muß; und man verlangt die Dicke für die Seitenmauer einer Schleuße, welche nur 16 Fuß hoch Wasser aushalten soll; so muß man sprechen: Wenn 25, (erste Höhe des Wassers,) 11 Fuß 6 Zoll zur Dicke der Schleußenmauer giebt; was geben 16 Fuß, (zweyte Höhe des Wassers,) zur Dicke der Schleußenmauer, welche diese Wasserhöhe aushalten soll: da man dann ohngefähr 7 Fuß 2 Zoll findet. Wenn man in der Gleichung $\frac{d^2}{5} = x x$ annimmt, es sey $d = 16$ Fuß, so findet man, daß x in der That die Größe 7 Fuß 2 Zoll hält.

151. Aber man hat iko gesehen, daß die Widerstände der Schleußenmauern, wenn ihre Höhe der Tiefe des größten Wassers gleich ist, sich gegen einander verhalten wie die Quadrate ihrer Dicken. Und weil, im Stande des Gleichgewichtes diese Dicke allezeit viel kleiner ist, als die Tiefe des Wassers, weil y oder x nur so groß sind als die Wurzel von $\frac{a a}{5}$ und von $\frac{d d}{5}$, welche den Linien a und d nicht gleichkommen: so erkennt man hieraus, daß, wenn man die Seitenmauern so dicke macht, als hoch das Wasser über dem Schleußenboden steht, damit man $a = y$, $d = x$ bekomme, ihr Widerstand fünfmal größer ist, als er es im Stande des Gleichgewichtes seyn würde, weil $a a$, $d d$, es von $\frac{a a}{5}$ und von $\frac{d d}{5}$ sind. Hieraus erhellet, daß die im vorhergehenden Capitel (Art. 127.) gegebene Regel für die Dicke der Schleußenmauern, zur Fichtigkeit der Schleußen völlig zureichend ist, wenn nur das Mauerwerk fest und gut ist.

Auf solche Weise, wenn man die Grundsätze der Theorie mit einer wohl überlegten Praxis verknüpft, ist man seiner Sache gewiß, und kann Grund von dem, was man thut, geben: und dieses ist für einen geschickten Mann, der nichts auf ein Gera-therwohl will ankommen lassen, eine große Zufriedenheit.

152. Man hat zu bemerken, daß, ausser dem Widerstande, zu dem wir die Schleußenmauern fähig gemacht, die Gegenpfeiler die Stärke derselben noch vermehren, sowohl durch ihre Festigkeit, als auch durch die Länge des größten Arms des Hebels, welche sie veranlassen. Man wird hiervon durch Lesung desjenigen überzeugt werden, was ich im ersten Buche der Ingenieurwissenschaft von der mechanischen Einrichtung des Mauerwerks geschrieben habe; und diese Kenntniß ist für Männer, welche die Entwürfe zu den größten Bauern machen, unumgänglich nöthig.

Man wird sich vielleicht wundern, daß ich den Schleußenmauern eine so große Stärke wider den Druck des Wassers gebe, weil es scheint, als widerstände die Erde hinter diesen Mauern mit ihrem Drucke so sehr, daß jener zum Theil aufgehoben werden müßte. Aber man muß erwägen, daß man auf diesen Widerstand nicht Rechnung machen darf, immassen das dünnste Wasserströmlein, das sich zwischen den Schleußenmauern und der Erde einwühlet, im Stande ist, sie gänzlich von einander zu scheiden, wie solches schon oft geschehen ist, ob man gleich allezeit eingemachten und getretenen Thon dahinter leget. Alsdann würden die Schleußenmauern, wosfern nicht ihr Widerstand, den sie für sich allein thun sollen, hierzu hinreichend wäre, bald zu Grunde gehen. Daher ist's auch eine der größten Nützlichkeiten der Gegenpfeiler, die hinter den Mauern angefügt werden, daß sie durch den Vorsprung, welchen sie machen, den Lauf des Wassers hindern, damit es nicht die Erde auswasche, welches leichtlich geschehen könnte, wosfern alles Mauerwerk in einem Stücke gerade fort gieng. Mit Des zweyten Theils, Zweyte Ausgabe. B einem

Tafel VII.
Fig. 2.

einem Worte, die Wirkungen des Wassers haben bey Werken von dieser Art so schlimme Folgen, daß man ihnen nicht sorgfältig genug vorbeugen kann. Und eben dieses haben wir bey dem gegenwärtigen Buche zur Absicht gehabt, vornehmlich bey Abhandlung des Schleußenbaues. Ueberdies erwäge man auch, daß es nicht nur zur Festigkeit der Schleußenmauern nöthig ist, sie von gewisser Dicke zu machen; sondern daß man auch bey dieser Dicke die mancherley Arbeit, welche oben auf der Pläne der Schleußenmauern vorgenommen wird, in Betracht ziehen muß, sonderlich, was anlangt das Auf- und Zuthun der Thore; wie wir solches am gehörigen Orte mit mehrerm zeigen werden.

Zweyter Abschnitt.

Von dem Drucke des Wassers wider die vorspringenden Schleußenthore.

Tafel VII.
Fig. 3.

Sie wohl zu untersuchen, auf welcherley Weise der Druck des Wassers auf die vorspringenden Thore einer Schleuße geschieht, so wie der Winkel, welchen sie machen, mehr oder weniger stumpf ist, wollen wir zuerst setzen, es sey dieser Winkel ein rechter Winkel, d. i. von 90 Graden, wie hier ABC ist, um welchen ein halber Cirkel beschrieben ist, dessen Diameter AC die Breite der Schleuße andeutet, und der Radius DB den Vorsprung der Unterschwelle; welches der größte ist, welchen man ihm süglich geben kann.

Weise, wie der Druck des Wassers auf die vorspringenden Thore einer Schleuße ausgedrückt werden kann.

153. Weil der Winkel, den diese Thore machen, stumpf seyn könnte, so werden sie, weil sie sodann weniger Breite haben, weniger belastet seyn: denn, bey einerley Höhe des Wassers, verhalten sich die Drucke gegen einander, wie die Grundflächen der Wände, (oder Flächen) welche das Wasser aushalten. Also drücken diese Grundflächen das Gewicht des Wassers aus; und weil dieses nach Richtungen, die auf den Breiten AB, BC perpendicular stehen, wirkt (141.) so kann man annehmen, als wäre dessen Druck in den Mittelpuncten G, H, der Kräfte zusammengesbracht, und die Diagonal-Linien FO, EP. der Quadrate AFBD, DBEC annehmen, um ihn auszudrücken, und dieses um so viel mehr, da sie länger oder kürzer werden, nach der Maasse, wie die Thore mehr oder weniger breit sind; und die Kräfte FO, EP, werden uns dienen, die Action des Wassers, von allen beliebigen Seiten her, in Ansehung der Ruhepuncte (oder Stützpunkte) zu erwägen, ohne daß bey auf die Unterschwelle Betracht zu nehmen, sondern bloß auf den Halt, welchen die Thorflügel, wo sie zusammenstoßen, einander geben können.

Es ist z. E. aus der Eigenschaft des Parallelogrammes der Kräfte bekannt, daß die Kräfte, welche man durch die Seiten EB, EC ausdrückt, und welche nach Richtungen, wie hier auf die Fläche BC wirken, auf die Stützpunkte B und C, mit einander eine gleich-große Wirkung, wie die von eben denselben Stützpunkten auszuhaltende EB allein, thun werden: denn wenn man die Quadrate HI, HK zieht, so reduciren sich die, in Ansehung der Fläche BC, schiefen Kräfte EB, EC, bloß auf die geradezu gehenden Kräfte IB, KC; welches daraus klar ist, weil jegliche der zwey erstern so groß ist, als die Hälfte der ganzen EP.

Die Last, welche die Zapfen-Ständer von dem Gewichte des Wassers auszuhalten haben, ist eben so groß, als ob sie einem einzigen Fallthore zur Fuge dienenen, welches die Stelle zweyer Thorflügel vertrate.

154. Wenn man, in Ansehung des Thorflügels AB auf gleiche Weise schliesset, so ergiebt sich, daß die Kräfte FB, EB, weil sie gleich-groß sind, und einander gerade entgegen stehen, sich aufheben, und daß nur die zwey andern FA und EC bleiben; und diese drücken die Last aus, welche die Stützpunkte A und C tragen, indem sie nach denen mit der Breite AC der Schleuße perpendicularen Richtungen gedrückt werden. Der Erfolg der Action des Wassers auf die Thorflügel AB, BC, wird also seyn, daß sie die Stützpunkte nicht stärker drücken werden, als sie gedrückt werden würden, wenn das Wasser durch ein einziges Fallthor AC ausgehalten würde: und dieses ist darum gewiß, weil die Linien FA, EC, jegliche die Hälfte der Breite AC ist, welche die Last des Wassers ausdrückt.

Fünftes Capitel. Von Vollkommenheit der Schleusen. 7

155. Weil die Kräfte MB, IB, nur um deswillen wirken, weil sie Perpendicular-
Linien auf der Linie RD haben: so folget hieraus, daß wenn man das Quadrat
B M R I fertig machet, die Hälften MQ, IQ der Diagonal-Linie MI die einander
gleichen und entaegenstehenden Kräfte, welche die zwey Thorflügel zusammenpressen
ausdrücken werden. Und weil diese Diagonal-Linie dem Vorsprunge BD des Thores
gleich ist, (inmaßen die Quadrate RB, GH einander gleich sind,) so nimmit man
diesen Vorsprung zum Ausdrucke der Summe der zwey Kräfte, von welchen wir re-
den. Anlangend die andern YA, ZC, welche aus den Kräften NA, KC entstehen,
so ist klar, daß sie keinen Antheil an dem was beyrn Punkte B vorgehet, haben, weil
ihre Action die Ruhepunkte A, C, nach dem Mittelpuncte D zu stossen strebet.

Tafel VII.
Fig. 3.

Die Action des Was-
sers, welche die zwey
Thorflügel zusam-
mendrückt, kann als
zeit durch den Vor-
sprung des Thores
ausgedrückt wer-
den.

156. Unter allen Figuren, die man den Stämmthoren der Schleusen geben
kann, ist keine, die eine bessere Wirkung thäte, als der rechte Winkel, weil alsdann
die Last eines jeden Flügels auf die vortheilhafteste Weise in die Stützpunkte ver-
theilt ist. Z. E. die Kräfte MB, IB, als die Hälfte dieser Lasten, weil sie sich in der
Richtung der Thorflügel selber befinden, drücken selbige nach einer Richtung, wo das
Holz die meiste Stärke zum Widerstande hat, nämlich nach der Richtung der Fibern.
Ueberdih machet die gerade Opposition der Kräfte MQ, IQ, daß die zwey vorsprin-
genden Ständer sich aufs festeste gegen einander stämmen, weil es mit aller möglichen
Stärke des Drucks des Wassers geschieht, wodurch die Thorflügel einen so genauen
Schluß als möglich bekommen, wofern sie übrigens gut gearbeitet sind. Aber diese
Vorthteile werden immer geringer, sobald der Winkel ABC stumpf wird, und allezeit
um so viel mehr, je stumpfer er wird. Hingegen ist nicht zu läugnen, wie wir schon
anderwärts gesagt haben, daß man in andern Betrachte dabey gewinnet, weil näm-
lich die Thorflügel kürzer werden; welcher Vorthteil werth ist, daß man sich dessen
bediene.

Der rechte Winkel
ist besser für die Un-
terschwelle der
Stämmthore, als
ein stumpfer Win-
kel.

157. Wenn der Winkel ABC des Vorsprungs stumpf ist, wie er es in der
4 Fig. ist, so ist gewiß, daß weil die Punkte M, I, welche nach der Maasse, wie die
Kräfte FO, EP immer mehr parallel werden, näher zusammenrücken, die Diagonal-
Linie MI der geschobenen Vierung B M R I um eben so viel kleiner werden wird, als
der Vorsprung BD, weil der rechtwinklichte Triangel B Q I allezeit dem Triangel
HLB ähnlich und gleich seyn wird: den ein jeder von ihnen hat zur Hypothenuse eine
Seite eines und eben desselben Quadrates B I E H; und überdih sind die spitzen Winkel
Q B I und L H B einander gleich, weil ein jeder derselben um den Winkel L B H kleiner
als ein rechter Winkel ist. Dieses erweist, daß Q I, die Hälfte von M I, gleich B L,
der Hälfte von B D ist, folglich das Ganze dem Ganzen.

Tafel VII.
Fig. 4.

Aus obigem folget,
daß man den Winkel
der Unterschwellen
der Stämmthore
nicht zu stumpf ma-
chen muß.

Beyläufig bemerke man, daß die andern Diagonal-Linien RB, GH, der beyden
Kauten, von welchen wir reden, allezeit dem halben Diameter AD gleich seyn wer-
den; denn weil BH, die Hälfte von BC ist, so wird die Linie LH auch die Hälfte
von DC seyn, und dieses wegen der Parallel-Linien GH, AC.

158. Es erfolget hieraus, daß, je kleiner der Vorsprung der Thore ist, desto
kleiner die Diagonal-Linie MI wird; und folglich werden die Thore sich immer weniger
gegen einander stämmen, da es doch ein Nutzen ist, wenn sie sich stark stämmen: so
daß, wenn diese Diagonal-Linie Null würde, die Flügel keine Stämmung mehr ha-
ben würden. Zwar ist gewiß, daß alsdann jeder Flügel weniger Last zu tragen hat,
weil dessen Breite die Hälfte von der Breite der Schleufe beträgt; aber sie haben auch
solchenfalls keine Stützung oder Halt mehr, welches das allernachttheiligste ist.

159. Wenn wir noch immer setzen, daß die Thorflügel, wo sie zusammen tref-
fen, keine andere Stützung haben, als welche sie einander (durch das Stämmen)
selber geben, so ist zur Festigkeit der Schleusen, nicht gleichgültig zu erinnern, daß
je mehr der Winkel des Vorsprungs der Größe zweyer rechten gleich kömmt, desto mehr
die Punkte A und C, welche die Stelle der Pfannen und Zapfen, und der fest stehen-
den Thorständer andeuten, vom Mittelpuncte der Schleufe D gestossen werden müssen.
Dieses klärer zu machen, wollen wir setzen, es seyn die Linien QD, DT die Grund-
flächen zweyer Vertical-Flächen, welche sehr glatt und unbeweglich sind, wider welche
sich eine dritte Fläche, die ebenfalls vertical steht, stämmet, und welche sonst von nichts
gehalten wird; diese dritte Vertical-Fläche werde von einer Kraft, nach einer perpen-
dicularen Richtung EH, gegen den Schwerpunct H zu, gestossen, damit sie von B
nach D, und von C nach T glitsche: Damit aber solches gehindert werde, stoßen zwey
andere

Je stumpfer der
Winkel des Vor-
sprungs ist, um so
viel mehr bestreben
sich die Pfannen und
Zapfen, von dem
Mittelpunct der
Schleufe abzuweis-
chen.

Tafel VII.
Fig. 4.

andere Kräfte dieselbe von allen Seiten her, eine von T nach C, in der Richtung DT, die andere von D nach B, in der Richtung DQ, und zwar so, daß diese zwey Kräfte im Gleichgewichte mit der dritten EP stehen.

Analogie des Keils, wie sie sich auf die Action des Wassers wider die Thore einer Schleuße anwenden läßt.

160. Wenn man, zufolge dieser Voraussetzung, und den Gesetzen der Mechanik gemäß, aus einem Puncte, wie hier H ist, in der Richtung EP der ersten Kraft die Perpendicular-Linien HS, HL auf die Richtungs-Linien der zweyen andern Kräfte fallen läßt, so stehen sie in gegenseitiger Verhältniß dieser Perpendicular-Linien; das heißt, die Kraft, welche den Punct C hält, verhält sich zu der, welche den Punct B hält, wie HL zu HS. Und weil die Triangel BLH, BDC einander ähnlich sind, so kann man die Seite DC nehmen, um die den Punct C haltende Kraft auszudrücken, und die Seite BD, um die andere Kraft, welche den Punct B hält, auszudrücken. Woraus dann folget, daß je weniger Vorsprung die Thore haben werden, desto mehr die Puncte A und C sich von einander zu entfernen streben werden, weil die Linie DC um so viel größer in Ansehung BD seyn wird, als diese letztere kleiner werden wird, oder als der Winkel MBI, der von den Kräften MB, IB gemacht wird, spitziger werden wird; immassen der Triangel BMI, welchen sie macht, als ein Keil angesehen werden kann, dessen Spitze zwischen die Zusammensetzung der beyden Thorflügel getrieben wird, um sie durch die Action einer Kraft RB aus einander zu treiben: woraus man eine Analogie, die mit der vorigen übereinkömmt, ziehen kann. Denn des Keils seine ist, daß sich die Hälfte QI seiner größten Dicke (Kopfes) MI, zu seiner Länge verhält, wie die Kraft zum Widerstande, welcher nach den Richtungen DC, DA dem Eindringen des Keils geschieht: Und weil RB hier DC gleich ist, so erhellet daraus, daß MI oder BD sich zu DC verhält, wie die Last des Wassers, welches die Fläche DC auszuhalten hätte, zum Drucke, der die Puncte A und C von einander entfernen will, welcher unendlich groß werden wird, wann der Vorsprung BD unendlich klein wird; und dieses ist ein neuer Beweis dessen, was ich gesagt habe. Endlich, wenn man die Stützpunkte A, C, betrachtet, wie sie nach den Richtungen BA, BC, gedrückt werden, so wird die Kraft RB, zu der, welche den Punct C, nach der Richtung XC, in gleicher Linie mit BC, zurückstößt, sich verhalten wie MI zu IB, d. i. wie der Kopf des Keils sich zu einer seiner Seiten.

Tafel VII.
Fig. 5.

Der Druck des Wassers, welcher wider die Thore einer Schleuße geschieht, so daß dessen Direction parallel mit den Seitenmauern geht, ist allezeit, es sey der Vorsprung der ähnlichen Triangel DBC und ZCK: folglich werden die Stützpunkte, nach wie er will, demjenigen Druck gleich, welchen ein einziges Fallthor auszuhalten hätte.

161. Anlangend die Stärke, womit eine jegliche von diesen Stützungen nach einer mit QD parallelen Stützung gestossen werden wird, so wird sie in allen Fällen beständig durch RB oder CD ausgedrückt werden, wie ich solches (Art. 154.) für den Fall, wenn der Vorsprung einen rechten Winkel machet, erwiesen habe. Denn EH oder KC bezeichnen hier die Hälfte, welche die Stützung C, nach der gegen DC schiefen Richtung KC aushält: folglich, wenn man auf die Verlängerung von DC die Perpendicular-Linie KZ fallen läßt, so bezeichnet diese Perpendicular-Linie eben dieselbe Hälfte, welche von der Seite her wie KZ wirkt; es ist aber diese Linie die Hälfte von DC, weil KC die Hälfte von CB ist, und dieses wegen der zwey einander ähnlichen Triangel DBC und ZCK: folglich werden die Stützpunkte, nach wie er will, demjenigen Druck gleich, welchen ein einziges Fallthor auszuhalten hätte.

Anwendung eines andern Grundsatzes der Mechanik, zum Beweis des obigen.

162. Die Sache noch besser einzusehen, kann man hier einen andern Grundsatz der Mechanik anwenden, welcher in folgenden besteht: Wenn drey Kräfte in einen einzigen Punct B zusammentreffen, so kann der Ausdruck einer jeglichen die Seite eines Triangels seyn, welche ihre Richtung unter einem rechten Winkel durchschneidet; wie ich solches im Anfange des zweyten Buches der Ingenieur-Wissenschaft erwiesen habe. Folglich, wenn man die Linien FO, EP verlängert, bis wo sie einander in E durchschneiden, so bekommt man den gleichschenkelichten Triangel EFE, welcher die Richtungs-Linien RB, BA, BC der Kräfte auf besagte Weise durchschneidet: Und weil dieser Triangel dem kleinen BMI ähnlich ist, so kann man die Seiten dieses letztern dafür nehmen; alsdann drückt man die Kraft RB durch MI aus, und jegliche der beyden andern, welche die Stützpunkte A und C aushalten, durch MB oder IB, welches einerley, und zu dem vorhabenden Gebrauche bequemer ist.

Was ich hier vorgetragen habe, könnte ein offener Widerspruch zu seyn scheinen. Denn ich erwiese, daß, je stumpfer der Winkel des Vorsprungs ist, desto kleiner die Linie MI, der Ausdruck der Summe der Kräfte, welche die Thorflügel zusammendrücken, werden muß; und hernach erweise ich auch, daß, je kürzer der Vorsprung ist, um so viel stärker die Kraft RB die Stützpunkte A und C vom Mittelpuncte D

Fünftes Capitel. Von Vollkommenheit der Schleußen. 9

zu entfernen streben wird, welches doch nicht geschehen kann, ohne daß eben diese Kraft, von der ich annehme, daß sie die zwey Thorflügel mit gleicher Stärke drückt, ihre Zusammenfügung noch mehr presse. Dieses will ich jezo erläutern.

Tafel VII.
Fig. 5. und 9.

163. Wenn man, anstatt die Thorflügel durch zwey einfache Linien anzuzeigen, ihnen eine starke Dicke giebt, und solchergestalt die Sachen dem, was sie wirklich sind, ähnlicher macht, so stellen die Figuren *abd*g und *bcd* den Grundriß derselben vor, so nämlich, wie sie geschlossen sind, nebst der schrägen Abkantung, *bd*, wo sie zusammenpassen. Alsdann hat die durch *mi* ausgedruckte Kraft, welche diese Kanten zusammenpreßt, mit der Action der Kraft *rb* nichts gemein, weil sie einander nicht entgegen stehen: nur geschieht es, daß, wenn die Stützspuncte nur im geringsten ausweichen, (gesetzt nämlich, daß die Kraft *rb* den Punct *b* gezwungen hat, einen sehr kleinen Raum vor ihr her zu durchlaufen,) daß, sage ich, alsdann die Seiten der Ständer am Vorsprunge, ohne jedoch von einander abzutreten, ausweichen werden, so daß sie den kleinen Winkel *ebf* machen; alsdann werden die Kräfte *mg*, *ig*, die allezeit perpendicular gegen die Seiten *be*, *bf* sind, der Kraft *rb* widerstehen. Wenn aber diese ihnen sehr überlegen ist, welches geschehen wird, wenn die Diagonal-Linie *RB* sehr groß in Ansehung *MI* ist, so werden die Stützspuncte *A*, *C* sich vom Mittelpuncte *D* zu entfernen streben, wie ich solches bereits gesaget habe, und die Flügel werden sich nur längst an ihrer äußersten Kante gegen einander schließen, und dieses mit aller Stärke, zu der die Kraft *RB* fähig ist, ohne daß deshalb die Thorflügel wider das Wasser fester vermachet wären, weil dieses nicht anders geschehen kann, als wann die Seiten der Thorständer, wo sie sich stämmen, aufs vollkommenste an einander schließen.

Beweis, daß es schädlich ist, wenn vorspringende Thorflügel sich nur unvollkömmllich schließen.

164. Aus allem obigen ist der Schluß zu ziehen, daß man beym Bau der Schleußen den Winkel des Vorsprungs nicht zu stumpf machen darf, so daß dieser zu klein werde, damit nicht üble Folgen daraus entstehen. Weil aber auch die Thorflügel nicht zu breit werden dürfen, so muß man das rechte Mittel zu halten wissen, nämlich zwischen der größten Breite *AV* des Flügels, welche mit dem Winkel *AVC* zutrifft, und der kleinsten *AD*, welche gar keinen Winkel machet. Weil man aber von dem ersten extremo nicht bis zum letztern gelanget, ohne daß man einen von allen denen Winkeln, die nach arithmetischer Progression, vom größten *VAC* an, der 45 Grad hält, bis zum kleinsten, welcher Null wird, erwählen könnte, so ist das geometrisch rechte Mittel zur Breite der Flügel das, welches mit dem Winkel *BAD* zusammentrifft, dessen Maaß die mittlere Proportional-Länge zwischen den beyden extremis ist, oder die Hälfte des Maaßes des größten Winkels der Grundfläche, und welches diesen Vortheil hat, daß es bey andern Theilen die schicklichsten Modificationen geben wird, indem einer nicht zum Nachtheile des andern größer werden wird. Dieses wird man in der Folge selbst beurtheilen.

Tafel VII.
Fig. 5.

Der vollkommenste Winkel, welchen die Unterschwellen der Stämmthore mit einander machen müssen, ist der von 135 Grad, oder $\frac{3}{4}$ von zwey rechten Winkeln.

Geßet also, es sey in der 5. Fig. der Winkel *BAD* die Hälfte von *VAD*, so wird, wenn man *AB* bis zur Peripherie des halben Cirkels verlängert, die Verlängerung *BE* gleich seyn der Senne *EC*, welche eine Seite des Achtecks ist: denn der Winkel *AEC* ist ein rechter Winkel; die äußere Winkel *EBC* des gleichschenkelichten Triangels *ABC* ist so groß, als die zwey inneren *BAC* und *BCA*, welche zusammen einen halben rechten Winkel machen: folglich muß der dritte *BCE* des rechtwinkelichten Triangels *BEC* ebenfalls ein halber rechter Winkel seyn: woraus dann folgt, daß der Winkel *E* des Quadrates *PBEC* der Kräfte an der Peripherie steht; und weil dieses auch an der andern Seite beym Puncte *F* ist, so sieht man, daß alle Linien dieser Figur, nach ihrer Lage und Länge determiniret sind, und daß folglich hierdurch die hier wirkenden Kräfte, in Beziehung des absoluten oder respectiven Druckes des Wassers, und in Ansehung des Stützspuncts, geschäket werden können.

165. Das Wichtigste hierbey ist zuvörderst, die Verhältniß des Vorsprungs *DB* der Unterschwelle zur Breite *AC* der Schleuße zu finden. Man erinnere sich, daß wenn man einen der Winkel, wie *VAD*, eines Triangels, wie *AVD*, in zwey gleiche Theile theilet, so daß die theilende Linie *AB* die entgegenstehende Seite trifft, daß sie diese Seite proportional mit den andern Seiten theilet, das heißt, *AD*, *AV* :: *DB*, *BV*.

Methode, eine Gleichung zu machen, um den Vorsprung des Schleußenthors, der mit dem vollkommensten Winkel zutrifft, zu finden.

Tafel VII.
Fig. 5.

Nunmehr nennen wir AD, oder DV, a ; und DB, x ; hieraus ziehet man $AV = \sqrt{2aa}$, und $BV = a - x$; folglich AD (a), AV ($\sqrt{2aa} :: DB (x), BV (a - x)$); so ergiebt sich diese Gleichung $aa - ax = x \sqrt{2aa}$, oder $aa - ax = \sqrt{2aa}xx$; und quadrirend, damit das Wurzelzeichen wegfalle, bekommt man $a^4 - 2a^2ax + a^2xx = 2a^2xx$; und wenn man $a^4 - 2a^2x = a^2xx$, oder $a^2 - 2ax = xx$, oder auch $aa = xx + 2ax$ reduciret, und an beyden Seiten aa zusetzet, damit man ein vollkommenes Quadrat bekomme, so kommt $2aa = xx + 2ax + aa$, wovon die Wurzel $\sqrt{2aa} = x + a$, oder $\sqrt{2aa} - a = x$ ist.

Im Fall daß der vollkommenste Winkel gewählt wird, ist sein Vorsprung gleich dem fünften Theile der Breite der Schleufe.

166. Wir setzen, die Linie AD sey in tausend gleiche Theile getheilet, so bekommt man $2aa = 2000000$, wovon die Wurzel 1414 ist; wenn man hiervon 1000, den Werth von a , abziehet, so kommt 414 zum Werthe für x oder BD, dessen Verhältniß zu AD $\frac{414}{1000} = \frac{207}{500}$ oder ohngefähr $\frac{2}{5}$ giebt: woraus erhellet, daß der Vorsprung der Unterschwellen des Schleusenthores, in dem vorausgesetzten Falle, beynabe der fünfte Theil der Breite AC der Schleufe ist, wie wir denselben im vorigen Capitel (134) angegeben haben. Aber es war nöthig zu zeigen, warum wir diesem Vorsprunge ein Fünftel, nicht ein Viertel oder ein Sechstel der Schleusenbreite gegeben hatten.

Methode, zu erkennen, welchen Druck des Wassers die Thorflügel einer Schleufe wirklich ausüben, so wie der Druck nach einer oder der andern Richtung geschieht.

167. Nachdem man nun weiß, daß in dem rechtwinklichten Triangel ABD die Seite AD 1000 Theile, und die Seite BD 414 hält, so findet man, daß die Hypothenuse AB, 1082 solcher Theile groß ist. Weil nun alle Triangel, die uns in dieser Figur angehen, diesem gleich sind, so hat man die Verhältniß ihrer Seiten genau genug, daß man sich ihrer, wie man will, bedienen kann.

Man sieht z. E. daß, weil MI so groß als BD ist, welches zwey Fünftel von AD ist, die Action des Wassers, welche die Thorflügel zusammenpresset, zwey Fünftel von dem Drucke ist, den eine Vertical-Fläche, welche so breit, als die Hälfte der Breite der Schleufe ist, auszuhalten hätte.

168. Weil die mit einander zu vergleichenden Kräfte von einerley Art seyn müssen, so geschieht es, daß, weil jegliche von denen, welche hier durch die Linien MB, IB ausgedrückt sind, so groß ist als der Druck des Wassers, welchen ein Thorflügel AB oder BC aushält, die Kraft RB, welche allein eben dasselbe thut, (und dieses wegen der Eigenschaft des Parallelogrammes der Kräfte,) durch denjenigen Druck des Wassers bezeichnet werden kann, welchen eine Fläche, deren Basis RB, gleich AD, auszuhalten hätte. Man schließt hieraus, nach denen angeführten mechanischen Grundsätzen, daß MI zu QB, oder 4 zu 5, sich verhält, wie der Druck des Wassers, welchen die Fläche DC ausstünde, zu der Kraft oder Strebung, womit der Stützungs-Punct C sich, nach der Richtung DC, vom Mittelpuncte D zu entfernen sucht. Geben wir nun der Linie DC die Benennung a ; der Höhe des Wassers, b ; der Strebung des Stützungs-Punctes, x , so bekommt man $\frac{abb}{2}$ für die Kraft RB; folglich

$4, 5 :: \frac{abb}{2}, x$; und hieraus zieht man $\frac{5abb}{8} = x$; welches anzeigt, daß Pfanne und Zapfen am fest stehenden Ständer, welcher in C steht, eine Last aushält, welche so groß als fünf Achtel des Wasser-Parallelepipedum, dessen Grundfläche das Quadrat der Höhe des Wassers, und dessen Höhe die Hälfte der Breite der Schleufe wäre.

Damit man dieselbe Strebung, aber nach der Richtung BC, die wir y nennen, bekomme, so hat man alsdann MI, IB :: RB $\left(\frac{abb}{2}\right) y$; oder 2 BD (828), BC (1082) :: $\frac{abb}{2} y$; dieses giebt $\frac{1082}{828} abb = y$. Auf eben diese Weise findet man den Druck des Wassers, nach allen Richtungen, woraus man die Last der Stützungs-Puncte betrachten will. Weil aber diese Untersuchungen mehr zur Neugierde, als zum Nutzen dienen, so halte ich mich nicht länger dabey auf.

169. Bisher haben wir vorausgesetzt, als hätten die Thorflügel einer Schleuße, da wo sie zusammenschließen, keine andere Stützung, als das Stämmen gegeneinander selbst; und dieses haben wir um deswillen gethan, damit wir um so viel besser erkennen möchten, was ihnen unter solcher Bedingung widerführe. Weil aber alle Schleußenthore mit Unterschwellen, auf die sie sich stützen, versehen werden, so findet alles, was wir gesaget haben, nur in Beziehung auf ihre Stämmung Statt, und zwar unten von der Schwelle an, bis zuoberst, wo der Druck des Wassers am kleinsten ist, immaßen derselbe, wie bekannt, nach der obersten Fläche zu, immer schwächer wird. Es haben daher die Pfannen und Zapfen bey weitem nicht so viel auszustehen, als wenn keine Unterschwellen vorhanden wären, deren Hauptwerk ist, den größten Theil der Last des Wassers auszuhalten. Man kann demnach die Zusammenfügung des Zimmerwerks, woraus der Schleußenboden besteht, nicht fest genug anlegen; wie wir denn auch weiter unten zeigen werden, daß die, welche in den lehrverflossenen Jahren große Schleußen mit Sorgfalt erbauet haben, den Siebelspieß der Unterschwellen viel länger gemacht, als der Vorsprung der Thore betrug, damit der weiter hinausgehende Theil dieses Baustückes mit den Querbalken des Schleußenbodens besser verbunden werden könnte, und die Schwellen noch weniger zu erschüttern wären. Denn nur durch Nachdenken und Schließen über das, was man machet, wird man in den Stand gesetzt, es recht zu machen; und hierzu werden deutliche Begriffe von der vorhabenden Sache erfordert. Dieß alles erwirbt man sich nicht bloß durch die Praxis, als welche die Sachen allezeit nur auf eine verworrene Art darstellt, nämlich in den Augen derer, die keine Schläfen von dem was gebräuchlich ist, seyn wollen, vielmehr sters dieses klugen Grundsatzes eingedenk sind, dem Gebrauche nicht eher zu folgen, als bis man wißt, wozu er diene, und wodurch er verbessert werden könne: widrigenfalls machet man leichtlich anderer Leute Thorheiten auf Treu und Glauben nach, und hilft sie noch mehr in Ansehen bringen.

Tafel VII.
Fig. 5.

Anmerkung über die Nothwendigkeit, die Unterschwellen der vorspringenden Schleußenthore aufs festeste anzulegen.

Dritter Abschnitt.

Untersuchung über den Widerstand der Bauhölzer, welche zu Fallthoren und Stämmthoren, sie seyn geradlinicht oder krumm, angewandt werden.

Sind wenig Sachen, die in die Mechanik einschlagen, deren Untersuchung, wenn sie auf eine geometrische Weise geschieht, mehr interessant wäre, als diese. Um nun diese Untersuchung so anzustellen, wie sie meinem Endzwecke gemäß ist, nämlich zu zeigen, wie die Thore der Schleußen der Last, die sie aushalten müssen, nachzugeben streben, so will ich zuerst zeigen, nach welchen Gesetzen die Baustücken dem Brechen widerstehen. Ob ich nun gleich diese Materie bereits im vierten Buche der Ingenieur-Wissenschaft abgehandelt habe, so habe ich dennoch nicht Umgang nehmen können, es hier nochmals zu thun, damit ich sie so anwenden möchte, wie sie die Sache, die ich in diesem Abschnitte vortrage, in das hellste Licht zu setzen dienet.

170. Ich setze, man habe einen langen recht ins Gevierte gezimmerten Balken HABI, von einer gewissen Breite, aber minderer Dicke, der auf seine schmale Seite über eine Unterlage recht in die Mitte DE geleyet sey. In dieser Lage wirken zwey gleiche Kräfte, P und Q, von oben herab auf seine Enden, nach den Richtungslinien PF, QG, welche auf der Dicke dieses Balkens perpendicular stehen und ihn zu zerbrechen streben.

Tafel VII.
Fig. 7.

Auf welcherley Art man den Widerstand der Bauhölzer betrachten muß, wenn man die Gesetze des Hebels und der darauf wirkenden bewegendenden und widerstehenden Kräfte zu Grunde setzet.

Bevor der Balken bricht, fängt er an sich in der Mitte ED zu krümmen, wo er am meisten aussteht, weil seine oberste Fläche AB sich an selbiger Stelle nicht krümmen kann, ohne daß alle oberste Fibern (und diese sind als lauter neben einander liegende Fäden, wie bey dem Aufzuge eines Bandes anzusehen,) sich gewaltig ausdehnen, und zwar nach den Richtungslinien EA, EB, nach welchen der Widerstand geschieht, da hingegen der Widerstand ihrer Kräfte nach den Linien PF, QG geschieht, welchen ich also nur noch als in der obersten Schicht betrachte. Es steht aber, im Stande des Gleichgewichts die bewegende Kraft zur widerstehenden Kraft in gegenseitiger Ver-

Tafel VII.
Fig. 7.

hält niß mit den Perpendicular-Linien, welche aus dem Stützpunkte auf ihre Richtung gezogen werden: folglich verhält sich jegliche dieser bewegenden Kräfte P und Q, welche auf die erste Schicht der Fibern der obersten Fläche des Balkens wirken, zum Widerstande derselben Fibern, wie DE zu DH oder DI; und man hat zu erwägen, daß diese Perpendicular-Linien hier die wahren Hebel-Arme dieser Kräfte sind.

Der mittlere Hebel-Arm der Fibern, welche dem Brechen widerstehen, ist gleich dem dritten Theile der Dicke des Balkens, vom Stützpunkte an gerechnet.

171. Was ich ich von der ersten Schicht der Fibern gesagt habe, das versteht sich auch von allen folgenden, bis zur letzten, aus welcher die unterste Fläche besteht; wobey zu bemerken, daß jegliche derselben um so viel weniger gespannt oder gedehnet wird, je näher sie dem Stützpunkte ist, dessen Oberstes als der Mittelpunkt aller Bögen, welche diese Schichten im Biegen machen, anzusehen ist. Folglich, wenn man sie von gleicher Dicke, und unmittelbar auf einander folgend annimmt, so wird ihre Spannung nach arithmetischer Progression immer minder, und zuletzt Null. Und weil die zu ihnen gehörigen Hebel-Arme ebenfalls in gleicher Proportion abnehmen, so mindert sich der Widerstand einer jeglichen Schicht nach der Verhältniß der Quadrate ihres Abstandes vom Stützpunkte. Woraus dann folget, daß die Schicht der mittlern Spannung, welche zugleich mit dem mittlern Hebel-Arme zutrifft, im Schwerpunkte N ist, welcher vom Stützpunkte D um zwey Drittheil der Breite ED des Balkens entfernt ist; so daß man annehmen kann, es sey allda sein ganzer Widerstand beysammen.

Den Ausdruck dieses Widerstandes zu bekommen, erwäge man, daß die Breite ED des Balkens die Summe aller Schichten von Fibern enthält; und seine Dicke, die Menge der Fibern in jeglicher Schicht. Multipliciret man nun die Dimensionen des Geviertes mit einander, so giebt das Product die Summe der Fibern: welches ganz klar ist, weil wir ein Profil haben, welches sie alle in sich hält. Und weil sie zu ihrem gemeinschaftlichen Hebel-Arme die Linie DN haben können, welche zwey Drittheil von DE ist: so folget daraus, daß, wenn man das Profil durch zwey Drittheil von DE multipliciret, das Product den Ausdruck des Widerstandes des Balkens wider die Kräfte P, Q, welche die Balken brechen wollen, geben wird.

Methode, den Widerstand zweyer Balken von gleicher Länge, aber unterschiedenem Gevierte, mit einander zu vergleichen.

172. Es erfolget hieraus, daß, wenn man zwey Balken von gleicher Länge hat, ihr Widerstand sich gegen einander verhält, wie die Parallelepiped, die man sich unter der Fläche ihres Geviertes und zwey Dritteln ihrer Breite gedenkt. Wenn man, anstatt der zwey Drittel dieser Dimension, einer- und anderseits das Ganze nimmt, so verhält sich der Widerstand jegliches dieser beyden Balken gegen einander, wie die Quadrate ihrer Breite, multipliciret mit ihrer Dicke.

Weil die Kräfte, welche wider die Balken wirken, bald eine perpendiculare, bald eine horizontale Richtung haben, so muß man, um nicht in Irrung zu fallen, nicht aus der Acht lassen, daß die Länge des mittlern Hebel-Armes, welcher mit den Fibern oder dem Widerstande des Holzes zutrifft, allezeit mit der Richtungslinie der wirkenden Kräfte parallel ist: folglich nimmt man für diesen Hebel-Arm zwey Drittel der Dimension, oder die ganze Dimension, welche sich nach eben derselben Linie erstreckt. Hieraus folget, daß, wenn die Directions-Linien dieser Kräfte P, Q, horizontal liegen, und folglich der Stützpunkt auf eine Vertical-Fläche des Balkens zuträfe, man solchenfalls, um den Ausdruck seines Widerstandes zu bekommen, das Product des Quadrates der horizontalen Dimension, d. i. die Dicke des Balkens, multipliciret mit seiner Breite, nehmen müste. Dieses werde ich bald mit Beyspielen klärer machen.

Der Widerstand, welchen ein Balken thut, ist größer oder kleiner, so wie er auf seiner breiten oder schmalen Seite liegt.

173. Obige Analogie in eine Gleichung zu bringen, nennen wir nunmehr die Breite des Balkens a; seine Dicke b. Also bekommt man im ersten Falle, wenn die Kräfte nach einer perpendicularen Richtung wirken, $P \mp Q, a b :: \frac{2a}{3} DI$, oder DH; und hieraus zieht man $P \mp Q \times DI = \frac{2}{3} a a b$; und wenn diese Kräfte horizontal wirken, $P \mp Q \times DI = \frac{2}{3} a b b$, deren Differenz aus der zwischen a a b und a b b entsteht, oder bloß zwischen a und b.

Nimmt man an, a sey 12 Zoll, und b 8 Zoll, so verhält sich der Widerstand des Balkens, im ersten Fall, zum Widerstande im andern, wie 12 zu 8, oder wie 3 zu 2; welche Verhältniß eben dieselbe bleibt, obgleich die Kräfte perpendiculare oder horizontal sind,

sind, so wie der Balken der Richtung derselben seine hohe oder seine schmale Seite darstellt. Woraus abermals folget, daß der Widerstand eines Baustückes, auf seiner schmalen oder auf seiner breiten Seite liegend, dessen Geviertes so wie vorhin angenommen wurde, beschaffen ist, auf die erste Art eine Verhältniß wie 3 zu 2, und auf die andere, wie 2 zu 3 haben wird. Man ersieht hieraus klar, wie wichtig es ist, die Baustücken auf die vortheilhafte Weise zu legen.

Tafel VII.
Fig. 7.

Man sieht wohl, daß dieses alles nur von einem Zimmerholze, das immer einerley Länge behält, zu verstehen ist: denn wosern diese Länge größer würde, die Kräfte aber die vorigen blieben, so würden diese um so viel stärker, als ihre Hebel-Arme länger würden, in Ansehung nämlich des Widerstandes des Holzes, welches nach Proportion schwächer würde. Folglich geschähe auch das Gegentheil, wenn man anstatt eines längern Stückes ein kürzeres hätte: welches so klar ist, daß es allen Zimmerleuten in die Augen leuchtet, ob sie gleich nicht wissen warum; denn es haben alle Menschen eine natürliche Empfindung von den mechanischen Gesetzen, welche nur entwickelt werden darf.

174. Wenn wir die dem Zimmerstücke A B eigene Schwere aus der Acht lassen, so ist gewiß, daß, wenn es (wie wir nunmehr annehmen) von zweyen Unterlagen H und I, welche in den Richtungslinien der Kräfte P und Q stehen, getragen wird, so daß die mittellste Unterlage, L C, die vorher die ganze Last aushielt, in den Gedanken vernichtet wird, und ferner die beyden Kräfte P und Q in eine einzige R zusammenkommen, welche das Baustück von oben nach unten, mit eben der Stärke, mit welcher vorher die Unterlage C L von unten nach oben widerstand, drückt; daß, sage ich, alles obige auf diesen neuen Fall gedeutet werden kann: denn der einzige klare Unterschied wird dieser seyn, daß, wie vorhin die Fibern der obersten Fläche des Zimmerstücks am meisten gespannt wurden, nunmehr die Fibern seiner untersten Fläche die heftigste Spannung auszustehen haben. Alsdann muß man den Hebel-Arm des Widerstandes des Holzes vom Puncte E an nehmen, weil die Kraft R iho anstatt der Unterlage dieses, die Stützungs-Puncte H und I hingegen, die Stelle der Kräfte vertreten, welche mit einander das Baustück von unten hinauf mit eben der Stärke stoßen, mit der es von oben herab durch die Kraft R gestossen wird.

Der Widerstand eines Baustückes ist einerley, es sey daß der Stützungs-punct in der Mitte liege, und zwey Kräfte an dessen Enden, oder daß seine Enden auf zweyen Stützungs-Puncten ruhen, und eine einzige Kraft, die den erstgenannten gleich ist, in der Mitte wirke.

Wenn eben dieses Zimmerholz A B in der Höhe schwebete, so wie die Riegel zwischen zweyen Ständern an einem Schleißen-Thorflügel es sind, und es stieße die Kraft, welche dasselbe brechen will, nicht mehr nach einer perpendicularären, sondern horizontalen Richtung, wie S N; alsdann, weil die Stützungs-puncte dieser Richtung S N gegenüber stehen, wären es die Fibern dieser Seite, welche am stärksten gespannt würden, und zum Hebel-Arme zwey Drittel der Dicke E X des Baustücks hätten; zufolge dem was ich oben (Art. 170.) dargethan habe. Dieses zeigt überflüssig, daß in diesem dritten Falle eben die vorigen Analogien Statt finden, weswegen ich mich nicht länger dabey aufhalte.

175. Aus dem, was ich iho vorgetragen, wird man ersehen, daß wenn man zwey Balken von gleicher Länge hat, ihre Stärke nicht nach den Producten ihrer Dimensionen, oder nach ihrer Stärke (Solidität) beurtheilet werden muß, weil der, welcher dem Scheine nach, der schwächste ist, vielleicht der stärkste seyn kann, wosern er auf die vortheilhafteste Weise geleyet ist. Ich will mich hierüber näher erklären.

Untersuchung über die Dimensionen, die sich für Zimmerholzer, welche auf die vortheilhafteste Weise geleyet sind, am besten schicken.

Ich setze, man habe zwey Balken, von welchen einer ins Gevierte 12 Zoll breit und auch eben so dicke sey; der andere 14 Zoll breit und nur 10 Zoll dicke. Die Solidität oder Stärke des ersten wird durch 144, und sein Widerstand durch 1728 ausgedrückt; hingegen bey dem zweyten, die Stärke durch 140, und der Widerstand durch 1960. Woraus dann folget, daß dieser letztere aus zweyerley Ursache dem ersten vorzuziehen ist, weil er weniger kosten muß, und dennoch mehr tragen kann. Zimmerholzer sind also, bey gleicher Stärke, oder bey gleichem Werthe, andern nicht vorzuziehen.

Dieser Schluß giebt also Anlaß zu einer Aufgabe, von der ich im III Capitel des IV Buches der Ingenieur-Wissenschaft geredet habe, nämlich: Wie die Dimensionen eines Balkens, aus einem Baume, dessen Diameter gegeben ist, beschaffen seyn müssen, so daß dieser Balken der stärkste sey unter allen, die aus einer Anzahl Bäume von gleichem Diameter gehauen werden können. Dieser Diameter sey A C.

Tafel VII.
Fig. 11.

Tafel VII.
Fig. 11.

Damit Bauhölzer des möglich größten Widerstandes fähig seyn, muß das Quadrat der größten Dimension des Geviertes doppelt so groß seyn, als das Quadrat der kleinsten, oder es müssen beyde Dimensionen sich zusammen verhalten wie 7 zu 5.

176. Es sey das Rectangel ABCD das Profil des Balkens, von dem wir reden; es fraget sich: wie verhalten sich die Dimensionen AB und BC des gesuchten Balkens zu einander? Den Diameter AC nennen wir a ; die Dimension AB, x ; also wird BC seyn $\sqrt{aa-xx}$, welches, wenn es quadriret und hernach mit AB (x) multipliciret wird, $aa x - x^3$ giebt, wovon man die Differential-Größe nimmt, und sie durch Gleichung auf Null bringt: so kömmt heraus $aa dx - 3x^2 dx = 0$, oder $aa - 3xx = 0$, oder $aa = 3xx$, oder endlich $\frac{aa}{3} = xx$; welches anzeigt, daß das Quadrat der kleinsten Dimension das Drittel vom Quadrate des Diameters AC des Balkens seyn muß: Und weil, nach der Eigenschaft des rechtwinklichten Triangels, $AC^2 = AB^2 + BC^2$ ist, so sieht man, daß an einem Balken

welcher des größten Widerstandes fähig seyn soll, das Quadrat der kleinsten Dimension seines Geviertes die Hälfte von dem Quadrate der größten seyn muß, oder daß diese beyden Dimensionen sich zusammen verhalten müssen, wie 5 zu 7, weil 25 ohngefähr die Hälfte von 49 ist.

Ich hätte um derer willen, welche die Algebra und die Differential-Rechnung nicht verstehen, sie bey Angabe dieser Formel gern nicht angewandt. Weil aber die vorhergehende Aufgabe nicht ohne Beyhülfe derselben aufgelöset werden konnte, so war es nicht möglich, es zu vermeiden. Genug, daß ich ihnen die Folgerung daraus in klaren Sätzen angezeigt habe; und man wird in der Folge sehen, wie nutzbar sie sind, das rechte Gevierte für die Zimmerhölzer zu Schleusen, sonderlich zum Boden derselben, zu bestimmen; hiernächst auch ein Beyspiel zu geben, daß man, obgleich Leute, die nichts als die Praxis verstehen, das Gegentheil glauben, oftmals Sachen, die sehr gemein zu seyn scheinen, nicht ohne Beyhülfe der tiefsinnigsten Theorie gehörig verfertigen kann.

Wenn man diese Aufgabe geometrisch auflösen will, so theilet man den Diameter AC in drey gleiche Theile, errichtet über dem Ende des ersten Theils AE die Perpendicular-Linie EB; diese giebt, wo sie die Peripherie berührt, den Punct B, zum Scheitelpuncte des rechtwinklichten Triangels ABC: denn man hat alsdann $AE = \frac{a}{3}$ \propto AC (a) = AB ($\frac{aa}{3}$) und EC ($\frac{2a}{3}$) \propto AC (a) = BE^2 ($\frac{2aa}{3}$); wo man sieht, daß in der That das Quadrat von AB die Hälfte des Quadrates von BC ist.

Es erfolget aus dem Vorhergehenden, daß sobald eine von denen Dimensionen des Geviertes eines Zimmerstücks, das auf die vortheilhafteste Weise gelegt werden soll, bekannt ist, die andere Dimension leicht zu finden ist. Weiß man z. E. die größte von den zweyen Dimensionen, welche wir von 10 Zollen annehmen, und man will auch die kleine haben, so quadriret man die schon bekannte, welche 100 giebt, wovon die Hälfte, zum Quadrate der kleinen, 50 ist, und zieht die Wurzel heraus, welche ohngefähr 7 ist; da man dann hat, was man verlangte. Wenn man hingegen die kleine Dimension weiß, so muß man sie quadriren, das Product verdoppeln, und aus dem Producte die Quadratwurzel ziehen; so bekömmt man die größere Dimension.

Tafel VII.
Fig. 10.

Untersuchung, in welcherley Maße ein Zimmerstück schwächer wird, wenn es in der Mitte ausgearbeitet wird.

177. Wenn ein Zimmerholz abcl, das erst nach seiner ganzen Länge eine gerade Figur hatte, an einer Seite nach einem Winkel agl, oder einem Circelbogen egt ausgeholet, und die andere Seite abgestoßen worden wäre, (wobey wir die geradlinichten oder gemischten Triangel hbk, ked als nicht vorhanden anzusehen haben,) und es hätte also in der Mitte nur noch die Dicke kg, anstatt ki, die es erst hatte: so wird dieses Zimmerstück, wenn es eine Last mk zu tragen bekömmt, nach Verhältniß des Quadrates seiner natürlichen Dicke ki, zum Quadrate seiner verminderten Dicke kg geschwächt, weil man durch das Ausarbeiten dieses Stückes die Anzahl seiner Fibern vermindert, und ihren gemeinschaftlichen Hebel-Arm verkürzet hat. Was anlangt den Hebel-Arm der Last mk, so bleibt der Ausdruck desselben noch, wie erst, die Perpendicular-Linie ai oder di, die aus einem der Stützpunkte, wie a, auf die Richtungs-Linie der Last mk gefället wird.

Fünftes Capitel. Von Vollkommenheit der Schleißen. 15

Tafel VII.
Fig. 7.

178. In den vorigen Fällen kann man noch annehmen, daß, anstatt einer einzigen Kraft S, welche in der Mitte des Zimmerstücks nach einer horizontalen Richtung wirkt, unendlich viel kleine, einander gleiche Kräfte längst dem Baustücke AB neben einander wirkend sind, deren jegliche zum Hebel-Arme ihren Abstand von dem nach der gehörigen Seite stehenden Stützpunkte hat: das heißt, die Kraft Y, die auf den Punct O wirkt, hat zu ihrem Hebel-Arme die Entfernung HO, und die Kraft Z hat zum ihrigen die Entfernung KI. Hat man also die Summe der Wirkungen aller Kräfte nach der ganzen Länge des Holzes, so kann man, anstatt derselben die einzige Kraft S annehmen, welche so groß als alle ist, und als ob sie im Mittelpuncte der Kraft wirkete, und eben so, wie vorher, die Linie HD oder DI zum Hebel-Arme hätte.

Die Wirkung des Wassers wider eine Vertical-Fläche ist nur die Hälfte von der, welche es thun würde, wenn dessen Kraft in der Mitte der Fläche vereinigt wirkete.

Nennet man nun eine von diesen Kräften p; die Entfernung HD, a; den Hebel-Arm HO, welcher zu dieser Kraft gehört y; den Raum, welchen er einnimmt, dx; die Breite ED des Zimmerstücks, b; seine Dicke EX, c: so bekommt man $p \times dx$ zum Ausdrucke der Wirkung dieser Kraft auf den Punct O; und wenn man die Integral-Größe derselben nimmt, so kommt $\frac{p \times x^2}{2}$ zur Summe der Wirkungen aller andern, die in der Entfernung HO enthalten sind; und wenn man annimmt, es sey $x = a$, so bekommt man $\frac{p \times a^2}{2}$ für alles was in der Entfernung AE enthalten ist, und wenn es verdoppelt wird, so kommt $a \times p$ für die Wirkung aller, längst dem Baustücke AB, neben einander befindlichen wirkenden Kräfte. Wobey zu bemerken, daß wenn alle Kräfte p, deren Summe durch $2 \times a$, Länge des Baustücks AB, ausgedrückt wird, in eine einzige Kraft zusammengebracht und vereinigt würden, dieselbe alsdann durch $2 \times a \times p$ ausgedrückt würde, welches, multipliciret mit ihrem Hebel-Arme, $2 \times a \times p \times a$, als das Doppelte von $a \times p$, giebt. Aus allem diesen erhellet, daß, wenn eine Last längst einer Fläche gleichförmig verbreitet ist, so wie es die Wirkung des Wassers längst einem Fallthore (Schutzbreite) ist, die Wirkung dieses Drucks, welcher das Fallthor in der Mitte zu zerbrechen strebet, nur die Hälfte desjenigen Drucks ist, welchen die im Mittelpuncte der Kraft vereinigte Last, und welche zum einzigen Hebel-Arme die Hälfte der Breite des Fallthores hätte, thun würde. Aber in einem, sowohl als im andern Falle, stehen die Stützpunkte einerley Quantität des Drucks aus, weil das Gewicht des Wassers einerley bleibt, auf welcherley Weise man die Sache ansehe, inmaßen der Unterschied bloß vom Hebel-Arme herrühret.

179. Dieses noch deutlicher zu machen, erwäge man, daß die Hebel der Kräfte p, von A bis E, und von B bis E, nach einer arithmetischen Progression fortgehen; daß folglich der mittlere Hebel-Arm von beyden Seiten die Hälfte des größten AE (a) seyn wird, welcher, multipliciret mit den Kräften, die, wie wir angenommen haben,

Neuer Beweis des vorhergehenden Grundsatzes, um selbigen noch geläufiger zu machen.

längst AE wirken, $\frac{a}{2} \times a \times p = \frac{a^2 \times p}{2}$ geben wird: Und weil man für die Entfernung EB eben dasselbe bekommt, so muß man $\frac{a^2 \times p}{2}$ doppelt nehmen; welches $a \times p$, die Hälfte von $2 \times a \times p$, giebt.

Tafel VII.
Fig. 6.

180. Um alles, was ich bisher vorgetragen, auf etwas Practisches anzuwenden, setze ich, wir hätten ein Schutzbret (Fallthor,) ABCD, in seinen Fugen EA, FD stehend. Dieses sey allerwegen von gleicher Dicke HO, und halte das Wasser in seiner ganzen Höhe aus. Nunmehr fraget es sich: wie berechnet man den eigenen Widerstand dieses Schutzbretes, im Stande des Gleichgewichts, wenn man erwäget, daß je breiter es bey einerley Dicke ist, desto mehr es auszuhalten hat, nicht allein wegen einer größern Last Wassers, sondern auch in Ansehung der Länge des Hebel-Armes, welcher nach der rechten und linken Seite, von den Fugen an, die hier die Stützpunkte sind, bis zum Mittel HK länger wird. Denn weil der Druck des Wassers auf eine Vertical-Fläche nach einer horizontalen Richtung geschieht, so befinden sich die Stützpunkte nothwendig gerade entgegen gestellt.

Untersuchung über den Widerstand eines Schutzbretes, (Fallthores,) wider die Wirkung des Wassers, welche es zu zerbrechen strebet.

Weil die Hebel-Arme länger werden, so wie die Schutzbreiter mehr Breite bekommen, und wie auch die Last des Wassers nach gleicher Verhältniß vermehret wird, so folget, daß die Wirkungen des Drucks, bey gleicher Tiefe, auf zwey Schutzbreiter

Tafel VII.
Fig. 6.

breiter von verschiedener Breite, sich gegen einander verhalten, wie die Quadrate dieser Breiten, in Betracht ihres eigenen Widerstandes, welcher dazu proportionirt seyn muß.

Allgemeine Formel zu Berechnung des Widerstandes eines Schutzbretes, welches es wider den Druck des Wassers thut.

181. Man erwäge, daß jeglicher Streif Wassers (*), der längst einer jeglichen Vertical-Linie RQ, wirkt, durch einen rechtwinklichten Triangel GRQ, welchen wir als gleichschenkelicht annehmen, ausgedrückt wird, und daß dieser Streif zum Hebel-Arme die Linie LM hat. Nennen wir nun RQ, oder QG, a; ferner BH, die Hälfte von BC, b; die Dicke HO, c; und LM, x; so ist alsdann dx der Ausdruck

der Dicke des Wasser-Streifens GRQ, welcher folglich $\frac{aax}{2}$ seyn wird; welches,

multipliciret mit LM (x), für die Wirkung dieses Streifes $\frac{aaxdx}{2}$ giebt; und dessen

Integral-Größe giebt $\frac{aaxx}{4}$ für die Summe der Wirkung aller Streifen im Abstände

LM, oder $\frac{aabb}{4}$, oder $\frac{pbb}{2}$; wobey angenommen wird, es sey $p = \frac{aa}{2}$ und $x = b$,

die Summe der Wirkungen im Abstände BH oder LN, der Hälfte von BC, welche, wenn sie für die ganze Wirkung doppelt genommen wird, pbb giebt. Wiederum erwäge man, daß wir ac zum Profil des Schutzbretes haben, d. i. die Summe seiner Fibern, welche, multipliciret mit ihrem gemeinschaftlichen Hebel-Arme, welcher $\frac{2}{3}c$ ist, zum Widerstande des Schutzbretes, nämlich in der Mitte längst der Vertical-Linie

HK, $\frac{2acc}{3}$ giebt: Also kömmt, im Stande des Gleichgewichts, $pbb = \frac{2acc}{3}$

182. Wenn wir annehmen, daß die Dicke c des Schutzbretes oder Fallthores, wovon die Rede ist, ihm im Stande des Gleichgewichts zukomme, und man suchte die Breite eines andern Schutzbretes, dessen Breite mit d, und die gesuchte Dicke mit x benennt würde, so bekommt man $pdd = \frac{2axx}{3}$ oder $\frac{3p}{2a} \times dd = xx$, und $\frac{2p}{3a} \times$

$bb = cc$ zur vorhergehenden Gleichung. Hieraus zieht man $\frac{3p}{2a} \times bb, \frac{3p}{2a} \times dd$

: : cc, xx; oder bb, dd : : cc, xx; oder endlich b, d : : c, x. Woraus erhellet, daß, bey gleicher Höhe des Wassers, die Dicken zweyer Schutzbreter von verschiedener Breite sich gegen einander verhalten müssen, wie dieselben Breiten.

183. Geschieht es, daß die Höhen des Wassers unterschieden sind, folglich auch die Höhen der Schutzbreter, und daß man, anstatt die Höhe des zweyten durch a auszudrücken, dieselbe mit m bezeichnere; so bekommt man $p = \frac{mm}{2}$ anstatt $p = \frac{aa}{2}$

folglich $\frac{mm}{2} dd = 2 \frac{mxx}{3}$, oder $\frac{mdd}{2} = \frac{2xx}{3}$ anstatt $pdd = \frac{2axx}{2}$ und wenn

man in der Gleichung $pdd = \frac{2acc}{3}$ ebenfalls (anstatt p) $\frac{aa}{2}$ sezet, so kömmt $\frac{aabb}{2}$

$= \frac{2acc}{3}$; oder $\frac{abb}{2} = \frac{2cc}{3}$ hieraus zieht man $\frac{abb}{2} \cdot \frac{mdd}{2} : : \frac{2cc}{3} \cdot \frac{2xx}{3}$ oder auch

bloß $b \sqrt{a}, d \sqrt{m} : : c, x$. Woraus zu ersehen ist, daß, wenn man zwey Schutzbreter von unterschiedener Breite und Höhe hat, welche ganz mit Wasser belastet sind, die Dicken dieser Schutzbreter in zusammengesetzter Verhältniß ihrer Breite und der Wurzeln ihrer Höhe stehen müssen, welche Höhe mit des Wassers seiner gleich angenommen wird. Folglich, wenn die Länge des ersten Schutzbretes 6 Fuß, seine Höhe 9 Fuß, die Breite der zweyten 10 Fuß, und ihre Höhe 16 Fuß betrüge, so müste, wofern beyde Schutzbreter nach Verhältniß ihrer Last Widerstand thun sollen, die Dicke der ersten sich zur zweyten verhalten, wie 6 \times 3 zu 10 \times 4, oder wie 9 zu 20.

(*) Im Original: Chaque lame d'eau, d. i. jegliches Blech Wassers.

184. Beyläufig ist zu bemerken, daß, weil der Druck des Wassers wider das Fallthor (Schusbret) ABCD von der obersten Fläche des Wassers BC an, bis zum Grunde AD, in arithmetischer Progression zunimmt, der Mittelpunkt der Kraft des Drucks des Wassers im Punkte N ist, nämlich in zwey Dritteln HN der Höhe HK. Folglich muß die Kraft, die diesen Druck im Gleichgewichte halten soll, im Punkte N angebracht werden.

Tafel VII.
Fig. 6.

Der Mittelpunkt der Kraft eines mit Wasser belasteten Fallthores ist in zwey Dritteln seiner Tiefe, von seiner obersten Fläche an gerechnet: Woraus der Nutzen einer Unterschwelle erhellet.

Weil der Druck des Wassers, von seiner Oberfläche an, bis zum Grunde, stets zunimmt, so sieht man hieraus die Nothwendigkeit der Unterschwelle, von welcher das Schusbret gemeinlich gestützt wird: denn es dienet diese Schwelle, den größten Theil des Drucks auszuhalten, so daß das Schusbret, gerade da wo es, ohne diese Schwelle, am meisten auszustehen hätte, Linderung bekommt. Woraus dann erhellet, wie wichtig es ist, bey dem Bau der Schleußen mit Fallthoren, wie wir hier voraussetzen, dieser Unterschwelle die möglich größte Festigkeit zu geben.

185. Wenn man in Erwägung zieht, daß ein jeder Flügel eines Stämmthores, wann er verschlossen ist, als ein Fallthor angesehen werden kann: so wird man mir zu geben, daß alles, was ich igo gesagt habe, sich auf diese Thore deuten läßt. Der einzige Unterschied ist, daß diese Thorflügel nicht eine gleichförmige Dicke haben, und daß ihr Widerstand weniger auf die Bohlen, womit sie bekleidet sind, als auf die Riegelhölzer des Thorflügels fällt: diese haben eigentlich die Last allein auszustehen. Weil aber die Last des Wassers nicht gleichförmig ist, inmaßen sie von oben herab zunimmt, so gewinnt es das Ansehen, daß, da man den Riegeln einerley Dimension von oben herab giebt, ihre Dicke auch je tiefer je größer werden sollte. Es wäre aber solches ein Zwang, dessen man überhoben seyn kann, und ich tadele es nicht, daß man sie in gleicher Dicke machet, wosern man ihnen nur die gehörige Mittel-Dicke giebt, weil sie den Druck des Wassers mit vereinigter Kraft aushalten.

Anwendung des vorhergehenden auf die Thorflügel der Schleußen.

186. Am besten machet man es folgendergestalt. Man dividiret die größte Tiefe des Wassers durch die Anzahl der Riegelhölzer, damit man die für ein jedes derselben gehörige Höhe bekomme, deren gemeinschaftliche Breite die Breite des Thorflügels ist; und nimmet dabey an, es sey diese Fläche die Basis eines Parallelepipedum Wassers, dessen Höhe zwey Drittel der Wasser-Höhe betrage, so daß es an den Mittelpunkt der Kraft reiche. Alsdenn betrachtet man das Gewicht dieses Parallelepipedum als die Last, die sich längst dieses Riegelholzes befindet: welches auf dasjenige hinausläuft, was ich im 177 Art. von einem Zimmerstücke gesagt habe. Folglich sollte diese Kraft, welche das mittlere Riegelholz zu zerbrechen strebet, nur die Hälfte seyn von dem Drucke, wovon die Rede ist, in Betracht nämlich des Standes des Gleichgewichtes; aber es ist dienlich, sie als ganz anzunehmen, damit man über das Gleichgewicht um so viel hinausgehe, als es in der Praxis zu mehrerer Gewisheit und Lichtigkeit eines Werkes erfordert wird.

Auf welcherley Weise die Dicke der Riegelhölzer an den Schleußenthoren zu bestimmen ist.

Die Sache im genauesten Gleichgewichte zu betrachten, werden die Riegelhölzer, oberhalb dem, das den mittlern Widerstand thut, zu stark seyn, wenn man sie eben so dick wie jene machet; die hingegen weiter hinab, zu schwach, weil sie dem stärksten Drucke entgegengesetzt sind: Aber solches schadet den ersteren nichts, und hilft ihnen vielmehr; noch auch den letzteren, weil das unterste, welches sich an die Schwelle stützt, nichts aussteht: daher man denn dieser Regel sicher folgen kann. Dieses noch klärer zu zeigen, will ich die Anwendung auf ein Beispiel machen. Weil ich hauptsächlich für Leute schreibe, welche nur das Practische des Baues verstehen, so ist billig, daß ich nichts weglassen, was sie zu wissen begehren könnten.

187. Ich rede igo von den Thorflügeln einer großen Schleuße, welche 24 Fuß hoch Wasser auszuhalten haben, und sechs Riegelhölzer von gegebener Größe, gleich weit von einander abstehend, bekommen sollen, so daß nur die Dicke derselben, nach der Proportion der Stärke des Holzes, und der Last, welche das Riegelholz am Drittel der Wasser-Höhe auszuhalten hat, zu bestimmen ist.

Anwendung des vorhergehenden auf ein Exempel, die Dicke der Riegelhölzer zu bestimmen.

Ich dividire die 24 Fuß Wasser-Höhe durch 6, Anzahl der Riegelhölzer; die herauskommenden 4 Fuß multiplicire ich mit 22, der Länge eines jeglichen Riegelholzes zwischen den Ständern, in welchen sie befestiget sind: so bekomme ich 88 Quadrat-Fuß zur Grundfläche des Wasser-Parallelepipedum. Diese multiplicire ich mit 16 Fuß, zwey Dritteln von 24, Tiefe des Wassers: dieses giebt 1408 Cubic-Fuß, welche
Des zweyten Theils, zweyte Ausgabe. E wenn

Tafel VII.
Fig. 6.

wenn sie mit 70 Pfund, der Schwere eines Pfundes Wassers, multipliciret werden, für den Druck des Wassers, längst an diesem Kiegelholze, zum Product 98560 Pfund geben. Man sollte (nach dem 177 Art.) im Stande des Gleichgewichts mit dem Widerstande dieses Kiegelholzes, welches hier das vierte ist, nur die Hälfte nehmen; aber man nehme ihn doppelt so stark an, als er es seyn sollte, so daß man den ganzen Druck in Rechnung bringt.

Nutzen der Theorie,
um in der Praxis
sicher zu gehen.

188. Da man nur nach Erfahrungen, die man über den Widerstand der Bauhölzer angestellt, die gesuchte Dicke finden kann, so ersuche ich den Leser, dem diese Materie nicht geläufig ist, dasjenige zu lesen, was ich in der Ingenieur-Wissenschaft hiervon vorgetragen habe: denn ich mag Regeln, die ich schon anderwärts ausführlich gegeben, nicht wiederholen, weil es zu nichts hülf, als dieses Werk ohne Noth weitläufiger zu machen. Ueberdies wird man leichtlich wahrnehmen, daß alles, was in diesem Abschnitte gesagt worden ist, hauptsächlich zur Absicht hat, zu einer genaueren Richtigkeit anzugewöhnen, als welche höchst nöthig ist, mit Sicherheit zu bauen: denn ich werde in der Folge dieses Werks Muster geben, wie allerley Arten der Schleusenthore anzubringen sind, zugleich auch die umständliche Anweisung zur Zusammensetzung des dazu erforderlichen Zimmerwerks, und wie es am besten zu legen, auch welche Maaße jegliches Stück, nach Proportion der auszuhaltenden Last haben muß. Aber die vorher angegebenen Grundsätze waren nichts destoweniger nöthig, damit man beurtheilen könnte, ob diese Thore in der That alle mögliche Vortheile haben; sonst würde man keine völlige Gewisheit erlangen können. Es ist nicht genug, daß man auf eine verworrene Art wisse, ob etwas recht ausgedacht ist: man muß sich selbst Rechenschaft geben können, warum man damit zufrieden ist.

Tafel VII.
Fig. 8.

Untersuchung über
die Wirkung des
Wassers, wider ge-
bogene oder ge-
krümmte Schleusen-
thore.

189. Es seyn die Linien AB, CD die Schleusenmauern, und ihre Breite die Linie EG. Es wird gefragt, welche Art von Stämmthoren der Last des Wassers am besten Widerstand thun, ob krummlinichte, wie E d F, F c G, oder geradlinichte, wie EF, FG.

Weil man den gekrümmten Schleusenthoren die Figur eines Cirkelbogens giebt, so nehmen wir zum Mittelpuncte den Punct L, in der verlängerten Linie des Vorsprungs FH. Dieses vorausgesetzt, erwäge man, daß ein jeglicher Punct, wie f, eines gekrümmten Thorflügels von dem ihm nach seiner ganzen Höhe entgegenstehenden Streife Wassers nach einer gegen L strebenden Richtung gedrückt wird. Hierbey ist zu bemerken, daß die Richtung dieser Streifen gegen den Bogen nicht perpendicular stehen kann, ohne zugleich gegen die Senne EF schief zu stehen, ausgenommen die einzige in der Mitte d, welche sowohl auf dem Bogen als auf der Senne perpendicular steht; auch daß diese Schiefe um so viel größer ist, je weiter der Punct f von der Mitte H absteht.

190. Weil alle Kräfte, wie h f, l d nach dem Mittelpuncte L streben, so ist gewiß, daß sie nur um deswillen den Thorflügel EdF zu verrücken streben werden, weil sie Parallel-Linien zwischen sich haben: Daher bekommt man zum Ausdrucke der Summe dieser partialen oder relativen Kräfte die Linie, welche alle Richtungen derselben im rechten Winkel durchschneidet; welche Linie hier keine andere als die Senne EF seyn kann. Woraus dann folget, daß, wenn man aus dem Puncte h die Perpendicular-Linie hm auf EF fallen läßt, und durch den Punct f die Linie fk parallel mit ihr zieht, so daß das Rectangel a h k f entsteht, alsdann kf, welches mit l d parallel ist, eine von den Partial-Kräften ausdrücken wird. Daher wird die absolute Wirkung eines jeglichen Streifes Wassers, der einem jedweden Puncte, wie f, des Bogens gegenüber steht, zu seiner relativen Wirkung sich verhalten wie h f zu k f.

Nunmehr setzen wir, es sey c f ein unendlich kleiner Theil des Bogens E f d, so kann man ihn als eine gerade Linie ansehen. Also bekommt man den rechtwinklichten Triangel h f c, welcher den zweyen andern h f a und a f c gleich ist, gesetzt nämlich, daß fa auf der Hypothenuse h c perpendicular steht.

Dieses vorausgesetzt, nennen wir den Bogen E f F oder F c G, a; die Senne EF oder FG, b; ferner h f, p; und h a, q; Em, x; mn oder af, dx; Ecf, z; und cf, dz.

Fünftes Capitel. Von Vollkommenheit der Schieffen. 19

191. Weil die ähnlichen Triangel hfa , afc , uns $hf(p)ha(q) :: cf(dz)$, $af(dx)$ geben, so bekommen wir $hf \times af(pdx) = ha \times cf(qdz)$. Nimmt man nun die Integral-Größe dieser Gleichung, so kömmt $px = qz$, oder $pb = qa$, wann x gleich b seyn wird, weil alsdann z dem Bogen Ecd gleich werden wird; welches aufs klarste zeigt, daß das Product der Kraft p , durch jeglichen unendlichen kleinen Theil der Senne EF , oder der Druck des Wassers wider den geradlinichten Thorflügel, gleich ist dem relativen Drucke des Wassers wider den gebogenen Flügel, nämlich nach der mit Ll parallelen Richtung.

Tafel VII.
Fig. 8.

192. Wenn solchergestalt die absolute Kraft hf in zwey andere Kräfte kf und af zertheilet worden, deren Zusammenkunft einen rechten Winkel macht, so ist zu bemerken, daß indem kf der Ausdruck dessen ist, was die Kraft hf an Parallel-Linien mit ld , oder an Perpendicular-Linien auf EF hat, die andere af ebenfalls dasjenige ausdrückt, was dieselbe Kraft hf an Parallel-Linien mit EF , oder an Perpendicular-Linien auf do hat: Denn, vermöge der Eigenschaft flüssiger Sachen, wird der gebogene Thorflügel nach allerley Richtung von dem wider ihn strebenden Wasser gedrückt; und dieser Druck reduciret sich allezeit auf die Breite derer Flächen, welche der senkrechten Richtung der Wasser-Streifen, die sie fassen könnten, entgegen stehen. Und damit wir diesen allgemeinen Grundsatz noch besser auf das gegenwärtige Subject anwenden, so setzen wir, es sey die Linie af bis an do verlängert worden, und man habe die Linien ce mit ihr parallel gezogen, damit man ac , gleich de , bekäme.

Der Druck des Wassers auf gekrümmte Thorflügel ist eben derselbe, wie auf geradlinichte, wofern alles übrige gleich ist.

Es betrachte man, daß weil der Triangel hfa dem Triangel afc ähnlich ist, so zieht man daraus $hf, fa :: cf, ac$ oder de ; dieses giebt $hf \times de = af \times cf$. Hieraus erhellet, daß das Product der relativen Kraft af , durch den Bogen cf , gleich ist dem Producte der absoluten Kraft hf , durch den Theil der Perpendicular-Linie do . Weil nun an allen Puncten des Bogens Efd eben dasselbe geschieht, so folget, daß wenn das Product der absoluten Kraft hf , durch die Hälfte EO der Senne, denjenigen Druck des Wassers andeutet, welchen der Bogen Efd nach Richtungen, die mit lo parallel gehen, das Product derselben Kraft hf , durch die Perpendicular-Linie do denjenigen Druck des Wassers anzeigt, welchen derselbe Bogen Efd , nach einer mit EO parallelen Richtung, aushält. Und weil es eben dieselbe Beschaffenheit mit demjenigen Drucke hat, welchen die andere Hälfte dF des Bogens $E d F$ auszuhalten hat, nämlich nach einer, der vorigen gerade entgegenstehenden Richtung, so sieht man, daß eine die andere aufhebt, und daß die wider den gebogenen Thorflügel drückende Kraft eigentlich nur diejenige ist, welche der gerade Thorflügel $E o F$ auszuhalten hat; wie auch, daß die Stützspuncte E und F , sowohl bey dem gebogenen, als dem geraden Thorflügel, einerley Last ausstehen.

193. Weil nun der Druck des Wassers, welcher den Thorflügel $E d F$ in der Mitte zu zerbrechen strebet, von dem, welcher parallel mit der Senne EF , zu beyden Seiten des Puncts d , wirkt, nicht verändert wird, weil beyde einander entgegen stehen, so bringt es keinen mehrern Vortheil, ob man die Thorflügel gekrümmt, oder gerade macht: nur befindet man, daß, indem der mit ld parallele Druck die Krümme $E d F$ gerade zu machen strebet, ihre Hälften nach Richtungen, die mit do senkrecht stehen, gedrückt werden, um sie noch mehr zu krümmen, und die Enden derselben E und F , wenn es möglich wäre, näher an das Mittel o zu rücken; welches aber keiner Achtung werth ist, wegen des großen Abstandes der Linien do und oF von einander, als welche beyderley Druck andeuten.

Der Druck des Wassers, welcher parallel mit den Seiten der Mauer der Schleufe geschieht, ist eben derselbe, es mögen die Thorflügel gebogen oder gerade seyn, oder es mag auch ein Fallthor, so breit als die Schleufe, angebracht seyn.

194. Wenn man das, was von einem gebogenen oder geraden Thorflügel bisher gesagt worden, auf ein Paar von beyderley Gattung $F c G$ und $F G$ anwendet, und man verlängert die Seiten kf , ha bis zur Linie $H G$, damit nm der Perpendicular-Linie fa des Triangels hfc gleich werde, so ist, wie man sieht, abermals $hf \times nm = kf \times fc$; welches beweiset, daß der Druck des Wassers wider den gebogenen Flügel $F c G$ eben derselbe ist, als er wider ein Fallthor $H G$ seyn würde, dessen Stützspuncte H und G wären. Folglich, wie groß auch die Krümme $E d F c G$ seyn mag, so bleibt doch allezeit der Ausdruck für die Last der Stützspuncte E und G , diejenige Last, welche ein einziges Fallthor $E G$ auszuhalten hätte; und der Ausdruck für die zu beyden Seiten des Puncts F einander entgegenstehenden Kräfte, der Vorsprung $F H$ der Unterschwellen; wie ich solches bereits im 155 Art. erwiesen habe. Die Wahrheiten sind allezeit so beschaffen, daß sie, von welcherley Seite her man sie betrachte und prüfe, allezeit das, was sie sind, bleiben.

Tafel VII.
Fig. 8.

195. Was ist also der Vortheil, den man aus gebogenen Schleusenthoren, anstatt geradlinichter, zu erlangen vermeynet hat, welche über dieß alles so sehr schwer, recht zu verfertigen, und so kostbar sind? Wird man uns vielleicht bereden wollen, als hätten bogenförmige Riegelbänder mehr Stärke, als gerade? Ich habe aber das Gegentheil dessen im 176. Art. erwiesen, und gezeigt, daß durch solche krumme Ausarbeitung die Stärke eines Bauholzes geschwächt wird. Zur Erläuterung dessen will ich ein Beyspiel von der Schleuse bey Mardyck anführen.

Beweis des vorhergehenden, der von der Schleuse bey Mardyck hergenommen wird.

196. Ein jeglicher gebogener Thorflügel an dieser Schleuse hatte 6 Riegelhölzer: das oberste, welches dem Schleusenwärter zum Steige diente, war 20 und 24 Zoll im Gevierte; die übrigen 5 Riegel, 18 und 21 Zoll; und alle zusammen 9 Zoll tief ausgeholet. Der oberste war also aus einem Stücke, dessen Dimensionen ins Gevierte 20 und 33 Zoll gehabt hatten, und die übrigen aus Stücken von wenigstens 18 und 30 Zoll, gehauen. Woraus sich ergibt, daß der Widerstand dieser 5 letztern Stücken, da sie noch gerade waren, sich zu ihrem Widerstande, nachdem sie geschwächt waren, verhielt wie das Quadrat von 30 zum Quadrate von 21, oder wie 900 zu 441; daß folglich dieselben um mehr als die Hälfte geschwächt worden waren. Nun frage ich, ob dieser Verlust durch die Kräfte, welche sie nach einer mit der Senne ihres Bogens parallelen Richtung drückten, ersetzt worden seyn kann?

Aus den vorhergehenden Gründen folgt, daß Bären (Batardeaux) von gleicher Dicke, seyn krumm, oder geradlinicht, einerley Widerstand thun, und daß die letzteren den ersteren vorzuziehen sind.

197. Weil alles, was wir von den gebogenen Thorflügeln gezeigt haben, sich auch auf die Bären (Batardeaux) deuten läßt, so erkennt man hieraus, wie sehr diejenige sich irren, welche ihnen eine größere Stärke zu geben meynen, wann sie selbige bogenförmig, nicht geradlinicht, machen: denn die Last des Wassers, welche sie aushalten müssen, ist in beyderley Fällen einerley. Der Irrthum ist ohne Zweifel daraus entstanden, daß man dergleichen Werke als Bogen- Wölbungen angesehen, deren Schlüsselsteine sich immer fester zusammenpressen, je größer die auf sie drückende Last ist, weil dieselbe in Gestalt der abgestutzten Keile gehauen sind. So steht man allezeit in Gefahr sich zu irren, wenn man das, was man ins Werk richten will, nicht genau zu analysiren weiß. Es wäre eine reiche Belohnung für mich, der ich mir das mühsame Amt, Leute, die nur Erfahrung im Bauen haben, zu unterrichten, aufgelegt habe, wenn ich im Stande wäre sie zu bewegen, daß sie sich mehr auf die Theorie legten, um in der Praxis sicherer gehen zu können. Dieß ist der Endzweck, den ich in diesem Capitel gehabt habe. Wie gut wäre nicht solches für den Staat! Und ist denn die Sache so schwer? Was einige thun, können nicht andere mit der Zeit auch dahin gelangen? Wie könnte die Zeit besser angewandt werden? Sind wir es nicht auch um des Fürsten willen, der uns erhält, und unserer eignen Ehre halber, zu thun schuldig? Wollten wir uns nur an etlichen handwerksmäßigen Regeln begnügen, daraus sich allenfalls Mäurer und Zimmerleute eine Ehre machen können?

Sechstes Capitel.

Von den Maschinen zu Eintreibung der Grundpfähle; wie auch, dieselben auszureißen. Von Anlegung der Verdämmungen (Batardeaux;) und Grundsätze zum Bau der Schleusen.


Die Nothwendigkeit, bey Werken, die in wässerichem Erdreiche aufzuführen sind, Grundpfähle einzutreiben, beweget mich, die besten Erfindungen von Maschinen zu Eintreibung derselben, es sey im Wasser, oder außerhalb desselben, zu erklären. Wenn solches nicht für diejenigen nutzbar und angenehm ist, welche eine große practische Kenntniß besitzen, so wird es dagegen für gewisse andere nichts weniger als gleichgültig seyn. Ein Autor, der von Sachen wie diese sind, schreibt, ist unglücklich, daß er nicht jedermann befriedigen kann: denn einige beklagen sich, daß er ihnen nur gemeine Sachen vorträgt; andere, daß er gar zu wenig davon saget, weil, bey einer geringen practischen Kenntniß, alles zu ihrem Unterrichte dienet. Weil ich igo insonderheit diese letz-

tern vor Augen haben muß, so glaube ich nicht unrecht zu thun, wenn ich sie zu befriedigen suche, und dieses um so viel mehr, da sie sehr notwendige Anmerkungen dabey finden werden, und solche, die auch wohl andern, welche schon alles zu wissen meynen, noch unbekannt seyn können.

Erster Abschnitt.

Von den Maschinen zu Eintreibung der Grundpfähle.

Tafel VIII.
Fig. 1. 2. 3.
und 7.

198.  Die erste Figur der VIII Tafel stellt ein Gerüst vor, worauf ein Arbeiter steht, welcher einen Pfahl einschlägt, dergleichen man sich bey dem Vorboden der Schleußen und Rißbermen bedienet, und bey welchen selbst die Schwere des Gestelles und des darauf stehenden Mannes etwas zum Eintreiben des Pfahles beyträgt. Wenn aber viel größere Pfähle einzusetzen sind, dann hat man andere Mittel nöthig, welche wir anzeigen wollen.

Beschreibung verschiedener Maschinen, zu Eintreibung großer und kleiner Pfähle.

Die zweyte ist ein dicker hölzerner Block von dem Stamme eines Baumes, ohngefähr 200 Pfund schwer, mit einem eisernen Ringe umlegt, und mit etlichen Handhaben versehen, welchen 5 oder 6 Männer aufziehen und fallen lassen. Wollte man, daß sie recht gewiß trafe, so könnte man den Block in der Mitte durchbohren, und auf den Pfahl eine eiserne Stange völlig senkrecht befestigen, wie die daneben befindliche kleine Figur zeigt: da sodann der Block, wenn er längst an dieser Stange hinabsänke, allezeit senkrecht schlagen würde; und die Stange könnte zu allen Pfählen gebraucht werden.

Die dritte bildet einen Block ab, welcher sehr gute Dienste leistet. Er hat die Gestalt eines dreybeinichten Schemmels, und diese giebt ihm einen Vortheil, welchen die andern nicht haben: denn wenn man anfängt den Pfahl einzuschlagen, auf dessen oberstes Ende man mit dem gewöhnlichen Blocke nicht reichen kann, so bedienet man sich des Untertheils desselben; und wann er bis auf eine gewisse Tiefe eingeschlagen ist, alsdann dreht man ihn um, und es werden zwey oder drey Männer, nachdem er schwer ist, an jedes Bein angestellt.

199. Die gewöhnliche Kammens-Maschine, welche in der 4 Fig. abgebildet wird, besteht aus zweyen Ständern, die eine Fuge B machen, und von zweyen Bandstücken G gestützt werden, welche auf einem Sohlstücke (Schwelle) F stehen, und mit einem dritten Bandstücke E verbunden sind, welches letztere oben zwischen den zweyen Ständern eingefüget ist, und unten mit einem Gabelholze H, welches mit dem Sohlstücke F verbunden wird. Das erwähnte dritte Bandstück E, ist wie eine Leiterstange zu beyden Seiten mit hölzernen Nägeln oder Sprossen besetzt, damit man auf die Maschine hinauf steigen kann. Die Kamme (Hoye) A, welche den Pfahl D einzuschlagen dienet, ist gemeinlich ein großer hölzerner Block oben und unten mit eisernen Ringen belegt, damit er sich nicht zerspalte. Sie hat zwey Klammern oder Ohren, die hinten durch Keile mit Haken angemacht sind, welche sie in der Fuge erhalten. Oben auf ihr ist ein eiserner Ring, der an einen eisernen Haken K gehängt wird; und dieser hanget an zweyen Seilen MIL, deren jegliches sich um eine Rolle, welche oben in den Ständern stehen, windet.

Tafel VIII.
Fig. 4.

Beschreibung der gewöhnlichen Kammens-Maschine, große Pfähle einzutreiben.

Das Gewicht der Kamme ist gemeinlich ohngefähr von 800 Pfund, und sie wird von 20 Männern in die Höhe gezogen, indem ein jeder an einem von denen an das Seil C gebundenen Stricken niederwärts zieht; da sie dann durch ihre eigne Schwere herab, und auf die Krone des Pfahls fällt. Dergleichen Schläge thun die Arbeiter 25 bis 30 nach einander. Sodann giebt der Aufseher bey dieser Arbeit ein Zeichen, daß sie ruhen sollen. Hernach thun sie aufs neue eine gleiche Anzahl Schläge, so lange bis der Pfahl der Kamme nicht mehr nachgiebt; da dann die Maschine abgehoben, und an einem andern Pfahle angefüget wird.

200. Wenn man die gewöhnlichsten Maschinen mit einiger Aufmerksamkeit untersucht, so befindet man selten, daß sie vollkommen recht zum Gebrauche eingerichtet wären. Des zweyten Theils, Zweyte Ausgabe. Gewöhnlicher Fehler der Kammens-Maschine, und

Tafel VIII.

Fig. 4.

wie er zu verbessern;
auch wie die Kraft
der Männer, welche
sie ziehen, zu schät-
zen ist.

wären, inmaßen selbige fast allemal in wesentlichen Stücken mangelhaft sind, so daß ihre Wirkung sehr vermindert wird. Kaum sollte man glauben, daß es mit dieser alten und ziemlich einfachen Maschine, von der wir reden, auch so ergangen seyn könne, und daß man, obgleich so viele geschickte Personen, die sich ihrer von je her bedient gehabt, nur seit wenigen Jahren auf Verbesserung derselben bedacht gewesen ist. Die Güte dieser Verbesserung wohl zu beurtheilen, müssen wir zuvor untersuchen, nach welcherley Mechanik die an dieser Maschine angestellten Männer die Ramme ihre Wirkung thun lassen.

Ein Mann, der mittelst eines Seiles, das in einer Scheibe oder Rolle geht, abwärts ziehend, eine Last aufziehen will, thut solche Wirkung nur, wenn er einen Theil des Gewichtes seines Leibes, der größer ist als die aufziehende Last, an das Seil anleget: Woraus dann folget, daß ein Mann, mittelst einer Scheibe, und mit wiederholten Zügen, ob er gleich stark von Nerven ist, nicht im Stande ist, eine Last, die so schwer als sein Körper ist, aufzuziehen. Hierbey ist zu bemerken, daß, wenn er den Arm ausstreckt, um das Seil zu erreichen, und sich dann so tief, als es seyn kann, beuget, er nicht mehr als eine Last von 70 Pfunden aufziehen kann, d. i. ohngefähr die Hälfte der Schwere eines männlichen Körpers, der auf 140 Pfund geschätzt wird. Hierbey habe ich sogar vorausgesetzt, es werde das Seil ganz senkrecht angezogen: denn wenn es schief gezogen wird, so wird das Gewicht des daran gelegten Theiles des Leibes um so viel kleiner, je größer die schiefe Richtung des Seiles ist; ich meyne, in Ansehung der Action der Schwere des Mannes, nicht des Gewichtes, das aufgezogen wird: denn, nach der Eigenschaft der Scheibe oder Rolle, sind die Hebel-Arme einander allezeit gleich.

Tafel VIII.

Fig. 4.

Diese Schlüsse nun auf die Rammen-Maschine anzuwenden, erwäge man, daß zehen Männer, welche an den Stricken C ziehen, deren jedes zu einem der Seile IL gehören, in Ansehung der Perpendicular-Linie IN, und selbst der Richtungs-Linien beyder Seile IL, nicht anders als nach einer schiefen Richtung ziehen können, inmaßen diese zehen Männer an einem sowohl als dem andern Seile einen Kreis machen, wobey die einander gegenüber stehenden einen Theil ihrer Kraft zu nicht machen, welches hier ein unvermeidliches Uebel ist, weil sie nicht anders als im Kreise stehen können, wenn sie mit vereinigter Kraft ziehen sollen. Eine andere Bewandniß hat es mit der Schiefe der Richtung IL, welche man mehr senkrecht machen kann, wenn das Seil MIL um ein Rad von 4 bis 5 Fuß im Diameter gespannt wird, anstatt daß die gewöhnlichen Scheiben nur 10 oder 11 Zoll im Diameter haben. Alsdann ist gewiß, daß ein jeglicher von denen 20 Arbeitern, der zu Aufziehung einer Ramme von 8000 Pfund mit dem Gewichte seines Leibes 40 Pfund zur Kraft beyträgt, 9 bis 10 Pfund mehr anwenden kann; welches in der Menge etwas Beträchtliches austrägt. Dieses hat die Erfahrung gelehret, weil bey einem solchen Rade, das anstatt zweyer Scheiben gebraucht worden, 16 Mann im Stande gewesen, eine Ramme von 800 Pfund aufzuziehen, weil sodann ein jeder 50 Pfund Gewicht beytragen kann. Ich will also zeigen, wie die Rammen-Maschine einzurichten ist, wenn anstatt der Scheiben ein Rad angebracht werden soll.

Tafel VIII.

Fig. 2.

Die Figur 2 stellt sowohl den Riß als das Profil von der an der Maschine zu machenden Veränderung vor, wenn sie die igt gedachte Verbesserung bekommen soll. Und weil diese Veränderung bloß am obersten Theile besteht, so habe ich nur zu diesem eine besondere Zeichnung beygebracht. A bezeichnet die zwey Ständer, welche eine Fuge machen, und oben bey B mit einem Querholze bedeckt sind. Ein jeder Ständer ist mit einem Bandstücke DC zusammen gefügt, welches 3 Fuß unter der obersten Bedeckung B horizontal liegt, verbunden. Diese Bindhölzer sind mit dem kurzen Riegel K verbunden, welchen das Leiterholz G unterstüzet, und zwar so, daß es dem Raume, welchen das Rad EG erfordert, nicht im Wege steht. Die Nabe des Rades ist in eine viereckichte eiserne Aye eingestossen, und die Enden desselben dienen zu Zapfen, die sich durch die Bewegung des Rades in der Pfanne D drehen, und dieses sicherer, als wenn die Aye nicht an das Rad befestiget wäre. Vermittelst dieses Rades, welches ich von 4½ Fuß im Diameter (in der Vertiefung seiner Krinne) annehme, wird das Seil FI, woran unten die Ziehstricke für die Arbeiter hangen, um ohngefähr 3 Fuß von den Ständern A entfernt, wodurch diese Leute Raum bekommen, sich im Kreise zu stellen, und mehr in paralleler Richtung mit dem andern Ende EH des Seiles, woran die Ramme hangt, zu ziehen; und dieses um so viel leichter, weil das Leiterholz G hier keine Hinderniß macht, daß nicht die sämtlichen Arbeiter an einem einzigen Seile

Seile ziehen könnten, anstatt daß sie sonst in zwey Haufen vertheilet sind, wobey aber das Anziehen niemals recht vollkommen zugleich geschehen kann.

Ein anderer Vortheil, den man von einem solchen Rade hat, ist, daß man nur eine schwingende Bewegung bekommt, die ohngefähr ein Drittel der Peripherie des Rades auf jeden Schlag beträgt, welcher, weil die Kamme schneller fällt, um so viel heftiger wird; da hingegen die Scheibe, weil ihr Diameter klein ist, beynabe zweymal umläuft, indem die Kamme steigt oder fällt: und dieses verursachet, wegen der Strammigkeit der Seile, einen größern Widerstand, wie ich solches im I Theile dieses Werks, Art. 308 erwiesen habe. Zu diesem allen setze man noch, daß die Seile sich auf dem Rade nicht so geschwind abnutzen, als auf der Scheibe: denn es hat die Erfahrung gelehret, daß ein Seil mit dem Rade drey bis viermal länger gehalten hat, als mit der Scheibe.

Herr Pollart, General-Inspector über die Brücken und Fahrämme in Frankreich, hat bey dem Bau der Brücke zu Poissy an der Seine, im Jahr 1747 mit solchergestalt verbesserten Kamme-Maschinen, anstatt der sonst gewöhnlichen 20, nur 16 Männer dabey gebraucht. Leute, die das Practische des Bauwesens verstehen, sehen leicht, wie beträchtlich eine solche Ersparniß ist. Ueberdies giebt auch das, was ich gesagt, Anlaß, die folgenden Maschinen besser zu beurtheilen, ohne daß ich mich so umständlich, wie ich bey dieser gethan, dabey aufhalten dürfte. Aber vorher will ich einen genauen Unterricht geben, wie man die Zeit und die Unkosten, welche die Einrammung der Pfähle verursachen, nach Verschiedenheit des Bodens, berechnen kann.

201. Ich setze voraus, daß, nachdem man den Grund, wo man arbeiten will, durch den Sucher (Sonde) erforschet hat, man befunden habe, daß er viererley Schichten oder Lagen von ganz unterschiedener Beschaffenheit habe, welche aber in der Tiefe von 16 Fuß der einzurammenden Pfähle mit einander parallel gehen. Daß die erste Schicht 3 Fuß hoch sey, wo der Sucher, mit jedesmaligen 30 Schlägen 15 Zoll tief, durch eine 800 Pfund schwere Kamme, eingedrungen. Daß die zweyte Schicht 6 Fuß tief befunden worden, wo der Sucher 6 bis 9 Zoll, auch nur 2 bis 3 Zoll, wenn er auf steinichte Krusten gekommen, eingedrungen. Daß in der dritten Schicht, von ohngefähr 4½ Fuß dick, der Sucher durch jedesmalige 30 Schläge nur 4 Zoll tief gegangen. Endlich, daß in der vierten Schicht, worein man den Pfahl drey Fuß tief eintreiben will, der Sucher durch jedesmalige 30 Schläge nur 1½ Zoll tief hat eindringen können.

Weise, wie die Zeit und die Unkosten, welche zu Einrammung der Pfähle erfordert werden, zu berechnen sind.

Man brauchet jedesmal 20 Secunden Zeit zu 30 Schlägen mit der Kamme, und eben so viel Secunden, um Odem zu holen. Hierzu rechne man noch 20 Secunden, welche bey der Arbeit leichtlich verlohren werden: also gehören zu jedesmaligen 30 Schlägen drey Minuten.

Die Kammern-Maschine zu versehen, und einen Pfahl in den Stand zu setzen, daß er eingeschlagen werden kann, brauchet man 18 Min. 0 Sec.

Den Pfahl wieder gerade zu richten, wenn er sich schief gezogen, und die rechte Weite abzumessen, 6. 0

In der ersten Erdschicht brauchet man zweymal dreyßig und noch 12 Schläge. Weil die Kamme durch jedesmalige 30 Schläge 15 Zoll tief dringet, so brauchet man, durch die oberste Schicht zu kommen: 6. 32

In der zweyten Schicht bedarf es 14 mal dreyßig und noch 12 Schläge. Wenn wir jedesmal auf dreyßig Schläge 5 Zoll tief Eindringens rechnen, so brauchet man hierzu 42. 32

In der dritten Schicht bedarf es 13 mal dreyßig und noch 15 Schläge. Rechnen wir nun auf jede dreyßig Schläge 4 Zoll tief, so brauchet man zu dieser dritten Schicht 40. 30

In der vierten Schicht endlich sind 24 mal dreyßig Schläge zu thun, weil jegliche dreyßig den Pfahl 1½ Fuß tief treiben: so brauchet man zu dieser vierten Schicht 72. 0

Summe der Zeit: 185 Min. 34 Sec.
§ 2 Also

Enden mit Eisen eingefasst; hat hinten eine Strebe OP, welche in der Fuge der Rammen-Maschine eingepaßt ist, wo sie durch einen Quernagel gehalten wird, damit sie stets mit der Ramme in gerader Richtung bleibe. Unten hat sie einen langen eisernen Nagel Q, womit sie in den Pfahl, welcher dazu eingebohrt ist, eingreift.

Tafel VIII.
Fig. 8.

Man bedienet sich gemeinlich drey solcher Apter-Rammen von verschiedener Länge, zuerst der kürzesten, hernach der mittlern, und endlich der längsten. Zuletzt erinnere ich hierbey noch, daß, wenn unmittelbar auf die Pfähle geschlagen wird, man sie rings um die Krone bekantet, damit sie nicht splittern; und so ist's nicht nöthig, sie mit eisernen Ringen einzufassen.

Da ich gern alles, was Anfängern zum Unterricht dienen kann, beybringen will, so halte ich für dienlich, zu zeigen, wie ein Grundpfahl auf die bequemste Weise zum Einrammen gestellt werden kann. In der siebenten Figur sieht man die Vorder-Seite der gewöhnlichen Rammen-Maschine, mit der oben (Art. 200) angegebenen Verbesserung, welche hier noch deutlicher zu ersehen ist. Das Rad IK liegt zwischen den beyden Ständern D. E, E sind die Wandhölzer; oben querüber ist die Bedeckung FG, so lang, daß man an jedes Ende eine Scheibe H anhängen kann. Um diese Scheiben gehen zwey Seile, woran der Pfahl AB, im Puncte C, zwey Dritteln oder drey Vierteln seiner Länge, angebunden ist. Die andern Enden L der beyden Seile schlingen sich hinter die Wandstücke E, wo die Arbeiter den Pfahl aufziehen, da in dessen andere ihn senkrecht stellen und an die Ständer binden; welches leicht zu verstehen ist. Das Hauptwerk hierbey ist, daß die Arbeiter gut abgerichtet seyn müssen, damit diß alles so geschwind als möglich geschehe.

Tafel VIII.
Fig. 7.

202. Weil eine Ramme in der gewöhnlichen Maschine nicht höher aufgezogen werden kann, als so tief sich die zum Ziehen angestellten Leute, indem sie das Seil niederziehen, beugen können, man auch die Ramme nicht schwerer, als höchstens von 800 Pfund, dabey brauchen kann, indem sonst noch mehr Leute angestellt werden müßten, welche aber einander nur hinderlich wären, und die Seile in einer noch schiefen Richtung anziehen müßten, so hat man andere Gattungen solcher Maschinen erfunden, die gleichen in der 5 und 6 Figur vorgestellt werden, womit eine metallene Ramme, bis 1500 Pfund schwer, so hoch als man will, aufgezogen wird, und dieses durch eine mittelmäßige Kraft, welche an einer Winde A, oder an einer Spille B, angelegt wird.

Tafel VIII.
Fig. 5. und 6.

Beschreibung zusammengefügter Maschinen, bey welchen nur drey oder vier Männer erfordert werden, eine Ramme von 12 bis 1500 Pfund zu ziehen.

Ein jeder Schlag von dieser Ramme thut starke Wirkung; aber er erfordert auch mehr Zeit zur Handarbeit dabey: denn, wann sie gefallen ist, muß sie allezeit in den Bügel bey ED wieder eingehengt werden. Dieser Bügel ist an eine eiserne gekrümmte Stange, worin bey C das Tau G geknüpft ist, welches um eine oder zwey Scheiben H geht. An einer Seite dieses Bügels ist ein Haken, welcher in den Ring der Ramme eingreift, und an der andern Seite ein gebogener Arm CD, welcher als ein Hebel-Arm wirkt, und woran das Seil F hanget. Dieses zieht ein Arbeiter niederwärts, sobald die Ramme ihre höchste Höhe erreicht hat: alsdann springt der Haken des Bügels aus, und die Ramme fällt durch ihr eignes Gewicht. Sie wieder anzuhängen, läßt man das Tau von der Winde oder der Spille ab, und die vorige Arbeit wird wiederholt.

Man sieht leichtlich, wenn man diese zwey Maschinen betrachtet, daß sie die Fehler der gewöhnlichen Rammen-Maschine nicht haben: denn die Kraft wirkt allezeit nach einer perpendicularen Richtung, und wird durch keine Entgegenstellung vernichtet.

Die zweyte von diesen Maschinen halte ich für die brauchbarste unter allen, die in diesem Geschmack erfunden werden möchten, und dieses deswegen, weil sie sehr einfach ist, und ohne viele Schwierigkeit von einem Pfahle zum andern gebracht werden kann. Uebrigens wäre es auch nicht nothwendig, einen Mann zu halten, der die Ramme aushübe: es dürfte nur das Seil unten an eines von den Baustücken bey Y angehängt werden, wie es auf der 3 Figur der IX Tafel angedeutet ist.

Tafel IX.
Fig. 3.

203. Auf der IX Tafel gebe ich wieder eine genaue Abbildung einer andern Art von Rammen-Maschinen, die ich selbst im Jahre 1714. bey der Grundlegung der Schleuse zu Marduel habe brauchen sehen, und welche eine sehr schwere Ramme hebt. Des zweyten Theils, zweyte Ausgabe.

Beschreibung der Maschine, mit welcher die Pfähle bey der Schleuse zu Marduel gehoben wurden.

Fafel IX.
Fig. 3.

Mardoch eingeraumt
worden sind.

Ich will diese noch umständlicher als die vorigen beschreiben, damit man das, was ich von den Dimensionen der Zimmerstücke an derselben sagen werde, bey den andern, nach Proportion weniger oder mehr, anwenden könne. Denn, ob wohl scheinen möchte, als kämen diese Maschinen auf die Unternehmer des Baues an, so ist doch höchst nöthig, daß der Ingenieur zu beurtheilen im Stande sey, ob dieselben so beschaffen sind, daß der Bau hurtig von statten gehe, inmaßen bey Wasserbauen alles hierauf abzielen muß.

Fafel IX.
Fig. 1. 2. und 3.

Die Grundlage dieser Maschine besteht aus dreyen Sohlstücken A, 13 Fuß lang, und im Gevierte 8 und 6 Zoll. Die zwey ersten sind mit Riegelstücken V, 18 Zoll lang, und von eben demselben Gevierte, wie die vorigen, verbunden. Dieses Gestelle ist mit einem dritten Sohlstücke YZ, 21 Fuß lang, 10 und 5 Fuß im Gevierte, zusammengefüget. Dieses ist um 7 Zoll aufwärts gebogen, (und ist hier außer der geraden Linie eines Endes zum andern vorgestell,) ich will sagen, es machet einen Bogen E, 7 Zoll hoch, der dem heftigen Stoß der Ramme entgegen steht, wann der Wellbaum C in Bewegung kömmt. Zu mehrerer Verstärkung liegt auf diesem Sohlstücke der Klotz B, 6 Fuß lang, 7 und 6 Zoll dicke, worinnen die Pfanne des Wellbaumes ist, und welcher mit Bolzen und Niethen scharf an das Sohlstück befestiget ist. Ich erinnere hierbey, daß weil auf der Kupfertafel nicht Platz war, den Grundriß der ganzen Maschine nach der rechten Länge des verjüngten Maßstabes anzubringen, das lange Sohlstück YZ als abgebrochen vorgestellt worden; aber es läßt sich diese Länge leichtlich nach dem Profil ermessen.

Am hintersten Ende Z der Maschine sieht man das vierte Sohlstück TT, das so lang als die vordersten A, A ist. Auf diesen steht in der Mitte der Giebelspieß Q, 9 Fuß hoch, 8 und 6 Zoll im Gevierte, und hat zu beyden Seiten Band- oder Strebehölzer D, D, 6 und 5 Zoll im Gevierte, (Fig. 3.) welche drey Stücke das Hintertheil der Maschine ausmachen.

In der Mitte des ersten oder vordersten Sohlstückes steht der Ständer H, 22 Fuß hoch, 8 und 6 Zoll im Gevierte, an welchem die Ohren O der Ramme laufen, die hinten mit Schließen versehen sind, damit sie genau anpassen. Diesen Ständer stützen zwey Bandhölzer, (Schubbügel) R, welche die Arme der Rammen-Maschine heißen, und 6 Zoll nach beyderley Dimension im Gevierte halten.

Auf dem zweyten Ständer steht in der Mitte ein Giebelspieß, ebenfalls 22 Fuß hoch, 6 Zoll nach beyderley Dimension im Gevierte, der mit dem besagten vordersten Ständer H durch das oberste Querholz L, welches 8 und 6 Zoll im Gevierte durch Zapfen verbunden ist. Dieses stützen wiederum die Bandhölzer S, (Fig. 3.) 6 Zoll nach beyderley Dimension im Gevierte, wovon eins mit hölzernen Nägeln oder Sprossen besetzt ist, damit man hinauf steigen kann. Zu noch mehrerer Festigkeit ist das Oberste der Maschine nochmals durch die Bänder G, 4 und 5 Zoll ins Gevierte, mit dem Plattstück (Spannrähmen) E, und mit dem Giebelspieß Q verbunden. Was dieses Plattstück anlanget, so besteht solches eigentlich aus zweyen Stücken, wozwischen der Ständer des Wellbaums C steht, welche aber mit zweyen Klögern F zu beyden Seiten mit einander verbunden sind.

Es ist leicht zu sehen, daß alle diese Stücke mit Bolzen und Niethen zusammengehalten werden, damit die Maschine bequemlich von einem Orte zum andern gebracht werden könne. Bey dem Gebrauche derselben glaube ich nicht nöthig zu haben mich lange aufzuhalten, denn man sieht sogleich, daß die Ramme an der gekrümmten eisernen Stange X hängt, und diese wiederum an einem eisernen S, woran das Tau geknüpft ist, welches um die Scheibe M geht, (Fig. 1. und 3.) und unten um eine andere Scheibe N, welche im Giebelspieße I steht, und sich sodann um den Wellbaum C windet, welcher von vier Männern mit denen daran befestigten Hebebäumen F umgedrehet wird. Was anlanget das Seil XY, das oben an den gebogenen eisernen Bügel, (Fig. 3.) und unten bey X angebunden ist, so sieht man, daß es sich losreißt, sobald die Ramme auf den höchsten Punct gekommen ist. Dieses noch leichter zu bewerkstelligen, kann man es so einrichten, daß der oberste Theil des Ringes an der Ramme einer metallenen Scheibe zur Ase diene, damit der Haken desto leichter losgehe; welches keiner weitläufigern Beschreibung bedarf. Ich komme also zur Berechnung der Kraft dieser Maschine, welche ein Muster zu Berechnung anderer dergleichen Maschinen geben wird.

204. Weil die Spille C, 7 Zoll im halben Diameter breit, mit vier Hebebäumen, jeglicher 7 Fuß lang, von der Axt an bis wo die Kraft als vereinigt anzusehen ist, durchkreuzet wird, so darf diese Kraft nur den zwölften Theil der Last tragen. Schätzen wir nun die Kraft der vier Männer zusammen, welche sie zu Aufziehung der Ramme anwenden, auf 100 Pfund, so ergiebt sich, daß die Ramme 1200 Pfund schwer seyn kann. Hierbey bemerke man, daß wenn die Ramme 7 Fuß hoch gehoben werden soll, die Spille sich zweymal umdrehen muß, und eben so vielmal wieder, damit sich der eiserne Bügel X herablaße; welchen Verlust der Zeit man nicht allezeit vermeiden kann.

Tafel IX.
Fig. 1. 2. und 3.

Berechnung dieser Maschine, in Ansehung der Kraft und der Zeit.

Ferner ist zu bemerken, daß die Arbeiter bey einer solchen Maschine in einer Stunde nicht mehr als ohngefähr 1200 Toisen, oder 7200 Fuß, weit gehen können. Weil sie nun, bey jeglicher Umdrehung der Spille, das Tau auf- oder abzuwinden, 44 Fuß weit gehen müssen, so haben sie zu einem jeglichen Schläge der Ramme, einen Weg von 176 Fuß lang zu gehen: folglich kann der Pfahl in einer Stunde nicht mehr als ohngefähr 40 Schläge bekommen. Aber es sind sehr heftige Schläge, sowohl wegen der Schwere der Ramme, als auch in Ansehung der Höhe aus der sie herab fällt, welche viel mehr beträgt, als bey der sonst gewöhnlichen Rammen-Maschine: daher sie dann, in einem Boden, mit sehr harten Erdschichten, den Pfahl jedesmal viel tiefer treiben wird, wodurch an der Wirkung das, was an der Zeit verlohren geht, ersetzt wird. Man muß also, nach Beschaffenheit der Umstände, der einen oder der andern Maschine den Vorzug geben.

Der Fehler der ist beschriebenen Maschine ist, daß sie gar zu viel Zimmerwerk erfordert, weßwegen sie nicht ohne viele Schwierigkeit von einem Pfahle zum andern gebracht werden kann; da doch solche Rüstzeuge so leicht, als möglich, seyn sollten. Dieser Vortheil findet sich bey der, welche in der 6 Fig. der VIII Tafel abgebildet worden ist: denn weil dort die Hebebäume der Spille B viel kürzer sind, so brauchet man viel geringere Zeit, sie umzudrehen. Und obgleich zu derselben 6 Männer, und bey der zuletzt beschriebenen ihrer nur 4 erfordert werden, so wird doch dieser größere Aufwand durch die Geschwindigkeit der Arbeit völlig ersetzt.

205. Wenn Pfähle in einem Fluße, oder wo sonst tiefes Wasser ist, eingerammt werden sollen, so daß eine Verdämmung angeleget werden müßte, worinnen die Arbeiter stehen und arbeiten könnten, so machet man, anstatt derselben, ein fliegendes Gerüst, indem man zwey starke Fluß-Schiffe mit einem darüber gebaueten Boden zusammenfüget. Auf diesen Boden setzet man die Rammen-Maschine so, wie die X Tafel anzeigt. Man ersieht aus dieser Vorstellung, daß hierbey anstatt des Wellbaums oder der Spille ein Tretrad (Laufrad) angebracht ist, in welchem die Arbeiter die Bewegung durch ihr Treten machen.

Tafel X.

Wie die Gerüste anzulegen sind, wenn Pfähle in einem tiefen Wasser eingerammt werden sollen.

Die erste Figur zeigt die Maschine von hinten zu; die zweyte, nach ihrer Länge; die dritte, wie sie von vornen aussieht; und die vierte enthält ihren Grundriß. Weil der dabey befindliche verjüngte Maßstab, und die deutliche Zeichnung selbst, genugsam zu Erklärung dienen, so halte ich mich nicht länger dabey auf.

206. Man hat zu Bayonne eine besondere Art von Pontons oder Unterlegern erfunden, welche man Gabarre nennet. Dieses Fahrzeug trägt ganz allein die Maschine zu Einrammung derer an der Mündung der Doure erforderlichen Grundpfähle zum Bau der berühmten Dämme, welche allda erst kürzlich angeleget worden, und wovon ich in der Folge dieses Werks umständlichere Nachricht geben werde. Es ist diese Rammen-Maschine auf der X Tafel dermaßen deutlich abgebildet, daß man mit einer nur mittelmäßigen Aufmerksamkeit alle Stücke derselben genau wahrnehmen kann; und sonderlich die Zusammenfügung des Zimmerwerks. Weil überdiß die Schiffbau-meister in den Seehäfen, und die Schiffzimmerleute an Flüssen, den Bau solcher Werke am allerbesten verstehen, so kann man ihnen denselben füglich überlassen, wenn man ihnen einen Riß dazu giebt. Ich begnüge mich daher, keine Riße hiervon zu geben, um Ideen von den Sachen zu veranlassen, und werde nur so oft als ich es nöthig befinde, Erläuterungen darüber geben, und zwar um so viel ausführlicher, je wichtiger die Gegenstände sind: denn wenn ich allertwegen weitläufig seyn wollte, so nähme dieses Werk kein Ende; und gleichwohl hülfte es dem Leser nichts, weil man ihm billig zutrauen muß, daß er so viele Einsicht habe, um manches für sich zu begreifen. Nur dieses setze ich wegen dieses Maschinen-Schiffes hinzu, daß dabey, anstatt der

Tafel XI.

Beschreibung des besondern Ponton, dessen man sich zu Bayonne bedienet hat, Pfähle im Wasser einzurammen.

Scheibe D, dasjenige Rad, das ich im 200 Art. beschrieben, zuerst gebraucht worden, damit die Richtung DE des Seiles, woran die Kamme hanget, nicht zu schief, sondern bey nahe senkrecht gehen möchte.

Tafel XII.
Fig. 1. 2. und 3.

Beschreibung einer Maschine, schiefe stehende Grundpfähle einzuschlagen.

207. Weil oft Fälle vorkommen, wo man schiefe stehende Grundpfähle einrammen muß, um dadurch gewissen Werken, welche den Druck des Wassers oder auch der Erde aushalten sollen, mehr Stärke zu geben; ich aber noch in keinem Buche eine Maschine zu diesem Gebrauche gesehen habe: so gebe ich hier eine dergleichen, in drey besondern Rissen auf der XII Kupfer-Tafel umständlich vorgestellt. Der erste, als der Grundriß zu dieser Maschine, besteht aus vier Sohlstücken, auf deren einem AB, die vier Ständer C, D, E, F stehen, (und eben diese Buchstaben findet man auch in der 2 und 3 Figur, welche den Prospect und das Profil dieser Maschine vorstellen, folglich zugleich die schiefe Neigung, welche diese Baustücke mit ihrer Grundfläche machen). Die beyden mittleren Ständer E, D, die man, wie die zwey übrigen, rückwärts sieht, machen die Fuge für die Kamme G, deren Oehre H mit Keilen quer durch befestiget sind, damit sie stets an die Ständer anschließen. Eben diese zwey mittleren Ständer reichen über das oberste Querholz I hinaus, damit sie die Scheibe K tragen; und um diese läuft das Seil, woran sich die Kamme auf und nieder zieht. Zwey Bandstücke L und M, in Gestalt der Strebebänder, erhalten die Zusammensetzung der Baustücke, welche das Vordertheil der Maschine ausmachen, und zugleich auch die Ase N der beyden Trete, oder Laufräder, um deren jegliches ein Seil gewunden ist, aber von entgegenstehenden Seiten her, damit, wann beyde Räder mit einander umzulaufen beginnen, das eine Seil sich abwinde, indem das andere sich aufwindet, und wieder umgekehrt; da unterdessen ein drittes Seil, das um die Ase liegt, sich ab- und aufwindet, so wie die Kamme auf oder niedergeht. Z. E. wenn man sie aufziehen will, so zieht man das Seil T, welches sich von dem großen Tretrade P abwickelt: alsdann windet sich das andere Seil V um das kleine Tretrad O auf; und das dritte Seil Y, das zur Kamme G gehöret, wickelt sich um die Ase N; und wann hernach die Kamme bis zu oberst hinauf gekommen ist, alsdann zieht man das Seil Z des eisernen Schwängels; so fällt die Kamme nieder.

Um die vorige Arbeit wieder anzufangen, zieht man das Seil V des kleinen Rades; alsdann windet sich das andere Seil T um sein Rad auf, so wie sich das erstbenannte abwindet. Ein gleiches thut auch das dritte Seil Y, welches durch die Schwere des Schwängels von oben herab gezogen wird. Alsdann machet man alles wieder so, wie zuerst, damit die Kamme aufs neue hinauf gezogen werde.

Tafel XII.
Fig. 2. und 3.

Berechnung der Wirkung, welche die 170 beschriebene Maschine zu thun vermag.

208. Ich nehme an, es habe das große Rad P sechs Fuß im Diameter; das kleine Rad O, drey Fuß, und die Ase N, einen Fuß: folglich verhält sich die Kraft T, die zum großen Rade gehöret, zur Last der Kamme, wie Eins zu Sechs. Man sieht also, daß 6 Mann eine 900 Pfund schwere Kamme bequemlich aufziehen können, und zwar so, daß man in jedem Manne nur eine Kraft von 25 Pfund annimmt; welche die mindeste ist, die man bey einer dergleichen Arbeit voraussetzen kann: und dieses um so viel mehr, daß weil die Kamme auf einer schiefen Fläche lieget, das Seil Y nicht ihre ganze Schwere aushält. Jedoch habe ich auf diese Erleichterung für die Kraft, keinen Betracht genommen, weil ich annehme, daß das Reiben der Maschine sie wieder null mache.

Man begreift leichtlich, daß je länger oder je kürzer man die Strebebänder L und M machet, die Fuge, worinnen die Kamme läuft, nach Belieben mehr oder weniger schiefe geneigt werden kann, so wie die schiefe Richtung oder Stellung des Pfahles seyn soll; wie auch, daß man die Fuge sogar senkrecht stellen kann, um Pfähle senkrecht einzuschlagen: nämlich so, daß die untersten Zapfen der Strebebänder, anstatt wie hier in die Zapfenlöcher S eingesenkt zu seyn, in andere, bey R ange deutete Löcher eingezapfet werden.

Beschreibung einer Maschine, Pfähle auszureißen.

209. Nachdem ich verschiedene Maschinen zu Eintreibung der Pfähle gegeben, bringe ich nunmehr auch ein Paar bey, um bedürftenden Falles Pfähle wieder auszureißen: denn dieses ist zuweilen nöthig, wann man neue Werke an solchen Stellen, wo noch Ueberbleibsel von alten sind, anlegen will; oder auch, um Grundpfähle zu nutzen, welche da, wo sie stehen, nichts mehr dienen. Dieses ist bey Dünkirchen geschehen, wo man sich des mehresten Pfahl- und Holzwerkes aus den Dämmen und dem Hasen, zu Erbauung der Schleuße bey Mardynck, zu Nutz gemacht hat.

Die 5 Figur zeigt ein stuhlförmiges Gestell, worinnen eine Schraube B angebracht ist, benebst ihrer Schraubenmutter D. Diese Maschine setzet man über einen Pfahl A, dessen Krone queer durchbohret seyn muß, um einen eisernen Bolzen durchstecken zu können, welcher darzu dienet, daß der Pfahl, vermittelst eines Seiles oder einer Kette, in einem Haken hangend, angefaßt werden könne, wie die 6 Fig. deutlicher vorstellet. Drehet man nun die Schraubenmutter, nach Art der Spillen, mit denen daran befestigten Hebebäumen um, so muß die Schraube hinaufgehen, und der Pfahl wird genöthiget, sich ebenfalls hinauf zu ziehen. Die einzige Schwierigkeit hierbey ist, diese Maschine auf einen Boden zu setzen, der fest genug ist, um der gewaltigen Stärke der Schraube zu widerstehen. Wosern der Pfahl unter Wasser stünde, so bedienete man sich eines stiegenden Gestelles, auf Fahrzeugen erbauet, nach Art derer, die weiter oben beschrieben worden sind.

Tafel XII.
Fig. 5. und 6.

210. Noch eine andere Maschine, fast wie ein Hebzeug gestaltet, stellen die 4 und 7 Figuren vor, welche an sich selber deutlich genug abzusehen sind, so daß ich keiner langen Erklärung dabey nöthig habe. Ihr Zweck ist, durch ihr äußerstes Ende L einen Balken GL, der auf eine Unterlage B geleyet ist, so zu heben, damit er, nach Art eines Schwengels, schnelle, weil bey K eine Kerbe darein geschnitten ist, damit er nicht ausgleiten könne. Ich setze hierbey, es sey die Länge des Balkens in neun gleiche Theile getheilt, und die Weite GK sey ein solches Theil lang; daß folglich die übrige Länge KL acht solche Theile lang sey. Ferner, daß dieser Balken an beyden Enden gehöriger Weise mit Eisen beschlagen sey, damit er gehandhabt werden könne, wie sein Zweck ist, nämlich den Pfahl C auszureissen. Hier muß man sich einbilden, als ruhe er anfänglich in der Lage, wie die punctirten Linien anzeigen; und als befinde sich an seinem Ende O ein Seil, welches, nachdem es um Scheiben gegangen, an den Wellbaum der Maschine gewunden wird; und daß dieser, wann er umgedrehet wird, das Ende L des Balkens aufzieht; alles in derjenigen Lage, wie man ihn sieht, um das an den Pfahl am andern Ende G befestigte Seil anzuhaken. Alsdann läßt man den Wellbaum losgehen, damit der Balken seiner eignen Schwere überlassen werde, welcher dann in Kraft seines langen Hebel-Armes mit heftiger Gewalt wider den Pfahl wirket; wie solches sogleich mehr erhellen wird.

Tafel XII.
Fig. 4 und 7.

Anderer Maschine, um Grundpfähle auszureissen.

211. Die Wirkung dieses Balkens zu berechnen, setze ich, er sey 18 Fuß lang, und 12 Zoll im Gevierte dick. Zufolge dem also, was vorhin gesagt worden, ist GK zwey Fuß lang, und KL sechzehn Fuß. Ich setze noch hinzu, daß, weil ein Cubic-Fuß trockenes Eichenholz gemeiniglich 60 Pfund wieget, wir diese Schwere in gegenwärtiger Rechnung annehmen wollen. Wenn sie mit gehöriger Genauigkeit geführt werden soll, so nehme man KH so lang als GK an, um solchergestalt diese zwey Theile des Balkens als im Gleichgewichte stehend ansehen zu können: hernach bilde man sich ein, als sey die übrige Schwere HL in der Mitte A, als dem Schwerpunkte desselben Theiles HL, zusammengebracht, um zu derjenigen Kraft zu dienen, welche wider den Pfahl wirken soll. Wobey zu bemerken, daß diese Kraft 840 Pfund betragen wird, d. i. die Schwere der 14 Cubic-Fuß Eichenholzes, welche zu dem Hebel-Arme KA von 9 Fuß gehören; anstatt daß der andere KG, in Betracht seiner Wirkung, nur zwey Fuß hat. Folglich wird, im Stande des Gleichgewichtes, die Kraft A, von 840 Pfund, sich zur Wirkung wider den Pfahl, um ihn auszureissen, verhalten wie KG sich zu KA verhält, oder wie 2 zu 9. Durch die Regel Detri findet man sodann, daß diese Wirkung von 3780 Pfund ist, welche noch vermehret werden kann, wenn die Arbeiter auf den Hintertheil des Balkens, zwischen R und L springen, und ihn bewegen. Wenn man setzet, es thuen solches vier Männer, indem sie sich an die Seile D, welche oben an der Maschine hangen, anhalten, damit sie nicht fallen, so geschieht es, daß weil sie zusammen (ohngesähr und wenigstens) 600 Pfund wiegen, ihre Kraft, am Ende des Hebelarmes KQ, als der sechsfachen Größe von KG, ihre Wirkung wider den Pfahl 3600 Pfund beträgt, welche, addiret zu 3780, das Product 7380 Pfund geben. Und dieses ist demnach die Kraft, womit der Pfahl von unten hinauf gezogen wird.

Berechnung der Wirkung, zu welcher die vorhergehende Maschine fähig ist.

Nachdem der Marschall de Bellisle im Jahr 1747 die alliirte Armee wieder über den Fluß Var zurück getrieben hatte, welche Willens gewesen war, die Provence zu erobern, so verfolgte er sie in die Graffschaft Nizza, und bemächtigte sich dieser Provinz. Um sich die Communication mit Frankreich zu sichern, ließ er über den bemeldeten Fluß zwey prächtige Brücken schlagen, deren jede ohngesähr 300 Toisen lang war, und dermaßen dauerhaft, daß sie die heftigste Des zweyten Theils, Zweyte Ausgabe. H Sluth

Tafel XII. Fluth dieses Flusses, welcher so reißend, als einer in Europa seyn mag, auszuhalten im Stande waren.

Beispiel von dem Gebrauche der vorher beschriebenen Maschine, aus dem, was bey Ausreifung der Brückpfähle über die War, gethan worden.

212. Als hernach im Jahre 1749 die Grafschaft Nizza, nach wiederhergestelltem Frieden, geräumet und bemeldete Brücken abgetragen werden sollten, welche einen Wald von Pfählen vorstellten, und weil man sie gern alle ganz heraus haben wollte, da sie doch 12 bis 15 Fuß tief im Boden unter dem Flusse standen, so theilte ich dem königlichen Brigadier Herrn Guil, der den Bau dieser Brücken hatte besorgen müssen, den Riß zu der igo beschriebenen Maschine mit; und dieser ließ sie aufs genaueste verfertigen. Um die Probe damit zu machen, ließen wir etliche uralte in einem fetten Boden 12 bis 13 Fuß tief eingeschlagene Pfähle damit ausreißen, welche sicherlich auf keine andere Weise heraus zu bringen gewesen wären, indem sie bis auf den Boden abgesetzt, und also beynah gar nicht anzufassen waren. Es hielt anfangs so schwer, daß die Laue rissen, ohne daß die Pfähle nur im mindesten wanketen. Nachdem man aber neue Laue dazu brauchte, so wurde ein jeder Pfahl mit unglaublicher Leichtigkeit in weniger als 4 oder 5 Minuten Zeit ausgezogen.

Die Stärke dieser Maschine kann um ein Großes vermehret werden, wenn man dabey den Globen zu Hülfe nimmt.

213. Eine sehr einfache Weise, die Stärke dieser Maschine erstaunlich sehr zu vermehren, wäre diese, daß man durch Hülfe der Winde das Ende L des Balkens niederzöge, wie stark auch der Widerstand von Seiten des Pfahls C seyn möchte. Dieses zu bewerkstelligen, müßte man, nachdem der Balken in die Lage GL (wie die 7 Fig. zeigt,) gebracht wäre, die Scheiben M und N, so wie sie angeleget sind, ausheben, inmaßen der Pfahl sich von selbst in der Höhe erhalte; alsdann mit einem eisernen S das Seil der ersten M an den Ring F anheben; dann ferner auch die andere Scheibe N an den Fuß der Maschine anhängen, damit man einen Ruhe- oder Stützpunkt bekäme. Hernach könnte man vermittelst der an den Hebebäumen der Winde angebrachten Kraft, den Balken leichtlich von oben herab ziehen.

Was aber eine noch bessere Wirkung thun könnte, ist dieses, daß man das Ende des Balkens mit Stößen von einer Ramme niederschläge. Die Schwierigkeit hierbey wäre nur, wenn hierzu die ordentliche Rammen-Maschine gebraucht werden sollte, so daß man dabey zweyer besondern Maschinen nöthig hätte. Aber es ließe sich wohl thun, daß eine einzige zu beyderley Gebrauche eingerichtet würde.

(Weil der Herr Autor, indem dieses abgedruckt worden, von einem Freunde das Modell zu einer sehr leicht anzuwendenden Maschine, Pfähle viel geschwinder einzurammen, als es durch die vorhin beschriebenen geschehen kann, zu spät bekommen hatte, so ist sie am Ende des VIII. Capitels, nebst der Beschreibung derselben, beygebracht worden.)

Zweyter Abschnitt.

Von Anlegung der Umdämmungen (Bâre, Batardeaux,) durch welche allerley Wasserbau erleichtert wird.

Die Umdämmungen, welche man macht, um einen Raum, wo man den Grund zu einem Bau anlegen will, trocken zu erhalten, erfordern große Sorgfalt, um sie recht frey vom Wasser zu machen, und so, daß sie dem Drucke einer großen Höhe Wassers, der Bewegung der Meereswellen oder auch dem reißenden Strome eines starken Flusses zu widerstehen vermögen. Weil die Verschiedenheit der Umstände und Vorfälle nothwendig auch die Anlegung solcher Werke verschieden macht, so hätte man hier Gelegenheit, eine so wichtige Materie aus dem Grunde abzuhandeln, weil hiervon oft der glückliche Erfolg der wichtigsten Wasserbaue abhänget, ohne noch von der daraus erfolgenden Ersparung der Unkosten zu reden. Jedoch, weil man bloß durch stark einleuchtende Beispiele, alle zu Anlegung einer solchen Umdämmung in schweren Vorfällen erforderliche Betrachtungen sinnlich machen kann, so beanüge ich mich, in diesem Abschnitte etliche allgemeine Regeln dazu zu geben, und behalte mir vor, diese Materie im folgenden Bande wieder vorzunehm-

vorzunehmen, wo ich Gelegenheit haben werde, sie mit noch lehrreicheren Anwendungen zu begleiten.

214. Eine solche Umdämmung anzulegen, ohne daß man dabey eines Kastens von Holzwerk nöthig habe, muß man, wenn man gute reine Erde dazu hat, die oberste Dicke derselben zum wenigsten der Tiefe des Wassers gleich groß machen. Was die Grundfläche betrifft, diese wird durch die natürliche Böschung des Erdreichs bestimmt; und diese Böschung gleichet allezeit der Diagonal-Linie des Quadrates: folglich beträgt die bemeldete Grundfläche zur Breite die dreysfache Dicke der Umdämmung zu oberst, welche, so viel als hinlänglich ist, höher als die Oberfläche des Wassers hinausgeführt wird.

215. Es ist gar nicht gleichgültig, sich allerley Gattung von Erde zu Anlegung der Umdämmungen zu bedienen; sondern je stärker und fetter sie ist, desto besser thut sie ihre Dienste. Nach der Maasse wie das Erdreich auf die Grundfläche der Umdämmung ausgebreitet wird, muß man dasselbe schichtenweis, und zwar so, daß eine Schicht, die einen Fuß hoch ist, nur acht Zoll hoch bleibe, mit der Stampfe oder sogenannten Jungfer, fest schlagen: Wobey wohl zu merken, daß man weder Faschinenwerk noch Schilf, noch viel weniger aber Kieselsteine oder groben Sand mit einmische, als welches sonst insgemein eine Transpirirung verursacht; und diese, wenn man nicht darauf Acht hat, wird zuweilen so stark, daß mehr Wasser durchseihet, als man auszuschöpfen im Stande ist, oder sie giebt auch Anlaß, daß Spalten und Löcher entstehen, welche dermaßen geschwind größer werden, daß in kurzer Zeit ein Durchbruch entsteht, so daß man sich gezwungen sieht, eine neue Verdämmung anzufangen. Aus eben dieser Ursache ist Erdreich mit Sande oder Kiesel nicht im geringsten dazu geschickt. Inzwischen, wenn man keine andere Erde haben kann, muß man die Böschung doppelt so groß als die Höhe machen, und überdies nothwendig in der Mitte der Umdämmung, so weit als sie sich erstreckt, einen Streif eingemachte Thon-Erde, so dicke als er nach Proportion der Wasser-Höhe erfordert wird, anbringen, ich will sagen, ohngefähr um ein Drittheil so dicke, als die besagte Höhe ist. Wenn also z. E. das Wasser 6 Fuß hoch stünde, so könnte dieser Streif eingemachte Thonerde nicht schmaler als zwey Fuß seyn. Wobey noch dieses zu bemerken, daß der Grund zu diesem Streife in einen ohngefähr $1\frac{1}{2}$ Fuß tiefen Graben, unterhalb des Bodens, welcher ausgetrocknet werden soll, geletet werden muß: denn sonst stünde zu befürchten, es möchte sich das Wasser unter dem Streife von Thon-Erde durchwühlen, und ihn nach und nach untergraben. Ich werde weiter unten sagen, mit welcher Sorgfalt mehrgedachter Streif gearbeitet werden muß.

216. Die allernöthigste Behutsamkeit hierbey ist, die Umdämmungen wohl zu binden, d. i. ihre Enden an ein festes Erdreich anzusetzen, worin sie gleichsam eingefalzet werden müssen. Man hat sich möglichst zu hüten, daß sie mit den Enden nicht an Mauerwerk angelehnet werden: denn wil die Erde sich nicht mit den Steinen vereinigen kann, so würde das Wasser unausbleiblich zwischen durchseihen. Wäre aber solches nicht zu vermeiden, und man müßte sie an Mauerwerk ansetzen, so müßte man sich an dieser Stelle der Thon-Erde bedienen. Ich füge noch dieses bey, daß wenn diese Umdämmungen die Wellen des Meeres aushalten müssen, man ihnen an dieser Seite sehr viel Böschung geben muß; sie müssen auch mit wohl geschlagener Thon-Erde auswendig zwey Fuß dick umkleidet werden, damit nicht die Bewegung der Wellen die Erde der Umdämmung aus einander fließend mache. Zu besserer Richtigkeit solcher Bekleidung thut man noch Faschinenwerk, mit unterflochtenen Läden, und zwischen eingelegten Steinen hinzu.

217. Wenn man den Grund zu einer Schleufe an einem Orte, wo der Canal, der das Wasser darein leiten soll, noch nicht gegraben ist, legen will, so kann man, an der obersten und untersten Seite Stücken Erdreiches, wie es von Natur ist, zu Dämmen stehen lassen, und dieselben also nur ausschneiden, und dieses so dick, als man will, und man es nach Beschaffenheit der Erde für nöthig findet. Solche Umdämmungen halten allezeit viel besser Wasser, wenn sie so unumgraben stehen bleiben, als wenn sie erst zusammengesetzt werden müssen: daher man dann einen so großen Vortheil, und der auch die Baukosten sehr mindert, nicht aus der Acht lassen muß. Dieses that man bey der Schleufe zu Mardyc, welche zugleich mit dem Canale erbauet wurde. Wobey aber, ungeachtet man dergleichen Damm so dick, als man es für nöthig hielt, hätte stehen lassen, dennoch das Wasser durchseihen sollte,

so kann man dieser Unbequemlichkeit durch einen Gegendamm von Flechtwerk und Thon-Erde abhelfliche Maasse geben.

Nöthige Behutsamkeiten, wenn man Umdämmungen zum Bauen in einem Flusse anleget.

218. Um den Grund eines Baues in einem Flusse anzulegen, wählet man dazu diejenige Jahreszeit, wann das Wasser am seichtesten zu seyn pfleget. Bevor man all-da die Verdämmungen zu machen anfängt, geht man längst am Ufer, unterhalb des Baues hin, um in Augenschein zu nehmen, ob nicht irgendwo eine Schleuse, oder ein anderer Vorsprung zc. ist, der das Wasser aufhält, damit man alle nöthige Vorsichtigkeit anwende, ihm einen Ablauf zu geben, und es so niedrig als möglich zu machen. Zuweilen leitet man einen kleinen Fluß gänzlich von der Stelle des Baues ab, indem man ihm einen andern Canal, in Gestalt eines Bogens gräbt; oder, wosfern der Fluß zu breit ist, so versperrt und verdämmt man ihn zum Theil, damit das Wasser nur an der andern Seite stießen kann. Aber in allen diesen Fällen ist es von äusserster Wichtigkeit, alles vorher zu sehen, was durch plötzliches Anwachsen des Wassers übel entstehen kann, damit es, wenn es aufschwillt, freyen Lauf behalte, und nicht über die Verdämmungen trete, oder auch, zur Zeit wann die Feldfrüchte im Lande stehen, dieselben nicht durch eine Uberschwemmung verderbet werden.

Tafel XIII.

Fig. 1. und 2.

Weise, wie Umdämmungen beym Wasserbau in Form der Kästen anzulegen sind.

219. Wenn man den Ort, wo man eine Umdämmung anlegen will, nicht trocken machen kann, wie solches in großen Strömen und in den Häfen des Mittelländischen Meeres, wo keine Ebbe und Fluth ist, geschieht, so thut man es durch Anlegung gewisser Werke, in Gestalt der Kästen (par encasement). Man pflanzt zwey Reihen Grundpfähle, die mit einander parallel gehen, und nach Proportion der Höhe des Wassers bald näher, bald weiter von einander; und diese verbindet man mit Querbändern und Riegeln. Hernach schlägt man, innerhalb dem Kasten, längst an den besagten Grundpfählen, Reihen Spundpfähle ein, welche einen Coffer oder Kasten machen; und diesen erfüllet man mit Thon-Erde oder anderem klebrichten Erdreiche, auch wohl zuweilen mit Kreide, als welche, wenn sie wohl eingemacht wird, eben so fest als Thon-Erde wird. Aber vorher reiniget man mit Kraken, oder andern besonders dazu eingerichteten Werkzeugen, den Boden vom Schlamme, um das Mauerwerk des Kastens darauf setzen zu können, und zwar tiefer, als der Grund (Boden) des Meeres oder des Stromes ist, um dadurch zu verhindern, daß das Wasser durchseihe, wie solches sonst gewiß geschehen würde: denn weil die größten Wasser-Säulen (Colonnen) darüber stehen, so wirken sie dawider mit stärkerer Gewalt, als wider die übrige Höhe. Die Tiefe des Einschlagens der Pfähle im Erdboden, ist nach der Beschaffenheit der Erde zu ermessen: daher man sie vor allen Dingen mit sehr guten Suchern erforschet haben muß.

Weise, wie die Thon-Erde zum Gebrauche bey Anlegung der Kästen zugerichtet werden muß.

220. Die Thon-Erde recht zum Gebrauche zuzurichten, zerstößt man sie anfänglich in Stücken, ohngefähr so groß wie Eyer, damit man sehe, ob sie nicht Sand oder kleinen Kies (Grand) in sich habe. Hernach begießt man sie, um sie zu treten und einzumachen; welches jedoch erst Tages hernach, nachdem man sie eingesprenget hatte, geschieht. Hierbey ist sonderlich in Acht zu nehmen, daß sie nicht zu sehr, auch nicht zu wenig eingesprenget werde. Daraus machet man hernach Bälle, welche man in den Kasten hinab wirft; da dann, je mehr man ihrer hinunter wirft, das Wasser immer mehr aus dem Kasten tritt. Die Arbeitsleute stampfen sie schichtweis mit der sogenannten Jungfer, so lange bis man ohngefähr zwey Fuß über die ausserhalb befindliche Wasserhöhe gekommen ist, auch wohl noch höher, wenn es im Meere ist, damit nicht bey Sturmwitter die Wellen darüber schlagen.

Tafel XIII.

Fig. 1. 2. 4. und 6.

Beschreibung des Kastens oder Bären, dergleichen man bey Bau der Schleuse zu Gravelines, im Jahr 1699. angeleget hatte.

221. Wenn solche Umdämmungen igt beschriebener Maassen in Gestalt der Kästen angeleget werden, so ist nicht nöthig sie so dick zu machen, als im ersten Falle gesagt worden: ihre Dicke darf nur den dritten Theil der auszuhaltenden Höhe des Wassers gleich seyn.

Die erste und die zweyte Figur der XIII. Tafel enthalten das Profil und den Grundriß eines solchen Kastens oder Bären; und die Zeichnungen sind so deutlich, daß ich mich nicht länger dabey aufzuhalten brauche. Nur dieses muß ich annoch erinnern, daß wenn sich der Kasten nach einer Seite neiget, weil die Riegelhölzer aus der Verzahnung der Streben weichen, auch etwa nur wankend werden, oder auch, weil die Grundpfähle sich seitwärts beugen, wenn sie nicht tief genug eingeschlagen sind, oder auch endlich, weil unten an den Grundpfählen Schwindgruben entstanden sind, welche sie im Grunde locker machen: so stüzet man den Kasten mit andern Streben, und wieder-

wiederholet selbige so vielmal, als es die Nothwendigkeit erfordert, und in derjenigen Verbindung und Stellung, wie man es neben dem Grundrisse, zur rechten Hand, abgebildet sieht.

Tafel XIII.
Fig. 1. 2. 4.
und 6.

Wann die Pfähle A eingeschlagen sind, so befestiget man oben an jeglichen derselben eine eiserne Stange oder Anker C, welcher mit Bolzen und Niethen an das Riegelstück E angemachet wird, und dieses muß, wie ich dabey voraussetze, in den Pfahl F eingezahnt seyn, gleichwie auch in das Querband G. Unten am Pfahle A befestiget man ein Klößchen B mit einem Bolzen, der sein gewöhnliches Dehr und Niethen hat. Dieses Klößchen dienet, ein Strebeband D zu halten, welches so eingeschritten ist, daß es das Querband G stüzet. Und damit dieses Strebeband auch von unten gestüzet werde, so befestiget man daran, an beyden Seiten, Stücken von eichenen Bohlen H, welche den Pfahl umfassen.

Die 4 und 6 Figuren enthalten den Grundriß und das Profil zu einer andern Art von Kästen, welche nach denen vom Herrn Element im Jahr 1699. gegebenen Rißen verfertigt worden, als die große Schleuse zu Gravelines gebauet wurde. Ich füge also hier die Beschreibung eines solchen Kastens bey, dessen Gebrauch bey Anlegung des Grundes zu Schleusen, auch bey vielen andern Arten des Wasserbaues, jedoch mit Veränderungen nach Erforderniß der Umstände, Statt finden kann.

Dieses Werk stellte in seinem Umfange eine Art von Rahmen vor, war aber viel größer, als der eigentlich zum Grunde der Schleuse bestimmte Raum, die Vorböden der Schleuse mit eingeschlossen, damit die Werkmeister und Arbeiter genug samen Platz zur Arbeit hätten, auch die benöthigte Schöpferwerke bequemlich gesetzt werden könnten: Und eben hierauf hat man genau Betracht zu nehmen, weil es von der äußersten Wichtigkeit ist, daß man sich bey solchen Bauen nicht den Platz benehme.

Dieser Kasten oder Bär ist mit der aus dem Grunde zur Schleuse ausgehobenen Erde ausgefüllet worden, weil man befunden hatte, daß sie ziemlich gut und tüchtig dazu war. Jedoch, weil er von einer Seite das Meer, welches allezeit fürchtbar ist, und von der andern Seite das Wasser des La-Flusses aushalten sollte, so hatte man ihn, nach Proportion des Widerdrucks, den er litt, an einer Stelle fester als an der andern gemacht.

222. Zuerst, weil die größte Wasserhöhe bey außerordentlich starker Fluth, bis auf 11 Fuß über den Grund oder die unterste Fläche des Kastens betragen konnte, so machte man den Kasten 22 Fuß breit. In dieser Weite von einander pflanzte man eine doppelte Reihe Pfähle A ein, welche 11 und 10 Zoll im Gevierte dick, und 24 Fuß ohngefähr lang waren, wovon ein Drittel in die Erde zu stehen kam. Alle Pfähle wurden nach einer gleich-schiefen Richtung eingerammt, und zwar so, daß ihre Beschichtung ein Vierthel ihrer Höhe betrug, damit sie solchergestalt den Wellen des Meeres eine schief liegende Fläche entgegen stellten. Diese Pfähle wurden 3 Fuß weit (aus Mittel in Mittel gerechnet,) von einander eingeschlagen, und zwar in gerader Linie mit den Querbälzern B, 10 und 8 Zoll dick im Gevierte, und welche durch die Riegelstücke C, jedes 24 Fuß lang, und 10 und 9 Zoll dick, verbunden wurden. Diese Riegelstücke lagen horizontal, 6 Fuß weit von einander, und unter jedem stand zur Unterstützung, in der Mitte bey C, ein Grundpfahl, welcher darein eingezapfet war. Das Innere des Kastens wurde hernach mit eichenen Bohlen E ausgefüllet, welche auf die hohe Seite gesetzt, und 2 Zoll dick waren. Uebrigens war alles mit Haken oder Krampen, Bolzen und eisernen Vorkeilen und Niethen aufs beste verbunden und befestiget. Dieser Coffer wurde mit wohl eingestampfter Erde ausgefüllet, und zwar 5 bis 6 Fuß höher hinauf, als die höchste Meeresfluth stieg, damit nicht bey Stürme die Wellen darüber schlagen könnten.

Tafel XIII.
Fig. 4. und 6.

Wie dieser Kasten an der Meer-Seite gebauet war, wo er die größte Gewalt aushielt.

So gut auch dieser Kasten ausgedenket ist, so scheinete es doch nicht, daß schief stehende Pfähle fähig seyn, einen Verschlag von Bohlen, die auf die hohe Seite gesetzt sind, anzunehmen, ausser, wenn man sie, so wie man die Erde immer höher aufschüttet, im Trocknen setzen kann: denn sonst könnten die Arbeiter sie niemals im Wasser recht stellen, noch viel weniger einschlagen. Wosfern man also diesen Vortheil nicht Des zweyten Theils, Zweyte Ausgabe. 3 hat,

hat, so muß man die Pfähle senkrecht setzen, und sich nach demjenigen richten, was im 219 Art. gesaget worden ist.

Tafel XIII.

Fig. 3.

Anlage der Kästen zu Umdämmungen, in Gestalt der Cascaden oder treppenförmigen Terrassen.

223. Zuweilen machet man Kästen zu Umdämmungen in Gestalt der Cascaden oder treppenförmigen Terrassen, wie aus dem Profil in der 3 Figur erhellet. Dieser Kasten besteht aus vielen Reihen kleiner Pfähle, ohngefähr 3 oder 4 Fuß weit von einander, und so, daß ein jeder mit Querbändern verbunden ist. Die ersten zwei Reihen A H und B I, welche den eigentlichen Kasten zwischen sich halten, werden zuweilen durch Bandstücke E, C, D, fest gehalten, die mit anderen Pfählen F, G, verbunden sind, welche man bloß zu diesem Gebrauche eingeschlagen hat, und durch Streben XY, gestämmt werden. Wenn der Kasten einen sehr starken Druck auszuhalten hat, und man, weil der innere Raum (oder Coffer) mit Erde ausgefüllt werden muß, ihm nur eine mittelmäßige Dicke geben kann, (wie ich dann hier voraussetze, daß man den Grund tief unter dem Boden oder Bette des Flusses legen muß,) so machet man stufenförmige Absätze K L, M N, O P, einen jeden 3 Fuß hoch, und eben so breit, damit die Arbeiter das Wasser aus einem in den andern können ablaufen lassen. Auf einem jeden Absätze oder Stufe leget man eine Schicht Thon, Erde, und machet einen Rand, damit kleine Abzüge oder Gossen dadurch geführt werden können. Diese dienen, das durchsiehende und quellende Wasser anzunehmen; und wann hernach selbiges zusammengebracht ist, so schöpfen es eine Anzahl Arbeiter mit Hohlschaufeln, vom Grunde Q R an, aus, und lassen es von Stufe zu Stufe gehen, da es hernach an der andern Seite des Kastens ausgeleeret wird. Weil ich bereits im 1 Bande des 1 Theils dieses Werks, alle zu Ausschöpfung des Wassers bey Grundlegungen dienliche Maschinen zur Gränge erklärt habe, so verweise ich den Leser darauf, um nicht unnütze Wiederholungen nöthig zu haben. Hier aber beschreibe ich nur noch eine ganz einfache und sehr bequeme Methode, die Schraube des Archimedes, oder die Wasser-Schnecke, wie sie in den Figuren 7. 8. und 5. dieser XIII Tafel vorgestellt ist, dabey anzuwenden. Weil diese Kupfertafel schon längst gestochen ist, so hat sie nicht im Capitel von den Schöpfwerken angebracht werden können, wegen der andern Figuren dieser Tafel, welche sich auf diesen zweyten Theil bezogen.

Tafel XIII.

Fig. 7. 8. und 5. Beschreibung einer Maschine, wodurch die Schraube des Archimedes in Bewegung gesetzt wird.

224. Nachdem die bemeldete Schraube in die Lage Q B, als die vortheilhafteste, um das Wasser F Z aufzuheben, welches sich in den Canal E ergeußt, gebracht worden ist, so nehme ich an, daß ihre Are auch an ein eben so schief stehendes Rad R angemacht ist, welches ohngefähr 5 Fuß im Diameter hat. An diesem Rade ist eine Stange C D, 12 Fuß lang, deren Ende C dergestalt durchbohret ist, daß sie um einen an demselben Rade befestigten Bolzen spielen kann. Anlangend das andere Ende D, so ist es unten an einem Rahmen T P angehaket, welcher durch Ständer an einem zusammengefügten Werke von Zimmerstücken L H K M, in Gestalt eines Galgens, hanget, und 14 Fuß hoch ist, damit es von Leuten hin und her geschwenget werden könne, welche sich an einen Handgriff P, an der andern Seite des Rahmens, anlegen, und ihn Schwankungen von ohngefähr 5 Fuß machen lassen. Eine jede solche Schwankung drehet das Rad halb um, so daß es die Stange hin und her stößt: folglich machen zwey Schwankungen des Rahmens, daß das Rad einmal ganz umgeht. Es ist hierbey in Acht zu nehmen, daß die Stange D C, von der Perpendicular-Linie n o, welche man sich über der Fläche des Rahmens einbildet, um den Raum c o, welcher 7 bis 8 Zoll beträgt, abweichen muß, damit sie sich nicht an dem Rade reibe. Das übrige ist aus der Figur selbst leicht abzusehen und zu begreifen.



Dritter Abschnitt.

Etliche vorläufige Grundsätze zu dem Bau der Schleusen.

225. **S** In die Schleusen auf dem Plage richtig abzustechen, und ihren Bau wohl zu dirigiren, muß man dazu Grundrisse und Profile, nach einem großen verjüngten Maasstabe haben, worinnen die allerkleinsten Theile sehr genau unterschieden sind, mit hinzu geschriebenen Ziffern, wie viel Fuß und Zoll jegliches Stück halten soll. Die Blätter müssen von dem dirigirenden Ingenieur bezeichnet seyn, so daß sie auf einen Bau-Anschlag verweisen, in welchem alles was zur Handarbeit dabey, wie auch zur Beschaffenheit und dem Gemächte (Façon) der Materialien gehöret, aufs klärste und ausführlichste beschrieben ist, damit unter währendem Fortgange des Baues, nichts vorkomme, was Zweifel und Ungewißheit, und noch weniger Mißverständnisse verursachen könnte. Ich werde in der Folge alles mit mehrerem erörtern, wann ich Muster zu Bau-Anschlägen gebe, welche alle, aus einer durch die Theorie erleuchteten Erfahrung hergenommene Anweisungen in sich halten werden.

Nöthige Fechtsamkeit, die Schleusen auf dem Plage richtig abzustechen.

226. Nachdem man weiß, wie vielen Raum die Schleuse, mit allem was dabey lieget, und dazu gehöret, erfordert, so hat man aufs beste in Acht zu nehmen, den Umfang des auszugrabenden Erdbodens zur Grundlegung, wohl anzuordnen, damit man, wann die Arbeit auf das Unterste des Grundes kömmt, zwischen dem Hintertheile des Mauerwerks und der Böschung des Erdreiches, welche nach Beschaffenheit desselben, bald größer bald kleiner seyn muß, zum wenigsten 20 Fuß breit Raum habe: dann es ist um deswillen eine genugsame Böschung nöthig, damit nicht die ausgegrabene und aufgeschüttete Erde einstürze, oder auch durch die rings herum gemachten Wasser-Abzüge weggeschwemmet werde; inmaßen solche Abzüge erfordert werden, damit das Quellwasser in eine ausgegrabene Tiefe (Ballin) geleitet werde, woraus es hernach durch allerley Schöpfwerke ausgeleeret wird; denn wöfern es zurückflösse, so würde es sich unter den Grund wühlen, und ihm den größten Schaden thun. Es könnte das Ansehen haben, als wären so geringe Sachen nicht werth erinnert zu werden; und gleichwohl geschah es bey dem Bau der Schleuse zu Mardyck, daß weil man solche nicht vorher bedacht hatte, die Arbeit daran, vom Anfange bis zum Ende, höchst beschwerlichen Nachtheil dadurch erlitt.

Behutsamkeit, welche man anwenden muß, um den rechten Umfang des auszugrabenden Erdbodens, wo die Schleuse erbauet werden soll, anzuordnen.

227. Männer, welche einen Bau am Meere führen, müssen aufs genaueste wissen, was für Wirkungen es an den dortigen Küsten thut; und welches die Zeiten sind, wann gemeiniglich die heftigen Stürme allda herrschen: damit man eine günstige Jahreszeit erwähle, und sich nicht unbehutsamer Weise in mancherley Gefahr setze. Man muß seine Maasregeln dergestalt nehmen, daß wann man ohngefähr in der Höhe der Ebbe, d. i. des niedrigsten Standes des Meerwassers ist, man sodann die Arbeit geschwind bis über die höchste Fluth hinaus führen, und sich also durch kluge Vorsichtigkeit wider alle besorgliche Zufälle in Sicherheit setzen könne. Auf gleiche Weise hat man auch seine Anstalten zu machen, wenn man in einem Flusse bauet, der in gewissen Jahreszeiten stark anzulaufen pfliget.

Wenn man am Ufer des Meeres bauet, so muß man die Wirkungen, die es thut, sehr genau kennen, damit man die bequemste Zeit dazu erwähle.

228. Die Lage der Umdämmungen bey dem Wasserbaue wohl zu bestimmen und anzuordnen, muß man in Betracht ziehen, welche Erstreckung man denen aus Faschinen und Flechtwerke bestehenden Vorböden der Schleusen geben will, als welche gemeiniglich zehn Toisen lang gemacht werden; ingleichen wie viel Raum man weiter hinaus brauchen wird, um die zu den Schöpfwerken nöthigen Maschinen zu setzen: und dieses erfordert insgemein 8 bis 9 Toisen lang Platz, nach der verlängerten Linie der Länge der Vorböden. Demnach, wie ich solches geschägt habe, müssen die Umdämmungen in der Entfernung von ohngefähr 20 Toisen vom Rande der Schleuse ab, nach oben und unten gerechnet, angeleget werden. Es ist diese Lage oder Erstreckung gar nicht gleichgültig: denn, wenn man sie weiter davon anleget, so muß weit mehr Erde ausgehoben, und folglich auch mehr Wasser ausgeschöpft werden. Stehen sie hingegen allzu nahe dabey, so ist man im Arbeiten zu sehr eingesperrt und verhindert; welches ein noch größeres Uebel ist. Woraus sich dann der

Nöthige Sorgfalt, die Lage der Umdämmungen recht zu bestimmen.

Schluß machen läßt, daß man nicht genug Ueberlegung und Schlüße anwenden kann, bevor man die besagte Anlage macht, damit man alles, was schädlich seyn möchte, vorhersehe und ihm zuvorkomme.

Nöthige Ueberlegun-
gen, bevor man die
Erde ausheben läßt,
um die Tiefe des
Bodens der Schleu-
se wohl zu bestim-
men.

229. Eine hierbey noch nöthigere Sorgfalt ist, die Tiefe des auszuhebenden Erdreichs dermaßen genau zu bestimmen, daß, nachdem man den Grund zur Schleuse ge-
leget hat, der Boden derselben sich aufs genaueste in derjenigen Höhe befinde, wie der
Gebrauch der Schleuse dieselbe erfordert. Denn wenn sie in der Mündung eines
Stromes, oder in einem innersten Hafen angeleget wird, so ist nöthig zu erwägen,
wie tiefes Wasser die größten in solchen Hafen zu bringenden Schiffe erfordern,
und dieses nicht allein in der gegenwärtigen Zeit, sondern auch in Zukunft, wenn
nämlich der Hafen noch nicht diejenige Tiefe hat, welche man ihm geben kann; ich will
sagen: es giebt Fälle, wo es nützlich ist, den Boden einer Schleuse tiefer zu machen,
als der Grund im Hafen und in der Einfahrt desselben ist, wofern beyde in der Folge
der Zeit, vermittelst des Spieles des Schleusen-Wassers, vertieft werden können.
Die Regel, die man hierbey gemeinlich beobachtet, ist diese, daß man die Fläche des
Schleusen-Bodens gerade so hoch macht, als das Meerwasser bey der niedrigsten
Ebbe steht.

Wenn eine Schleuse an dem Innersten des Hafens zu stehen kommen soll,
damit man ihn, vermittelst des Wassers in einem Flusse oder Canale reinigen mö-
ge, so machet man den Boden der Schleuse 2 Fuß oder nur 18 Zoll höher, als der
Grund desselben Hafens ist, um solchergestalt einen Abhang zu bekommen, wodurch
der Abfluß des Wassers schneller und reißender wird. Ich überlasse es des Inge-
nieurs eigener Klugheit, fernerweitige Betrachtungen über ein so wichtiges Werk
anzustellen, damit er nichts von allem aus der Acht lasse, was irgend der zu erbauen-
den Schleuse einigen Vortheil verschaffen kann, ich meyne in Ansehung der Lage des
Schleusenbodens, welche Lage in gleicher Höhe mit der Oberfläche der Schwelle ge-
nommen werden muß: und es ist zu bemerken, daß eben von dar an die Tiefe des
Wassers, welche die durch selbige Schleuse zu führenden größten Schiffe erfordern,
geschätzt werden muß. Denn man darf hierbey nicht vergessen, daß die aus Un-
achtsamkeit hierinnen gemachten Fehler fast niemals wieder gut zu machen sind;
und man kann also nicht vorsichtig genug seyn, sich vor selbigen in Acht zu
nehmen.

Wie die Irrungen,
die man in Anord-
nung der Tiefe,
wo der Boden der
Schleuse stehen soll,
leichtlich begehen
kann, zu vermeiden
sind.

230. Zu Vermeidung der schlimmen Folgen aus denen Irrungen, die man bey
Anordnung und Legung des Schleusen-Bodens begehen kann, nehme man sich, mit
etlichemal Anschlagen der Bleywage, ein Zeichen oder Gemerk auf etwas fest stehenden,
in der bequemsten Nähe von dar; alsdann schätze man aufs allergenaueste, um wie
viel die Oberfläche des Schleusenbodens tiefer als dieser abgewogene feste Punct zu
liegen kommen soll; und wann man dann schlüssig geworden ist, so bringe man sol-
ches auf eine genau specificirte Art in den Bau-Anschlag. Wenn nun die Profile
der Schleuse mit beygeschriebenen Maassen aller Stücke, die zum Grunde gehören,
richtig numeriret sind, so kann man sich leicht darnach richten, ohne Fehler befürchten
zu dürfen.

Nöthige Sorgfalt
in Erforschung des
Erdreichs, in
welchem man den
Grund zu einer
Schleuse legen will.

231. Wenn man bis auf die gehörige Tiefe gekommen ist, alsdann erforsche
man den Erdboden mit dem Sucher so genau als möglich, damit man von dessen Fe-
stigkeit versichert werde, und nicht befürchten dürfe, daß sich der Grund senke, nach-
dem er von der ungeheuren Last der Schleusen-Mauern beschweret worden seyn wird,
oder auch von denen langen gemauerten Pfeilern oder Zwischen-Mauern, wenn die
Schleuse mehr als eine Durchfahrt bekommt. Sonderlich hat man sich wohl vorzuse-
hen, daß man sich nicht durch die scheinbare Fichtigkeit des Erdreichs verleiten lasse,
sondern vielmehr zusehe und prüfe, ob es von so fester Beschaffenheit ist, daß es die
erste Schicht Steine des Mauerwerks annehmen könne; oder ob man Pilotirungen
machen, und hölzerne Roste legen müsse: Und dieses kann denen nicht unbekannt seyn,
welche bereits in der Nachbarschaft haben arbeiten lassen, inmaßen es eben diese Kennt-
niß des Erdreichs ist, worauf man das erste Project zum Grunde und den Bau-An-
schlag hat machen können.

Der Platz zu Anstel-
lung der Maschinen

232. Da die Ausschöpfung, um den Raum wo der Grund geleget wird, un-
ter währendem Bau ganz trocken zu erhalten, und die dazu erforderlichen Maschinen
und

und Werkzeuge, gemeinlich auf Kosten des Bau-Unternehmers gehalten werden, zu Ausschöpfung mit welchem der Accord darnach geschlossen ist, so darf er den Platz zur Stellung des Wassers nicht anders als mit Zuziehung und Gutbefinden des dirigirenden Ingenieurs aussuchen, damit solche nicht, bey Anlegung des Vorbodens der Schleuße, Hinderniß und Aufenthalt verursachen. Hiernächst ist es auch des Ingenieurs Werk, die Gossen oder Abzüge zum Abflusse des Wassers abzustechen; allemassen er besser als irgend jemand einsehen muß, wie wichtig es ist zu hindern, daß nicht das Wasser seinen Lauf unter der Grundlegung hin suche; auch nicht zu verstaten, daß irgendwo Erde ausgehoben oder aufgeschüttet werde, wodurch bemeldete Abzüge oder Gossen verfehlet und verstopfet werden, so lange bis der Grund völlig geleyet, und die Vorböden der Schleuße in fertigen Stand gesezt worden sind.

233. Um allem, was die Hurtigkeit der Arbeit, in Ansehung des Ausschöpfens, hindern und aufhalten könnte, vorzubauen, muß der Bau-Unternehmer sich verbindlich machen, Maschinen in Borrath zu haben, um diejenigen sogleich dadurch zu ersetzen, welche, wann sie untauglich werden, allzu viel Zeit zum Ausbessern erfordern würden, gleichwie er auch anheischig zu machen ist, eine Schmiede mit einem geschickten Meister zu halten, um die kleinen Mängel und Schäden, welche an solchen Maschinen entstehen, auf der Stelle zu verbessern und zurecht zu machen. So ist es auch von großer Wichtigkeit, nicht zu dulden, daß der Bau-Unternehmer die Maschinen, aus bloßer Sparsamkeit, und unter dem Vorwandte, es sey der Bau schon so weit gediehen, daß sie nicht mehr vom Wasser zu leiden brauchen, hinwegnehmen dürfe, so lange bis die Vorböden völlig fertig, auch die Schleußenthore gesezt und gangbar gemacht worden sind.

234. Wenn man Ursache zu fürchten hat, man werde von einem heftig stuthenden Meere, oder auch von außerordentlich vielem Quellwasser Unbequemlichkeiten auszustehen haben, so muß man in voraus die Werkstücke zu den Mauern, und alles Zimmerwerk, hauen und beschlagen lassen, so daß man selbige nur noch an Ort und Stelle legen lassen dürfe, damit man, mit einer Arbeit, welche vorläufig geschehen kann, hernach nicht eine kostbare Zeit verliere, deren Werth man fast niemals eher einsieht, als wann uns die Nothwendigkeit treibt, auch die kleinsten Augenblicke zum Nutzen anzuwenden. Wie oft ist's nicht geschehen, daß man Werke von der größten Wichtigkeit hat fehlschlagen sehen, bloß weil man dabey allzusehr hat eilen müssen? Gemeinlich erst nach einer unglücklichen Erfahrung lernet man vorsichtig seyn; aber es ist etwas sehr gefährliches, den Staat eine solche Erfahrung theuer bezahlen zu lassen; anstatt daß man durch vorsichtiges Nachdenken alles, was zum glücklichen Fortgange der uns aufgetragenen Arbeit gehörte, hätte wahrnehmen und in Ausübung bringen können.

235. Damit man bey Führung eines Baues stets eine gute Ordnung halte, und so oft als man will, den wahren Zustand desselben wissen möge, muß der darüber gesezte Ingenieur ein tägliches Register über alle verbrauchte Materialien, und was zur Befestigung derselben gehöret, halten, vornehmlich über diejenigen, welche öfters aufs neue bedeckt werden müssen. Ein jedwedes Blatt dieses Registers muß alle Wochen von bemeldetem Ingenieur, sowohl als dem Uebernehmer des Baues, nachgesehen, bestätigt und unterschrieben werden, damit man jederzeit im Stande sey, die Kosten des Baues zu berechnen und richtig zu übersehen. Wobey zu bemerken, daß eine jegliche Gattung von Bau-Materialien, sowohl als die Stellen, wo sie angebracht worden sind, richtig unterschieden werden. Und hierüber muß auch der dirigirende Ober-Ingenieur seinerseits genaue Obsicht tragen.

236. Man überlasse die Arbeit an einem Baue allezeit nur einem der Sache verständigen Unternehmer, und der im Stande ist, einen starken Vorschuß zu thun, damit er sich mit allem, was zur Beschleunigung des Baues dienet, zu rechter Zeit, und wie es mit Nutzen geschehen mag, versorgen könne, und er selbigen, wann er einmal angefangen ist, ununterbrochen fortzusetzen im Stande sey, auch alles vorhersehen möge, was den Bau aufhalten könnte. Daher man dann mit einem Bau-Unternehmer, der wachsam und hurtig zu Ausführung dessen, was ihm anbefohlen wird, nicht behutsam genug umgehen kann. Ist man so glücklich einen zu finden, auf welchen man sich verlassen kann, so thäte man sich und dem Baue den größten Schaden.

Schaden, wenn man ihm, bey Verdingung des Werkes, Leute vorziehen wollte, welche aus Unwissenheit den Bau um ein allzugeringes Geld unternehmen, sich selbst arm dabey machen, das Werk in üblen Ruff bringen, und oft Schwierigkeiten veranlassen, welche für den Fortgang höchst nachtheilig sind, nicht weniger als zur Tüchtigkeit einer Arbeit, welche eine große Erfahrung erfordert, um die vielfältigen gewöhnlicher Weise dabey vorkommenden Schwierigkeiten zu überwinden.

Nöthige Sorgfalt, geschickte Handwerksleute bey dem Baue auszusuchen, damit nicht schlechte Arbeit gemacht werde.

237. Damit die Arbeit an einem Baue, denen im Bau-Anschlage ausführlich beschriebenen Bedingungen gemäß, ins Werk gerichtet werde, muß der Ober-Ingenieur von den Zimmer-Maurer- und Schlosser-Meistern, die der Haupt-Unternehmer des Baues dabey brauchen will, versichert seyn, daß sie geschickte Leute sind, die ihr Werk gründlich verstehen, damit nicht der Unternehmer aus vortheilhaften Absichten, oder auch aus Gefälligkeit, Leute dazu bestelle, welche unfähig sind, etwas recht Tüchtiges zu machen, als wovon man nicht selten Beispiele findet. Um dergleichen Uebel zu vermeiden, wird auch in die Contracts-Puncte eingerückt: es solle der Unternehmer keinen Maurer, Zimmermanns-Schmiede-Burschen ic. ic. an den Bau stellen können, welcher nicht wenigstens schon zwey Jahre gelernet habe; und wosern ein Maurer-Gesell angetroffen würde, der die Steine ohne Mörtel in die Mauern setzete, daß solcher scharf gezüchtigt und fortgejaget werden, der Bau-Unternehmer aber, hundert Livres Strafe zu erlegen, gehalten seyn sollte. Es wird auch derselbe verbindlich gemacht, daß er eine gewisse Anzahl Bau-Aufseher und Schreiber halte, die scharf auf die Handwerksleute Achtung geben müssen; und auch für diese muß er stehen, daß sie tüchtige Leute seyn, die das Ihrige thun.

Ende der zweyten Ausgabe.



Nota:

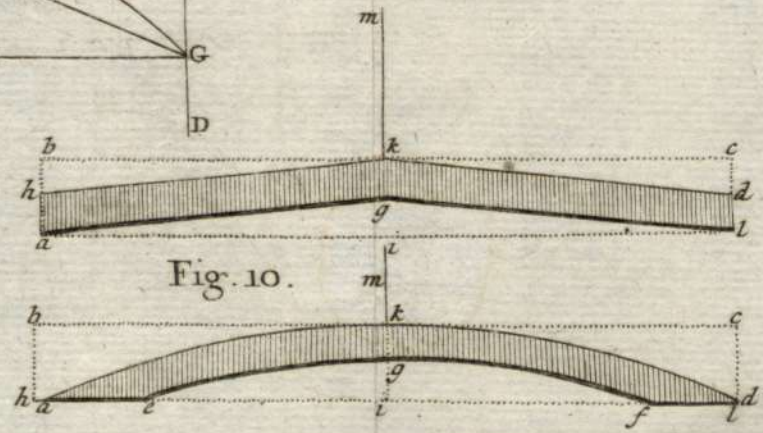
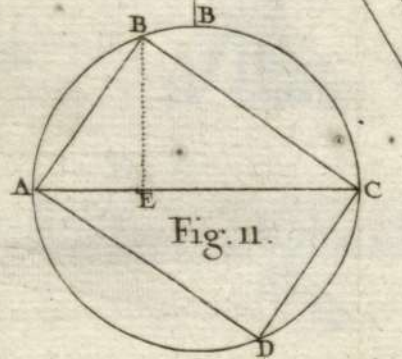
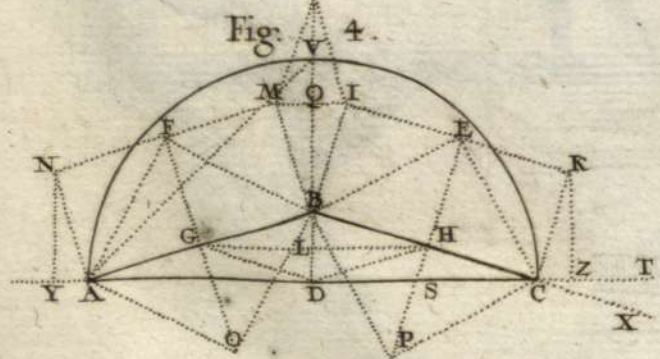
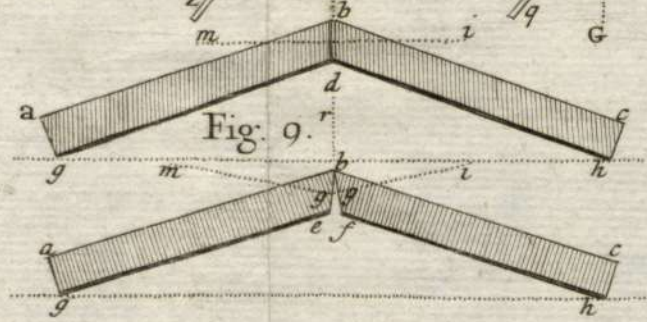
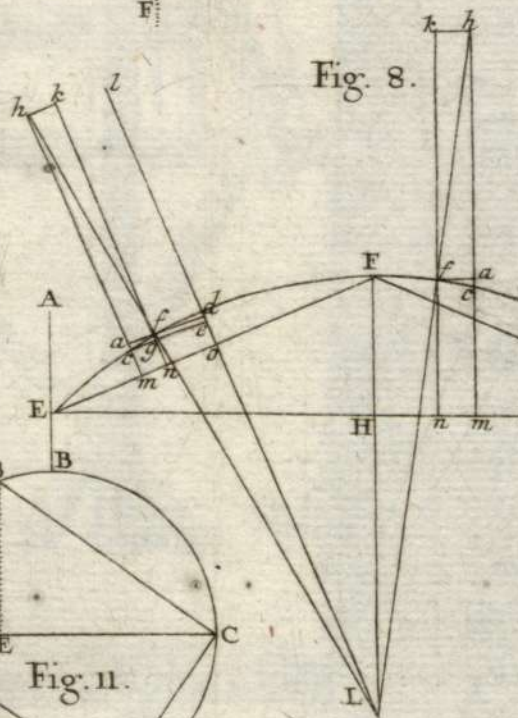
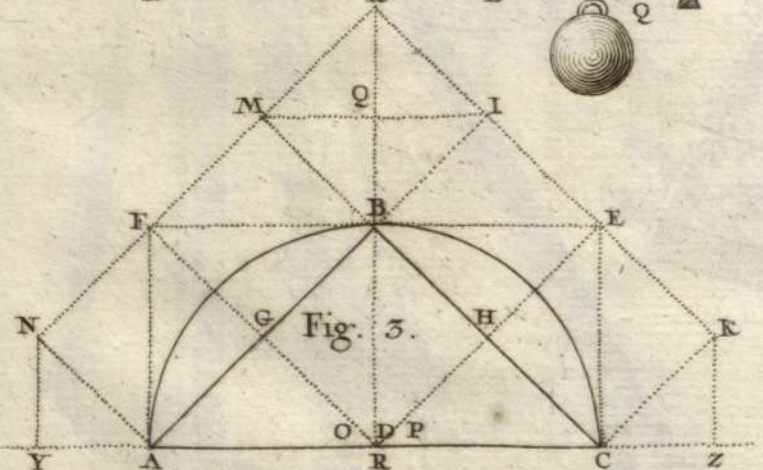
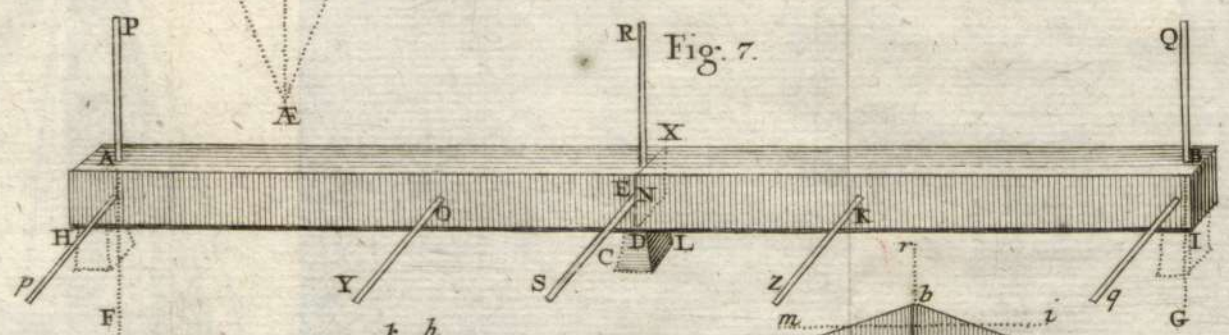
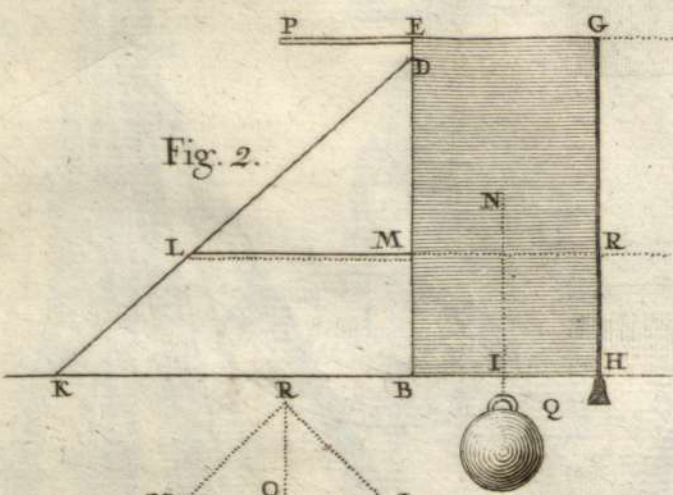
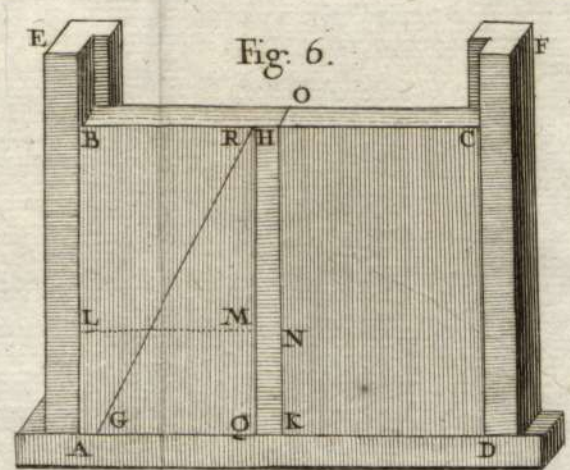
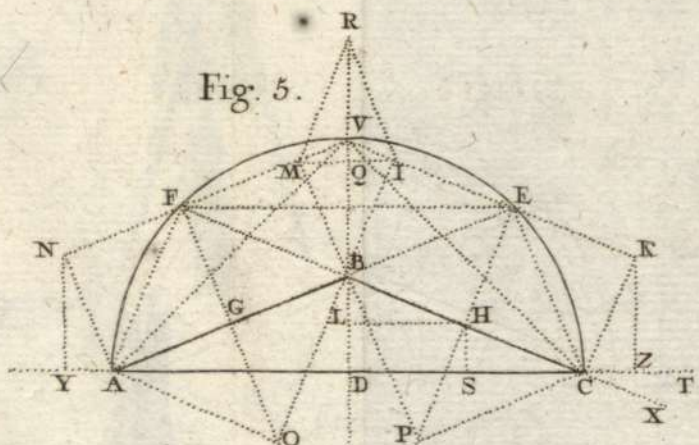
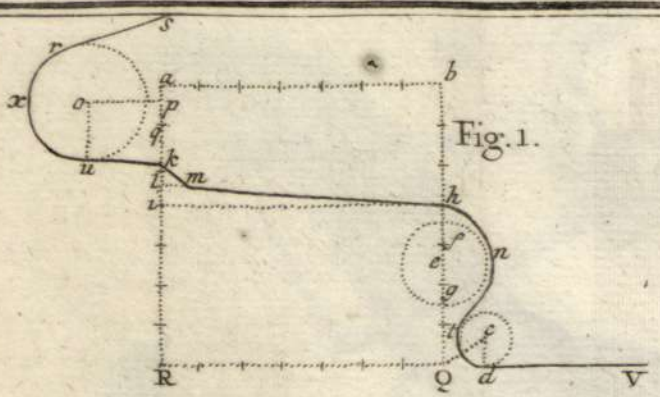
Ben der Ersten Ausgabe dieses Werkes hat sich wider Vermuthen, auf dem Columnen-Titel ein Druckfehler eingeschlichen, welcher zwar von keiner sonderlichen Erheblichkeit ist, die Verlegerin aber dem ohngeachtet ihrer Schuldigkeit gemäß zu seyn erachtet, selbigen anzuzeigen, und auf folgende Art zu verbessern:

Von Pag. 16. bis Pag. 33. anstatt: Wasserbaukunst Erstes Buch, Erstes Capitel, Nachricht ic. liß: Wasserbaukunst Erstes Buch, Zweytes Capitel, Beschreibung von Dünkirchen vor ihrer Schleifung.

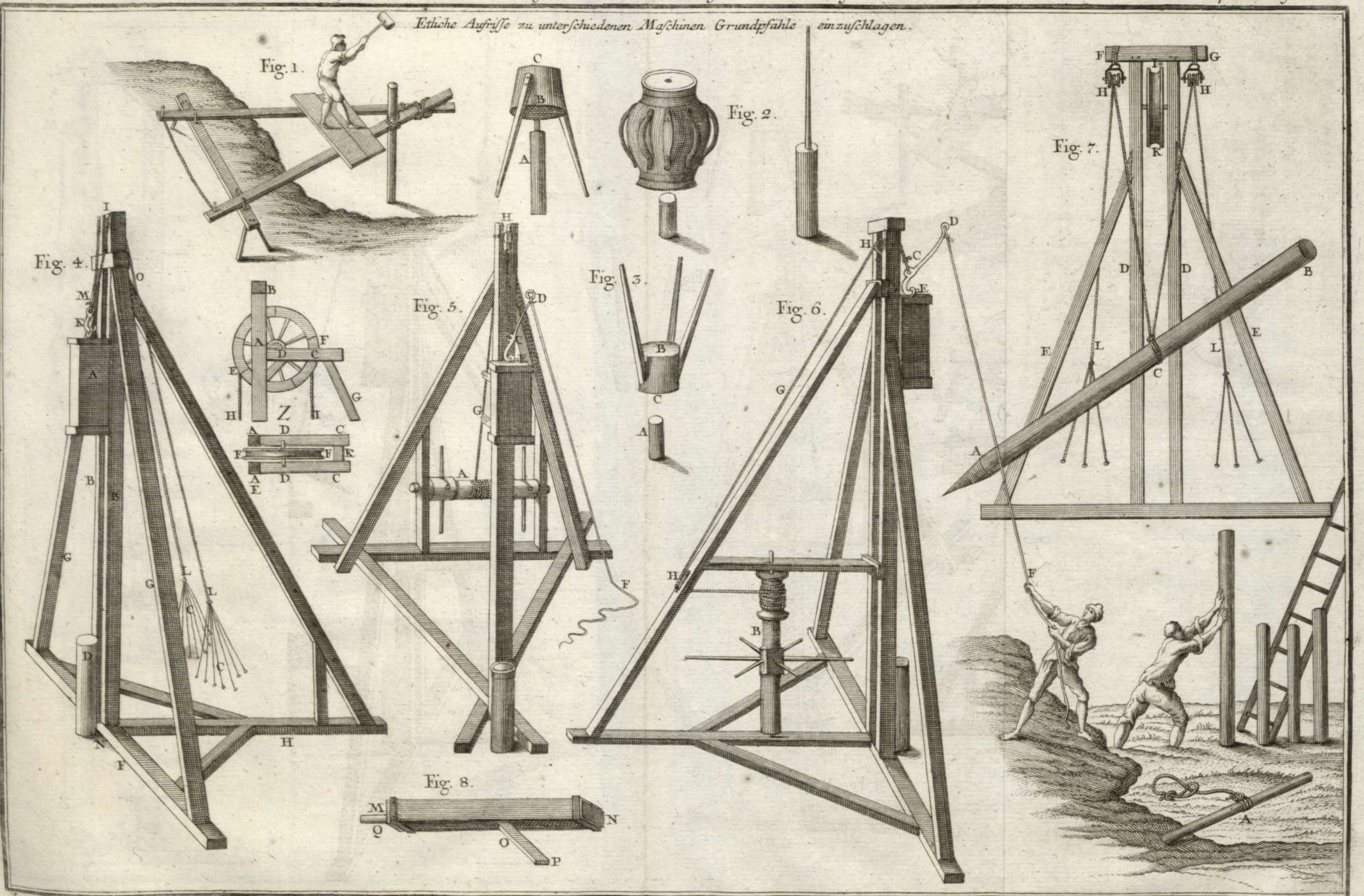
Von Pag. 34. bis 38. anstatt: Wasserbaukunst Erstes Buch, Erstes Capitel ic. liß: Erstes Buch, Drittes Capitel, vom Gebrauch der Schleußen überhaupt ic.

Von Pag. 39. bis zu Ende dieser Ausgabe, anstatt: Wasserbaukunst Erstes Buch, Erstes Capitel, liß: Erstes Buch, Viertes Capitel, Proportion der Schleußen auf allgemeine Weise bestimmet.





Etliche Anrisse zu unterschiedenen Maschinen Grundpfähle einzuschlagen.



Maassstab zu den Figuren.

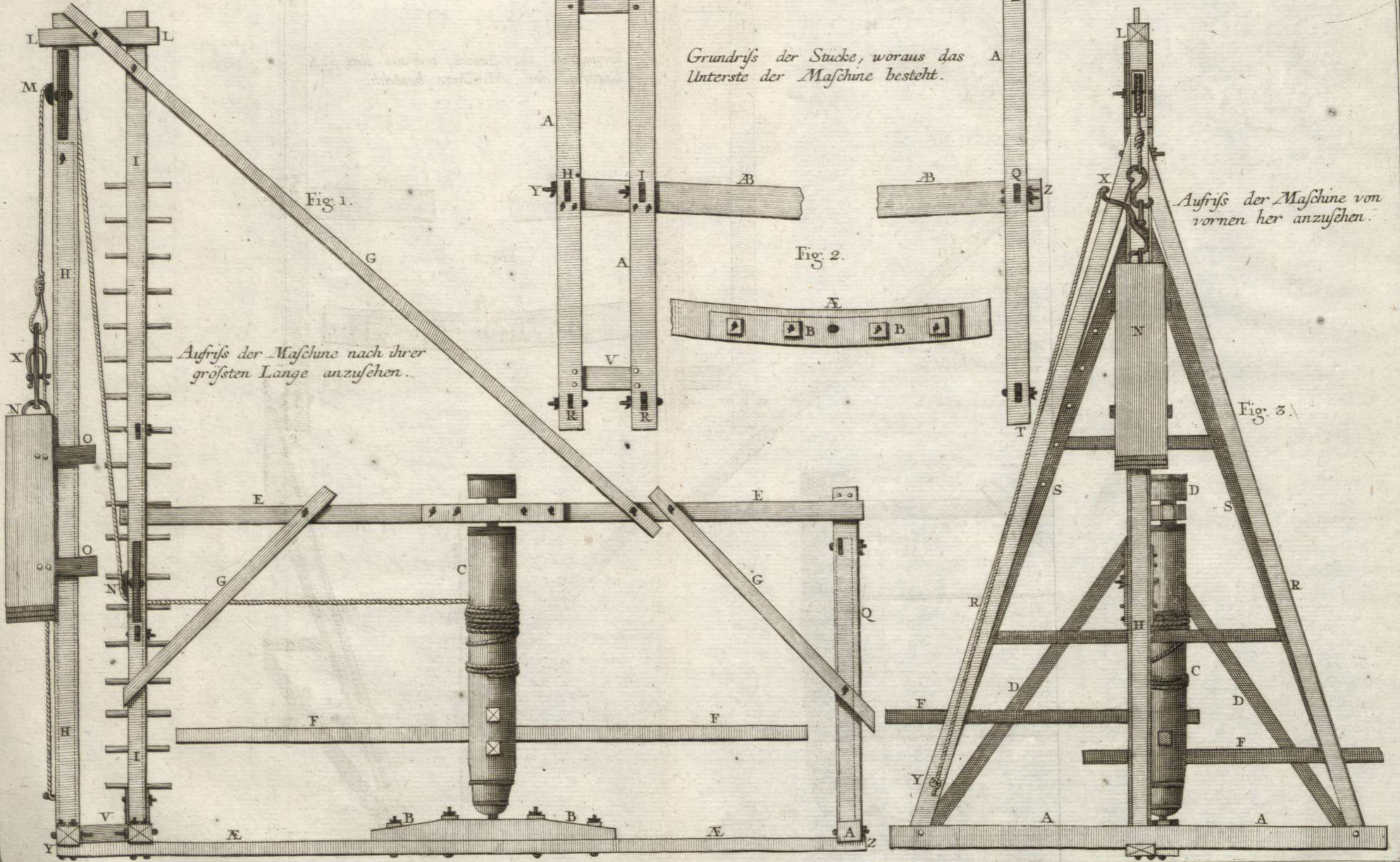
2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 Fyß

12 Zoll

Maschine zum Einschlagen der Grundpfähle dergleichen beim Bau der alten Schleusen zu Mardyck mit Vortheil gebraucht worden.

Grundriß der Stücke, woraus das Unterste der Maschine besteht.

Aufsicht der Maschine von vornen her anzusehen.



Weise, einen horizontal stehenden Pfahl einzuschlagen.

Fig. 1.

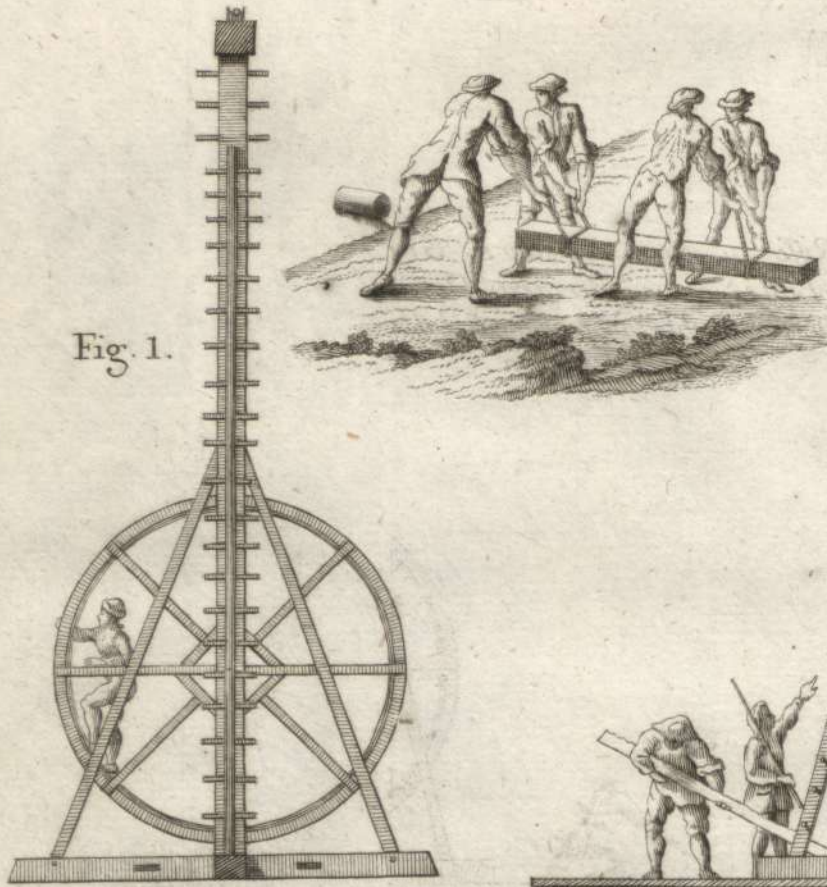
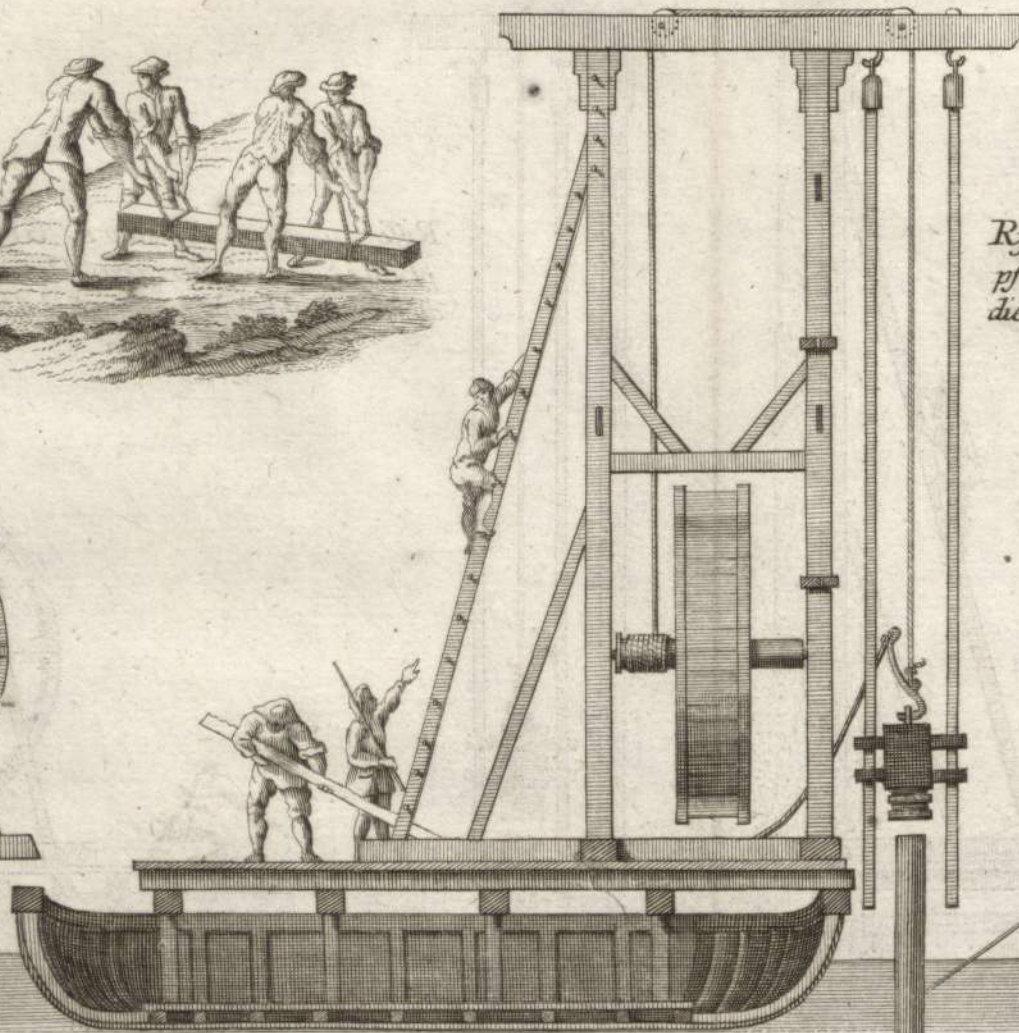


Fig. 2.



Riße zu einer Maschine, Grundpfähle an wässerigen Orten, die sich nicht austrocknen lassen, einzuschlagen.

Fig. 3.

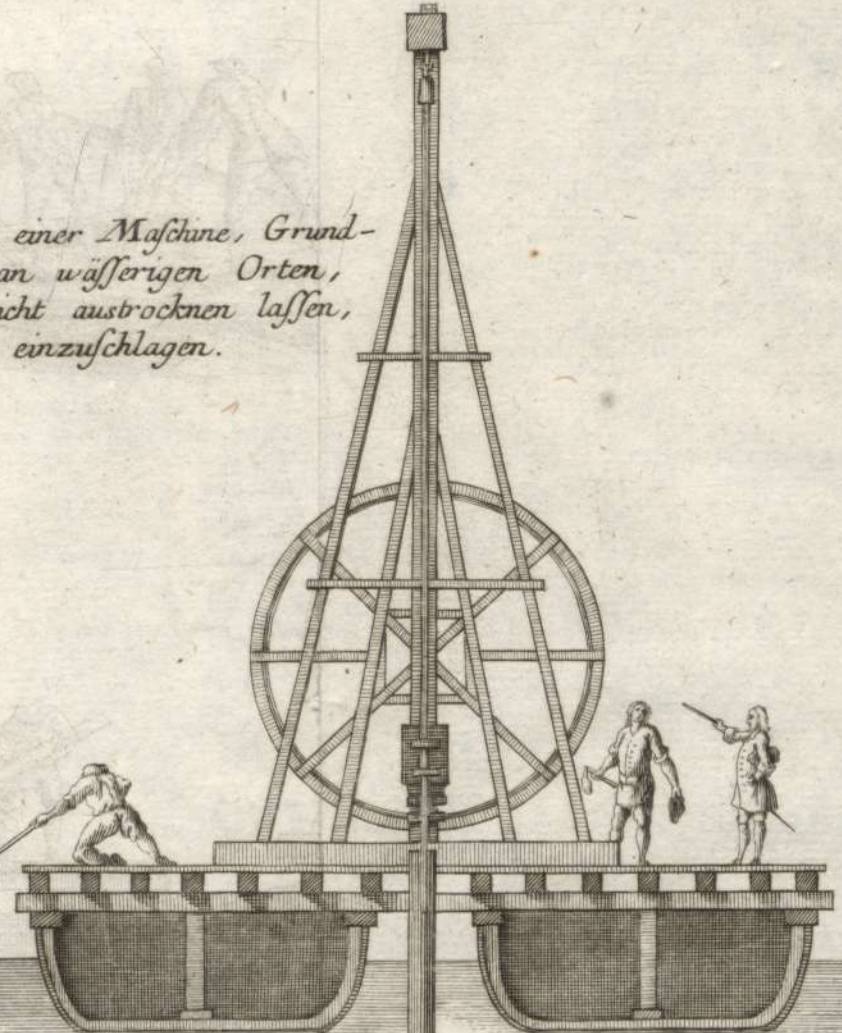
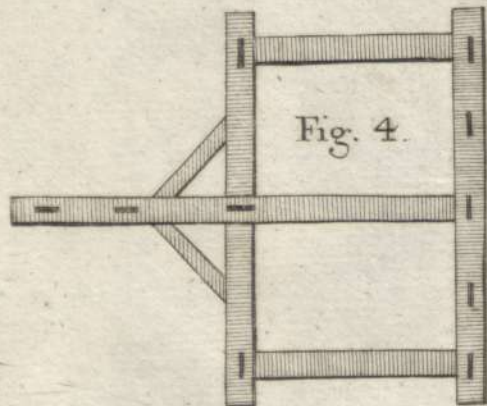
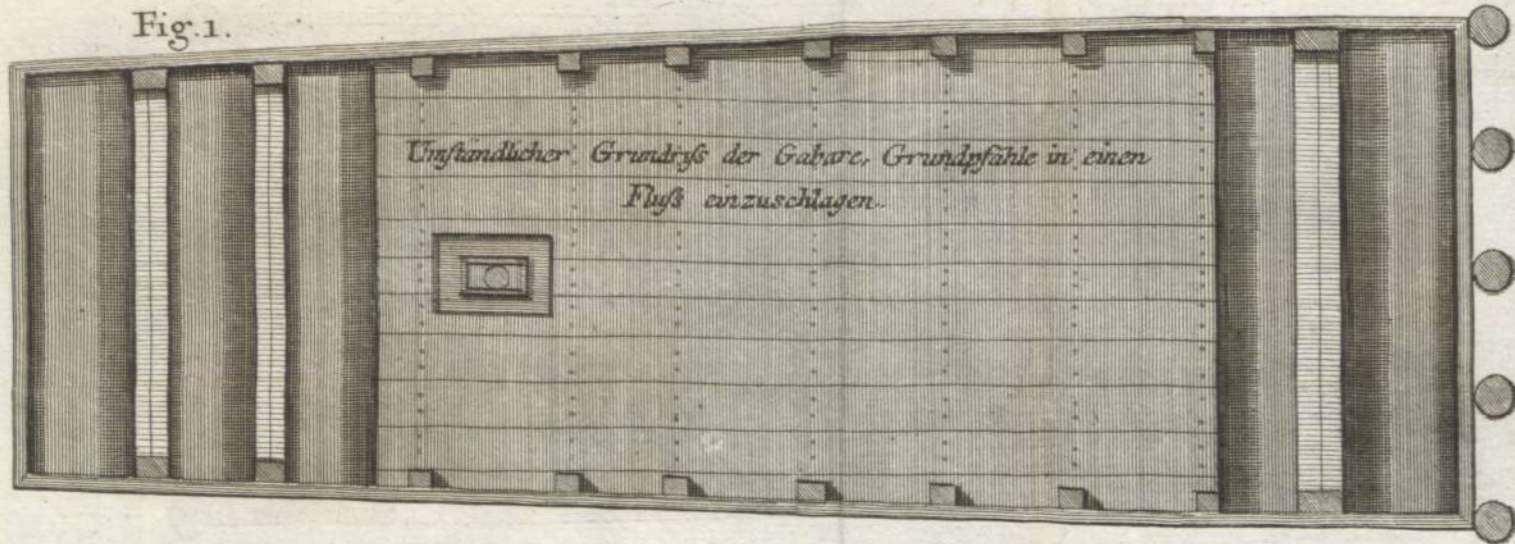


Fig. 4.



1 2 3 4 5 6 Fuß
1 2 3 6 Toisen

Fig. 1.

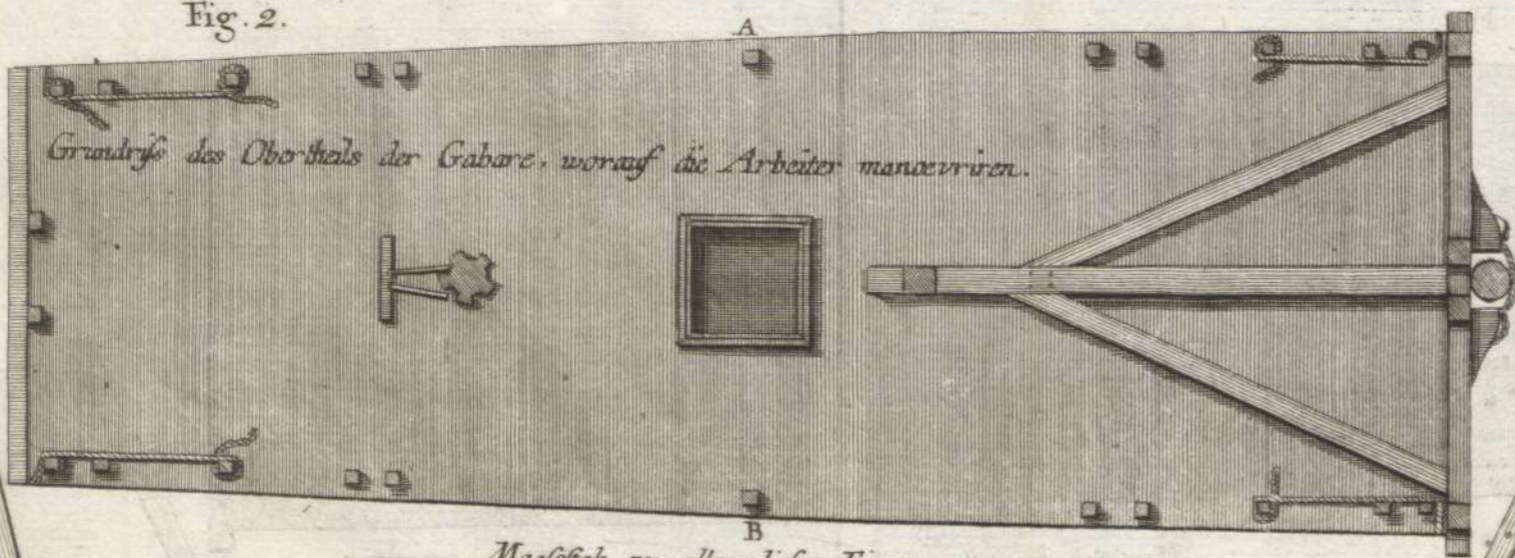


Unständlicher Grundriss der Gabare, Grundpfähle in einem Fluß einzuschlagen.

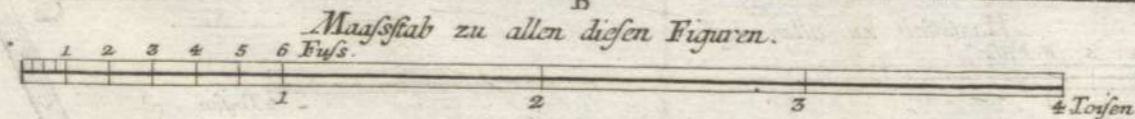
Grundriss, Prospect und Profile eines bey der Barre zu Bayonne erbauten Maschinen - Schiffes, Gabare genannt, die Grundpfähle zu den Dämmen an der Doure einzuschlagen.

Prospect und Aufsicht der Gabare, wobey sich die Ranne von vornen darstellt.

Fig. 2.

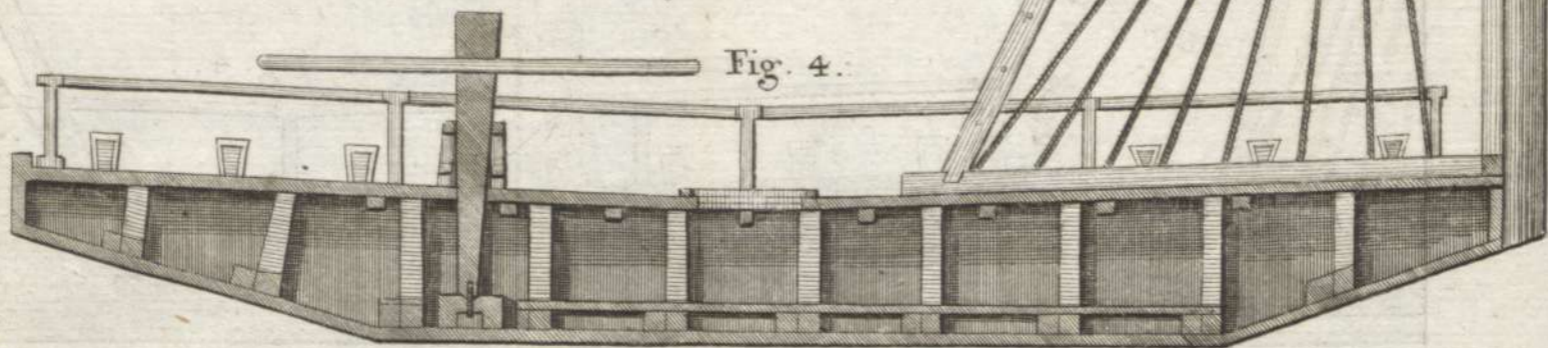


Grundriss des Obertheils der Gabare, worauf die Arbeiter manœvriren.



Profil, nach der Länge der Gabare, woraus ein Theil des Zimmerwercks derselben zu ersehen ist.

Fig. 4.



Prospect und Profil der Gabare, von der Quer - Seite A.B.

Fig. 3.

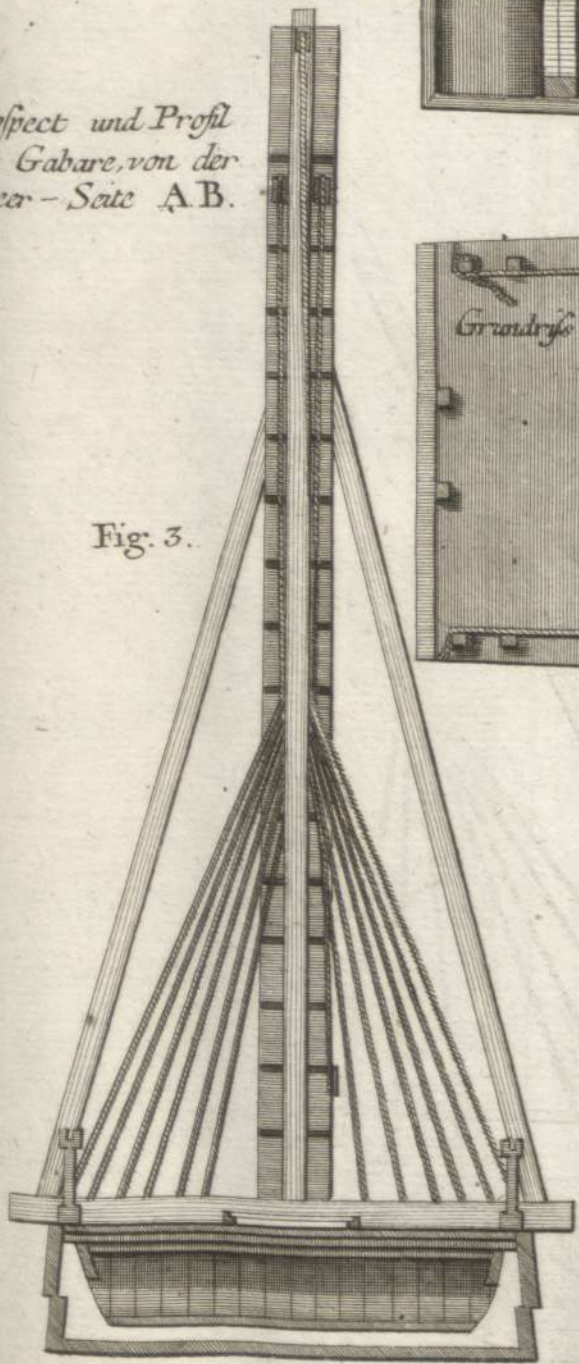
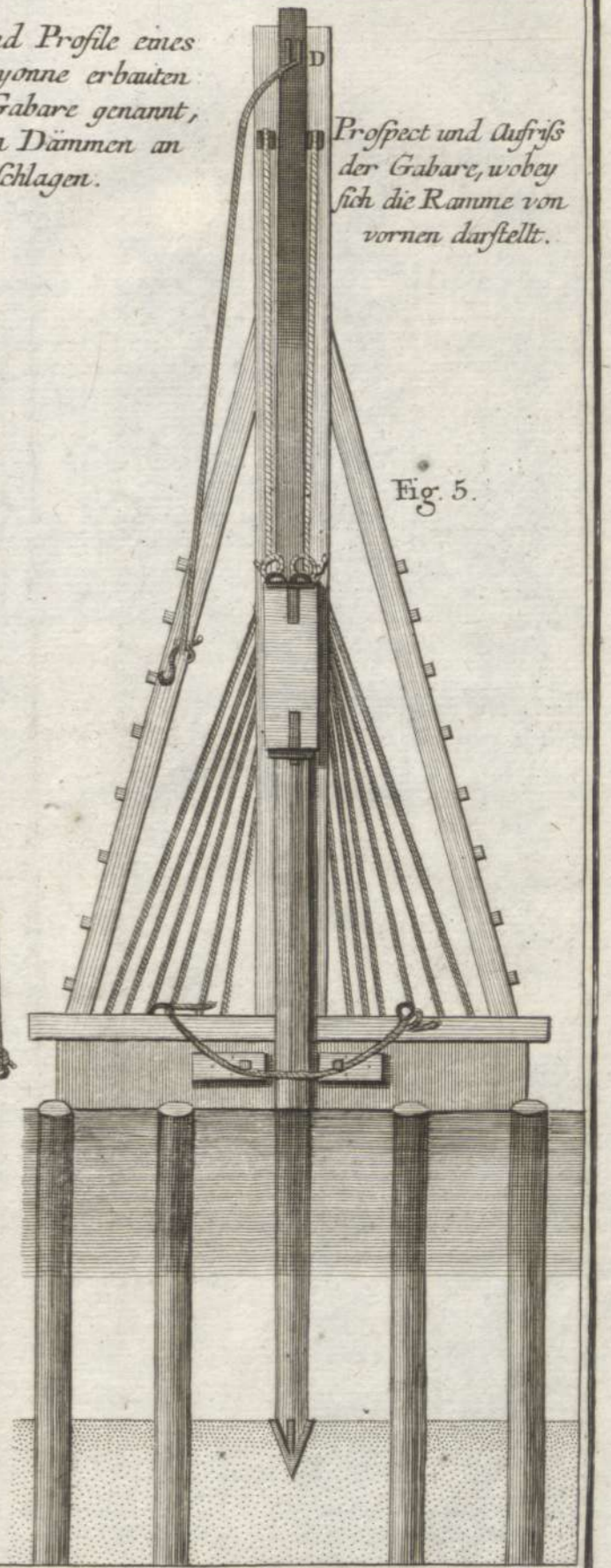
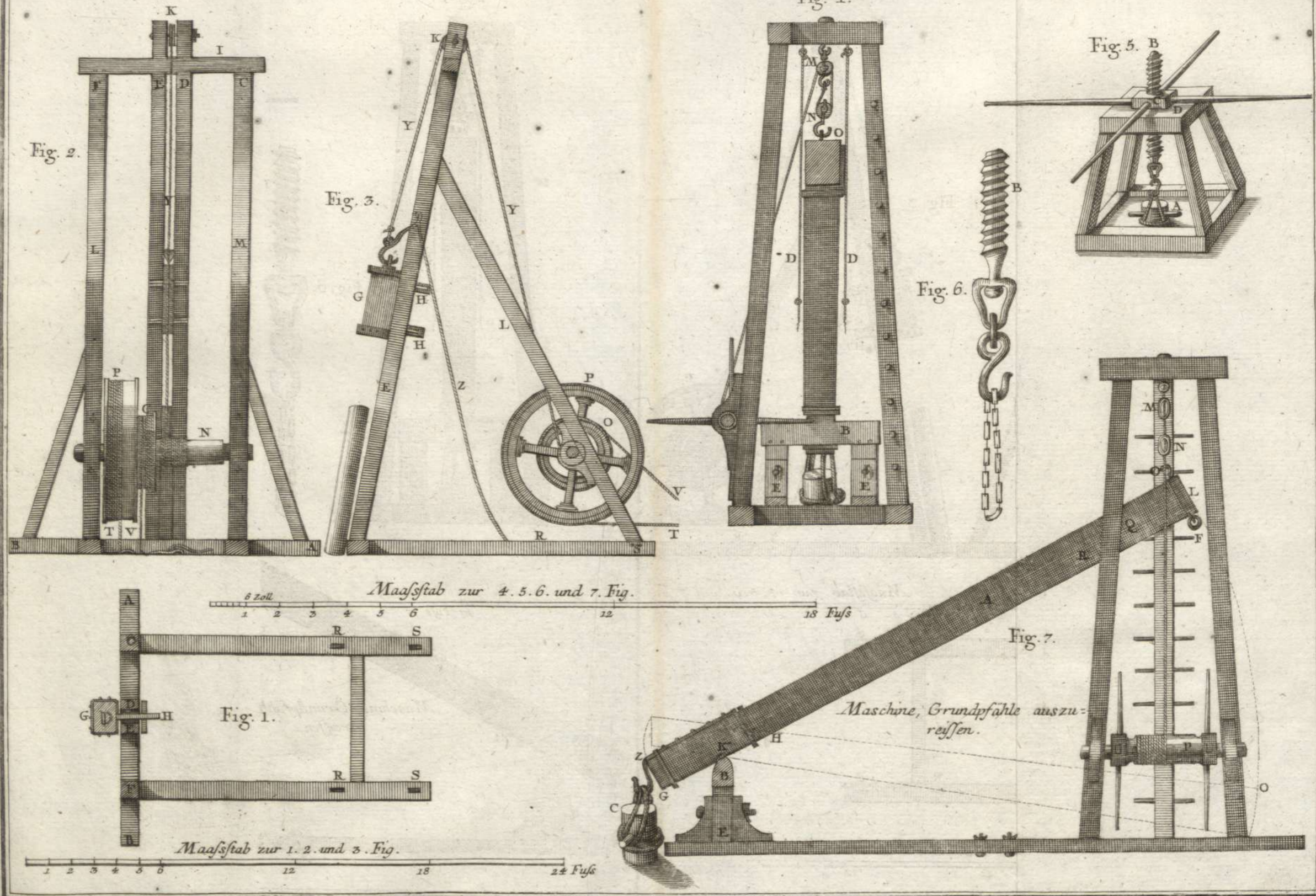
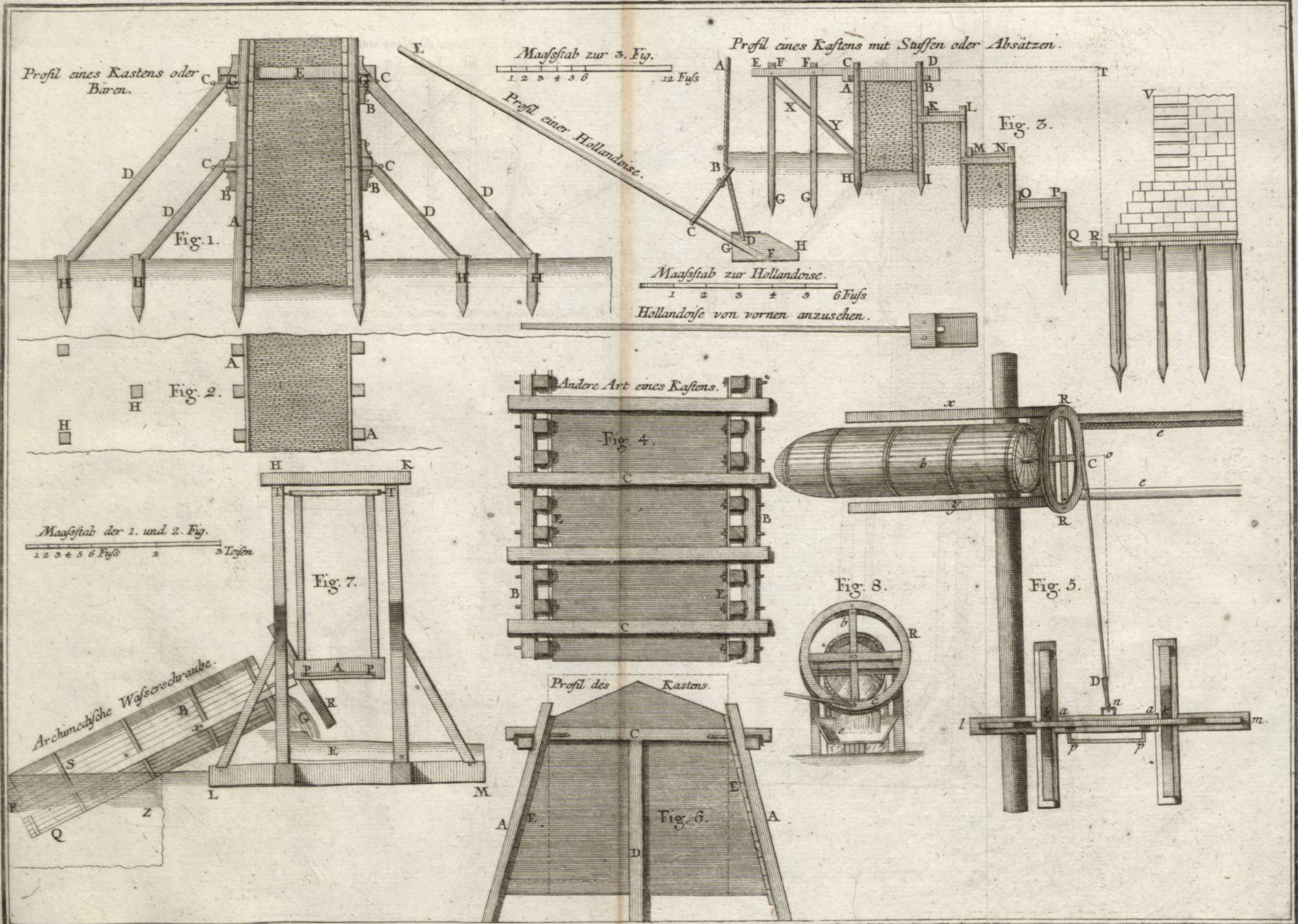


Fig. 5.



Maschine zu Einschlagung schief stehender Grundpfähle.





BIBLIOTHEK d. TECHNISCHEN
HOCHSCHULE
BRESLAU
ABT. d. ST. u. UNIV.-BIBL

ARCHITECTURA HYDRAULICA.

Ober:
**Die Kunst,
Das Gewässer**

Des
Meeres und der Flüße zum Vortheil der
Vertheidigung der Festungen, des Handels
und des Ackerbaues anzuwenden.

Von
Herrn Belidor,
Provincial-Commiffario des Artillerie-Wesens, Königlichem
Professore Matheseos derer Schulen des nemlichen Artillerie-Corps; wie
auch der Königl. Englisch- und Königl. Preussischen Academie der Wissen-
schaften Mitglied, und Correspondent derjenigen zu Paris.

Zweyter Theil.

Aus dem Französischen ins Deutsche übersetzt.



Dritte Ausgabe der Version,
Nebst 12 Kupfer-Tafeln;

Worinnen enthalten: die Weise, wie der Grund der Schleußen in einem schlechten Erdboden zu legen ist. Beispiel dessen an der ehemaligen Schleuße im Bassin zu Dänkirchen. Beschreibung mittelmäßiger Schleußen, das Wasser zum Vortheil eines See-Hafens zu dirigiren. Bau der hölzernen Schleußenböden. Vom rechten Gebrauch der Spundpfähle. Von Anlage der Mäste zu den Schleußenböden. Von dem dazu gehbrigen Eisenwerk.

Augsburg,
verlegt Eberhard Kletts seel., Wittib, 1767.



Siebentes Capitel.

Von der Weise, den Grund zu Schleußen in einem schlechten Erdreiche anzulegen.

Siehe ich gleich im neunten Capitel des dritten Buchs der Ingenieur-Wissenschaft von den mancherley Weisen, den Grund zu Gebäuden, nach Verschiedenheit des Bodens, anzulegen, ausführlich gnug gehandelt habe: so nehme ich doch diese Materie, so viel die Schleußen anlangt, hier nochmals vor, weil dieselben zu practischen Kenntnissen, die zu ihrer Tüchtigkeit höchst nöthig sind, Anlaß geben, welche ich gründlich abzuhandeln entschlossen bin. Wobey es hernach der Klugheit derer, welche die Aufsicht über eine so schwere und bedenkliche Arbeit führen, überlassen bleibt, die nach Befinden erforderliche Umstände darinnen zu machen. Alles, was man von denen, welche zum Unterrichte anderer schreiben, verlangen kann, ist dieses, ihnen allgemeine Regeln zu geben, welche sie, nach Gelegenheit, verschiedentlich anwenden können.

238. Ich theile allerley Beschaffenheiten des Bodens, auf welchem Schleußen angelegt werden können, in zweyerley Gattungen. Die erste ist, welche nicht fest genug ist, ein Werk von solcher Wichtigkeit darinnen aufführen zu können, wenn man nicht ihre schlechte Beschaffenheit durch Kunst verbessert. Von dieser Gattung werde ich in diesem und den folgenden Capiteln handeln.

Der Boden, worin man den Grund zu Schleußen leget, kann in zweyerley Gattungen, in guten und in schlechten, eingetheilet werden.

Die zweyte Gattung ist, welche man guten Grund zu nennen pflegt: dergleichen ist Fels, Dupf- oder Tuffstein und Mergel, in welchen allen man den Grund sicher legen kann, ohne befürchten zu dürfen daß er sich setzen werde. Weil die Anlage des Grundes in dergleichen Boden von der erstgedachten sehr unterschieden ist, so werde ich unmittelbar hernach besonders davon handeln, um solchergestalt bey derjenigen Ordnung, die ich als die geschickteste erwählt habe, zu bleiben, und alle unnütze Wiederholungen zu vermeiden. Da ich nun also diese Materie von dem, was darinnen am schwersten ist, abzuhandeln den Anfang machen will, so nehme ich dasjenige zum Beispiele, was bey Anlegung der ehemals im Bassin des Dänkircher Hafens, an der Mündung des Canals von Bergen, befindlichen Schleuße, die Bergische daher benannt, (62.) in einem Triebfande bewerkstelliget worden ist. Die Risse hierzu stehen auf der XIV. Tafel, und stellen alle dabey angewandte Arbeit aufs deutlichste vor. Zwar war diese Schleuße nicht nach denen im IV. Capitel vorgeschriebenen Proportionen angeleget; aber sie war dem ungeachtet schön und Bewunderns werth, wenn man, um den Hafen zu reinigen, mittelst der Drehthore, das Canalwasser spielen ließ, welches mit einer wunderbaren Leichtigkeit geschah. Ich habe in dem Profil und dem Aufrisse dieser Schleuße bemeldete Drehthore nicht vorgestellt, (denn das darauf vorgebildete Thor ist nur ein gewöhnliches,) damit ich zum Anfange nur einfache Sachen vortrüge, immaßen hier die Rede bloß von Legung des Grundes ist.

Erster Abschnitt.

Von der Weise, das zum Grunde und gebohlten Boden derer in Trieb-
sande stehenden Schleusen dienende Zimmerwerk anzulegen.

Tafel XIV.

Sch übergehe alle diejenigen Vorsichtigkeiten, welche bey Ausführung der Erde-
Anlegung der Umdämmungen und Setzung der Schöpfwerke, um den Platz
zum Grunde trocken zu erhalten, angewandt worden, weil alles dieses in
dem vorhergehenden Capitel hinlänglich erklärt worden ist.

Nachdem man alle Theile der Schleuse aufs genaueste abgesteckt hatte, so daß
sie die Breite von 26 Fuß, und die Länge von 85 Fuß bekam; auch die Dicke der
Schleusenmauern, die Lage der Gegenpfeiler zc. zc. bezeichnet hatte: so bestimmte man
die Stellen, wo die Grundpfähle zu stehen kommen sollten, damit selbige mit den
Quer- und Längerbalken recht zuträfen, deren Anzahl und Weite von einander, nach
dem Riße des ersten Entwurfs, genau bestimmt wurde. Man bemerke, daß dieser
Riß, wie er auf der XIV. Tafel zu sehen ist, in vier gleiche Theile abgetheilt oder
gleichsam zerschnitten ist, deren jeglicher den allmältigen Fortgang des Baues anzeigt.

Fig. 1.

Beschreibung der
Schleuse, welche
ehedem zu Düntz-
chen am Canal von
Bergen lag: als ein
Beispiel dessen, was
in einem schlechten
Boden zu thun nö-
thig wäre.

239. Die Grundpfähle waren 10 bis 12 Fuß lang, so wie man durch den Qu-
er mehr oder weniger Tiefe nöthig befunden hatte, und 10 Zoll dick im Gevierte:
denn wenn dergleichen Pfähle in Mauerwerk eingelassen werden sollen, so ist besser,
wenn man sie viereckicht, als rund, machet, damit sich ihr Umfang besser ausfüllen
lasse. Man setzte vier doppelte Reihen Grundpfähle unter diejenigen Querbalken, woran
oben die Reihen Spundpfähle, welche an den äußersten Enden A, B, des Schleusen-
bodens gesetzt wurden, eingefügt werden sollten; die anderen C, D, unter die
Schwellen a, b, und nur eine Reihe EF, wo die inneren Linien der Schleusenmauern
und der äußersten Flügel derselben einen Winkel machen, weil an dieser Stelle die
Spundpfähle an denen allda liegenden Balken bloß angenagelt, aber nicht eingefügt
werden, so wie solches mit den anderen Reihen zwischen zwey solchen Baustücken ge-
schieht. Demnach waren es in allem zehn Reihen Grundpfähle, die doppelten sowohl
als die einfachen Reihen zu rechnen; und auf einer jeglichen lag ein Querbalken.
Die Grundpfähle standen 6 Fuß weit von einander, und zwar in den doppelten Rei-
hen so, daß allzeit der Pfahl in der einen, dem Mittel zwischen zweyen Pfählen in der
andern Reihe gegenüber stand. Die Balken zu den Spundpfählen lagen 4 Zoll weit
von einander, und machten zusammen eine Fuge, so breit als die Dicke derer dazwi-
schen zu setzenden Spundpfähle erforderte, damit diese in gerader Linie stehen blieben.
Aus gleicher Ursache befestiget man die Spundpfähle auch mit Rippen oder Unterschlä-
gen: und damit nicht die Spundpfähle die Balken, durch das Anschlagen derselben,
verrücken, so erhält man die Balken in gleichem Abstände von einander vermittelst
großer runder Nägel oder Bolzen, mit Köpfen, welche man in 6 Fuß weit von einan-
der gebohrte Löcher schlägt, wo sie mit Scheiben und Riethen fest gehalten werden.
Wenn der Spundpfahl auf einen solchen Bolzen trifft, so läßt man ihn weg, damit
er nicht im Wege stehe. Wenn der Spundpfahl eingeschlagen ist, so schlägt man an
dere viereckichte eingesenkte Nägel ein, welche durch die beyden Balken und die Spund-
pfähle gehen. Die Reihen dieser Spundpfähle sind so lang als die ganze Breite des
Grundes der Schleuse, und gehen zu beyden Seiten 3 oder 4 Fuß weit über das Hin-
tertheil der Gegenpfeiler hinaus, damit nicht das fließende Wasser den Grund durch-
wühlen und schadhast machen könne, als welches der vornehmste Nutzen von den
Spundpfählen ist; und eben deswegen sind etliche Verschläge von solchen Pfählen
unumgänglich nöthig, weil widrigenfalls der Grund nicht sicher, sondern vielen ge-
fährlichen Zufällen bloßgestellt wäre.

Lage oder Stellung
der Grundpfähle,
bey Anlegung des
Grundes einer
Schleuse.

240. Anlangend die übrigen Grundpfähle, so wurden ihrer so viel Reihen, als
Querbalken GH, eingeschlagen, folglich 3 Reihen zwischen der ersten und der zweyten
Reihe Spundpfähle; sechs zwischen der zweyten und der dritten; fünf zwischen der
dritten und der vierten; wiederum sechs zwischen der vierten und der fünften; und end-
lich noch drey zwischen der fünften und der sechsten; und eine jegliche Reihe 3 Fuß weit,
aus Mittel in Mittel, von einander. Man setzet die Grundpfähle in einer jeglichen
Reihe um so viel näher zusammen, je mehr solches die Beschaffenheit des Erdreichs er-
fordert; aber überhaupt setzet man sie dichter unter den Seitenmauern als unter dem
Schleusen-

Schleußenboden: denn unter diesem setzet man ihrer fast nur da, wo die Längebalken zu liegen kommen, und zuweilen gar keine. Hingegen, weil die Seitenmauern, und die Mittelmauern, (wenn nämlich die Schleuße mehr als eine Durchfahrt hat,) eine schrecklich schwere Last machen, so muß man zu hindern suchen, daß ihr Grund nicht nachgebe: denn die Grundpfähle geben der Last nicht allein starke Unterlagen, sondern machen auch das Erdreich fester, indem es sich, nach verkehrter Proportion seines Raums, zusammenziehen muß. Denn wenn man z. E. in dem Raume einer Quadrat-Weise 9 Grundpfähle, deren jeglicher einen Fuß ins Gevierte hält, übers Kreuz einschlägt, so wird die Festigkeit des Erdbodens im Umfange dieser Quadrat-Weise in der Verhältniß wie 36 zu 27, oder wie 4 zu 3, größer als sie es von Natur war. Diese Anmerkung kann man nützen, ob es gleich schwer ist, eine allgemeine Regel daraus herzuleiten, um die Anzahl derer einzurammenden Grundpfähle darnach zu bestimmen, weil sich diese Anzahl bloß nach der Beschaffenheit des Erdreichs beurtheilen läßt. Inzwischen sage ich, was einen höchst bedenklichen Erdboden betrifft, daß ich die Anzahl der Grundpfähle in einer jeden Reihe nach der Anzahl der Längebalken einrichten würde.

241. Nachdem alle Grundpfähle eingerammt sind, so säget man sie gemeiniglich mit 3½ Fuß hoch über dem Erdboden, wo das Mauerwerk aufgesetzt werden soll, ab, da mit sie eine gleiche Höhe bekommen, ausgenommen die unter den Querbalken zu den Grundpfählen, wie auch unter der Erhöhung (Estrade) des Schleußenbodens in der Kammer, welche man, aus Ursachen, die ich weiter unten angebe, höher hervorstehen läßt. Hernach zimmert man in einen jeglichen oben einen Zapfen, damit er in die in den Querbalken GH, AB, CD, EF, ausgearbeiteten Zapfenslöcher eingepaßt werden könne; welche Querbalken hernach durch eiserne Bolzen oder dicke Nägel, nach Proportion der Dicke des Holzes, mit den Grundpfählen noch mehr befestiget werden.

Weise, wie die Grundpfähle mit den Quers- und Längsbalken zusammen zu fügen sind.

Ich nehme hier an, es seyn die Quers- und die Längsbalken 11 Zoll ins Gevierte dick, und wenigstens 30 Fuß lang. Die, welche gerade unter den Schwellen a b liegen, werden dicker als die andern gemacht, (und dieses aus einer unumgänglich nöthigen Ursache, die ich angeben werde, wann es Zeit seyn wird, alles, was ich hier nur überhaupt berühre, umständlich zu beschreiben;) und deswegen werden sie Haupt-Querbalken genannt.

Nachdem alle Grundpfähle eingerammt sind, und man das Erdreich, welches sie in die Höhe gerieben, weggeräumt hat, so erfüllet man den Raum, der rings herum geblieben, mit einem tüchtigen Mauerwerke. Hernach leget man die Querbalken, wie ich gesagt worden, und fället darunter alles aufs beste mit Mörtel aus, damit nicht das mindeste leer bleibe. Wobey zu bemerken, daß man die Querbalken zwischen den beyden Thorschwellen, sowohl als das Mauerwerk, folglich auch die Grundpfähle, ohngefähr um 1 Fuß höher als das übrige mache, damit die Erhöhung des Bodens der Schleußenkammer heraus komme. Diese Erhöhung dienet dazu, damit sich die Schleußenthore unten daran stützen können.

242. Die sämtlichen auf ich beschriebene Weise gelegten Querbalken machen zusammen dasjenige aus, was man den ersten Krost nennet, welcher etliche Zoll tief in das Mauerwerk eingesenket wird, indem, wie ich bereits gesagt, aller Raum zwischen den Grundpfählen mit Mauerwerke ausgefüllt wird. Auf diesen Krost leget man hernach die Längsbalken IK, woraus ein zweyter Krost entsteht, welcher den ersten in rechten Winkeln durchschneidet; und alle Zimmerstücke, sowohl des einen als des andern Krosts, werden durch Einschnitte mit einander verbunden, und mit eisernen Klammern, die ins Holz eingesenket werden, noch mehr befestiget.

Anlage des ersten Krosts, welcher aus den Querbalken, und des zweyten, welcher aus den Längsbalken besteht.

Die Anlage der Längsbalken betreffend, so leget man eine Reihe oder Zug LM, unter die vorderste Bekleidung einer jeden Seitenmauer; und so auch unter die hinterste Bekleidung NO dieser Mauern. Zwischen beyden ich benannten Zügen NO, LM, leget man noch andere, deren Anzahl auf die Dicke der Schleußenmauern ankommt. Hier z. E. sieht man ihrer nur zwey, so daß auf jegliche Schleußenmauer vier kommen. Was anlanget den Schleußenboden, so findet man ihrer hier nur drey, IM, HK, welche die ganze Breite desselben in vier gleiche Theile abtheilen. Die Gegenpfeiler endlich betreffend, so ersieht man aus dem Grundrisse, daß die darunter liegenden Querbalken ohngefähr um 2 Fuß über das Hintertheil der Gegenpfeiler verlängert worden sind, und daß man, zu noch mehrerer Festigkeit, neben der Kammer das starke Stück Mauer

Mauer P Q R S, welches anstatt dreier Gegenpfeiler dienet, (Art. 129.) angeleget, auch zwey kurze Längebalken T, V, unter einem jeglichen Gegenpfeiler hinzugethan hat, und endlich sogar drey unter den äussersten Flügeln, wie solches aus denen mit Puncten angedeuteten Grundlinien der halben Schleußenmauer zu ersehen ist.

Das Zimmerwerk wird mehr unter den Mauern, als unter dem Boden der Schleuße, vervielfältiget, und dieses wegen der grossen Last der Schleußenmauern.

243. Wenn man unter den Schleußenboden nur drey Reihen Längebalken geleget hat, anstatt sieben Reihen, so viel ihrer hätten geleget werden müssen, wenn sie ohngefähr eben so nahe beysammen, als unter den Seitenmauern hätten liegen sollen, so ist solches um deswillen geschehen, weil die letzteren die ganze Last der Schleußenmauern auszuhalten haben, folglich der Grund, durch Vervielfältigung der Felder, welche aus dem doppelten Koste entstehen, und solchergestalt enger werden, tüchtiger gemacht werden mußte; da es hingegen unter dem Schleußenboden genug ist, wenn der Grund nur in einem gewissen Grade Widerstand thut, nämlich wider das Quellwasser und das zurückgehaltene Wasser, wie auch, um ein Gleichgewicht zwischen den beyden Seitenmauern zu halten, im Fall daß die eine, wegen Beschaffenheit des Erdreichs, sich mehr als die andere senken wollte, wie solches in der Dänkircher Schleuße, am Canal von Mvere, etliche Jahre vor der Schleifung der Werke daselbst, geschehen war. Denn die eine Schleußenmauer senkte sich und versiel, obgleich die andere völlig gut blieb, weil sie nicht durch ein tüchtiges Zimmerwerk, das beyden zum gemeinschaftlichen Grunde hätte dienen können, verbunden worden waren. Es war diese Schleuße zu einer Zeit erbauet worden, als man noch nicht aus der Erfahrung gelernt hatte, wie ungemein vorsichtig man wider alle üble Zufälle, denen dergleichen Werke unterworfen sind, seyn müsse. Und eben aus dieser Ursache setzet man die Grundpfähle nicht allein unter die Schleußenmauern, sondern auch unter die Durchschnitte der Koste; jedoch nur unter einen Querbalken um den andern: und obgleich solchergestalt die Grundpfähle weitläufiger auseinander stehen, so werden sie doch, sowohl als die unter den Seitenmauern, ordentlich übers Kreuz ins Gevierte gesetzt.

Anlegung des ersten gebohlenen Bodens über den ersten Koste der Querbalken, um die Schleußen von unten wider das Wasser aus dem Grunde zu verwarren.

244. Nachdem der doppelte Koste fertig ist, so erfüllet man vollends allen leeren Raum zwischen den Querbalken, so daß alles recht verglichen und mit einer Schicht Mörtel übergossen wird. Hierauf setzet man, jedoch nur in der Breite der Schleuße, längst den Mauern, einen Boden von eichenen Bohlen, welche drey Zoll dick sind, und auf die Querbalken genagelt werden, damit das Quellwasser, oder auch das zurückgehaltene Wasser, welches von unten hinauf wirken wollte, auch sich bereits eine Öffnung gemacht haben möchte, dadurch abgehalten werde. Und deswegen wird, wie gesagt, nur der Raum in der Schleuße, längst den Mauern, ausgebohlet, und nur um etliche Zoll breit unter besagte Mauern hinein, weil, wegen der Stärke dieses Mauerwerks, nicht zu befürchten ist, daß das Wasser durchbreche. Und überdies machet man diesen gebohlenen Boden auch um deswillen nicht breiter, weil widrigenfalls die Verbindung des Mauerwerks unterbrochen werden würde.

Die gebrannten Steine sind zum Grunde der Schleußen um deswillen dienlicher als die Bruchsteine, weil sie besser gebunden werden können, auch die Fugen der Koste besser ausfüllen.

245. Zu Ausfüllung der Felder in den Kosten bedienet man sich lieber der gebrannten als der Bruchsteine, weil die gebrannten Steine auf so mancherley Weise geleget werden können, um einen Raum aufs genaueste auszufüllen. Auch suchet man, so viel möglich, die oberste Schicht, welche die Querbalken berührt, auf die schmale Seite zu setzen, und man bedienet sich zu diesem Mauerwerke nur Mörtels von zerstoßnen Ziegeln oder auch von holländischer sogenannter Terrasse.

Wenn man die erste Hälfte des Grundrisses der Schleuße, von der wir reden, mit einiger Aufmerksamkeit betrachtet, und dasjenige dazu nimmt, was ich bis izo erkläret habe, so wird ein jeder, ob er gleich keine Kenntniß von solchem Bau hat, dennoch anfangen ihn zu begreifen; und gleichwohl habe ich nur noch einen Hauptentwurf davon gegeben, nehme mir aber vor, nichts ermangeln zu lassen, und meinen Unterricht nach gehöriger Maasse immer höher zu treiben. Weil diese Sache der umständlichsten Ausführung bedarf, so muß man Kunst anwenden, um die Aufmerksamkeit zu erhalten, welches ich zu thun bemühet seyn werde.

Anlegung des dritten Koste, welcher aus Querbalken besteht, aber allein unter dem Schleußenboden.

246. Wenn der izo beschriebene gebohlte Boden in gutem Stande ist, so leget man darauf eine zweyte Reihe Querbalken XY, welche in dem Grundrisse nur ohngefähr in der Hälfte ihrer Länge zu sehen sind, damit der vorhin beschriebene gebohlte Boden zu sehen seyn möchte. Die Querbalken liegen gerade über den erstern, und sind so eingeschnitten, daß sie mit den fünf Längebalken des Schleußenbodens in einander passen. Hieraus entsteht sodann ein dritter Koste, nach Art des erstern, nur mit diesem Unterschiede,

Unterschiede, daß er sich nicht breiter als der Schleußenboden erstreckt. Diese Querbalken sind allerwegen, wo sie in die Längerbalken eintreffen, mit eingeschnittenen Klammern an einander befestiget. Wiederum werden die Thorschwellen, die Siebelspieße, die vorspringenden Schwellen, und andere zu den Stammthoren nöthige Stücke, gehöriger Weise angeleget.

247. Alles noch verständlicher zu machen sage ich: Der Vorsprung zu einem Schleußenthore ist eine Verbindung etlicher Baustücke, und besteht aus der Haupt-Schwelle *ab*; den vorspringenden Schwellen *ac*, *bc*: woran sich das Unterste der Thorsflügel stüzet; dem Siebelspieße *ec*, wodurch die Haupt-Schwelle mit den vorspringenden Schwellen verbunden wird, welches auch die Bänder oder Bandstücken *fg* thun, deren man mehr oder weniger machet, nach der Maaße wie die Schleuße breit ist.

Erklärung der Zimmerstücke, welche zu dem Vorsprunge der Stammthore gehören.

Die Haupt-Schwelle liegt auf dem Haupt-Querbalken, an welchem unten darunter eine Reihe Spundpfähle liegen. Sie ist zu beyden Seiten um drey Fuß länger als die Schleuße breit ist, und solches um deswillen, damit die Enden dieser Schwelle in den Seitenwänden recht fest liegen. In dieses Stück werden gemeiniglich die Zapfen-Pfannen eingesezt.

248. Die Felder zwischen diesen letzten Roste werden ebenfalls mit Mauerwerke ausgefüllt, gleichwie auch die Räume zwischen der Haupt-Schwelle und den vorspringenden Schwellen; und nachdem man alles wohl verglichen hat, so schüttet man über den ganzen Umfang des Schleußenbodens eine Schicht Mörtel aus. Hernach leget man einen neuen Boden von eichenen Bohlen an, die wiederum drey Zoll dick sind, und auf die Querbalken angemacht werden, welcher Boden von eben demselben Umfang wie der erste ist. Sodann leget man die Seitenmauern und die Gegenpfeiler an, so wie wir solches an seinem Orte zeigen werden.

Anlegung des zweyten und des obersten gebohltens Bodens der Schleuße, welcher ein wenig abhändig gemacht wird, damit das Wasser leichter ablaufen könne.

Ueber diesen iho beschriebenen Boden leget man noch einen andern von Bohlen, die nur zwey Zoll dicke sind an, welcher die Bekleidung genannt wird, und zwar so, daß allemal das Mittel einer Bohle auf die Fuge zweyer darunter liegenden kömmt; und diese werden in die Querbalken eingenagelt. Diese oberste Bekleidung reichet mit ihrer Breite von einer äußersten Fläche der Seitenmauern bis zur andern, und geht nicht ins Mauerwerk hinein, damit sie verneuet werden könne, wann sie untüchtig geworden ist. Hingegen reichet diese Bekleidung über die beyden äußersten Enden des Schleußenbodens ein wenig hinaus, (wie oben bey *C* zu sehen ist,) damit sie das Wasser darüber wegführe. Auch die Felder zwischen den Schwellen der Thore werden mit einem solchen doppelten Boden *x* belegt, inmaßen man hierzu an den Rändern besagter Felder Kanten anbringt, damit die Bekleidung derselben mit der Bekleidung des Bodens in der Kammer *y*, und mit der Oberfläche der Thorschwellen, zu einerley Vorsteckung gebracht werde.

Man giebt dem Schleußenboden um deswillen eine kleine Abschrägigkeit, damit das Wasser besser ablaufen könne, und er recht trocken werde, wann er ausgebessert werden muß. Diese Abschrägigkeit ist, wie es scheint, bisher ziemlich willkührlich gewesen: denn einige haben keine, und andere haben sie zu groß gemacht. Das beste Mittel ist, wie mich bedünkt, wenn man ihr auf jeden Fuß drey Linien, oder ein Achtundvierzigtheil der ganzen Länge giebt; d. i. wenn der Schleußenboden, von der Schwelle an bis an die letzte Reihe Spundpfähle, acht Loisen oder 48 Fuß lang wird, so mache man ihn um einen Fuß abschrägig, und nach gleicher Maaße auch den Boden der Schleuße, damit das darüber hinfließende Wasser desto leichter ablaufen könne.

249. Aus dieser Regel ergiebt sich, daß die oberste Fläche des Querbalkens, worauf das äußerste Ende des gebohltens Bodens zu liegen kömmt, niedriger seyn muß als die oberste Fläche des an der Thorschwelle anliegenden Querbalkens, wo der gebohlte Boden seinen Anfang nimmt, und zwar um eben so viel Zolle als die Abschrägigkeit des Schleußenbodens beträgt. Dieses ist wohl in Acht zu nehmen, um die Höhe der Reihens Grundpfähle, welche die Haupt- und die äußersten Querbalken tragen sollen, darnach einzurichten, damit die dazwischen liegenden Querbalken so geleet werden, daß ihre obersten Flächen in derjenigen Linie liegen, welche die Abschrägigkeit des Schleußenbodens erfordert.

Nöthige Sorgfalt, die Querbalken, an welche die Spundpfähle befestiget werden, in der gehörigen Höhe zu legen.

Tafel XIV.

Man bemerke hierbey, daß es Fälle geben kann, wo es gefährlich seyn könnte, wenn die Abschrägigkeit des Schleußenbodens mehr als ein Achtundvierzigtheil der ganzen Länge betrage, wenn nämlich solches zum Nachtheil der Tiefe des Wassers, welche zur Durchfahrt der Schiffe erfordert wird, geschähe, (denn für diese ist 15 bis 20 Zoll höher oder niedriger Wasser in der Kammer nichts weniger als gleichgültig.) Auf solchen Fall wäre es besser, den Schleußenboden völlig horizontal zu machen, weil solches niemals viel Schaden kann. Denn, wie ich schon im vorigen Capitel (Art. 229.) gesagt habe, ist es etwas sehr wichtiges, die Höhe des Bodens in der Schleußenkammer über dem Strombette oder dem Grunde einer Einfahrt in einen Hafen anzuordnen, wofern diese Einfahrt oder dieses Strombett, in einer gewissen Länge, vom Außersten des Vorbodens der Schleuße an, nicht vertieft werden kann.

Tafel XIV.

Fig. 2. und 3.

Erklärung der Profile, welche zum Grunde der Schleuße von Bergen dienen.

250. Damit alles vorhergehende noch besser verstanden werde, so betrachte man das erste Profil (Fig. 2.) welches den Durchschnitt der ganzen Breite der Schleuße vorstellt. Allda erblicket man einen Querbalken C D, wie er auf einer Reihe Spundpfähle E F liegt, welche sich unter der Schwelle a f b (Fig. 1.) befinden. Diese Spundpfähle sind hier (im Profile) in der Mitte weggelassen, damit man an dieser Stelle das weiter dahinter befindliche Stück Mauerwerk C von der Mauer des Grundes sehen könne. Unter eben diesem Querbalken, worunter die Spundpfähle stehen, sieht man die Grundpfähle A, auf welchen er ruhet, und oben darüber die Enden G von den Längerbalken, welche den Querbalken durchschneiden; und dazwischen den Durchschnitt des ersten Bodens Y, auf welchem eine zweyte Reihe Querbalken H I liegt; und auf dieser wiederum der zweyte Boden K L, mit seiner obersten Bekleidung.

Das zweyte Profil (Fig. 3.) zeigt den Durchschnitt der einen Seitenmauer, deren Aufsicht man, nebst allen iso benannten Zimmerstücken, von einer andern Seite her vorgestellt sieht, nämlich so, daß die Querbalken, die sich im ersten Profil nach der Länge darstellten, in diesem zweyten nur im Durchschnitte zu sehen sind, und dabey einer von den Längerbalken, so lang als er ist, gleichwie auch die Bohlen. Andern Theils bemerke man auch in diesem zweyten Profil, an den Enden M und N, die Reihen Grundpfähle, welche die Querbalken, woran die Reihen Spundpfähle X liegen, tragen. In der Mitte sieht man die Grundpfähle o o höher als die anderen, um die Erhöhung P Q in der Kammer zu formiren; die Haupt-Querbalken R, die Schwellen S, oben darauf, und die Spundpfähle T, im Durchschnitte anzusehen; und zwar sind es die von der dritten und vierten Reihe, welche im Grundrisse (Fig. 1.) mit C, D, bezeichnet sind. Endlich sieht man auch die anderen Reihen V, welche im Grundrisse mit E, F, bezeichnet sind, und zwischen den Linien der Seitenmauern und der Flügel liegen.

Unvermeidliche Nothwendigkeit der Reihen Spundpfähle an den beyden äußersten Enden der Schleußen, um sie vor der Wirkung des Wassers zu sichern.

251. Natürlicher Weise mußte man, als man anfieng Schleußen zu bauen, darauf bedacht seyn, die äußersten Enden des Schleußenbodens vor denen Verwüstungen, welche die Wirkung des Wassers darinnen anrichten konnte, in Sicherheit zu stellen; und vielleicht ist man auch erst mit Schaden hierinnen klug geworden. So viel ist gewiß, daß das Wasser, in allen Fällen, es befinde sich wo es will, allezeit und stets so wirket, daß es sich durch die Körper, die es aufhalten, einen Durchgang machet. Wenn es fließend ist, so durchwählet und reißt es alles um, was sich seinem Laufe widersetzet, und dieses allezeit mit so viel größerer Gewalt, je schneller sein Lauf ist: hingegen wenn es still steht, so bestrebt sich das unterste nach allen Seiten, um sich der Last des auf selbiges drückenden obersten Wassers zu entziehen; und wenn es einige Spalten in der Zusammensetzung des Zimmerwerks, oder auch Risse in der Erde oder Vorsten im Gemäuer findet, so wählet es sich auf eine unglaubliche starke Weise durch, wäscht alles aus, und trennet Theile, die aufs allerfesteste verbunden zu seyn scheinen: dieses währet so fort, bis es Platz bekömmt mit aller Macht auszulaufen. Der Schaden, welchen es hernach anrichtet, geschieht mit solcher Geschwindigkeit, daß alles zu Grunde gerichtet wird, wofern nicht aufs hurtigste Anstalt dawider gemacht wird: und gleichwohl läßt sich solches zuweilen unmöglich bewerkstelligen. Man überlege man selbst, welche Verwüstung das Meerwasser anrichten würde, wenn es mit Gewalt wider die Ränder eines Schleußenbodens anschläge, oder auch ein schwaches Fließwasser, wenn solches durch eine Schleuße ließe, wofern man nicht den Grund durch etwas, das stark genug dazu ist, wider den Anlauf und das Einreißen des Wassers verwahrte. Diese Gefahr ist so groß, und die Wirkungen sind von solcher Wichtigkeit, daß man sich in vielen Fällen nicht an einer einzigen Reihe Spundpfähle X, wie hier, begnügt, sondern

Siebentes Capitel. Von dem Grunde der Schleußen. 7

dem noch eine zweyte hinzu gethan hat, so daß allezeit Mittel auf Fuge passet, und beyde Reihen zwischen eben denselben Querbalken, wie solches bey der Schleuße, welche ehemals zu Dünkirchen im Eingange des innersten Hafens gestanden, geschehen war.

Tafel XIV.
Fig. 2. und 3.

252. Zu noch mehrerer Sicherheit verwahret man diesen Schutz wider die Gewalt des Wassers, mit einer Lage eingemachter Thon-Erde, längst an der äußersten Fläche der Spundpfähle, weil das Wasser über dergleichen Erde nicht so viel Gewalt hat als über andere Gattungen, deren Theile leichter zu trennen sind. Ich werde hier von, wann ich von der Anlage des Vorbodens der Schleußen handele, ein mehreres sagen.

Andere Reihe Grundspfähle, quer durch die Schleuße, welche eben so nöthig als die vorherbeschriebene ist, die Wirkung des Wassers aufzuhalten.

Da es, Trotz aller dieser Vorsicht, dennoch geschehen könnte, daß sich das Wasser unter den Grund der Schleuße wühlte, entweder weil die Spundpfähle sich aus einander geben, oder auch weil, wenn einige verfaulen, das Wasser alsdann durchdringt, so schlägt man, zu mehrerer Sicherheit auf jeder Seite noch eine andere Reihe Spundpfähle V ein, um es aufzuhalten und ihm den Fortgang zu verwehren, damit man unterdessen die gehörigen Reparationen machen könne: denn was könnte sonst nicht daraus entstehen, wenn es weiter durchdränge? oder wie könnte man dem Uebel abhelfen, wenn nicht alles umgestürzt werden sollte? Anstatt dessen ist es der Klugheit derer, welche einen Schleußenbau unternehmen, gemäß, alles so einzurichten, daß wenig Ausbesserungen nöthig seyn, weil es so sehr schwer ist, im Grunde etwas auszubessern. Daß man aber die zweyte Reihe Spundpfähle V lieber am Anfange der Flügel als anderswo anbringt, dazu finde ich keine andere Ursache, als weil man da ein gewisses Merkzeichen hat, denn sonst könnte es gleich viel seyn, ob sie ein wenig weiter vor- oder rückwärts geleyet würde.

Was aber die Reihen Spundpfähle T, unter den Thorschwellen anlanget, diese sind allda höchst nöthig, weil eben an diesen Stellen die mehresten Fugen im Zimmerwerke sind, und folglich das Wasser am leichtesten eindringen, auch sich am stärksten durchwählen kann, wann das Oberthor zu, und das Unterthor offen, oder auch dieses zu, und jenes offen ist. Denn wenn solchensfalls das aufgehaltene Wasser eine beträchtliche Höhe hat, und es dringen nur die allerkleinsten Strömlin unter den Theil des Schleußenbodens, über welchem kein Wasser steht, durch, so wirkt es mit einer erstaunlich großen Gewalt, um sich einen Durchgang zu machen; wenn es aber durch die Spundpfähle T aufgehalten wird, so kann der Schaden von keiner Wichtigkeit seyn, weil, ob es gleich durch eine Reihe dränge, es dennoch zur Rechten oder zur Linken durch die anderen Reihen abgehalten würde, als welche eben so viel wider das innere Wasser der Schleuße als wider das äußere dienen. Aus dieser Ursache geschah es ohne Zweifel, daß der Hr. de Bauban, welcher den Bau dieser Schleuße dirigirete, es nicht genug seyn ließ, die Spundpfähle der beyden Reihen T zu verdoppeln, wie er bey den ersten beyden Reihen X gethan hatte, sondern auch noch andere doppelte Reihen unter die Spitzen des Vorsprungs zu den Stammthoren setzen ließ. Man ersieht aus so mancherley Behutsamkeiten, den Grund und den gebohlenen Boden der Schleußen vor allen widrigen Zufällen zu verwahren, wie sehr wichtig es ist, die Spundpfähle mit aller nur ersinnlichen Sorgfalt anzulegen.

253. Obgleich unser Hauptwerk igo ist, den tüchtigen Bau des Grundes zu Schleußen, welcher in einem schlechten Erdreiche angeleyet werden soll, zu zeigen: so wollen wir dennoch auch die übrigen sowohl im Grundrisse als in den Profilen vorgestellten Theile erklären, um solche denen, welche nur wenig davon wissen, recht deutlich zu machen, bis ein jegliches Stück nach seiner Ordnung umständlich vorgetragen wird.

Tafel XIV.
Fig. 1. 2. und 3
Erklärung der übrigen Theile der Schleuße von Bergen, oberhalb des Schleußenbodens.

Das erste Profil (Fig. 2.) zeigt die Dicke der Seitenmauern mit ihren Gegenpfeilern; wie die Quadersteine an der äußersten Bekleidung mit ihren langen und schmalen Seiten abwechseln; die oberste Bekleidung mit dünnen Tafeln, (Dales genannt,) und wie solche mit in Blei gegossenen Klammern verbunden sind; (Fig. 1.) die Thore, wie sie anzusehen sind, wann sie verschlossen sind, ingleichen auch ihre Aufschieber oder Thürlein, deren Schußbreter x, welche an ihren Stangen befestiget sind, und sich vermittelst derer an den obersten Riegeln u, angebrachten Winden y, auf- und niederziehen lassen.

Tafel XIV.
Fig. 1. 2. und 3.

Was anlanget die Drehbrücke, deren Gebrauch ist, daß man quer über die Schleuse gehen könne, so sieht man sie hier von der Vorderseite; gleichwie auch die Tille r des Zapfens, auf dem sich die Brücke dreht, so oft die Schiffe einen freyen Durchgang haben sollen.

Ich will hier bey Gelegenheit sagen, daß, nachdem die Schleusenmauern fertig sind, man am Hintertheile derselben, wie auch rings um die Gegenpfeiler eingemachte Thon = Erde 5 bis 6 Fuß dicke, herumleget, welcher Streif oder Wand sowohl im Grundrisse als in dem Profil (Fig. 2.) mit Z bezeichnet ist, und dieses so tief hinab, als die erste Schicht des Mauerwerks geht. Diese Wand von Thon = Erde wird, nach der Maasse wie die Erde hinter der Mauer wieder aufgeschüttet wird, immer höher gemacht, und so hoch als die höchste Fluth, auch noch etwas darüber, damit hierdurch die Schleusenmauern wider den Schaden, welchen ihnen das Wasser von aussen thun könnte, gesichert werden.

Betreffend das zweyte Profil CD, (Fig. 3.) welches den Aufsriß einer Schleusenmauer vorstellt, so erblickt man in selbigem wieder die vorigen Schleusenthore, aber so, wie sie anzusehen sind, wann sie in ihren Vertiefungen offen stehen. Man sieht daran deutlich die vornehmsten Stücke derselben, und ihre Zusammenfügung, welche man in der 2 Figur nicht sehen kann, weil dort die Thore mit ihren äusserlichen Bekleidungen vorgestellt sind. Ich sage also nichts von den eisernen Beschlägen, die zu Verbindung und Befestigung dieses Zimmerwerks dienen, werde aber solches weiter unten aufs genaueste erklären. Nur dieses sage ich hier noch, um nichts wegzulassen, daß man an den Stellen S diejenigen Fugen sieht, worein man die kleinen Balken leget, mit welchen man, wann Ausbesserungen nöthig sind, die Schleuse verdammet. Hier befindet sich an jeglichem Ende der Schleuse nur eine solche Fuge, weil man bey Anlegung dieser Schleuse für hinlänglich gehalten hat, eine solche Wand von Balken mit Erde zu verschütten, ohne auf die Dicke dieser Verdämmung zu sehen; aber heutiges Tages machet man die Schleuse lieber ein wenig länger und zwey solche Fugen, damit man einen Kasten oder Coffer bekomme, der, wenn er mit Thon = Erde ausgefüllt wird, die Verdämmung leichter und geschwinder machet.

Tafel XV.
Fig. 1. 2.

Noch ausführlichere Risse, als die vorigen, woraus die Zusammenfügung des Zimmerwerks zum Grunde der Schleusen in einem schlechten Boden zu sehen ist.

254. Weil alle bisher erklärte Stücke zur Grundlegung der Schleusen in den vorigen Rissen allzu klein ausfallen, und folglich nicht gnugsam abzusehen sind, so stelle ich selbige auf der XV. Tafel viel größer vor. Hier sieht man das Zimmerwerk so deutlich als man es wünschen kann, wenn man selbst dergleichen anlegen will. Zwar gehöret dieses Zimmerwerk zu einer Schleuse, welche viel breiter als die bisher beschriebene Schleuse von Bergen ist, denn es ist von der großen Durchfahrt der Schleuse von Marduyck, welche 44 Fuß breit war, anstatt daß die vorhin beschriebene nur 26 Fuß breit angenommen wurde; aber es wird dennoch die Erklärung, die ich davon geben will, das was vorhin gefaget worden, in gehöriges Licht setzen.

Fig. 1. 2. und 3.

Man sieht hier 1) in dem Profil, der nach dem Durchschnitte der Breite der Schleuse vorgestellt wird, (Fig. 2.) eine von den sechs Reihen Grundpfähle D, unter einer von den ersten Querbalken AB, woran eine Reihe Spundpfähle EF liegt, welche aber, wie vorhin, in der Mitte unterbrochen ist, damit man das dahinter befindliche Stück Mauerwerk C sehen kann. 2) Die Enden oder Köpfe der Längerbalken G, welche im Grundrisse sowohl als in dem andern Profil, das dieses durchschneidet, nach der Länge zu sehen sind. 3) Den ersten Boden Y, auf denen ersten Querbalken, zwischen den Räumen der Längerbalken G. 4) Diese Zimmerstücke, gleichwie auch besagten Boden, wie sie in die zweyte Reihe Querbalken HI eingelassen sind, welche Reihe im zweyten Profil nach der Länge zu sehen ist, sowohl als das Mauerwerk, welches die Felder zwischen diesen Zimmerstücken ausfüllet. 5) Den zweyten Boden KL, mit seiner obersten Bekleidung. 6) Eine von den vorspringenden Thorschwellen q r, woran sich die Thorflügel stämmen. 7) Die Hauptschwelle e f; das Stück a b, worinnen die Zapfenpfanne o p zu einem der Thorflügel eingesetzt ist, welches Stück von dem Haupt = Querbalken S getragen wird: und weil dieser doppelt so breit als die anderen Querbalken ist, so wird er, um mehrerer Festigkeit willen, von einer doppelten Reihe Grundpfähle i l, getragen. 8) Ein Stück P Q, von dem erhöhten Boden (Estrade) der Schleusenammer, deren Erhöhung Ursache gewesen, daß die Grundpfähle, wie O, höher als die anderen D, und zwar um so viel als die Höhe der vorspringenden Schwellen beträgt, haben seyn müssen. 9) Eine Reihe Spundpfähle T, deren oberste Enden in den Haupt = Querbalken S, und den Querbalken AB eingelassen sind.

255. Anlangend die übrigen Reihen Spundpfähle, welche hier nicht haben vor- gestellt werden können, so wird man die Lage derselben aus der 4. Fig. der XIX. Tafel ansehen können, welches Profil man als eine Fortsetzung des vorigen ansehen kann, wenn man es gegen das eine Ende des Schleußenbodens nimmt. Allda sieht man, wie die Reihe Grundpfähle, deren einer N ist, nach ihrer Höhe so eingerichtet sind, daß der Querbalken S T, mit anliegenden Spundpfählen, so zu liegen kommt, wie er die Verdoppelung Y Z des zweyten Bodens u x annehmen kann; welcher, weil er mit seinem Ende an den ist bemeldten Querbalken trifft, die hier im Durchschnitte sich zeigende Reihe Spundpfähle X bedeckt, welche Reihe zwischen diesem Zimmerstücke und einem der ersten und zweyten Querbalken A B, I H, welche das Ende des ersten von den Spundpfählen begränzten Bodens Y in sich schließen, eingelassen ist. Anlangend diejenigen Spundpfähle, welche da, wo die Flügel der Schleuße angehen, befindlich sind, so sieht man davon einen V, welcher an einem der ersten in dieser Richtung liegenden Querbalken angemacht ist. Und so ergiebt es sich augenscheinlich, daß das Oberste dieser Spundpfähle mit dem Querbalken, an dem sie befestiget sind, in gleicher Höhe liegen muß, damit selbiger von dem ersten Boden bekleidet werde.

Tafel XIX.
Fig. 4.

Anmerkung über die Lage der Zimmerstücke an den äußersten Enden des Grundes einer Schleuße.

Ich müßte meinen Lesern sehr wenig Einsicht zutrauen, wenigstens was die gegenwärtige Sache betrifft, wenn ich ihnen die XV. Tafel noch weitläufiger erklären wollte: denn man darf nur eben dieselben Buchstaben, die sich im Grundrisse und in den Profiten befinden, gegen einander halten, so wird man alsbald sehen, daß sie ein jederley Zimmerstücke, bloß von unterschiedenen Seiten her, bezeichnen: denn daß sie nicht die mindeste Kenntniß von den Rissen haben sollten, dieses ist keineswegs zu vermuthen.

Zweyter Abschnitt.

Beschreibung des Grundes der großen Schleuße, welche ehemals im innern Hafen von Dünkirchen stand.

Unter allen Schleußen, die mir bekannt sind, weiß ich keine, deren Theile eine richtigere Uebereinstimmung mit ihrem Zwecke gehabt hätten, als die, welche im innern Hafen (Bassin) von Dünkirchen stand, und im Jahr 1684. nach den Rissen und Bauanschlägen des Hrn. Marschalls de Vauban angeleget worden war, wie sie denn auch für die schönste ihrer Zeit gehalten wurde. Sie war 42 Fuß breit, und hielt ordentlicher Weise 20 Fuß hoch Wasser, über dem Boden zu rechnen, so daß Schiffe vom zweyten Range durchgehen konnten.

256. Weil diese Schleuße in einem Boden mit Triebfande angeleget wurde, so hat man die größte Vorsichtigkeit dabey anwenden müssen; und diesen Zweck hatte man wirklich erreicht, inmaßen sie in denen 30 Jahren, so lange sie gestanden, sehr glaublich gemacht hat, daß sie noch in dem folgenden Jahrhunderte würde bewundert worden seyn, wosern sie nicht im Jahr 1714. eben dasselbe Schicksal, wie alle übrige Werke zu Dünkirchen gehabt hätte. Ich glaube also, es werden die Risse, die ich hier, in Ansehung dessen, was bey ihrem Grunde gethan worden, geben will, nicht anders als wichtig und angenehm für meine Leser seyn, inmaßen ich mich, bey Bestimmung derer im vierten Capitel gegebenen allgemeinen Regeln, die großen Schleußen zu entwerfen, eben derselben Risse sehr bedienet habe. Sie sind auch um deswillen überaus lehrreich, weil sie den Fortgang des Baues noch besser als die vorigen vorstellig machen, inmaßen eine jegliche besondere Arbeit durch eine Hälfte der Erstreckung dieser Schleuße ausge- drückt wird. Weil ausserordentlich viel Zimmerwerk daran ist, so habe ich mich mit großem Fleiß bemühet, selbiges in den drey Kupfertafeln Nro. XVI. XVII. und XVIII. aufs deutlichste darzustellen, ohne jedoch das Mauerwerk zwischen dem Zimmerholze beyzubringen, damit ich nicht genöthiget würde, einen allzu kleinen Maasstab anzunehmen, wodurch die Kupferstiche nur undeutlich geworden wären.

Erklärung dessen, was bey Anlegung des Grundes dieser Schleuße gethan worden war.

Die XVI. Kupfertafel begreift vier Hälften der Schleuße. Eine jedwede solche Hälfte ist mit punctirten Linien angedeutet, und machet alles, was nach und nach ins Werk gerichtet worden ist, vorstellig. In der ersten sieht man, wie zuerst 8 Reihen Grundpfähle a b eingeschlagen worden sind, um eben so viele Querbalken zu Spund- Des zweyten Theils, Dritte Ausgabe. C pfählen

Tafel XVI.

Tafel XVI.

pfählen darauf legen zu können, anstatt daß die Schleufe zu Bergen nur 6 Reihen Grundpfähle zu bemeldetem Gebrauche hatte. Dieser Unterschied rührt daher, weil hier zwey Reihen Grundpfähle unter jegliches vorspringendes Schwellenwerk zu den Thoren gesetzt worden waren, nämlich eine unter die Haupt = Schwelle, die andere unter die Spitze dieses Vorsprungs. Anlangend die übrigen Grundpfähle, so hatte man ihrer nur unter den Schleußenmauern eingesetzt, und dieses ohngefähr so, wie man in dieser ersten Hälfte des Grundrisses sieht.

Man hatte doppelte Reihen Spundpfähle angebracht, um den Grund der Schleufe desto besser wider das einreißende Wasser zu verwahren.

257. Längst an einem jedwedem dieser sechs Querbalken befand sich eine doppelte Reihe Spundpfähle AB; das heißt, nachdem die erste Reihe angenagelt war, schlug man noch eine zweyte, und allzeit Mittel auf Fuge, ein, und nagelte sie ebenfalls an, damit das Wasser an den gefährlichsten Stellen des Grundes unmöglich durchdringen könnte. Es war solches eine ungewöhnlich große Vorsichtigkeit, die aber, wie sehr kostbar sie auch war, dennoch zu rühmen ist; weil bey einem Werke von solcher Wichtigkeit die Schätze des Fürsten nicht gespart werden dürfen, wenn man weiß, wie gut sie dabey angeleget werden. Herr de Bauban hat hierzu ohne allen Zweifel sehr wichtige Ursachen gehabt, da er sonst die Sparsamkeit im Bauen ungemein wohl in Acht nahm; und es läßt sich hieraus schließen, wie sehr er sich vor den widrigen Zufällen, welche das Wasser im Grunde verursachen kann, gefürchtet haben mußte, da er ihm einen vierfachen Widerstand entgegengesetzt hatte. Es mag dieses denen zur Lehre dienen, welche ein wenig zu leichtsinnig bey solchem Bau zu Werke gehen, weil sie nicht vermögend sind, die große Gefahr, welche sich oft erst lange nach vollendetem Bau, und wann ihr nicht mehr abzuhelfen ist, zeigt, einzusehen.

Tafel XVIII.

Anlangend die andere zwey Querbalken CD, zu Spundpfählen, welche da, wo die Flügel angehen, zu sehen sind, an diesen hatte man nur eine einfache Reihe Grundpfähle befestiget, weil sie, wie ich bereits gesagt habe, an diesen Stellen nicht von so sehr großer Wichtigkeit als an den ersteren sind. Uebrigens wird man die Lage dieser Querbalken und der doppelten sowohl als einfachen Spundpfähle noch besser aus dem auf der XVIII. Kupfertafel befindlichen Profile ersehen, welcher alles Zimmerwerk im Grunde dieser Schleufe gar deutlich vorstellet: daher wird es nöthig seyn, diese XVIII. Tafel, so lange als ich diesen Bau des Grundes erkläre, immer vor Augen zu haben.

Tafel XVI.

Anlage des ersten Kofes von Haupt- und andern Querbalken. Fehler, der dabey begangen worden war.

258. Nachdem das Mauerwerk gänzlich von gebrannten Steinen und mit Mörtel von holländischer Erde, Terrasse genannt, ohngefähr achtzehn Zoll hoch vom Grunde an aufgeführt war, so daß es bis an die unterste Fläche der Haupt = Querbalken zu den Spundpfählen reichte: so legte man die übrigen gemeinen Querbalken MN, in den Räumen oder Vertiefungen welche zwischen den Reihen Spundpfählen waren. Diese gemeinen Querbalken waren 14 Zoll hoch und eben so viel Zoll dicke; die Haupt = Querbalken hingegen 30 und 20 Zoll ins Gevierte.

Man legte 10 Querbalken zwischen die erste und die zweyte Reihe Spundpfähle; 15 zwischen die zweyte und die dritte Reihe; 2 zwischen die dritte und die vierte; 6 zwischen die vierte und die fünfte; 2 zwischen die fünfte und die sechste; 11 zwischen die sechste und die siebente; und endlich 10 zwischen die siebente und die achte.

Alle diese Haupt = und gemeine Querbalken waren alle in einerley Höhe angeleget. Und hierinnen hatte man aus Uebereilung einen Fehler begangen, weil die sechs Querbalken in der Mitte (unter der Kammer) um ohngefähr 15 Zoll höher als die übrigen hätten liegen sollen, damit die Erhöhung des Bodens in der Kammer herausgekommen wäre: da man sodann nicht nöthig gehabt hätte, an dieser Stelle noch einen Kof mehr anzulegen, wie aus dem Profil (Taf. XVIII.) zu ersehen ist.

Mangel der Sparsamkeit bey Anlage dieser Schleufe, wo die Querbalken zum Theil zu lang gemacht worden waren.

259. Diesen ersten Kof legte man in der ganzen Breite des Grundes an, ohne zu bedenken, daß zwischen den Gegenpfeilern leere Räume blieben; welches man auf der vierzehnten Kupfertafel besser in Erwägung gezogen hat, damit diese wegen ihrer Dicke so kostbaren Zimmerstücke nicht verschwendet werden möchten. Hier war also eine sehr unnöthige Verschwendung gemacht worden. Man findet an dieser Schleufe Sachen, die überaus wohl zu Mustern dienen; aber auch andere, welche nichts weniger als Nachahmens werth sind. Mein Zweck ist, daß ich unterrichten möge, aber nicht, daß ich ein Werk rühmen wolle, bloß um deswillen, weil Herr de Bauban dasselbe aufgeführt hat.

Nachdem

Nachdem die leeren Räume zwischen den Querbalken mit Mauerwerke ausgefüllt waren, so legte man auf diesen Kost einen gehohlnen Boden, wie man in dieser XVI. Tafel sieht. Hierbey bemerke man, daß weil dieser Boden nur zwischen den Seitenmauern nöthig war, man ihn unter den Flügeln zu breit, und sonderlich höchst unnöthiger Weise unter den vordersten Enden (Mussoirs genannt) viel zu breit gemacht hatte. Was aber das Stück neben der Kammer anlangt, so erkläre ich den gehohlnen Boden unter der Mauer allda nicht für unnöthig: denn es war gar gut, daß er unter den kleinen Wasserleitungen oder Abzügen, mitten in den Mauern, angebracht wurde, wie hernach bey der XVII. Tafel mit mehrerm gesagt werden soll. Uebrigens wurde dieser Boden kalfatert, mit Hanf ausgestopft und gepicht, wie man bey den Schiffen thut.

Tafel XVI.

260. Auf diesen ersten Boden legte man vier Haupt-Querbalken E F, gerade über die ersten, aber viel kürzer, inmaßen sie nur 54 Fuß lang waren: und diese Länge war gnug daß sie um 3 Fuß weit in die Seitenmauern eingelassen werden konnten. Diese Haupt-Querbalken, die, wie aus dem Profil zu ersehen ist, bestimmt waren, die Thorschwellen zu tragen, wurden bis an das Hintertheil des Grundes durch andere gemeine Querbalken, wiederum 14 Zoll ins Gevierte, verlängert; und hieraus entstand ein zweyter Kost, wie der erste, welchen jener genau bedeckte. Die Räume dazwischen wurden mit gutem Mauerwerke ausgefüllt. Hernach wurde noch ein dritter Kost aus 43 Längerbalken C D angeleget, und diese eben so nahe beysammen, als die Querbalken darunter, mit welchen sie eingeschnitten wurden. Es ist dieses alles auf der XVII. Kupfertafel so deutlich zu sehen, daß es überflüssig wäre, ein mehrers davon zu sagen.

Tafel XVII. und XVIII.

Endlich machte man den vierten Kost aus Querbalken, die durch Einschnitt mit denen darunter liegenden Längerbalken verbunden wurden. Man legte zwey Hauptbalken G H, 36 Zoll ins Gevierte, zu den Thorschwellen I K I, welche sogleich hernach eingelegt wurden, sowohl als die Ruhestücke oder Träger L M, zu den Röllscheiben unter den Thoren, wovon ich in der Folge reden werde. Daß diese Schwellen so sehr stark gemacht wurden, solches geschah in der Absicht, damit sie an ihrem Ende so ausgehauen werden könnten, daß die Zapfenpfannen darinnen Platz hätten.

Anlage des ersten Bodens, worauf man den zweyten Kost von Querbalken setzte; hernach den dritten Kost von Längerbalken, und einen vierten von Querbalken, welcher den zweyten Boden und dessen oberste Bekleidung trug.

Nachdem die Felder mit Mauerwerk ausgefüllt und recht verglichen waren, so legte man die zweyten Bohlen darauf, welche den obersten Boden der Schleuße machten. Alles wurde sodann kalfatert, ausgestopft und gepicht, wie wir in dem Capitel von der Zurichtung des Zimmerwerks sagen werden.

261. Man muß gestehen, daß dieser Grund vollkommen tüchtig war, weil so viele Koste über einander geleyet wurden; aber es ist auch unstreitig, daß er erstaunlich kostbar war, da ein ganzer Wald Bäume dazu erfordert wurde; und gleichwohl hätte die Hälfte des Holzes, ohne allen besorglichen Nachtheil für diesen Bau, erspart werden können. Und dieses ist bey allen nach der Zeit in Triebfande, wie im Bassin zu Dünkirchen, erbaueten Schleußen mit gutem Grunde geschehen. Man hat den zweyten Kost (von verdoppelten Querbalken) gänzlich weggelassen, und in noch breiteren Schleußen, als diese war, anstatt der 43 Längerbalken ihrer nur 15 geleyet. Die Querbalken des letzten Kosti hat man da, wo sie geleyet wurden, nur um etliche Fuß länger als die Breite des innern Raums zwischen den Seitenmauern gemacht, wie solches in der XIV. Kupfertafel bemerkt worden seyn wird, wo auch kein fünfter Kost, um den Boden der Kammer zu erhöhen, und ihn so hoch als das Schwellenwerk zu den Stämthoren zu machen, zu sehen ist. Jedoch muß man auch sagen, daß im Jahr 1684. Herr de Bauban, so wenig als ein anderer Ingenieur, weder zu Dünkirchen, noch anderswo, eine so wichtige Schleuße, als die iho beschriebene, aufgeführt hatte. Der Erdboden, worinnen ihr Grund geleyet wurde, war, wie gesagt ein Triebfand, welcher allerdings schüchtern machen mußte. Man hatte damals in dieser Art von Bau noch wenig Erfahrung; und Herr de Bauban hatte sich, (wie mir dessen Nefse, Hr. Dupuy de Bauban gesagt hat) nach der Einrichtung der großen Schleuße zu Ostende gerichtet, wo der Erdboden vielleicht noch schlechter als zu Dünkirchen war. Es kann auch seyn, daß der berühmte niederländische Baumeister, Hr. Dubiais, welcher letzter besagte Schleuße gegen das Jahr 1640. gebauet hat, selbst schüchterner, als es nöthig war, gewesen ist. Inzwischen ist man bey solchen Gelegenheiten allezeit mehr zu entschuldigen, wenn man zu furchtsam ist, als wenn man zu verwegen verführe. Vermuthlich würde Hr. Element, welcher den Bau der Schleußen auf die edele Einfalt, welche iho darinnen herrschet, gebracht hat, ein gleiches gethan haben, wenn er nicht den Vortheil gehabt hätte, anzufangen, wo seine Vorgänger aufgehört hatten: denn

Anmerkung über das häufige Zimmerholz, welches zu dieser Schleuße angewandt wurde.

Zafel XVII. und XVIII. und diese Kunst war im Ausgange des vorigen Jahrhunderts noch jung, und er hat mehr als irgend ein anderer beygetragen, sie vollkommener zu machen.

Fortgesetzte Erklärung der übrigen Theile dieser Schleufe; nebst einer wichtigen Anmerkung.

262. Hierbey muß ich sagen, daß das was ich wegen Ersparung des Holzes angemerkt habe, nur von Landschaften, wo das Holz theuer ist, zu verstehen sey, damit es nicht ohne dringende Nothwendigkeit verthan werde. Weil ich aber für alle Nationen schreibe, und es Länder giebt, wo das Holz fast nicht mehr kostet, als es schlagen zu lassen: so wird man solchenfalls wohl thun, wenn man den Grund zu Schleusen ohngefähr so, wie bey dieser großen Schleufe, die ehemals zu Dinkirchen gestanden, leget, gleichwie auch überall anderwärts, wo die schlechte Beschaffenheit des Erdbodens es nothwendig machet, weil ein solcher Bau desto sicherer aufgeführt wird. Daher denn die gegebenen Risse, mit denen nach Beschaffenheit der Umstände nöthig erachteten Veränderungen, ihren Nutzen haben werden. Ich fahre ich fort, andere hierzu dienliche Risse zu erklären.

Zafel XVIII.

Nachdem der gehohlte Boden der Schleufe in gehörigen Stand gesetzt war, so wurden die Seitenmauern, wie man auf der XVIII. Tafel sieht, aufgeführt. Zu beyden Seiten der Schleufe war in den Mauern eine kleine Wasserleitung EF, (126) in Gestalt eines Cirkelbogens, deren Ein- und Ausgang in dem Aufrisse unter dem Profil vorgestellt sind. Diese Wasserleitungen oder Abzüge, deren Breite nur drey Fuß betrug, waren mit den Steinen DH gänzlich bedeckt. Ihre inneren Seiten waren mit harten Steinen ausgefetzt, welche vermögend waren, der Gewalt des hin und her fließenden Wassers zu widerstehen: denn es konnte das Wasser (ohne die Thore zu öffnen) nicht anders von einer Seite der Schleufe zur andern gebracht werden, weil in den Thoren, welche, wie aus den krummen Schwellen ARB, CSD, abzunehmen ist, keine Thürlein mit Schußbretern angebracht waren.

Betreffend die vier Gegenpfeiler O, so waren selbige zur Festigkeit der Seitenmauern angelegt. Die zwey dazwischen befindlichen Gegenpfeiler Q standen in gehöriger Weite von dem Mittel PP der Kammer, so daß sie die Anker XY, welche die Zapfenpfannen hielten, einnehmen konnten, damit das zur Festigkeit in die Mauer eingelassene Eisenwerk vermehret würde. Der zweyte Grundriß zeigt auch bey V, was zu dem Schußbrette vor den Abzug gehöret; wovon ich anderwärts ausführlicher handeln werde. Auch sieht man, wie die hölzernen Ständer p, welche das Hintertheil einer jeden Hälfte der Drehbrücke trugen, mit horizontal liegenden Ankern ins Mauerwerk eingelassen waren; noch deutlicher aber bey der ersten Seitenmauer, wo diese Ständer mit Bogenstücken verbunden sind. Endlich sieht man auch die Bettung von kurzen Balken q, mit der eingefetzten Zapfenpfanne zu der einen Hälfte der Drehbrücke, welche sich, wenn sie aufgedreht wurde, in den hierzu gemachten Raum TRS legte, damit die Schiffe durch die Schleufe fahren konnten. Einen deutlichen Begriff von der Lage dieser Brücke wird man in der Folge dieses Werks aus der 47 Kupfertafel bekommen, wo die Einfahrt der Schleufe, wie sie nach der Seite des Meeres zu, von oben herab zu sehen war, abgebildet wird: weil auf bemeldter Kupfertafel die eine Hälfte dieser Drehbrücke quer über die Schleufe, die andere aber in die Mauer zurück gedreht zu sehen seyn wird.

Noch ist nöthig zu sagen, daß die eine Hälfte dieser Schleufe, nämlich die nach dem Meere, ein wenig länger als die andere Hälfte war, nicht allein weil dort die Drehbrücke lag, sondern auch, damit der Rand des Schleusenbodens nicht so sehr in Gefahr stünde von dem Falle des zurückgehaltenen Wassers beschädiget zu werden: und dieses hat man sonderlich bey Schleusen, die zu Vertiefung einer Einfahrt in einen Hafen angelegt werden, wohl in Acht zu nehmen. Und eben dieses hätte ich bey den Art. 122. und 135. zur Haupt-Ursache angeben sollen, warum man die Hälfte der Schleufe nach dem Meere zu länger als die andere Hälfte machet; aber es war mir damals nicht beygefallen, und ich gedachte erst daran, als das vierte Capitel bereits abgedruckt war. Ich sage eben nicht, daß dieser kleine Unterschied viel bey der Sache thue, wenn nur die Vorböden von Flechtwerke tüchtig gearbeitet sind, denn ich habe schöne Schleusen zu besagtem Gebrauche gesehen, unter andern die von Bergen (Zafel XIV.) wo dennoch die Kammer gerade in der Mitte lag: nichts destoweniger habe ich diese Anmerkung beyfügen wollen, um den Tadel derer zu vermeiden, welche aus allem Fehler zu machen pflegen.

Dritter Abschnitt.

Beschreibung der Schleußen von mittlerer Größe, das Wasser zum Vortheil eines See-Hafens zu leiten.

263. Die Schleufe von Bergen war nicht die einzige, welche zu Reinigung des Dünkircher Hafens diente: es war noch eine andere in der Mündung des Canals von Moere, (Art. 63.) die aber viel kleiner und nur vierzehn Fuß breit war, und sowohl für sich allein, als auch zugleich mit der größern, zu bemeldetem Zweck diente. Diese Schleufe, welche nicht zum Gebrauch der Schifffahrt angelegt war, hatte nach der Seite des Meeres ein Stämmthor mit zwey Flügeln, damit sich das Meer nicht ins Land ergießen könnte; und von der Landseite her wurde das Canal-Wasser durch ein Fallthor aufgehalten. Eine Seitenmauer an dieser Schleufe war, wie ich schon (Art. 243.) gesagt habe, im Jahr 1708. verfallen. Sie wieder herzustellen, wurden unterschiedene Projecte gemacht, unter anderen das, welches auf dieser Tafel zu sehen ist, woraus man sieht, welches einzige Mittel man damals hatte, die Seehäfen tiefer zu machen, bevor die hierzu viel bequemeren Drehthore erfunden worden waren. Der Grundriß zu dieser Schleufe ist dermaßen deutlich, daß man ihn nur genau betrachten darf um ihn zu verstehen, inmaßen er so vorgestellt wird, als ob er aus der Luft herab gesehen würde. Man sieht zugleich die Oberfläche des Schleußenbodens und das Oberste der Seitenmauern; die ruhende Brücke K, um quer über die Schleufe zu gehen; das vorspringende Schwellenwerk G, mit einem zugemachten Thorflügel I, und dem andern H offenstehend; die Lage des Fallthors L, und der Gestelle M, zu dem Wellbaume, an welchem dieses Fallthor hieng. Alle diese Stücke sieht man auch in den Profilen aufs deutlichste.

Tafel XIX.
Fig. 2.

Beschreibung der Schleufe von Moere, welche ehemals in der Mündung des Canals von Moere zu Dünkirchen stand.

In dem ersten AB, welches den Aufriß einer Seitenmauer vorstellt, sieht man eins von diesen Gestellen M; ein Sternrad, nebst dem Fallthore und den Seilen, an welchen es hängt; einen Thorflügel, der offen steht; die Ray GH, mit Zimmerwerk ausgefüllt, welche einen Schleußenflügel bey dem Ausgange des Wassers abgiebt, um den Lauf desselben auf dem Vorboden von Flechtwerke zu leiten, welcher Vorboden zu Erhaltung des gebohlenen Bodens dienet. Wiederum auch den Grund, wie er auf Grundpfähle und darauf liegende Roste angelegt ist: alles mit Mauerwerk ausgefüllt, eben so wie bey der Schleufe von Bergen. Alles dieses wird hernach noch besser zu verstehen seyn.

Tafel XIX.
Fig. 1.

Das zweyte Profil CD stellet die verschlossenen Thorflügel vor, nebst den Thürlein und ihren Schutzbretern. Die Brücke ist hier nach ihrer Länge zu sehen; die Dicke der Seitenmauern mit ihren Gegenpfählen; endlich auch das Zimmerwerk des Grundes, nach der ganzen Länge eines Querbalkens.

Fig. 5.

Das dritte Profil EF zeigt das Fallthor L nach seiner Länge; die daran befestigten Scheiben, um welche herum die Seile gehen, der Kraft zu Hülfe zu kommen; den Wellbaum um die Räder, das Fallthor in folgenden Fällen zu dirigiren.

Fig. 6.

Wann die Fluth abläuft, so thut man die Schleußenthore auf, und nachdem es gänzlich abgelaufen ist, so erhebt man das Fallthor mehr oder weniger, je eine größere Menge Wassers man will laufen lassen. Alsdann läuft es mit aller derjenigen Geschwindigkeit, die ihm der Druck des dahinter befindlichen Wassers geben kann, und reißt Sand und Schlamm mit sich fort ins Meer. Wenn bey der folgenden Fluth das Canal-Wasser nicht in so großer Menge vorhanden ist, daß man es wieder so machen könne, so läßt man das Meerwasser hineintreten, bis es eine gewisse Höhe erreicht hat; und dann läßt man das Fallthor nieder, damit man das zurück gehaltene Wasser erst wann es Zeit ist los lassen könne.

264. Man kann sich einer solchen Schleufe nicht allein bey einem Canal, sondern auch mit sehr gutem Vortheile in Seeplätzen bedienen, wenn man sie im Graben gehörig anleget, wie solches zu Calais geschehen ist. Diejenige, welche allda an dem vorspringenden Winkel des Bastions der Citadelle, gegen den Hafen zu, angelegt ist, gleichet der, die ich igo beschreiben will, sehr, und ist von der vorhergehenden wenig unterschieden, inmaßen sie ebenfalls nur ein Stämmthor mit zwey Flügeln, und ein Fallthor hat: Beschreibung einer andern Schleufe, nach Art der vorigen, welche noch überdieß ein Wasserthor oder Fallgatter hat, und sich für Festungen schickt.

hat: ausserdem hat sie nur noch ein Wasserthor, welches nichts anders als ein Fallgatter ist, nach Art derer, die man an den Thoren der Festungen anlegt, um des Nachts dem Feinde den Eingang in den Graben zu wehren und die Festung vor Ueberfällen zu sichern.

**Zafel XX. XXI.
und XXII.**

Damit ich die Anfänger mit den specialen Rissen der Schleußen immer bekannter mache und sie sich immer besser darein finden lernen, so erkläre ich hier abermals alles, was zum Grunde derjenigen, von welcher ich rede, gehöret, und deren Vorstellung auf der XX, XXI. und XXII. Zafel zu sehen ist, die, weil sie sehr richtig gestochen sind, diese Sache nothwendig in besseres Licht setzen müssen. Denn es kann diese Materie nicht ohne viele Zeichnungen verstanden werden: und eben deswegen bin ich nicht sparfam damit umgegangen. Je mehr der Leser dieses Werk durchstudiren wird, desto mehr wird er mir solches Dank wissen. Und je öfter er Sachen, die ihm anfänglich sehr gleichgültig geschienen, untersuchen wird, desto mehr Ursachen wird er finden sich zu belehren.

**Zafel XX.
Fig. 1.**

Weil die Mauern LM, NO, welche zur Befestigung der Fronte, wo diese Schleuße als angelegt vorausgesetzt wird, nicht zum Grunde besagter Schleuße gehören, so halte ich mich nicht dabey auf, und gebe nur folgende Beschreibung. Nach der Seite der Festung, folglich auch des zurück gehaltenen Wassers des großen Grabens, hat man eine Reihe Spundpfähle PQR eingeschlagen, und sie unten an eine Schwelle befestiget, damit sie nicht durch den Zug des Wassers, wann es losgelassen wird, verrückt werden könnten. Auch hat man, aus denen in dem ersten Abschnitte (Art. 251.) angegebenen Gründen, noch drey andere Reihen Spundpfähle, so breit als der ganze Grund der Schleuße ist, eingeschlagen, und zwar die erste EF, unter die vorspringenden Schwellen der Stämmthore; die zweyte CD, unter die Schwelle des Fallgatters, welches die Stelle eines Wasserthors vertritt; und die dritte ST, bey dem Ausgange der Schleuße. Man würde auch noch eine vierte bey GH, unter die Schwelle des Fallthors geleyet haben; aber es befand sich allda der Grund einer alten Mauer, welcher besser war als alles, was man von neuem hätte anlegen können.

Nachdem man sich beschriebenermaßen wider das zurück gehaltene sowohl als das Meerwasser verwahrt hatte, schlug man so viel Grundpfähle ein, als man für nöthig hielt, weil allda lauter Triebsand ist, wie es in den Gegenden von Dünkirchen, Calais und Gravelines fast allervwegen zu seyn pflegt.

Alsdann legte man die erste Reihe Querbalken, drey Fuß weit von einander, aus Mittel in Mittel gerechnet. Auf diesen ersten Kost legte man den zweyten von Längerbalken, nämlich drey unter eine jede Seitenmauer; nur einen mitten unter den Schleußenboden, weil selbiger nicht mehr als 14 Fuß breit war; und noch einen kleinen unter das Hintertheil eines jeden Gegenseilers. Alle diese Längerbalken wurden, nach der schon vorher beschriebenen Weise in einander eingeschnitten und verbunden. Bevor wir aber hiervon mehr sagen, ist sehr nöthig anzumerken, daß man vier Haupt-Querbalken IK legte: den ersten unter die vorspringenden Schwellen mit den Zapfenpfannen; den zweyten unter die hinter Hauptschwelle; den dritten unter die Schwelle zum Gatterthore; und den vierten unter die Schwelle des Fallthors. Ein jeglicher solcher Haupt-Querbalken war zwischen zweyen anderen gemeinen Querbalken eingefüget, wie solches auf dem ersten und zweyten Profil dieser XX Kupfertafel deutlich zu sehen ist.

Fortgesetzte ausführliche Beschreibung des Grundes dieser Schleuße.

265. Nachdem der zweyte Kost fertig, und das Mauerwerk in gehöriger Höhe aufgeführt war, legte man den ersten Boden von Bohlen, welche in die Querbalken eingenagelt wurden, so breit als die Schleuße zwischen den Seitenmauern war, und nur 18 bis 20 Zoll unter die Mauern hinein. Hernach legte man den dritten Kost, bestehend aus einer zweyten Reihe Querbalken, wie auch das ganze Schwellenwerk zu den vorspringenden Thorflügeln. Wiederum die Schwelle zu dem Fallgatter und dem Fallthore; und beyde Schwellen wurden ebenfalls zwischen zwey Querbalken eingefüget, damit sie nicht wanken könnten. Man bemerke hiebey, daß diese Schwellen zugleich zu Sohlstücken für die mit Fugen versehenen Ständer dienen, welche in die Seitenmauern der Schleuße eingelassen sind, wie solches aus dem zweyten Grundrisse klar erhellet, gleichwie auch die gemauerten Kayen, welche, da wo das Wasser abläuft, die Flügel der Schleuße abgeben. Ferner die Einfassungen dieser Flügel und der Seitenmauern mit eingemachter Thon-Erde; und endlich das Flechtwerk in den beyden Böden. Ich übergehe hier was anlangt die Maaße des bemeldeten Zimmerholzes, werde sie

sie aber im VIII Capitel angeben, wo ich zeigen will, wie diese Maaße nach der Breite der Schleuße bestimmt werden müssen, auch alles was sonst ins besondere zu den Schleußenböden gehört.

Tafel XX.

Nachdem die Räume zwischen dem letzten Roste mit Mauerwerke ausgefüllt waren, legte man den zweyten Boden mit seiner obersten Bekleidung: alles ward mit den Schwellen des Stämmthors, des Fallgatters und des Fallthors völlig eben und gleich hoch gemacht, damit das Wasser, ohne irgendwo anzustossen, darüber hinfließen könnte.

Auf der XXI Kupfertafel erscheint der Grundriß dieser Schleuße so, als sähe man ihn aus der Luft herab; ferner die Brücke quer über der Schleuße; die Schwelle zum Fallthore; die Sohlstrücken der Gestelle des dazu gehörigen Wellbaums; der Grundriß der Kammer zum Fallgatter, auf einem Gewölbebogen, dessen Widerlagen die Schleußenmauern sind; der Grundriß zum Wachtthause (Corps de Garde,) zur Sicherheit des Fallthors; die Stufen, um von dem Walle auf den Nondenweg zu kommen, welcher Gang längst der mit Schießschaarten versehenen Mauer des Werks, wodurch diese Schleuße geht, hinläuft; kurz alles was um dieselbe herum liegt.

Tafel XXI.

Weil auf dieser Kupfertafel ein Platz leer blieb, welchen ich nicht ungenutzt lassen wollte, so habe ich allda das Zimmerwerk eines Schleußenthorsflügels für das Fluththor (d. i. das am Meere steht) im Großen vorgestellt, wie solches an der Schleuße von Bergen war, mit den Maaßen der vornehmsten dazu gehörigen Stücke. Ich aber halte ich mich nicht damit auf: denn es erfordert so viel Umständliches, daß ich ein besonderes Capitel dazu anwenden muß. Ich werde daher diese Figur alsdann wieder vornehmen.

Wenn man die Theile, welche in denen auf der XXII Tafel befindlichen Profilen zu sehen sind, mit Aufmerksamkeit betrachtet, so findet man darauf alle igo beschriebene Stücke, und von verschiedenen Seiten her, so wie alles am verständlichsten gemacht werden kann: und dieses kann durch gute Risse und Zeichnungen viel besser als mit weitläufigen Worten geschehen, weil die Wörter die Ideen niemals so deutlich geben. Und überdieß sind Erklärungen von Sachen, die man mit den Augen absehen kann, sehr abgeschmackt, und verdunkeln die Sachen mehr als sie selbige klar machen, insonderheit, wenn man sich vorgesezt hat, Sachen, die wenn sie ins Werk gerichtet werden sollen, die meiste Aufmerksamkeit verdienen, durch Figuren im Großen noch mehr zu erläutern. Und dieses ist wirklich mein Vorsatz, um so viel mehr, da ich zum Bau der Schleußen überhaupt, noch wichtige Anmerkungen geben werde. Denn weil die XV. Tafel, in mancherley Betracht, nur für die größten Schleußen dienet, so ist's billig, daß ich alles, was zur Grundlegung der kleineren gehört, ausführlich beybringe. Solche sind die beyden Schleußen, welche ich zuletzt beschrieben habe.

Tafel XXII.

266. Wie sehr vorsichtig man auch bey Anlegung der Schleuße von Mardnyck zu Wercke gegangen war, um zu verhindern, daß nicht das Quellwasser, oder auch das zurückgehaltene Wasser, sich einen Weg unter dem Schleußenboden machen möchte, so war er dennoch kaum fertig, als er sich schon zusehends in die Höhe krümmte. Als zwey Jahre hernach eben dieselben Ingenieurs, welche diese Schleuße gebauet hatten, Befehl bekamen, sie wieder abzutragen, (und dieses aus Staatsgründen, um England zu befriedigen, wie in unserer historischen Beschreibung von Dinkirchen, Art. 104. gemeldet worden ist,) so untersuchten besagte Ingenieurs die Ursache dieses Uebels, wider welches sie doch alle mögliche Vorsicht gebraucht zu haben glaubten, da sie dann befanden, daß solches aus keiner andern Ursache herrührte, als weil die Grundpfähle unter dem Schleußenboden in das Mauerwerk eingelassen worden waren. Denn weil es unmöglich ist, Mauerwerk mit aufwärts stehenden Hölzern recht zu verbinden, indem eins mit dem andern niemals vollkommen zusammenhangen kann, so war das in der Schleuße zurück gehaltene Wasser, dessen Höhe bis auf 20 Fuß über dem Schleußenboden betrug, nach und nach durch das Mauerwerk gedrungen, und von dar längst an den Grundpfählen zurück bis an den ersten gebohlten Boden. Allda erstreckte es sich längst unter dem ganzen Raume der großen Durchfahrt, deren Boden in seiner Fläche 12144 Quadrat-Fuß hielt. Dieser Streif Wassers, wenn er von einer Colonne Wassers, 20 Fuß hoch, in Action gesetzt wurde, wirkte von unten hinauf mit einer Kraft, gleich 242, 880 Cubic-Fuß Wassers, welche 17, 001, 600 Pf. wägen, und war folglich stark genug, die Grundpfähle wankend zu machen und selbige mit dem gesammten Rostwerke,

Tafel XXII.

werke, womit sie verbunden waren, in die Höhe zu heben. Man ersieht hieraus, wie nothwendig es ist, das Rostwerk so stark anzulegen, daß es wider alle Fälle gesichert sey, vornehmlich wenn die Querbalken so viel, wie bey dieser Schleuße, zu tragen haben. Denn man muß sie als Balken in einem Hause ansehen, welche einen außerordentlich belästigten Boden tragen, der sich unter seiner Last krümmt: der ganze Unterschied ist, daß alsdann die Kraft von oben herab wirkt, anstatt daß sie bey dieser Schleuße von unten hinauf wirkte. Ueberdies waren die Querbalken nicht stark genug, wie wir hernach (Art. 281. 282) sehen werden.

Tafel XXIII.

Das Mittel wider vorbesagtes Uebel ist, die Grundpfähle in gleicher Höhe mit dem Grunde, worauf man das Mauerwerk setzen will, abzusägen.

267. Nach einer gemachten so wichtigen Entdeckung bemühten sich die Ingenieurs, das dienlichste Hülfsmittel wider ein so großes Uebel zu finden. Sie fanden kein sicherers, als die Grundpfähle so fest, bis die Ramme nichts mehr wirkte, einzuschlagen, und sie sodann bis zur Höhe, wo das Mauerwerk angienge, abzusägen, nur diejenigen ausgenommen, an welche die Spundpfähle befestiget wurden, damit das Wasser nicht wieder nach der Quere durchdringen könnte, wenn nur das Mauerwerk mit Fleiß gemacht wäre. Dieses ist hernach bey der Schleuße von Asfeld zu Calais, bey der im neuen Canal zu Gravelines, und bey etlichen anderen mit gutem Erfolge geschehen.

Man muß sich wundern, daß ein so einfaches Mittel nicht eher ergriffen worden ist. Wie vieles unnützes Eisenwerk, um die Grundpfähle an die Querbalken zu befestigen, und wie mancherley mühsame Arbeit dabey, hätte nicht können erspart werden! Die Ursache ist ohne Zweifel, weil man so gern alles nachahmet, was andere vor uns gethan haben, bis uns endlich eine offenbare Ereigniß die Augen aufthut. Die ältere Ingenieurs haben es für dienlich erachtet, die Grundpfähle in das Mauerwerk einzulassen; ihre Nachfolger haben es ihnen nachgethan, ohne sich darum zu bekümmern, ob man es nicht besser machen könnte: denn man glaubt gnugsam gerechtfertiget zu seyn, wenn man thut, was andere, deren Grundsätze in Achtung stehen, gethan haben. Aber ich darf mich hierbey nicht allzu lange aufhalten, und komme vielmehr zur Erklärung der vorhabenden Kupfertafel.

Tafel XXIII.

Erklärung des Zimmerwerks am Boden einer Schleuße von mittlerer Größe, nach Maßgabe der vorhergehenden Anmerkungen.

268. Zuvörderst bemerke man, wie der Grundriß und das Profil sich so auf einander beziehen, daß einerley Buchstaben einerley Zimmerhölzer andeuten. Nachdem die Grundpfähle T eingerammt waren, und zwar so, daß sie gerade in gleicher Höhe mit dem Erdboden, so tief solcher ausgegraben war, standen; gleichwie auch die anderen Reihen, wie E, aber höher vorstehend, um die Haupt-Querbalken D mit den daran liegenden Spundpfählen S zu tragen; und endlich das Mauerwerk X bis zur gehörigen Höhe aufgeführt war: so legte man die ersten gemeinen Querbalken G; hernach die Längbalken L; und dann den Boden H, so daß er mit dem Haupt-Querbalken D zu gleicher Vorstechung gebracht wurde, damit er die Spundpfähle S bedeckete, und von dar bis unter die Schwelle C, oder das Ruhstück der Zapfenpfannen V, gieng.

Man sieht auf diesem Boden auch die zweyten Querbalken R, wie sie, sowohl als die ersten, mit den Längbalken L eingeschnitten, und die Felder des Rosts mit Mauerwerke ausgefüllt sind. Hernach hat man den zweyten Boden K, und die oberste Bekleidung desselben I, angeleget.

Es ist nöthig zu bemerken, daß, nachdem die beyden vorspringenden Schwellen M, mit der Hauptschwelle C zusammengefüget waren, man eine winkelförmige Rippe oder Unterschlag gegen die vorspringenden Schwellen angesetzt hat, welche Rippe aus zweyen bey a b c zusammengefügeten Stücken besteht: das eine Stück, a b c e, gegen die Hauptschwelle C, das andere a d f c b, gegen die vorspringende Schwelle M, die man im Profil nicht sehen kann, und welche bis an das Hintertheil des Siebelspießes geht, worein sie mit Zapfen und Zapfenlöchern eingefüget ist.

In dieser Rippe machte man einen Falz P, um darauf die Enden g h des zweyten Bodens K, der auf den Querbalken lag, anzunageln, damit die oberste Bekleidung I auf die Oberfläche o (s. das Profil AB) besagter Rippe angemacht werden könnte, so daß diese Bekleidung bis an einen andern in der Grundfläche der vorspringenden Schwelle eingearbeiteten Falz N gehen könnte, welche Grundfläche hier in gleicher Höhe mit dem Ruhstück liegt, ob sie gleich ein Theil desjenigen Zimmerstücks ist, woraus die vorspringende Schwelle selbst besteht, damit die Fuge zwischen dieser Grundfläche und der Rippe bedeckt würde, und das Wasser nicht dazwischen eindringen könnte. Aus dieser Ursache machte man eine Krinne in die Schwelle oder Ruhstück C, gleichwie auch in die Dicke der

Siebentes Capitel. Von dem Grunde der Schleußen. 17

der vorspringenden Schwellen N, und in die Rippe Q, um ein Leistenstück n daren zu legen, welches die Verbindung dieser zwey Zimmerstücke machet; gleichwie auch bey m geschehen, um die Schwelle C mit dem Haupt-Querbalken D zu verbinden, und dieses wegen derer bereits angezeigten wichtigen Ursachen. Dieserwegen kalfatert man die Krinzen und verpicht dieselben, eben sowohl als die Leistenstücken, damit nicht das Wasser zwischen ihnen eindringen könne.

Tafel XXIII.

269. Wenn die in den Grund einer Schleuße eingelassenen Grundpfähle, wie man saget, Ursache sind, daß das unterste Wasser unter den Schleußenboden tritt, müssen die Spundpfähle eben dieselbe Wirkung thun. Solchenfalls muß man sich wundern, daß man, seit dem diese Entdeckung gemacht worden, dennoch dieses Uebel nicht zu vermeiden gesucht, und sie noch immer sowohl unter den Schwellen, als am Anfange der Flügel, durch das Mauerwerk hat gehen lassen: denn, was die an den äußersten Enden des Schleußenbodens anlangt, wider diese habe ich nichts zu erinnern, weil dieser alte Gebrauch im Bauen nothwendig, und keineswegs schädlich ist. Man wird vielleicht sagen, man sehe sich hierzu um deswillen genöthiget, damit das Oberste der Spundpfähle bis zur Höhe des ersten Bodens gehe. Ich antworte hierauf: Wenn der Haupt-Endzweck der Spundpfähle ist, zu hindern, daß das zurück gehaltene Wasser nicht unter das Mauerwerk trete, so könnte man sich begnügen, die Balken, woran sie befestiget werden, über den Grund einzulegen: alsdann wären die Spundpfähle in das Mauerwerk wohl eingelassen, ob sie gleich nicht durch selbiges giengen, und das Wasser könnte nicht mehr bis dahin dringen, wenn über den Spundpfählen etliche Schichten Backsteine in gutem Mörtel von Cement oder holländischer Terrasse aufgemauert werden. Ich unterwerfe übrigens diese Anmerkung, wie billig, dem Urtheile der Kunstverständigen; und dieserhalber habe ich in dem Profil auf dieser Tafel nichts geändert, sondern mich nach dem eingeführten Gebrauch gerichtet.

Anmerkung über den beschriebenen Bau. Man thut den Vorschlag, weder die Grundpfähle noch die Spundpfähle durch das Mauerwerk unter dem Schleußenboden gehen zu lassen.

270. Ich habe bisher schon etliche mal von den Drehthoren, als einer sehr nützlichen Erfindung, geredet, um eine große Menge Wassers, zu Reinigung und Vertiefung eines Hafens, auf einmal laufen zu lassen. Weil aber, was ich hiervon gesagt, denen, die dergleichen Thore nicht kennen, nur einen dunkeln Begriff hat beybringen können, so will ich mich der Gelegenheit bedienen, und die Anlegung des Grundes zu einer andern Schleuße beschreiben, dergleichen für die Mündung des Canals von Bourbourg angegeben war, um die Einfahrt des Hafens von Dünkirchen tiefer zu machen, und deren ich schon oben im 64 Art. Erwähnung gethan habe.

Tafel XXIV.

Beschreibung einer Schleuße mit einem Drehthore, dergleichen ehemals für die Mündung des Canals von Bourbourg angegeben war, den Hafen von Dünkirchen zu reinigen.

Die XXIV Kupfertafel enthält die Risse dieser Schleuße. Sie hat, gleich den vorigen, eine Breite von 14 Fuß; und ihre Seitenmauern haben eine gnugsame Länge, daß ein vorspringendes Thor nach der Seite des Meeres, eins nach der Landseite, und in der Mitte zwischen beyden ein Drehthor, in der Weite zweyer vorspringender Schwellenwerke von jedem erstbesagten, angebracht werden konnten. Weil mein Hauptwerk also die Legung des Grundes ist, so will ich hiermit den Anfang der Beschreibung machen, damit ich durch immer mehrere Beispiele stets neuen Unterricht gebe.

Die erste Figur enthält ein Profil nach dem Durchschnitte der Linie AB des Grundrisses, nebst dem Aufrisse einer Seitenmauer. Man ersieht aus dieser Figur, daß man den Grund zu legen, zuerst die Grundpfähle E einrammen muß, auf welchen die Querbalken mit denen daran befestigten 5 Reihen Spundpfählen F ruhen sollen, nämlich an den Enden des Schleußenbodens, und unter den Schwellen der vorspringenden Thore und des Drehthors: wobey zu merken, daß diese drey letzteren die Haupt-Querbalken I sind, welche zu Sohlstücken für die Schwellen besagter Thore dienen; die beyden äußersten aber liegen drey Fuß über dem Grunde, und der in der Mitte, vier Fuß drey Zoll, damit die Dicke des Mauerwerks, wie auch die Erhöhung von 15 Zoll für die Estrade der Schleußenkammer heraus komme. Aus dieser Ursache übertrifft ihre Länge die Breite der Schleuße nur um so viel, als nöthig ist, damit sie mit ihren Enden in die Schleußenmauern eingelassen werden können. In dem Grundrisse zeigen kleine punctirte Cirkel die Orter der Grundpfähle, welche unter den Seitenmauern und ihren Gegenpfeilern eingeschlagen werden sollen, wenn der schlechte Boden, wo der Grund geleyet wird, solches erfordert. Die zweyte Figur ist ein Profil nach dem Durchschnitte der Breite CD des Grundrisses. Die darinnen vorgestellten Grundpfähle sind in gleicher Höhe mit dem Grunde abgefäget, um das Mauerwerk darauf zu setzen, sie aber nicht daren einzulassen.

Tafel XXIV.

271. Nachdem das Mauerwerk bis zur gehörigen Höhe aufgeführt ist, so setzt man so viele Reihen Längerbalken G, als man ihrer in dem Grundrisse sieht; woraus der erste Kost entsteht, welcher sich sonderlich unter den Seitenmauern erstreckt. Alle diese Reihen werden mit dem zweyten Koste von Querbalken H so eingeschnitten, daß die oberste Fläche dieser letztern unter dem Schlußboden um drey Zoll niedriger sey als die oberste Fläche der Haupt-Querbalken, damit sie mit dem ersten gebohlenen Boden in gleicher Höhe zu liegen kommen, dessen Enden in hierzu gemachte Krinnen an beyden Seiten besagter Querbalken angenagelt werden, wie solches auf dem Grundrisse, (wo ein Stück des ersten gebohlenen Bodens vorgestellt wird,) zu sehen ist. Es versteht sich von selbst, daß man vorher die Felder des Kosti mit Mauerwerk ausfüllen muß, so daß nicht das mindeste leer bleibe.

Wenn dieser Boden fertig ist, so sieht man in dem ersten Theile des in der 4 Fig. vorgestellten Grundrisses den dritten Kost, bestehend aus den Querbalken K, welche mit ihren Enden nur zwey Fuß breit unter die Seitenmauern gehen, sowohl als die Haupt-Querbalken, welche den vorspringenden Thoren zu Schwellen und zugleich zu Ruhstrücken für derselben Zapfenpfannen dienen; welche Haupt-Querbalken zwischen zwey gemeine Querbalken eingelassen sind, wie man es (auf der 3 Fig.) bey I aufs allerdeutlichste sieht.

Der andere Theil dieser 4 Figur zeigt den Grundriß der Schluße, wie man ihn aus der Luft herab sehen würde; folglich den Boden der Schluße, und die Lage des Drehthores, wenn es verschlossen ist, so wie es auf der 2 Figur vorgestellt wird.

272. Bey Legung des Grundes derer vorhin beschriebenen Schlußen war der erste Kost allezeit aus Querbalken, und der zweyte aus Längerbalken zusammengesetzt; bey dieser hingegen besteht der erste Kost aus Längerbalken, und der zweyte aus Querbalken. Es ist solches um deswillen geschehen, weil man gemeinet hat, den ersten gebohlenen Boden tüchtiger zum Widerstande wider das Quellwasser zu machen, wenn man ihn zwischen zwey Reihen Querbalken einpressete, als wenn man die Bohlen nur zwischen den Längerbalken hin legete; weil es sehr schwer ist, sie dermassen genau zuzurichten, daß sie nirgendwo einige Oeffnung gäben, anstatt daß, wenn der gebohlene Boden auf besagte Weise gelegt wird, er um so viel tüchtiger ist. Weil diese Methode nachhero von sehr geschickten Männern erwählt worden ist, so bin ich geneigt zu glauben, daß sie den Vorzug verdiene.

Damit das Aeußerste der Schluße, am Meere, wider die schreckliche Gewalt des Falles des Wassers, welchen das Drehthor verursachen mußte, (Art. 263.) besser verwahret würde, so hatte man das Project gemacht, 9 Fuß weiter hinaus eine sechste Reihe Spundpfähle einzuschlagen, welcher Verschlag sowohl im Grundrisse als im Profil mit a b bezeichnet ist, damit der wirkliche Schlußboden so weit verlängert würde. Und weil das Wasser an diesem Orte zwischen zweyen hölzernen Kayen eingeschlossen war, von welcher man in der ersten Figur ein Stück sieht, so sollte diese Kaye 10 Fuß über den besagten Schlußboden weiter hinaus geführt werden, so nämlich, daß über eine dicke Schicht Thon-erde c d, Querbalken gelegt und Bohlen darauf angenagelt würden; vornen vor aber sollte, wie gewöhnlich, ein Borboden von Flechtwerke gemacht werden. Alle dergleichen Vorsichtigkeiten sind bey solchen Gelegenheiten nöthig, und können nicht gnugsam angepriesen werden.

273. Damit ich einen richtigen Begriff von dem Drehthore dieser Schluße geben, so stelle man sich eine Zusammensetzung von Zimmerwerke vor. Dieses hat in der Mitte einen beweglichen Ständer L, wodurch fünf Bandstücke oder Bänder gehen, welche mit Bolzen und anderen zur Festigkeit erforderlichen Eisenbeschlägen verbunden sind. Die Bandstücken werden mit kleinen Ständern und Strebebändern unterstützt, wie solches anderwärts umständlicher gezeigt werden wird. Hier sage ich nur, daß alles zusammen in einem Rahmen steht, in dessen zweyen äußersten Ständern die Enden der Bandstücke eingefügt sind; und daß das ganze Werk, innerlich, wo das Wasser aufgehalten wird, mit Bohlen bekleidet ist. Untervwärts bringt man zwey Thürlein Q und R an, die mit Schuttbrettern auf- und zugemacht werden; und diese Schuttbretter sind an die eingezackten eisernen Stangen derer auf dem obersten Niegelholze befindlichen Binden angehängt.

Fig. 2.
Erklärung der eigentlichen Beschaffenheit des Drehthors.

Siebentes Capitel. Von dem Grunde der Schleußen. 19

In die Schwelle dieses Thors wird eine Pfanne eingesetzt, wovon der Zapfen des Drehstücker L zu stehen kömmt. Das oberste Ende dieses Stücker umgeben zwey Bänder P, enthaltend das Halsband, welches ihn senkrecht stehend hält: diese Bänder werden mit ihren Enden in das Gemäuer der Schleußen-Mauern gehörig eingelassen und befestiget.

Tafel XXIV.

Fig. 2.

Dieses Thor, welches um zwey Fuß breiter ist als die Schleuße, stüzet sich, wann sie verschlossen ist, an zwey Falze oder Krinnen, welche in die vordersten Werkstücke der Seitenmauern ausgearbeitet, und nach zweyerley Gegend hin bogensförmig gestaltet sind, wie solches in der 4 Figur bey O und P deutlich abzusehen ist.

Fig. 4.

274. Damit das Thor, an der Seite P, welche dem zurück gehaltenen Wasser entgegen steht, sich in seine Fuge lege, und der Druck des Wassers solches nicht hindere, so bedienet man sich eines Rückhalters, (Valet) wie ihn die Figur V X vorstellet, indem er in seiner Vertiefung in der Mauer liegt, damit er, wann das Thor geöffnet wird, ihm nicht im Wege stehe. Dieser Rückhalter, fast in Gestalt eines beweglichen Schnellgalgens, hat einen Ständer VT, welcher sich in einer, in einen großen vorstehenden Quaderstein T, befestigten Zapfenpfanne umdrehen läßt. Dieser Quaderstein geht tief in die Mauer hinein, und der Ständer wird am obersten Endemöglichlich von einem metallenen Halsband gehalten.

Fig. 1. 2. und 4. Dergleichen Drehthore werden vermittlest eines Rückhalters zugehalten; und damit sie das aufgehaltene Wasser besser aushalten, so steht ihr Drehständer nicht völlig in der Mitte.

Diese beschriebene Maschine regieret man mit einem Seile so, daß sie an den Ständer M des Thors anstößt. An dem Ende X befindet sich oben, wie man sieht, ein Haken, in diesen wird ein Ring, der oben an dem Bandstücke P des Thors ist, eingehängt. Unten stämmet sich jedwede Hälfte des Thors an kurze Schwellen S, die nach verschiedenen Seiten zu, wie es die Wendung des Thors erfordert, eingesetzt sind.

Und damit selbst der Druck des Wassers dieses Thor in seine Krinnen zwingen helfe, so wird sein mittlerer Drehständer nicht völlig in der Mitte angebracht, sondern man machet die Hälfte LN ein wenig breiter als die andere LM. Hierdurch wird die Last, welche der Rückhalter trägt, vermindert.

275. Zur Zeit der Ebbe, wenn man die Schleuße aufthun will, machet der Schleußenwärter den Haken des Rückhalters aus dem Ringe los, und leget den Rückhalter in die Mauer. Hernach zieht er das Schutzbret R an der breitesten Hälfte LN des Thors auf. Wenn dann das Wasser durch das Thürlein läuft, so drückt es nicht mehr gegen die ganze offene Fläche, welche man groß genug machet, damit die andere Seite LM, welche die wenigste Last auszuhalten hatte, alsdann mehr als die erste belastiget werde; und dieses thut man, indem man das Schutzbret gelind aufschiebt, so daß das Thor, nachdem das Gleichgewicht aufgehoben worden, sich nur sacht öffne. Es kann dieses auch auf eine andere Weise geschehen, nämlich vermittlest eines an einen Wellbaum gelegten Seiles, welches man nur nach der Maaße, wie es nöthig ist, abgehen läßt, so lange bis das Thor sich an die beyden kurzen Schwellen S, welche nichts anders als zwey auf dem Schleußenboden befestigte Klüßer sind, stämmet. Wenn nun das Drehthor solchergestalt mitten im Zuge des Wassers steht, so läßt es dasselbe frey ablaufen, und macht ihm nur die möglich kleinste Hinderniß.

Fig. 1. und 2.

Nachdem das zurück gehaltene Wasser seinen Zweck erfüllt hat, und die Fluth wieder neues zuführet, so thut dieselbe, so bald als man das Drehthor ein wenig rücket, (weil das Wasser auf der Hälfte LM mehr Fläche als auf der Hälfte LN findet,) durch ihre eigne Action das Thor wieder auf. Alsdann stüzet es der Schleußenwärter mit dem Rückhalter, und schiebt das Thürlein R zu, nachdem das Wasser im Canal zur gehörigen Höhe gestiegen ist, damit alles vorige von neuem angefangen werden könne: und dieses kann ein einziger Mann sehr leicht bewerkstelligen, da gegentheils, wenn es durch ein einziges Fallthor (wie wir zuvor gesehen) geschehen soll, ihrer etliche an dem Rade, wodurch die Winde in Bewegung gesetzt wird, arbeiten müssen. Es kann auch ein solches Maschinenwerk (mit dem Rade) nur im Innern einer Festung Statt finden: denn ausserhalb derselben könnte der Feind allezeit seine Canonen darwider richten, und die Schleuße zur Defension der Festung untüchtig machen. Dieses Uebel ist bey dem Drehthore nicht zu befürchten, weil es niedriger als die Schleußenmauern ist, und folglich nicht in die Augen fällt.

Tafel XXIV.

Fig. 1. und 2.

Anlangend das Thürlein Q, so dienet es, gleich dem andern R, dem Thore die Last zu erleichtern, indem man das überflüssige Wasser im Canal, zur Zeit der Ebbe abfließen läßt, ohne daß man die ganze Schleuse öffnen dürfe. Ein gleiches kann auch geschehen, um die Last an der Seite ML zu mindern, indem man das Schußbret entweder ganz oder zum Theil aufschiebt, wenn etwa der Rückhalter seine Dienste nicht thun könnte, oder auch, wenn man ihn gänzlich weglassen wollte. Solchenfalls kann man den Drehständer L recht in die Mitte des Thors setzen, und, so wie es die Nothwendigkeit erfordert, durch Oeffnung und Verschließung bald des einen bald des andern Thürleins, der einen oder der andern Seite des Thors mehr Last geben.

Man verwahrt derselben Drehthore wider die Wellen des Meeres durch ein Fluth-Thor.

276. Eine solche Schleuse wohl zu verwahren, ist es sehr nöthig, wider das Einbrechen des Meeres, ein Thor nach dieser Seite (Fluththor genannt) zu haben, damit dem Drehthore die Last erleichtert werde, und in die dazwischen liegende Kammer, oder in den Canal, nur die erforderliche Höhe des Wassers gelassen werden könne, und dieses vermittelst der Aufschieb-Thürlein Z, welche oberhalb dem zweyten Riegelholze von unten an, angebracht sind. Daß aber auch nach der Landseite zu noch ein anderes Thor nöthig wäre, halte ich nicht dafür, es müßte denn seyn, um das Canalwasser, zur ordentlichen Schiffahrt, in einer gnugsamen Höhe zu erhalten, so oft als Ausbesserungen geschehen müssen, damit man alsdann nicht erst Verdämmungen dazu anlegen dürfte. Endlich bemerke man, daß die Aufschieb-Thürlein Y an diesem Thore über dem untersten Riegelholze angebracht sind, damit, wenn man dem Canal-Wasser einen Abfluß geben will, das unterste Wasser, welches jederzeit das trübste ist, ohne Schlamm zu setzen, ablaufen könne; welches bey den Thürlein Z am Fluth-Thore ganz anders ist. Die Nutzbarkeit dieser Anmerkungen werden diejenigen wohl einsehen, welche sich in die Sache zu finden wissen.

Achtes Capitel.

Umständliche Beschreibung alles dessen, was zum Zimmerwerke der Schleußenböden gehöret.

Ach bringe dieses Capitel als eines der wichtigsten in diesem Werke bey. Ihm desto mehr Klarheit zu geben, habe ich es ebenfalls in Abschnitte zertheilet, damit ich eine jede Materie nach ihrer gehörigen Aussicht vorzeigen könnte. Ein gleiches werde ich in den folgenden Capiteln thun, wenn selbige gewisser umständlicher Erläuterungen und Risse nöthig haben: denn ich bemühe mich auf alle mögliche Weise, denen, welche sich angelegen seyn lassen, das Hauptwerk alles dessen was sie sehen, wohl zu verstehen, den Uebergang von der Theorie zur Praxis unmerklich zu machen. Auf solche Weise werden sie es denen, welche es in der Sache weit gebracht und sich Ehre erworben haben, in kurzer Zeit gleich thun können, und nicht nöthig haben, in ihrem ganzen Leben nur Sachen zu lernen, deren Werth bloß in der Wichtigkeit ihres Zweckes besteht; und wenn sie ihre Zeit wohl eintheilen, so werden sie sich andere Kenntnisse, die zu ihrer Profession gehören, erwerben können, wosfern sie solche mit Ehren treiben wollen.

Erster Abschnitt.

Wie die Spundpfähle bey dem Bau der Schleußen wohl anzuwenden sind.

Welches das beste Holz für die Spundpfähle ist. Anmerkungen, daß es unnütz ist, sie so tief als die Grundpfähle einzuschlagen.

277. **E**s ist keineswegs gleichgültig, ob man allerley Holz zu den Spundpfählen nehme. Weil selbige gemeinlich nur 4 bis 5 Zoll aufs höchste dick sind, so müssen sie den Schlägen der Ramme Widerstand thun können: und diese hat ein Gewicht von fünf bis sechs hundert Pfunden, damit sie in einem etwas festen Erdboden eingetrieben werden können. Das beste Holz hierzu ist das vom Ulmenbaume oder von rothen Tannen: denn das eichene Holz spaltet sich leichtlich; die weiße Tanne ist gar zu weich, und zersplittert

Achtes Capitel. Von dem Zimmerwerke der Schleusenböden. 21

zersplittert unter der Kramme. Dieses geschieht auch bey Spundpfählen aus Holz von jungen Bäumen: deswegen muß man lieber Holz von alten Bäumen dazu anwenden.

Die Länge der Spundpfähle richtet sich nach der Beschaffenheit des Erdbodens, eben so wie bey den Grundpfählen: gemeinlich sind sie zwischen 8, 12 bis 15 Fuß lang, und 12 bis 16 Zoll breit. Die breitesten sind die besten, sowohl zur Tüchtigkeit des Baues als auch zur Geschwindigkeit der Arbeit. Aber ich sehe nicht warum es nöthig wäre, sie eben so tief als die Grundpfähle einzurammen, weil die daraus entstehenden Vermachungen nur bis auf eine gute Tiefe gehen dürfen. Man mache sie also etwa halb oder höchstens zwey Drittheil so lang als die Grundpfähle; welches denn sehr viel Holz ersparet. Ueberdies ist ihre Fläche, nach Proportion ihres körperlichen Inhalts, so groß, daß der Widerstand, welchen sie von daher thun, sie in Gefahr setzen würde, unter den Schlägen der Kramme zu zersplittern, wenn man sie mehr als es seyn muß, einrammen wollte, wie solches nicht selten zu geschehen pfleget: denn man muß dabey erwägen, daß der Erdboden, worein sie getrieben werden, durch Einrammung der Grundpfähle unter die Querbalken, woran sie befestiget werden, schon sehr fest gemacht worden ist.

Damit sie recht fest in einander gepresset werden, so daß sie wie ein einziges Stück anzusehen seyn, schneidet man in eine Seite ihrer Dicke eine triangelförmige Krinne oder Ruth ABC, wie man aus dem Grundrisse T sieht. Auf der andern Seite wird ein Spund von gleichem aber vorspringenden Winkel ausgearbeitet, wie bey DEF zu sehen ist, damit sie sich in einander fügen können. Damit die Ecken A, C, nicht zu spizig werden, giebt man ihnen einen Winkel von 45 Grad, und der Ruth ABC einen rechten Winkel, gleichwie auch dem Spunde DEF. Man thut nicht übel, wenn man diese Ecken AC, an der Ruth, etwas abstumpfet, damit das Holz im Einrammen nicht splittere.

Tafel XIX.
Fig. T, und V.

Wenn die Spundpfähle 5 bis 6 Zoll dick sind, so kann man die Theile GH, KL, an jeder Seite um einen Zoll stehen lassen, und dann erst den Triangel HIK über der Basis HK ausarbeiten, welche aufs mindeste 3 Zoll lang seyn muß, damit der Spund N, an der andern Seite MNO, welcher in eben derselben Figur ausgeschnitten wird, nicht zu schwach werde.

278. Die Figur X zeigt einen Spundpfahl aufrecht stehend. Das Unterste ist so ausgeschnitten, daß der Theil PT die Hälfte seiner ganzen Breite PV ist. Die einander entgegen stehenden Seiten, wie PQ, RT, sind dergestalt abgestoßen, daß das unterste Ende PT, ohngefähr 1½ Zoll dick bleibt, damit es noch Kraft behalte, harten Körpern, die es etwa in der Erde antrifft, Widerstand zu thun: und dieservwegen beschubet man die Spundpfähle zuweilen mit Eisen, wenn der Erdboden so hart ist, daß man solches für nöthig erachtet. Die Ursache, warum man die Spundpfähle um den ganzen Theil TRSV, nur nach dem Spunde YS zu, und nicht nach der andern Seite ausschneidet, ist diese, damit der Pfahl, wenn dessen Spund, indem die Kramme zu arbeiten beginnt, in die Ruth des darneben stehenden gestoßen wird, (zu welchem Ende man den Pfahl etwas schief ansetzet,) nicht anders in den senkrechten Stand kommen könne, als wenn er sich in die Ruth einzwinget: welches nicht geschehen würde, wosfern PT in der Mitte der Breite PV läge, wie solches an dem ersten Spundpfahle Z, (d. i. der zuerst eingerammt wird,) zu seyn pfleget, welcher gleich anfangs völlig senkrecht angesetzt wird, damit man ihn alsobald an den Querbalken, woran die ganze Reihe Spundpfähle liegen soll, befestigen könne. Dieser erste Spundpfahl Z ist, wie man sieht, in den zweyten Y eingefüget, und so auch alle folgende. Dieses wird, deucht mir, einen Begriff von der Stellung der Grundpfähle geben können.

Tafel XIX.
Fig. X. Y. und Z.

Weise, wie die Spundpfähle geschnitten werden, damit sie sich scharf in einander fügen.

Um die Spundpfähle wohl zu richten, macht man den Anfang mit Einrammung derer im 239 Art. gedachten Grundpfähle, welche 9 bis 10 Zoll dick sind, anstatt daß die übrigen nur eine Dicke von 8 bis 9 Zoll haben. Man proportioniret die Höhe der ersteren oberhalb dem Grunde, wo das Mauerwerk angelegt werden soll, dergestalt, daß der auf den Grundpfählen liegende Querbalken zu den Spundpfählen, mit seiner Oberfläche gerade so hoch zu liegen komme, als es nach seiner besondern Lage erfordert wird, so daß er, zugleich mit den übrigen Querbalken, den vorhabenden Zweck erreiche: welches für Männer, die einen solchen Bau aufführen, der größten Aufmerksamkeit werth ist.

Tafel XIX.
Unterricht über die
Weise, die Spund-
pfähle recht anzuz-
wenden.

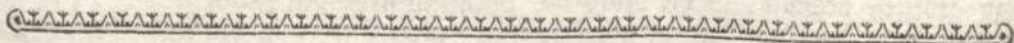
279. Ich setze ich, es sey die Frage von denen Spundpfählen, welche an einem äußersten Ende des Schleusenbodens einzurammen sind. Man machet unten eine Furche oder kleinen Graben, worein man den Fuß der Spundpfähle stellt, und schlägt die Rippe fest an, damit sie zusammen in gerader Linie stehen, auch ein jeglicher, nachdem er mit seiner Nuth in den Spund des nächst dabey stehenden gebracht worden, vollkommen senkrecht stehe. Hierbey ist ein Zimmermeister mit ein Paar Handlangern beschaffiget, welche nichts anders thun, als die Spundpfähle in gerader Linie erhalten.

Tafel XIX.
Fig. 4.

Nach der Maaße wie die Spundpfähle eingerammt sind, säget man sie oben in gehöriger Höhe ab. Einen jeglichen schlägt man mit Nägeln, 9 bis 10 Zoll lang, und 9 Pfund. Hier 3. Er müssen die Spundpfähle oben drey Zoll unter der Oberfläche ihres Querbalkens, welcher so hoch als der zweyte Boden liegt, wie Fig. 4. zeigt, abgefäget werden, damit die oberste Bekleidung genau darauf passe. Diejenigen Spundpfähle V hingegen, welche da, wo die Seitenmauern und die Flügel derselben einen Winkel zusammen machen, werden so hoch abgefäget, als ihr Querbalken selbst. Anlangend die erstgedachten X, so zeigt ihr Profil, daß sie zwischen zweyen Querbalken eingelassen sind, weil man den zweyten I H, nachdem der Bau bis zu einem gewissen Grade gediehen ist, noch hinzu thut. Weil dieser zweyte mit dem ersten verbunden werden muß, so daß sie zusammen in gerader Linie bleiben, so ist leicht zu sehen, daß man bey Einschlagung der Grundpfähle D dafür sorgen muß, daß die oberste Fläche des Querbalkens A B gerade um so viel tiefer als die oberste Fläche des Querbalkens s t zu liegen komme, als der Unterschied ihrer horizontalen Lage betragen soll, so daß man für die Dicke der Bohlen u x und y Platz behalte, sowohl als zur Höhe des Querbalkens I H, an welchen die Spundpfähle ebenfalls befestiget werden. Hernach verbindet man ihn mit dem ersten durch hölzerne Nägel, die mit der Dicke des Holzes proportioniret sind. Dieserwegen bohret man in diese zwey Zimmerstücke in voraus Löcher, damit sie, so wohl als die Spundpfähle mit Bolzen, welche man mit Scheiben und Nieten, und zwar innerlich 6 Fuß weit von einander, versteht, durchstoßen werden können. Als dann stehen die Spundpfähle so fest, daß das Wasser, welches sich etwa unter das Mauerwerk des Schleusenbodens durchwühlen wollte, sie niemals verrücken kann. Es ist aber nirgendswu nöthiger, als an den äußersten Enden des Schleusenbodens, daß dem Eindringen des Wassers gewehret werde.

Schätzung der Leute
und der Zeit, um
eine gewisse Anzahl
Spundpfähle einzur-
rammen.

280. Wenn man an Einschlagung der Grund- oder auch Spundpfähle mit Geschwindigkeit arbeiten will, so setzet man zu jedweder Rammen-Maschine zwey Banden (Brigaden,) welche aus so vielen Arbeitern bestehen, als die Schwere der Ramme erfordert: man rechnet aber, daß ein jeder Arbeiter 50 Pfund Kraft anwende. Diese Banden-Arbeiter, deren eine die andere alle 4 Stunden ablöset, können in einem Sommertage ohngefähr 30 Spundpfähle einrammen, so daß zwey Stück auf eine Stunde kommen. Ein gleiches gilt auch beynah, in Ansehung der Grundpfähle, in einem sandigen Boden: alsdann wird die Arbeit, so weit sie von früh um 4 Uhr an bis Abends um 8 Uhr ohne Aufhören fortgesetzt werden kann, gefördert.



Zweyter Abschnitt.

Von dem Bau der Roste zu dem Schleusenboden.

Die Dicke der Zim-
merhölzer zum
Grunde der Schlei-
sen muß nach der
Breite des Schlei-
senbodens propor-
tioniret seyn; und
es ist aus Sparsam-
keit besser, sie im
Gevierte nach der
Verhältniß wie 5
zu 7 einzurichten, als
daß man ihre bey-
den Dimensionen,
wie es vor Alters

281. **W**eil man bey Anlegung derer aus Quer- und Längerbalken bestehenden Roste zum Zweck hat, die Schleusenböden dermaßen fest zu machen, daß es dem etwa unten durchdringenden Wasser unmöglich ist, sie zu krümmen: so kann man sich natürlicher Weise vorstellen, daß, je mehr Raum die Schleusenböden in sich fassen, desto schwächer dieselben seyn werden; wie eben dergleichen bey anderen Böden geschieht, welche sehr breit sind, und daher sehr starke Balken bekommen müssen. Es ist also unumgänglich nöthig, die Quer- und Längerbalken so dick zu machen, als es die Breite der Schleusen erfordert: denn, wenn die Schleusen nach guten Grundfäßen entworfen sind, so werden ihre Böden einander in der Figur ähnlich seyn, folglich in verdoppelter Verhältniß ihrer Länge und Breite. Dem zufolge müßten, wenn etliche Schleusen nach arithmetischer Progression eine größere Breite hätten, auch die Quer- und Längerbalken ihre

Achtes Capitel. Von dem Zimmerwerke der Schleußenböden. 23

ihre Dimensionen beynabe nach eben derselben Progression haben: welches an sich so gebräuchlich war, klar ist, daß es keiner weitläufigern Erklärung bedarf, sonderlich bey Sachen, wo die höchste Genauigkeit nicht nothwendig ist, und wo es nichts schaden kann, wenn man allzu tüchtig bauet. Inzwischen muß ich hierbey erinnern, daß weil solche Bauhölzer, dergleichen man zum Schleußenbau brauchet, fast in ganz Europa sehr selten geworden sind, die größte Sparsamkeit dabey angewandt werden muß, wie ich solches schon oben im 175. und 176 Art. gesagt habe. Denn anstatt ihr Geviertes gleich groß zu machen, wie es sonst gewöhnlich war, müssen ihre beyden Dimensionen eine Verhältniß wie 5 zu 7 haben. Denn wenn sie hernach auf die vortheilhafteste Weise gesetzt werden, so kommen die Einschnitte, durch welche sie zusammengefüget werden, in die größte Dimension. Wenn nun, nach der Maasse wie die Länge der Schleußen nach arithmetischer Progression größer wird, diese Dimension der Quers- und Längerbalken nach eben derselben Verhältniß größer wird, so wird es leicht seyn die andere zu bekommen, weil ihr Quadrat die Hälfte des Quadrats der andern betragen muß (Art. 176.)

Dieses habe ich zum Grunde gesetzt, um das Gevierte der folgenden Zimmerhölzer zu bestimmen, welche zu allerley Schleußen, von 7 bis zu 48 Fuß breit, erfordert werden. Wobey ich vorausgesetzt habe, daß die zwischen diesen Zahlen befindlichen um 5 Fuß zunehmen, damit ich nicht in allzu viel Weitläufigkeit gerathe, welches geschehen seyn würde, wenn die Differenz, welche die Progression machet, kleiner als fünf gewesen wäre.

282. Da ich annehme, es seyn die Quers- und Längerbalken von gleicher Länge, so muß alles was ich von jenen sagen werde, auch von diesen verstanden werden. Demnach setze ich zur practischen Regel, daß 7 bis 12 Fuß breite Schleußen einen kostbaren Holz haben, wenn ihre Querbalken 9 und 7 Zoll im Gevierte halten; welches mit der Erfahrung übereinstimmt. Dieses vorausgesetzt, kann man mit aller Sicherheit rechnen, daß Schleußen von 13 bis 18 Fuß breit, Querbalken von 10 und 7½ Zoll ins Gevierte haben müssen; ferner Schleußen von 19 bis 24 Fuß breit, Querbalken von 11 und 8 Zoll ins Gevierte; Schleußen von 25 bis 30 Fuß breit, Querbalken von 12 und 8½ Zoll; Schleußen von 31 bis 36 Fuß breit, Querbalken von 13 und 9½ Zoll; Schleußen von 37 bis 42 Fuß breit, Balken von 14 und 10 Zoll; endlich von 43 bis 48 Fuß breit, Balken von 15 und 11 Zoll.

Was die Haupt-Querbalken mit denen daran befestigten Spundpfählen anlangt, weil ihre Dicke ebenfalls mit der Dicke der anderen Zimmerhölzer proportioniret seyn muß: so weiß ich nichts bessers, als daß man dieselben um die ganze Dicke des Bodens H verstärke (Profil AB). Gesezt demnach, es wären die gemeinen Querbalken 11 und 8 Zoll ins Gevierte dick, so müssen die Haupt-Querbalken 14 und 10 Zoll im Gevierte halten; und wenn jene 13 und 9 Zoll hielten, so bekämen diese 16 und 11½ Zoll; und so weiter mit allen anderen; allezeit in der Verhältniß wie 7 zu 5. Was die Rippen Qo betrifft, so sieht man, daß es wegen des zweyten Bodens K, auch genug ist, selbige um 3 Zoll dicker als die Querbalken zu machen. Wenn nun diese letzteren wieder 11 und 8 Zoll dick sind, so bekommen die Rippen 14 und 8 Zoll im Gevierte.

Tafel XXIII.

283. Wenn es an Zimmerholze mangelt, das stark genug ist, es nach der Breite großer Schleußen zu proportioniren, so muß man mehr Koste von Quers- und Längerbalken über einander anlegen, wie ich Beispiele davon anführen will, aus welchen die verschiedenen Weisen, die Baustücken nach Beschaffenheit der Schleußen, und des Erdbodens, wo sie gebauet werden sollen, anzuwenden, zu ersehen seyn werden. Aus dieser Ursache bin ich nicht sparsam mit den Rippen gewesen, damit ich allerley Art vorstellig machen möchte, weil eine jegliche etwas zu lernen, und solche Begriffe giebt, welche die vorhabende Materie in besseres Licht setzen können.

284. Bey allen Schleußen, deren Breite nach einer arithmetischen Progression von 7 bis 48 Fuß zunimmt, setze ich voraus, es werden allezeit die Querbalken drey Fuß weit, von Mittel in Mittel gerechnet, von einander angeleget, und die Längerbalken unter den Seitenmauern, eben so dicht: und zwar kömmt eine Reihe oder Zug unter die vordersten und hintersten Quadersteine; und dann so viel andere, als nach Beschaffenheit der Dicke dieser Mauer nöthig sind. Unter dem Schleußenboden aber ist es genug, wenn die Längerbalken halb so dicht, d. i. sechs Fuß weit von einander, geleget werden. Demnach lege man unter Schleußenböden von 7 bis 12 Fuß breit, nur einen Zug oder Reihe Längerbalken, gerade in die Mitte; unter Schleußenböden von 13 bis 18 Fuß breit, zwey Züge, und unter Schleußenböden von 19 bis 24 Fuß breit, drey Züge, und so weiter, je mehr die Breite zunimmt, desto mehr Züge, und desto dichter die Längerbalken.

ter den Schleusenböden die Längebalken nur halb so dicht.

Anmerkung über die vorhergehende Weise, die Quer- und Längebalken anzulegen. Nebst einer Regel zu Bestimmung der Dicke des Mauerwerks, damit es, nach Proportion der Breite der Schleuse, stark genug sey, Widerstand zu thun.

285. Weil ich das Gevierte der Baustücke, nach der Maaße wie die Breite der Schleusen zunimmt, immer größer annehme, die Weite der Querbalken aber von Mittel in Mittel gerechnet, gleich groß lasse; wie solches auch in Ansehung der Längebalken, bey nahe eine gleiche Verwandniß hat: so geschieht es, daß der Raum der Felder zwischen den Koste, nach verkehrter Verhältniß der Quadrate der Dicke der Zimmerhölzer, immer kleiner wird: Folglich nimmt die Stärke eines jeglichen Koste, als ein Ganzes betrachtet, in eben derselben Verhältniß zu, nach der Maaße wie die Breite der Schleuse, die Koste zu schwächen scheint. Weil man aber diese Betrachtung nicht allein in Ansehung der Zimmerhölzer zu machen hat, sondern auch in Ansehung der ganzen Masse, worunter das Mauerwerk zugleich begriffen ist: so ist zu erwägen, daß, (wenn man den schlimmsten Fall setzt,) das zurück gehaltene Wasser, wofen es über kurz oder lang unter das Mauerwerk tritt, und die Breiten der Schleusen einander gleich sind, je höher es in einer Schleuse steht, um so viel gewaltiger es das Mauerwerk in die Höhe treiben wird. Wenn hingegen die Höhe des Wassers einerley ist, und die Schleusen nicht von gleicher Breite sind, so geschieht es wiederum, daß die größte Breite dem Wasser am meisten Vortheil einräumet, weil sie ihm einen längern Hebel-Arm giebt (Art. 180). Dieses zeigt aufs klarste, daß, nach der Schärfe zu urtheilen, bey Schleusen von verschiedener Breite und Höhe, die Dicken ihres Mauerwerks in zusammengesetzter Verhältniß mit der Breite der Schleusenböden und den Höhen des zurück gehaltenen höchsten Wassers stehen müßten. Inzwischen scheint es nicht, daß man bey dem Bau der Schleusen diese Betrachtungen angestellt habe: denn, ohne auf ihre größere Breite, noch auf das zurück gehaltene höhere Wasser zu sehen, hat man sich begnügt die Koste auf eine Fläche Mauerwerks von willkührlicher Dicke zu setzen, die aber, wie mich bedünkt, für die größten Schleusen viel zu schwach ist. Um also die Theorie mit der Praxis zu vereinigen, und in den gehörigen Schranken zu bleiben, kann man, wie ich glaube, folgende Methode dabey anwenden.

Zu Bestimmung der Dicke des Mauerwerks, worauf man den ersten Kost legen will, nehme ich zur Regel an, bey allen Schleusen, die zwischen ihren Seitenmauern weniger als 12 Fuß breit sind, das Mauerwerk unter dem Koste zwey Fuß dick zu machen; und allezeit bey einem Fuß mehr Breite, einen Zoll dickeres Mauerwerk. So wird z. E. bey einer Schleuse von 18 Fuß breit, die Dicke des Mauerwerks unter dem Koste 2 Fuß 6 Zoll betragen; folglich bey Schleusen, die 24 Fuß breit sind, 3 Fuß, u. s. w. so daß auf die größten Schleusen, die ich 48 Fuß breit angenommen, das Mauerwerk nicht dicker als 5 Fuß werden wird. Da es billig ist, die Stärke des Grundes der Seitenmauern proportioniret mit der Schwere ihrer Masse zu machen, welche Schwere sich allezeit nach der Höhe des Wassers in jeglicher Schleuse richtet: so muß diese Regel nothwendig eine gute Wirkung thun, weil, wenn man zu dem Mauerwerke die Erhöhung der Koste und der Böden addiret, man aufs genaueste wissen wird, welche ganze Dicke man dem Grunde der Schleuse unter der Oberfläche des Schleusenbodens geben muß; folglich auch, wie tief der Grund, worauf alles liegen soll, werden muß.

Was für Holz zu den Quer- und Längebalken am dienlichsten ist.

286. Das beste Holz zu den Länge- und Querbalken ist eichenes, von rothen Tannen und von Ulmen; aber dieses letztere ist schon viel zu selten geworden, als daß man es dazu anwenden könnte. Man bemerke, daß das Tannenholz, wenn es noch grün zum Bau angewandt wird, im Wasser durch sein bey sich führendes Harz hart wird. Welcherley Holz man aber auch dazu nehme, so müssen die Querbalken, vornehmlich die zweyten, wenigstens drey Fuß länger seyn als die Breite der Schleuse. Die, welche unter dem Schleusenboden zu liegen kommen, müssen allezeit aus einem einzigen Stamme bestehen, weil ihre Enden unter den Seitenmauern eingelassen werden, wo sie ihren Stützungspunct wider den Druck des Wassers, das von unten hinauf wirken möchte, haben, und folglich keine schwache Stelle seyn muß, an welcher der Kost nachgeben könnte. Was die Haupt-Querbalken anlangt, so wäre es sehr gut, wenn man selbige so lang haben könnte, als die ganze Breite des Grundes ist, welches aber bey den größten Schleusen fast unmöglich ist: daher man dieselben aus zwey bis drey Stücken zusammensetzt.

Achtes Capitel. Von dem Zimmerwerke der Schleußenböden. 25

Die beste Art, sie mit einander zu verbinden, ist, wenn man jeden Balken am Ende bis ins Mittel nach dem Winkelmaße in den andern einschneidet. Hernach befestiget man sie mit eisernen Nägeln, oder auch mit Bändern in Zickzack, die ein Drittheil tief ins Holz gehen, und eingesenket werden. Weil geschickte Zimmermeister diese Art der Zusammenfügung wohl wissen, so halte ich mich nicht weitläufiger dabey auf. Auch müssen die Längerbalken so lang als möglich seyn, und aufs festeste an einander gesetzt werden. Sie werden mit den Haupt-Querbalken aufs fleißigste eingeschritten, und zwar mit Schwalbenschwänzen in halbes Holz. Das Hauptwerk hierbey ist, einen geschickten Zimmermeister zu haben, der da wisse, wie viel auf tüchtige Arbeit dabey ankomme, und auf welchen man sich verlassen könne.

287. Die Quer- und Längerbalken in den Kasten unter den Schleußenmauern zusammen zu fügen, müssen sie einer in den andern eingeschritten werden; aber die Einschnitte müssen nicht allzu tief gemacht werden, weil derselben viel sind, und die Stichtigkeit des Kasts sehr dabey leiden würde. Anstatt also die Einschnitte in jedem Balken bis auf halbes Holz zu machen, damit sie zu gleicher Vorstechung gebracht würden, wie man solches zuweilen sehr übel gethan hat, muß man sie nur bis auf den vierten Theil ihrer Dicke einschneiden. Wenn z. E. die Quer- und die Längerbalken 12 und 8 $\frac{1}{2}$ Zoll im Gevierte halten, so wird ein jeder, wo sie zusammentreffen, nur 3 Zoll tief eingeschritten, so daß es zusammen 6 Zoll hoch beträgt; und so behält jedwedes Zimmerstück an seinen schwächsten Stellen drey Viertel von seiner Dicke, welches sehr wohl angeht. Es sey izo das Quadrat ABCD das Profil eines Querbalkens, der mit einem Längerbalken IKLM eingeschritten werden soll, so daß sich beyde auf die Hälfte BG ihrer gemeinschaftlichen Dicke BA in einander fügen: so mache man in den Querbalken einen Einschnitt BEFC, dessen Tiefe BE ein Viertel von BA sey; und unten in den Längerbalken einen andern Einschnitt GEFH, wie solches leicht abzusehen ist.

Beste Weise, die Läng- und Querbalken in den Kasten unter den Seitensmauern zusammen zu fügen, was nämlich die Tiefe ihrer Einschnitte betrifft.

Tafel XIX.
Fig. 3.

288. Die Längerbalken AB unter dem Schleußenboden und den Vorderseiten der Schleußenmauern, weil sie mit doppelten Einschnitten CDEF und GHJK mit den Querbalken des untersten sowohl als des obersten Kasts zusammen gefügt werden, müssen noch mehr als die Querbalken geschonet werden. Man subtrahire deswegen von der Dicke dieser Längerbalken die Dicke des ersten Bodens, und nehme den sechsten Theil des Rests zur Tiefe CD oder GH der Einschnitte von oben und von unten. Bey Balken z. E. die ich wieder von 12 und 8 $\frac{1}{2}$ Zoll im Gevierte annehme, subtrahiret man 3 Zoll, nämlich die Dicke des Bodens, so ist der Rest 9, und das Sechstel davon 1 $\frac{1}{2}$ Zoll 6 Linien, zur Tiefe eines jeden Einschnittes, so daß beyde zusammen 3 Zoll betragen: folglich bleiben die Längerbalken an ihren schwächsten Stellen HDEI noch 9 Zoll dick.

Tafel XIX.
Fig. 3.

Wie sich die Tiefe der Einschnitte auf eine andere Weise bestimmen läßt, um die Quer- und Längerbalken unter dem Schleußenboden zusammen zu fügen.

Damit man für die Einschnitte der Querbalken unter dem Schleußenboden die gehörige Tiefe bekomme, so subtrahire man die Dicke des Bodens von der Dicke, welche die Längerbalken noch haben, nachdem sie eingeschritten sind, und nehme die Hälfte des Rests, so hat man die verlangte Tiefe. Weil nun besagte übrig bleibende Dicke DH, 9 Zoll ist, so behält man, wenn man 3 davon abzieht, 6 übrig: es kommen also auf jedweden Einschnitt oben und unten 3 Zoll, nämlich die Hälfte von 6; und so bleibt die schwächste Stelle dieser Querbalken noch 9 Zoll. Es beträgt daher die ganze Einsenkung, sowohl in den Quer- als Längerbalken, über und unter dem Boden, 4 $\frac{1}{2}$ Zoll, und die oberste Fläche der zweyten Querbalken steht sodann 7 $\frac{1}{2}$ Zoll höher als die oberste Fläche der Längerbalken. Die ganze Dicke des gesammten Zimmerwerks wird demnach, wie wir die Sachen hier annehmen, 27 Zoll betragen: denn sie besteht aus der Dicke des Bodens und der doppelten Dicke der Querbalken.

289. Anlangend das Zimmerwerk zur Erhöhung in der Schleußenkammer, so kann man folgendes als eine allgemeine Regel annehmen: Man lege die unterste Fläche der ersten Querbalken S in gleicher Höhe mit den zweyten R, oder dem ersten Boden H. Das übrige lege man also darüber an, daß die Oberfläche xg der Estrade mit der Oberfläche der Schwelle gy zu gleicher Vorstechung gebracht werde: und dieses wird sich von selbst geben, wenn man in Ansehung der Dimensionen der Schwelle folgende Regel beobachtet.

Tafel XXIII.

Allgemeine Regeln, die Lage und die Dicke derer zur Erhöhung (Estrade) in der Schleußenkammer gehörigen Zimmerstücke.

Wenn man Zimmerholz hat, das nach Proportion der Breite der Schleuße dick genug ist, so daß die Zapfenpfannen in die Schwelle eingesezt werden können, wie
Des zweyten Theils, Dritte Ausgabe. G solches

Tafel XXIII.

solches hier zu sehen ist: so muß die Dicke $g y$ dieser Schwelle gleich seyn der Dicke des sämtlichen Zimmerwerks unter dem Boden der Kammer, von der untersten Fläche der ersten Querbalken s der Estrade, bis zur obersten Fläche der Bekleidung gerechnet: und dieses ergibt sich allezeit aus der Dicke besagter Querbalken und der Dicke der Böden, welche ich bey Schleißen von allerley Breite drey Zoll dick annehme, die oberste Bekleidung aber zwey Zoll dick. Weil nun die Querbalken 12 und $8\frac{1}{2}$ Zoll im Gevierte halten, so duplire man nur 12 , und addire 8 ; so bekömmt man zur Dicke $g y$, 32 Zoll. Die Breite $y z$ der Schwelle wird überhaupt recht proportioniret seyn, wenn man ihr drey Bierthel von ihrer Dicke $g y$ giebt, nämlich 24 Zoll. Bey einer Schleiße, die so breit wäre, daß ihre gemeinen Querbalken 14 und 10 Zoll im Gevierte halten müßten, bekäme man wiederum die Dicke der Schwelle, wenn man 14 duplirt, und zu dem Producte 28 noch 8 addirt: so daß man für die verlangte Dicke 36 Zoll bekommen würde, wovon drey Bierthel, nämlich 27 , die Breite der Schwelle giebt; und so mit allen andern.

Tafel XV.

Wie die Dicke der Zimmerstücke zu dem vorspringenden Schwellenwerke einer Schleiße zu bestimmen ist.

290. Wenn man seine Ursachen hat, die Zapfenpfanne, wie auf Tafel XV. zu sehen, nicht in die Hauptschwelle $e f$, sondern in eine eigene Unterlage oder Ruhstück $a b$ einzusetzen, wie denn solches bey den breitesten Schleißen gemeinlich geschieht: so muß man den Haupt-Querbalken S doppelt so breit als die anderen Querbalken, und von gleicher Dicke machen, damit er auf zweyen Reihen von Grundpfählen liege, welche in der Weite, wie ich im 254 Art. gesagt habe, eingeschlagen werden. Also dann machet man die Breite des Ruhstückes $a b$ zur Zapfenpfanne drey mal so groß als die gemeinen Querbalken der Schleiße, aber nur doppelt so dick.

Anlangend die Hauptschwelle $e f$, so würde ich sie doppelt so breit als die Querbalken machen. Ihre Dicke aber ergibt sich von selbst aus der Dicke der zweyten oder obersten Querbalken $H I$, addirt zu der Dicke des zweyten Bodens $K L$ und dessen obersten Bekleidung. Es erfolget hieraus, wenn wir noch immer die gemeinen Querbalken von 12 und $8\frac{1}{2}$ Zoll im Gevierte annehmen, daß nach diesem Exempel, der Haupt-Querbalken S , 17 und 12 Zoll, das Ruhstück $a b$ zur Zapfenpfanne, $25\frac{1}{2}$ und 24 Zoll, und die Schwelle $e f$, 17 und 17 Zoll im Gevierte halten müssen. Alle diese Stücke werden so geleyet und zusammengefüget, wie es aus dem Profil zu ersehen ist.

Tafel XXIII.

Anmerkung in Ansehung dessen, was die vorspringenden Thorschwellen betrifft.

291. Betreffend die vorspringenden Thorschwellen, so halte ich für gut, sie eben so breit als die Hauptschwelle zu machen, und so dick, als die Erhöhung dieses Stückes über die Längbalken L beträgt, weil diese Schwellen auf die darunter befindlichen Längbalken zu liegen kommen, aber nicht eingesenkt werden sollen, immassen es allzu viel Schwierigkeit machen möchte, sie mit der Hauptschwelle und dem Giebelspieße zusammen zu fügen.

Solches noch besser zu beurtheilen, betrachte man das kleine Profil, unten in der Ecke der XXIII Tafel. Allda sieht man die Oberfläche M dieser Zimmerstücke; die Krinnen x, y , welche zu dem Rande der Felder des Schwellenwerks gehören, dessen Erhöhung durch die Höhe $g h$ ausgedrückt wird. Unten daran ist das Ruhstück N für die Zapfenpfanne; und über dem Rande desselben die Krinne c , wo die oberste Bekleidung I des Schleißenbodens sich endet, welche an dieser Seite auf der obersten Fläche o der Rippe Q angenagelt ist, damit die Fuge dieses Stückes mit dem Ruhstücke bedeckt werde. Wenn zwischen dem Schwellenwerke und dem ersten Boden etwas leer bleibt, so füllet man es so genau als möglich mit zusammenpassenden Holze aus.

Tafel XIV.

Fig. 4.

Umständliche Erläuterung dessen, was zu dem Giebelspieße des Schwellenwerks gehört.

292. Weil der Giebelspieß im vorspringenden Schwellenwerke ein sehr wichtiges Stück ist, so muß ich selbigen umständlich beschreiben: daher ich ihn denn in der 4 Fig. der XIV Tafel im Großen vorgestellt habe. Wobey noch dieses zu bemerken, daß dieser Giebelspieß zu dem auf der XV Tafel entworfenen Schwellenwerke gehört. Man sieht ihn von vornen, gleichwie auch dessen Hintertheil $h l i u$, welches eine Fortsetzung desselben Stückes ist, dessen Gebrauch ist, daß er das Schwellenwerk wider den Druck des Wassers gegen die Thorflügel verstärke: denn seine unterste Fläche $k i$ ist mit denen zweyten oder obersten Querbalken wechselsweis zusammen eingeschnitten, und mit eisernen Nägeln befestiget. Die Dicke also $e k$ des Giebelspießes wird so eingerichtet, daß sie die Erhöhung $c h$ der vorspringenden Schwellen über dem Schleißenboden ausfülle; und er hat an seinem Hintertheile die gehörige Stärke, daß er mit den Querbalken zusammengefüget werden kann, so daß die unterste Fläche $k i$ in gleicher Höhe mit den Längbalken zu liegen kömmt. Und so wird dessen Dicke $e k$ gleich der Erhöhung h , welche

Achtes Capitel. Von dem Zimmerwerke der Schwellenböden. 27

welche in dem großen Profil auf der XXIII Tafel vorgestellt wird: und diese bekömmet man allezeit, wenn man von der Dicke $g y$ der Schwelle, als der Hälfte des Rests $h i$ der Dicke des Bodens a , die Dicke der Längebalken L abzieht. Und weil diese auch hier von 12 Zoll angenommen werden, so wird der Rest q seyn, wovon die Hälfte $4\frac{1}{2}$ für $h i$ ist, welche von 32, nämlich der Größe $g y$, abgezogen werden müssen, da so dann für die Dicke $l h$ des Siebelspießes 27 $\frac{1}{2}$ Zoll übrig bleiben.

Tafel XIV.
Fig. 4.

293. Was anlangt die Länge seines Hintertheils, so muß sie so eingerichtet werden, daß man es mit drey Querbalken zusammenfügen könne. Am Rande werden zwey Falze m, l , gemacht, worein der zweyte Boden und dessen oberste Bekleidung eingepaßt werden.

Tafel XIV.
Fig. 5.

Die 5 Figur zeigt das Profil des Siebelspießes, an dessen Ende $e k$. Hier sieht man die doppelten Zapfen n , wodurch dieses Zimmerstück mit der Schwelle verbunden wird. Man bemerke auch die Falze l, m , worein die Bohlen, womit die Felder zwischen dem Schwellenwerke bedeckt werden, zu liegen kommen; wie auch die Zapfenlöcher g , am vordersten Ende, worein die Zapfen der vorspringenden Schwellen stoßen.

Anmerkung über das Hintertheil des Siebelspießes und die Zusammenfügung des Schwellenwerks.

Ich erinnere auch, daß man, nach Erforderniß der Größe eines solchen Schwellenwerks, auch Bandstücken anbringt; und solchenfalls ist leicht zu erachten, daß ihre Dicke mit der übrigen Stücke ihrer proportioniret seyn muß. Auch diese müssen so zugerichtet werden, daß der Boden darein passe, und die oberste Bekleidung mit allem übrigen in gleicher Höhe liege.

Endlich sage ich noch, daß man bey dem Zulegen des Schwellenwerks den Anfang mit Zusammenfügung der vorspringenden Schwellen und des Siebelspießes macht, da man die rechten Stellen der Einschnitte besser finde, so daß alles aufs genaueste in einander passe; und sodann richtet man besagte Stücke und die Bänder mit der Hauptschwelle ein. Es erfordert dieses die größte Aufmerksamkeit, damit die Hauptschwelle mit dem unter ihr liegenden Haupt-Querbalken wohl verbunden bleibe, so wie ich bereits Unterricht dazu gegeben habe.

294. Damit ich auch von dem Zimmerwerke, das mit der Schwelle eines Fallthors und Fallgatters oder Wasserthores Verbindung hat, Unterricht gebe, so betrachte man die erste Figur der XXII Tafel. Nachdem man die Dicke der Querbalken nach Proportion der Breite der Schleufe bestimmt hat, so addire man dazu die Dicke des ersten Bodens G , damit man die Dicke des Haupt-Querbalkens B bekomme, welcher auf einer Reihe Grundpfählen, wie A , liegt. Nehmen wir nun die gemeinen Querbalken von 11 und 8 Zoll im Gevierte an, so bekömmet der Haupt-Querbalken 14 und 10 Zoll, und es werden daran eine Reihe Spundpfähle C eingeschlagen, welche an dieser Stelle nothwendig sind: und zwar schlägt man sie an die Seite, wo das Wasser zurück gehalten wird, nicht wo es abfließt, welches wohl zu bemerken ist.

Tafel XXII.
Fig. 1.

Anweisung, wie das Zimmerwerk unter einem Fallthore und Fallgatter zugelegt wird.

Nachdem das Mauerwerk vom untersten Grunde $T V$ an, bis zur Linie $O P$, d. i. bis zur Höhe der untersten Fläche des Haupt-Querbalkens B , aufgeföhret ist, so wird dieser, sowohl als die Spundpfähle b , zwischen zwey Querbalken D eingelassen, in welche die Enden der Längebalken Q , und der erste Boden G , eingefüget werden. Hernach leget man die Schwelle R , welche so breit als der Haupt-Querbalken B , nebst dem daran liegenden Spundpfahle C seyn muß, folglich 14 Zoll, als die Summe von 10 und 4. Weil man diese Schwelle ebenfalls zwischen zwey Querbalken E einlassen muß, so ergiebt sich ihre Dicke $f c$, wie leicht zu sehen ist, aus dem Gevierten der besagten Querbalken, addiret zur Dicke des zweyten Bodens K , nebst dessen Bekleidung I ; beträgt zusammen 5 Zoll: und wenn man diese zu 11 addiret, so sieht man, daß $f c$, welches ich die Dicke genannt, 16 Zoll betragen muß. Hieraus folget, daß in diesem Exempel die Schwelle 14 und 16 Zoll im Gevierte haben muß.

Und damit die Schwelle mit dem Haupt-Querbalken noch fester anschliesse, so verbindet man beyde Stücke durch eine Leiste H , wie im 269 Art. gesaget worden. Auch muß oben am Rande der Schwelle, zur Richtigkeit des Werks, ein Falz gemacht werden, worein die Bekleidung I des zweyten Bodens K eingepaßt wird.

Man sieht in dieser Figur auch ein Stück $L M$ von einem Ständer, mit der Fuge N , worinnen das Fallthor, oder das Fallgatter, auf und nieder gelassen wird. Diese

Tafel XXII.
Fig. 1.

Ständer sind mit der Schwelle durch Zapfen und Zapfenlöcher verbunden, wie man solches leichtlich absehen kann, ohne daß ich mehr davon sagen dürfte. Endlich befestiget man, längst an dieser Schwelle, eine Rippe, (oder Vorschiag,) welche dem Fallthore wider den Druck des Wassers zum Rückhalt dienet (Art. 184.)

Tafel XVII.

Umständliche Beschreibung dessen, was zu den Unterlagen für die Rollen, worauf sehr breite Schleusen-Thorflügel laufen, erforderlich wird.

295. Wenn die Schleusen sehr breit sind, und mehr als 25 Fuß, so werden ihre Thorflügel dermaßen schwer, daß, wie tüchtig auch das Zimmerwerk daran zusammengefüget wird, sie sich dennoch auseinander geben, und das Wasser nicht gnugsam halten. Diesem Uebel vorzubeugen, erleichtert man den Zapfenpfannen die Last der Thorflügel, indem man unter einen jeden eine auch wohl zwey Rollen, (wenn sie nämlich bis 25 Fuß breit sind, wie es die an der größten Durchfahrt der Schleuße von Marodyck waren,) anleget.

Weil aber dergleichen Rollen die Bohlen im Schleusenboden in kurzer Zeit durchschneiden würden, wenn sie unmittelbar darauf liefen: so giebt man ihnen Ruher oder Träger von gegossenem Metalle, welches bogenförmige Platten sind: diese befestiget man durch Schrauben mit eingelassenen Köpfen an eine aus hölzernen krummen Stücken (wie Felgen) bestehende Unterlage. Die Krümme dieses Holzes richtet sich nach der metallenen Platten ihrer, und der Radius zu diesem Eirkelbogen ist zwey Drittheil von der Breite der Thorflügel. Dergleichen sind die krummen Unterlagen LM, bey den vorspringenden Schwellen IK, wie solche auf dem Boden der ehemals im innersten Hafen (Bassin) zu Dürkirchen gelegenen Schleuße angeleget waren.

Diese Unterlagen müssen 8 und 18 Zoll im Gevierte halten. Unten werden sie drey Zoll tief mit denen Querbalken, worauf sie liegen, eingeschnitten, so daß ihre Oberfläche um 5 Zoll höher als besagte Querbalken stehe, und mit der Dicke des zweyten Bodens nebst dessen Bekleidung übereintreffen, welche beyde man in diese Unterlagen einsetzet, indem man an beyden Seiten derselben die erforderlichen Krimmen einschneidet, worein die Enden der Bohlen eingelegt werden. Wenn man diese Krimmen jegliche 3 Zoll breit machet, so gehen zusammen 12 Zoll von der Breite ab, und es bleiben ihrer noch 6 in der Mitte, so daß die metallene Platte darinnen Raum findet. Diese Unterlagen werden so lang gemachet, daß ein Ende derselben mit einem Schwanzschwanz in die vorspringende Schwelle eingeschnitten werden kann; und das andere Ende wird 15 bis 16 Zoll tief in das Mauerwerk eingelassen, damit diese Hölzer unbeweglich liegen.

Dieses wird hoffentlich gnug seyn für Leute, die das Werk verstehen, um sich bey Gelegenheit darnach richten zu können: denn ich müßte ein Zimmermanns-Buch schreiben, wenn ich alles noch umständlicher erklären wollte, wie z. E. die Zapfen und Zapfenlöcher zu machen sind, die Arten der Einschnitte zur Verbindung der Zimmerhölzer, und dergleichen mehr, welches alles geschickte Arbeiter wohl wissen. Mir gnüget es, daß ich zu der Zimmerarbeit an den Schleusenböden allgemeine Vorschriften gegeben, welches vor mir noch niemand gethan hatte; und gleichwohl war solches sehr nöthig, damit man nicht in steter Ungewißheit stände, welche Breite und Dicke man den Balken hölzern, nach Erforderniß der Umstände, geben solle.

Umständliche Erläuterungen über den ersten und den zweyten Schleusenboden.

296. Den zweyten Boden der Schleuße machet man aus eichenen 3 Zoll dicken Bohlen, gleichwie den ersten. Und weil ich von diesem letztgedachten im 244 Art. zu wenig gesagt habe, so finde ich für nöthig hier anzumerken, daß das, was ich hier sagen werde, von beyden Böden zu verstehen ist.

Die Bohlen, welche man dazu brauchet, müssen wenigstens 20 Fuß lang seyn, sehr fest an einander gerückt, und in die darunter liegenden Querbalken, mit zweyen plattköpfigen eisernen Nägeln, 7 bis 8 Zoll lang, und $\frac{1}{2}$ Zoll dicke, eingeschlagen werden. In der Mitte bewickelt man sie mit ein wenig Berg, damit das Wasser nicht darneben durchseihen könne. Die Löcher bohret man mit einem Bohrer, der nur 5 Linien im Diameter hat, damit die Nägel mit Gewalt eingeschlagen werden müssen.

Ueber dieses befestiget man noch eine jede Bohle mit Nägeln von Eichen- oder auch Eschenholze, 12 Zoll lang und $1\frac{1}{2}$ Zoll breit. Man machet dieselben lieber viereckicht als achteckicht, welches letztere ehemals gebräuchlich war, weil die viereckichte Gestalt scharfe Ecken giebt, die sich besser in das Holz einschneiden, und scharf einpressen müssen.

Achtes Capitel. Von dem Zimmerwerke der Schleußenböden. 29

Die Löcher dazu müssen nur 13 Linien im Diameter haben und schief eingebohret werden.

Diese hölzernen Nägel verdünnet man in der Mitte ein wenig, und umwickelt sie ebenfalls mit Berg, da sie sodann viel fester halten, als wenn sie überall gleich dick wären. Wann sie eingeschlagen sind, so spaltet man sie oben übers Kreuz, und steckt Berg darein, welches man zuletzt betheeret.

Noch fester kann man die hölzernen Nägel einschlagen, wenn man sie unten an der Spitze ein wenig spaltet, und ein kleines Keilchen darein steckt: denn wenn dieser unten im Holze auftritt, so machet er daß der Nagel, je fester er eingeschlagen wird, immer dicker wird; aber es muß solchenfalls der Nagel unten ein wenig dünner als oben seyn.

Nachdem man den ersten und den zweyten Boden kalfatert, betheeret und verpicht hat, so leget man über den letztern eine 4 Zoll dicke Schicht vom feinsten Sumpfs Moos; und hierauf endlich die oberste Bekleidung von 2 Zoll dicken Bohlen, welche man mit plattköpfigen Nägeln, 6 Zoll lang und 5 Linien dick, annagelt. Die Löcher dazu bohret man mit einem Bohrer, der nur 4 Linien im Diameter hat, und nur 1 Zoll tief in den zweyten Boden dringen darf; und dieses allezeit über den Querbalken, worein diese Nägel etliche Linien tief eindringen. Endlich werden diese obersten Bohlen ebenfalls mit hölzernen Nägeln, wie vorhin, noch mehr befestiget. Man wird sich übrigens noch erinnern, daß diese Bekleidung nur bis an das Aeusserste der Vorderseiten der Mauern gehen muß, wovon ich die Gründe im 248 Art. angegeben habe. Die Enden desselben werden, so wie bey denen darunter liegenden Böden in die dazu bestimmten Kriechen eingefüget und darauf angenagelt.

Das Tannenholz ist zu den Böden der Schleußen sehr gut, insonderheit, wenn es noch grün ist, weil es wegen des bey sich führenden Harzes im Wasser hart wird. Und eben aus dieser Ursache können auch Grundpfähle von Fichtenholze mit Nutzen gebraucht werden, weil ihr Gummi eine gleiche Wirkung thut.

297. Die Schleußenböden zu kalfatern, dazu bedienet man sich aller Schifftraue, Wie die untersten welche betheeret gewesen sind: diese zerhauet man in Stücke, ohngefähr eines Fußes sowohl als der oberste Schleußenboden lang, läßt sie im Ofen dörren, zupfet sie aus, und macht Päcklein daraus. Man kalfatert, betheeret und gepicht werden müssen. Man brauchet davon 20 Pfund zu einer Quadrat-Loise, wenn die Bohlen dreyfach kalfatert werden sollen.

Wenn man eine Spalte oder Fuge kalfatern will, so öffnet man sie und stopfet das erste Berg hinein, und fährt mit dem Streicheisen längst darüber hin; sodann stopfet man zum andern mal Berg hinein, streichet es abermals zu; und so auch zum dritten mal, nach Beschaffenheit der Dicke der Bohlen, weil sich das Berg jedesmal ohngefähr einen Zoll tief eindrückt: und dieserwegen kalfatern man den ersten und den zweyten Boden dreymal, die oberste Bekleidung hingegen nur zweymal, weil diese nur zwey Zoll dick ist.

Sobald ein Boden kalfatern ist, muß man die Spalten sogleich betheeren, das mit nicht die Feuchtigkeit Zeit habe sich hinein zu ziehen; und deswegen muß solches bey trockener Witterung geschehen. Wenn aber feuchtes Wetter Hinderniß dabey machet, so zündet man ein Strohfeuer über dem Holze an, und bedecket es sodann mit Segeltüchern; widrigenfalls gelingt das Kalfatern nicht.

Das Schifftheer ist ein Gemisch von Pech und Fischthyan, und wird hart, nachdem es aufgestrichen ist. Man wärmet es auf, und verstreichet damit die Spalten zwischen den Bohlen, mit einer Art Vinsel aus wollenem Garne gemacht. Man brauchet zu Betheerung der Fugen in einer Quadrat-Loise gemeiniglich 10 Pfund.

Anlangend das Pech, welches vom Schifftheer unterschieden ist, so überzieht man damit die ganze äusserste Fläche des Schleußenbodens, um ihn vor der Fäulniß zu bewahren. Vorher erwärmet man die Bohlen, nach der Maße wie man sie pichen will, durch ein Strohfeuer; und man brauchet auf eine Quadrat-Loise ohngefähr fünf Pfund.

Dritter Abschnitt.

Von dem Eisenwerke zu den Schleußenböden.

Weil das Eisenwerk an den Schleußen das Zimmerholz, woraus sie bestehen, an einander befestiget, so ist solches wohl werth daß man besonders von ihm handele. Damit aber die Stücke desselben nicht mit einander vermengt werden, man auch besser merke, von was für Gestalt und Gewichte sie zu jedem Gebrauche erfordert werden: so handele ich in zwey besonderen Abschnitten hiervon. In dem gegenwärtigen rede ich von denen, die man zu den Schleußenböden gebrauchet; in dem andern aber von denen, welche zu den Schleußenthoren gehören, und kömmt erst unten im XIII Capitel vor, welches von großen und kleineren Schleußenthoren handelt.

Das Eisenwerk, wovon hier die Rede ist, beschreibe ich so, wie es an der berühmten Schleuße von Mardyck war: denn weil selbige von den damaligen geschicktesten Ingenieurs mit ungemein großer Sorgfalt gebauet worden war: so habe ich keine besseren Muster zu erwählen gewußt. Nichts desto weniger gebe ich einige nach Beschaffenheit der Umstände erforderliche Veränderungen an, nämlich nach dem Unterschiede der Stärke des Holzes, in Verhältniß mit der Breite der Schleußen, welche ich dabey zu Grunde setze, um solchergestalt den Vortrag allgemein zu machen.

Maasse und Gewicht 298. Die großen Nägel (mit eingelassenen Köpfen, französisch Goujons genannt,) dienen zu Befestigung der ersten Querbalken an die Köpfe der Grundpfähle. Sie werden so lang gemacht, als die Querbalken, woran die Spundpfähle liegen, dick sind, so daß, wenn diese Balken 12 Zoll im Gevierte halten, besagte Nägel eben so viel Zoll lang, und am stärksten Ende 1 Zoll dick sind. Ein jeglicher wiegt 3 Pfund.

Die großen Nägel mit platten Köpfen dienen zu Befestigung der Spundpfähle an ihre Querbalken. Sie sind 24 bis 25 Zoll lang, und 1 Zoll im Gevierte dick; und jeglicher wiegt ohngefähr 5 Pfund.

Man bemerke, daß alle Nägel, von welchen ich hier rede, in Löcher geschlagen werden, die mit einem Bohrer gemacht sind, welcher allezeit im Diameter 1 Linie weniger hält, als die Dicke der Nägel, welchen damit vorgebohret wird, damit diese mit Gewalt eingeschlagen werden müssen.

Die viereckichten Nägel oder Bolzen, welche durch zwey Querbalken und die dazwischen stehenden Spundpfähle gehen, und alle 6 Fuß weit von einander eingeschlagen werden, sind 32 bis 33 Zoll lang, nach Proportion der Dicke der Querbalken, und 13 Linien im Gevierte dick: sie wägen, nebst ihren Scheiben und Niethen, 11 bis 12 Pfund.

Die Nägel mit kolbigen platten Köpfen, womit die Enden der Quer- und Längsbalken mit einander befestiget werden, sind zehen Zoll lang und 1 Zoll im Gevierte dick, und wiegt jeder 3 Pfund.

Eben dergleichen, womit die Längsbalken an die ersten Querbalken, und wiederum die zweyten Querbalken an die Längsbalken genagelt werden, haben eine mit der Dicke dieser Hölzer proportionirete Länge: und wenn man diese von 12 und 8½ Zoll dick annimmt, so müssen diese Nägel 20 Zoll lang und 1 Zoll im Gevierte dick seyn; und dann wiegt ein jeder 6 Pfund. Das Loch dazu wird 16 Zoll tief gebohrt, wenn nämlich die Nägel spitzig sind, damit sie noch 4 Zoll tief in volles Holz gehen: jedoch, weil das Holz sich leichtlich zerspaltet, so hat man für dienlicher befunden, das Loch eben so tief als der Nagel lang ist, zu bohren; und diese Länge muß sich jedesmal nach der Dicke der Zimmerstücke richten, so daß sie durch das oberste Stück, und noch 4 bis 5 Zoll in das darunter liegende dringen.

Umständliche Beschreibung anderer Stücke Eisenwerks zu den Böden und dem vorspringenden 299. Die Nägel, womit die Bohlen der Böden an die Querbalken genagelt werden, müssen 6 Zoll lang, und 5 Linien dick seyn: sie wägen ohngefähr 12 Loth.

Achtes Capitel. Von dem Züherwerke der Schleißenböden. 31

Anlangend die großen Nägel mit eingelassenen Köpfen, (Goujons) die Zimmer-Schwelkenwerke der Stücke an dem vorspringenden Schwellenwerke zu befestigen, so sieht man leicht ein, daß sie mit der Dicke dieser Hölzer proportioniret seyn müssen. An der großen Durchfahrt von 44 Fuß breit in der Schleiße zu Marduyck, wovon das vorspringende Schwellenwerk auf der XV Kupfertafel zu sehen ist, waren ist besagte Nägel, so wie es hier oder da nöthig war, 18, 20 bis 24 Zoll lang, und einen Zoll im Diameter dick: die ersten wogen jeglicher $4\frac{1}{2}$ Pfund; die zweyten $4\frac{1}{2}$ Pfund, und die dritten $5\frac{1}{8}$ Pfund. Der Bohrer, womit die Löcher durch die Zapfen und Zapfenlöcher gebohret wurden, war nur 11 Linien im Diameter, wie solches nach der (im 298 Art.) gemachten Anmerkung nöthig ist.

300. Betreffend die großen Nägel mit folbigen platten Köpfen, womit das vorspringende Schwellenwerk an die darunter liegenden Zimmerstücke befestiget wird, so richte man ihre Länge nach Proportion der Länge und Dicke des Schwellenwerks ein, damit sie in die darunter liegenden Stücke eben so tief eindringen, als die oberen, die man daran befestigen will, dick sind; wenn z. E. eine Schwelle 20 Zoll dick ist, so müssen die Nägel zum wenigsten 40 Zoll lang seyn. Und wenn drey Zimmerstücke über einander lägen, (wie solches auf Tafel XV. zu sehen ist, wo die Schwelle auf einem Ruhstücke, und dieses auf einem Haupt-Querbalken liegt,) so wäre es gut, daß besagte Nägel durch alle drey Stücke giengen, auch nach Proportion ihrer Länge breit gemacht würden; wie solches bey dergleichen Fall an der Schleiße von Marduyck wirklich geschehen war, denn es waren allda diese Nägel 48 Zoll lang und $1\frac{1}{2}$ Zoll dick, und es wog jeglicher 22 bis 23 Pfund.

Die, welche bey der kleinen Durchfahrt gebraucht worden waren, welche nur 26 Fuß breit war, waren 32 Zoll lang, und 16 bis 17 Linien dick, und ein jeder wog ohngefähr 13 Pfund. Die an der großen Schleiße von Gravelines waren $1\frac{1}{2}$ Zoll dick, und wogen 14 Pfund.

Dieses mag gnug seyn, damit man nach denen gegebenen Beyspielen die Stärke des Eisenwerks zu den Schleißenböden, nach Proportion der Breite der Schleißen einrichten könne: dann es würde allzu weitläufig werden, wenn ich alle dabey vorkommende Kleinigkeiten so umständlich beschreiben wollte.





Beschreibung

einer in England neu erfundenen Maschine,
die Grundpfähle mit großer Geschwindigkeit einzurammen.

Neu erfundene Rammen-Maschine, deren man sich bey dem Bau der Brücke zu Westminster bedienet hat.

Dies versprach oben im 213 Artikel, daß ich am Ende dieses Capitels die Beschreibung einer neuen Maschine, Grundpfähle einzurammen, beybringen wollte. Es ist diese Erfindung, nach meinem Bedanken, die beste die man noch jemals gehabt hat: denn sie hat sonderlich dieses Gute an sich, daß man nicht, mit Abwindung des Seils von der Spille, die Zeit verlieren darf, so oft man die Ramme wieder einhaaken will, wie solches bey denjenigen Maschinen geschehen muß, deren Beschreibung ich in den Artickeln 202, 203. und 204. gegeben habe. Sie ist von der Erfindung des Hrn. Vauloué, eines ehemals sehr geschickten Uhrmachers zu London, welcher sie zum Gebrauch bey dem Bau der schönen Brücke zu Westminster erfunden hat. Sie wurde damals von Pferden in Bewegung gesetzt, welche auf einem platten Fahrzeuge, Gabarre genannt, standen; und die Wirkung, die sie that, war dermaßen gut, daß Hr. Delaguliers in seinem Cours de Physique expérimentale saget, sie habe fünfmal mehr gefördert, als alle sonst gewöhnliche Maschinen zu thun vermögend sind: und dieses ist bey dem Wasserbau etwas sehr wichtiges, bey welchem die Ersparniß der Zeit sehr viel bedeutet, sowohl in Ansehung des Ausschöpfens, wenn man im Trocknen arbeiten muß, als auch, im Meere oder in Flüssen, wo Ebbe und Fluth ist, wo die Zeit von der Fluth eingeschränket wird. Wie viel Dank ist man nicht Männern schuldig, welche geschwinde Mittel erfinden, die dabey vorkommenden Schwierigkeiten zu heben, und der menschlichen Gesellschaft Nutzen zu schaffen!

Tafel XXV.
Fig. 2.

Diese Maschine wurde bald nach ihrer Erfindung auch in Frankreich nachgemacht; und ich habe erfahren, daß sie vor etlichen Jahren bey Wiederherstellung der Brücke zu Seve, auf dem Wege von Paris nach Versailles, gebraucht worden ist, wo sie von Menschen in Bewegung gesetzt wurde. Weil aber dieser Unterschied nichts zur Sache thut, und es nur sonderlich darauf ankömmt, sie recht zu verstehen, so will ich iho auß genaueste erklären, wie die Haupttheile derselben eingerichtet werden müssen: das übrige überlasse ich der eignen Geschicklichkeit derer, welche sehen wie nöthig es ist, sich nach den Umständen der Dertér zu richten.

Beschreibung der Spille, welche aus einem Wellbaume und einer sogenannten Trommel besteht.

302. Diese Maschine einzusehen, muß ich vor allen Dingen sagen, daß die Spille aus zweyen Theilen V und Z besteht. Der erste ist ein Wellbaum, unten mit einem Zapfen in einer Pfanne, welche im Sohlstücke i eingesezt ist; und oben bey F, eine Aye, um welche sich der zweyte Theil Z, die Trommel genannt, frey drehen kann: um diese herum geht das Seil, woran die Ramme hangt, so oft nämlich diese Trommel am Wellbaume fest steht, so wie hernach mit mehrerm gesaget werden wird: denn sonst kann sie sich nach der entgegen stehenden Seite drehen und das besagte Seil abwinden; wohl zu verstehen, daß die Aye, welche beyde Stücke zusammensüget, in dem Riegelholze n befestiget ist. Weil die Trommel so leicht als möglich seyn muß, damit sie sich leichtlich

Achstes Capitel. Von der Englischen Rammen-Maschine. 33

leichtlich drehen kann, so setze ich hinzu, daß es am besten seyn wird, wenn man sie hohl machet, und ihr die Gestalt einer Laterne, (oder eines Trillings) giebt, in Gestalt zweyer Scheiben, die mit Stäben zusammen verbunden sind.

303. Nachdem ich dieses voraus erinnert, sage ich, daß die Vortrefflichkeit dieser Maschine in zweyen merkwürdigen Stücken besteht. Das erste ist eine Zange *ACED*, deren Gebrauch ist, die Ramme einzuhaaken. Diese Zange thut sich von selbst auf und läßt die Ramme vermöge ihrer eignen Schwere fallen, sobald sie die oberste Höhe der Maschine erreicht hat. Das zweyte merkwürdige Stück ist ein Schwengel, (fast in Gestalt eines Hammers,) der in dem Wellbaume der Spille angebracht ist, und dessen Eigenschaft diese ist, daß wenn die Arbeiter, welche den Wellbaum vermittelst der Stangen drehen, solches allezeit nach einerley Seite thun, und nicht rückwärts gehen, die Zange herab, und der Ramme sogleich nachgeht, um sie wieder anzuhaken: und dieses geschieht mit einer solchen Geschwindigkeit, daß zwischen dem Fallen und dem Steigen der Ramme fast kein Augenblick Zeit vergeht; und so wieder von vornen, alles auf die einfachste Weise von der Welt, und ohne einige andere Arbeit, als daß die Spille umgedrehet wird. Außer ist bemeldeten zweyen Stücken ist in dieser Maschine nichts, was man nicht auch bey andern fände. Man bemerke nur, daß die Ramme zwischen den beyden Fugen *S, T* steckt. Ihre Dehre stehen in der Mitte ihrer Dicke, weil in eben denselben Fugen auch die Dehre der Zange, welche den Haken *F* ergreift, auf und nieder laufen.

Tafel XXV.
Fig. 1. und 2.

Vorinnen eigentlich die Vortrefflichkeit dieser Maschine besteht.

Diese Zange, welche ohngefähr 18 Zoll hoch ist, und in der 3 und 4 Fig. im Großen zu sehen ist, steckt in einer eisernen oder auch metallenen Kappe *IKLM* (Fig. 3.) und hängt an dem Bolzen *B*, welcher nicht nur ihre beyden Arme, sondern auch die Flasche *BRB* (Fig. 4.) welche an dem Seile *dR* hängt (Fig. 1. 2.) fest hält: und dieses Seil geht um die Scheiben *d, g*, und bis an die Trommel *Z* der Spille, woran es befestiget ist.

Tafel XXV.
Fig. 1. 2. 3. 4.
und 5.

Damit die Zange sich schliesse, so ist zwischen ihren beyden Armen *AB, DB*, eine stählerne Feder *GH* angebracht, welche bey *G* angeschweift ist: diese Feder zwinget die Enden *A, D*, sich aus einander zu begeben; welches dann nothwendig nach sich zieht, daß die Kneipen *C* und *E* sich schließen, so lange nicht eine stärkere Kraft, als der Feder ihre, dieselben aus einander treibt: und dieses geschieht auf zweyerley Weise.

Wann die Zange mit der Ramme hinaufsteiget, und sie an den Gipfel der Maschine kömmt, so kriechen anfänglich die Arme der Zange, weil sie gekrümmt und vornen am schmälsten sind, ohne Schwierigkeit in die runde Oeffnung *Y* (Fig. 1. und 5.) die sich in dem obersten Querholze *abc*, befindet; aber so bald als die größte Breite der Arme kömmt, für welche die Oeffnung zu eng ist, so müssen sie sich einander nähern, indem sie die Feder drücken, so daß die untersten Kneipen *C, E*, aus einander gehen, und die Ramme fallen lassen. Kaum hat diese einen Schlag gethan, so läßt der dazu bestellte Arbeiter den Schwengel (im Wellbaume) los; und in demselben Augenblicke dreht sich die Trommel, welche sodann nicht mehr am Wellbaume angehängt ist, schnell herum, wozu sie das Seil, welches von der Last der zur Zange gehörigen metallenen Kappe niedergezogen wird, nöthiget: welches alles so schnell zugeht, daß diese Last, von ohngefähr 40 Pfund, so stark auffällt, daß sich die Kneipen *C, E*, in dem Augenblicke, da sie den Haken *F* der Ramme berühren, eröffnen, sich, sobald sie diesen Haken umfasset, durch die Kraft der Feder wieder schließen, und also die Ramme fest halten. Sogleich, wann dieses geschehen, bringt der Arbeiter welcher zum Schwengel bestellt ist, ihn wieder in seine natürliche Lage, welche darinnen besteht, daß er den Wellbaum und die Trommel zusammenhält; und die Ramme wird von neuem in die Höhe gezogen. Nunmehr muß ich noch zeigen, auf welcherley Weise der Schwengel seine Wirkung thut.

Tafel XXV.
Fig. 6.

Umständliche Beschreibung der Theile der Spille, insonderheit des Schwengels im Wellbaume.

304. Ich erkläre igo, was ich thun wollte, damit der Schwengel sein Werk unfehlbarlich ausrichten müßte. In der 6 Figur sieht man den Wellbaum *NOIK* im Profil. Oben darüber die runde Platte *PQ*, welche der Trommel zum Boden dienet. Damit die Friction der Oberfläche des Wellbaums und dieses Bodens der Trommel vermieden werde, ist in der Mitte des Wellbaums ein metallenes Ruhestück *KS* eingesetzt, welches über dem Cirkel *OI* um 7 Linien hervor steht; und unter dem Boden der Trommel ist ein ähnliches metallenes Stück *TV*, aber in umgekehrter Lage, welches auf das erstere passet: daß folglich zwischen dem Boden der Trommel *PQ*, und

Des zweyten Theils, Dritte Ausgabe. J der

der runden Oberfläche O I des Wellbaums ein Abstand von 14 Linien ist. Das erstere Ruhestück, wodurch die Achse der Trommel geht, hat unten einen viereckichten eisernen Stiel, welcher im Wellbaume eingesetzt ist, so daß er sich nicht anders als zugleich mit ihr umdrehen kann: die Trommel hingegen kann sich (an ihrer runden Ase) ohne den Wellbaum drehen, sobald ihr nichts darinnen hinderlich ist.

Tafel XXV.
Fig. 6.

Das längliche Viereck G H I K stellt ferner eine von den breitesten Seiten eines eisernen Kastens vor. Diese zwey Seiten stehen 16 Linien von einander ab, und werden so fest als möglich mit den übrigen vier Seiten des Kastens verbunden. Zwey von diesen letztgedachten, bey H I, und I K, werden ausgeschnitten, aus Ursachen, die wir bald hören werden. Dieser eiserne Kasten muß in eine Ausbuchtung von gleicher Gestalt und Größe, die in den Wellbaum gemacht worden, eingesetzt werden, wie die Figur zeigt. In dem Kasten befindet sich eine stählerne Feder E F, die an der Seite H G befestiget ist, und den schon gedachten Schwengel, bestehend aus dem Kopfstücke A L M, dem Hintertheile A C, und dem Griffe A D. Alle diese drey Theile bestehen aus einem einzigen Stücke Eisen, 16 Linien dick; und es beweget sich dasselbe um den Punct A.

Wenn nun das Kopfstück L M des Schwengels gerade steht, wie ihn die Figur vorstellet, so steht es um 1 Zoll über der obersten runden Fläche O I hervor; und in solchem Stande stämmet es sich an den Zahn B, welcher ebenfalls um 1 Zoll unter dem Boden P Q der Trommel hervorsteht, woran noch mehr dergleichen Zähne angemacht sind, welche insgesamt drey Zoll weit von der Circumferenz des Circels P Q abstehen. Ein jeglicher solcher Zahn, der 2 Zoll breit und 1 Zoll dick ist, ist mit zweyen Bändern, die fast eine Klammer vorstellen, an den Boden der Trommel befestiget.

Man sieht sogleich, daß der Zweck dieser Zähne ist, den Kopf des Schwengels L M, anzuhaken, damit die Trommel sich zugleich mit dem Wellbaume umdrehen müsse, wozu er gnugsame Stärke hat, gesetzt auch daß die Klamme zehn tausend Pfund wäge: denn weil der Kopf des Schwengels, der 2½ Zoll breit, und 16 Linien dick ist, sich scharf an die Wände seines Kastens presset, so hat er in der Lage, in welcher er am meisten arbeitet, nicht 9 Linien zur Länge seines Hebelarms.

Schluß aus den vorherstehenden Artickeln, die Wirkung dieser Rammen-Maschine recht zu verstehen.

305. Nachdem man dieß alles wohl verstanden hat, und sodann annimmt, es werde die Spille in Bewegung gesetzt, so sage ich, daß sobald die Zange in das runde Loch oben am Querholze der Maschine gekrochen ist, und die Klamme hat fallen lassen, der zum Schwengel bestellte Arbeiter den Griff D desselben bis an den Bolzen Z, der quer durch den Kasten geht, niederdrückt. Sobald sich nun der Schwengel in der mit punctireten Linien bezeichneten Lage befindet, und den Zahn, welchen er hielt, losgerissen hat, so kommt die Trommel schnell ins Drehen, und die Zange haket die Klamme aufs neue an. So bald dieses geschehen, läßt der bemeldete Arbeiter den Griff des Schwengels wieder los, so daß er wieder in seine vorige Lage kommt, wozu ihn die Feder E F nöthiget, welche stets auf sein Hintertheil A C drückt. Solchergestalt setzt sich der Kopf des Schwengels L M von neuen an einen Zahn der Trommel, sobald als der Wellbaum sich wieder umzudrehen beginnt. Nunmehr erkläre ich noch die Maaße, welche die beschriebene Stücke haben müssen, wenn sie die erwartete Wirkung thun sollen.

Ich habe gesagt, es stehe der Kopf des Schwengels um 1 Zoll über dem Rande H I seines Kastens vor, und daß auch die Zähne am Boden der Trommel 1 Zoll hoch sind: daher dann beyderley Stücke zwischen dem Boden P Q der Trommel und der Oberfläche O I des Wellbaums 2 Linien Spielraum haben werden, weil beyde Flächen 14 Linien von einander abstehen. Wiederum, wenn man die Höhe A B dieses Kopfs (am Schwengel) 7 Zoll lang annimmt, und man setzt den Bolzen Z dergestalt, daß der Griff D, bevor er auf diesen Bolzen trifft, einen Bogen von 30 Grad beschreiben muß: so läßt es sich geometrisch erweisen, daß, nachdem der Griff diese Neigung bekommen hat, der Kopf des Schwengels von dem Zahne, welchen er hielt, völlig los gemacht hat, inmaßen der Kopf einen Zoll tief gegangen seyn wird. Denn wenn man den gleichschenkelichten Triangel A V X zieht, an dem ich jeden Schenkel 7 Zoll lang annehme, so wird die Perpendicular-Linie A B dieses Triangels nur 6 Zoll halten, weil sein Quadrat drey Vierthel von dem Quadrate des Schenkels A X hält, und folglich das erste 36, das zweyte aber 49 thut, wovon 6 und 7 die Quadrate der Wurzeln sind.

Betreffend

Achtes Capitel. Von der Englischen Rammen-Maschine. 35

Betreffend die Länge des Hintertheils A C des Schwengels, so habe ich mich dabey nicht aufzuhalten, weil selbige auf die Stellung der Feder E F ankömmt, und man sich dabey auf die Geschwindigkeit des Wassers verlassen muß. Nur dieses sage ich noch, daß wenn man den Radius des Cirkels zum Wellbaume 1 Fuß lang annimmt, und eben so lang auch den Radius des Cirkels zur Trommel man rings um den Boden der Trommel 13 Zähne, ohngefähr 6 Zoll weit von einander, anbringen kann. Wenn wir nun annehmen, es arbeiten 8 Männer an Drehbäumen von 8 Fuß lang, (die wir zu Berechnung der Maschine nur auf 7 setzen wollen;) und ein jeder Arbeiter wende eine Kraft von 30 Pfund an, wie man solches füglich annehmen kann, wenn sie alle zwey Stunden abgelöset werden: so beträgt die Summe ihrer angewandten Kraft 240 Pfund, die vermöge des Vortheils, welchen ihr Hebel ihr giebt, eine Last von 1680 Pfund heben kann, folglich eine Ramme von 16 Zentnern, so daß wir die noch übrigen 80 Pfund für die Last der Zange mit ihrem Zubehör, wie auch für die Friction rechnen.

306. Die Wirkung der Rammen-Maschinen überhaupt zu beurtheilen, ist's nöthig anzumerken, daß die größten Geschwindigkeiten der Rammen nicht (wie man gemeiniglich glaubt) in derselben Verhältniß, wie ihre Fälle, stehen, sondern wie die Quadrat-Wurzeln ihrer Fälle. Hätte man demnach zwey Rammen von gleicher Schwere, deren eine 4 Fuß, die andere aber 16 Fuß hoch hiele, so ständen ihre Geschwindigkeiten, (welche auch ihre Schläge vorstellen können,) gegen einander in dem Verhältniß wie 2 zu 4, da hingegen die Zeiten ihres Aufsteigens sich gegen einander wie ihre Fälle verhalten werden, das heißt, wie 4 zu 16, wosern sie nämlich mit gleich großen und gleichförmigen Geschwindigkeiten aufgezo-gen werden, wie solches gemeinlich geschieht. Es erfolget hieraus, daß man, falls die Einschlagung eines Grundpfahls bey jedem Schläge mit der Geschwindigkeit der Ramme proportioniret wäre, mit Aufziehung desselben um 16 Fuß, anstatt 4 Fuß, mehr Zeit verlohre, als man an der Geschwindigkeit gewönne, wie solches in dem gegenwärtigen Exempel geschieht, wo bey einer nur doppelten Geschwindigkeit vier mal so viel Zeit erfordert wird. Folglich wäre es besser, vier Schläge von 4 Fuß hoch herab zu geben, als einen Schlag, der von 16 Fuß herab angebracht würde. Dieses hat man, um der stärksten Wirkung willen, wohl in Acht zu nehmen.

Wären die Rammen von unterschiedener Schwere, z. E. eine von 700 Pfund, und die andere von 1500 Pfund; der Fall der erstern von 5 Fuß, wie solches bey den gewöhnlichen Maschinen, die mit Händen gezogen werden, zu seyn pfleget, und der Fall der andern 16 Fuß: so würden ihre Schläge gegen einander in zusammengesetzter Verhältniß mit ihrer Masse und ihrer Geschwindigkeit stehen, das heißt wie $700 \times \sqrt{5}$ zu $1500 \times \sqrt{16}$, oder wie 1750 zu 6000 Pfund.

Dieses vorausgesetzt, wird man im Stande seyn, diejenige Quantität der Bewegungen zu schätzen, welche eine Ramme, nach der Stärke der einzuschlagenden Grundpfähle bekommen muß. Es geschah auch nur um solcher Pfähle willen, die man sehr lang, und nach Proportion dick machen muß, daß man die Maschinen mit Schwengeln erfand, damit das Gewicht und der Fall der Ramme vermehret würde, weil sonst dieselbe in der gewöhnlichen Maschine allzu wenig Wirkung that, ohne sich darum zu bekümmern, ob die großen Fälle mehr Zeit verlieren, als Geschwindigkeit gewinnen lassen, falls nämlich etliche nur mittelmäßige Schläge, zusammen genommen, nicht den Eindruck thäten wie ein einziger Schlag, welcher der Masse des Pfahls mehr gemäß ist. Weil dieses werth ist klärer gezeigt zu werden, so beurtheile man es nach folgendem.

Wir nehmen zwey Grundpfähle an, einen von 12 Fuß lang, und von 10 Zoll im Gevierte; den andern von 48 Fuß lang, und von 16 Zoll im Gevierte: so wird der erstere $8\frac{1}{2}$ Cubic-Fuß, und der letztere $85\frac{1}{2}$ Cubic-Fuß halten. Rechnet man nun jeglichen Cubic-Fuß 60 Pfund schwer, so wird die Schwere oder Masse des kleinern 500, und des größern 5120 Pfund seyn. Nunmehr setze ich, man wisse aus der Erfahrung, daß in einem gewissen gleichartigen Erdboden ein Pfahl wie der erstere, der mit einer 700 Pfund schweren Ramme, und 5 Fuß hoch herab getrieben worden, bey einem jeglichen Schläge, gleichdurch, einen Zoll tief eingedrungen sey; und man verlange zu wissen, wie tief der zweyte (größere) Pfahl mit eben derselben Ramme auf jeglichen Schlag eindringen werde.

Sobald die ersten Schläge auf den größern Grundpfahl geschehen, so daß dessen eiserne Spitze ganz in die Erde gekommen, ist gewiß, daß ihm der Erdboden einen größern Widerstand als dem kleinern thun wird, und dieses nach Verhältniß seiner größern Grundfläche, welche sich zu des kleinern seiner beynah wie 2 zu 5 verhält. Daher thut die Ramme von 700 Pfund keine stärkere Wirkung, als wenn sie bis auf zwey Fünftel ihrer Schwere, d. i. auf 280, vermindert würde, und dabey der Widerstand des Erdbodens eben derselbe wie im ersten Falle bliebe.

Oder, die Sache auf eine mehr allgemeine Weise zu betrachten, kann man die Masse der Ramme mit dem Umfange des Gevierten des einzuschlagenden Pfahls dividiren, wie ich solches in den folgenden Berechnungen thun werde, welche man aber schwerlich verstehen wird, wenn man sich nicht desjenigen erinnert, was ich im 134. Art. des ersten Theils dieses Werks erwiesen habe, nämlich: Wenn ein Körper in seiner Bewegung einen andern in Ruhe befindlichen Körper antrifft, so bleibt die Quantität der Bewegung, (oder Kraft) nach dem Zusammenstoß, völlig beysammen; sie wird aber zwischen diese zwey Körper vertheilt, das heißt, es trägt sich hier eben dasselbe zu, was geschehen würde, wenn die Masse des bewegten Körpers um so viel vermehret würde, als die Masse des in Ruhe gestandenen Körpers beträgt, des erstern Geschwindigkeit hingegen, nach Proportion der Vermehrung der Masse, vermindert würde. Woraus ich den Schluß gezogen: daß wenn wir des bewegten Körpers gewöhnliche Kraft durch die Summe der beyden Massen dividiren, wir diejenige Geschwindigkeit bekommen, mit welcher sich beyde Körper mit einander bewegen werden.

Wenn nun, nach diesem Grundsatz, zwey Rammen, und diese nenne ich M, m, ihren Fall aber H, h, jegliche einen Grundpfahl P, p, stoßen, deren Grundflächen ich B, b, nenne: so kann ihre Geschwindigkeit V, u, nach dem Stöße, ausgedrückt werden durch

$$V = \frac{M \times \sqrt{H}}{B \times M + P} \quad \text{und} \quad u = \frac{m \times \sqrt{h}}{b \times m + p}$$

ich mich bedürfenden Falls bedienen werde, so daß ich \sqrt{H} , \sqrt{h} , und B, b, weglassen lasse, wenn das Fallen einer jeglichen der andern gleich ist, und nachdem ich das Gewicht der Ramme reducirt haben werde, um den Widerstand des Erdbodens, nach Proportion der Dicke der Pfähle, mit in Anschlag zu bringen. Zufolge dem, was ich vorausgesetzt habe, bekommt man $M = 700$, $m = 280$, $P = 5120$,

und $p = 500$; welches die Formeln in diese verwandelt: $\frac{M}{M + P}$ und $\frac{m}{m + P}$; diese

geben $\frac{700}{700 + 5120}$ und $\frac{280}{280 + 5120}$, oder $\frac{7}{12}$ und $\frac{7}{135}$; und wenn man diese Brüche

unter einerley Benennung bringt, so bekommt man $\frac{945}{1620}$ und $\frac{84}{1620}$, welche sich

gegen einander ohngefähr verhalten wie 34 zu 3, was nämlich anlangt die Geschwindigkeit des ersten Grundpfahls zur Geschwindigkeit des andern, bey jeglichem Schläge. Folglich, wenn die Einschlagungen annoch, wie man es annehmen kann, in einerley Verhältniß stehen, so geschieht es, daß wann die Einschlagung des erstern bey jeglichem Schläge 1 Zoll ist, des letztern seine ein wenig mehr als eine Linie betragen wird. Dieses würde eine unleidliche Langsamkeit in der Arbeit machen, wofern man sich nicht einer andern Maschine bedienete, deren Wirkung dem Widerstande des Erdbodens und der Masse des Pfahls mehr gemäß wäre; dergleichen ist eine Ramme, welche (wie wir oben angenommen hatten) 1600 Pfund schwer wäre, und 16 Fuß hoch siele. Dieses können wir thun, wenn wir uns zweyer allgemeiner Formeln bedienen, in welchen man annimmt $M = 1600$, $\sqrt{H} = 4$, $P = 5120$, $B = 5$, und $m = 700$, $\sqrt{h} = 2\frac{1}{4}$, $p = 500$, $b = 2$;

und hieraus zieht man $\frac{1600 \times 4}{5 \times 1600 + 5120}$ und $\frac{700 \times 2\frac{1}{4}}{2 \times 700 + 500}$, oder $\frac{6400}{33600}$ und

$\frac{1576}{2400}$ oder $\frac{4}{21}$ und $\frac{21}{31}$; und wenn man diese Brüche unter einerley Benennung bringt,

so bekommt man $\frac{128}{671}$ und $\frac{441}{671}$, welche sich gegen einander ohngefähr verhalten wie

Achtes Capitel. Von der Englischen Rammen-Maschine. 37

16 zu 55, was nämlich anlangt die Geschwindigkeiten oder die Einschlagungen des großen und des kleinen Grundpfahls. Sodann spricht man: wenn 55 für die Einschlagung des kleinen Pfahls 12 Linien giebt; was giebt 16 für die Einschlagung des großen? Und so findet man ohngefähr $3\frac{1}{2}$ Linien. Weil wir nun gesehen haben, daß der große Pfahl, vermittelt der gewöhnlichen Rammen-Maschine, auf jeglichen Schlag nur 1 Linie tief eindringen konnte, so erfolget daraus, daß die Wirkung ihrer Ramme zu einer von 1600 sich verhält wie 2 zu 7.

Es widersteht aber der Erdboden dem Einschlagen der Pfähle nicht nur von unten hinauf, nach der Maaße wie ihre Grundfläche größer oder kleiner ist: es ist auch hierbey die Friction, oder das Reiben ihrer äußersten Fläche in Betracht zu ziehen, welches daher rührt, weil die Erde rings herum gepreßt wird, welche sich bestrebt, den Raum, welchen sie vorher hatte, wieder zu erfüllen: dieses veranlasset einen Druck, der immer stärker wird, je mehr Umfang die Pfähle haben, und je tiefer sie eindringen, welches sehr leicht zu begreifen ist. Woraus dann folget, daß sie nach jedem Schläge um so viel weniger eindringen müssen, je mehr bereits Schläge geschehen sind: und dieses läßt sich durch eine abnehmende arithmetische Progression ausdrücken. Zwar allerdings, wenn man die Sachen genau betrachtet, vermehret sich die Friction nicht allein nach der Maaße, wie der Grundpfahl tiefer eingerammt wird, sondern auch, weil das Erdreich ihn um so viel mehr presset, je tiefer es sich befindet, nämlich wegen der Last des oben aufliegenden Erdreichs; so daß folglich die Progression, nach welcher die Friction geschieht, mehr geometrisch als arithmetisch ist: aber ich will iho nur bey dieser letztern stehen bleiben, weil sie so einfach ist, inmaßen es iho nur darauf ankömmt, die Aufmerksamkeit auf ein Object zu ziehen, um Folgerungen daraus herzuleiten.

Aus dem, was wir angenommen, erfolget, daß wenn man beobachtet hat, wie ein Grundpfahl, nach einer gewissen Anzahl Trachten (Volées) von Schlägen, z. E. nach 6 solchen Trachten, jegliche zu 30 Schlägen gerechnet, während der sechsten 14 Zoll tiefer eingedrungen, in der siebenten hingegen nur 12 Zoll tiefer, derselbe Pfahl, während der achten Tracht, nur 10 Zoll eindringen müsse, weil die Differenz der Glieder der Progression 2 ist. Also wird das Eindringen des Pfahls, während der dreyzehnten Tracht, nur 1 Zoll betragen; und gegen das Ende der vierzehnten wird solches Eindringen so unmerklich werden, daß man es als Null betrachten kann, inmaßen der Pfahl bey dem eilften Schläge dieser Tracht, nur um 1 Linie tiefer eingedrungen seyn wird.

Geht man bis auf die erste Tracht Schläge zurück, um zu wissen welche Wirkung sie gethan habe, so multiplicire man die Anzahl der Glieder der Progression, die vor dem sechsten vorhergehen, d. i. 5 durch 2, die Differenz dieser Glieder; sodann addire man das Product 10 zur Größe des siebenten Gliedes: so bekömmt man 24 Zoll für das Eindringen, welches man zu wissen begehrte; und so auch mit den übrigen.

Eben so findet man nach der Regel der Progressionen, daß der Pfahl, nach bekommenen 13 Trachten Schläge 147 Zoll tief, d. i. 12 Fuß 3 Zoll eingerammt worden seyn wird.

Aus allem, was iho gesagt worden, ergiebt sich, daß wenn man sieht, wie ein Grundpfahl, nach einer gewissen Anzahl Trachten von Schlägen, nicht das mindeste mehr eindringt, man dennoch (wie ich schon anderwärts erinnert habe) mit Unrecht daraus schliessen würde, daß er nunmehr bis auf guten Grund gekommen sey: denn bloß der Widerstand der Friction, welche seine äußerste Fläche aussteht, kann stärker werden als die Kraft, welche die Ramme ausübet. Man kann also allein vermittlest des Suchers die rechte Wahrheit erfahren: und dieses ist der größten Aufmerksamkeit werth, insonderheit wenn sehr große Grundpfähle einzurammen sind, dergleichen zu Brücken oder anderen großen Werken im Wasser erfordert werden; widrigenfalls käme man in Gefahr, die Grundpfähle nicht tief genug einzurammen, wenn man sich auf die stärkste Wirkung, die eine gewöhnliche Ramme thun kann, verlassen wollte: inmaßen es leichtlich geschehen könnte, daß wenn hernach das Erdreich nicht mehr so sehr gepreßt würde, die Grundpfähle, nachdem sie mit aller ihrer Last beschweret wären, sich tiefer senken könnten, wodurch das Gebäude in Gefahr käme einzustürzen.

Das fette Erdreich kann leichtlich dergleichen Wirkung thun. Man sieht oftmals Pfähle, die, nachdem 4 bis 5 Trachten Schläge nicht das mindeste ausgerichtet, hernach doch noch etliche Zoll tief rücken, weil sich dergleichen Erde an ihre äußerste Fläche angehängt, und ihre Theile anfänglich, ohne sich zu trennen, nachgegeben, bald hernach aber, vermöge ihrer elastischen Kraft, ihre vorige Höhe wieder erlangt hatten. Man kann daher sagen, daß unter allen Erd-Arten, in welchen man einen Grund legen will, keine bedenklichere ist, als die thonichte Erde, wo es allezeit gefährlich ist, sie durch Eindrückung anderer Körper zu rühren. Ich werde solches an seinem Orte unter allerley Umständen anmerken; hier aber übergehe ich es, um mich nicht allzu lange dabey aufzuhalten.

Alles, was ich in diesem Zusätze gesagt habe, hätte eigentlich in das sechste Capitel gehöret; aber es war mir erst bey Beschreibung der vorherstehenden Rammens-Maschine beygefallen, welche mir Anlaß gab, verschiedene Stücke, die ich bey Ausarbeitung des bemeldeten Capitels zu seicht abgehandelt hatte, in genauere Untersuchung zu ziehen. Es beweiset solches klärllich, daß man nichts gar zu leichtsinnig abhandeln muß, und daß zuweilen Sachen, die zu abstracten Untersuchungen am allerwenigsten fähig scheinen, es zuweilen am allermeisten sind. Was ich übrigens hier erkläret habe, muß nothwendig eine mehr als sonst gewöhnliche Einsicht in den Gebrauch der Rammens-Maschinen geben, weil man dieselben gemeinlich gebrauchet, ohne sich sehr um das, was in ihrer innern Mechanick vorgeht, zu bekümmern. Und da man es auch in anderen Sachen fast eben so machet, so darf man sich nicht wundern, wenn wir von allem, was um uns ist, nur eine undeutliche Empfindung haben.

Ende der Dritten Ausgabe.



General-Rißse einer großen Schleuse, welche ihre vornehmsten Theile zeigen.

Maassstab zur 1. 2. u. 3. Fig.

Profil nach der Breite AB des Grundrisses.

Fig. 2.

Genauer Grundriß einer großen Schleuse.

Fig. 1.

Seite nach dem Lande.

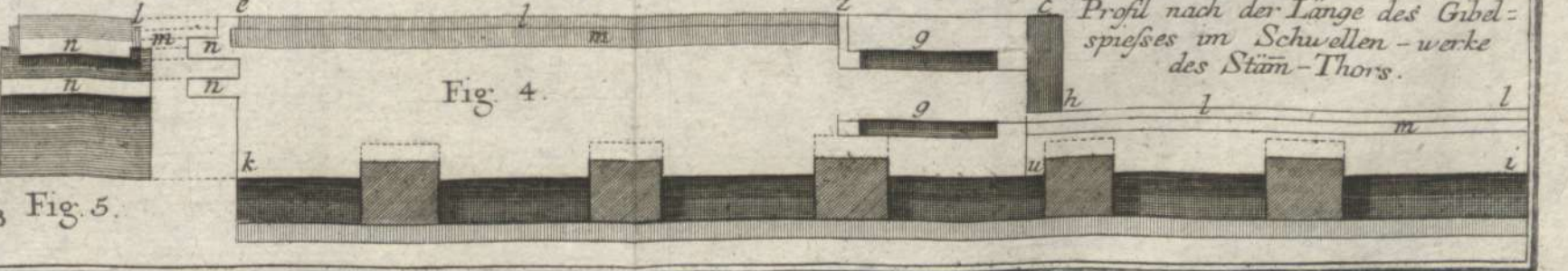
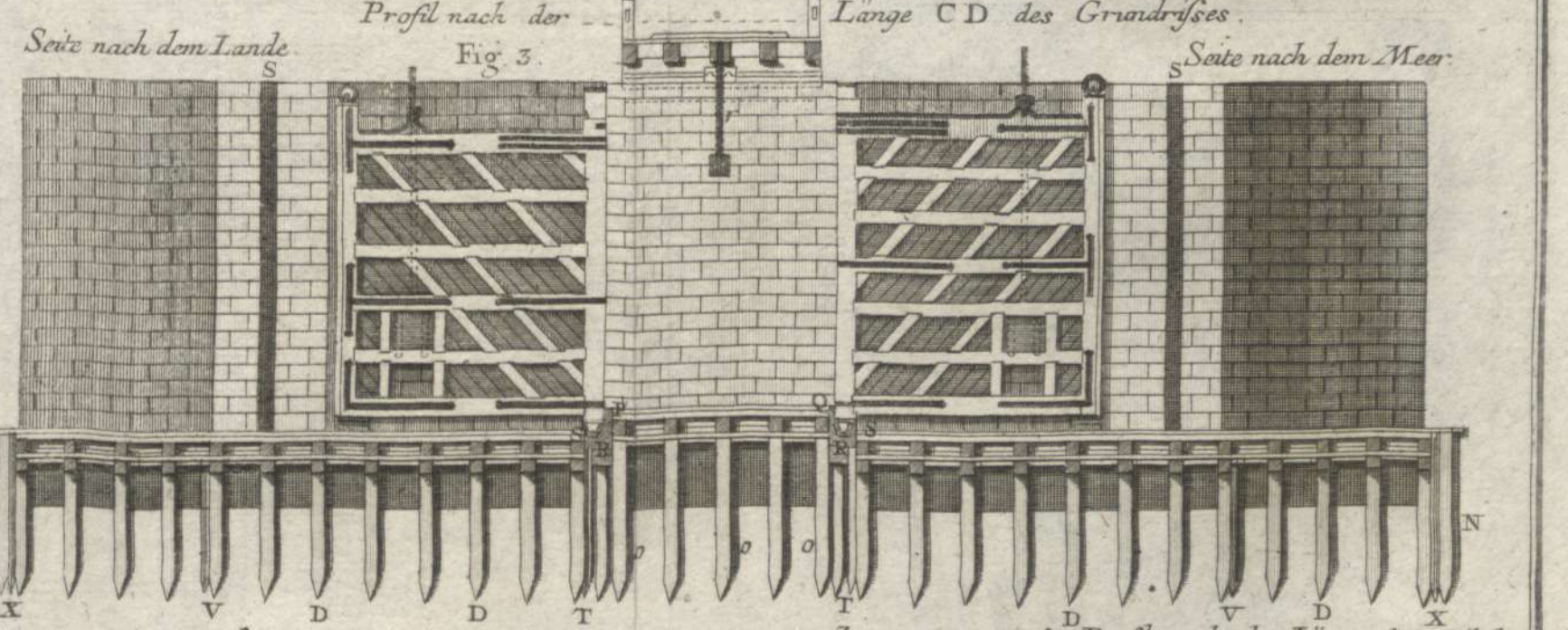
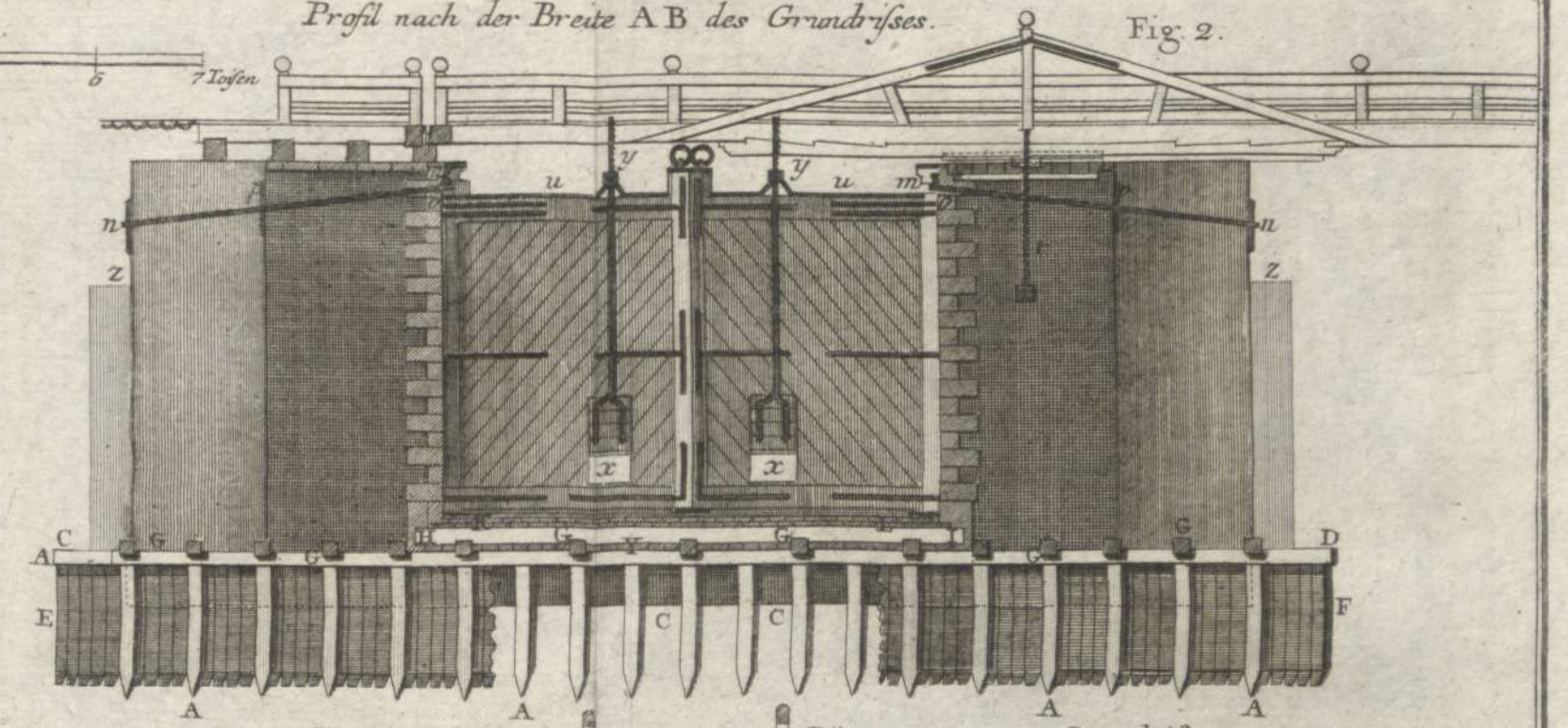
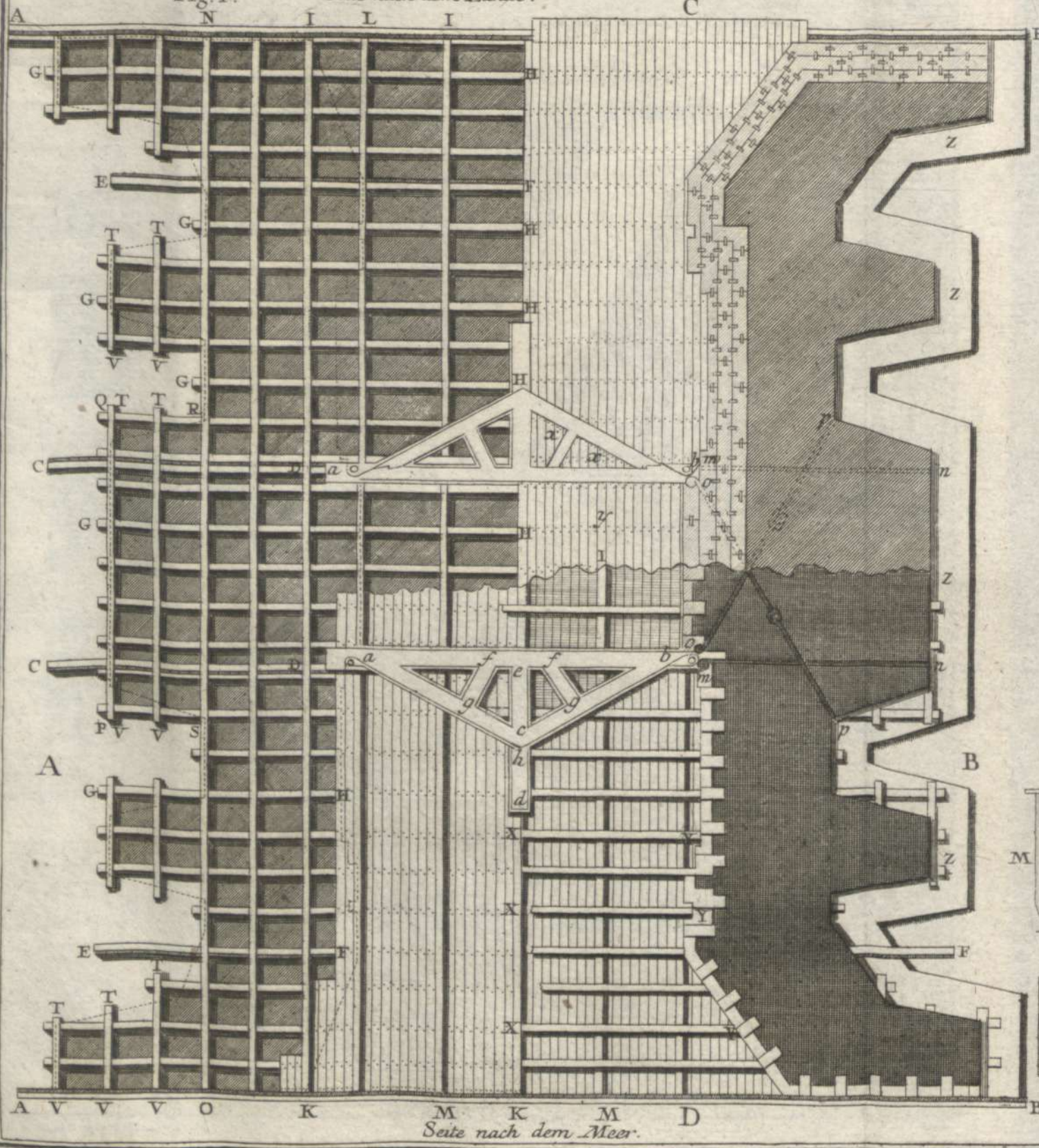
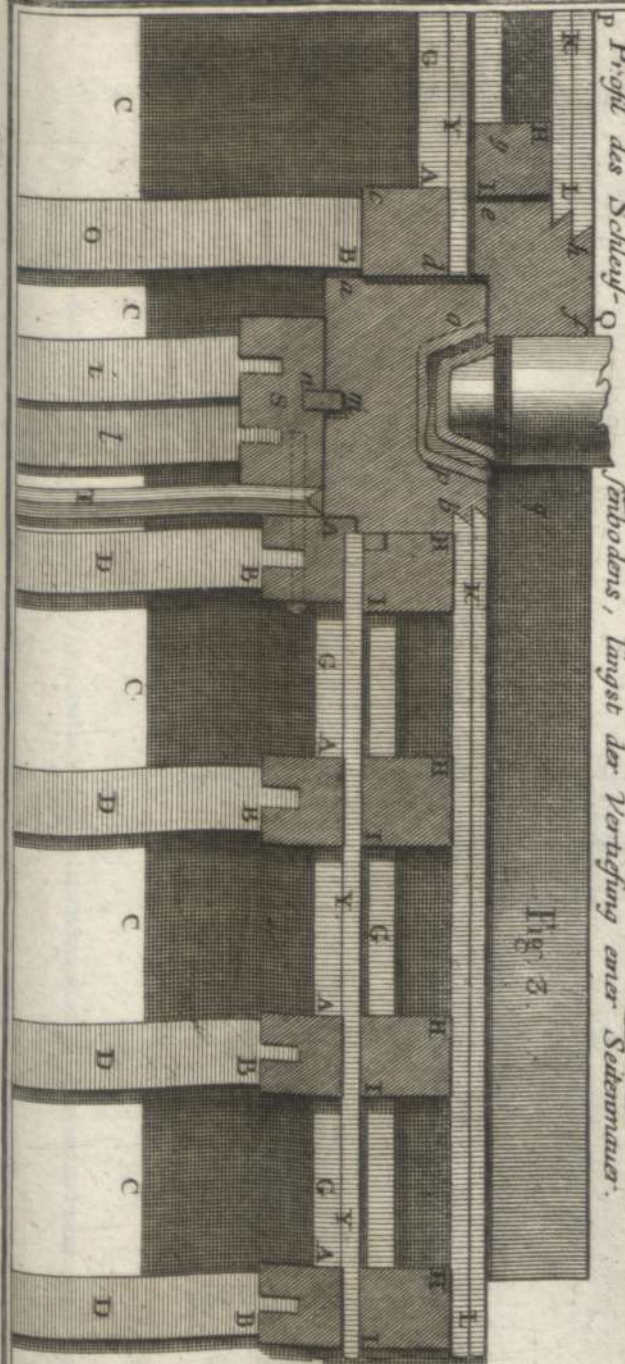
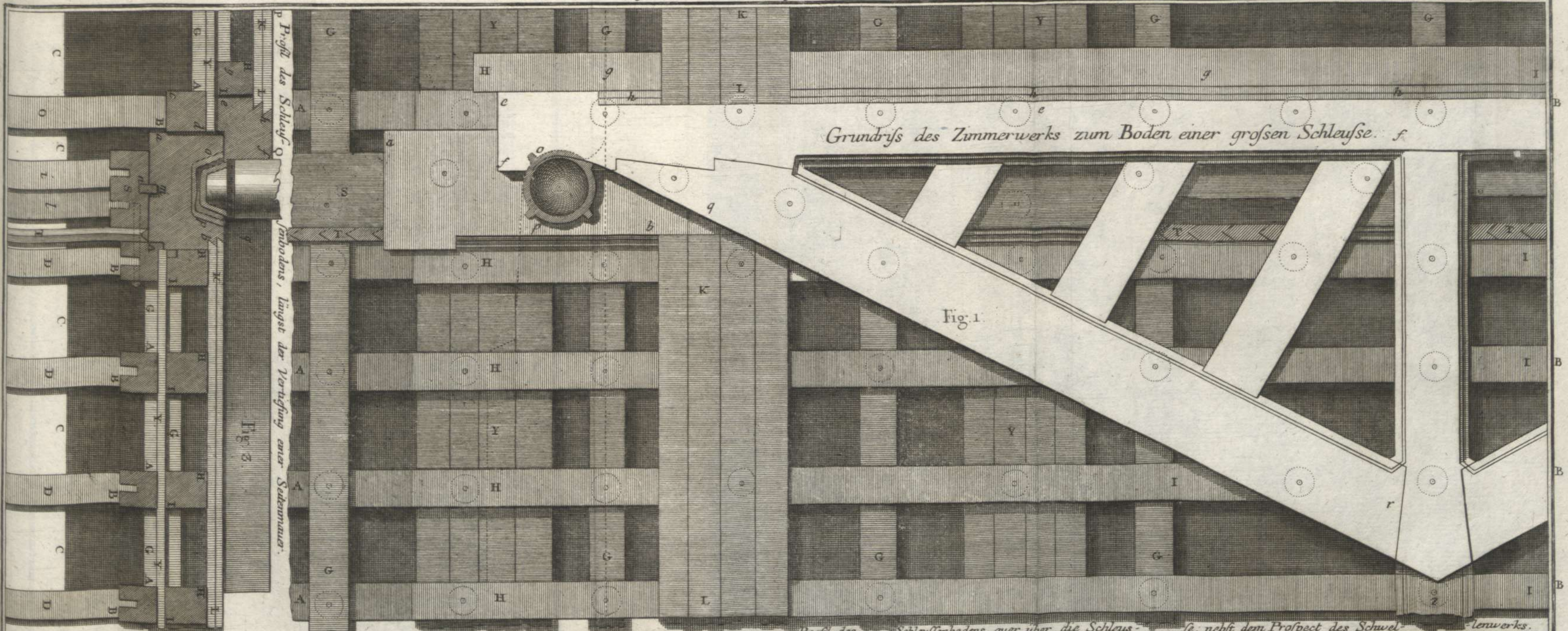


Fig. 5.



Profil des Schleusenbodens, längste der Verriegelung unter Schwellenwerk.

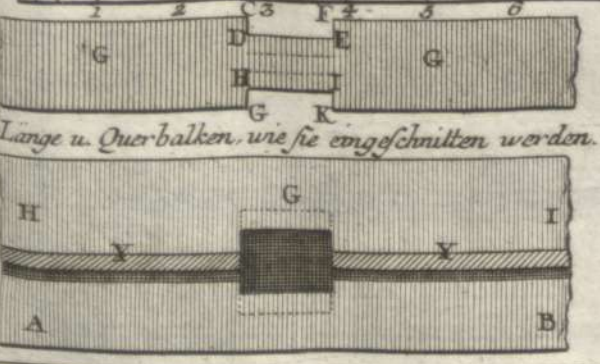
Grundriß des Zimmerwerks zum Boden einer großen Schleuse. f

Fig. 1.

Profil des Schleusenbodens, quer über die Schleuse, nebst dem Prospect des Schwellenwerks.

Fig. 2.

Maßstab zu allen Figuren dieser Kupfertafel.

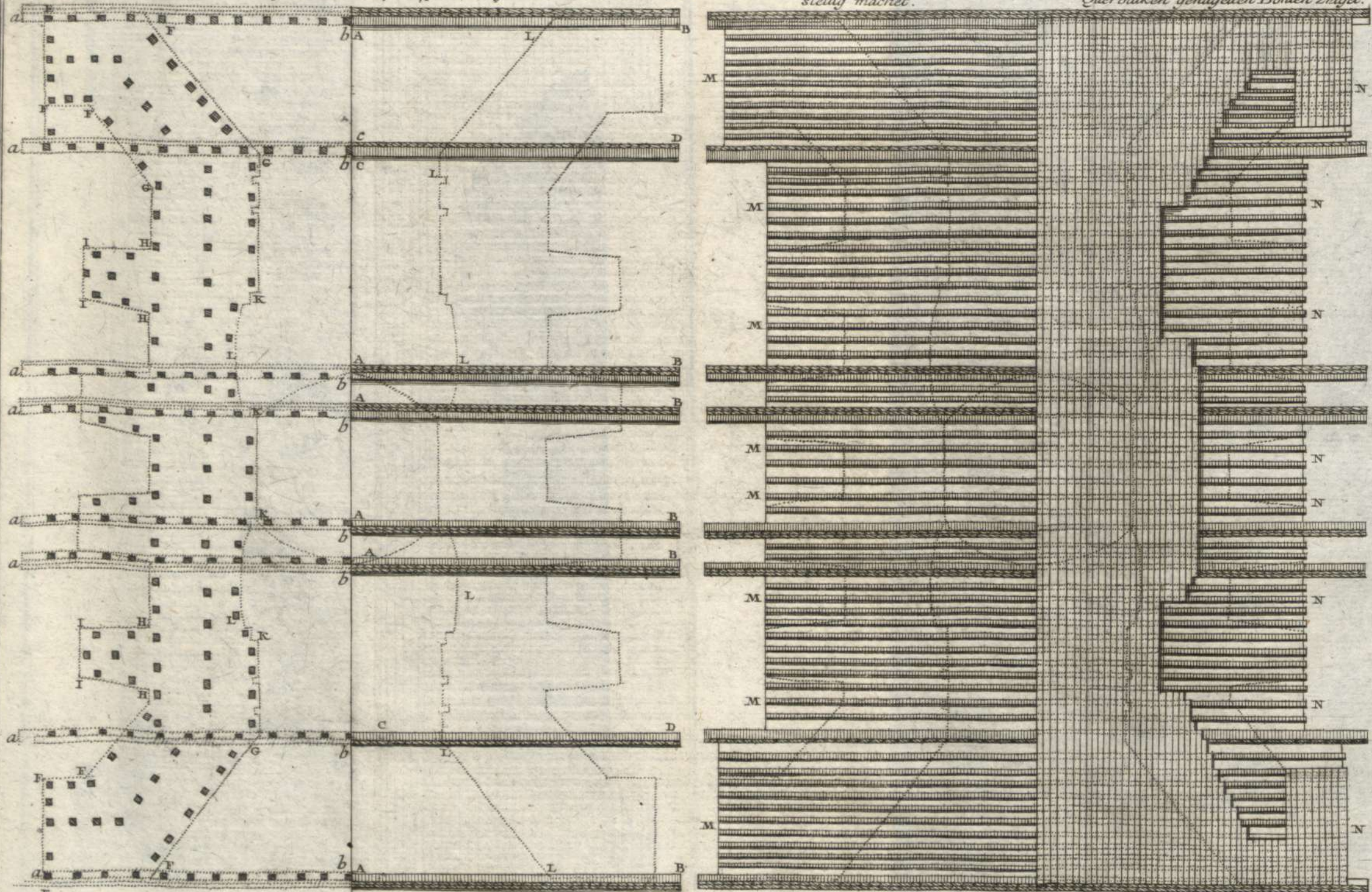


Hälfte der Schleuse, woraus die Ordnung der Grundpfähle zu sehen.

Andere Hälfte, welche anzeigt wo die Spundpfähle angebracht werden.

Hälfte der Schleuse, welche die erste Reihe der Querbalken vorstellig macht.

Andere Hälfte, welche die ersten auf die Querbalken genagelten Bohlen zeigt.



Maafstab zu diesen Grundrissen. 20 Toifen

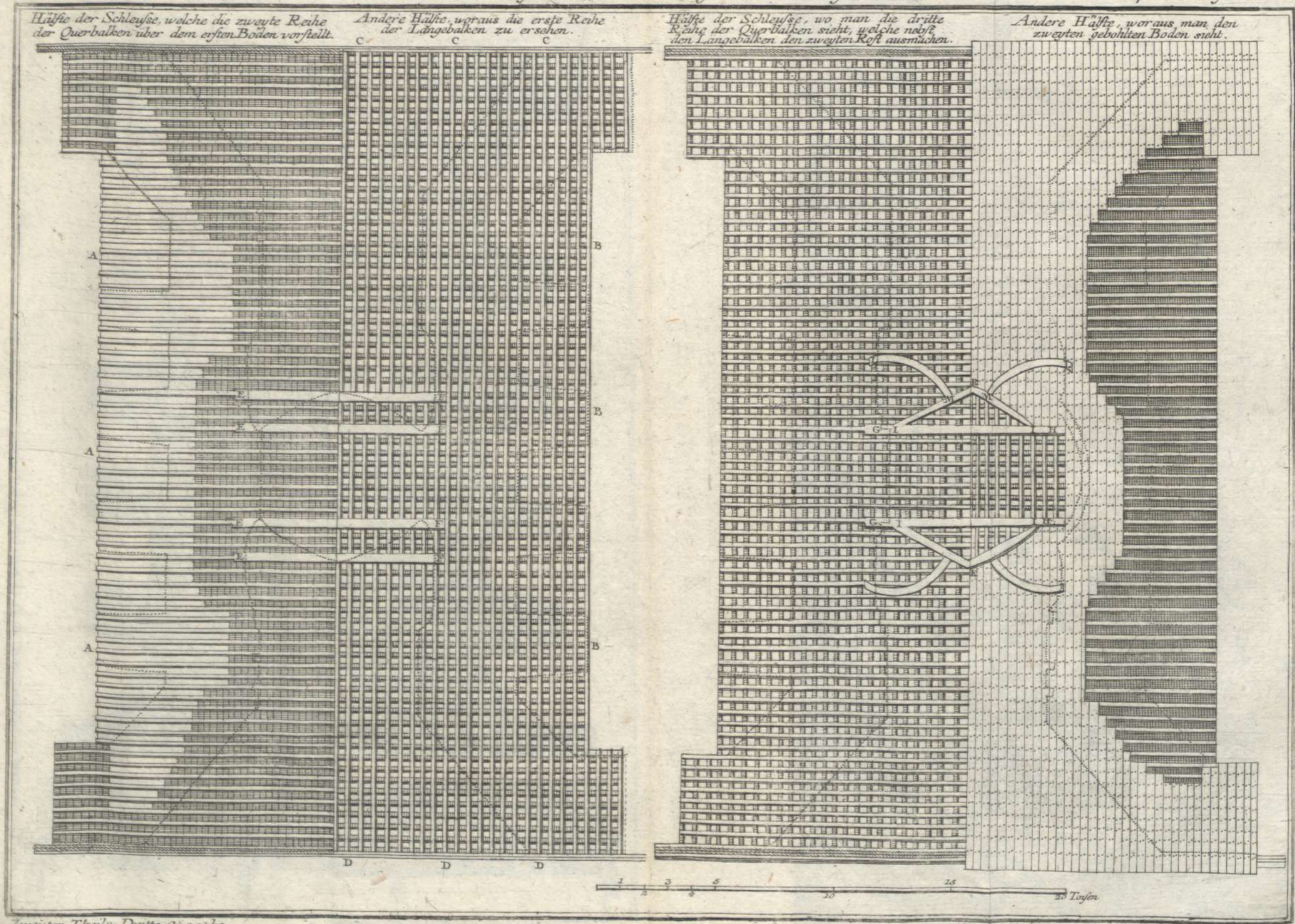
Ameyen Thoma Deutscher Kupferstecher

Hälfte der Schleyse, welche die zweyte Reihe der Querbalken über dem ersten Boden vorstellt.

Andere Hälfte, woraus die erste Reihe der Längbalken zu ersehen.

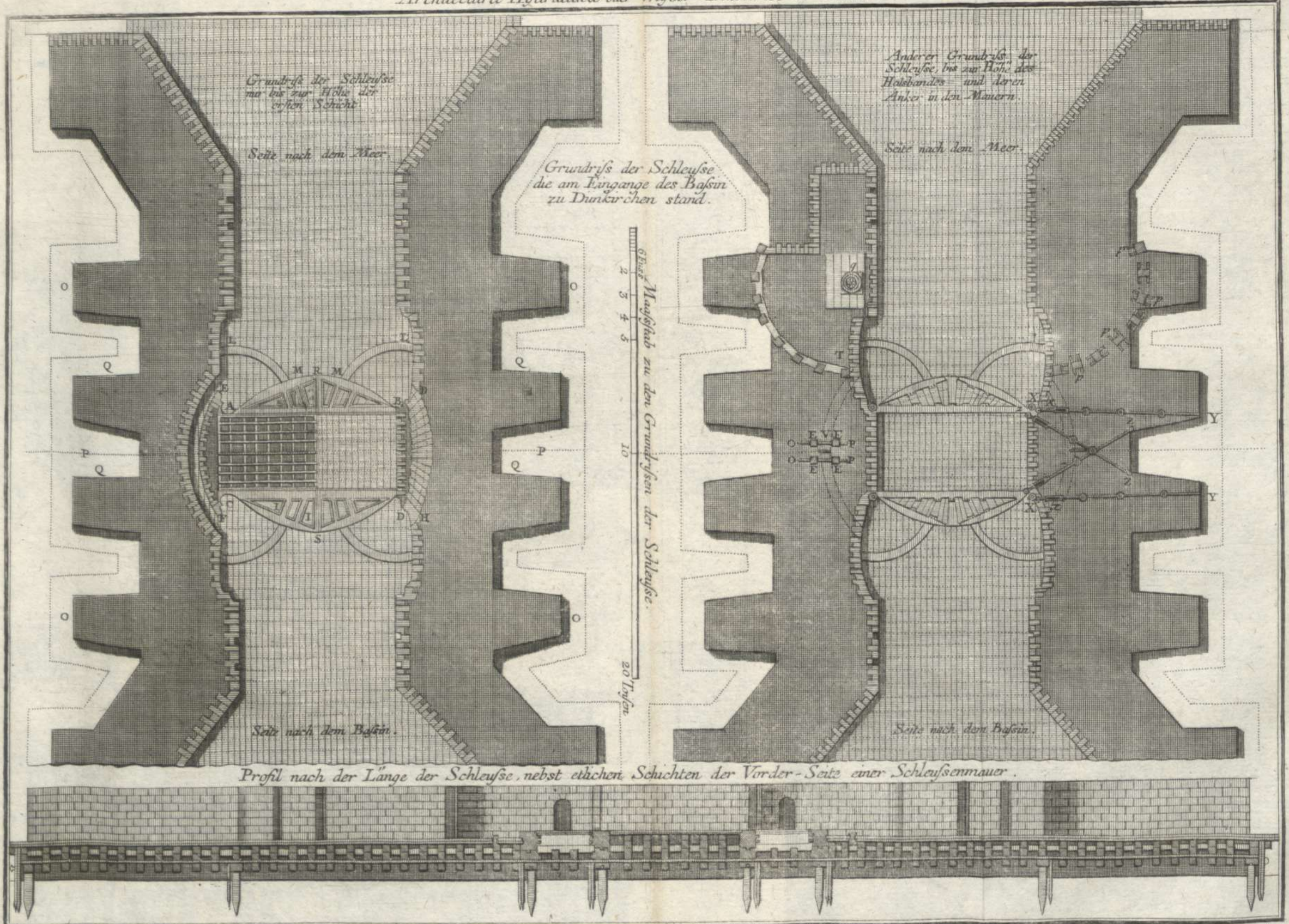
Hälfte der Schleyse, wo man die dritte Reihe der Querbalken sieht, welche nebst den Längbalken den zweyten Rost ausmachen.

Andere Hälfte, woraus man den zweyten gebohiten Boden sieht.



Zweyten Theils Dritte Ausgabe.

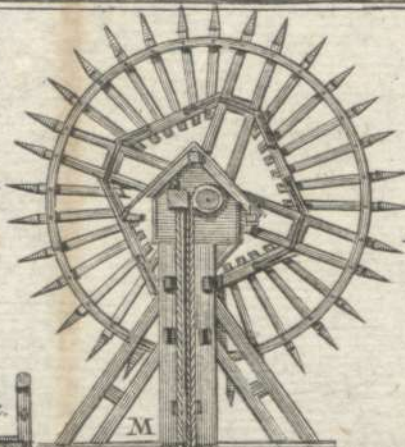
R.



Risse zu einer Schleuse von mittlerer Größe, mit einem Stäm-Thore und einem Fall-Thore, das Wasser zu dirigiren.

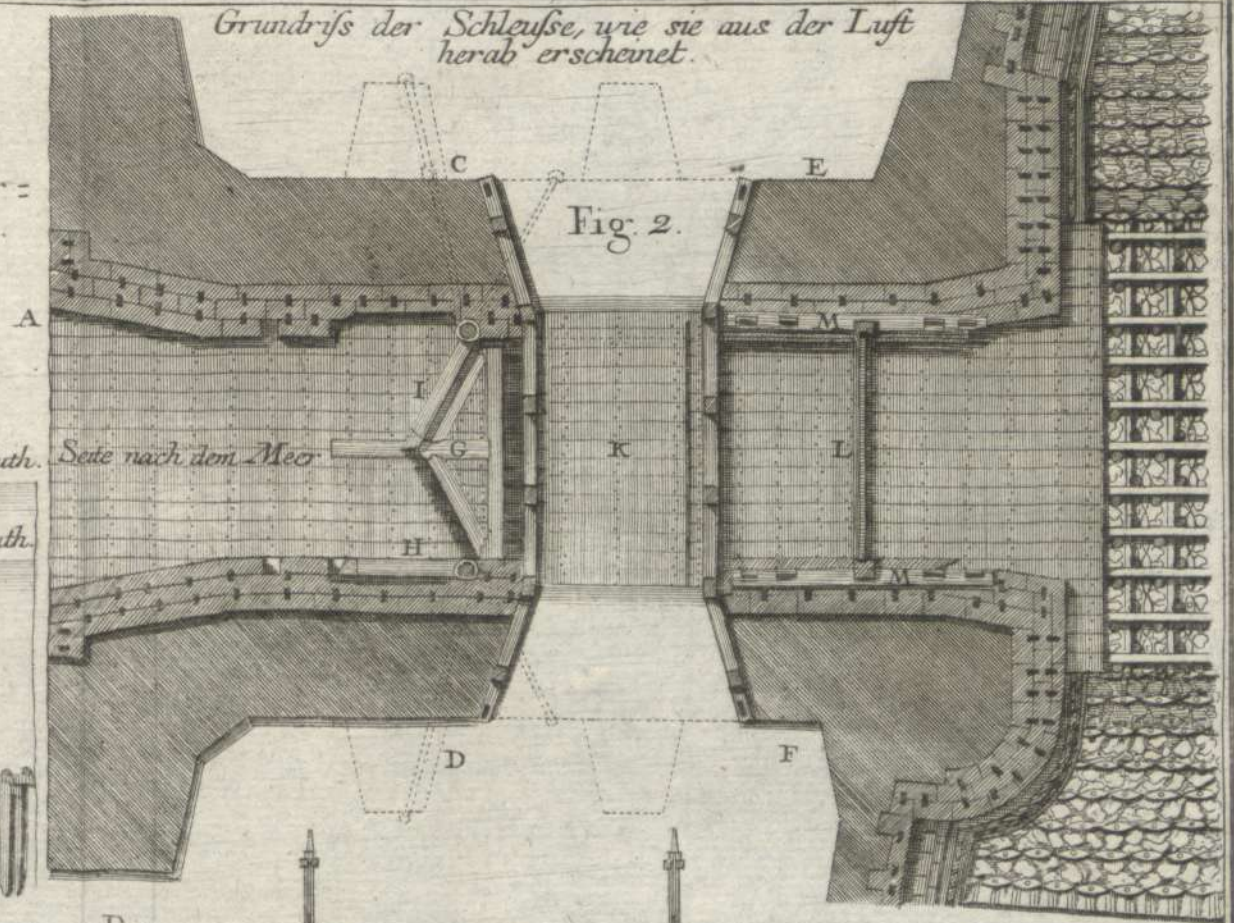
Fig. 1.

Rad zu Auf-
lassung des
und Nieder-
Fall-Thors.



Grundriß der Schleuse, wie sie aus der Luft herab erscheint.

Fig. 2.

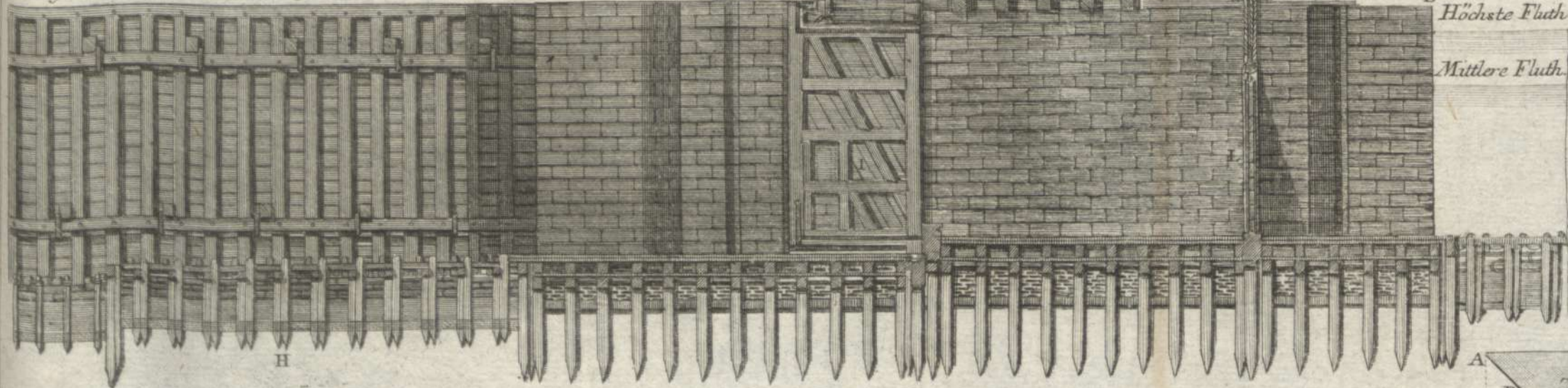


Profil und Aufsicht einer Schleusenmauer, nach der Linie A.B. des Grundrißes.

Kaaz von Zimmerwerk. G

A Seite nach dem Meer.

Ruhende Brücke.



B Höchste Fluth.
Mittlere Fluth.

Fig. 3.

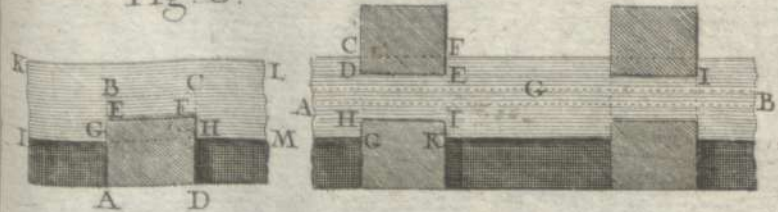
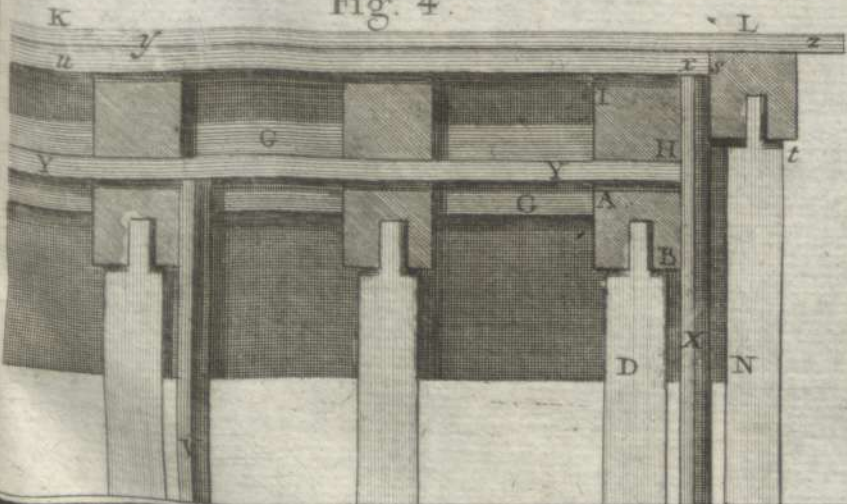
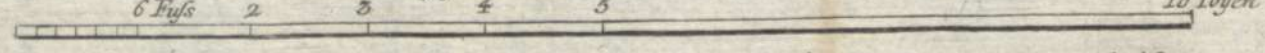


Fig. 4.

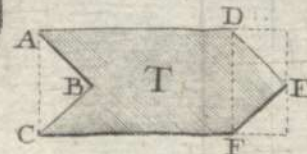
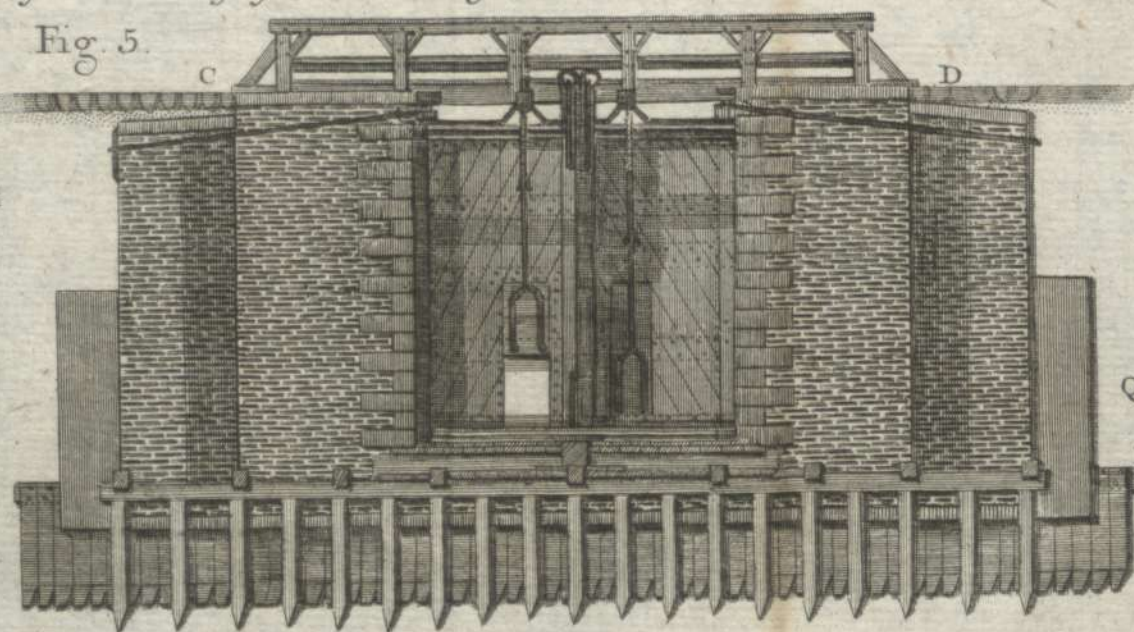


Maafsstab nur zu den Profilen.



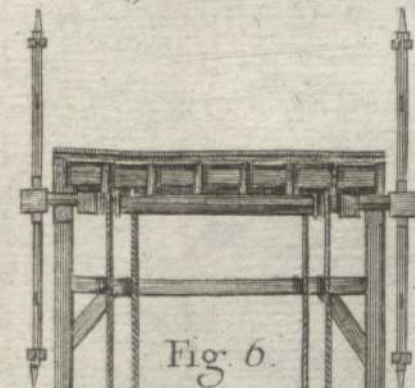
Profil und Aufsicht der Schleuse, nach der Linie C.D. des Grundrißes.

Fig. 5.

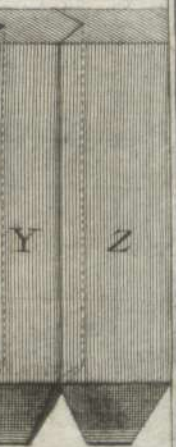


Anderes Profil und
nach der Linie

Fig. 6.



Aufsicht der Schleuse
E.F. des Grundrißes.



Grund-Riße einer Schleuse von mittlerer Größe mit Stänthoren, einem Fallgatter und einem Fallthore.

Fig. 1.

Grundriß des Rosts und des ersten gehohlnen Bodens der Schleuse.

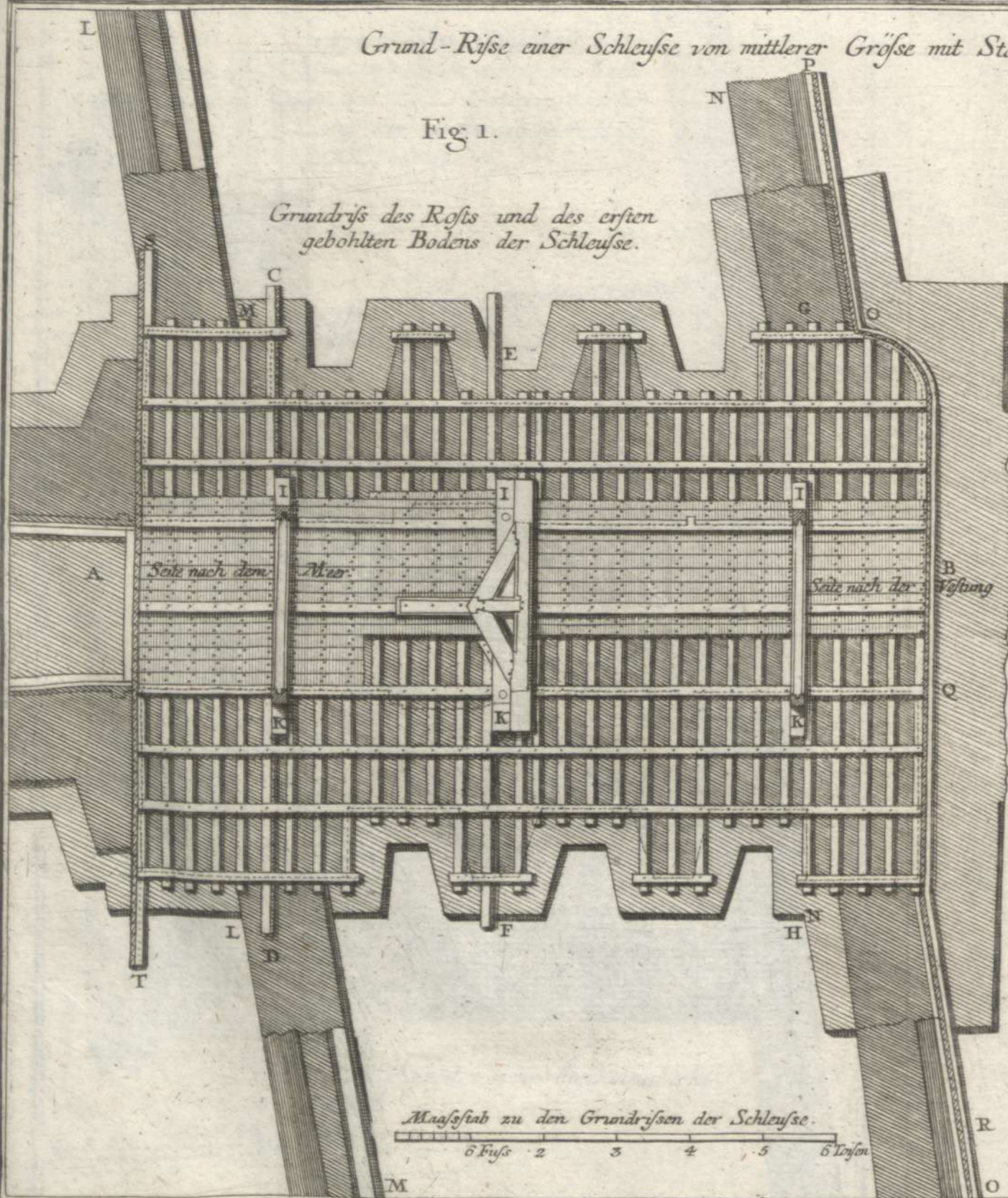
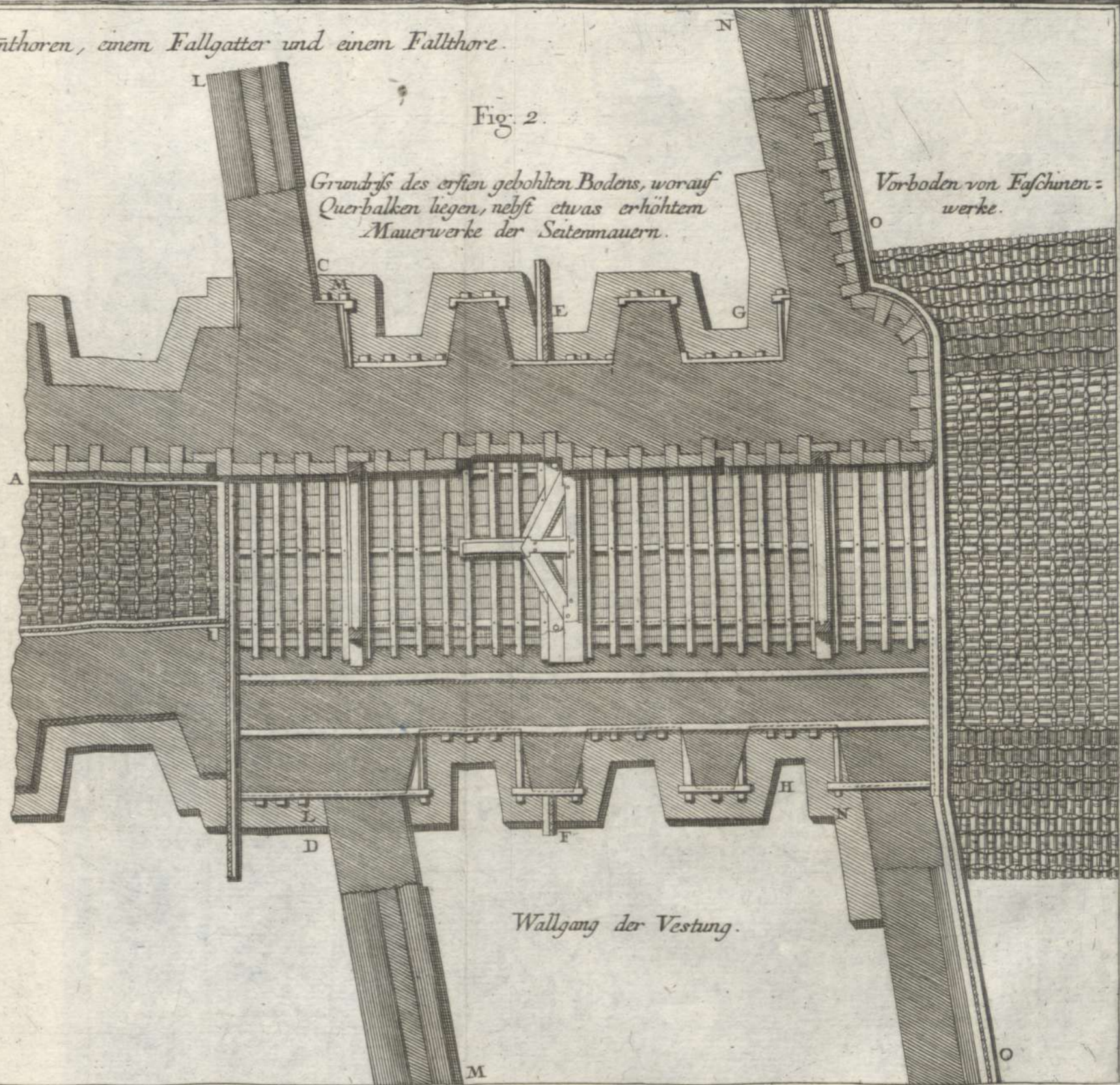
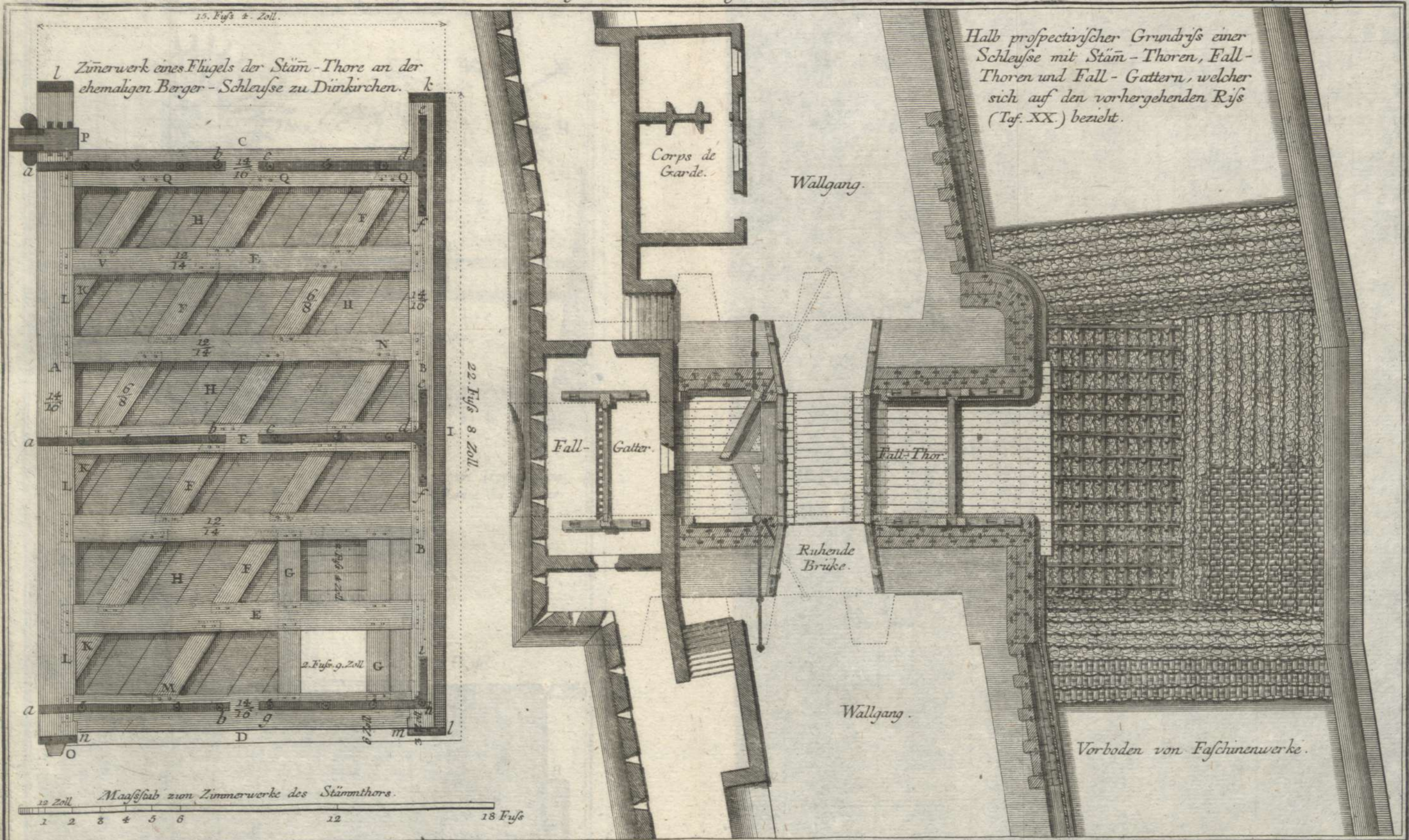


Fig. 2.

Grundriß des ersten gehohlnen Bodens, worauf Querbalken liegen, nebst etwas erhöhtem Mauerwerke der Seitenmauern.

Vorboden von Faschinenwerke.





Zimmerwerk eines Flügels der Stäm-Thore an der ehemaligen Berger-Schleuse zu Dinkirchen.

Halb perspectivischer Grundriß einer Schleuse mit Stäm-Thoren, Fall-Thoren und Fall-Gattern, welcher sich auf den vorhergehenden Riß (Taf. XX.) bezieht.

Corps de Garde.

Wallgang.

Fall-Gatter.

Fall-Thor.

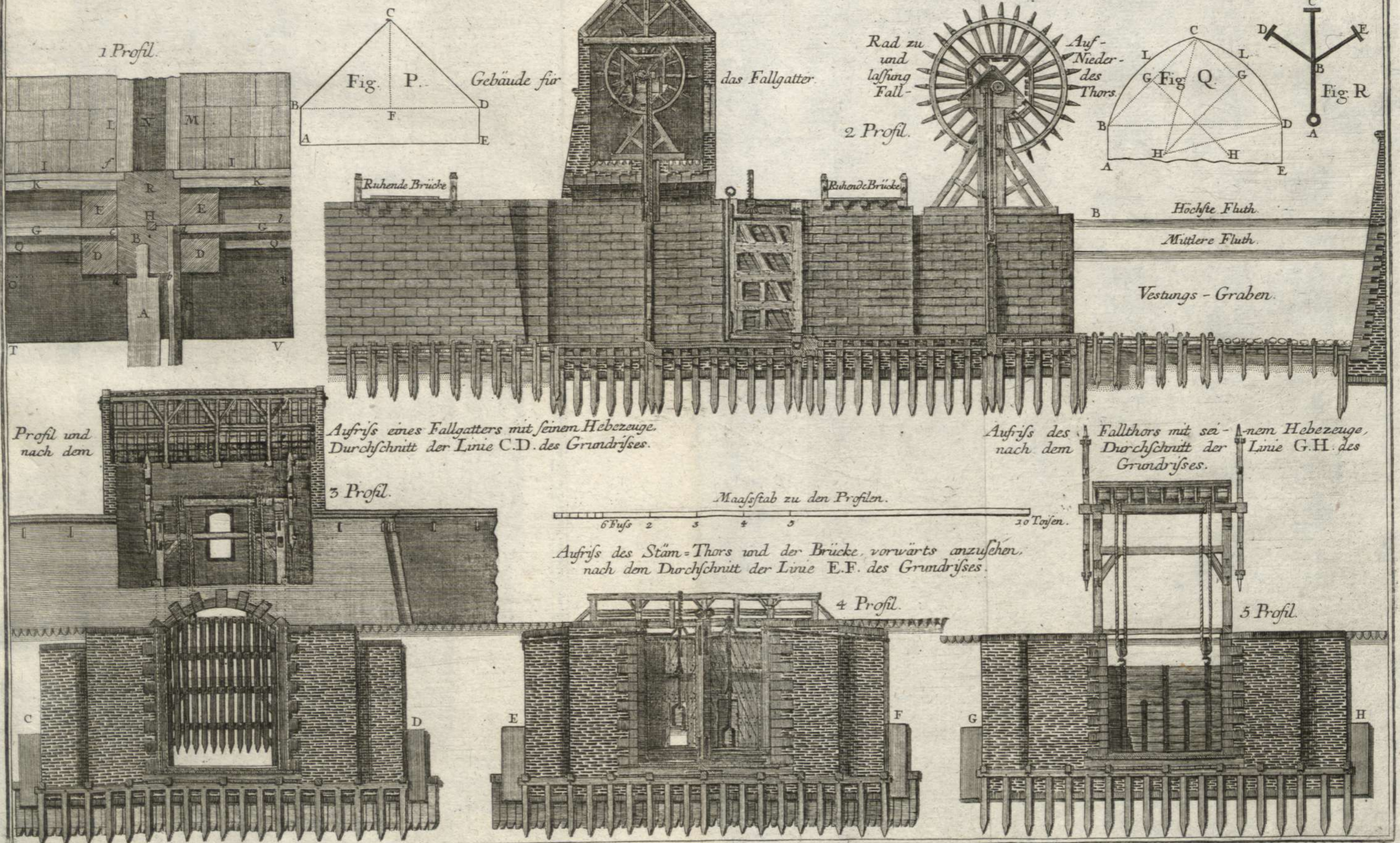
Ruhende Brücke.

Wallgang.

Vorboden von Faschinenwerke.

Maassstab zum Zimmerwerke des Stämthors. 12 Zoll 1 2 3 4 5 6 12 18 Fuß

Profil und Aufsriße einer Schlawse mit einem Fallgatter, Stämthore und Fallthore, zu Dirigirung des Wassers in einer Vestung; nach dem Durchschnit der Linie A.B.



1 Profil.

Fig. P.

Gebäude für das Fallgatter.

das Fallgatter.

Rad zu und lassung Fall-

Auf-Nieder-des Thors.

Fig. Q.

Fig. R.

Ruhende Brücke

Ruhende Brücke

Höchste Fluth.

Mittlere Fluth.

Vestungs-Graben.

Profil und nach dem

Aufsriß eines Fallgatters mit seinen Hebezeuge. Durchschnit der Linie C.D. des Grundrißes.

3 Profil.

Aufsriß des nach dem

Fallthors mit seinem Hebezeuge. Durchschnit der Linie G.H. des Grundrißes.

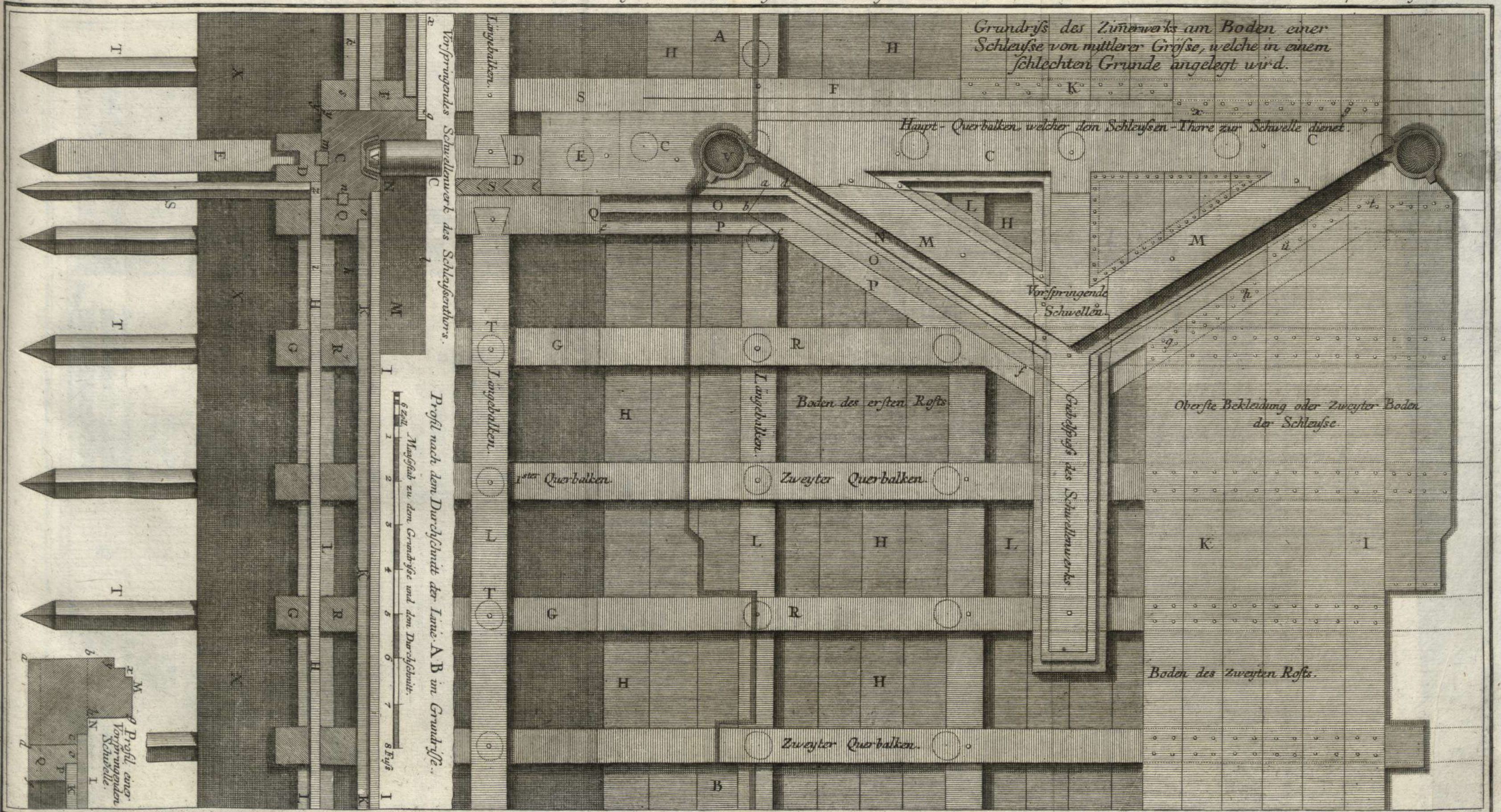
5 Profil.

Maasstab zu den Profilen.

6 Fuß 2 3 4 5 10 Toisen.

Aufsriß des Stäm-Thors und der Brücke, vorwärts anzusehen, nach dem Durchschnit der Linie E.F. des Grundrißes.

4 Profil.



Grundriß des Zimmerwerks am Boden einer Schleuse von mittlerer Größe, welche in einem schlechten Grunde angelegt wird.

Haupt-Querbalken, welcher dem Schleusen-Thore zur Schwelle dienet.

Vorspringende Schwellen.

Boden des ersten Rosts.

Oberste Bekleidung oder zweyter Boden der Schleuse.

Boden des zweyten Rosts.

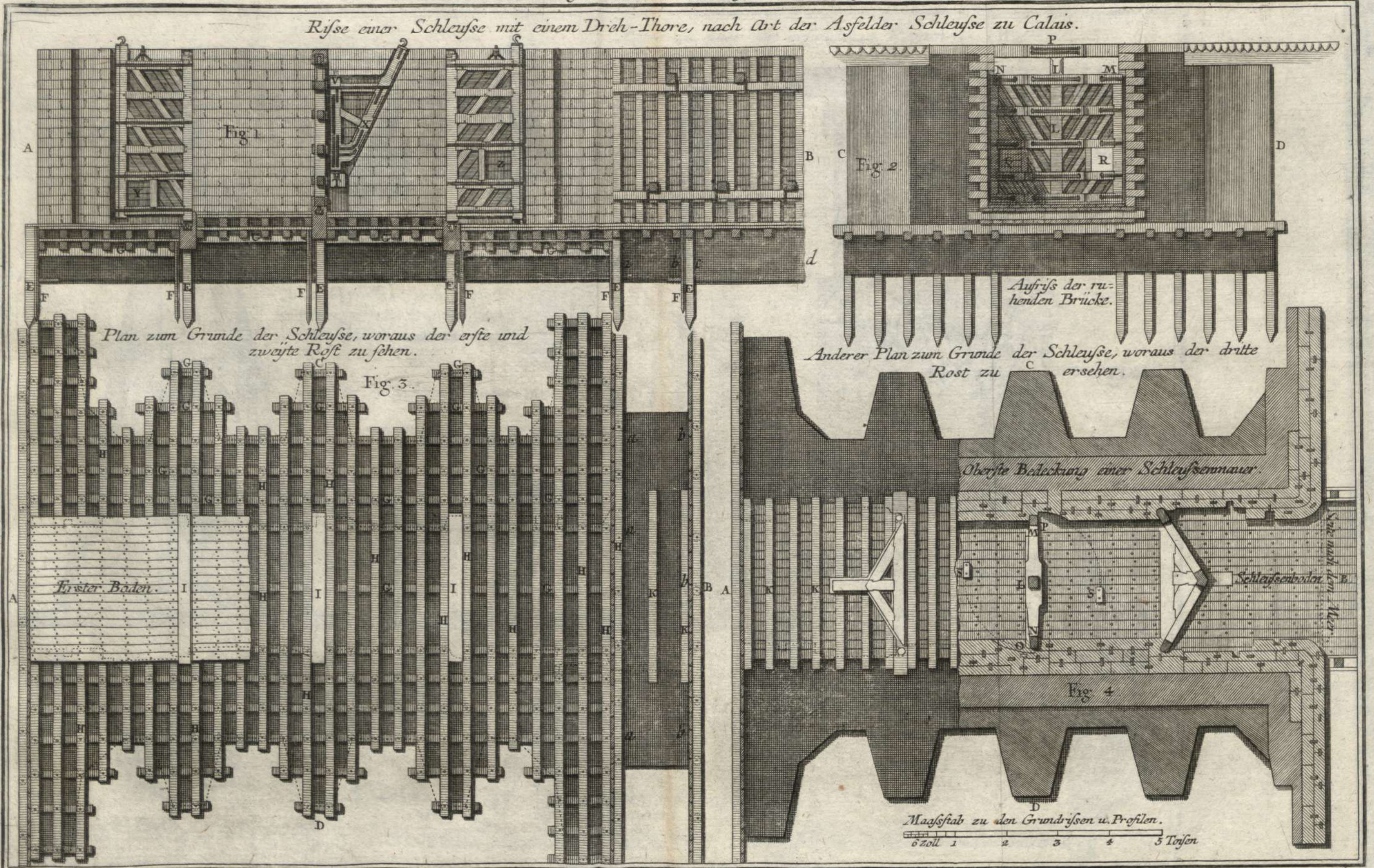
Profil nach dem Durchschnitte der Lame A B im Grundriße.

Maßstab zu dem Grundriße und dem Durchschnitte.

6 Zoll 1 2 3 4 5 6 7 8 Fuß

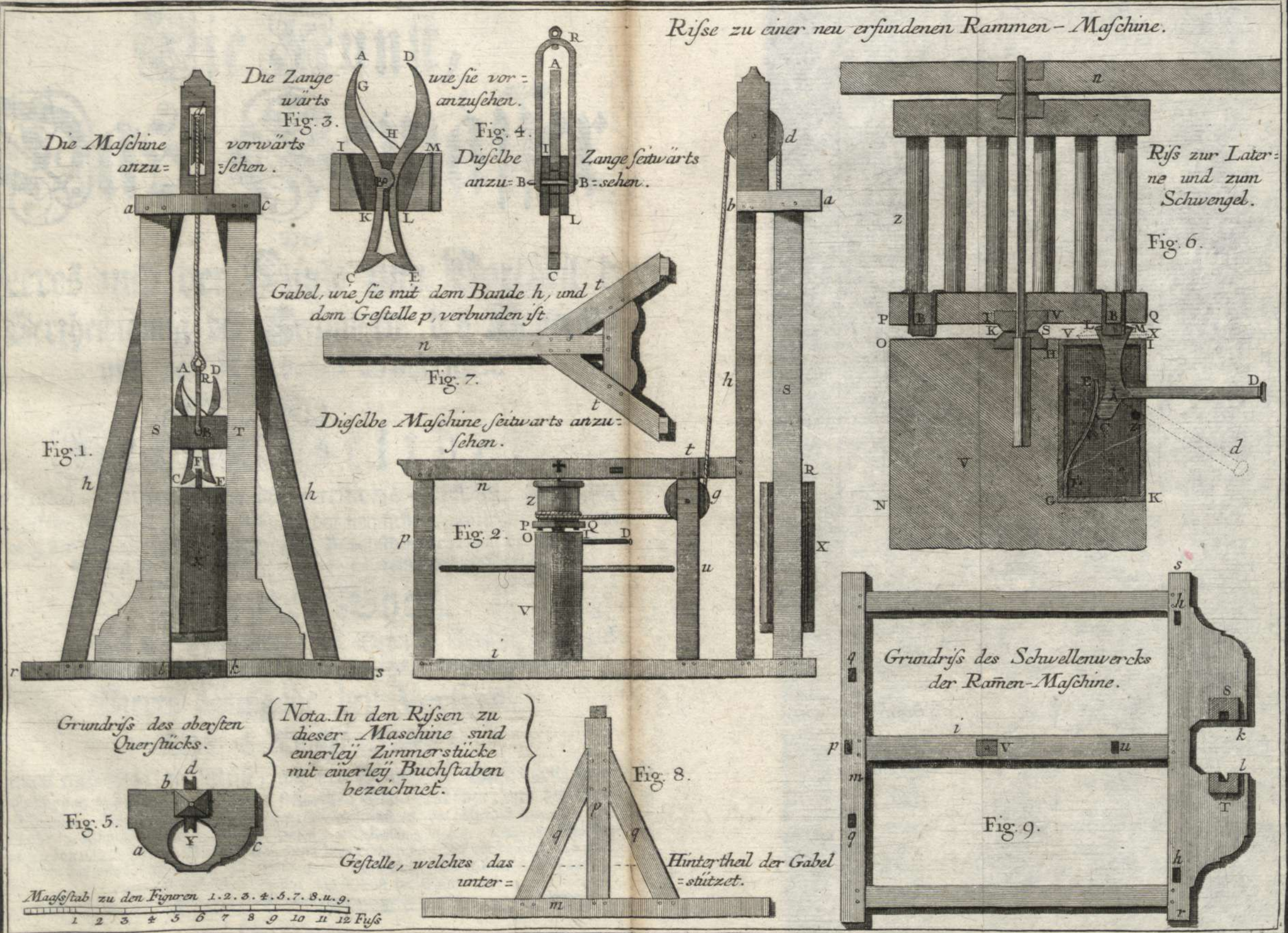
Profil einer Vorspringenden Schwelle.

Riſſe einer Schleuſe mit einem Dreh-Thore, nach Art der Aſfelder Schleuſe zu Calais.

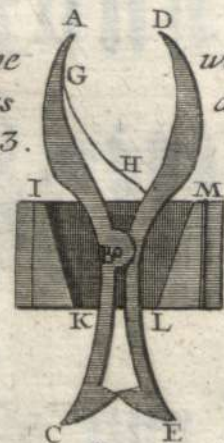


Maßſtab zu den Grundriſſen u. Profilen.
6 Zoll 1 2 3 4 5 Toiſen

Riſſe zu einer neu erfundenen Rammen-Maſchine.



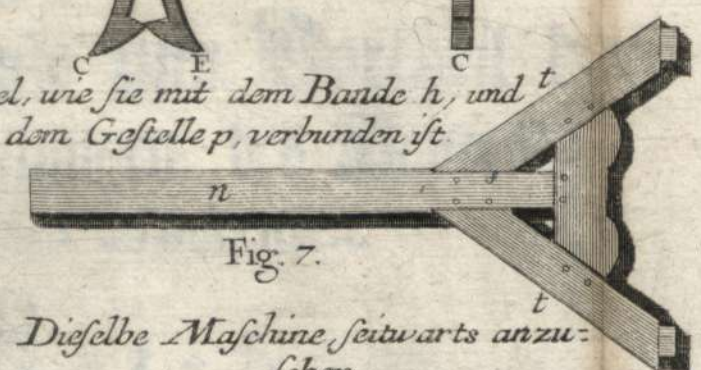
Die Maſchine anzu- ſehen. Die Zange wärts vorwärts ſehen.



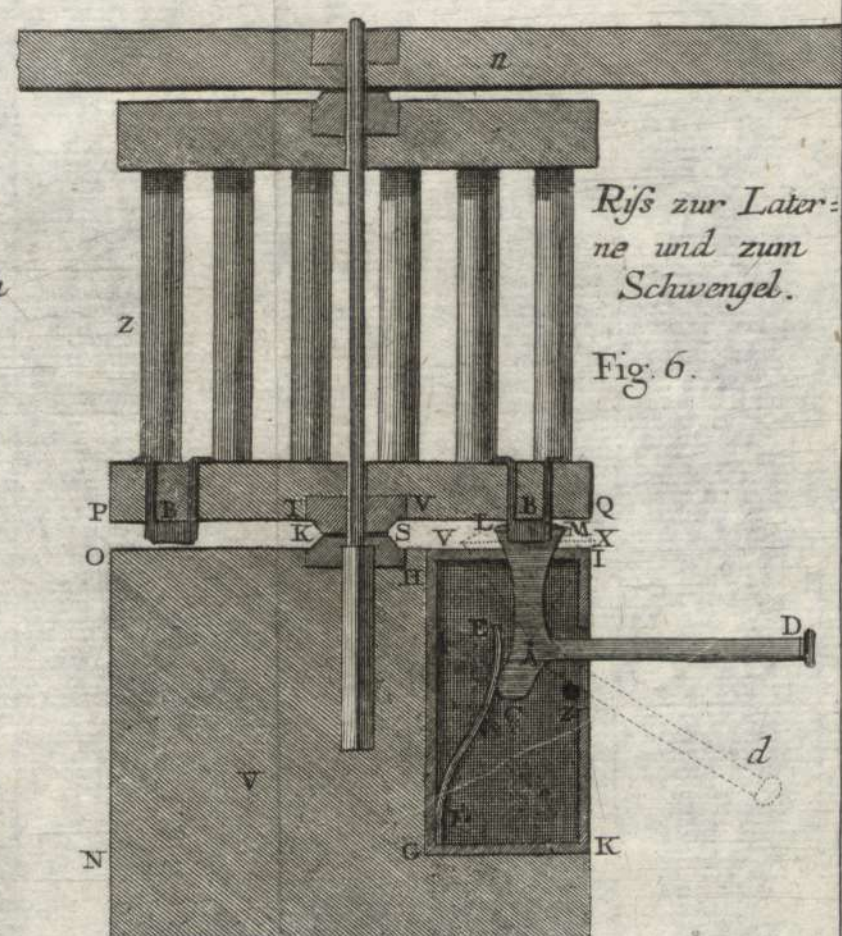
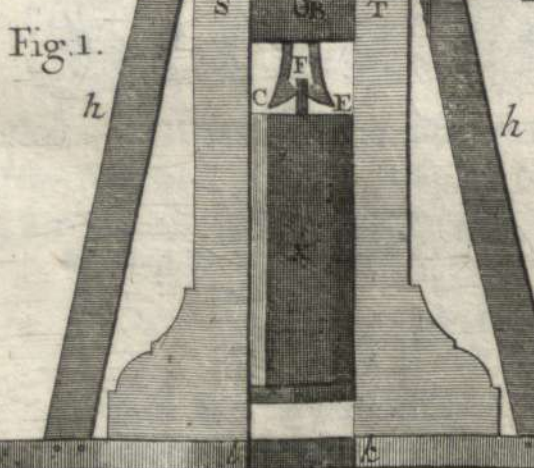
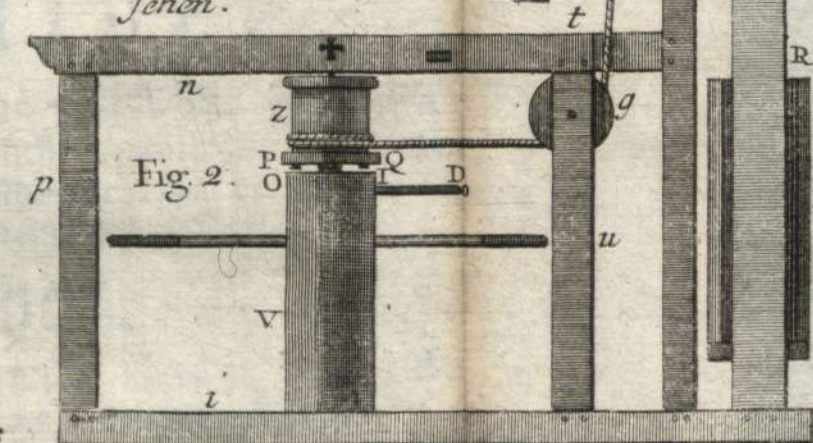
wie ſie vorwärts anzuſehen. Dieſelbe Zange ſeitwärts anzu- ſehen.



Gabel, wie ſie mit dem Bande h, und dem Geſtelle p, verbunden iſt.

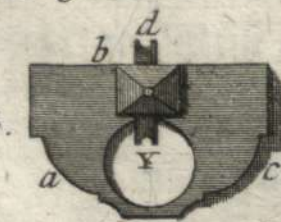


Dieſelbe Maſchine ſeitwärts anzu- ſehen.

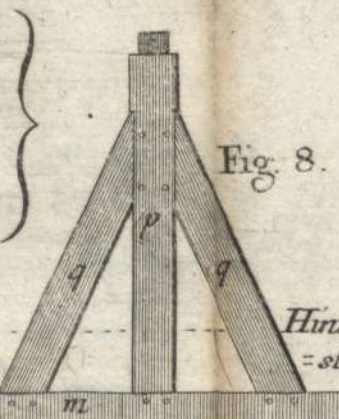


Riſſe zur Laterne und zum Schwengel. Fig. 6.

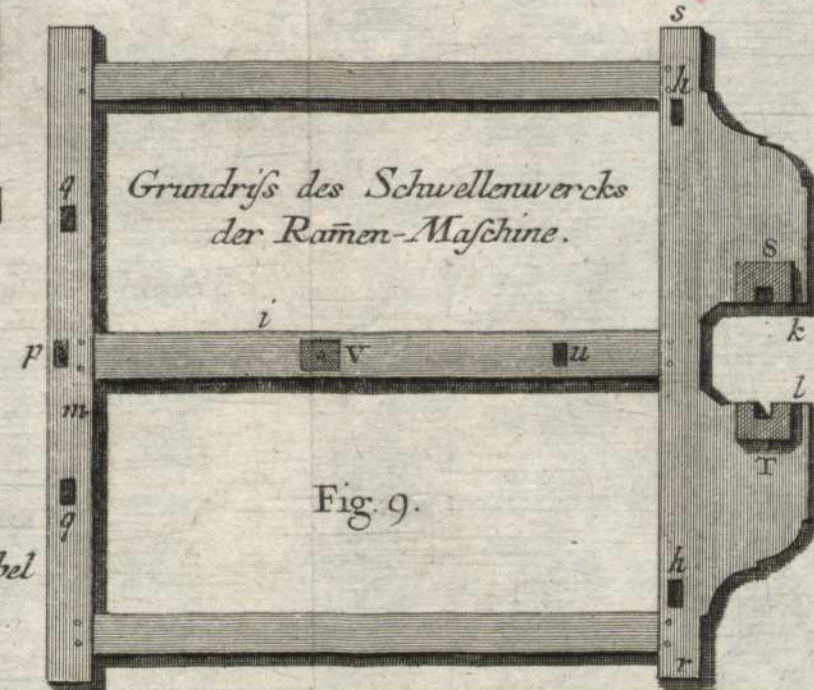
Grundriß des oberſten Querſtücks.



Nota. In den Riſſen zu dieſer Maſchine ſind einerley Zimmerſtücke mit einerley Buchſtaben bezeichnet.



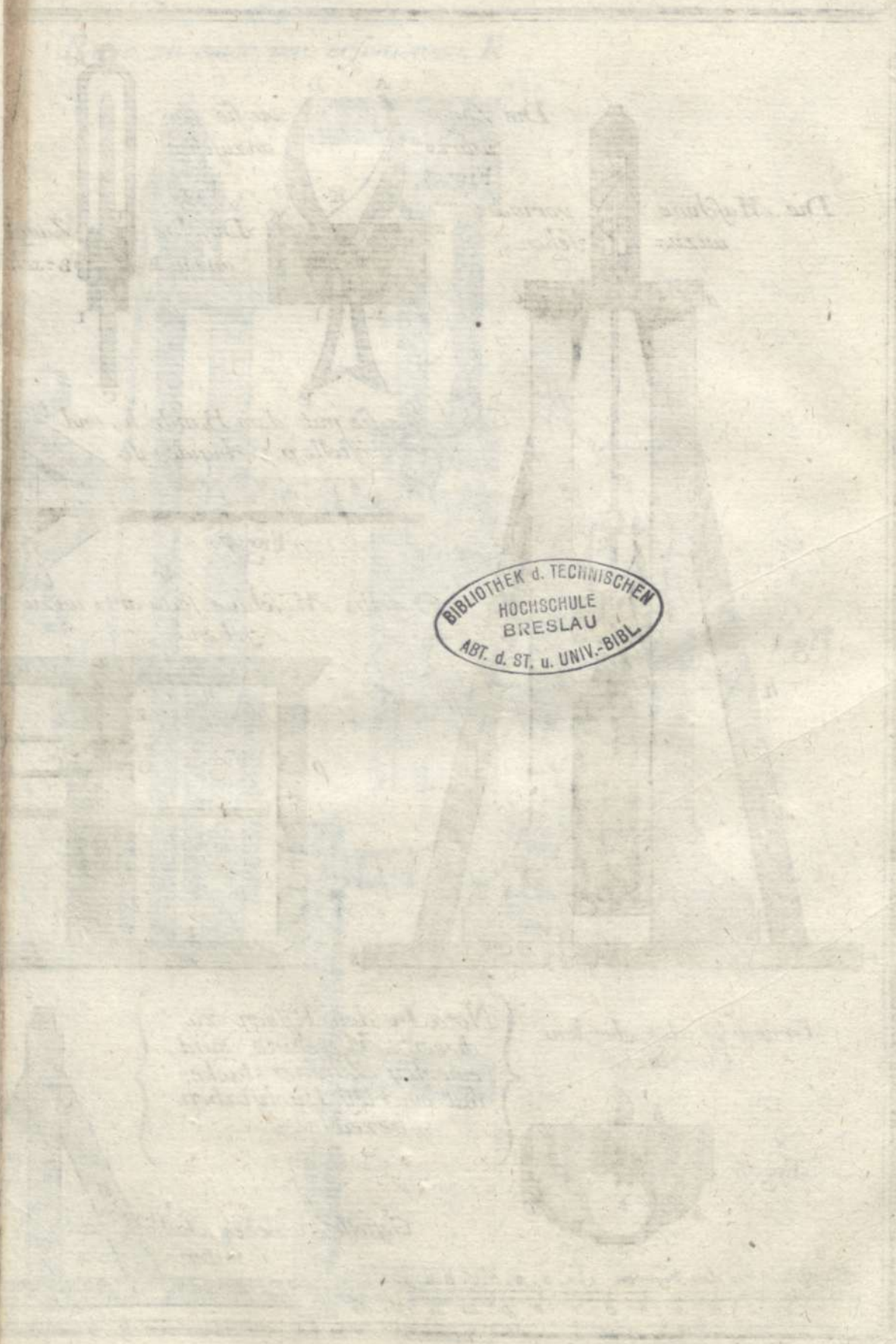
Geſtelle, welches das untere Hintertheil der Gabel ſtützt.



Grundriß des Schwellenwercks der Rammen-Maſchine.

Fig. 9.

Maßſtab zu den Figuren 1. 2. 3. 4. 5. 7. 8. u. 9. 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 Fuß



BIBLIOTHEK d. TECHNISCHEN
HOCHSCHULE
BRESLAU
ABT. d. ST. u. UNIV.-BIBL

ARCHITECTURA HYDRAULICA.

Ober:
**Die Kunst,
Das Gewässer**

Des
Meeres und der Flüsse zum Vortheil der
Vertheidigung der Festungen, des Handels
und des Ackerbaues anzuwenden.

Von
Herrn Belidor,

Provincial-Commiffario des Artillerie-Wesens, Königlichem
Professore Matheseos derer Schulen des nemlichen Artillerie-Corps; wie
auch der Königl. Englisch- und Königl. Preussischen Academie der Wissen-
schaften Mitglied, und Correspondent derjenigen zu Paris.

Zweyter Theil.

Aus dem Französischen ins Deutsche übersetzt.



**Vierte Ausgabe der Version,
Nebst 6 Kupfer-Tafeln;**

Worinnen enthalten: die Weise, wie der Grund der Schleußen in einem
guten Erdboden zu legen ist. Bau der steinernen Schleußenböden; und der Vorböden
an den Schleußen. Bau der Schleußen-Mauern; der steinernen und der hölzernen Kayen, welche theils
den Schleußen zu Flügeln, theils den inneren Häfen zur Bekleidung dienen. Bau der Thorflügel für
Schleußen von allerley Größe. Von den einfachen Stämmthoren der Schleußen; dem dazu erforder-
lichen Eisenwerk, den Zapfen und Pfannen zc. Beschreibung der sowohl ehemals als
jetzo gebräuchlichen Spillen zum Dienst der Schleußen.

Augsburg,
verlegt Eberhard Kletts seel., Wittib, 1767.

1942 a 1061

HYDRAULICA ARCHITECTURA

Das Gewässer die Kunst

des Ingenieurs und der Kunst zum Vortheil der
Vertheidigung der Festungen, des Handels
und des öffentlichen Wohls



Provincial-Commissario des Artillerie-Regiments
Professor Mathesius von Schulen des kaiserlichen Artillerie-Corps; wie
auch der kaiserl. k. k. Artillerie-Regiments-Commissario
kaiserl. Majestät, und Correspondent der kaiserl. Akademie der Wissenschaften zu Paris.

Zweiter Theil.

Zusammenhang des Ganzen

Zweite Ausgabe der Verfaßten

Neu bearbeitet von

Verfaßten enthalten: die Theorie, wie der Grund der Festungen in einem
guten Erdwerke zu liegen ist. Von der kaiserlichen Artillerie-Regiments-Commissario
an dem kaiserl. k. k. Artillerie-Regiments-Commissario; der kaiserlichen Akademie der Wissenschaften
den kaiserlichen k. k. Artillerie-Regiments-Commissario; theils den kaiserlichen k. k. Artillerie-Regiments-Commissario
Schule von kaiserl. k. k. Artillerie-Regiments-Commissario der kaiserl. Akademie der Wissenschaften; dem kaiserl. k. k.
höchsten k. k. Artillerie-Regiments-Commissario; dem kaiserl. k. k. Artillerie-Regiments-Commissario
1767

Verlag des kaiserl. k. k. Artillerie-Regiments
1767



Neuntes Capitel.

Wie der Grund zu den Schleusen in einem festen Erdreiche geleyet, und der Schleusenboden von Werkstücken erbauet wird.

Weil der Mörtel ein Hauptstück bey dem Mauerwerk ist, selbiger auch zu den Schleusen mit viel größerer Sorgfalt als zu anderen Gebäuden, die nicht im Wasser stehen, zubereitet werden muß: so muß ich vor allen Dingen Unterricht geben, wie derselbe wohl zuzurichten ist. Zwar habe ich hiervon schon im fünften Capitel des dritten Buchs der Ingenieur-Wissenschaft gehandelt; weil aber das, was ich hier vortragen werde, eine nähere Verbindung mit dem gegenwärtigen Werke hat, man auch überdieß vieles, was ich dort ausgelassen hatte, finden wird: so kann diese Wiederholung für meine Leser nicht anders als nützlich seyn.

307. Man ist lange Zeit in der Meynung gestanden, als sey ein mit Meerwasser eingemachter Mörtel nicht so gut, als wenn man süßes Wasser dazu nimmt; aber es haben die, zum Dienst des Seewesens, in den lezteren Jahren, an der Küste der Normandie, sonderlich zu Cherbourg, angelegten Werke die Wichtigkeit dieser Meynung dargethan; jedoch ist auch gewiß, daß der dasige Kalk ausserordentlich gut ist, weil er aus einem fast marmorharten Steine gebrannt wird. Man löset diesen Kalk, wie gewöhnlich, in Kästen oder breternen Verschlägen, und läßt ihn hernach herausfließen, um allen darinnen befindlichen Unrath heraus zu nehmen; und dann vermenget man ihn mit zwey Drittheiln großkörnichten Meersande, welcher aufs beste gereinigt worden ist. Nachdem der Mörtel eingemacht und gemischt ist, läßt man ihn etliche Tage ruhen; hernach rühret man ihn aufs neue ein, indem man ihn mit Kalkwasser (Kalkmilch) besprühet, damit er sich besser verarbeiten lasse. Dieser mit Meerwasser eingemachte Mörtel bindet zwar allerdings nicht so geschwind, als wenn er mit süßem Wasser eingemacht wird; aber mit der Zeit wird er viel härter als dieser. Die Ursache dessen ist vermuthlich, weil die in diesem Kalk steckenden Salze die Eigenschaft haben, sich mit dem Mauerwerke besser zu verbinden, so daß es ausserordentlich gut wird: welches aber nicht geschieht, wenn der Kalk aus weichem Steine gebrannt ist. Es verhält sich hiermit wie mit allen anderen Sachen, die zur Physik gehören: man muß sich an der durch die Erfahrung erwiesenen Sache genügen lassen, ohne daß man hoffen dürfe, die erste Ursache davon einzusehen.

308. Zu dem gewöhnlichen Cement-Mörtel nimmt man zerbrochene sehr harte Dachziegel, Abgang von Werkstücken, und Eisenpläne oder Hammerschlag aus Hammerwerken, von einem so viel wie vom andern, und machet alles, doch jegliches besonders, zu einem Mehl oder Pulver. Diese Materie siebet man, und wäschet das Pulver in Kufen, damit nicht etwa Kohlen darinnen bleiben. Nachdem es wohl gereinigt und wieder getrocknet ist, machet man aus diesen dreyen durch einander gemengten Materien gleichsam ein Kalkbett, und löset darinnen ohngefähr die Hälfte so viel Kalk, welchen man etliche Stunden ruhen läßt. Alsdann mischet und machet man alles zusammen ein, und schüttet es auf fest angelegte Flächen von Steinen oder Bretern, wo
 Zubereitung des Cement-Mörtels zu den Schleusen und anderen Werken, die im Wasser angeleyet werden.

man es, sieben oder acht Tage nach einander, mit Stampfen, die unten mit Eisen beschlagen sind, schlägt, so lange bis das Cement wie ein gelinder Teig anzufühlen ist.

Wenn solches nicht sogleich verarbeitet wird, so muß man es von Zeit zu Zeit wieder umrühren, damit es nicht hart werde, ohne jedoch Wasser zuzugießen. Aber, wenn man solches für nöthig findet, so befeuchtet man es mit ein wenig Kaltwasser, wozu man den Kalk allezeit erst, wenn man es brauchen will, löset.

In Ländern, wo man pozzolanische Erde, holländische Terrasse, oder Steinasche von Dornick haben kann, bedienet man sich derselben beyin Mauerwerke, das im Wasser aufgeführt wird, ebenfalls mit gutem Nutzen. Man lese hierüber, was ich im III Buche der Ingenieur-Wissenschaft davon beigebracht habe, weil man die Anwendung auf das, wovon ich die Rede ist, leichtlich wird machen können.

Zu Ausfüllung der Fugen zwischen den Werkstücken an den äußersten Seiten der Schleusenmauern, bedienet man sich eines Küttes, bestehend aus dreyen gleichen Theilen von Pulver aus nochmals gebrannten Topfscherben, aus Glasgalle, und Eisenspänen aus den Eisenhämmern. Hierzu thut man noch ohngefähr die Hälfte so viel gelöschten Kalk, so daß solcher alsdann den dritten Theil der ganzen Masse ausmachtet. Diese mischet man hernach mit gleicher Vorsicht wie die erstbemeldete; und wenn man keine ganzen Stücklein mehr darinnen spähret, so nimmt man dicke rothe Schnecken ohne Schalen, von welchen man die Haut abzieht, und mischet sie klein gerieben in selbigen Kütt.

Vorläufige Arbeit in Ansehung der Spundpfähle, eine Schleuse in einem festen Boden anzulegen.

309. Wenn man so glücklich ist, einen guten Boden, der nicht nachgeben kann, zu finden, so daß man das Mauerwerk sogleich sicher darauf setzen kann, dergleichen derjenige ist, den wir oben unter der zweyten Gattung begriffen haben: so ist solches ein großer Vortheil, wodurch man viel Mühe und Kosten erspart. Dem ungeachtet muß man sich nicht allzusehr darauf verlassen, sondern dennoch den Schleusenboden wider das zurückgehaltene sowohl als Quellwasser verwahren, so daß man allezeit die Vorsicht brauche, unter die äußersten Enden, wie auch unter das Schwellenwerk der Thore, als an welchen Stellen es am nöthigsten thut, Reihen Spundpfähle zu setzen. Und wosern man es nur im mindesten für nöthig erachtet, so muß man ihrer auch da, wo die Seitenflügel angehen, hinsetzen; ob sie gleich allda bey weitem nicht so nothwendig sind, als die zuerst bemeldeten, mit welchen man in allerley Boden den Anfang der Grundlegung machen muß.

Anmerkung über die Weise, die Spundpfähle zu setzen, wenn der Boden allzu hart ist, daß man sie nicht einrammen kann.

310. Wenn der Boden dermaßen hart ist, daß man die Grundpfähle nicht einrammen kann, so machet man da, wo sie zu stehen kommen sollen, einen Graben, 5 bis 6 Fuß tief, und so schmal als man kann, und stellet darein die Spundpfähle, welche man an ihren Querbalken befestiget. Von diesem setze ich voraus, daß er schon in gehöriger Höhe hier und da untermauert sey; und an diesen Stücken Mauerwerks bringt man Verzahnungen an, damit sie hernach mit dem ganzen Mauerwerke des Grundes gebunden werden können.

Wenn das Werk recht tüchtig werden soll, so mache man, nachdem die Spundpfähle der beyden äußersten Reihen festgesetzt sind, hinter dieselben eine Mauer von Backsteinen mit Cement-Mörtel, und drey Fuß tiefer als das Uebrige des Grundes; und diese Mauer führe man bis zum Schleusenboden hinauf, und verbinde sie mit dem übrigen gesamten Mauerwerke, von welchem ich hernach reden werde. Man bemerke aber wohl, daß die bemeldete Mauer an der innern Fläche der Spundpfähle angelegt werden muß: denn ich habe schon oben gesagt, man müsse an ihrer äußern Seite eine Wand von gestampfter Thon-Erde anlegen; und wenn nun diese Wand eben so tief in den Boden geleyet wird, wie die bemeldete Mauer, so stehen die Spundpfähle dermaßen fest, daß das Wasser, es komme von unten oder von oben her, unmöglich durchdringen kann. Eben dergleichen Mauer machet man auch an jeder Reihe der Spundpfähle unter den Thorschwellen, und zwar gerade unter den vorspringenden Schwellen, damit sie um so viel fester stehen. Uebrigens, wosern diese Mauern so, wie ich es meyne, beschaffen wären, könnte man der Spundpfähle ganz entübriget seyn, weil sie den Endzweck derselben allein erreichen würden.

Ein anderer Nutzen solcher tief gegründeten Mauern ist dieser, daß sie das gesamte Mauerwerk der Schleuße wider den horizontalen Druck des Wassers völlig schützen, es sey derselbe so stark als er will. Denn man hat hierbey zu erwägen, daß ein Mauergrund, der auf einer Schicht Mergels angeleget wird, ob er gleich dem von oben nach unten drückenden Wasser vortreflich wohl widersteht, dennoch die Schleuße ausgleiten lassen kann, wenn eine sehr große Menge zurückgehaltenen Wassers dawider wir-
 tet: wovon man auch schon Beyspiele hat, insonderheit, wenn die Schleuße frey stän-
 de, und keine mit Mauer oder Holzwerke ausgefetzte Kay neben sich hätte, welche ihr
 zur Stütze dienete.

311. Nachdem nun der Platz zum Grunde nach der Wage recht eben gemacht worden, und man von dessen Festigkeit versichert ist, so führet man das Mauerwerk des Grundes auf, und giebt ihm eine Breite, die mit der Breite der Schleuße proportio-
 nirt ist, so wie ich hiervon im 285 Art. bereits gesaget habe; wobey man zugleich die Beschaffenheit der Materialien in Betrachtung zieht. Zuerst leget man eine Schicht großer Bruch- oder Feldsteine, im ganzen Umfange des Baues, so daß Stein auf Fuge kömmt, und giebt sie mit gemeinem Mörtel aus. Zu der zweyten und den fol-
 genden Schichten nimmt man gute Bruchsteine, und ebenfalls gewöhnlichen Mörtel. Die letzte Schicht, ohngefähr 15 Zoll dick, muß aus wohl gebundenen Backsteinen bestehen, und in Cement-Mörtel gesetzt werden; und diese Schicht oder Kette vertritt die Stelle des ersten (hölzernen) Schleußenbodens. Hierbey ist zu bemerken, daß die letzte Reihe der Backsteine auf die hohe Seite gesetzt werden muß. Weil diese Schicht nur für den Boden der Schleuße gehöret, so erstreckt sie sich nur bis ohngefähr zwey Fuß tief unter die Seitenmauern, wie solches auch bey den geböhlten Böden geschieht (Art. 296.), und die übrige Breite des Grundes wird mit Bruchsteinen ausgefüllt. Die Ursache, warum ich diese letzte Schicht, wie auch die vorher beschriebenen Mauern, aus Backsteinen gemacht wissen will, ist diese, weil sie so gut verbunden werden können, daß die daraus entstehende Masse der Gewalt des Wassers besser als allerley anderes Mauerwerk widersteht, es mag nun diese Gewalt von Quellen oder von dem zurück ge-
 haltenen Wasser herkommen: und wider beyde kann man sich nicht gnugsam verwah-
 ren, weshalb ich es nicht überdrüssig werde, es zu wiederholen.

312. Nachdem der bemeldete erste Boden von Backsteinen völlig wagerecht gemacht ist, so giebt man eine Schicht Cement-Mörtel darüber aus; und wenn man nicht mit so guten Materialien versehen ist, daß man den obersten Schleußenboden mit großen harten Steinen pflastern kann, so leget man über diese Schicht drey Längebal-
 ken: einen, worüber die äußerste Seite einer jeden Schleußenmauer senkrecht zu stehen kommen soll, und den dritten in die Mitte des Schleußenbodens; auch kann man ihrer noch mehr legen, wenn die Schleuße sehr breit ist. Auf diese Längebalken leget man einen Rost von Querbalken, drey Fuß weit aus Mittel in Mittel gerechnet, von einan-
 der, und so, daß sie mit ihren Enden zwey Fuß weit unter die Schleußenmauern zu liegen kommen. Diese Querbalken werden mit den Längebalken eingeschnitten und ver-
 bunden.

Die Felder zwischen diesem Roste werden mit Mauerwerk von Backsteinen ausgefüllt, und selbige auf die hohe Seite gesetzt. Und nachdem alles durch eine Schicht Mörtel von Cement, oder auch von holländischer Terrasse, aufs beste verglichen und zu gleicher Höhe gebracht ist, so leget man den obersten Schleußenboden mit seiner Bekleidung auf eben die Weise an, wie in den 296 und 297 Artickeln davon Unterricht gegeben worden.

313. Obgleich der iso beschriebene Rost nur um deswillen gemacht wird, um den obersten Schleußenboden darauf zu legen, so würde es doch, wie ich glaube, wohl ge-
 than seyn, wenn man selbigen Rost noch mit drey Reihen oder Lagen Längebalken über den besagten Querbalken verstärkete, damit er durch die doppelten Einschnitte noch unbes-
 weglicher gemacht würde. Solchenfalls nun richtet man die Tiefe der Einschnitte und die Dicke dieser letzten Längebalken dergestalt ein, daß ihre oberste Fläche nur 3 Zoll über den Querbalken vorstehe, damit der Boden gleich hoch damit zu liegen komme, und alle Fugen durch die oberste Bekleidung des Schleußenbodens bedeckt werden. Aber vorher ist noch in Acht zu nehmen, daß der Siebelspieß des vorspringenden Schwellen-
 werks der Thore ein Stück des zweyten oder mittlern Längebalkens seyn muß, damit er durch Einschnitte an die Querbalken fest gemacht, und das Schwellenwerk tüchtiger werde. Hierüber will ich mich nicht weitläufiger einlassen, auch nicht, was die gute
 Wie der beschriebene Schleußenboden noch tüchtiger gemacht werden kann.

Mitarbeit dieses Werks betrifft: denn wer das vorhergehende Capitel mit einiger Aufmerksamkeit gelesen hat, der wird bereits zur Genüge davon unterrichtet seyn; und überdieß würde ich niemals fertig werden, wenn ich, so oft sich Gelegenheit dazu zeigt, alles umständlich wiederholen wollte. Wer überdieß nur einen Sommer lang bey der gleichen Bau Dienste thut, der wird bald einsehen, wie wichtig vielerley ist, das bloß durch Bücherlesen nicht dafür erkannt worden war; zu geschweigen, daß auch die durch die Ausübung an die Hand gegebenen Betrachtungen denen, welche sich die Sache einen Ernst seyn lassen, eine Menge Einsichten verschaffen: denn von gewissen anderen Leuten rede ich nicht, die alles nur obenhin thun, und welche Stellen, zu denen sie gar nicht gehöhen sind, bekleiden.

Wie der Schleußenboden ganz aus Quadersteinen, ohne alles Zimmerwerk gemacht wird, nach Art der großen Schleuse zu Cherbourg. 314. Da ich versprochen habe, von allen mit dem besten Erfolge aufgeführten Werken Beispiele anzuführen, so werde ich, wie mich bedünkt, am besten thun, wenn ich hier Nachricht gebe, was bey Erbauung der großen Schleuse zu Cherbourg im Jahr 1736 gethan worden ist. Da sowohl der Grund zu derselben, als auch der Schleußenboden ganz aus Mauerwerk gemacht worden, so findet dergleichen umständliche Beschreibung hier am besten Platz, weil solches das beste Mittel ist, wenn man festen Erdboden findet, auch dabey Materialien hat, welche tüchtig genug sind, es zu bewerkstelligen. Es wird diese Beschreibung um so viel lehrreicher seyn, da ich sie von dem Hrn. de Caur, Ober-Ingenieur zu Cherbourg, bekommen habe, dessen Geschicklichkeit und Erfahrung mir hierbey sehr zu Statten gekommen ist.

Tafel XXVI.

Diese Schleuse ist 40 Fuß breit, und 27 Toisen lang. Ihr Grund steht auf einem Boden von hartem Sande, worunter in der Tiefe von 2 bis 3 Fuß eine Art von Mergel-Schicht, 7 oder 8 Fuß tiefer aber Felsen liegt, dessen Dicke man nicht erforschet hat.

Welche Vorrichtung man gebraucht hat, die Umdämmungen zu diesem Schleußenbau anzulegen. 315. Vor dem Meere sicher und ungehindert arbeiten zu können, umgab man zuerst den ganzen Platz zum Baue mit einer 5 Toisen dicken Umdämmung. Diese befestigte man mit Steinen, die auf die hohe Seite gesetzt, und alle zwey Fuß weit hinter einander durch Reihen von Flechtwerk unterstützt wurden: alles zusammen auf eine Schicht Heidegrases, vornehmlich nach der Seite des Meeres, damit es nicht den Sand auswaschen könnte (216). Nach der Seite des Hafens legte man eine kleine Neben-Schleuse an, um durch selbige, zur Zeit der Ebbe, das Wasser, welches durch die Maschinen ausgeschöpft werden sollte, ablaufen zu lassen. Hernach grub man die Erde 16 Fuß tief, und auch in gnugsamer Breite aus, so daß man frey um den Platz zum Grunde gehen konnte.

Es hielt ungemein schwer, bis zu dieser Tiefe zu kommen; und die unzähligen Quellen, die sich, je tiefer man grub, aufthaten, machten, daß man mit zwölf schiefe stehenden Mühlen das Quellwasser kaum auszuschöpfen vermochte, als welches, zur Zeit der Fluth, alle Stunden wenigstens 180 Cubic-Toisen betrug. Deswegen gebrauchte man dazu noch fünf andere Mühlen mit aufrecht hangenden Schöpfweimern, von 16 Fuß hoch, und 6 bis 7 Zoll im Diameter, sowohl den erstgedachten zur Beyhülfe, als auch, wenn dieselben wandelbar wurden; und es thaten diese letzteren so gute Dienste, daß man bald hernach nur noch 4 schiefe stehende beybehielt.

Wenn bey dem Ausheben der Erde das Wasser allzu stark eindringt, so muß sie nur stückweis ausgehoben werden. 316. Das erste Ausheben der Erde geschah stückweis, in einer Breite von ohngefähr drey Toisen, und zwar vom Ende des Hafens an, nur mit den schiefe stehenden Mühlen; und wann man bis auf eine gewisse Tiefe gekommen war, so schlug man Pfähle ein, um die aufrecht stehenden Mühlen anzusetzen. Weil die aufzuhebende Quantität Wassers 14 bis 15 Fuß breit war, so verfuhr man die Maschine mit Schwengeln, nach Proportion der anzuwendenden Kraft, welche von zwölf Arbeitern bequemlich gehandhabt wurden; und diese löseten einander alle zwey Stunden ab, damit die Arbeit ununterbrochen fortgieng. Solchergehalt wurden durch jegliche Maschine in jeder Stunde 16 Cubic-Toisen Wassers ausgeschöpft.

Nachdem dieses Stück in der ganzen Breite der Schleuse ausgehoben war, so fieng man die vorige Arbeit an einem andern Stücke wieder an, und rückte mit den Schöpfwerken weiter fort. Dieß alles gieng so geschwind von Statten, daß binnen 6 Monaten der Grund völlig geleyet war.

317. Ich sage hier nichts von den Pumpen, deren man sich zum Ausschöpfen des Wassers bedient hat. Man hatte sehr brauchbare, in Gestalt der Schaukeln, und ohne Friction, wo vier angestellte Arbeiter mit jedem Schwingen einen Cubic-Fuß Wassers 15 bis 16 Fuß hoch huben. Weil aber für diese Pumpen der Sand oft beschwerlich wurde, so mußte man sie wieder wegnehmen, und sich an den gewöhnlichen Mühlen begnügen. Inzwischen zweifelte ich nicht, es würden dergleichen Pumpen überaus gute Dienste thun, wo es nicht allzu viel Sand giebt.

Tafel XXVI.

Anmerkung über den Gebrauch der Pumpen, das Wasser auszuschöpfen. Zugleich wird ein Mittel angegeben, wie man sich wider allzu starke Quellen helfen kann.

Bei dieser Gelegenheit sage ich noch, daß wenn sich bey dem Grundgraben starke Quellen aufthun, kein besseres Mittel ist, als daß man sie bis aufferhalb des Bauplatzes ableite, und dieses vermittelst einer umgestürzten Rinne, welche man übermauert, so daß eine kleine Wasserleitung, deren Größe mit der Stärke des Quellwassers proportionirt ist, daraus entstehet. Oder, wenn die Quellen aus einem nahen Strome oder aus dem Meere zu kommen scheinen, so fasset man sie mit umgestürzten großen Trichtern ein, deren Rand bis auf den festen Boden reichen muß. An einen jeden befestiget man eine Röhre, 4 bis 5 Zoll im Diameter, und ein wenig höher als die wagrechte Höhe des Wassers. Alsdann bleibt das Wasser der Röhre im Gleichgewichte, und zeigt sich nicht mehr von aussen, wofern man alles so gemacht hat, daß es Wasser hält. Alsdann mauert man bis oben hinauf, und füllet die Röhre mit Mörtel, der mit groben Kiesel-Sande vermischt ist, zu.

318. Nachdem die Reihen Spundpfähle an den äußersten Enden des Schleußenbodens eingeschlagen waren, so legte man, von der Seite des Einganges in den Hafen an, die erste Schicht des Mauerwerks. Diese bestand, so weit sich der Bau erstreckte, aus großen Bruch- oder Feldsteinen; und unter den Schleußenboden legte man Quadernsteine, 17 bis 18 Zoll hoch, und von gnugsamer Breite. Hernach führte man ein vier Fuß dickes gewöhnliches Mauerwerk auf; und über selbiges ein anderes, einen Fuß dick, in Cement-Mörtel gesetzt, und übergoß es damit drey bis vier Zoll dick.

Was man bey Anlegung des gemauerten Grundes dieser Schleuße gethan hat.

319. Der Theil dieses Mauerwerks in der Gegend der Thorschwellen ist aus etlichen, und an den aufrecht stehenden Fugen mit in Bley gegossenen Klammern befestigten Schichten angeleget. Die Schicht, welche das vorspringende Schwellenwerk vorstellt, ist zwey Fuß hoch gemacht worden, damit, weil sie 16 Zoll Erhöhung hat, noch 8 Zoll übrig blieben, um einen Zapfen abzugeben, der in das Pflaster des Schleußenbodens eingriffe. Vornehmlich hat man darauf gesehen, die härtesten Steine, von 36 bis 40 Zoll ins Gevierte auszusuchen, die Zapfenpfannen darinnen zu befestigen, und diese Steine unter die Schleußenmauern und die Schwellen fest einzusetzen.

Umständliche Beschreibung dessen, was bey Anlegung des steinernen Schleußenbodens gethan worden.

Den ganzen Schleußenboden hat man mit 4 bis 6 Fuß langen, 2½ bis 3 Fuß breiten, und 18 bis 20 Zoll dicken Quadersteinen gepflastert, und sie alle bogenweis geleget, wie in der 2. Fig. zu sehen ist. Die stärksten sind vorzüglich bey den Stämmthoren angebracht; alles zusammen ist in Cement gesetzt, und die Fugen mit Rütt ausgestrichen worden (308). Insonderheit hat man dahin gesehen, die erste Schicht der Schleußenmauern wohl zu verbinden, und deshalb eine Anzahl Steine nach dem Winkelmaaß so ausgehauen, daß sie sowohl die äußerste Fläche der Seitenmauer als auch das Pflaster machen halfen. Im Pflaster hat man an den gehörigen Stellen Schraubenmuttern mit Bley eingegossen, welche die metallenen Quadranten, worinnen die Rollen unter den Thorflügeln laufen, fest halten sollten.

Nachdem das Pflaster fertig war, so wurden alle Fugen mit Rütt ausgebeßert, und so lange damit zugestrichen, bis er hart geworden war. Hernach überzog man den ganzen Schleußenboden mit einer 2 Fuß dicken Schicht Leimen, damit die im Kalk steckenden Salze nicht ausdunsteten und das Mauerwerk fester würde.

320. Da ich fast noch keine Schleußenböden von der itzo beschriebenen Gattung gesehen habe, die nicht, nach Verlauf etlicher Jahre, wandelbar geworden, ob sie gleich aus sehr großen Steinen bestehen, auch hin und wieder ganze Lagen derselben mit in Bley gegossenen Klammern befestiget sind, weil diese auf die breite Seite gesetzten Steine nicht in das Mauerwerk eingreifen: so halte ich es für das beste Mittel, wenn sie recht fest halten sollen, daß man jede Lage aus wechselsweis in die Länge und in die Breite gesetzten Steinen bestehen lasse, und sie dergestalt in einander einsenke, daß sie unmöglich aus einander gehen können, obgleich der Zug des Wassers den Mörtel gänzlich aus den Fugen ausgewaschen hätte. Zwar wird ein solcher Schleußenboden

Tafel XXVI.

Fig. 4. und 5.

Anmerkung, wie die Quadersteine in dem Schleußenboden am besten geleget werden.

Tafel XXVI.
Fig. 4. und 5.

ein Viertel, oder vielleicht ein Drittheil und mehr, höher zu stehen kommen, als wenn er nach der vorhin beschriebenen Art gemacht würde; hingegen wird man auch alsdann nichts mehr von der Gewalt des Wassers zu befürchten haben; wie sich solches aus der 4 Figur wird abnehmen lassen.

Die Linie xy sey die Oberfläche eines Schleusenbodens von Quadersteinen. Das Profil, welches nach der Breite der Schleuse genommen ist, zeigt die Verbindung der Steine in ihrer Lage. Hier haben die Enden eines jeglichen nach der Länge stehenden Quadersteins, ab , cd , ol und rs , eine Verzäpfung, wie egf , hik , mnl , welche sich in die nach der Quere liegenden Steine, wie $phlq$, befindlichen Einschnitte einfüget; und die erstbemeldeten (nach der Länge stehenden) sind so gehauen, daß ihr Untertheil $pdog$ am Ende breiter als in der Mitte as ist, damit sie in das herumstehende Mauerwerk fester eingreifen; wie solches leichtlich abzusehen ist. In der 5 Figur wird eine andere Weise dazu angegeben, bey der ich mich, weil sie ebenfalls abzusehen ist, nicht aufhalten will.

Nachdem der Schleusenboden fertig war, legte man die Schleusenmauern und die Flügel mit aller ersinnlichen Festigkeit an. Weil aber der Bau derselben kein anderer ist, als welcher auch bey Schleusen, die auf Roste gesetzt werden, vorkömmt, so werde ich hiervon im XI Capitel überhaupt handeln.

Anmerkung über die Unvollkommenheit der Schleusen, welche keine Fluth-Thore haben.

321. Man ersieht aus dem Grundrisse der Schleuse zu Cherbourg, daß man nur ein Paar Thorflügel nach der Seite des innern Hafens, Ebbe-Thor genannt, aber kein Fluth-Thor angebracht hat, als welches von dem, der diese Schleuse angegeben, für unnöthig angesehen worden. Aber ich kann eine so schlecht angebrachte Sparsamkeit nicht anders als tadeln, und werde diesem Beispiele niemals nachahmen: denn hierdurch hat man sich des Vortheils beraubt, den innern Hafen so lange als man wollte trocken zu erhalten, um die Schiffe, selbst zur Zeit der Fluth, zu kalkatern und auszubessern: ein Nachtheil, der durch diesen Beweggrund nicht zu entschuldigen ist, weil es nur auf Weglassung des Fluth-Thors ankömmt, um dessen willen die Schleuse keinen größern Umfang hätte bekommen dürfen. Wie kann man also um eines Paares Thorflügel willen, ein so wichtiges Werk unvollkommen lassen? Es war auch diese Schleuse kaum fertig, als man den gemachten Fehler schon bereute. Man wird die Größe desselben einsehen, wenn man die Lage dieser Schleuse, nach der 52 Kupfertafel, welche den Grundriß von Cherbourg enthält, in Betrachtung ziehen will. Ich führe selbige hier nur beyläufig an, denn wir werden sie eigentlich nur in der Folge dieses Werks brauchen, um zu zeigen, wie das Wasser zu Verbesserung der Seehäfen zu dirigiret ist, auch was für Vortheile und Nachtheile ihre Lage, in Ansehung dessen, was die auf die Küste, wo sie erbauet sind, sich beziehenden Umstände betrifft, bringen kann.

Tafel XXVI.
Fig. 3.

Diese Schleuse (wie man aus der angeführten 52 Kupfertafel sehen wird) liegt in gerader Linie mit der langen Einfahrt oder Chenal, welche von Norden nach Süden streichet: woraus dann folget, daß die aus Nord-West oder Süd-West kommenden Fluthen die Schiffe in Gefahr setzen, an die Dämme geschmissen zu werden, weil das Steuern überaus schwer ist, wann sie in den innern Hafen geföhrt werden sollen. Alles dieses geschähe nicht, wenn man ein Fluth-Thor gemacht hätte: denn wenn dieses wäre geschlossen worden, so wäre die Heftigkeit des fluthenden Meers gebrochen worden, und man hätte im vordersten Hafen die Schiffe besser regieren können. Alles dieses hat man nicht vorher bedacht, auch sonst vielerley nicht: man hat, wie gesagt, nur ein Ebbe-Thor angebracht, worinnen sich Fallthüren befinden, welche 4 Fuß breit und 7 Fuß hoch sind. Ein jeder hat ein Schutzbret, welches durch Seile, vermittelst etlicher Scheiben und eine Spille aufgehoben wird; wie solches aus dem Profil CD , in der 3 Figur zu ersehen ist. Es ist aber, wie mich bedünkt, der Gebrauch derselben sehr unbequem, auch nur von geringem Nutzen, die lange Einfahrt dadurch zu reinigen, weil sie nur wenig Wasser ausgießen können. Hätte man aber in jedem Thorflügel ein kleines Drehthor angebracht, so würde das im innern Hafen zurückgehaltene Wasser mit viel größerer Gewalt haben wirken können, wie solches klar werden wird, wann ich die Mechanick dieser Dreh-Thore noch umständlicher, als ich bereits (Art. 273.) gethan, beschreiben werde.

Die iko angemerckten Fehler finden sich fast alle auch bey der Schleuse im innern Hafen zu Havre de Grace, wo man auch nur ein Ebbe-Thor mit dergleichen Fallthüren gemacht hat. Der einzige Unterschied ist, daß das Zimmerwerk an den Thorflügeln nicht

Sehentes Capitel. Von Anlegung der Vorböden der Schleusen. 7


nicht so gut, als an der Schleuse zu Cherbourg, angegeben ist: wovon ich im XIII Capitel mit mehrerem reden werde. Inzwischen muß ich zur Rechtfertigung dessen, der ehemals die Schleuse zu Havre de Grace gebauet hat, sagen, daß er in den Schleusenmauern alles angebracht hat, was nöthig war, um erforderlichen Falls ein Fluththor zu setzen: denn das Eisenwerk zu Einhängung der Thorflügel steht fertig. Diese weise Vorsicht hat man zu Cherbourg nicht gehabt, obgleich die dortige Schleuse, wegen der Lage der langen Einfahrt, dem stuhenden Meere mehr, als die Schleuse zu Havre de Grace, bloßgestellt ist. Man darf sich daher nicht wundern, wenn ich so oft und ernstlich ermahne, niemals eher dergleichen Werke zu unternehmen, als bis man alles, was sie leisten sollen, reiflich vorher bedacht hat.

Tafel XXVI.

Fig. 3.

Sehentes Capitel.

Von Anlegung der Vorböden der Schleusen.

322.  Wenn eine Schleuse zur Reinigung eines Hafens, oder auch zur Vertiefung der Einfahrt darein, bestimmt ist, so läßt man das Wasser mit solcher Heftigkeit heraus, daß es gar bald tiefe Schwindgruben machen und der Schleuse großen Schaden thun würde, wofern man nicht am obersten und untersten Ende der Schleuse Faschinen und Flechtwerk mit untermengten Steinen anlegete, das Stoßen des Wassers auszuhalten. Weil diese Werke in der verlängerten Fläche des Schleusenbodens angelegt werden, so nennet man sie Vorböden; und ihr Gebrauch ist so nutzbar befunden worden, daß man sie bey allerley Schleusen anbringt, nur mit dem Unterschiede, daß man bald mehr bald weniger Arbeit daran wendet, so wie man es wider die Stärke des Wassers nöthig befindet. Die Beyspiele, die ich hiervon beybringen will, werden solches klärlich darthun.

323. Nach der Maasse wie die Arbeit an Grundlegung einer Schleuse gefördert wird, arbeitet man auch an den Vorböden von Faschinenwerk, so breit als die Flügel auslaufen, und so lang als es nach Proportion der Höhe des in der Schleuse zurück gehaltenen Wassers nöthig ist, weil die Gewalt, mit der es hervorbricht, auf diese Höhe ankömmt. Etwas gewisses hierüber zu bestimmen, so daß der Zweck erreicht werde, sage ich: Man mache die Schleusenböden fünfmal so lang als das in der Schleuse zurückgehaltene Wasser fällt. Gesezt also, es werde die Geschwindigkeit des Wassers von einem 18 Fuß hohen Falle verursacht, so machet man einen jeden Schleusenboden 15 Toisen lang, u. s. w.

324. Man hebt die Erde, so weit es die Erstreckung der Vorböden erfordert, so tief aus, als man es für nöthig erachtet; und damit dieselben wohl verwahret werden, so setzet man am äußersten Ende eine Reihe Spundpfähle ein, die an doppelten Balken befestiget werden; und diese Balken müssen etliche Fuß lang mit ihren Enden unter die steinernen oder hölzernen Rayen, welche die Flügel der Schleuse ausmachen, eingelassen werden. Weil die Vorböden abhängig gemacht werden müssen, damit das Wasser einen Abfall bekomme, so muß die Oberfläche der Balken, woran die Spundpfähle befestiget sind, um ein Achtundvierzigtheil (und noch mehr, wenn es sich thun läßt,) niedriger als der Anfang des Vorbodens liegen, wie bereits im 248 Art. gesaget worden.

325. Nachdem der Raum zum Grunde recht eben und wagerecht gemacht worden, leget man zuerst eine Schicht der besten Thon-Erde, 17 bis 18 Zoll dick, welche aufs beste eingemacht und mit der Stampfe geschlagen worden. Diese Schicht wird mit derjenigen Wand von eben dergleichen Erde, welche hinter die Reihen der Spundpfähle am äußersten Ende der Schleuse hat gelegen werden müssen, verbunden.

Ueber diese Schicht Thon-Erde leget man eine Lage platter Faschinen, von 7 bis 8 Fuß lang, welche an einem Ende dicker als an dem andern sind. Hierzu nimmt man allerley grünes Reisholz, von 5 bis 6 Jahren Wuchses. Jegliche Faschine stärket man mit zweyen etwa 1 oder 1½ Zoll dicken, und 5 bis 6 Fuß langen Stäben, einander längst gegenüber, und bindet sie an vier Stellen in gleichem Abstände mit Weidengerten zusammen. Das erste Band am dicksten Ende muß im Umfange ohne

gefähr

Tafel XIX. XX. gefähr 24 Zoll halten, und das vierte, welches 6 Fuß weit von diesem absteht, ohne XXI. und XXII. gefähr 15 Zoll.

Diese Faschinen leget man nach der Linie wie das Wasser läuft. Es werden der Schichten so viele geleyet, daß sie zusammen 18 bis 20 Zoll hoch über einander liegen; welches darauf ankömmt, wie tief man gehen kann. Hierbey ist in Acht zu nehmen, daß der dickste Theil der einen, den schwächsten Theil der anderen um ein Dritthel oder Bierthel der Länge bedecken muß.

Diese Faschinen fest zusammen zu halten, machet man quer über sie ein Zaun = oder Flechtwerk von geraden Pfählen und Reißig von Eichen = Eschen = Weiden = oder Erlen = Holz, 10 bis 12 Fuß lang und am stärksten Ende einen Zoll dick.

Die Pfähle sind von zweyerley Gattung, und dieses zur Bequemlichkeit der Arbeit: die großen sind 6 Fuß lang, und am stärksten Ende ohngefähr $2\frac{1}{2}$ Zoll dick; die kleinen, 4 Fuß lang, und 2 Zoll dick. Man kann sie aus allerley Holze machen, nur nicht aus Erlen = und Weiden = Holz, welche beyde Gattungen sich leichtlich im Einschlagen spalten.

Alle diese Zäune werden 3 Fuß weit von einander parallel angeleyet. Zuerst schlägt man die Zaunpfähle, $2\frac{1}{2}$ Fuß weit von einander, ein, und slicht das Reißig herum; wobey man sie mit dem Schlägel stark klopfet, damit sie fest zusammengehen und die Faschinen = Schichten bestmöglich niedergedrückt werden. Jeglicher Zaun besteht aus 11, 12 bis 13 Ruthen über einander, so daß er ohngefähr einen Fuß hoch ist. Wenn dieses Werk seine gehbrige Vollkommenheit haben soll, so müssen sowohl die Faschinen, als das Reißig und die Pfähle zu den Zäunen in demselben Jahre, auch zur rechten Jahrszeit gehauen, und sogleich unter Bedeckungen gebracht worden seyn, woraus man sie nicht eher abholet, als bis sie gebraucht werden, damit selbige nicht verdorren.

Wie die Steine, welche man über die oberste Schicht der Faschinen leget, gesetzt werden müssen.

326. Die Räume zwischen den Zäunen füllet man mit platten sehr harten Steinen aus: diese setzet man auf die hohe Seite, und schlägt dazwischen mit aller Gewalt Pfähle ein, damit sie fest an einander gedrängt werden und der Zug des Wassers sie nicht umreißen könne. Man sieht den Anfang und Fortgang dieser Arbeit auf den Kupfertafeln XIX. XX. XXI. und XXII. aufs deutlichste vorgestellt.

Hierinnen besteht nun der Bau der gewöhnlichen Vorböden der Schleusen, an welchen sich die Dicke der Schicht Thon = Erde, der Faschinen und des Pflasters nach der Tiefe, die man haben kann, richten muß: so daß der Rand der Oberfläche des obersten Schleusenbodens zwey bis drey Zoll höher als der Rand des Vorbodens zu stehen komme.

Anmerkung über die Vortheile, die man von dieser Art des Baues hat.

327. Wenn man über den isó beschriebenen Bau ein wenig nachdenket, so wird man gestehen müssen, daß er sehr gut ausgedenket, und besser ist, als wenn ein starkes Mauer = oder Zimmerwerk angeleyet würde. Denn es kömmt hier darauf an, einer dreyfachen Gewalt des Wassers zu widerstehen: erstlich dem Zuge des Wassers, das auf dem Grunde einreißen, und, wenn es immer stärker würde, das ganze Werk zersthören könnte. Zwentens der Ebbe und Fluth, deren horizontale Wirkung, sonderlich wann die letztere wider die Schleuse gerichtet ist, alles, was sie fassen könnte, untergraben und wandelbar machen würde. Drittens dem zurückgehaltenen Wasser, wann es ausgelassen wird, als welches alles was ihm im Wege stünde, mit sich fort schleppen würde, wenn man ihm, da es von oben nach unten schief wirket, die Freiheit ließe, den Boden, an welchen es stößt, auszuhöhlen. Dieses dreyfache Uebel muß also vermieden werden: welches dadurch geschieht, wenn man die Vorböden auf die beschriebene Weise mit Sorgfalt anleyet.

Die Thon = Erde, mit welcher ich den Anfang machte, ist unter allen Materien diejenige, welche sich mit allerley Boden am besten vereiniget: denn sie läßt sich in allerley Figuren um die Körper herum schlagen, und dieses so fest, daß das Wasser keinen Raum behält, bloß darüber hinschlupfet, aber nicht eindringen kann.

Anlangend die Faschinen, welche man über diese erste Schicht leget, so wird man leichtlich einsehen wie gute Dienste sie leisten, wenn man erwäget, daß das Wasser ihnen nirgendwo Schaden thun kann: die Ruthen, woraus sie bestehen, zertheilen es vielmehr,

Zehntes Capitel. Von Anlegung der Vorböden der Schleußen. 9

vielmehr, so daß es nichts angreifen und fortschleppen kann, vornehmlich wenn die Zäune tüchtig gemacht, und die Faschinen unter der Last der oben auf liegenden Steine stark niedergedrückt sind: und diese müssen auf die hohe Seite, und mit ihrer Länge nach der Linie, wie das Wasser läuft, geseket werden, damit sie dem Wasser so wenig Fläche, als möglich, entgegen stellen. Alsdann können sie nicht weggerissen werden, wofern sie recht fest zwischen denen Furchen, welche durch die Zäune formiret werden, stehen: und diese dienen nicht allein, die Steine in dem engen Raume, worinnen sie stehen, fester zusammen zu drängen, sondern auch, obschon etwa zwischen einem Zaune einige Steine in Unordnung kämen, die übrige davor sicher zu stellen: denn die Zäune thun hier eben die Dienste, wie die Reihen der Quadersteine in den äußersten Flächen der Mauern. Und aus dieser Ursache wollte ich, zu noch mehrerer Festigkeit, ausser diesen Quers-Zäunen, noch andere, 6 Fuß weit von einander, in die Länge anlegen, damit, wenn allenfalls die erstern stückweis beschädiget würden, der Schaden sich der Quere nicht weiter, als der Länge nach, erstrecken könnte; und überdies könnten alsdann die Steine, wenn sie so eingeschlossen wären, nicht leichtlich ausgerissen werden. Diesen Zweck erhält man noch sicherer, wenn man über die ganze oberste wohl durchzäunte Faschinen-Schicht ein Kostwerk von eichenem oder rothen Tannenholze, auf kleinen Grundpfählen, da wo die Balken einander durchkreuzen, anleget, und noch andere Pfähle schief über in den Winkeln eines jeden Feldes einschläget; welche Felder man hernach mit Steinen ausfüllet, wie solches auf der XXI. Tafel zu sehen ist, als welche allein den Fortgang dieser Arbeit vorstellig machet. Ich will selbige hier durch das was ich selbst an den Vorböden der Schleuße zu Nardyck habe machen sehen, umständlich erläutern.

Weise, die Vorböden noch tüchtiger zu machen, wenn man sie mit einem Kostwerk bedeckt, wie solches bey der Schleuße von Mars dyck geschehen war.

Tafel XXI.

328. So bald als das Faschinenwerk fertig war, (so wie ich im 325 Art. dazu Unterricht gegeben,) und ehe man die Steine setzte, so pflanzte man, nach der Linie eines jeglichen Zaunes, kleine eichene Grundpfähle, 7 bis 8 Fuß lang, und 7 bis 8 Zoll dick, 5 Fuß weit, von Mittel in Mittel gerechnet, welche mit einer vier bis fünf hundert Pfund schweren Ramme eingetrieben wurden, und dieses so tief, bis die Köpfe der ersten Reihe 8 Zoll tiefer als die Oberfläche des rechten Schleußenbodens standen, von welchem diese erste Reihe 5 Fuß weit abstand, folglich an die Wand von Thon-Erde hinter der allda befindlichen Reihe Spundpfähle antraf. Die übrigen Reihen der Grundpfähle wurden ebensfalls 5 Fuß weit von einander angeleget. Die Köpfe aller dieser Grundpfähle wurden nach der Abschüßigkeit, welche der Vorboden haben sollte, abgesäget und verglichen.

An den Kopf eines jeglichen Grundpfahls machte man einen Zapfen, um eine Reihe Querbalken, 7 bis 8 Zoll ins Gevierte, darauf zu legen, welche deshalb mit Zapfenlöchern versehen, und mit eisernen Bolzen daran befestiget wurden. Nachdem die Querbalken besagtermassen geleyet waren, machte man darein Einschnitte, 3 Zoll tief, und 5 Fuß weit von einander, um Längerbalken, welche eben dergleichen Einschnitte bekamen, darauf legen zu können, so daß sich beyderley Balken 6 Zoll tief in einander fügten; und überall wo sie einander durchkreuzten, wurden sie mit eisernen 9 bis 10 Zoll langen Nägeln zusammengeschlagen.

Nachdem dieses Kostwerk so weit fertig war, schlug man in jedes Feld zwey eben dergleichen Grundpfähle ein, und zwar schief über in zwey einander gegenüber stehende Ecken. Die Köpfe derselben, welche in gleicher Höhe mit dem Koste standen, wurden mit 10 bis 11 Zoll langen Nägeln an die sie berührenden Quer- und Längerbalken angeschlagen, wodurch dann der Kost alle mögliche Festigkeit bekam.

Die Felder dazwischen wurden hernach bis auf den Boden mit einem Pflaster von harten auf die hohe Seite aufwärts gestellten Steinen ausgefüllt, und dazwischen mit einer unzählbaren Menge kleiner Pfähle bis in die kleinsten Fugen ausgekeilet, um alles so fest als möglich zu machen. Diesen Vorboden, welcher 15 Toisen lang und 35 Toisen breit war, verlängerte man noch um 5 Toisen, über die an dessen äußerstem Ende befindliche Reihe Spundpfähle, durch ein mit Zäunen durchflochtenes und mit Steinen bedecktes Faschinenwerk; und alles zusammen stand auf einer Schicht Thon-Erde, so wie ich es bey der ersteren Bauart angegeben habe, damit der Vorboden selbst vor denen Schwindgruben sicher wäre, welche durch die große Gewalt des zu Vertiefung der langen Einfahrt des Hafens ausgelassenen Wassers hätten gemacht werden können.

Tafel XXI.

329. Da man in practischen Sachen sich nur durch Prüfung dessen, was aufs beste ausgeführt worden, belehren kann, so bringe ich hier noch dasjenige bey, was von dem Hrn. Marschall de Bauban bey dem Bau der Schleuße zu Gravelines, im Jahr 1699. angeordnet wurde, welche Schleuße noch immer für eins der besten Werke von dieser Art gehalten worden ist. Ich werde in diesem Buche die Riße davon beybringen.

Eine andere Art von Kostwerk, dergleichen bey der alten Schleuße zu Gravelines angeleget ist.

Unter währendem Bau dieser Schleuße arbeitete man zugleich an den Vorböden derselben an beyden Enden. Man machte einen jeden zehn Toisen lang, und setzte zu äusserst Spundpfähle, so wie es bey der Schleuße zu Marduyck geschehen war.

Den Anfang machte man mit einer Schicht Thon-Erde, 18 Zoll dick; darüber legte man eine andere von Faschinen, welche nach der vorhin beschriebenen Weise mit Zäunen durchflochten wurde. Hernach setzte man Grundpfähle von rothem Tannenholze, 8 bis 9 Zoll im Gevierte, und 8 Fuß lang, parallel mit den Reihen der Spundpfähle, und auf alle Weise 6 Fuß weit von einander, so daß sie die Figur eines Schachtbretes vorstellten. Die Köpfe derselben sägte man 6 Zoll tiefer ab, als der oberste Rand des Schleußenbodens war, und machte daran, wie bey den vorigen Zapfen, um Querbalken von 8 bis 9 Zoll im Gevierte darauf legen zu können. Aber vorher pflasterte man mit großen harten Steinen, die auf die hohe Seite gestellt wurden, den ganzen Raum über den Faschinen, so hoch als die Zäune, welche ohngefähr 12 Zoll hoch standen. Ueber dieses Pflaster legte man eine Schicht Thon-Erde, 10 Zoll dick, welche aufs beste eingemacht und bis an den Anfang der Zapfen der Grundpfähle gestampfet wurde. Alsdann legte man die sämtlichen Querbalken, und befestigte sie, wie gewöhnlich, mit eisernen Bolzen. Wobey zu merken, daß an den ersten Querbalken die Reihe Spundpfähle am Rande des Vorbodens angeschlagen wurde. Der leere Raum zwischen den Querbalken, wurde mit einer Fortsetzung Thon-Erde ausgefüllet und zu gleicher Höhe mit denselben gebracht. Ueber alles dieses legte man einen Boden von $2\frac{1}{2}$ Zoll dicken eichenen Bohlen, welche wohl vernagelt, kalfatert, bethereet und gepicht wurden; endlich noch eine oberste Bekleidung von 2 Zoll dicken Bohlen, allezeit Holz auf Fuge, welcher eben so, wie an dem rechten Schleußenboden, der mit diesem in gerader Linie lag, gearbeitet wurde. Den Vorboden verlängerte man noch, 4 bis 5 Toisen weit, mit einem bloßen Faschinenwerke, welches so, wie ich vorhin gesagt, mit Zäunen durchflochten und gepflastert wurde.

Fünftes Capitel.

Von dem Bau der Schleußenmauern.

Wie nothwendig es 330. ist, die Schleußenmauern mit größter Sorgfalt anzulegen.

Nachdem ich von Anlegung des Grundes der Schleußen gehandelt, und alles, was zu den Böden und Vorböden derselben gehöret, umständlich beschrieben habe, muß ich auch Unterricht zum Bau der Schleußenmauern geben, welche eine eben so große Sorgfalt, als alles übrige, erfordern, sonderlich was anlangt die Quadersteine, womit die äussersten Seiten dieser Mauern bekleidet werden: denn ich werde mich bemühen, nichts von allem, was mit außerordentlicher Sorgfalt gearbeitet werden muß, vorbey zu lassen, weil alle und jedwede Theile wider die Beschädigungen, die durch die Gewalt des Wassers entstehen können, verwahret werden müssen. Diese Vorsorge ist um so viel nothwendiger, da sich die Ausbesserungen nicht ohne erstaunliche Kosten und schreckliche Schwierigkeiten thun lassen: so daß zu wünschen wäre, es möchte das gesamte Mauerwerk aus einem einzigen Steine bestehen. Weil aber solches nicht möglich ist, so kann man nicht anders als mit dem besten Nachdenken dahin gelangen, daß die Materialien unaufsßlich mit einander verbunden werden; und man muß bey dem ganzen Bau niemals vergessen, daß wenn ein einziger Quaderstein aussen an der Schleußenmauer locker würde, das Wasser ihn in kurzer Zeit losreißen würde, und sodann einen nach dem andern, wie stark und schwer sie auch seyn möchten, so daß die Schleuße verfallen würde, bevor man Zeit gehabt hätte sie auszubessern; und dieses kann nicht selten den gänzlichen Verlust eines am Meer gelegenen platten Landes nach sich ziehen, insonderheit zur Zeit, wann Tag und Nacht einander gleich sind, da es am allergefährlichsten wäre, wenn es eine Oeffnung bekäme, um die Dünen oder Sandhügel, die ihn

Elftes Capitel. Von dem Bau der Schleußenmauern. II

ihm Schranken setzen, zu überschreiten. Da zu Ueberschwemmung einer ganzen Provinz oftmals einer halben Stunde Zeit genug ist, so würden, wenn das Uebel einmal eingerissen wäre, alle menschliche Kräfte die Folgen davon zu hindern nicht vermögend seyn.

Alle diese schrecklichen Dinge muß man vor Augen haben, sie auch denen, die eine Schleuße von Wichtigkeit anlegen helfen, vor Augen stellen, wann diejenigen Theile, die am bedenklichsten sind, gebauet werden, damit ein jeder sein Werk so tüchtig als möglich mache. Dieß sey genug, um die Wichtigkeit dessen, was ich vortragen werde, darzuthun.

331. Zuvörderst nehme ich an, es sey der Schleußenboden wohl beschaffen, und bis auf die oberste Bekleidung fertig; (denn diese wird, wenn sie aus Bohlen besteht, erst gemacht, wann die Seitenmauern fertig sind, damit sie nicht verderbt werde,) wie auch, daß der Grund dieser Mauern völlig eben und wagerecht gemacht sey: alsdann prüfet man nochmals, ob alle Theile der Schleuße richtig abgesteckt sind, damit die Vertiefungen zu den Thorflügeln angeleget werden können, man auch sehen möge, ob vor die erste Schicht Quadersteine an der Vorderfläche der Mauern geleget wird, die Steine wirklich so, wie es der Grundriß erfordert, zugehauen sind, welches aber nicht anders beurtheilen läßt, als bis sie an Ort und Stelle liegen. Weil aber die Berichtigung alsdann zu spät wäre, so sollte, um besserer Vorsicht willen, ein ebener Boden angeleget seyn, auf welchem der Ingenieur einen Riß (oder Abzeichnung) in natürlicher Größe von der Grundfläche einer Schleußenmauer, jedoch nur von dem Stücke, worinnen die offenstehenden Thorflügel liegen, gemacht hätte, damit die Mauerer aufs genaueste wüßten, wohin die Zapfen-Ständer, die Lage der Pfannen, und die Vertiefungen für die offenstehenden Thorflügel, zu stehen kommen sollen: denn diese Vertiefungen müssen weit genug in die Mauer gehen, damit die Thorflügel nicht über die Fläche der Mauer vorstehen, wodurch die Durchfahrt enger werden würde, insonderheit wenn es Drehthore sind, weil diese weiter als andere hervor ragen. Dieß alles muß man aufs beste in Acht nehmen, und untersuchen, ob die Quadersteine, wann sie auf den großen Riß gesetzt werden, völlig zutreffen.

Weil man, bey Anlegung der alten Schleuße zu Mardynck diese Vorsicht nicht gebraucht hatte, so geschah es, wie ich schon weiter oben gemeldet, daß die Thore, wann sie geöffnet waren, so weit vorstanden, daß die große Durchfahrt von 44 Fuß, nur 41½, und die kleine von 26 Fuß, nur 24 behielt. Nicht, als wäre diese Schleuße nicht von sehr geschickten Männern entworfen und aufgeführt worden; aber es fehlen auch die besten: weßhalb man nicht sorgfältig genug seyn kann, alles wohl zu prüfen, bevor man ein Werk anlegen läßt.

332. Da ich noch keine Schleuße gesehen habe, woran nicht ein merklicher Fehler gewesen wäre, so hat man sich nicht zu wundern, wenn ich die Vorsichtigkeit dabei so oft empfehle. Das Beste derer, für die ich schreibe, erfordert solches: denn es ist besser, wenn sie aus fremden, als aus ihren eigenen Fehlern, klug werden. Bey allem dem wollte ich nicht die Gewähr leisten, daß ich nicht selbst gemacht haben könne, die keine scharfe Prüfung aushielten; aber es ist ein Glück für die Ingenieurs, daß sie nur selten von großen Kennern beurtheilet werden: so daß sie, wann ihre Gebäude fehlerhaft gen, oder gar eingehen, die Schuld auf äußerliche Ursachen schieben können, weil die wahren nicht eingesehen werden.

Da ich noch von der Vorsichtigkeit rede, so will ich hier beybringen, was ich damals aus der Acht gelassen, als ich sagte, wie nothwendig es sey, den Grund zu den Schleußenmauern recht tüchtig zu legen. Man hat sich aufs beste vorzusehen, daß der Boden, auf dem sie stehen, sich nicht setzen könne: denn erstlich könnte solches an den Theilen der Schleuße eine große Unordnung machen; und dann könnte es auch geschehen, daß ein weiches Erdreich, welches zur Rechten und zur Linken von einer so schrecklichen Last gedrückt würde, unter den Schleußenboden ausglitte, so daß er sich nothwendig aufwärts krümmen müßte, und zwar eben so sehr, ja noch mehr, als es durch das zurückgehaltene Wasser geschehen kann. Wie gefährlich aber dieses sey, habe ich bereits oben dargethan. Und kann man nicht leichtlich dergleichen Zufall dieser letztern Ursache beygemessen haben, der doch vielleicht von der erstern herkam? Denn da die Krümmung des Schleußenbodens nur unmerklich geschieht, so können sich die Schleußenmauern auch wohl in vielen Jahren nur um 3 oder 4 Zoll gesetzt haben, welches nicht im gering-

sten merklich ist; und gleichwohl ist solches vermögend, die besagte Krümmung zu verursachen.

Was für Steine zu den äußersten Seiten der Schleusenmauern zu nehmen sind. Beispiele, da ein Steinbruch den anderen vorgezogen worden.

333. Die Schleusenmauern müssen ringsherum mit Quadersteinen ausgefesselt werden. Man muß sich wohl in Acht nehmen, keine weichen Steine dazu anzuwenden, insonderheit bey Schleusen, welche am Meere stehen, und an Küsten, wo das Meer kleine Kieselsteine (Galet) auswirft, wie an der Ober-Normandie, wo sie von den Wellen mit solcher Gewalt wider die Mauern geworfen werden, daß sie die äußerste Fläche derselben aushöhlen, und mit der Zeit die Mauern selber verwüsten würden, wenn man sie nicht oft ausbesserte. In dieses Uebel ist man bey dem Bau der Steindämme zu Havre de Grace und zu Dieppe verfallen. Man hat allda zu den Bekleidungen der Mauern Steine von Ranville bey Caen genommen, welche bey weitem nicht so hart sind, als sie es zu solchen Werken seyn sollten, da man sich doch der Steine von Jecan oder von La-Hogue hätte bedienen können, welche ungleich besser sind. Zwar sind diese viel theurer; aber, wenn man vorher bedacht hätte, wie wenig rathsam es sey, die von Ranville zu erkiesen, weil die Mauern so oft ausgebessert werden müssen, so würde man die letzteren zur Ersparniß vorgezogen haben. Ein gleiches Beispiel habe ich an einer Schleuse im Canal in der Picardie gesehen. Herr de Vic nahm, ungeachtet man es ihm auszureden suchte, zur äußersten Bekleidung der Mauern, Steine aus einem benachbarten Bruche, anstatt derer von St. Gobin, welche die besten in der Provinz sind, und deren man sich zu allen andern Schleusen bedienen hatte; aber es reuete ihn solches schon im ersten Winter gar sehr: denn es fiel die ganze Bekleidung ab, weil der Stein zerfrohr, ob er gleich sonst sehr gut zu seyn schien. Man erkennet hieraus, wie wichtig es ist, keine Steine, die nicht schon durch die Erfahrung bewährt sind, dazu anzuwenden, inmaßen mancher Stein, der in der Luft gut ist, im Wasser sehr wenig taugen kann.

Abhandlung über die Weise, die erste Schicht der Bekleidung der Schleusenmauern, in Ansehung des Schleusenbodens, zu legen.

334. Man pfeget die erste Schicht der Schleusenmauern auf den gebohlenen Boden der Schleuse zu setzen, damit derselbe in das Mauerwerk eingelassen werden könne. Dieser Gebrauch findet meinen Beyfall keineswegs; und es steht zu fürchten, daß wenn der gebohlene Boden mit der Zeit verfaulet die Quadersteine, woraus die Bekleidung besteht, sinken, und auch das Uebrige wandelbar werde. Denn man muß gestehen, daß es allezeit übel gethan ist, Holzwerk in Mauern einzustopfen, wosern sich nicht leichtlich andere Stücken, wann die ersten eingehen, an ihre Statt setzen lassen. Zwar weiß ich wohl, daß weil dieses Stück des Schleusenbodens der Luft nicht bloßgestellt ist, selbiges viel länger als das Uebrige dauern wird; aber, wenn es nun endlich, obgleich nach langer Zeit, verneuet werden muß, wie soll man es anfangen? oder wie soll auch der Schleusenboden selbst, wann er einer Ausbesserung bedarf, von dem unter der Mauer steckenden Stücke geschieden werden? Man erkennet hieraus, wie nöthig es ist, den obersten Boden von dem besten Eichen-Holze, das zu finden ist, zu machen.

Da die geschicktesten Männer den obersten Schleusenboden ohngefähr 2 Fuß weit unter die Mauern verlängert haben: so weiß ich kaum ob ich es über mich nehmen darf, ihn gerade nur bis an die Schleusenmauern gehen zu lassen, so wie man es mit der Bekleidung dieses Bodens thut, ob ich gleich in der That keine Unfähigkeit dabey sehe; aber noch weniger sehe ich eine Nothwendigkeit, ihn so weit zu verlängern, angenommen, damit die erste Schicht auf eine gleiche Fläche, und nicht zum Theil auf die Querbalken und auf das dazwischen befindliche Mauerwerk gesetzt werden möge, vielleicht aus Besorgniß, es möchte der Unterschied der Dichte dieser zweyerley Körper auch einen Unterschied machen, wann sie sich, nachdem die Last der Mauer darauf gekommen, setzen sollten, wodurch auch die Oberfläche leiden könnte. Dieser Beweggrund ist um deswillen sehr scheinbar, da bey dem Bau der alten Schleuse zu Gravesines Hr. de Vauban, unter der ersten Schicht der Bekleidung der Schleusenmauern, einen Zug eichener Bohlen, 9 Zoll dick, und 16 Zoll breit anlegen ließ, deren Mittel gerade unter der senkrechten Linie der äußersten Fläche der Mauer lag. Wiewohl nun solches zur Tüchtigkeit des Baues, so lange er neu ist, überaus gut ist, so hilft es dennoch dem Uebel, wovon ich rede, nicht ab; vielmehr kann es selbiges mit der Zeit noch größer machen, weil, je mehr Holzwerk unter den Quadersteinen der Mauer liegt, desto mehr sich das Uebel spühren lassen kann; daher man nur im äußersten Nothfalle Holzwerk dabey anwenden sollte. Und aus dieser Ursache sind die aus Quadersteinen bestehenden Schleusenböden den hölzernen auf alle Weise vorzuziehen. Dieses läugnet auch niemand; und es wird daraus die Gültigkeit dieser Anmerkung klar.

Elftes Capitel. Von dem Bau der Schleußenmauern. 13

Nach meinem Erachten wäre es am besten, man setze auf die Querbalken eine Fläche großer harter Quadersteine von gleicher Dicke, 9 bis 10 Zoll, so lang als man sie haben könnte, und wenigstens mit einer Breite von 4 Fuß: denn so breit wollte ich diese steinerne Fläche machen, damit sie mit denen nach ihrer Länge durch die Mauer liegenden Steinen übereinkäme. Diese Steine müssen eben so geleyet werden, wie sie in dem Bruche gelegen haben. Hierauf setzet man die erste Schicht der Bekleidung der Mauer, und zwar 6 Zoll weit auf der steinernen Fläche eingezogen: woben ich voraus setze, daß ihr äußerster Rand recht eben gemacht, und fein bearbeitet sey, damit er mit dem gehohlten Boden aufs beste schliesse. Es wäre auch gut, man brächte zwey Krinzen darinnen an, eine jegliche zwey Zoll breit, in deren unterste der gehohlte Boden, und in die oberste die Bekleidung dieses Bodens einpaßete; und die Fugen müßten mit einem guten Rütt ausgestrichen werden, damit nicht das Wasser dazwischen eindringen könnte.

335. Nachdem nun, was die Wahl der Steine anlanget, das gehörige beobachtet worden, läßt man zwey unterschiedene Modelle von Steinen hauen, eins für die, welche nach ihrer Länge durch die Mauer zu liegen kommen, und diese muß aufs mindeste drey Fuß betragen; das andere für die, deren lange Seite heraus kommen soll, welche man 20 bis 24 Zoll lang machet: beyderley Sattungen bekommen 12, 15 bis 18 Zoll Höhe, und es wird wechselsweis ein Stein mit der langen Seite, und dann einer mit der kurzen herausgesetzt. Man bemerke, daß diese letzteren nicht weiter als 5 Fuß von einander abstehen, wann man zwey mit der langen Seite neben einander legen muß. Uebrigens muß man genau darauf sehen, daß man zu den Winkeln, worein die Thor-Ständer kommen, und zu den ein- und auspringenden Ecken, die größten und härtesten Steine nehme, insonderheit an den Pfosten, und wo die Thorflügel an schlagen.

Welche Dimensionen die Quadersteine in den Bekleidungen der Schleußenmauern am besten bekommen.

Die dicksten Schichten müssen zuerst geleyet werden, und die dünneren immer höher. Alle Steine müssen so gehauen seyn, daß sie so geleyet werden können, wie sie im Bruche gewachsen sind: denn sonst spalten sie sich leichtlich unter der Last, die sie zu tragen haben. Ihre äußersten Fugen müssen nur 2 Linien vom Zoll breit gemacht werden, so daß sie am Hintertheile, wo die Steine etwas schmaler sind, 4 bis 5 Linien breit werden.

336. Wenn man in den Schleußenmauern kleine Wasserleitungen oder Abzüge anbringt, wodurch man das Wasser, ohne die Thore, oder auch nur die darinnen befindlichen Fallthüren zu öffnen, von einer Seite der Schleuße zur andern laufen lassen kann, so muß man die größte Sorgfalt tragen, das Mauerwerk da herum so fest als möglich zu machen, damit nicht das schnell hindurch reissende Wasser die Mauer schädlich mache, wenn es einige schwache Stellen fände. Daher muß der Boden dieser Abzüge eben so fleißig, ja noch fleißiger, als der Schleußenboden selbst gemacht werden, und so, daß beyde in eben derselben Fläche liegen. Es dürfen weder am Eingange noch am Ausgange, noch auch in der Mitte, wo die Schußbreter sind, Schwellen geleyet werden, damit das Wasser nirgendwo anstoße.

Was man bey den kleinen Wasserleitungen, oder Abzügen, wann dergleichen in den Schleußenmauern angebracht werden, zu beobachten hat.

Hier ist es vornehmlich nöthig, die innere Bekleidung derselben nur von den härtesten Quadersteinen, die man finden kann, zu machen, und selbige sowohl am Ein- als am Ausgange mit in Bley gegossenen Klammern zu befestigen. Auch müssen die Ecken des Stückes Mauer, das sie von der Schleußenkammer absondert, rund gemacht werden, damit das Wasser keine Schärfe finde, wovider es seine Gewalt ausüben könnte.

Was anlangt die Fugen zu den Schußbretern, diese müssen ganz in Quadersteine kommen, und die Seiten derselben so glatt als möglich gearbeitet werden, damit die Friction gemindert werde. Es müssen keine hölzernen Ständer darein gesetzt werden, weil es gar zu schwer ist, neue darein zu setzen, nachdem die ersten wandelbar geworden: und deshalb mache man sie nicht weiter als die Schußbreter dick sind.

337. Nachdem die Steine wohl behauen und nach dem Winkelmaasse gearbeitet sind, immassen man die Schleußenmauern allezeit bleyrecht aufführet, und ihnen niemals eine Böschung giebt: so giebt man ihnen an den horizontal liegenden und senkrecht stehenden Fugen 2 bis 15 Zoll für voll, nach dem Winkelmaass, und verjünet sie hinterwärts nur um 2 bis 3 Linien, damit die Steine, wann man sie leget, ein wenig Spielraum haben. Zuerst leget man den Stein trocken, ohne Mörtel, um zu sehen, ob

Wie die Quadersteine an den Bekleidungen der Seitenmauern zu sezen sind.

ob nicht etwas hinderlich sey, ihm seine vollkommene Lage zu geben, und solchenfalls die Hindernisse zu heben. Nachdem man ihn wieder abgehoben hat, so bewirft man die senkrecht stehende Seite des Steins neben dem er zu liegen kommen soll, mit Mörtel, leget auch eine Schicht Mörtel auf seine Ruhefuge; und an den Rand stellet man zwei kleine hölzerne Walzen, die den Stein aufnehmen, damit der Mörtel nicht sogleich weggepreßt werde: und eben deßhalb muß er auch hinten mit einem kleinen Keile unterstützt seyn. Hernach zieht man zuerst die Walzen mit Brechstangen oder Zangen zurück, und zwar so, daß die vorderste Kante sich auf die darunter liegende Schicht stütze, damit der hinten steckende Keil vor- oder rückwärts geschoben werden könne, so lange bis der Stein bleyrecht liege; worauf man ihn recht in die Fuge richtet und mit dem Schlägel treibt, damit er fest liege. Hinten leget man zugleich kleine Abgänge von Werkstücken (oder Schiefer) unter, damit man den Keil herausziehen könne. Auf solche Weise bleiben keine Hohlungen, und man darf nicht befürchten, daß hernach, wann das Meer abgelaufen ist, unzählige Strömlin Wassers aus den Fugen dringen; und weil es nicht dazwischen eindringen kann, so fährt es keinen Schlamm hinein, welcher den Cement-Mörtel nicht hart werden läßt, als womit man die Bekleidung bis an das Hinterste der Quadersteine, auch wohl noch weiter ausstreicht, wie ich gleich 330 mit mehreren sagen werde.

Anmerkung, wie die senkrechten Fugen ausgefüllt werden.

338. Man hüte sich, die senkrechten Fugen nicht eher auszufüllen, als bis 3 oder 4 Steine nach einander geleyet sind, damit sie nicht aus ihrer Lage verrückt werden, wenn man den Cement-Mörtel stark hinein treiben wollte. Und dieses versteht sich von den inneren Fugen: denn was die äußerlichen anlangt, diese werden erst ausgefüllt, wann die Mauer ausgeputzet wird; und diese Ausfüllung geschieht mit Rütt, dessen Zubereitung ich im 308 Art. angegeben habe. Bevor aber solches geschieht, reiniget man vorher die Fugen mit sehr dünnen Hacklein, damit die scharfen Kanten nicht beschädiget werden.

Anmerkung, wie das Mauerwerk der Schleusenmauern gut anzulegen ist.

339. Nach der Maasse wie man eine Schicht der Bekleidung nach der andern aufführt, muß man dahinter Mauerwerk von Backsteinen, ohngefähr 3 Fuß dick, in Cement-Mörtel anlegen; das Uebrige kann von Bruchsteinen, so wie auch die Gegenpfeiler, gemacht werden. Dieses Mauerwerk wird mit dem von Backsteinen wohl verbunden; und zu noch mehrerer Festigkeit kann man in gewissen Weiten über einander Reihen oder Bänder von Backsteinen anlegen, die durch die ganze Mauer gehen; aber hinter der Bekleidung sind sie nothwendig, damit nicht hernach, wann die Fugen in derselben falsch werden, das zurückgehaltene Wasser tief in die Mauer dringen könne.

Tafel XXVII.

Um sich von der Weise, die Backsteine mit den Bruchsteinen zu verbinden, und die erwähnten Bänder von Backsteinen zu formiren, darf man nur die 7 Figur der XXVII. Kupfertafel ansehen. Sie stellet eine gemauerte Kay vor, so wie dergleichen neben den Flügeln, von welchen ich im folgenden Capitel handeln werde, angeleyet werden müssen. Ich setze noch hinzu: wenn man in Gegenden bauet, wo die Backsteine nicht kostbar sind, so ziehe man sie den Steinen vor, sowohl zu den Schleusenmauern, als zu ihren Gegenpfeilern: denn das Werk wird dadurch besser, immassen man die Bruchsteine bloß aus Sparsamkeit dazu anwendet; und in eben diesem Falle kann man aus Sparsamkeit auch nur ohngefähr 3 Fuß breit hinein mit Cement-Mörtel mauern, und das Uebrige mit gemeinem Mörtel; jedoch setze ich voraus, daß der Kalk gut sey.

Beispiel, wie nöthig es ist, die Schleusenmauern mit der größten Sorgfalt aufzuführen.

340. Ich habe die Schleusen in einem Canale gesehen, wo man die Mauern ohne viel Sorgfalt aufgeführt hatte, und wo eine unzählige Menge Wasserströmlin ausströmten, und dieses länger als eine Stunde, nachdem die Kammern, vermittelst welcher die Fahrzeuge auf- und abwärts fuhren, geöffnet worden waren. Man erwäge selbst, was der Frost in Mauern, die so voll Wassers stecken, ausrichten kann. Weil die bemeldeten Schleusen, zur Zeit als ich sie sah, noch ganz neu waren, so konnte ich mich nicht enthalten, einen so wichtigen Fehler anzuzeigen. Aber die, welche sie gebauet hatten, glaubten sich damit zu rechtfertigen, daß sie mir die Bau-Anschläge zeigten, nach welchen sie sich hatten richten müssen. Und in der That stand darinnen kein Wort von Backsteinen, von welchen ich ihnen gesagt hatte, daß sie hätten angebracht werden sollen, weil sie sich besser als die Bruchsteine binden lassen.

Tafel VI. Fig. 3. und 4.

341. Wenn die Mauer an einem sehr stürmischen Meere aufgeführt wird, so daß das ärgste zu besorgen ist, so befestige oder verstärke man die nach der Länge liegenden Steine B, mit nach der Quere liegenden C, welche sich an die nach der Länge liegenden stützen,

fügen, nachdem man sie an den Seiten zugehauen und gerade gemacht hat. Diese in die Quere liegenden Steine müssen eben dieselbe Höhe, wie die Schichten der Bekleidung haben. Um sie mit einander zu verbinden, dazu bedienet man sich der Klammern F (Fig. 3.) welche 1 Fuß lang sind, ohne den Haaken mitzurechnen, welcher 4 Zoll lang, und 9 bis 10 Linien dick ist. Dieser Haaken wird unten breiter, damit er in den Stein eingreife; und man machet dazu ein Loch, das hinten weiter als vorn ist, damit das darein zu gießende Bley fester halte.

Weise, die Bekleidung der Schleußenmauern wider die Wellen des Meeres zu verstärken.

Eben solcher Klammern bedienet man sich, um die Schichten der Bekleidung an einander zu befestigen; und wenn diese nicht hinlänglich sind, so nimmt man andere, in Gestalt der T, die man in die senkrecht stehenden Fugen setzet, und, wie die vorigen, in Bley gießt. Diese Klammern haben an einem Ende einen Haaken, womit sie in den untersten Stein greifen, und am andern Ende einen Kiesel, der in den obersten Stein gesteckt wird. Alles dieses ist in der 2 Fig. deutlich abzusehen; und hierdurch wird das Werk fähig, dem heftigsten Toben des Meeres zu widerstehen.

Tafel VI.
Fig. 2.

Diese Verklammerung gebrauchet man nur an den Schichten, die so hoch liegen, als die höchste Fluth reicht, aber nicht wo sie am niedrigsten zu seyn pfelet, weil die Wellen der letztern bey weitem nicht so gewaltig als jene sind: daher man diese Unkosten am untersten Theile der Mauer ersparen kann. Durch dergleichen Vorsicht vermeidet man den Schaden, welchen die Wuth des Meeres anrichten kann, nachdem es den Rütt aus den Fugen gerissen, so daß es dennoch die Steine nicht ausreißen kann.

Wenn man bey alle dem fürchten mäste, daß das tobende Meer ein so tüchtiges Werk dennoch umrisse, so mästen die in die Länge und in die Quer liegenden Steine so gearbeitet werden, daß sie mit Schwalbenschwänzen in einander griffen, wie aus der 5 Fig. zu sehen ist. Zwar wird dadurch sowohl die Bearbeitung der Steine, als das Setzen derselben kostbarer und schwerer; aber die Dauerhaftigkeit des Werks ersetzt alles reichlich.

Tafel VI.
Fig. 5.

342. Ein berühmter Ingenieur, welcher in Seeplätzen vielerley Werke dirigiret hatte, nachdem er eingesehen, wie höchst nöthig es wäre, die Bekleidungen derer am Meere stehenden Schleußenmauern mit größter Sorgfalt zu arbeiten, schlug in dem Mercure vom Monat März 1745. S. 27. eine Methode dazu vor, die ich hier ganz einrücken will, damit die Kunstverständigen, nach Gutbefinden, sich derselben bedienen können, weil sie ohne allen Zweifel in vielen Strücken sehr gut ist.

Tafel VI.
Fig. 7.

Aufsatz eines königl. französ. Ingenieurs, über den Bau der Bekleidungen der Schleußenmauern, welche am Meere stehen.

1) // Man hat bemerket, (und der Beweis dessen ist an allen am Meere gelegenen Werken, wie insonderheit an den Seitenmauern vieler Schleußen zu sehen,) daß die Ruhefugen an den Quadersteinen der Bekleidungen der Mauern, wie C, sich so tief als sie hineingegeben, d. i. 2 bis 3 Fuß, aus einander geben, so daß sich das Meer binnen 12 oder 15 Jahren, eine Oeffnung, wenigstens 2 Zoll hoch machet.

2) // Daß deswegen die Steine in den Bekleidungen der Mauern nur über einander schweben, und bloß auf einer Anzahl Steinlein ruhen, welche das Meer durch die Wellen mit Gewalt hinein wirft.

3) // Daß man, nach einem Sturme, die Steine oft ungerissen findet, wenn nämlich die Wellen diese Steinlein weggerissen haben; so daß, ob man gleich die Steine wieder fest zu setzen suchet, die Ausbesserung doch wenig hilft, weil man den Mörtel nicht am Hintertheile, auch nicht tief hinein bringen kann.

4) // Daß die Steinhauer, in Absicht, die Steine besser nach ihrer Böschung zu setzen, sie am Hintertheile allzu sehr verjüngen, wie bey CD, CO zu sehen ist, und sie mit Unterlagen hoben, die aber, wenn der Mörtel abgeht, den Wellen des Meeres freyen Weg lassen, am Hintertheile der Steine einzuwählen, wodurch die Steine aus ihrer Lage kommen, und endlich umfallen.

5) // Daß manche Fugen dermaßen weit werden, daß man sie mit Ziegeln ausfüllen muß; aber auch dieses geschieht gemeiniglich zu spät, und nicht eher als bis die Steine fast alle am Hintertheile locker gemacht und in Unordnung gebracht sind. Man hat sich hernach nicht zu verwundern, wenn es dem Könige große Summen kostet, Hauptausbesserungen machen zu lassen, da doch neues Mauerwerk

„ Mauerwerk mit altem, das man hinten und an den Seiten stehen läßt, niemals
 „ fest bindet „.

Hierwider werden folgende Mittel vorgeschlagen:

Tafel VI.
Fig. 8.

Mittel, welche eben
 derselbe Ingenieur
 vorschlug, um zu
 hindern, daß die
 Quadersteine in den
 Bekleidungen der
 Mauern sich aus
 einander geben.

343. 1) „ In den untersten Stein eine Vertiefung von $1\frac{1}{2}$ Zoll zu machen, wie
 „ bey KI zu sehen ist, so daß der Einzug IP, wie gewöhnlich 6 bis 8 Zoll betrage.

2) „ Alle Quadersteine an der Bekleidung auf ihrer obersten Fläche mit der Ver-
 „ tiefung HG, von einem bis $1\frac{1}{2}$ Zoll auszuarbeiten, so daß die Erhöhung FE zum we-
 „ nigsten 4 bis 5 Zoll dick sey; und hingegen in jedem Steine, der darüber zu liegen
 „ kömmt, den Ausschnitt EFG, welcher gerade so groß sey, daß die Erhöhung oder
 „ der Absatz GE darein passe.

3) „ Mit Fleiß darauf zu sehen, welches doch itziger Zeit fast nirgendwo geschieht,
 „ daß die Steinhauer die oberste und die unterste Fläche der Steine vollkommenlich paral-
 „ lel machen, und solche hinten nicht verjüngen oder verdünnen, damit sie so nahe als
 „ möglich auf einander liegen.

4) „ Diese Steine in feinen Cement zu setzen, und sich nicht zu sehr darum zu
 „ bekümmern, ob die Böschung völlig herauskömmt, so daß man sie nicht wieder auf-
 „ hebe, wenn sie bereits im Kalk liegen, auch nicht am Hintertheile Unterlagen ein-
 „ stopfe; jedoch versteht es sich, daß es hernach hier und da nöthig ist, etwas abzuhauen,
 „ damit die rechte Böschung herauskomme.

„ Auf solche Weise wird der Cement niemals aus den Fugen KI, HG gehen,
 „ weil die Absätze IP, GE ihn bedecken; und was die 4 oder 5 Zoll Fuge FE betrifft,
 „ diese können mit leichter Mühe wieder ausgefüllt werden.

„ Und gesetzt, es würden die kleinen Enden FE nicht ausgefüllt, so kann dennoch
 „ der obere Stein niemals auf den untern herab sinken. So ist auch nicht möglich,
 „ daß er vorwärts weiche, weil ihn die Absätze IP, GE daran hindern.

„ Bey dieser Bauart, welche nur ein Achtel oder ein Zwölftel mehr Stein als sonst
 „ kostet, brauchet man keine eiserne Klammern, deren Kost die Steine spaltet, und
 „ welche gleichwohl die Fugen nicht hindern, den Mörtel ausgehen zu lassen.

Vorschlag zu einem
 Cement, die Beflei-
 dungen der Mauern
 am Meere wieder
 auszufügen.

344. „ Endlich, wenn man etwas tüchtiges machen will, so frage man sogleich
 „ alle Fugen an der Bekleidung einen Zoll tief wieder aus, um fetten Cement darein
 „ zu streichen. Diesen mache man aus feinem Cement und ungelöschten Kalk, der zu
 „ Pulver gerieben ist, von einem so viel als vom andern, und lasse ihn geschwind in
 „ Wasser zergehen. Alles zusammen befeuchte man mit gesottenem Leinöl, und schlage
 „ es, wenigstens eine Stunde lang, bis es so dick wird, als der gewöhnliche Cement;
 „ welches nicht gar viel kosten wird.

„ Man wird vielleicht sagen, es sey dieses eben keine wunderbare Erfindung. Ich
 „ gebe es zu; aber warum hat man es nicht schon längst so gemacht? da es doch klar
 „ und unlängbar ist, daß eine solche Bauart dem Cement Zeit läßt hart zu werden,
 „ und daß die Mauer niemals überschiefen kann, wofern sie nur einen guten Grund
 „ hat, welches gleichwohl so oft zu geschehen pfleget; ja, daß auf solche Weise alle Stein-
 „ ne in der Bekleidung gleichsam nur ein einziges Stück werden, weil sie von oben an,
 „ bis unten hinaus, in einander eingeschränket sind.

Tafel XXX.
Fig. 7. 8.

Wie die eisernen An-
 ker der Halsbänder
 womit die Thorflü-
 gel oben gehalten
 werden, in die
 Mauern eingesetzt
 werden müssen.

345. Nachdem die Bekleidungen der Schleusenmauern bis oben, wo die metal-
 „ len gegossenen Halsbänder die Thorflügel halten, aufgeführt worden sind, so nimmt
 „ man alle gehörige Maaßregeln, die Anker und Riegel, womit diese Halsbänder festgehal-
 „ ten werden, mit aller möglichen Tüchtigkeit in die Mauern einzusetzen. Dieses recht zu
 „ begreifen, betrachte man die XXX Tafel. Die 7. und die 8. Figuren enthalten das
 „ Profil und den Grundriß eines solchen Halsbandes, welches aus zweyen Stücken besteht,
 „ die mit einem Gelenke zusammengefüget sind, damit die Thorflügel, wann sie ausgebeßert
 „ werden müssen, abgenommen werden können. Das stärkste von diesen Stücken, und
 „ welches unbeweglich stehen bleibt, breitet sich mit seinen dreyen Armen wie ein Krähenfuß
 „ aus. Die beyden äußersten Arme werden wagerecht in die Mauer eingelegt; aber der
 „ mittlere

mittlere neiget sich um 10 Grad tiefer als jene, damit, wann diese Arme an ihre Anker befestiget sind, der mittlere Anker eben dieselbe Neigung, wie sein Arm, den er hält, bekomme, und also noch mehr Mauer auf ihn zu liegen komme.

Die Anker, welche 3 Zoll im Gevierte dick sind, bestehen jeglicher aus dreyen Stücken, deren gesammte Länge auf die Dicke der Mauer, so weit man die Anker hineingehen lassen kann, ankömmt. Diese Stücke müssen so an einander gehenket werden, daß sie sich leichtlich aus einander und wieder zusammensetzen lassen. Die Anker bekommen etliche Löcher: einige, um Riegel, die lothrecht in der Mauer stehen, andere, um dergleichen wagerecht liegende durchzustecken; welche Riegel von sehr großen Steinen, die man mit Fleiß dazu aussuchet, in der Mauer gehalten werden; wie solches auf der XXVI Taf. 2 Sig. bey der Schleufe von Cherbourg vorgestellt zu sehen ist. Allda sieht man die Anker IM, IN, IK, von welchen die zwey äußersten als wagerecht, der mittlere IK aber, um 10 Grad schief geneigt, vorausgesetzt werden, wie solches bereits gesagt worden.

Damit die Riegel der Anker aufs beste verwahret werden, machet man zwey aus Quadersteinen bestehende Bögen EF, GH, deren ersterer innerlich etwa 6 bis 7 Fuß zum halben Diameter bestimmet, der zweyte aber 14 bis 15 Fuß. Diese dienen, die Steine, woran sich die wagerecht liegenden Riegel L stämmen, noch fester zu halten; und in die besagten Bögen machet man Krinnen, worein die Anker zu liegen kommen, deren lothrecht stehende Riegel in die mit O bezeichneten Oehre eingeschlagen werden.

346. Wiederum setzet man auch im Innern der Mauern, 4 bis 5 Fuß tief, die eisernen Tüllen oder Grundstangen zu denen Spillen ein, vermittelst welcher die Schleußenthore auf- und zugemacht werden; imgleichen die eisernen Stangen zu den Zapfen einer jeden Hälfte der Drehbrücke. Diese Grundstange wird von einem eisernen Kreuze gehalten, wie in den Figuren 5. und 11. der XXX. Tafel zu sehen ist; bey welcher ich mich 180 nicht aufhalte, weil sie zu der ausführlichen Erklärung über das metallene gegossene Zubehör an den Schleußen gehöret, von welchem ich erst im XIII. Capitel handeln werde.

Endlich mauert man auch die Anker und Riegel ein, welche den Mauer-Ringen, woran die offenstehenden Thorflügel angehänget werden, zum Halt dienen; imgleichen die Anker und Riegel für die eisernen Bänder zu Festhaltung derer Ständer, die längst an den Schleußenmauern und an den Borderspizen der Mittelmauern (wenn die Schleufe mehr als eine Durchfahrt hat,) äußerlich an der Bekleidung angefüget werden, damit nicht die Schiffe an die Steine anstoßen und beschädiget werden können.

347. Damit ich nichts von allem, was einige Aufmerksamkeit verdienet, weglasse, so sage ich, daß der Winkel, der sich am besten für die Vorder- und Hinter-Spizen (Eckpfeiler) der Mittelmauern, in Schleußen mit mehr als einer Durchfahrt schickt, der rechte Winkel ist. Es sey also die Figur P auf der XXII Tafel, das äußerste Ende ABCDE einer solchen Mittelmauer oder Pfeilers: so mache man, damit der Winkel BCD ein rechter Winkel werde, die Perpendicular-Linie FC des Triangels BCD gleich der halben Dicke BD des Pfeilers.

Man könnte die Borderspizen noch tüchtiger machen, wenn man, anstatt die Gesichtslinien (Facru) gerade zu machen, dieselben krummlinicht machete, wie in der Figur Q zu sehen ist. Dieses that man bey dem Bau der im Jahr 1729 auf königliche Kosten angelegten Brücke über den Fluß Dise zu Compiègne. Hierzu nun ist nöthig, daß, nachdem man den rechtwinkelsichten Triangel BCD gezogen, man über jeglicher Seite BC, CD, einen gleichseitigen Triangel CHD beschreibe, welcher den Mittelpunct H zu den Bögen BLC und CLD giebt. Man verklammert alle diejenigen Steine, welche durch das Auf- und Zuthun der Thore erschüttert werden können, wie auch die an den Ecken, wo die Flügel angehen und an den Borderspizen der Mittelmauern. Weil diese letzteren der Gefahr am meisten bloßgestellt sind, so maure man, wenn das Werk tüchtig werden soll, eine Schicht um die andere einen eisernen Dreyack (Krähensfuß) ein, dessen Länge mit der Grundfläche derer zu verklammernden Steine proportionirt seyn muß. Die 3 Arme desselben werden an den Enden an einen Anker BA, 5 bis 6 Fuß lang und 1 1/2 Zoll im Gevierte dick, befestiget, und haben einen Ring A, wodurch ein Riegel gesteckt wird. Dieses ist bey der Mittelmauer der großen Schleufe von Marduyck geschehen; die anderen Steine an der Bekleidung, an beyden

Tafel XXVI.

Fig. 2.

Tafel XXX.

Fig. 5. und 11.

Indem die Schleußenmauern aufgeführt werden, mauert man die eisernen Stangen ein, auf welche die Zapfen zur Drehbrücke und Spille gesetzt werden, wie auch die, welche die Ringe zum Anhängen der Thorflügel fest halten.

Tafel XXII.

Fig. P. und Q.

Anmerkung über den Bau der Vorder- und Hinter-Spizen der Mittelmauern, an Schleußen, welche mehr als eine Durchfahrt haben.

Fig. R.

Seiten der Vorder Spitze, wurden noch überdieß mit bloßen Klammern verbunden, wie die, von welchen ich vorher geredet habe.

Tafel XXVI.

Anmerkung über den Bau der Hohlungen in den Schleußenmauern, worein der Fuß einer jeglichen Hälfte der Drehbrücke gesetzt wird.

348. Wann die Schleußenmauern bis ohngefähr zur Höhe von 6 Fuß unter ihrer obersten Bedeckung aufgeführt sind, so machet man die gehörige Anstalt, um an beyden Seiten die Flächen Y, (Tafel XXVI.) worauf die beyden Hälften der Drehbrücke ansetzen sollen, anzulegen, damit die Oberfläche der Hintertheile besagter Brücke, wann sie geleyet ist, mit dem Pflaster oben auf den Schleußenmauern in gleicher Höhe zu liegen komme. Man muß also, wie man leichtlich sieht, nothwendig zu beyden Seiten Hohlungen machen, um das Holzwerk einer jeden Hälfte der Brücke darein legen zu können, wie sich solches noch besser wird beurtheilen lassen, wann ich von der Schleuß zu Cherbourg reden werde.

Der Bau alles dessen, was zu diesem Theile der Schleußenmauern gehöret, erfordert große Sorgfalt, damit das Mauer- und das Zimmerwerk vollkommenlich übereinstimmen, insonderheit wenn man eine Brücke, nach Art derjenigen, die ich vorstellig mache, anlegen will, deren Mechanik dermaßen wohl ausgedacht ist, daß ich zweifelte ob jemals etwas bessers in dieser Art, was die Stichtigkeit und die Leichtigkeit im Drehen betrifft, erfunden worden. Da es nicht anders möglich ist, alles was man, in Ansehung des Mauerwerks, dabey zu beobachten hat, recht begreiflich zu machen, als wenn man alle Stücke einer solchen Brücke umständlichst erkläret, so behalte ich mir vor, das, was an der gegenwärtigen Erklärung noch mangeln möchte, im zweyten Buche dieses Theils nachzuholen, damit ich nicht von der mir gemachten Ordnung abweiche: und es ist bisweilen schwerer, bey selbiger zu bleiben, als die Sachen, die man vorstellig machen will, zu beschreiben. Nur, wann man im Schreiben begriffen ist, spühet man gemeinlich erst, wie schwer es ist, von den Sachen nur da, wohin sie natürlicher Weise gehören, zu handeln, und sowohl die unnützen Wiederholungen, als auch die aus dem Mangel der Methode erfolgende Verwirrung zu meiden: und eben dieses ist die Ursache, warum man so sehr wenig gute Bücher findet, obgleich viele gute Sachen darinnen stehen.

Steinerne Treppe, welche innerhalb dem Mauerwerke der Flügel an den Ecken angebracht wird, um auf den Schleußenboden hinabsteigen zu können. Anmerkung über die Dicke der Schleußenmauern.

349. Man leget zuweilen in den Flügeln an den Ecken Treppen von Quadersteinen an, um, wann das Meer abgelassen ist, auf den Schleußenboden hinab steigen zu können, es geschehe nun, Ausbesserungen daran zu machen, oder auch, um auf den Grund des innern Hafens zu kommen; wie man dergleichen zu Dänkirchen angebracht hat. Der Bau solcher Treppen enthält nichts besonderes, daher ich mich nicht dabey aufhalten will, zumal da ich, bey Gelegenheit der Treppen, die an denen mit Mauerwerke bekeideten Rayen angeleget werden, im folgenden Capitel auch von diesen reden werde.

Ich habe im 127 Art. gesagt, man müsse die Schleußenmauern so dick machen, als die Höhe des größten Wassers ist, das über den Boden einer Schleuß fließen soll, obgleich eine solche Dicke den Widerstand, dessen sie zu Aushaltung des Drucks des Wassers nöthig haben, weit übertrifft. Hier zeigt es sich, wie nothwendig es ist, nicht allein den bemeldeten Druck in Betrachtung zu ziehen, sondern zugleich auch den Raum zu den Ankern der Halsbänder an den Thorflügeln, die Höhlen für die Spillen und für die Drehbrücke, mit einem Worte alles, was nothwendig eine gewisse Dicke Mauerwerks, um die Nebenstücke der Schleuß tüchtig zu gründen, erfordert: und dieserverwegen habe ich die Schleußenmauern lieber zu dick als zu schwach machen wollen. Weil aber meine gegebenen Regeln über die Absteckung der Schleußen sich nur auf ihren unten am Schleußenboden gerechneten innern Raum beziehen, so stelle ich es denen, welche Entwürfe zu Schleußen machen, anheim, die vorgeschriebenen Dicken durch Einziehung zu mindern, und sie zu oberst an den Schleußenmauern so groß zu machen, als sie es für zulänglich erachten; vornehmlich an Stellen, wo sich die Erspahrniß anbringen läßt, wenn sie mit guter Ueberlegung geschieht, aber niemals zum Nachtheil der Stichtigkeit des Werkes, noch auch der Bequemlichkeit, die mancherley auf der Oberfläche nöthigen Arbeiten zu verrichten.

Wie die Schleußenmauern oben bedeckt werden müssen. Anmerkung über die wieder anzuschüttende Erde.

350. Wann man bis zur Höhe der obersten Bedeckung der Schleußenmauern gekommen ist, nämlich 3 Fuß höher als das höchste Wasser zu kommen pfleget, so leget man vornen über die Quadersteine der äußersten Bekleidung zur letzten Schicht steinerne Platten, wenigstens 8 Zoll hoch, und den dritten Theil so breit als die ganze Dicke der obersten Fläche ist. Die Steine werden verklammert, so wie solches auf etlichen unserer Risse von Schleußen zu sehen ist. Das übrige kann mit Backsteinen, auf die hohe Seite und in Cement-Mörtel gesetzt, gepflastert werden; jedoch, wenn anders die Quadersteine,

Elftes Capitel. Von dem Bau der Schleußenmauern. 19

dersteine, wo gebauet wird, nicht gar zu kostbar sind, thut man viel besser, alles damit auszustärken, wofern, wie es bey Seehäfen zu geschehen pfleget, große Lasten darauf gewälzet oder gezogen werden: denn sonst, wenn nicht alles sehr tüchtig ist, werden allzu oft Ausbesserungen erfordert.

Nachdem die Schleußenmauern ganz fertig sind, setzet man dahinter eine gute Wand von leetiger Erde, oder noch besser von Thon, an, damit nicht fremdes Wasser in die Mauer dringen kann. Diese angefestete Wand muß so tief hinunter gehen, als die Mauer selbst, und ohngefähr 6 Fuß dick seyn, oder, auf eine allgemeinere Art zu sagen, ein Drittheil so dick als die Mauer am Grunde, damit sie nach ihrer Höhe proportioniret werde, welche einen halben Fuß über die Höhe des höchsten Wassers gehen muß.

Endlich schüttet man hinter den Seiten der Schleuße die Erde überall wieder an, welche schichtweis, 8 Zoll dick, so derb als möglich gestampfet wird, damit sie sich sehr wenig setze; und nachdem sie in Zeit von etlichen Monaten recht fest geworden ist, pflastert man den Raum oben auf der Schleußenmauer mit Kieselsteinen, und dieses so breit, als man es zum Dienst der Arbeit, die täglich sowohl zur Schifffahrt, als zum Kaufhandel, darauf verrichtet wird, für nöthig erachtet.

Swölftes Capitel.

Von dem Bau der steinernen und der hölzernen Kayen, welche als Flügel an die Schleußen, auch rings herum in den inneren Häfen angeleget werden.

351. **U**nter währendem Bau der Schleußenmauern machet man auch die Kayen, welche als Flügel neben der Schleuße angeleget werden, und wenigstens eben so lang als die Vorböden sind, um die Schleuße wider alle widrige Zufälle zu verwahren, welche nicht aussenbleiben würden, wenn das Wasser die Erde an den Rändern des Canals neben den äußersten Enden der Schleußenmauern (Mussoirs oder eben falls Flügel genannt,) auswaschen, und hinter den Schleußenmauern eindringen könnte; inmaßen selbige mit der Zeit gänzlich eingehen würden, insonderheit, wenn die Schleuße dem Anschlagen der Wellen bloß stünde.

Wie nöthig es ist, an den Schleußen, in Gestalt der Kayen, Flügel anzulegen.

Wiederum, wenn das Wasser, von der Landseite her, in der Absicht einen Hafen zu vertiefen, in der Schleuße aufgehalten wird, wäre es gleichermaßen gefährlich, wenn es in die hinter der Schleuße, wieder angeschüttete Erde eindränge, und sich Anfangs nur eine unmerkliche Oeffnung machete: denn es würde solche Oeffnung unglaublich geschwind größer werden, wenn das Wasser einmal durchgedrungen wäre. Es erhellet hieraus die unumgängliche Nothwendigkeit, die Schleußen aufs beste dawider zu verwahren. Dieses geschieht nun durch Anlegung der Kayen, welche man länger oder kürzer machet, wie es die Nothwendigkeit, oder auch nur die Bequemlichkeit, erfordert, und dieses nach Beschaffenheit der Lage des Ortes, wo die Schleuße angeleget wird. Weil man die Kayen entweder von Mauerwerk oder von Holz machet, so beschreibe ich zuerst die steinernen, weil diese mit dem isò beschriebenen Bau der Schleußenmauern den natürlichsten Zusammenhang haben.

352. Bevor ich von dem Bau der Kayen selbst handele, wird nöthig seyn, die Dichte ihrer Bekleidung zu bestimmen. Zwar habe ich bereits im III Buch der Ingenieurwissenschaft, auf der 74 Seite, Tabellen eingerückt, welche zu den Terrassen überhaupt dienen, und allda den Widerstand um ein Sechstheil größer, als der Druck des Erdreichs ist, angenommen; welcher Widerstand in den gemeinen Fällen zulänglich ist: Weil ich aber dieses Uebermaß bey den Kayen nicht für groß genug halte, inmaßen man die großen Ringe, die Schiffe anzubinden, daran befestiget, und weil die Schiffe, wann sie von den Wellen bewegt werden, starke Gewalt wider die Kayen ausüben: so habe ich, zur Sicherheit, für nöthig erachtet, die Grundfläche besagter Kayen um ein Viertel stärker zu machen. Dem zufolge füge ich gegenwärtige Tabelle bey.

Anmerkung über die Dichte, welche man den gemauerten Kayen am besten giebt.

Tabelle
zu Bestimmung der Dicke des Mauerwerks, womit die Kayen
bekleidet werden; nach Proportion ihrer Höhe.

Höhe der Beklei- dungen.	Dicke auf der Grund- fläche, für $\frac{1}{2}$ Böschung.		Dicke auf der Höhe, für $\frac{1}{2}$ Böschung.		Höhe der Beklei- dungen.	Dicke auf der Grund- fläche, für $\frac{1}{2}$ Böschung.		Dicke auf der Höhe, für $\frac{1}{2}$ Böschung.	
	Fuß.	Zoll.	Fuß.	Zoll.		Fuß.	Zoll.	Fuß.	Zoll.
10	3.	11	2.	8	60	20.	2	12.	8
15	5.	10	4.	0	65	21.	7	13.	6
20	7.	8	5.	2	70	22.	9	14.	0
25	9.	5	6.	4	75	23.	10	14.	6
30	11.	3	7.	6	80	25.	0	15.	0
35	12.	10	8.	6	85	25.	11	15.	4
40	14.	5	9.	5	90	27.	2	15.	10
45	15.	11	10.	4	95	27.	10	16.	0
50	17.	5	11.	2	100	28.	10	16.	4
55	18.	10	11.	9	105	29.	8	16.	7

Gebrauch der vor- 353. Ich nehme an, man gebe den Bekleidungen der Kayen allezeit ein Achtel ihr
herstehenden Tabelle rer Höhe zur Böschung, so daß z. Ex. eine, die 40 Fuß hoch ist, 5 Fuß Böschung be-
zu Bestimmung der kömmt. Dieses vorausgesetzt, findet man in den Tabellen, daß eine 40 Fuß hohe Be-
Dicke des Mauer- kleidung an ihrer Grund-Fläche die Dicke von 11 Fuß 6 Zoll 7 Linien haben soll. In
werks an den Kayen. Betracht nun der von mir vorgeschlagenen Vermehrung, nimmt man den vierten Theil
dieser Dicke, d. i. 2 Fuß 10 Zoll 8 Linien ohngefähr, und addiret solche zu dieser Dicke,
so bekömmt man 14 Fuß, 5 Zoll; welche Zahl in der vorherstehenden Tabelle zur Höhe
von 40 Fuß angegeben ist; und so auch mit anderen.

Zufolge deren darinnen angegebenen Dicken wird der Widerstand einer jeden Beklei-
dung beynabe doppelt so groß, als er seyn müßte, um mit dem Drucke des hinten an-
liegenden Erdreichs im Gleichgewichte zu stehen; und dieses ist mehr als genug, in
Ansehung der besorglichen Zufälle.

Anlangend die Gegenpfeiler, so ist mein Vorschlag, um den Widerstand derselben
dem Drucke des Erdreichs proportionirlich zu machen: man mache ihren Abstand von
einander, aus Mittel in Mittel gerechnet, doppelt so groß, als die Bekleidung an ihrer
Grund-Fläche dick ist; ferner ihre Länge dieser Dicke gleich; und dann die Breite drey
Vierthel davon an ihrem Vordertheile, und die Hälfte an ihrem Hintertheile.

Hat man z. Ex. eine Bekleidung, die 25 Fuß hoch ist, so findet man in der Tabelle,
daß sie an ihrer Grund-Fläche 9 Fuß 5 Zoll dick seyn soll. Also machet man, nach
der vorhin gegebenen Regel, die in der Praxis sehr brauchbar ist, den Abstand der Ge-
genpfeiler von einander, aus Mittel in Mittel gerechnet, 18 Fuß 10 Zoll groß. Ein
jeglicher Gegenpfeiler bekömmt zur Länge 9 Fuß 5 Zoll, zur Breite aber am Vorder-
theile 7 Fuß, und am Hintertheile 4 Fuß 8 Zoll.

Weil in dieser Tabelle die Höhen der Bekleidungen um 5 Fuß zunehmend angegeben
sind, es aber geschehen kann, daß man eine Höhe hätte, welche nicht in dieser Tabelle
zutrifft; so nimmt man die Dimensionen, welche mit der vorhabenden Höhe am nächsten
zutrifft; jedoch lieber die etwas größeren als die kleineren. Hat man z. Ex. eine Kay,
die 33 Fuß hoch ist, so thut man als ob sie 35 Fuß hoch wäre: folglich machet man,
nach obiger Tabelle, die Dicke der Bekleidung an der Grundfläche 12 Fuß 10 Zoll, und
zuoberst 8 Fuß 6 Zoll.

Regel über die Wei- 354. Ich sage nichts von allem, was anlangt das Ausheben der Erde, die An-
se, den Grund zu ge- legung der Umdämmungen und der Schöpfwerke: denn weil diese Flügel (ich meyne die
Kayen

Zwölftes Capitel. Vom Bau der Kayen neben den Schleußen. 21

Kayen von welchen die Rede ist, an beyden Enden der Schleuße sich so weit, als die mauereten Kayen in einem schlechten Boden zu legen. Vorböden, erstrecken sollen, so findet alles, was zu Erleichterung der Grundlegung der Schleuße dienet, auch bey dem, was zunächst an ihr lieget, Statt. Man richte sich nach der Beschaffenheit des Erdbodens, worauf der Grund zur Kay geleyet werden soll, das heißt, wenn der Erdboden schlecht ist, so muß man Grundpfähle einschlagen, auch, wenn es die Noth erfordert, ein Kostwerk von Länge- und Querbalken legen: und dieses wird man, zufolge dem was ich bey Gründung der Schleußenmauern gesaget habe, leichtlich thun können, ohne daß ich nöthig hätte, alles, wie dort, umständlich zu beschreiben. Nur dieses will ich hier beyfügen: wosern es nothwendig ist einen Kost zu legen, so bedecke man selbigen mit 4 bis 5 Zoll dicken eichenen Bohlen, und setze darauf die erste Schicht des Mauerwerks.

Die Grundpfähle mache man 9 bis 10 Zoll dick im Gevierte, oder auch im Diameter, wenn sie rund sind, und so lang als es nach Beschaffenheit des Erdbodens nöthig ist, und setze sie höchstens zwey, wenigstens drey Fuß weit, aus Mittel in Mittel gerechnet, von einander, so wie man es für nöthig erachtet. Eine jede Reihe setze man in der Linie wie die Mauer geht, insonderheit die vorderste Reihe, welche man auch höher als die übrigen machet, um einen Querbalken zu Spundpfählen die mit Nägeln und Bändern, 7 bis 8 Zoll daran befestiget werden, in besagten Grundpfählen einzapfen zu können: und diesen sowohl als den Spundpfählen giebt man eine kleine Böschung.

Wenn zu befürchten ist, daß der Fuß des Grundes mit der Zeit durch den Zug des aus der Schleuße fallenden Wassers falsch werden könnte, so muß man lieber doppelte Spundpfähle, überall Holz auf Fuge, anlegen: und dieses sowohl in einem guten als schlechten Erdboden, weil widrigenfalls in beyden Fällen großer Schaden geschehen könnte.

Und wosern die Grund- sowohl als Spundpfähle, im Einschlagen, allzu viel Widerstand fänden, so müssen sie mit ohngefähr 8 Pf. schweren eisernen Spitzen beschuhet werden.

Auch zu den Gegenpfeilern lege man den Grund mit eingerammten Pfählen und darauf ruhenden Länge- und Querbalken, worzwischen die Felder mit Mauerwerk ausgefüllet werden, wie ich hiervon, bey dem Grund der Schleußen selber, Unterricht ertheilet habe. Um alles, was zu Gründung der Kayen, im vorausgesetzten Falle, gehöret, noch besser zu beurtheilen, so lese man hierüber, was ich im IX Capitel des III Buchs der Ingenieur-Wissenschaft gesaget habe, und betrachte die Figuren 1. und 9. auf der VIII Tafel, welche zu dem angeführten Capitel gehöret, weil ich dort vom Bau der Bekleidungen der Wälle und Terrassen, folglich auch der Kayen, ausführlich gehandelt habe.

355. Anlangend die Kayen, welche in einem guten Boden angeleyet werden, so erkennet man was dabey zu beobachten ist, durch Betrachtung der 7. Figur der Tafel. Allda sieht man das Profil und den Aufsriß eines Stückes von einer Kay. Das Anschauen derselben wird das, was ich noch hiervon zu sagen habe, klärer machen. Unsen unter den Rand des Grundes leget man eine Schwelle H, ohngefähr 12 bis 15 Zoll breit, und 6 bis 7 Zoll dick, worauf man die erste Schicht der Bekleidung setzet: sie kann auch dienen, um die Spundpfähle ohngefähr 3 Fuß unter ihren Köpfen anzunageln, welche man auch an der zweyten Schwelle G annagelt; und diese muß halb über die Bekleidung vorspringen, so, daß wenn sie 14 Zoll breit ist, 7 Zoll unter die Bekleidung zu liegen kommen, und die anderen 7 Zoll hervorstehen; welche Hälfte mit dem Obersten der Spundpfähle I, K, gleich hoch gemachet wird, damit dieselben, sowohl als die Schwelle selbst, von einer Bohle N M, 4 Zoll dick und 12 Zoll breit, bedecket werde; und diese Bohle dienet den Ständern, B M, P Q, welche zu Abhaltung der Schiffe angesetzt werden, zum Fuße: der erste von diesen Ständern ist im Profile, und der andere im Aufsriße vorgestellt. Weil diese Schwelle aus etlichen Stücken besteht, so muß man die Baustücken darzu so lang, als man sie haben kann, nehmen, und sie mit Verzahnungen wohl verbinden.

Tafel XXVII.

Fig. 7.

Wie der Grund zu den Kayen in einem guten Boden geleyet wird.

Wenn, wie ich iho allezeit voraus setze, der Boden gut ist, so ist's genug den Grund $2\frac{1}{2}$ bis 3 Fuß hoch zu machen. Man leget ihn mit tüchtigen großen Bruch- oder Feldsteinen an, und machet ihn in der Höhe der zweyten Schwelle G völlig eben und wagerecht. Hierbey muß man die Vorsicht brauchen, vornen die größten und härtesten Steine zu legen, und zwar so, daß sie der Länge nach, $2\frac{1}{2}$ Fuß betragen, einwärts, und mit der schmälsten Seite heraus liegen, und ohngefähr 3 Fuß weit hinein in Cement-Mörtel gesezet werden: das Uebrige des Grundes wird mit gemeinem Mörtel Des zweyten Theils, Vierte Ausgabe. F gemauert,

Tafel XXVII.

Fig. 7.

Anmerkung über den Bau der Bekleidungen der gemauerten Kayen.

gemauert, aber der Kalk dazu muß gut seyn; und eben so auch, was die ganze Bekleidung bis oben hinaus betrifft.

356. Nachdem das Mauerwerk des Grundes recht gleich und wagerecht gemacht worden, so führet man die Bekleidung in regelmäßigen Schichten auf. Zur äußersten Fläche nimmt man die härtesten Steine, woran alles Berverwitterte abgearbeitet, der Stein selbst fein bearbeitet seyn muß, und zwar mit abwechselnden lang einwärts und auswärts liegenden Quadrern, auch sonst mit eben der Behutsamkeit, wie ich im vorigen Capitel gesagt habe.

Die Steine an der äußersten Fläche der Bekleidung verbindet man mit eisernen Klammern, 8 bis 10 Zoll lang, in Bley gegossen; das übrige, woraus die Mauer besteht, sind große harte Feld- oder Bruchsteine, die nur aus dem gröbsten nach dem Winkelmaaß behauen, und in Mörtel so eingegossen werden, daß er sich durch die Fugen preßet.

Es wäre zu noch mehrerer Festigkeit gut, 4 Fuß weit über einander Bänder oder Ketten von Backsteinen, 4 bis 5 Schichten dick, in der Mauer anzulegen, wofern nämlich die Backsteine an Ort und Stelle nicht zu kostbar sind, und das Hintertheil der Bekleidung damit zu besetzen, wie in der 7 Figur zu sehen ist.

Unter währendem Bau an den Bekleidungen der Kayen werden die Anker, welche die Ständer zu Abhaltung der Schiffe, und die Ringe, dieselben anzubinden, fest halten, mit eingemauert.

357. Indem die Bekleidungen der Kayen aufgeführt werden, müssen die Anker A, B, C, D, E, F, welche die Ständer, zu Abhaltung der Schiffe, und die Ringe, wie dieselben anzubinden, fest halten, mit eingemauert werden. Die Riegel der obersten Anker können an dem Hintertheile der Mauer stehen, wie bey C zu sehen ist, wenn dieselbe in dieser Höhe nur 8 bis 9 Fuß dick ist. Hingegen die untersten, wie F, hat man nicht nöthig so lang zu machen, wenn die Mauer allda sehr dick ist. Eine andere Verwandschaft hat es mit den Ankern für die Ringe: diese können, wie B, D zeigt, bis an das Hintertheil der Gegenpfeiler lang gemacht werden, damit man viele Riegel durchsetzen und mehr Mauerwerk halten lassen könne. Denn man kann sich wider die heftigen Erschütterungen, welche die Ringe ausstehen müssen, wenn große Schiffe daran gebunden werden, nicht gnugsam verwahren.

Ein jeder Ständer zum Abhalten der Schiffe muß, um recht verwahrt zu seyn, zwey verankerte Bänder bekommen: das erste 6 Fuß von unten, vom Einzuge an gerechnet; das zweyte ebenfalls 6 Fuß von oben herab, damit der Anker mit gnugsamer Mauer beschweret sey. Wenn die bemeldeten Ständer über 35 Fuß hoch sind, so bringt man zwischen beyden noch ein drittes Band an.

Tafel XXVII.

Fig. 4.

Anmerkung über die rechte Stellung der Ständer zu Abhaltung der Schiffe; wie auch über die oberste Bedeckung der gemauerten Kayen.

358. Die bemeldeten Ständer werden aufs höchste 6 Fuß weit von einander gesetzt, aus Mittel in Mittel zu rechnen; folglich die verankerten Bänder eben so weit. Alle zusammen werden durch ein Querband O L verbunden, wovon sie eingezapfet werden; und dieses Querband wird noch überdies mit eisernen Bändern R S befestiget, wie in der 4 Figur zu sehen ist. Die oberste Fläche dieses Baustücks wird schräg abgestoßen, damit der Regen ablaufe und es nicht so bald verfaule.

Ist man endlich bis oben hinaus mit der Bekleidung fertig, so leget man oben darauf Platten von hartem Steine, so groß als man sie haben kann, und 8 Zoll dick. Diese setzet man in Mörtel und gießt sie damit aus; überdies hängt man sie vermittelst eines bogenförmigen Hakens, 4 Zoll im Diameter, mitten in der Fuge zusammen, oder man verklammert sie, wie gewöhnlich. Diese Platten läßt man so weit vorspringen, daß sie ein Mauerband vorstellen; man machet sie auch ein wenig abschüssig, damit das Regenwasser ablaufen kann. Hinter diesen Platten pflastert man die ganze Breite der Kay.

Ich habe vergessen zu sagen, daß wann die Kayen als Schleußen-Flügel angeleget werden, und sie bis an den Vorboden der Schleuße hinab laufen, man ihre Enden nach dem Winkelmaaß herum führe, damit man sie 5 bis 6 Fuß weit in das Oberste der Dämme einsetze, und hinter ihnen, so lang als sie sind, eine Wand von eingemachter Thon-Erde ansetze, welche mit der, die hinter den Schleußenmauern angesetzt wird, in einem Stücke fortläuft, damit sie nicht ausgespühlet werden. Weil überdies das, was ich von den Flügeln der Schleußen vorgetragen habe, auf den Bau der gemauerten Kayen und der inneren Häfen angewandt werden kann, sie mögen nun am Ufer des Meeres oder der Flüsse stehen: so will ich hier noch dasjenige beybringen, was diesen Kayen allein zukömmt, damit ich alles, was zu diesen gehöret, abhandele, und nichts weiter nachzuholen habe.

Zwölftes Capitel. Vom Bau der Rayen neben den Schleußen. 23

359. Wann auf den Rayen keine Brustwehr angeleget wird, so befestiget man nicht allein Ringe an der Bekleidung derselben, sondern auch an vielen Stellen oben darauf: und diese Ringe müssen, wenn grosse Schiffe daran gebunden werden sollen, eben so sorgfältig als die ersteren befestiget werden.

Tafel XXVII.
Fig. 4

Wie die Mauer-Ringe auf der obersten Fläche einer Ray oder eines Hafens befestiget werden.

Bevor man das Pflaster anleget, so setzet man auf der Ray, an Oertern, die dazu bemerkt werden, Würfel von Mauerwerk, ohngefähr 7 Fuß tief ein, welche zum wenigsten 6 Fuß hoch, und 1 Toise im Gevierte breit seyn müssen. In der Mitte eines jeglichen solchen Würfels setzet man eine 7 Fuß lange eiserne Stange senkrecht ein, welche dem Ringe zum Anker dienet: durch selbige stecket man zwey horizontal liegende Riegel von genügsamer Länge und Dicke, welche mit dem Mauerwerke verbunden werden; und zwar liegt der erste unter dem Mauerwerke, der andere aber 3 Fuß höher, welcher den erstgenannten durchkreuzet. Diese Stange muß ohngefähr 3 Zoll im Gevierte dick seyn, und wird so zugerichtet, daß an ihrem obersten Ende das Gelenk, worinnen der Ring spielet, eingesetzt werden kann, welcher dann ohngefähr einen Fuß hoch über der Oberfläche des Gemäuers zu liegen kömmt; und dieses bedecket man mit einem Pflaster von Kieselsteinen, welche in Cement-Mörtel gesetzt werden. Vorher aber leget man um das oberste Ende der eisernen Stange eine Einfassung, bestehend aus zweyen harten Steinen, die zusammengeklammert werden; und diese werden mit dem übrigen Pflaster eben gemacht.

360. Wenn die Ray an einem Flusse steht, und nur Flußschiffe an die Ringe zu binden sind, so ist genug, wenn man das Gelenk des Ringes mit zweyen Armen oder Haaken versieht, und selbige in einen großen Stein mit Bley vergießt; diesen Stein umgiebt man hernach mit einem kleinern Gemäuer, nach Erforderniß der Größe der Ringe, welche sich ebenfals nach der Stärke der Taue, folglich auch nach der Größe der anzubindenden Schiffe richten muß. Es lassen sich hierüber keine allgemeinen Regeln geben: weil ich aber hauptsächlich zum Dienst des Seewesens schreibe, so sage ich, daß die Ringe an den Rayen des Bassin zu Dänkirchen von gegossenem Metall waren, und 15 Zoll im Durchmesser hatten; die Wulst des Ringes war 2½ Zoll dick; das Gelenk ebenfals von Metall, und so gerichtet, daß der Ring, wann er eingesetzt war, nicht von unten nach oben, sondern nach der Seite spielte, damit das Anbinden leichter geschehen konnte.

Wie die obigen Ringe auf eine noch einfachere Weise befestiget werden können.

In eben demselben innern Hafen waren die Ständer zu Abhaltung der Schiffe 10 und 14 Zoll im Gevierte, und standen 6 Fuß weit von einander, aus Mittel in Mittel gerechnet. Die breiteste Seite lag an der Mauer an, und sie waren mit doppelten verankerten Bändern angemacht.

361. Die Ladungen der Schiffe zu- und abzuführen, machet man längst den Rayen in gewissen Weiten von einander Apparellen oder Steigen, die so gelind ablaufen, daß man mit Schleifen auf- und abfahren kann. Von aussen giebt man ihnen eine Bekleidung, welche mit der Steige hinab läuft, und diese pflastert man mit Kieselsteinen, welche in Cement-Mörtel gesetzt werden. Es ist dies alles so leicht, daß ich mich nicht dabey aufhalte, so wenig als bey den Treppen, die man zur Bequemlichkeit des Volks anleget. Nur dieses sage ich noch, daß die Stufen von dem härtesten Steine, den man haben kann, gemacht werden müssen. Die Breite der Stufen muß wenigstens 15 Zoll, und die Höhe 6 Zoll betragen; sie werden 7 bis 8 Zoll tief in beyden Enden in die Mauer eingelassen, und wie die vorher besagte in Cement-Mörtel auf ein Mauerwerk, wie die Bekleidung gesetzt. Wenn eine Stufe aus mehr als einem Steine besteht, so werden sie zusammen verklammert.

Anlage der Treppen und Apparellen, um von den Rayen an das Wasser kommen zu können.

Vom Bau der hölzernen Rayen.

362. Obgleich die steinernen Rayen den hölzernen in allem Betracht vorzuziehen sind, so will ich dennoch den Bau der hölzernen nicht übergehen, weil es an Oertern, wo das Holz wohlfeil ist, dienlich seyn kann. Gleichwohl hat die Kostbarkeit des Holzes in den Niederlanden nicht gehindert, dergleichen an den Schleußen-Flügeln anzulegen, indem man fast keine andere, als hölzerne, allda findet, ob sie gleich kaum 20 Jahre dauern. Rechnet man nun, was das Abtragen des Erdreichs, die Menge des Holzes und des dabey nöthigen Eisenwerks kostet, wofern sie dauerhaft seyn sollen, so findet man, daß sie beynabe so hoch als die gemauerten zu stehen kommen. Hierbey nun zeigt sich eine von denen Gelegenheiten, wo sich die Klugheit derer, welche Entwürfe machen, sehen lassen muß, indem sie alles, was mit einer klugen Sparsamkeit bestehen kann, in

Anmerkung über den schlechten Gebrauch der hölzernen Rayen, in Ansehung ihrer kurzen Dauer und der Kostbarkeit des Holzes.

Betrachtung zieht, und sich nicht bloß, wie man so gern zu thun pflegt, nach dem Gebrauch der Dertter, wo man bauet, richtet.

Es kömmt bey dem Bau einer hölzernen Kay darauf an, daß das Holzwerk derselben sowohl den Druck des Erdreichs hinter ihm, als auch des Wassers von vornen aushalten könne: welches dann eine gewisse Kunst erfordert, damit man des Holzes nicht ohne Noth zu viel anwende. Weil im Hafen zu Dünkirchen sehr schöne hölzerne Kayen nach den Rissen und Bau-Anschlägen des Fortifications-Directors, Hrn. Clement, angeleget waren, welcher in dergleichen Bau vortrefflich war, so bringe ich auf der 27. Kupfertafel die Risse von den besten bey.

Was bey der Höhe der Pfähle zu hölzernen Kayen, in Ansehung der Beschaffenheit des Bodens, zu beobachten ist.

363. Damit man die zu einer hölzernen Kay erforderlichen Baustücke gehörig zu richten könne, muß man vor allen Dingen die Beschaffenheit des Erdbodens, wo die Pfähle einzuschlagen sind, wissen, insonderheit diejenigen Pfähle, die vornen vor kömnen, als welche am meisten auszuhalten haben, damit man sie so, wie der Erdboden mehr oder weniger fleberig ist, wie auch nach Proportion der Höhe der Kay über dem Boden des Wassers, mehr oder weniger einramme. Denn es hat mit selbigen eine ganz andere Verwandschaft als mit den bloßen Grundpfählen, welche die aufliegende Last von oben nach unten drückt: diese, von welchen wir iso reden, müssen auch der Gewalt, die sie nach einer horizontalen Richtung drückt, einen unüberwindlichen Widerstand thun. Anlangend die anderen Grundpfähle, welche die Ankerhölzer unterstützen, so muß man sie, nach Erforderniß, länger oder kürzer machen. Alle diese Pfähle müssen mit einer Klamme von 15 bis 16 hundert Pfund eingeschlagen werden, und man darf nicht eher damit aufhören, als bis man gesehen, daß vier Trachten Schläge, jede von dreyßigen, sie nicht tiefer einreiben. Denn wenn sie mit Eisen wohl beschuhet sind, so lassen sie sich (wofern sie anders nicht auf Felsen kommen) so tief als man will, einschlagen, wenn man es auf etliche Trachten Schläge mehr, als nöthig wäre, nicht ankommen läßt. Zuweilen rückt ein Pfahl von vielen Schlägen nicht das geringste mehr, bald hernach aber dringt er tiefer als man es gern sieht, so bald er eine harte Kruste, welche nicht sehr dick war, zerbrochen hat.

Tafel XXVII.
Fig. 1. 3. und 5.
Beschreibung der Zimmerstücke, welche zu einer hölzernen Kay erfordert werden:

364. Damit ich alles dieses recht deutlich vortrage, so will ich diesen Bau nach Reihen oder Gliedern abtheilen, so daß eine jede Reihe eine Anzahl Baustücken begreift, welche zusammen einen Theil TT der Kay ausmachen (Fig. 5.) und jeglicher solcher Theil enthält wieder eben dasselbe.

Zu einer solchen Reihe gehören drey Pfähle zur Vorderseite, welche mit A bezeichnet sind, und in gewissen Zwischenräumen gesetzt werden, wie sowohl im Grund- als Aufrisse durch die Buchstaben N, O, P, angedeutet wird: diese sind mit zweyen Leisten-Balken LL, MM, durch Einschnitt verbunden; und oben darauf liegt ein Deck-Balken G, in welchen die Pfähle eingezapfet sind. Der obere Leisten-Balken L, ist an ein schief stehendes Ankerholz C befestiget, und der untere M, an ein anderes Ankerholz Q, welches bey nahe wagerecht lieget. Wobey zu bemerken, daß in einer jeglichen Reihe, oben allezeit nur ein solches Ankerholz, und unten auch nur eins, angebracht wird; zwischen welchen beyden in der Mitte ein Pfahl wie O steht, (Fig. 3. und 5.)

Das erste Ankerholz C, wird von zweyen Pfählen H, F, und das andere Q, von zweyen anderen, B, E, unterstützt; das Hintertheil dieser Ankerhölzer ist mit einem, gleich einer Schwelle, in einer Entfernung hinter der Kay, parallel mit ihr, liegenden Balken D, durch Einschnitt verbunden: allda werden sie mit eisernen Nägeln, gleichwie auch an die hintersten Verstärkungs-Pfähle I, K, S, angenagelt, zwischen welchen der zu hinterst liegende Balken D eingeschlossen ist: folglich besteht eine jegliche Reihe oder Glied dieses Baues aus dreyen Vorderpfählen, vier Stützungs- drey Verstärkungs-Pfählen und zweyen Ankerhölzern.

Wie die Zimmerstücke zum Bau der Kayen angeleget werden.

365. Nach dieser kurzen Einleitung erinnere ich, daß man die Pfähle der Vorderseite A, um ein Zwölftel ihrer Höhe schief setzet, so daß 3. Ex. Pfähle, welche 36 Fuß lang sind, 3 Fuß Böschung bekommen. Ein gleiches beobachtet man bey den Stützungs-Pfählen H, F, B, E, welche mit dem ersten A, parallel geneigt stehen müssen.

Der obere Leisten-Balken L, wovon die Vorder-Pfähle eingeschnitten sind, kömmt 3 Fuß weit von der obersten Höhe der Kay zu liegen; der andere M, 4 bis 6 Fuß über das Unterste der Vorderseite; und wenn die Kay viel über 25 Fuß hoch ist,

so setzet man noch einen dritten Leisten-Balken in die Mitte, welcher ebenfalls mit einem Ankerholze befestiget wird.

Betreffend den weit hinter der Kay, parallel mit ihr, liegenden Balken D, so richtet sich dessen Lage nach der Höhe der Kay; und ist's am besten, wenn diese Höhe sich zum Abstände MD des untersten Leisten-Balkens, von dem zu hinterst liegenden Balken D, ohngefähr wie 3 zu 4 verhält, das ist, wenn die Höhe GV der Kay 24 Fuß beträgt, so muß der besagte Abstand MD, 32 Fuß betragen. Hieraus ergiebt sich nun die Länge der Ankerhölzer C, Q: und diese verlängert man zuweilen, so daß man noch einen solchen mit der Kay parallel laufenden Balken über den ersten hinaus leget, wann nämlich die Kay höher ist, als ich hier angenommen habe, damit nicht die Ankerhölzer des obersten Leisten-Balkens einen allzu spitzen Winkel mit der Vorderseite der Kay machen, welches der Züchrigkeit des Baues nachtheilig seyn würde. Ich werde hiervon bey Beschreibung der Schleuße im Canal von Marduyck ein Beyspiel geben, wo die Ankerhölzer der hölzernen Kayen besagtermassen verlängert waren.

366. Obgleich der Verstärkungs-Pfahl K zwischen den beyden Ankerhölzern C und Q, eine gute Lage hat, so daß beyde mit einem einzigen langen Nagel, oder Bolzen, an ihn befestiget werden können: so halten es dennoch einige Ingenieurs für besser, wenn diese Pfähle den zu hinterst längst der Kay, parallel mit ihr, liegenden Balken tragen helfen: deswegen zapfen sie diese Pfähle in den besagten Balken ein, wie die kleine Figur 2. zeigt, anstatt selbigen bloß auf die Erde hin zu legen, wie ich es vorhin angegeben hatte. Ich gebe ihnen hierinnen gern meinen Beyfall, wofern man, anstatt beyde Ankerhölzer an diesen Pfahl anzunageln, dieselben lieber mit eisernen Bändern X, daran befestiget; wie solches in eben dieser 2. Figur zu sehen ist.

Dimensionen der Baustücke, welche zu einer hölzernen Kay gebraucht werden.

Fig. 2.

Ich setze nun, es sey die Höhe einer Kay 25 bis 30 Fuß: so machet man die vorersten Pfähle 12 Zoll im Gevierte dick, und die anderen nur 10 Zoll. Die Leisten-Balken machet man 8 und 10 Zoll im Gevierte; den obersten Deck-Balken 12 und 12 Zoll; die Ankerhölzer 10 und 12 Zoll; und den weit hinten, parallel mit der Kay liegenden Balken 12 und 12 Zoll.

Wenn man nur einen solchen mit der Kay parallelen Balken anbringen kann, so müssen die Ankerhölzer aus einem einzigen Zimmerstücke bestehen, und alle andere wenigstens aus 20 Fuß langen Stücken. Die längsten sind hierzu die besten; und übrigens ist in Acht zu nehmen, daß die Fugen derer in die Border-Pfähle eingeschnittenen Leisten-Balken nicht gerade über einander kommen.

An die hinterste Fläche der Border-Pfähle schläget man 2 Zoll dicke eichene Bohlen an, welche scharf an einander angepaßt werden. Die ersten werden so weit hinab, als möglich, angefüget, und die Fugen mit Leisten verschlagen, eine Schicht Moos dazwischen geleyet, nahe beysammen mit Nägeln befestiget, und alles dermaßen in einander gedrungen, daß diese Bekleidung vollkommen gut Wasser hält.

367. Damit nicht das Wasser die hinten an der Kay aufgeschüttete Erde ausspühle, so leget man, so tief als es sich thun läßt, längst hinter die Bohlen Reissbündel, bis 4 Fuß hoch, und 8 Fuß breit, über einander. Auf diese setzet man eine Wand von eingemachter thonichter Erde, 6 Fuß breit, an die Bohlen längst hinauf an; das übrige wird mit gemeiner, schichtenweis gestampfter Erde ausgefüllt. Oben auf 6 Fuß hoch Sand geschüttet, um die Oberfläche, wenn man es für nöthig erachtet, zu pflastern.

Welche Vorsicht man anzuwenden hat, damit das Unterste an einer hölzernen Kay nicht schadhafft werde.

Wenn zu befürchten stünde, es möchte der Zug des Wassers unten an der Kay Schaden thun, so müßte man zuerst eine Reihe Grundpfähle D einschlagen, einen Balken B darauf einzapfen, und Spundpfähle daran setzen, welche, wie im Profil zu sehen, ein wenig schief stehen müßten: und dieses würde noch diensamer seyn als die Reissbündel, von welchen ich zuerst gesagt habe.

Tafel XXVII. Fig. 6.

368. Endlich, um nichts ermangeln zu lassen, gebe ich noch die Stärke des zu einer hölzernen Kay gehörigen Eisenwerkes an.

Beschreibung des zu einer hölzernen Kay gehörigen Eisenwerks.

Die Bolzen, womit die eingeschnittenen Leisten = Balken, wie auch die Ankerhölzer an die vordersten Pfähle angeschlagen werden, wägen jedweder 7 Pfund, die Scheiben und Vorstecknägeln mit dazu gerechnet.

Die Nägel, womit der Deck = Balken an die Borderpfähle, wie auch die Ankerhölzer an ihre Stützungs = Pfähle befestiget werden, wägen jedweder 3 Pfund.

Die Bänder X, welche die Ankerhölzer an die Leisten = Balken und an den parallel mit der Kay zu hinterst liegenden Balken befestigen, wägen jedes mit ihren Nägeln und Klammern ohngefähr 75 Pfund.

Die eingesenkten Nägel, womit die Ankerhölzer an den zu hinterst liegenden Querbalken angeschlagen werden, wägen 5 bis 6 Pfund.

Die Bolzen, welche durch die Verstärkungs = Pfähle und die Ankerhölzer gehen, um solche mit einander zu verbinden, wägen jeder 11 bis 12 Pfund, die Scheiben und Vorstecknägeln mit dazu gerechnet.

Die eisernen Schuhe oder Spitzen, mit 4 Flügeln, für die lange Border = Pfähle, wägen jeglicher ohngefähr 25 Pfund; die anderen für kürzere Pfähle, 12 bis 15 Pfund.

Dreyzehntes Capitel.

Von dem Bau der Schleußenthore von allerley Größe.

Vorläufige Erinnerung wegen der Thorflügel an den Schleußen.

Die Thore der Schleußen machen eins der vornehmsten Stücken ihrer Mechanik aus, wobey nicht weniger Vorsicht, als bey den vorher beschriebenen, anzuwenden ist, damit das Zimmerwerk daran wohlb zusammengefüget, auch die Stärke der Bauhölzer und des Eisenwerkes nach der Breite der Schleuße und der Höhe des Wassers, das sie halten sollen, proportioniret werden. Denn es ist nicht minder nachtheilig, die Thorflügel zu schwach, als zu stark zu machen, weil es ohne dieß allezeit schwer genug hält, sie, wegen ihrer schrecklichen Schwere auf = und zuzuthun, so daß man sie ohne Noth nicht noch schwerer machen darf.

Weil man verschiedene Gattungen Schleußenthore nach Verschiedenheit ihrer Bestimmung machet, so will ich zuerst von den einfachen handeln. Und damit man beutheilen lerne, wie stark sie, in Verhältniß ihrer Breite, gemacht werden müssen, so will ich Thore zum Gebrauch der Schleußen von allerley Größe angeben, und mich hierinnen auf Beyspiele dessen, was am besten ins Werk gerichtet worden, gründen, auch allgemeine Regeln daraus herleiten: denn dieses ist das sicherste Mittel in Fällen, wo die Theorie lediglich darthun kann, daß die Praxis richtig ist.

Erster Abschnitt.

Von dem Bau der einfachen Stämmthore.

Tafel XXI. 370.
Allgemeine Anmerkung über die Schleußenthore; und Anwendung derselben auf die Schleuße von Bergen.

Da ich im Anfange des VII Capitel die Schleuße von Bergen als eine, die zum Muster dienen kann, vorgestellt habe, so bringt die natürliche Ordnung es mit sich, daß ich zuerst ihre Stämmthore an der Meerseite erklären muß; behalte mir aber vor, von ihrem Dreh = Thore an der Land = Seite anderwärts Meldung zu thun. Auf der XXI. Tafel sieht man einen Thorflügel derselben: dessen Breite war 15 Fuß 4 Zoll, und die Höhe so groß, daß er 22 Fuß hohes Wasser halten konnte, obgleich die höchste Fluth,

Dreyzehntes Capitel. Vom Bau der Schleußenthore. 27

Fluth, da, wo diese Schleuße stand, niemals über 19 Fuß hoch stieg. Es ist aber jederzeit der Gebrauch, die Fluth = Thore drey Fuß höher zu machen, als sie eigentlich seyn dürften, damit nicht die Wellen darüber schlagen können.

371. Ueberhaupt besteht das Zimmerwerk eines jeden Flügels der Schleußenthore aus folgenden Stücken. 1) Aus einem Rahmen, bestehend aus dem Zapfenständer A, der nach dem Winkel oder der hohlen Ecke der Mauer zu rund gemacht ist; aus dem Vorder = Ständer B, an welchem eine Seite I abgekanntet ist, damit er sich an den andern Flügel, vornen an der Spitze des Thores genau anschliesse und stämme; zwey Haupt = Riegelhölzern C, D, deren eins das obere, das andere das untere genannt wird. 2) Ein Thorflügel besteht aus etlichen andern dazwischen liegenden Riegelhölzern E, welche das Gerippe des Thorflügels schließen helfen. 3) Aus etlichen Reihen L Q Strebebänder F, deren Nutzen ist, die Riegelhölzer zu verbinden und zu stützen. 4) Aus den kleinen Ständern G, welche das Thürlein in jedem Flügel machen, welches mit einem in Fugen gehenden Schugbrette auf = und zugemacht wird; wie ich hies von anderwärts gehandelt habe. 5) Aus den angeschlagenen Bohlen H, womit der ganze Thorflügel von aussen bekleidet wird.

Die Anzahl der Riegelhölzer richtet sich nach der Höhe der Thore, welche wiederum mit der Höhe des auszuhaltenden Wassers proportioniret seyn muß. Ueberhaupt dienet zur Regel, daß man sie nicht weiter als 30 Zoll weit von einander setze, auch nicht näher als 24 Zoll, damit die Thorflügel nicht allzu schwer werden.

372. Betreffend die Anzahl der Strebebänder, diese richtet sich nicht allein nach der Höhe der Thorflügel, sondern auch nach ihrer Breite, und nach der Lage des Thürleins, welches nicht allezeit auf dem untersten Riegelholze steht, wie ich in der Folge mit mehrerem sagen werde. Was sich hierinnen am meisten bestimmen läßt, ist dieses, daß eine jegliche Reihe der Strebebänder mit dem Zapfen = Ständer einen Winkel von ohngefähr 36 Graden machen muß, damit sie so wenig als möglich schief stehen, in Betrachtung der sehr großen Last, die sie stützen sollen: denn es wäre zu wünschen, daß die ganze Schwere des Thorflügels, vermittelst seines Ständers, auf den Zapfen O fielen: und also muß der Zapfen = Ständer, durch Beyhülfe der Strebebänder, und der Stützungs = Punkte ihrer Zapfen L in ihm, die Schwere von allem, was sonst eine Ueberwucht machete, so viel möglich auf den Zapfen bringen: denn man kann eine jegliche Reihe dieser Strebebänder als eine Kraft ansehen, deren Richtung L Q um so viel vortheilhafter seyn wird, je näher sie der senkrechten Richtung kömmt. Hingegen, je schiefere dieselbe ist, um so viel weniger kann die Kraft wirken; so daß, wenn die Richtung fast horizontal würde, die Strebebänder, anstatt das Gewicht des Thorflügels zu mindern, es zum Nachtheile des Rahms nur vermehren würden, weil nämlich die Stützungs = Punkte L nichts mehr tragen, so bald als die Richtung L Q mit den Riegelhölzern fast parallel geht. Wollte man hingegen die Richtung der Strebebänder der senkrechten Linie allzu sehr nähern lassen, so würde dieses Uebel daraus entstehen, daß die Zapfen der Strebebänder, welche in die Stützungs = Punkte L treffen, nicht gnug eingriffen: daher ich dann den Winkel von 36 Graden für den dienlichsten hierzu halte. Wobey ich übrigens voraus setze, daß man überall, wo man es für nöthig erachten kann, Einschnitte und Verstärkungen anbringe, und stets eine so gute Zusammenfügung zum Zwecke habe, daß die gesammten Zimmerstücke allenfalls auch ohne Eisenwerk fest zusammenhielten, als welches man bloß zu mehrerer Sicherheit anbringen muß. Man muß jederzeit bedenken, daß alle diejenigen Zimmerstücke, deren vornehmster Stützungs = Punct nicht in die Zapfen = Ständer trifft, die Last nur vermehren, und zur Tüchtigkeit der Thorflügel wenig oder nichts beytragen. Ein solches ist z. Ex. hier die Reihe der Strebebänder M N, deren Stützungs = Punct M eine Ueberwucht macht. Man betrachte sie wie man will, sie helfen nur die Anzahl voll machen; hingegen die anderen, welche in den Zapfen = Ständer laufen, unterstützen so viel als möglich die ersten vier Riegelhölzer, folglich auch den Vorder = Ständer I; und dieser kömmt dadurch in den Stand, die Last der drey übrigen tragen zu helfen.

Aus Mangel solcher Betrachtungen haben Männer, ob sie gleich im übrigen sehr geschickt waren, Schleußen = Thorflügel angegeben, deren schlechte Einrichtung sogleich in die Augen fällt. Man erkennet hieraus klärtlich, daß man auch die einfachsten Sachen nicht allezeit am besten ins Werk richtet, wenn man sich nicht die Grundsätze der Mechanik zum Leitfaden dienen läßt. Folgendes Beyspiel wird dieses mehr erläutern.

Tafel XXVIII.

Fig. 1. und 2.

Beschreibung einer
seltsamen Art von
Thorflügeln, welche
ehemals an der
Schleufe von Ber-
gen waren.

373. Bevor die Dreh-Thore gebräuchlich waren, sahe man seltsame Thorflügel an der Schleufe von Bergen, nach der Landseite zu, welche zur Reinigung des Hafens zu Dünkirchen diente. Die 1. und die 2. Figur der XXVIII. Tafel enthalten den Aufsriß und den Grundriß eines Thorflügels A V B E. In demselben stand ein anderer, F H G I, dessen Rahm theils aus den Ständern A, B, des erstern, theils auch aus den Riegelhölzern D, E, bestand. Dieser zweyte oder innere Flügel, dessen Zapfen-Ständer F war, öffnete sich nach der Seite des Meeres, und der erste oder größere nach der Landseite zu. Wann beyde verschlossen waren, so stützte sich der zweyte mit seinem Ende G, an einen Knecht X S T Q Y, welcher an dem Ständer B hieng. Dieser Knecht war alsdann mit dem Ende X seines Armes X Y, an das Riegelholz V angehaaket; und dieses that man, wann das Wasser im Canal von Bergen am höchsten stand: sobald hingegen das Meer abließ, so haakte man den Knecht eines jeden Flügels aus, und beyde lehnten sich, in der Linie des Giebelspießes im Schwellenwerk an einander an. Sobald solches geschah, öffneten sich die kleineren Thorflügel durch die Last des auf sie drückenden Wassers plötzlich, legten sich an die Schleusenmauern an, und das Wasser lief durch diese Oeffnungen mit Heftigkeit durch. Die größern Flügel wurden also nicht eher eröffnet, als wann Schiffe durchgehen sollten. Die Absicht, warum ich dieses erzähle, ist, die schlechte Einsicht derer, die dieses Schleusenthor gebauet haben, zu zeigen. Könnte wohl in der That die Lage der Strebebänder N schlechter angebracht seyn, als hier, da sie zur Erleichterung der Last, die der vorderste Ständer zu tragen hat, nicht das mindeste helfen: denn auf ihn fällt die ganze Hälfte des Gewichtes des Thorflügels F H G I; und er würde, bey seiner so schlechten Zusammenfügung, und den Stößen, die er aushalten mußte, sicherlich nicht lange bestanden haben, wenn er nicht mit so vielem Eisenwerke verstärket gewesen wäre, auch der oberste Querbalken nicht ein Gegengewicht von 20 Fuß lang gemacht hätte. Dem ungeachtet ist nicht zu zweifeln, daß dieses Thor, und der Erfinder desselben, damals sehr mögen bewundert worden seyn.

Anmerkung über die
schlechte Lage der
Strebebänder in
den Thorflügeln ei-
niger Schleusen.

374. Wir dürfen aber eben nicht in alte Zeiten zurückgehen, dergleichen Fehler zu entdecken. Man findet ganz neue Beyspiele davon an einigen der neueren Thorsflügel. Wenn ich zuweilen Männern, die daran Schuld waren, solches vorgehalten habe, so haben sie sich damit zu entschuldigen gesucht, daß sie nicht hätten wollen die Riegelhölzer durch über einander stehende Zapfenlöcher schwächen. Aber es kann dieser Grund nicht so viel als die vorhin von mir angeführten Gründe gelten. Man brauchet das Holz wenig zu schwächen, und kann die Zapfen sehr kurz machen: denn wenn man die Strebebänder an der Vorderseite einläßt, daß mit sie gepreßt gehalten werden, so sehe ich nicht warum sie angenagelt werden dürften, da sie, vermöge ihrer Lage, nicht, wie andere Zimmerstücke, ausweichen können.

Die vier Stücke, aus welchen der Rahm der Thorflügel überhaupt besteht, nämlich der Zapfen-Ständer, der Vorder-Ständer, das obere und das untere Riegelholz, werden gemeinlich im Gevierte einander gleich stark gemachet: und so will ich sie auch also annehmen, obgleich einige der Meynung sind, man sollte den Vorder-Ständer ein wenig schwächer als den Zapfen-Ständer machen, daß mit die Last vermindert werde. Ich aber halte solches nicht für dienlich, weil dieser Ständer, welcher, damit er sich an den andern Thorflügel stützen, und scharf anschließen könne, abgekanntet wird, folglich ohnedies Holz genug verlieret, und nur noch so dick bleibt als höchst nöthig ist, um die Zapfenlöcher und die Krimmen zu den Bohlen einzuarbeiten.

Dimensionen der
Zimmerstücke zu den
Thorflügeln, nach
Proportion der
Schleusen, von der
kleinsten an bis zur
größten.

375. Ich setze voraus, es seyn die Thorflügel, wozu ich die Dicke der Zimmerstücke bestimmen will, allezeit geradlinicht, und nicht gekrümmt, nachdem ich in den Artickeln 193. 194. 195. 196. gezeigt habe, daß die gekrümmten nichts taugen: daher dann die Riegelhölzer hier gerade, nicht gebogen angenommen werden. Dem zufolge bekommen an allen kleinen Schleusen, welche 8 bis 12 Fuß breit sind, die Zimmerstücke zum Rahme 8 und 10 Zoll im Gevierte; die mittleren Riegelhölzer 6 und 8 Zoll; die Strebebänder und kleinen Ständer zu den Thürlein 4 und 6 Zoll. Der Thorflügel wird mit zwey Zoll dicken eichenen Bohlen bekleidet; und diese Dicke (der Bohlen) behalte ich auch für die folgenden Schleusen, welche weniger als 37 Fuß breit sind.

Dreyzehentes Capitel. Vom Bau der Schleußenthore. 29

Um alle Zweydeutigkeit zu meiden, muß ich sagen, daß die bey jeglichem Zimmerstücke zuerst genannte Dimension die Dicke anzeigt, welche in den gegebenen Rissen nicht ins Gesicht fällt; die zweyte aber die Breite. Demnach sind die beschriebenen Ständer 8 Zoll dick, und 10 Zoll breit. Daß ich sie aber breiter als dick mache, solches geschieht um deswillen, damit die Zapfenlöcher, um andere Stücke darein einzuzapfen, tief genug gemacht werden können; und die Dicke dieser letz besagten Stücke wird ebenfalls durch die erste Zahl des Geviertes angedeutet. Wenn man nun hierzu die Dicke der Bekleidung addiret, so ergiebt sich die ganze Dicke der Thorflügel.

An Schleußen, welche 13 bis 18 Fuß breit sind, bekommen die Zimmerstücke des Rahmes 10 und 12 Zoll im Gevierte; die mittleren Riegelhölzer 8 und 10 Zoll; und die Strebebänder, wie auch die kleinen Ständer zu den Thürlein, 4 und 6 Zoll.

Die kleinsten unter allen Schleußen mit Stämmthoren, die ich gesehen, sind die unter dem bedeckten Wege zu Gravelines (Ecluses de chasse & de fuite genannt,) um das Wasser des Flusses Na in dem Festungsgraben umlaufend zu machen, wovon ich in der Folge reden werde: diese sind nur 8 Fuß breit, so daß ein Flügel ihrer Pforten nicht mehr als $5\frac{1}{2}$ Fuß breit, und 8 Fuß hoch ist.

Betreffend die Zusammensetzung des Zimmerwerks an denselben, so ist sie bey nahe so, wie an dem Stücke n a i l des Thorflügels an der Schleufe von Bergen, welcher entweder ganz oder nur stückweis in den folgenden Fällen zum Muster dienen kann.

Tafel XXI.

An allen Schleußen, welche 19 bis 24 Fuß breit sind, bekommen die zum Rahm des Thorflügels gehörigen Stücke 12 und 14 Zoll im Gevierte; die mittleren Riegelhölzer 10 und 12 Zoll; die Strebebänder und kleinen Ständer 5 und 7 Zoll. Was ihre Zusammensetzung anlangt, so kann man sich dabey, nach Gutbefinden, wiederum nach dem Thorflügel der Schleufe von Bergen richten; und im Fall daß sie niedriger werden müßten, so giebt man ihnen eine Höhe, wie es am dienlichsten ist, so daß man ein oder zwey Riegelhölzer wegläßt, und nur das unterste Theil behält, welches hinlänglich ist 12 bis 14 Fuß hohes Wasser zu halten.

An Schleußen, welche 25 bis 30 Fuß breit sind, machet man die Stücke, woraus der Rahm des Thorflügels besteht, 14 und 16 Zoll im Gevierte; die mittleren Riegelhölzer 12 und 13 Zoll, und die Strebebänder wie auch die kleinen Ständer 6 und 8 Zoll.

An Schleußen, welche 31 bis 36 Fuß breit sind, bekommen die Stücke zum Rahm ihrer Thorflügel 15 und 17 Zoll im Gevierte; die mittleren Riegelhölzer 13 und 14 Zoll, und die Strebebänder wie auch die kleinen Ständer 7 und 9 Zoll. Wobey zu bemerken, daß das mittelfte Riegelholz eben dieselben Dimensionen wie die Stücke des Rahms bestimmet, wosfern die Thorflügel sehr hoch sind, wozu ich die Gründe im 383 Art. angeben werde.

An Schleußen, welche 37 bis 42 Fuß breit sind, machet man die Rahmstücke 16 und 18 Zoll im Gevierte; die niederen Riegelhölzer 14 und 16 Zoll, und die Strebebänder wie auch die kleinen Ständer 7 und 9 Zoll. Die Bohlen an der Bekleidung müssen $2\frac{1}{2}$ Zoll dick seyn.

An Schleußen endlich, welche 43 bis 48 Fuß breit sind, bekommen die zum Rahm gehörige Stücke 18 und 20 Zoll im Gevierte; die mittleren Riegelhölzer 15 und 18 Zoll, und die Strebebänder, ingleichen die kleinen Ständer, 8 und 10 Zoll. Die Dicke der Bohlen zur Bekleidung beträgt, wie bey den vorigen, anderthalben Zoll. Das benannte Zimmerwerk an allen diesen Schleußen muß so beschaffen seyn, wie es sich aus den folgenden Beyspielen wird erkennen lassen.

376. Da ich die ehemalige Schleufe im Bassin zu Dänkirchen unmittelbar nach der Schleufe zu Bergen beschrieben habe, so muß ich iho von den Thoren der erstbesagten handeln, wovon in der 3 Figur ein Flügel vorgestellet wird, welcher 27 Fuß 6 Zoll breit ist, weil die Schleufe 42 Fuß breit war.

Tafel XXVIII.

Fig. 3.

Beschreibung der Thore an der ehemaligen Schleufe

im Bassin zu Dün-
kirchen.

Fig. 7.

In der 7 Figur sieht man deutlich in punctirten Linien die Tiefe der Zapfenlöcher, folglich auch die Größe der Zapfen an den Riegelhölzern, Strebebändern und kleinen Ständern. Alles ist mit eisernen Nägeln befestiget, deren Länge sich nach der Stärke der Zimmerstücke richtet, wie ich hiervon an seinem Orte mehr sagen werde. Ueberdies ist auch angedeutet, wie die Einzapfungen der Strebebänder in den Zapfen = Ständer gemachet werden müssen.

Die Reihe der Strebebänder BC ist an den Fluth = Thoren nicht bis an das oberste Riegelholz A fortgesetzt: anstatt derselben sieht man die Ständer DE, GH, welche Anlaß zu einem Thürlein HF geben, das über dem dritten Riegelholze zu sehen, aber nicht über dem untersten, wie an anderen Schleusen in den vorigen Rissen. Die Ursache dessen ist, weil bey der großen Schleuse zu Dünkirchen die in den Seitenmauern angebrachten kleinen Wasserleitungen oder Abzüge nur dienen, das Bassin auszuleeren, wann man es, zur Zeit der Ebbe trocken haben wollte; und hernach verschloß man diese Abzüge, gleichwie auch die Fluth = Thore. Sollte das Bassin wieder voll werden, so öffnete man die Thürlein in den Thorflügeln, wann das Meer hoch stand, so daß nur das oberste Wasser in das Bassin fließen konnte, weil selbiges allezeit viel klärer als das unterste Wasser ist, welches stets Sand mit sich führet, und folglich in der Länge der Zeit das Bassin damit angefüllt haben würde, wenn man sich der Abzüge dazu bedienet hätte. Diese kluge Vorsicht hat nach der Zeit nachdenklichen Ingenieurs Anlaß gegeben, in solchen Fällen die mit Schutzbrettern versehenen Thürlein in den Fluth = Thoren nicht über dem untersten Riegelholze, sondern über dem zweyten von unten anzulegen.

Fig. 4.

Erklärung eines
Thorflügels an der
großen Durchfahrt
der alten Schleuse
zu Gravelines.

377. Ich sage noch nichts von dem Eisenwerke an denen izo beschriebenen Thorflügeln, weil ich in dem folgenden Abschnitte solches umständlich beschreiben will, sondern bleibe vorerst bey dem, was zu den Schleusenthoren überhaupt gebühret. Die 4 Figur zeigt einen Thorflügel von mittlerer Größe, wie er an der großen Durchfahrt der alten Schleuse zu Gravelines beschaffen ist, welche 20 Fuß breit ist, so daß jeglicher Flügel nur 12 Fuß breit ist, und ohngefähr 9 Fuß hohes Wasser hält.

Es befindet sich an diesem Thorflügel nichts, was nicht auch an den vorigen zu sehen wäre: ich führe ihn auch nur an, um den Kunstverständigen Gelegenheit zu geben, weiter darüber nachzudenken. Sie werden zum wenigsten daran sehen, wie tüchtig alle Stücke, woraus das Gerippe besteht, zusammengefüget sind, in Ansehung der Einschnitte der Zapfen und der Zapfenlöcher, welche deutlich bezeichnet sind, wie solches auch schon bey den vorigen geschehen ist, weshalb ich mich nicht dabey aufhalte.

Schätzung des Ge-
wichtes desjenigen
Wassers, welches
das Schutzbret an
jedem Abzuge im
Innern der Seiten-
mauern der Schleuse
im Bassin zu Dün-
kirchen, auszuhalten
hatte.

378. Weil wir einmal die XXVIII. Kupfertafel noch vor uns haben, so gebe ich sogleich die Erklärung derjenigen Maschine, welche zu Oeffnung und Verschließung eines jeden, mitten in den Seitenmauern der Schleuse im Bassin zu Dünkirchen, angebrachten Abzuges, dienete. Eben diese Maschine ist auch bey dem Schleusen = Falle zu Ostende und Boussingue angebracht worden, kann auch bey vielen anderen Gelegenheiten nützliche Dienste thun.

Die Schleusenmauern, worinnen diese Abzüge oder kleinen Wasserleitungen angebracht waren, hatten eine Höhe von 27 Fuß, vom Schleusenboden an zu rechnen, über welchem das Wasser bey hoher Fluth 18 bis 19 Fuß hoch stand; und aus dieser Ursache mußte man die Schutzbreter vor den Abzügen 20 Fuß hoch machen, damit das Wasser, welches sie aufhielten, nicht darüber weg gieng, obgleich die Abzüge, bis an den Schlussstein ihres Gewölbes, nur 5½ Fuß hoch waren. Aber das Wasser stieg nichts desto weniger längst an den Fugen zu seiner Höhe an: es hatten demnach diese Schutzbreter, welche 3 Fuß 4 Zoll breit waren, jegliches den Druck von ohngefähr 37800 Pfund auszuhalten, wie solches sogleich mit mehrerem erhellen wird.

Nehmen wir an, es hielte das Schutzbret nur eine Masse Wassers 18 Fuß hoch, und 3 Fuß 4 Zoll breit aus, so beträgt die Fläche der Last 60 Quadratfuß. Diese multipliciret mit 9 Fuß, Hälfte der Höhe, giebt 540 Cubik = Fuß Wassers; welche wir mit 70 Pfund, Schwere eines Cubik = Fußes Wassers, multipliciren: so bekommen wir 37800 Pfund zum horizontalen Drucke des Wassers wider

Dreizehntes Capitel. Vom Bau der Schleußenthore. 31

wider die Fugen. Weil nun diese von Stein waren, so machten sie eine Friction, deren Widerstand wenigstens halb so groß als die Last war, und nicht nur ein Drittheil, wie ich anderwärts dergleichen Friction in Ansehung geglätteter Körper geschätzt habe. Demnach betrug der Widerstand, welchen die Friction allein verursachte, ohngefähr 18900 Pfund. Rechnen wir nun hierzu die eigenthümliche Schwere des Schutzbretes, welche ich auf 110 Pfund schätze, so erhellet hieraus, daß zu Aufhebung desselben eine Kraft von 20000 Pfund erfordert wurde: und diese hätte, ohne Behülfe der Schraube, welche an der folgenden Maschine das Hauptwerk war, nicht ausgeübt werden können.

379. Unter währendem Bau der Schleußenmauern, als selbige bis 6 Fuß unter ihrer obersten Bedeckung aufgeführt waren, wurden neben der Stelle, wo die Fugen zum Schutzbrete angelegt waren, 4 eiserne Anker E in das Mauerwerk eingesetzt, nämlich an jeder Seite zwey, und alle vier in gleicher Weite von einander, so daß sie die vier Ecken eines Quadrates von 3 Fuß langen Seiten machten; wie man solches auf der XVIII. Tafel mit eben dem Buchstaben E bezeichnet sieht.

Beschreibung der Maschine, womit dieses Schutzbret auf- und niedergelassen wurde.

Tafel XVIII.
und
XXVIII.

Jeglicher von diesen Ankern hatte an seinem untersten Ende ein Dehr, um vermittelst eines eisernen Niegels OP, 8 Fuß lang und 4 Zoll im Gevierte dick, und welcher mit dem Schutzbrete parallel lag, zwey Anker aneinander zu hängen. Quer durch diese Niegel gieng eine andere eiserne Stange H, damit sie noch fester im Mauerwerke gehalten würden. Diese Anker, welche ohngefähr 7 Fuß lang, und 3 Zoll im Gevierte dick waren, endigten sich oben bey I, mit einer Gabel, deren Nutzen ich hernach anzeigen werde.

Nachdem die Schleußenmauern bis oben hinaus fertig waren, setzte man dar auf vier hölzerne Klötzer in Gestalt der Würfel, welche im Profil sowohl als in dem kleinen Grundrisse (Fig. 8.) mit L bezeichnet und punctiret sind, zwischen welchen sich die Anker E befanden. Diese Klötzer, deren Seiten 18 Zoll lang waren, und die oberste Fläche völlig wagerecht lag, unterstützten die Büchse NTVQ, bestehend aus vier Stücken, welche im Profil sowohl als im Grundrisse mit S bezeichnet sind, und mit Zapfen auch Bolzen aneinander befestiget waren, so daß man sie benöthigten Falls auseinander nehmen konnte; und überdies waren sie, wo sie zusammentrafen, bey NTVQ, mit eisernen Bändern verschraubt.

Fig. 6. und 8.

Mitten in der Büchse XY, welche 16 Zoll dick war, war rings um die Brille eine cirkelrunde Fuge, welche die Schraubenmutter C umgab, damit sie auf ihrem Ruhstücke R, welches 10 Zoll breit und 8 Zoll dick war, liegen konnte. Das Uebrige war so, wie das Profil ausweist, eingesetzt. Nur bemerke ich noch, daß durch jegliches Stück der Büchse ein Bolzen D gieng, welcher, zu besserer Festigkeit der Maschine, vermittelst zweyer Nägel oder Nieten, an die Gabel I befestiget war. Die ganze Maschine war mit einem Dächlein, in Gestalt einer Kuppel, und mit Eisenbleche bedeckt. Es ist im Risse leicht wahrzunehmen, daß durch Umdrehung der Schraubenmutter C, welche vermittelst der Drehbäume AB geschah, das Schutzbret auf- und nieder gebracht wurde, welches Schutzbret in der 5. Figur, sowohl im Aufrisse als im Profil zu sehen ist, aber nach einem kleinern Maßstabe, als in der sechsten Figur gebraucht worden, weil auf dieser alles deutlicher ins Auge fallen sollte.

Fig. 5.

380. Wollen wir nun wissen, wie groß ohngefähr die an den Drehbäumen AB angewandte Kraft seyn mußte, so nehmen wir an, es sey ein jeglicher, von dem Mittelpunct der Schraube an, 8 Fuß lang gewesen; und weil der Cylinder der Schraube 10 Zoll im Diameter hielt, so konnten die Schraubengänge gar wohl 2 Zoll weit seyn.

Schätzung der Kraft, welche zu Aufziehung dieses Schutzbretes angewandt werden mußte.

Zufolge der Eigenschaft dieser Maschine, verhält sich die Last zur Kraft, wie der Weg, welchen die Kraft bey jeglicher Umdrehung zurückleget, zum Wege, welchen die Last in eben derselben Zeit vollendet. Setzen wir nun die Peripherie des Diameters AB, auf 44 Fuß, d. i. 528 Zoll, und den Schraubengang auf 2 Zoll: so ist diese Verhältniß wie 528 zu 2, oder wie 264 zu 1. Es erfolget hieraus, daß die Kraft der 264ste Theil der Last, d. i. ohngefähr 75 Pfund ist, welche man aber, wegen der Friction, auf 100 Pfund rechnen kann. Da wir nun im 1. Theil dieses Werks, im 120. Art. gesehen haben, daß die Kraft eines Menschen,

III XXX 1703

sehen, welcher drückt oder zieht, auf ohngefähr 25 Pfund geschätzt werden kann: so brauchte man folglich zu Aufziehung des Schußbretes, wann es eine Last von 18 Fuß hohem Wasser aushielt, vier Männer: und so viele wurden wirklich angestellt, wie ich es, zur Zeit, als diese Schleuße noch stand, oft gesehen habe.

Tafel XXIX.

Beschreibung der einfachen Thorflügel, die an der großen Durchfahrtpitel enthält, ein wenig aussetzen. Ich erkläre demnach die XXIX. Tafel, worauf der Schleuße von Mardneß waren.

381. Diese, obwohl nicht eigentlich hieher gehörige Beschreibung wird hoffentlich denen von meinen Lesern, welche sich alles zur Unterweisung dienen lassen, nicht missfallen: weßwegen ich hier die Gelegenheit ergreife, den ersten Theil dieses Werkes mit dem zweyten zu verbinden, damit wir die trockenen Sachen, welche dieses Capitel enthält, ein wenig aussetzen. Ich erkläre demnach die XXIX. Tafel, worauf der Schleuße von Mardneß waren.

Der erste Flügel war an einem Thore nach der Landseite zu: von diesem sieht man hier nur das Gerippe, um das Zimmerwerk besser unterscheiden zu können, welches von der Seite, wo die eichenen Bohlen anliegen, zu sehen ist, weßwegen man die dazu gehörigen Krinnen oder Ranten K wahrnimmt. Dessen Höhe war 20 Fuß 6 Zoll, von der Oberfläche des ersten Riegelholzes an, bis zum sechsten; und die Breite 27 Fuß 3 Zoll, die beyden Ständer mit gerechnet. Die Bekleidung der Bohlen gieng nicht in einem Stücke von oben an bis unten hinaus fort, sondern es lag dazwischen das Riegelstück AD, welches damit zu gleicher Vorsetzung gebracht war; wie solches deutlich an dem zweyten Thorflügel, der zu den Fluth-Thoren (d. i. nach der Seite des Meeres) gehörte, welche zwey Fuß höher als die Ebbe-Thore waren, und anstatt 6 Riegelhölzer ihrer 7 hatten, aus Ursache, damit das Meer, wann es sehr hoch anlief, nicht darüber gehen konnte. Die Unterfläche des letzten Riegelholzes E, stand 6 Zoll hoch über dem Schleußensboden, und war um 9 Zoll gebogen, wie solches aus dem Grundrisse dieses untersten Riegelholzes zu ersehen ist. Die beyden Ständer, nämlich sowohl der mit dem Zapfen, als auch der vordere, B und C, waren jeglicher 18 und 20 Zoll im Gevierte dick. Das oberste Riegelholz AB, hielt im Gevierte 24 und 20 Zoll, um die Wellen des hoch fluthenden Meeres besser aushalten zu können, wie auch, dem Schleußenswärter zur Brücke oder Stege zu dienen; aus welcher Ursache auch diese obersten Riegelstücke nur auswendig gebogen waren, damit von innen mehr Platz zum Gehen bliebe. Die übrigen fünf hatten im Gevierte 18 und 21 Zoll, und an ihren beyden Enden doppelte Zapfen, jeglichen 9 Zoll lang und 3 Zoll dick, welche Zapfen die Zungen oder Scheidungs-Stücke der zunächst folgenden Zapfenlöcher zwischen sich hielten; wie solches in dem Aufrisse der Seite eines Ständers zu sehen ist. An den Ständer waren sie mit 3 langen durchgehenden eisernen Nägeln befestiget.

Die Strebebänder D, und folgende, waren 11 und 14 Zoll im Gevierte dick, und von einer Seite mit einer doppelten Verstärkung, von der andern aber mit einer Verzahnung zusammengefüget; wie solches in dem Grundrisse des fünften Riegelholzes zu erkennen ist. Ihre Zapfen waren 6 Zoll lang, und 2 Zoll dick, und mit zweyen durchgehenden Nägeln befestiget.

Von denen drey Reihen kleiner Ständer E, war die mittlere, die vom obersten Riegelholze bis zum untersten gieng, (weil sie auf das Lauf- oder Stütz-Röllchen d traf,) 12 und 14 Zoll im Gevierte dick; die andern beyden aber nur 11 und 12 Zoll. Diese letztbesagten standen 3 Fuß weit von der mittlern, und machten also die Weite von 3 Fuß der beyden Thüren L, welche über dem zweyten Riegelholze von unten angebracht waren, aus Ursachen, die ich im 376 Art. angeführet habe.

Die Köpfe der eisernen Nägel, womit die Zapfen der Riegelstücken, der Strebebänder und der Ständer befestiget wurden, waren zwey Zoll tief in das Holz eingesenket; und das äußerliche Loch, welches solchergestalt blieb, war mit einem hölzernen Pfropf oder Stift, den man in zerlassenes Schiffspech tauchte, zugeschlagen, damit kein Wasser hineindringen konnte.

Tafel XXXIII.

Fig. 4.

382. Man bemerke, daß die ersten Strebebänder G (Fig. 4.) 4 Zoll hoch über den Riegelhölzern angebracht waren, damit nicht die nahe dabey befindlichen Zapfenlöcher geschwächt würden. Dieses Uebel zu meiden, kann man, wie Hr.

Element

Element zu thun pflegte, jegliches Strebeband in die, in der vordersten Fläche des Zapfen-Ständers und der Riegelholzer, d. i. an der Seite der Bekleidung, hierzu gemachten Einschnitte setzen. Solches erkennet man in der angeführten 4 Figur der XXXIII. Tafel. Auf selbiger sieht man ein Strebeband im Großen, dessen Oberfläche ROQ in eben der Lage, die sie im Thorflügel hat, erscheint; und muß man es sich so vorstellen, als stücken die Theile NO, OP, in dem Ständer und dem Riegelholze, am Innwendigen des Gerippes, von dem igo die Rede ist, und wo hier vorausgesetzt wird, daß die Bekleidung anliegt, folglich anders, als vorhin gesagt worden ist. Solches noch besser zu verstehen, betrachte man diese 4 Figur als ein 11 Zoll dickes Stück Holzes, welches so geschnitten ist, daß es die Grundfläche NXOYPQR, und die drey Erhöhungen S, T, G, bildet, welche 7 Zoll über dem Grunde, oder Vertiefung, Z, hervor stehen; dieser Grund aber, sowohl als die Zungen oder Scheidungs-Stücke S und T, welche die Zapfen abgeben, sind 4 Zoll dick geblieben. Will man nun dieses Stück einsetzen, so schneidet man den Zapfen-Ständer und das Riegelholz solchergestalt ein, daß man die Erhöhungen, welche die Rectangel NO, OP, und die Zungen S, T, über ihrem Grunde haben, darein einlassen kann: wann hernach das Strebeband eingesetzt wird, so muß der besagte Grund in gleicher Höhe mit der Oberfläche der Krinne oder Fuge zur Bekleidung liegen, damit diese ihn bedecke, und er sie fest halte; zugeschweigen der Nägel, die darein geschlagen werden.

Methode des Hrn. Element, die Strebebander so einzusetzen, daß die Zapfen-Ständer nicht geschwächt werden.

383. Beyläufig bemerke man, daß die Figuren 6. und 7. auf derselben Kupfertafel eine zweyfache Weise, die Riegelholzer mit dem Zapfen- und Border-Ständer zusammenzufügen, vorstellen: die erste kömmt mit derjenigen überein, welche mittelst eines Doppel-Zapfens geschieht; nach der zweyten Weise hingegen machet man nur einen Zapfen, der aber dicker als jene, und mit einer doppelten Verstärkung vorausgesetzt wird, aus Ursache, damit die Ständer nicht so sehr geschwächt werden mögen. Unter diesen Methoden kann man nach Gutbefinden, eine erkiesen; aber ich halte die erste für die beste. Betreffend die 3. Figur, diese zeigt eine Seite des Border-Flügels im Großen (d. i. nach einem größern Maasstabe,) wie sich die Zapfenlöcher, die Zungen oder Scheidungs-Stücke und die Verstärkungen in ihm darstellen; welches alles mit der 6 und 7 Figur, wo die Buchstaben E und F befindlich, zusammen trifft; nebst einem Schutzbrete A, hangend an der eingezahnten Stange B der Winde C, nämlich so, wie wann die Thüre bey D, über dem untersten Riegelholze, mit dem Schutzbrete verschlossen ist.

Fig. 6. und 7.

Weise, die Riegelholzer in die beyden Haupt-Ständer einzufügen, und den Border-Ständer abzukanten. Dimensionen der Bohlen zu der Bekleidung.

Fig. 3.

Die Thorflügel bekleidet man mit eichenen 12 Zoll breiten Bohlen. An den Thoren, von welchen igo die Rede ist, waren sie 2½ Zoll dick, und lagen parallel mit den Strebebändern, deren Stelle sie auch zum Theil vertraten, nämlich die, welche in den Zapfen-Ständer laufen: eine jegliche dieser Bohlen war an jedes längst unter ihr liegende Riegelholz mit 8 Nägeln angeschlagen, an ihren Enden aber, nämlich in der Krinne, wo sich die Bohlen endeten, mit 3 Nägeln; welches alles aus dem Aufrisse zu ersehen ist. Die hierzu dientliche Nägel sind 8 Zoll lang, und 8 Linien im Gevierte dick; sie wägen ohngefähr 1 Pfund. Wenn die Bohlen der Bekleidung dünner sind, so werden sie nach Proportion schwächer gemacht.

An den großen Schließenthoren besteht jegliche Reihe der Bohlen, womit der Thorflügel bekleidet ist, aus zweyen Stücken, wozwischen das mittelste Riegelholz liegt, welches um deswillen eben so stark im Gevierte als das unterste gemacht wird, damit die erforderlichen Krimmen darein gearbeitet werden können; wie solches auf der XXIX. Kupfertafel zu sehen ist.

Die Fugen derselben werden doppelt mit wohl betheertem Werge kalfatert; alsdann verbrennt man leichte Strohwische darüber, um die noch übrigen kleinen Spalten auszustopfen, und mit heißem Theer gänzlich zu übergießen; und zuletzt wird alles zusammen ausgepicht.

Es ist höchst nöthig anzumerken, daß man die Border-Ständer, an der Fläche, wo sie sich an einander stämmen, nicht eher abkanten darf, als bis sie schon eingesetzt sind; damit diese Kanten aufs allergenaueste an einander schließen. Man ersieht hieraus, wie großer Vorsicht es bedarf, um sie nicht zu sehr zu schwächen.

Tafel XXIX.

Anmerkung über die Thüren mit Schutzbrettern, in den Thorflügeln der Schleuße von Mardyck.

384. Damit ich vollends alles, was von dem Holzwerke der Thorflügel an der Schleuße von Mardyck zu sagen ist, beybringe: Ueber dem zweyten Riegelholze von unten waren zwey Thüren in jedem Flügel, den Ablauf des Wassers vom Lande, welches in den Canal zusammen lief, zu befördern, wie auch, den Thorflügeln die schreckliche Last, die sie sonst stets auszuhalten gehabt hätten, zu erleichtern. Diese Abzüge hatten Schutzbreter, 3 Fuß breit, und 21 Zoll hoch: so daß sie viel leichter zu regieren waren, als wenn nur ein Abzug, mit einer Oeffnung, so groß als beyde, gemacht worden wäre. Ein jedes Schutzbret bestand aus doppelten Bohlen, 15 Linien dick, zusammen 2½ Zoll; die einen lagen der Quere, die andern standen aufwärts, und beyde waren dicht zusammengenagelt: welches man vermuthlich für besser angesehen hat, als wenn nur einfache Bohlen, doppelt so dick, dazu gebraucht worden wären, als welche sich leichtlich krumm werfen, so daß sie hernach schwerlich auf- und zugezogen werden können. Uebrigens hiengen diese Schutzbreter an einer eisernen Gabel, welche an die eingezahnten Stangen der Winden E befestiget war; wie ich solches im 2ten Abschnitt, wo ich von dem Eisenwerke dieser Thore handele, mit mehrerem erklären werde.

Fortsetzung dessen, was zu den Thüren in den Thorflügeln gehört.

385. Die Krinne oder Fuge zu dem Schutzbrete machet man zurweilen ohngefähr halb in den Ständer der Thüre, und halb in die Bekleidung; ich will sagen, wenn die Bekleidung von Bohlen 2½ Zoll dick ist, alsdann 14 Linien derselben von ihr, 15 Linien von der Dicke der Schutzbreter bedecken, so daß 1 Linie Spielraum übrig bleibt. Gewöhnlicher aber ist es, diese Fugen durch Ansetzung hölzerner Leisten oder auch eiserner Bänder zu formiren: und dieses ist in der That dienlicher, damit die Friction gemindert werde.

In die Rahmen P der Schutzbreter zu den Thüren L, machet man Krimmen, welche ohngefähr 2 Linien tiefer sind, als die Bohlen, welche die Rahmen ausfüllen sollen, dick sind, damit die Schutzbreter freyen Spielraum haben; oder man bringt auch diese Felder (Füllungen) hinten am Thorflügel, d. i. an der andern Seite desselben an.

Auf dem obersten Riegelholze AB befand sich ein Geländer I, zum Dienst des Schleußenwärters, wann er die Winden handhabte; und zu noch mehrerer Sicherheit war an der andern Seite ein Seil K ausgespannt, welches von einem Thor-Ständer bis zum andern gieng.

Weil die oberste Fläche oder Raum auf den Schleußenmauern, sowohl als auf der Mittelmauer, 3 bis 4 Fuß höher als das oberste Riegelholz AB war, damit die Anker der Thor-Halsbänder tiefer in der Mauer stünden, so war auf besagtem Riegelholze, und an den Zapfen-Ständer eine kleine Müller-Treppe L angeleget, damit der Schleußenwärter auf- und absteigen könnte; wie solches allezeit dabey gewöhnlich ist.

Anmerkung über die Bekleidung der Thorflügel an den Schleußen.

386. Fast hätte ich zu erinnern vergessen, was die Bekleidung der Thorflügel anlanget, daß einige Ingenieurs an den großen Schleußen, anstatt einer einfachen, lieber eine doppelte Bekleidung anbringen; und zwar die erste 1½ bis 2 Zoll dick, und von vorhin beschriebener Beschaffenheit, die andere aber nur 1 Zoll dick, welche so darauf angefest wird, daß allezeit Holz auf Fuge trifft, nachdem vorher über die erste Bekleidung eine Schicht von Werg oder Moos, überall in gleicher Dicke aufgelegt worden ist. Ich halte diese Weise für sehr gut: denn die Thorflügel müssen solchergestalt viel besser Wasser halten, als wenn sie nur einfach bekleidet sind, weil letzternfalls die Fugen in der Länge der Zeit nothwendig aufspalten und Wasser durchlassen, wie sorgfältig man selbige auch kalfatert und betheeret haben mag. Diese Methode hat man an den Thoren der großen Schleuße zu Cherbourg angewandt.

Ich sage hier nichts von den Dreh-Thoren, weil ich in dem folgenden II Buche gründlich von selbigen handele, als wo von dieser Art Thoren vielfältig geredet wird. Die umständliche Beschreibung derselben würde das gegenwärtige Capitel allzu lang gemacht haben; und gleichwohl ist es schon ohnedieß weitläufig genug.

Zweyter Abschnitt.

Von dem Eisenwerk an den Schleußen- Thorflügeln.

Die Stärke und die Anzahl der Stücke Eisenwerks, die man zu den Schleußenthoren brauchet, müssen mit der Größe der Thorflügel, folglich auch mit der Dicke der Zimmerstücke proportioniret seyn; wie sich solches von selbst versteht.

387. Die vornehmsten Stücke an den Thorflügeln kleiner Schleußen sind: Tafel XXVIII. zwey umgebogene starke eiserne Bänder oder Bügel *a b*, zu Verbindung des Zapfen- Ständers mit dem obersten und dem untersten Riegelholze, welche sie an beyden Seiten umfassen. Sie bekommen die Gestalt, wie sie sich zu dem Ständer schickt, damit sie anpassen, und werden in ihn sowohl, als in die Riegelhölzer eingesenket, so daß sie mit der äußersten Fläche derselben zu gleicher Vorstechung gebracht werden, und nirgendwo vorragen, um nicht der Bewegung der Thorflügel im mindesten hinderlich zu seyn. Diese Bänder oder Bügel werden, gleichwie auch das Holz darunter, durchbohret, damit 5 oder 6 wohlvernietete Nägel, oder Bolzen mit Scheiben und Stiftern, durchgeschlagen werden können.

Fig. 4.

Gebrauch der vornehmsten Stücke Eisenwerks an den Schleußen von mittlerer Größe.

Zuweilen verbindet man auch mit einem solchen Bande *c d*, den Vorder-Ständer mit dem obersten Riegelholze; oder man bedienet sich hierzu lieber an jeder Fläche dieser Ecke rechtwinklicher eiserner Bänder *e f g*, so daß man sie von beyden Seiten mit eben dergleichen Nägeln anschlägt, und zwar so, daß sie dem Riegelholze nicht im Weg sind, um sich aufs genaueste an das Riegelholz des andern Flügels anzuschließen.

388. An den Thorflügeln sehr großer Schleußen, wenn sie eine große Höhe Wassers auszuhalten haben, füget man noch ein drittes umgebogenes Band oder Bügel hinzu, um auch den Zapfen-Ständer mit dem mittlern Riegelholze zu verbinden; und wenn die Flügel sehr breit sind, so leget man an das oberste Riegelholz, anstatt eines, zwey solche Bänder an, weil das Zimmerwerk der Thorflügel eben an dieser Stelle von seinem großen Gewichte am meisten leidet, indem solches Gewicht den Halt dieses Riegelholzes an demselben Ständer zu trennen strebet. Um nun solchen Halt unzertrennlich zu machen, schlägt man an besagten Flügel ein rechtwinkliches eisernes Band *n o p* an, (Tafel XXIX.) welches aber auf dem Risse nur mit punctirten Linien angedeutet ist, inmaßen der Arm *n o*, dieses Bandes in einen Einschnitt im Zapfen-Ständer, gerade unter dem Halsbände, der an dem Arm aber *o p*, in die oberste Fläche des Riegelholzes eingelassen ist, welches durch dieses rechtwinkliche Band fester als durch irgend einen andern Eisen-Beschlag gehalten wird, wofern es nämlich so stark gemacht wird, als es seine Bestimmung erfordert.

Tafel XXVIII. und XXIX.

Anmerkung, was bey Anwendung des Eisenwerks an Thorflügeln großer Schleußen beobachtet wird.

389. Zu Verbindung des obersten Riegelholzes, und des mittlern, mit dem Vorder-Ständer, bedienet man sich wieder doppelter Galgen-Bänder, *c d e f*; und eines rechtwinklichen Bandes *g h*, an dem untersten Riegelholze; welche alle ganzlich ins Holz eingesenket werden. Wohl zu verstehen, daß alle besagte Beschläge auf der Rückseite des Thorflügels ebenfalls angeleget werden, und zwar genau in derselben Gestalt und Größe, wie sie hier zu sehen sind, so daß sie mit einerley ihnen gemeinschaftlichen Nägeln angeschlagen werden können.

Alle platte Stücke des Eisenwerks an den Thorflügeln eiserer Schleußen werden, in Ansehung ihrer Breite und Dicke, von gleicher Stärke gemacht.

Man bemerke, daß, nachdem man einmal die denen beschriebenen Beschlägen zukommende Breite und Dicke, nach Beschaffenheit der Breite der Thorflügel, bestimmet hat, dieselben Dimensionen für alle Stücke dieses Eisenwerks unverändert bleiben, so daß sie hernach nur noch in Ansehung der Gestalt, die zu ihrem Zweck dienet, unterschieden sind.

Die äußersten Enden beyder Thor-Ständer werden mit eisernen Ringen oder Büchsen eingefast, wie solches aus den vorhabenden Rissen zu ersehen ist. Diese Vorsicht ist nöthig, damit die Zimmerstücke sich nicht spalten können.

Allgemeine Regel,
die Stärke des Eis-
senwerks, nach Pro-
portion der Breite
der Schleußen, oder
ihrer Thorflügel, zu
bestimmen.

390. Um eine, für das sämtliche platte Beschläge an den Schleußen-Thoren von allerley Größe, brauchbare Regel zu geben, so halte ich folgendes für das dienlichste: Man gebe jeglichem Arme der Bügel, oder umgebogenen Bänder, ein Dritthel der Breite des Thorflügels, das gebogene Theil mitgerechnet. Also besteht der ganze Bügel aus einem eisernen Streife, dessen Länge zwey Dritthel der Breite des Thorflügels beträgt: folglich, wann dieser 15 Fuß breit ist, muß besagtes Band 10 Fuß lang seyn.

Was anlangt die Galgenbänder, (in Gestalt der T,) so mache man den Stiel d c, ebenfalls ein Dritthel der Breite des Flügels lang; und das Querstück e f, halb so lang als der Stiel: so daß folglich der kurze Arm i h, an den rechtwinklichten Bändern unten (an den Ecken der Thorflügel) ein Vierthel der besagten Länge beträgt. Wobey ich übrigens voraussetze, daß der Arm c h, so lang als c d sey.

An Schleußen von 12 bis 18 Fuß breit, wird die Stärke der ist benannten Eisenbeschläge die gehörige Proportion haben, wenn man dieselben $3\frac{1}{2}$ Zoll breit, und 4 Linien dick machet.

An Schleußen von 19 bis 24 Fuß breit, mache man selbige $3\frac{1}{2}$ Zoll breit, und 5 Linien dick.

An Schleußen von 25 bis 30 Fuß breit, gebe man diesen Beschlägen $3\frac{3}{4}$ Zoll Breite, und eine Dicke von 6 Linien.

An Schleußen von 31 bis 36 Fuß breit, mache man sie 4 Zoll breit, und 7 Linien dick.

An Schleußen von 37 bis 42 Fuß breit, bekommen diese Beschläge eine Breite von $4\frac{1}{4}$ Zoll, und eine Dicke von 8 Linien.

An Schleußen endlich von 43 bis 48 Fuß, mache man dieselben $4\frac{1}{2}$ Zoll breit, und 9 Linien dick. Von solcher Stärke waren die an den Schleußen-Thorflügeln im innern Hafen zu Dänkirchen, ingleichen an der großen Durchfahrt der Schleuße von Mardyk.

Methode zu Berech-
nung des Gewichts
der platten Eisenbe-
schläge für die Thor-
flügel an Schleußen
von allerley Größe.

391. Weil bey dem Bau-Anschlage zu einer Schleuße ein sehr specialer Auf-
satz aller vermuthlicher Kosten der sämtlichen dazu gehörigen Materialien erfordert
wird; so gebe ich hier eine Methode, das Gewicht aller vorhin beschriebener eiserner
Beschläge ziemlich genau zu berechnen, so bald als man weiß, daß ein geschmiedetes
wohl gestrecktes Eisen, welches 1 Fuß lang, 4 Zoll breit, und 12 Linien (d. i. 1
Zoll) dick ist, 14 Pfund wieget; dergleichen Stück ich das erste Probestück nennen
will. Dieses, als eine Erfahrung, vorausgesetzt, erinnere man sich eines bekannten
geometrischen Grundsatzes, nämlich, daß die Dichte, folglich auch das Gewicht,
zweyer gleichartiger Parallelepipeden, an welchen einige Dimensionen einander gleich
sind, sich gegen einander verhalten wie ihre ungleichen Dimensionen. Nehmen wir
nun ein zweytes Probestück, das ebenfalls 1 Fuß lang, 4 Zoll breit, aber nur
7 Linien dick ist, (und so stark ist ein eisernes Band für Thorflügel an Schleußen
von 31 bis 36 Fuß breit,) so verhält sich das erste Probestück zum zweyten, wie
sich 12 Linien verhalten zu 7 Linien. Also spreche man, nach der Regel Petri:
Wenn 12 Linien, Dicke, 14 Pfund geben, (Gewicht des ersten Probestücks:) was
geben 7 Linien zum Gewicht des zweyten Probestücks? da man dann $8\frac{1}{2}$ Pfund
bekömmt.

Wenn die Breite des zweyten Probestücks Zolle und Linien hielte, z. Ex. 4
Zoll, 3 Linien: so müßte man, zu Erleichterung der Rechnung, die Zolle in Linien
verwandeln, die Breite und Dicke des einen, mit der Breite und Dicke des andern
multipliciren, und sodann anstatt der Zahlen 12 und 7, die erhaltenen Producte
setzen.

Anwendung dieser
Regel auf ein Exem-
pel.

392. Ich setze nun, wir hätten eine Schleuße von 32 Fuß breit, an welcher
ein Thorflügel ohngefähr 17 Fuß breit gemacht wird: so erwäge ich, daß wenn
die Thorflügel 16 bis 17 Fuß hohes Wasser zu halten haben, man dazu folgende
Eisen

Eisenbeschläge brauche: 4 umgebogene Bänder oder Bügel, zu Verbindung des Zapfen-Ständers und der Riegelholzer, nämlich 2 Stück zum obersten Riegelholze, (und hierzu habe ich die Gründe bereits angegeben;) eins, für das mittlere, und wieder eins, für das unterste Riegelholz. Weil nun die Arme dieser Bügel, das gebogene Theil mitgerechnet, ein Dritthel von der Breite des Flügels, d. i. 6 Fuß lang seyn sollen: so wird jeglicher Bügel 12 Fuß lang werden müssen, folglich alle zusammen, 48 Fuß.

Anlangend den Border-Ständer: weil man an jeglicher Seite des Thorflügels zwey Galgenbänder, eins an dem obersten, das andere an dem untersten Riegelholze, anlegen muß, mithin, auf beyden Seiten gerechnet, vier solche Bänder, deren jegliches am Stiel 6 Fuß, und am Querstücker 3 Fuß lang ist: so betragen die Galgenbänder insgesamt 36 Fuß in der Länge.

Endlich brauchet man an jedweder Seite des untersten Riegelholzes ein rechtwinkeliges Stück, oder Eckband, woran der längste Arm 6 Fuß, und der kürzere $1\frac{1}{2}$ Fuß, lang sind, also beyde zusammen 15 Fuß, welche, addiret zu der Länge der Bügel und der Galgenbänder, überhaupt 99 Fuß, ganze Länge aller ist benannter eiserner Beschläge, betragen. Wobey ich erinnern muß, daß jegliches besagter Stücke, an der Stelle wo sie Nagel-Löcher bekommen, ein wenig breiter, als an seiner übrigen Erstreckung, seyn muß. Ich nehme daher an, daß ein jegliches Nagel-Loch an dieser Stelle eine Vermehrung von 1 Zoll fortlaufender Breite an dem wirklich verarbeiteten Probestücke erfordert: also addire man (damit nichts von allem weggelassen werde,) zu dem vorigen Ueberschlage so viel Zolle, als das sämtliche vorbesagte Eisenwerk Nagel-Löcher bekommt; und diese Anzahl ergibt sich aus der Menge derer zum Anschlagen aller solcher Bänder erforderlichen Nägel, deren halb so viel als der Löcher sind.

393. Diese Eisenbeschläge mit gehöriger Festigkeit anzunageln, dünkt mir, daß Methode zu Berechnung der Anzahl und des Gewichts der Nägel, besagtes Eisenwerk anzubrauchet man ihrer wenigstens 4 zu jeglichem Bügel; 8 zu jeglichem Galgenbänder, der Nagel, besagtes Eisenwerk anzubrauchet man ihrer wenigstens 4 zu jeglichem Eckbänder; zusammen 38 Nägel: folglich 76 Löcher, welche, wie gesaget, eben so viel Zoll Eisenwerks mehr veranlassen, d. i. 6 Fuß, 4 schlagend, 4 Zoll; und wenn man diese zu obigen 99 Fuß addiret, so bekommt man 105 Fuß 4 Zoll fortlaufende Länge: diese multiplicire man mit $8\frac{1}{2}$ Pfund, Schwere des (wie ich hier annehme) zu verarbeitenden Probestücks: so bekommt man ohngefähr 859 $\frac{1}{2}$ Pfund für das platte Eisenbeschläge an einem Thorflügel einer 32 Fuß breiten Schleuße.

Die Nägel mit Köpfen, (Bolzen,) womit die Bügel und die Galgenbänder angeschlagen werden, halten 1 Zoll im Diameter, und ihre Länge richtet sich nach der Dicke des Holzes. Ihr Gewicht zu schätzen, darf man nur wissen, daß, wann sie 16 bis 17 Zoll lang sind, (und so lang müssen selbige bey einer 32 Fuß breiten Durchfahrt der Schleuße seyn,) dieselben mit ihren Scheiben und Riethen ohngefähr 6 Pfund wägen. Weil nun die Dicke des Holzes, wo sie durchgeschlagen werden, in diesem Exempel 13 Zoll beträgt, so läßt sich die Schwere der andern, sowohl längeren als kürzeren, leichtlich überschlagen, wenn man einmal die Dicke der Zimmerstücke, worein sie kommen sollen, weiß, und sodann nach der Regel Detri verfährt. Hätte man eine 44 Fuß breite Durchfahrt einer Schleuße, woran die Thorflügel 18 Zoll dick, und die Bolzen folglich ohngefähr 20 Zoll lang seyn müssen, so spräche man: Wenn 17 Zoll für die Schwere eines solchen Bolzens 6 Pfund geben: wie viel Pfund geben 20 Zoll? Da man dann findet, daß ihre Schwere 7 Pfund und ohngefähr 4 Loth beträgt, ihre Scheiben und Riethen mitgerechnet. Auch wird zu mehrerer Tüchtigkeit erfordert, diese Bolzen so einzuschlagen, daß wechselsweis des einen Kopf, und des andern Dehr, aus- und einwärts stehe.

Mit Beyhülfe der igo gegebenen Regeln wird es nicht schwer halten, die Stärke und Schwere der eisernen Beschläge für Schleußen von allerley Breite zu überschlagen, so daß diese Stücke die gehörige Proportion bekommen, anstatt daß sie bis igo nur nach Gutdanken stark gemacht worden sind, sowohl als die Dicke der Zimmerstücke selber. Man kann also leicht denken, wie ungewiß die Baumeister der Schleußen nicht selten hierüber gewesen seyn müssen.

Schätzung der Schwere des rechten winkelichten Bandes, womit das oberste Riegelholz und der Zapfen-Ständer mit einander verbunden werden. 394. Ich habe vorhin gesagt, daß man, zu noch festerer Verbindung des rechten obersten Riegelholzes mit dem Zapfen-Ständer, ein in diese beyden Zimmerstücke eingesenktes rechwinkelichtes Band anwende. Hier sage ich nur noch, daß der lange Arm dieses Eisens, nämlich der an dem Riegelholze, ein Dritthel von der Breite des Thorflügels halten muß; der kleinere ohngefähr 1 Fuß Länge, oder so lang als das Halsband hoch ist; und endlich die Breite dieses winkelrechten Bandes 4 Zoll, und die Dicke des Absatzes oder Querstückes 18 Linien, aber nur 15 Zoll am Ende des langen Arms, damit der Winkel die meiste Stärke habe, weil diese Stelle am meisten auszustehen hat. Solchenfalls nun wiegt ein dergleichen winkelrechtes Band ohngefähr 350 Pfund: und so viel wogen die an der großen Durchfahrt der Schleiße von Marduyck.

Es wäre, glaube ich, überflüssig, zu erinnern, daß die Oberfläche des Absatzes eine hohle Bogen-Krümmung bekommen muß, damit sie sich in die Gestalt des Halsbandes schicket: und das Innere dieses Halsbandes wird niemals unmittelbar an das Holz des Halses (oder der Verdämmung) des Zapfen-Ständers gelegt, weil es sonst durch das starke oft wiederholte Reiben in kurzer Zeit abgenüßt werden würde; sondern man belegen besagtes Holz mit stählernen Blechen, auch Schinnen genannt, welche man streifenweis, da, wo das Reiben geschieht, einsetzet.

Das gesamte Zimmerwerk der Thorflügel recht fest zusammen zu halten, verbinde man zuletzt das unterste Riegelholz mit dem Obertheile des Zapfen-Ständers durch ein eisernes schräges Band. 395. Bevor ich zum Beschluß dessen komme, was die zur Tüchtigkeit der Schleißen-Thorflügel erforderlichen Eisen-Beschläge betrifft, ist sehr nöthig sich zu erinnern, was ich im 372 Art. gesagt habe, nämlich, daß zu wünschen wäre, es möchte der Zapfen-Ständer die ganze Last des Thorflügels ganz allein tragen können; und daß man folglich alles so einrichten müsse, damit diese Last, so viel möglich, auf besagten Ständer allein falle, damit die Schwere alles dessen, was eine Ueberwucht macht, niemals die mindeste Zerrüttung in der Zusammenfügung des Zimmerwerks machen könne, ohne daß man sich auf die Unterstützung der untergelegten Lauf-Rollen verlassen dürfte. Nachdem ich über die Mittel zu Erreichung besagten Zwecks nachgedacht, habe ich nichts dienlichers erfinden können, als daß man das unterste Riegelholz mit dem Obertheile des Zapfen-Ständers durch doppelte eiserne Bänder verbinde: denn wenn man es dahin bringen kann, dieses Riegelholz unbeweglich zu machen, so kann man versichert seyn, daß das gesamte Holzwerk des Flügels stets in demselben Stande bleibt, wie es war, als es gebauet wurde. Dieses dünkt mir nun wäre auf folgende Weise am besten zu bewerkstelligen.

Tafel XXIX.

Wie obiger Vorschlag am besten zu bewerkstelligen ist.

396. Man lege in der Weite zweyer Dritthel von der Breite des Flügels (vom Zapfen-Ständer an zu rechnen) um das unterste Riegelholz einen Bügel von Eisen oder Metall, 7 bis 8 Zoll breit, im Risse mit u bezeichnet, welcher ins Holz eingesenkt wird, so daß er mit desselben Fläche in gleicher Höhe liege. An selbigem mache man oben zwey Dehre, so daß die Löcher gerade über das Riegelholz hart an zu stehen kommen. Fast ganz oben am Zapfen-Ständer lege man einen andern solchen Bügel an, wie q zeigt, der nur seiner Lage nach vom ersten unterschieden sey. Beyde Bügel hänge man durch eiserne Bänder oder Stäbe s, t, zusammen, deren eins an der Vorder-Seite, das andere an die Hinter-Seite des Thorflügels zu liegen kömmt: durch diese stoße man starke Bolzen, und zwar nicht allein bey den Bügeln, sondern auch an den Stellen x, x, x der Mittel-Riegelhölzer, welche hierdurch eben so viel neue Ruh- oder Stützpunkte, als Bolzen bekommen werden; welches alles aus dem Risse klärlich erhellet. Wohl zu verstehen, daß diese Bänder nicht eher angeleget werden müssen, als bis die Thorflügel mit ihrer Bekleidung bereits versehen sind, auch überhaupt alles an den Flügeln fertig ist; und wenn ich solche hier an einem Flügel-Gerippe vorgestellt habe, so ist bloß um deswillen geschehen, damit sie desto deutlicher abgebildet werden könnten.

Man wird schwerlich in Abrede seyn können, daß diese aufs neue beygefesten Eisen-Beschläge, wenn sie in gehöriger Stärke gemacht werden, mehr als alle vorige zur Festigkeit der Thorflügel beitragen müssen. Diesen Zweck zu erreichen, mache man diese eisernen Querbande nach einem, bey den übrigen platten Eisenbeschlägen gebrauchten Probestücke, wie es der Breite der vorhabenden Schleiße gemäß ist.

Drenzehentes Capitel. Vom Bau der Schleußenthore. 39

Noch setze ich hinzu, daß es, zu mehrerer Befestigung des obern Theils des Zapfen = Ständers wider die Wirkung derjenigen Last, welche die letztbesagten Bänder auszuhalten haben, nützlich wäre, den Absatz (Querstück) des winkeltrechten Eckbans des nop, bis ganz oben hinauf zu verlängern, so daß er von dem obersten Ringe m, womit der Ständer eingefast ist, bedeckt würde; solchen Absatz auch, anstatt 18 Linien, 2 Zoll dick zu machen. Aber noch besser würde es seyn, wenn man an jedwedem Thorflügel zwey Halsbänder, anstatt eines einigen, anlegte, so daß das zweyte bey Y, gleich unter dem obersten Riegelholze, zu liegen käme, das kurze Strebeband D aber wegliebe. Dieses hat man an der großen Schleuße zu Havre de Grace gethan, weil man es bey ihrer sehr großen Breite für nöthig gehalten.

397. Damit ich nichts von allem, was zu großen Schleußen gehöret, weglasser, so muß ich noch von denen zu ihrem Rüstzeug und Tauerwerk gehörigen eiser-Verzeichniß des klei-
nen Eisenwerks, wel-
chen Stücken handeln. Hierzu nun werden erfordert: 1) die Ringe oder Büchsen ches zum Rüstzeug
und Tauerwerk einer
großen Schleuße
gehöret.
m, womit das oberste und das unterste Ende der beyden Haupt = Ständer eingefast werden, und wozu man Eisen, nach eben dem Probestücke, wie die platten Beschläge, anwenden kann.

2) Ein Ring mit Armen l, der zuoberst um den Border = Ständer eines jedwednen Flügels gelegt wird, und dienet, um mit Hülfe der Saue und der Spillen, die Thorflügel aufzuthun.

3) Zwey Haaken G, neben einander, die man oben auf dem obersten Riegelholze anschlägt. Des einen Nutzen ist, den Thorflügel oben, wo er sich einleget, fest zu halten; und des andern, damit er leichter geschlossen werden könne.

4) Noch ein Haaken g, am Border = Ständer, oberhalb dem mittlern Riegelholze, an welchen eine eiserne Kette angehängt wird, womit der Flügel ebenfalls da, wo er sich einleget, fest gehalten wird.

Ueberdieß befanden sich an der großen Durchfahrt der Schleuße von Marduyck zwey Ringe h, unten fast am Ende des Border = Flügels, ein Tauerwerk durchzuziehen, damit man benöthigten Falls die beyden Thorflügel fest zusammen rücken, oder sie auch, so weit als man wollte, offen stehen lassen konnte. Endlich war noch auf dem obersten Riegelholze ein länglichter Ring H, in Gestalt eines Schaffkopfs (Caplemouton genant,) angebracht, dergleichen man sich auf den Schiffen bedienet, dessen Gebrauch war, ein starkes Tauerwerk durchzuziehen, um die verschlossenen Thorflügel zu halten, wann die Wellen der hohen Fluth anschlagen.

398. Ich habe oben im 295 Art. gesagt, daß man die Last der breiten Schleußen = Thorflügel mit Lauf = Rollen unterstüze. Aber es wäre zu wünschen, daß man denselben entbähren könnte: denn wann die Thorflügel oben angezogen werden, um sie entweder zu öffnen oder zu schließen, so macher das Stützen auf diese Rolle, daß sie sich windschief drehen. Daher dann Männer, welche über alles Betrachtungen machen, die besagten Rollen nur auf einen Nothfall anbringen, indem sie etwa $\frac{1}{4}$ Zoll Raum zwischen denselben und ihrer Laufbahn lassen, damit sie nicht eher darauf treten, als bis die Thorflügel, wann sie alt werden, sich senken, und von sich selber eine Stütze suchen. Wenn man sich derer schräg über laufenden langen eisernen Bänder an den Thorflügeln bedienet, dergleichen ich im 395. Art. beschrieben habe, so bin ich gnugsam versichert, daß diese Rollen gänzlich unnöthig werden: und die Ersparniß der kostbaren metallenen Quadranten, die ihnen zur Laufbahn dienen, ersetzt sodann überflüssig, was die mehrbesagten schrägen Querbande kosten möchten. Nichts desto weniger will ich hier Unterricht geben, was zu den Lauf = Rollen erfordert wird.

Tafel XXX.

Unbequemlichkeit der Lauf = Rollen, welche zu Unterstützung derer auf- und zugehenden Schleußen = Thorflügel dienen.

399. Unmittelbarlich unter dem mittlern kleinen Thür = Ständer, (wenn nämlich zwey Thüren im Thorflügel sind,) dergleichen man auf der XXIX. Tafel sieht, leget man zwey eiserne Bügel d an, welche das unterste Riegelholz umgeben, damit selbige die Aye der Rolle halten, so wie die 12 Figur der XXX. Tafel zeigt. Diese Rollen werden aus dem besten Metall gegossen; und ihr Diameter richtet sich nach dem Raume, welchen man zwischen dem Schleußenboden und der untersten Fläche des Riegelholzes gelassen hat: und diesen Raum nehme ich hier 6 Zoll groß an. Subtrahiret man hiervon 3 Linien für ihren Abstand über der Ruhe = oder Lauf =

Tafel XXIX. und XXX.

Umständliche Beschreibung dessen, was zu den Lauf = Rollen unter den Thorflügeln gehöret.

bahn, und wiederum so viel unter dem Kiegeholze, so erhält man für den Diameter derselben $5\frac{1}{2}$ Zoll.

Vor Zeiten machte man diese Rollen walzenförmig, und so dick als die Hälfte ihres Diameters; aber heutiges Tages machet man sie lieber kugelförmig, weil sie sich leichtlicher drehen, und im Laufen nicht so sehr durch Hindernisse aufgehalten werden. Dergleichen befinden sich an der großen Schleufe zu Cherbourg, und wägen 15 bis 16 Pfund.

Tafel XXX.

Fig. 10.

Anlage der Quadranten, welche diesen Rollen zu Ruheplätzen oder Laufbahnen dienen.

400. Die Quadranten, in welchen diese Rollen ruhen oder laufen, werden lieber aus Metall gegossen, als aus Eisen gemacht, weil der Rost die letzteren verderbt. Man machet diese Ruheplätze oder Laufbahnen 4 Zoll breit, und 1 Zoll dick, und zu ihrem halben Diameter bekommen sie die Linie des Abstandes zwischen dem Mittelpuncte des Zapfens und der Rolle; und zwar so, daß besagter halber Diameter bis ins Mittel der Breite der Laufbahn geht. Man machet sie aus etlichen Stücken, welche in genauer wagerechter Höhe mit einander zusammentreffen. Die Enden dieser Stücke fügen sich durch rechtwinkelige Einschnitte in einander, so daß eins das andere in seiner halben Dicke deckt; und damit sie recht fest liegen, so haben sie in gewissen Weiten von einander Oehre, wodurch, wann der Schleußenboden von Holz ist, Klammern geschlagen werden, wie in der 10 Figur der XXX. Tafel zu sehen ist; hingegen, wenn der Schleußenboden steinern ist, so setzet man in Blei gegossene Schraubenmütter ein, so tief als man es für nöthig erachtet, worein Schrauben kommen, welche durch die Oehre gehen.

Beschreibung der Winde, zu Aufziehung der Schugbreter vor den Thüren in den Thorflügeln, wie sie an der Schleufe von Marduyck beschaffen war.

Fig. 3.

401. Eins der ansehnlichsten Stücke, die auch zum Rüstzeuge der Schleußen-thore gehöret, ist diejenige Winde, womit die Schugbreter der Abzugs-Thüren aufgezogen werden. Diese Winde hat eine ähnliche mechanische Einrichtung, wie die, derer sich die Fuhrleute zu Aufhebung der Wagen bedienen. Diejenigen Winden, welche auf der Schleufe von Marduyck standen, waren mehr anziehend, weil ihr Gerriebe 7 Zähne hatte, anstatt daß die in den Wagenwinden nur 3 oder 4 Zähne haben. Man ersieht solches deutlich aus der 3 Figur der XXX. Tafel, welche die einzelnen Stücke einer solchen Winde vorstellig machet. Ich will hier die Erklärung derselben, wie auch die Berechnung ihrer Wirkung geben.

Diese Winde hat zuvörderst eine Kurbe, deren Knie 8 Zoll beträgt. An der Aye der Kurbe ist ein Gewinde, 9 Linien im halben Diameter haltend, nämlich vom Mittelpunct an, bis zum Berührungspunct der Zähne des Rades, worein jenes eingreift; welches Rad 3 Zoll im halben Diameter hält. An der Aye dieses Rades ist ein anderes Gewinde von 14 Linien im halben Diameter, vom Mittelpunct an, bis zum Berührungspuncte der Zähne des Windebalkens, (mit Sacken,) welches 2 Zoll, 9 Linien breit, und 1 Zoll dick ist. Die Dicke des letztbesagten Rades ist 9 Linien. Die Länge derer Gewinde anlangend, so ist solche willkürlich, wenn nur ihre Ausschnitte so tief als die Zähne des Rades, das in sie greifet, gemacht werden. Alle diese Theile stecken in einem eisernen Kasten, 8 Zoll im Gevierte weit, und 3 Zoll breit (oder tief).

Schätzung des Widerstandes, welchen der Druck des Wassers wider das Aufziehen besagter Schugbreter thun konnte.

402. Um zu wissen, wie viel die an die Kurbe angelegte Kraft durch diese Winde verstärkt wird, multiplicire man, wie im I Th. dieses Werks, Art. 74- und 75. gelehret worden, 96 Linien, Länge des Kniees der Kurbe, mit 36, halben Diameter des Rades: so giebt das Product 3456 zum ersten Gliede der zu formirenden Proportion. Ferner multiplicire man 9 Linien, halben Diameter des ersten Gewindes, durch 14, halben Diameter des zweyten: so giebt das Product 126 zum zweyten Gliede derselben Proportion. Will man nun wissen, wie groß die wirkliche Last sey, welche die Kraft aufzuziehen hat: so erinnere man sich, (384.) daß die Schugbreter am Schleußen-Thorflügel zu Marduyck 3 Fuß breit und 21 Zoll hoch waren, welches 5 Fuß 3 Zoll Fläche giebt: diese multiplicire man mit 15 Fuß, Höhe der Wasser-Columnne, vom Mittelpuncte besagter Schugbreter an, bis zur Oberfläche der höchsten Fluth des Meeres: so wird das Product ohngefähr 79 Cubit-Fuß geben, welche, multipliciret mit 70 Pfund, Schwere eines Cubit-Fußes Wassers, zum Druck wider die Fugen 5460 Pfund geben; und die Friction davon, wenn sie nur auf $\frac{1}{3}$ des Drucks geschätzt wird, macht wieder 1820 Pfund: hierzu addire man noch 400, so viele Pfund das Schugbret mit seinem Eisen-Beschläge ohngefähr wiegt, (so wie ich den Ueberschlag gemacht habe): also bekömmt man überhaupt 2220 Pfund.

403. Will

403. Will man nunmehr auch wissen, wie groß die hierzu erforderliche Kraft ^{Methode, die an bes} seyn mußte, so spreche man: Wie sich verhält 3456, Product der halben Diameter der ^{sagte Winden, zu} Räder, zu 126, Product der halben Diameter der ^{Aufziehung des} Gewinde: eben so auch 2220 Pfund, ^{Schutzbretes, anges} Schwere der Last, zur Größe der ^{zu Abziehung dieser Last erforderlichen Kraft: da man legte Kraft zu bes} dann findet, daß sie ohngefähr 80 Pfund betrug; und so viel heben zwey Männer, wenn ^{rechnen.} ihre Arbeit nur eine kurze Zeit dauert.

Wenn die Kurbe, anstatt 8 Zoll, 12 lang gewesen wäre, so würde die Kraft noch viel mehr erleichtert worden seyn, inmaßen sie nur 60 Pfund hätte betragen dürfen. Hierbey ist noch anzumerken, daß eine größere Kraft erfordert worden wäre, das Schutzbret aufzuziehen, wenn die Thüren über dem untersten Riegelholze gestanden hätten: denn weil solchenfalls die Wasser-Columnne höher geworden wäre, so hätte sie auch einen größern Druck verursacht.

Endlich füge ich noch bey, daß diese Winde, welche auf der XXIX Tafel zwey- mal mit E bezeichnet ist, von einem oben auf dem obersten Riegelholze befestigten Stücke Eisens unterstützet wird; daß der Windebalken durch ein gebogenes Band R F, geht, das mit er lothrecht erhalten werde; daß dieser Windebalken an die Gabel einer eisernen Stange befestiget ist, welche von zweyen Klammern bleyrecht erhalten wird, an ihrem untersten Ende aber einen Haaken hat, um damit den Ring oben auf dem Schutzbrete anzuhacken; so daß beyde Stücke, bedürfenden Falls, auseinander genommen werden können.

Tafel XXIX.

Dritter Abschnitt.

Von den Zapfen, den Pfannen und den Halsbändern der Schleußen- Thore.

404. Das unterste Ende des Zapfen- oder Dreh- Ständers steht auf einem Stücke von gegossenem Metall, dessen Gestalt von aussen mit einem Kessel verglichen werden kann. Dieses Stück, der Zapfen genannt, dreht sich in einem andern ebenfalls gegossenen Stücke Metalls, von innen in Gestalt eines Napfes, die Pfanne oder Zapfenpfanne genannt.

Tafel XXX.

Fig. 1.

Beschreibung der metallenen Zapfen und Pfannen, vermittlest welcher sich die Thorflügel drehen.

Fig. 1. und 2.

Die 1. Figur der XXX. Tafel zeigt uns im Profil einen in seiner Pfanne stehenden Zapfen; und die 2. Figur den Grundriß derselben Pfanne, mit zweyen horizontalen Dehren A, die im Profil auch mit A bezeichnet sind. Weil diese Pfanne in die Schwelle eingesenket wird, so dienen besagte Dehre, sie unverrückt in einerley Lage zu erhalten, so daß die Bewegung des Zapfens sie nicht erschüttern könne. Ueberdieß ist ihre äußere Figur walzenförmig; wenigstens stehen dergleichen Pfannen in der großen Schleuße zu Cherbourg: denn die, welche sich im innern Hafen von Dünkirchen und im Canal von Marduyek ehemals befanden, waren ein wenig kegelförmig, damit sie mit leichterer Mühe ins Holz eingesetzt werden konnten.

Damit der Zapfen an den Fuß des Ständers befestiget werden könne, hat dieser Zapfen 4 lothrecht stehende Dehre oder Federn D, am obern Rande, in gleicher Weite von einander; wie solches aus der 4. Sig. klarlich abzusehen ist. Diese Dehre werden in den Fuß des Ständers eingesenket, und mit ebenfalls eingesenkten Schrauben befestiget; oder man leget auch einen Ring G, unten am Ständer herum, und schraubet ihn ebenfalls an.

Fig. 1. 2. und 4.

Weil man hindern muß, daß der Fuß des Ständers sich im Zapfen nur im geringsten drehe, so wird besagtes Ende des Ständers mit 8 Seiten ausgezimmert; und die innere Hohlung des Zapfens ebenfalls achteckig formiret, wie solches im Grundriße des Zapfens zu sehen ist. Und damit die Bewegung desselben in der Pfanne leiser geschehe, so wird seine Grundfläche convex, und der innere Grund der Pfanne concav gemacht.

405. Weil aber die Friction überhaupt (Th. I. Art. 219.) mit der Erstreckung der Flächen, welche sich an einander reiben, nicht in Proportion steht, wohl aber mit dem Gewichte, das auf die Grundfläche drücket: so hat diese Form, wie schön sie auch in der Pfanne ist.

Auge fällt, zum Gebrauch doch nicht den Nutzen, welchen man denken könnte, weil, je weniger Umfang, auf der Ober-Fläche der Pfanne, der Zapfen berührt, desto eher er diese Stelle durch Reiben abgenutzt haben wird. Da nun gegossenes Metall niemals so hart als Stahl ist, so ist kein besseres Mittel, die Pfanne und den Zapfen gut zu erhalten, als daß man zwey stählerne Plättlein E, F, einlege, auf welchen die Drehung geschehe.

Tafel XXXI.

Fig. 2. und 3.

Beschreibung eines andern Thor-Zapfens, dergleichen an der Schleufe von Mardyck war.

406. Auf der 2. und 3. Figur der XXXI. Tafel sieht man das Profil und den Grundriß eines andern in seiner Pfanne stehenden Zapfens, und wie dieser an den Ständer der angemacht war. Diese Stücke, wie sie sich an der Schleufe von Mardyck befanden, sind von denen zuerst beschriebenen bloß darinnen unterschieden, daß sie die Gestalt eines abgekürzten Kegels haben, und daß der Zapfen, anstatt lothrecht stehender Dehre, drey einwärts wagerecht liegende, D, hat, welche in den Fuß des Ständers eingelassen sind; wie solches eben derselbe Buchstab D im Profil vorstellet. Aber ich ziehe jene erste Art vor, weil die Dehre dieses letztern, wegen derer erforderlichen tiefen Einschnitte, den Ständer allzusehr schwächen.

Dem ohngeachtet bleibt es einem jeden freygestellt, eine von beyden Formen zu erkiesen. Nur erinnere ich noch, daß bey der einen, wie bey der andern, die Krümmung des Bodens der Pfanne, und die Grundfläche des Zapfens, Kugel-Segmente seyn müssen, und zwar mit einer Höhe des zwölften Theils des Diameters, der ihre Grundfläche ausmachtet; oder deutlicher zu sagen, es muß a b der zwölfte Theil von c d, und e f auch ein Zwölftel von g h seyn.

Damit ich auch eine Regel festsetze, die nur die kegelförmigen Zapfen und Pfannen angeht, so gebe man dem kleinern untersten Circel g h des abgekürzten Kegels $\frac{1}{2}$ vom Diameter des größten Circels l m, oben; und der Höhe oder Aye n e des Zapfens $\frac{1}{2}$ von demselben Diameter.

Tafel XXX.
und XXXI.

Methode, den Diameter des Fußes am Zapfen-Ständer zu bestimmen, damit er mit der Größe der Thorflügel wohl proportioniret sey.

407. Damit ich bey der einmal erwähnten Methode, alle Theile der Schleusen ihrer Breite gemäß einzurichten, verbleibe, so daß sie insgesamt eine richtige Proportion unter sich halten: so thue ich solches auch im Folgenden, was die Dimensionen der Zapfen und Pfannen betrifft, und bestimme zuerst den Diameter des Fußes am Zapfen-Ständer, nach Maafgabe der Dicke des Ständers, oder der Breite der Thorflügel. Verbindet man sodann diese Regel mit den vorhin gegebenen, so darf nur noch die dem Metall zu gebende Dicke bestimmt werden.

An allen Schleusen von 12 bis 18 Fuß breit, mache man den Diameter des Fußes am Zapfen-Ständer $7\frac{1}{2}$ Zoll groß.

An Schleusen von 19 bis 24 Fuß breit, mache man besagten Diameter 8 Zoll groß.

An Schleusen von 25 bis 30 Fuß breit, $8\frac{1}{2}$ Zoll.

An denen, die von 31 bis 36 Fuß breit sind, 9 Zoll.

An 37 bis 42 Fuß breiten, $9\frac{1}{2}$ Zoll.

An allen endlich, die von 43 bis 48 Fuß breit sind, 10 Zoll.

Methode, die Dicke des Metalles der Zapfen und Pfannen für einen 7 Zoll im Diameter haltenden Fuß des Zapfen-Ständers zu bestimmen.

408. Nachdem alle diese Diameter, wie auch die Höhe des Fußes der Ständer solchergestalt bestimmt sind, welche letztere man allezeit $\frac{1}{2}$ so groß als seinen großen Diameter macht, so bin ich der Meynung, daß der Zapfen an dem bemeldeten von $7\frac{1}{2}$ Zoll, dergleichen zu Schleusen von der ersten Classe (wie ich sie nennen will) gehöret, stark genug sey, wenn man ihn 7 Linien an Metall dick machet, (denn unten an der Krümmung muß er etwas dicker seyn,) und die Pfanne 8 Linien dick, weil sie auf dem Boden ebenfalls etwas dicker seyn muß: alsdann beträgt der große Diameter des Zapfens von außen 8 Zoll 8 Linien, und der kleine 7 Zoll 11 $\frac{1}{2}$ Linien, wofern er kegelförmig gemacht wird; wovon der zwölfte Theil beynabe 8 Linien austrägt, um so viel man seine Krümmung dicker machet; und wenn man dann $\frac{2}{3}$ des großen Diameters addiret, nämlich 5 Zoll 11 Linien: so bestimmet man, für die Höhe n f oder n a des Zapfens, 6 Zoll 7 Linien.

Obgleich die inneren Diameter der kegelförmigen Pfanne ein wenig größer als die Diameter des Zapfens seyn müssen, damit ein Spielraum bleibe, so will ich doch hier keinen Unterschied zwischen beyden annehmen, sondern es der Geschicklichkeit des Rothgießers

Dreizehentes Capitel. Vom Bau der Schleußenthore. 43

gießers überlassen, daß er die Dicke des Zapfens um ein Unmerkliches verjünge, damit selbiger räumlich in der Pfanne stehe. Alsdann beträgt der äussere große Diameter der Pfanne 10 Zoll, weil die Dicke ihres Metalles 8 Linien seyn muß: und hieraus ergibt sich der kleine Diameter, sowohl als die Höhe dieser Pfanne.

409. Wenn man die Dicke des Metalles an jeglichem Zapfen und Pfanne, nach der Maaße wie die Diameter des Fußes am Ständer um $\frac{1}{2}$ Zoll zunehmen, um 2 Linien vermehret: so findet man, daß für den dicksten Fuß von 10 Zoll, dergleichen zur Classe gehört, d. i. zu Schleußen von 43 bis 48 Fuß breit, die Dicke des Metalls am Zapfen 17 Linien beträgt, so daß folglich auf seinen Diameter 12 Zoll 10 Linien kommen. Solchenfalls nun wird das Aeusserste der Pfanne 15 Zoll 10 Linien betragen; und hieraus ergibt sich die Größe der anderen hierzu gehörigen Stücke, wenn man auf gleiche Weise wie in dem gegebenen Exempel verfährt. Woraus dann erfolget, daß man auf gleiche Weise die Dimensionen der Zapfen und Pfannen, welche zu den vier dazwischen befindlichen Füßen der Ständer gehören, bekommen kann; und mag ich mich, um nicht einerley Sache mehrmal zu wiederholen, nicht länger dabey aufhalten: denn, wenn die allgemeinen Regeln einmal festgesetzt sind, so kann jedermann leichtlich die Anwendung derselben auf einzelne Fälle machen.

410. Wollte man den Diameter eines Ständer-Fußes nicht sogleich um $\frac{1}{2}$ Zoll größer machen, so daß man von einer 30 Fuß breiten Schleuße zu einer 36 Fuß breiten übergehe, sondern eine Schleuße mit einer 33 Fuß breiten Durchfahrt anlegen: so nähme man den Diameter des mittlern arithmetischen Ständer-Fußes zwischen beyden ist besagten, d. i. man machete diesen Diameter 8 Zoll 9 Linien groß, und nach Proportion auch die Dicke des Metalles am Zapfen und an der Pfanne, so daß man die Dicke des Metalles, welches für den kleinsten von beyden Ständer-Füßen gehört, nur um eine Linie vermehrete. Eben so kann man auch die mittleren Proportional-Dimensionen nehmen, wenn man die Stärke der Zimmerstücke und der Eisenbeschläge an solchen Schleußen zu wissen verlangt, deren Breite in der obigen Progreßion nicht bestimmt worden, sondern zwischen zwey von denen bestimmten fällt.

411. Es ist leicht einzusehen, daß wann die sechs Zapfen, wie wir sie angenommen haben, in arithmetischer Progreßion fortgehende Dimensionen haben, dieselben insgesamt von innen und von aussen einander ähnlich seyn werden, ohne jedoch die Grundflächen mit in Anschlag zu bringen; und folglich wird es auch mit den Pfannen eine gleiche Verwandtniß haben.

Dieses vorausgesetzt, ist es geometrisch gewiß, daß, wenn die Zapfen voll (nicht hohl) wären, das Gewicht derselben sich gegen einander verhielte, wie die Würfel ihrer großen Diameter, wenn man sie kegelförmig annimmt. Weil sie aber hohl sind, so läßt sich ihre Verhältniß gegen einander nicht anders ausdrücken, als durch die Differenzen der Würfel der äusseren und der inneren Diameter; und eben dieses gilt auch von den Zapfen-Pfannen, weil sie einander ähnlich sind. Hieraus ergibt sich nun eine sehr leichte und bequeme Methode, das eigentliche Gewicht eines jeglichen Zapfens mit seiner Pfanne zu wissen, sobald man weiß, wie schwer diese beyden Stücke in einer oder der andern Classe sind. Dieses ist aber nicht unbekannt, inmaßen ich aus der Erfahrung weiß, daß der Zapfen an der großen Durchfahrt der Schleuße von Marduyck, dessen Dimensionen und kegelförmige Gestalt wie die in der sechsten Classe waren, 160 Pfund, und seine Pfanne 600 Pfund wog: und dieser zwey Quantitäten will ich mich in dem folgenden Exempel bedienen.

412. Das beste Metall, welches man zum Gebrauch der Schleußen anwenden kann, ist dasjenige, welches zu den Canonen genommen wird. Es besteht aus $\frac{12}{13}$ schwedischem Kupfer, und $\frac{1}{13}$ feinem englischem Zinn; d. i. wenn man 3. Ex. 11 Pfund Kupfer hat, so setzet man 1 Pfund Zinn zu. Von diesem Gehalt waren die Zapfen und Pfannen, von denen ich gesagt habe, welche im Jahr 1714. zu Dünkirchen gegossen waren.

Wenn an einem solchen Zapfen der große innere Diameter 10 Zoll, und der äussere 12 Zoll 10 Linien hat, so hält der Würfel des ersten 1000 Cubic-Zoll, und des zweyten seiner 2113; wovon die Differenz 1113 ist: und diese giebt den Ausdruck des körperlichen Inhalts besagten Zapfens, welche uns eins von den Gliedern der zu suchenden Proportion geben wird, um dadurch das Gewicht eines jeden andern Zapfens zu finden. Suchet man 3. Ex. das Gewicht des vorhin angegebenen kleinsten Zapfens, dessen innerer

Wie die obige Regel für alle Pfannen an Schleußen für allerley Größe allgemein gemacht werden kann.

Anmerk. über obige Regel, dieselbe noch allgemeiner zu machen.

Nach obigen Regeln ist es leicht, wenn die Zapfen einander ähnlich sind, ihr Gewicht zu berechnen.

Das Metall, woraus man die Zapfen und Pfannen gießt, ist eben das, woraus die Canonen gegossen werden. Methode zu Berechnung der Schwere eines Zapfens.

großer Diameter, oder auch der Diameter seines Ständer-Fußes, $7\frac{1}{2}$ Zoll, der äussere aber 8 Zoll 10 Linien beträgt: so cubiret man diese zwey Diameter; da dann der erste 422, der zweyte 624 giebt, deren Differenz, 202, ebenfalls den körperlichen Inhalt dieses Zapfens in der folgenden Analogie ausdrücken wird.

Wie 1113, Ausdruck des körperlichen Inhalts des Fundamental-Zapfens, sich zu seiner Schwere von 160 Pfund verhält: eben so verhält sich 202, Ausdruck des zweyten Zapfens, zu seiner eigenthümlichen Schwere: da man dann 29 Pfund findet.

Regel zu Ausrechnung der Schwere der Zapfen; Pfannen.

413. Verlangt man nun auch das Gewicht der zu solchen Zapfen gehörigen Pfanne zu wissen, so cubiret man ihren äussern großen Diameter mit 10 Zoll 2 Linien, da man dann $1050\frac{1}{2}$ bekommt. Hiervon subtrahiret man den Würfel ihres innern großen Diameters mit 8 Zoll 10 Linien, welcher wie wir wissen, 624 giebt: so ist die Differenz $426\frac{1}{2}$, für den Ausdruck dieser Zapfenspfanne. Weil wir sie aber mit derjenigen, welche zur Regel dienen soll, vergleichen wollen, deren äusserer Diameter 15 Fuß 10 Linien groß ist, welches für ihren Würfel 3968 giebt, so subtrahiret man davon ebenfalls den Würfel ihres innern Diameters, 12 Zoll 10 Linien groß, welcher Würfel 2113 betrug: so ist die Differenz 1855, für den Ausdruck dieser Pfanne. Also spricht man: wie sich 1855 zu 600 Pfund, (wirkliche Schwere dieser Pfanne) verhält: eben so verhält sich $426\frac{1}{2}$, (Ausdruck der andern Pfanne,) zu ihrer wirklichen Schwere: da man dann 138 Pfund bekommt; und beydes, sowohl als ihr Zapfen, trifft mit dem Gewichte dieser beyden an der kleinern Durchfahrt der Schleuße zu Gravelines, von 16 Fuß breit, ziemlich genau überein: wie ich denn solchergestalt die Beyspiele der größten und der kleinsten Schleußen, die mit glücklichem Erfolg gebauet worden sind, in Bestimmung der schicklichsten Dimensionen der metallenen Stücke für die mittleren Schleußen, zu Grunde gelegt habe; und eben so werde ich es auch bey den Halsbändern der Thorflügel halten.

Anmerkung über die obigen Stücke.

414. Ich finde für gut, hierbey anzumerken, daß in dem Gewichte des Zapfens und der Pfanne, auch die Schwere der gekrümmten Theile an beyden, enthalten ist, wie nicht weniger auch ihrer Dehre, wiewohl ich solche anfänglich nicht in Betracht gezogen hatte, weil diese Schwere in den bekannten Quantitäten, worauf sich die vorigen gründen, mit begriffen ist. Hingegen habe ich die Größe dieser Dehre nicht bestimmt, selbige vielmehr der Geschicklichkeit des Rothgießers überlassen, welcher sie, nach Proportion dieser Stücke, lang und breit machen wird. Ich setze nur noch hinzu, daß, wenn ich gesaget habe, es müßten die Dehre der Zapfen in den Fuß des Ständers eingesenkt werden, so habe ich nicht gemeyn, in das Ende, welches in die Hohlung des Zapfens kömmt, sondern gerade oben darüber, wo das Holz, wie ich voraussetze, die Dicke des Zapfens umgiebt, und mit dessen äußerster Fläche gleich steht, damit das Ende des Ständers so wenig als möglich geschwächt werde.

Man wird vielleicht glauben, als beschriebe ich dieß alles gar zu weitläufig; aber ich werde leichtlich Entschuldigung finden, wenn man erwägen will, daß es hierbey auf ein Hauptwerk zur Tüchtigkeit der Thorflügel ankömmt; auch, daß überhaupt mein vornehmster Zweck ist, alles so vorzutragen, daß dieses Buch, für Leute, die, ob sie gleich niemals eine Schleuße gesehen hätten, dennoch vollkommene Schleußen bauen lernen wollten, selbst in den kleinsten Sachen zur Anweisung dienen könne: und dieses kann ihnen gelingen, wenn sie alles, was ich lehre, sorgfältig in Acht nehmen.

Methode zu Bestimmung des Diameters des Halses am Thorflügel, woran das Halsband kömmt, nach Maßgabe der Schleußen-Dreite.

415. Ich handele nun vollends von den metallenen Halsbändern, womit der Zapfen-Ständer oben in lothrechttem Stande festgehalten wird. Diesen Ständer schneidet man allda walzenförmig, und zwar ein wenig höher hinauf, als das Halsband breit ist. Weil vernünftiger Weise die Dicke dieses Theils, welchen ich den Hals nenne, mit der Dicke des ganzen Ständers, folglich auch mit dem Gewichte des Thorflügels, proportionirt seyn muß, so muß man ihn so dick machen, daß er den benöthigten Widerstand thun kann: daher darf besagter Hals an Schleußen von 12 bis 18 Fuß breit, nicht weniger als 10 Zoll im Diameter halten.

An Schleußen von 19 bis 24 Fuß breit, mache man den Hals 11 Zoll im Diameter dick.

An Schleußen von 25 bis 30 Fuß breit, 12 Zoll. Zu merken: Wenn man eine Schleuße von 27 oder 28 Fuß breit hätte, so nähme man (wie im 410. Art. bereits erinnert worden,) den mittlern Proportional-Diameter, nämlich 11 Zoll 6 Linien, damit man nicht sogleich von dem folgenden zum vorhergehenden springen dürfte.

Dreizehentes Capitel. Vom Bau der Schleußenthore. 45

An Schleußen von 31 bis 36 Fuß breit, mache man den Hals des Thorflügels 13 Zoll im Diameter dick; und wiederum nach der vorigen Progreßion, wenn die Differenz der Glieder nur 1 Zoll beträgt.

An Schleußen von 37 bis 42 Fuß breit, mache man mehrbesagten Hals 14 Zoll 6 Linien im Diameter dick.

An Schleußen endlich von 43 bis 48 Fuß breit, 16 Zoll im Diameter dick.

Daß ich die zwey letzteren Diameter um 6 Linien über die obige Progreßion vermehret habe, solches that ich, weil ich voraussetze, man werde die im 395 Art. von mir vorgeschlagenen eisernen Bänder schräg über die Thorflügel, zu besserem Halt derselben, anlegen, nämlich an großen Schleußen die zwischen 37 bis 48 Fuß breit sind, an welchen folglich der oberste Theil der Zapfen-Ständer höher, nach Proportion, als an anderen Schleußen seyn muß, damit der Bügel, woran besagte schräge Bänder befestiget sind, herumgelegt werden könne: mithin Sorge tragen, daß sie mit dem übrigen Theile des Ständers eine, nach Proportion der auszuhaltenden Last, genugsam starke Verbindung haben. Denn obgleich 6 Linien mehr an jeglichem der besagten zwey Diameter nur eine Kleinigkeit zu seyn scheinen möchten, so ist es doch schon etwas ansehnliches, wenn man erwäget, daß diese Vermehrung auch die Quadrate derselben Diameter, welche die Verhältniß der Quantität der Fibern des Holzes ausdrücken, größer macht.

416. Das sogenannte Halsband, oben an den Zapfen-Ständern der Schleußen, ist ein Stück Metall, dessen cirkelförmige Grundfläche AB, den Aufsriß aber ACDB vorstellet. Der innere halbe Diameter des Halsbandes ist gleich dem halben Diameter des Halses am Ständer, welcher Hals hier mit einer punctirten Peripherie bezeichnet ist, von dessen Fläche das Halsband nicht viel mehr als ein Drittheil berührt, welches völlig genug ist, weil die sich umdrehenden Thorflügel keinen vollen Quadranten beschreiben. Die Dehre EA, und FB, werden jegliches so lang als der halbe Diameter des Halses am Ständer gemacht: woraus dann folget, daß wenn die Fläche des Halsbandes aus einander gezogen würde, sie ohngefähr noch einmal so lang als der Diameter seyn würde. Die Dicke dieser Dehre nimmt von den Puncten E und F an, bis zu den Enden A und B zu, damit an letztbenannten zweyen Puncten das Gelenk oder Gewinde GO, (Tafel XXXI. Fig. 1.) welches ein anderes Stück Metall ist, das mit dem Halsbande durch doppelte Dehre, wodurch ein stählerner Bolzen geht, zusammenhanget, befestiget werden könne.

Das Hintertheil oder der Schweif OH dieses Gelenkes (in eben derselben Figur) hanget mit zweyen breiten Nägeln S, an der Gabel ILK, des ersten Arms LM des Ankers, welcher das Halsband von dieser Seite her hält; und dieser Arm haaket wieder in den folgenden Arm NP ein, doch so, daß eine Oeffnung dazwischen bleibt, um den Riegel R, der sich an große Steine Q stützt, durchstecken zu können; welche Steine im Innern der Schleußenmauern besonders hierzu eingelegt werden, wie ich im 345. Art. gemeldet habe. Wobey noch in Acht zu nehmen, daß die Richtung AP eines jeglichen Ankers eine Tangente der Peripherie des Ständer-Halses vorstellet.

417. Die Stärke der metallenen Halsbänder mit der Größe der Thorflügel, oder der Breite der Schleußen in rechte Proportion zu setzen, weiß ich keine bessere Regel zu geben, als diese: Man mache ihre Höhe HI gleich zweyen Drittheilen vom Diameter des Halses am Ständer, und ihre Dicke gleich dem sechsten Theile desselben Diameters. An Thorflügeln also, deren Hals 12 Zoll dick wäre, bestimmet das Halsband eine Höhe von 8 Zoll, und eine Dicke von 2 Zoll, welche letztere an den Dehren dergestalt zunehmen muß, daß die durchlöchernten Enden A, B, eben so dickes Metall um die Bolzen herum behalten: und diese Bolzen müssen im Diameter den neunten Theil des Halses am Ständer dick seyn, folglich in dem gegenwärtigen Exempel 16 Linien.

Die Länge der Gelenke GH betreffend, diese muß dreymal so groß seyn, als der halbe Diameter des Ständer-Halses. Die Breite des Schweifes wird inner schmaler, bis er nicht breiter ist als die Hälfte des Halsbandes; aber die Dicke bleibt einerley. Demnach wird im gegenwärtigen Exempel dessen Dicke am Ende H, 2 Zoll betragen, und seine Breite 4 Zoll, damit die Löcher zu den durchzustößenden Bolzen ihn nicht zu sehr schwächen. Alsdann wird das Gewicht eines jeglichen solchen Gelenkes $\frac{1}{4}$ so viel als das Gewicht des Halsbandes betragen.

Damit sich der Hals des Ständers sanft im Halsbande drehe, muß dieses inwendig in der Mitte ein wenig erhaben gemacht werden, damit das Reiben nur allda geschehe. Des zweyten Theils, Vierte Ausgabe. M Diese

Tafel XXX.

Fig. 13.

und

Tafel XXXI.

Fig. 1.

Beschreibung der metallenen Halsbänder, welche die Zapfen-Ständer oben in lothrechttem Stande erhalten.

Tafel XXX.

Fig. 13.

Dimensionen, welche die metallenen Halsbänder, nach Proportion der Größe der Thorflügel bekommen müssen.

Tafel XXXI.

Fig. 1.

Diese kleine Erhöhung kann erst, nachdem das Halsband schon gegossen ist, gemacht werden, so daß man es an den Rändern um ein Zwölftel dünner machet; z. Ex. wenn es in der Mitte 2 Zoll dick ist, daß es nur 22 Linien dick bleibe. Ich erinnere auch noch, daß oben zwey Handhaben G angegossen werden müssen, damit es mit besserer Bequemlichkeit angefaßt werden könne.

Methode, die Schwere der metallenen Halsbänder zu berechnen, wenn man die Dimensionen derselben schon weiß.

418. Weil die igo bestimmten Maaße der gegossenen metallenen Halsbänder eben dieselben proportionirlichen Theile ihrer Diameter sind, so müssen sie nothwendig an Schleusen von allerley Größe ähnliche Massen (Körper) formiren, folglich sich gegen einander verhalten, wie die Würfel ihrer ähnlich liegenden (homologen) Seiten, oder, wie die Würfel ihrer Diameter. Woraus dann folget, daß man nur das Gewicht des zu einem bestimmten Ständer-Halse gehörigen Halsbandes wissen darf, wenn man das Gewicht eines jeglichen andern Halsbandes wissen will. Nun ist aber bekannt, daß der Diameter des Ständer-Halses an der großen Durchfahrt der Schleuse zu Marduyck 16 Zoll groß war, und daß die Halsbänder, welche beynabe die von mir angegebenen Proportionen hatten, (jegliches) 520 Pfund wogen.

Will man nun, dem zufolge, das Gewicht des Halsbandes von 12 Zoll Diameter wissen, so spreche man: Wie der Würfel von 16, d. i. 4096, sich verhält zu 520, (Gewicht des gegebenen Halsbandes): eben so verhält sich der Würfel von 12, d. i. 1728, zum Gewicht des gesuchten Halsbandes; da man dann ohngefähr 220 Pfund findet, wovon drey Bierthel, d. i. 165 Pfund, das Gewicht eines seiner Gelenke geben; und so auch mit andern.

Von der Stärke und Schwere der Anker in Festhaltung der Halsbänder.

419. Um auch etwas von der Stärke des Eisens zu den Anker zu sagen: diese wird sehr wohl proportioniret seyn, wenn man die Arme oder Glieder derselben ein Sechstheil vom Diameter des Ständer-Halses, (so dick auch das Halsband ist) dick machet. Es wird also, um noch immer bey diesem Exempel zu bleiben, das Eisen zwey Zoll im Gevierte dick werden, wovon 1 Stück 1 Fuß lang, 15 Pfund wieget; und hieraus ergiebt sich, wie schwer ein Fuß lang von anderer Dicke ist: denn wenn die Probestücke von gleicher Länge sind, so verhält sich ihr Gewicht gegen einander, wie die Quadrate der Breite ihrer Seiten.

Ich setze noch hinzu, daß die Länge eines Armes nicht über 5 Fuß betragen muß, damit man desto mehr Quersiegel anlegen könne, welche man 3 bis 4 Fuß hoch machet, und eben so dick als die Anker selber. Wie viel Arme, folglich auch Quersiegel, sie bekommen, solches kömmt auf die Dicke der Schleusen-Mauern an.

Beschreibung einer andern Art von Halsbändern, die gleichen sich an der großen Schleuse zu Cherbourg befinden.

Tafel XXX.
Fig. 8.

Tafel XXX.
Fig. 7.

420. Die Halsbänder an den schönsten Schleusen in den Niederlanden, sind von derjenigen Beschaffenheit, wie ich sie vorhin (Taf. XXXI. Fig. 1.) vorgestellt habe, und dienen nur, den Zapfen-Ständer wider das Gewicht des Thorflügels zu halten, so daß dessen Arm, sobald etwas nur im mindesten schadhast wird, von der Perpendicular-Linie abweichen kann. Diesem Uebel vorzubeugen, haben die Ingenieurs, welche die große Schleuse zu Cherbourg erbauet haben, für dienlicher erachtet, ein cirkelförmiges Halsband um den Hals des Ständers zu legen. Selbiges besteht aus zweyen Stücken, ABC, und ADC, deren ersteres dem vorhin beschriebenen halben ähnlich, hinten aber mit dem Stücke ADC verbunden ist, nämlich so, daß die zwey Gelenke A und C, sich darein schließen, und alles zusammen ein einziges Stück wird, welches drey Schweife DE hat, in Gestalt eines Krähenfußes oder Dreyzacks, damit diese sich mit den Gabeln HFI der Anker FG desto besser zusammensfügen lassen, von welchen ich bereits im 345 Art. Meldung gethan habe. Aus dem Profil, welches ein Gelenk mit vorstellet und durch den mittlern Arm geht, ersieht man, daß dieser um 10 Grade tiefer hinab liegt, als die beyden anderen Arme, welche wagerecht liegen; und dieses um deswillen, damit der Anker des mittlern Arms, der in eben derselben Richtung fortstreichet, mit noch mehrerm Mauerwerk beschweret werde.

Ein jeglicher von diesen Anker ist 3 Zoll im Gevierte dick. Sie haben 6 Quersiegel, nämlich drey senkrecht stehende, und eben so viel wagerecht liegende; wie ich solches bereits im angeführten 345 Artikel erkläret habe.

Der innere Diameter dieses Halsbandes hält 17 Zoll; die Dicke des Metalles 3 Zoll, und die Breite oder Höhe nur 8 Zoll, wiewohl man wünschete, daß man sie von 12 Zoll gemacht hätte. Beyde Stücke zusammen, nämlich das ganze Halsband mit den Schweifen, wiegt 1834 Pfund; welches Gewicht mir gar zu groß dünket. Inzwischen gebe ich ihm gern den Vorzug vor dem zuerst beschriebenen, weil ich es auf alle Weise für brauchbarer

Dreyzehntes Capitel. Vom Bau der Schleußenthore. 47

barer halte. Wenn andere, die dergleichen Halsbänder anbringen wollen, auch dieser Meynung sind, so werden sie sich der obigen Regeln, zu Bestimmung ihrer Dimensionen, nach Proportion der Größe der Schleußen, ebenfalls nützlich bedienen können, weil der ganze Unterschied nur in Vereinbarung der Gelenke besteht. Ueberdieß können sie auch, vermittelst der Risse und des hier beygefügtten Maafstabes, das, was ich mit Stillschweigen übergehe, leichtlich herausbringen.

421. Die Pfannen und die Halsbänder recht anzulegen, hierzu bedarf es einer überaus großen Sorgfalt, damit die Bewegungs-Centra an dem obersten und untersten Ende des Zapfen-Ständers vollkommen lothrecht über einander stehen. Das untrügliche Mittel hierzu ist folgendes. Man verzeichne auf der Thor-Schwelle die Lage, welche die Pfanne bekommen soll; und bevor man das Holz wirklich einschneidet, so prüfe und berichtige man nochmals alles aufs allergenaueste, was anlangt die vorspringenden oder Stoß-Schwellen, wie auch die Riegelhölzer der Flügel, welche daran zu liegen kommen sollen. Ueberdieß richte man es so ein, daß der obere Rand der Pfanne um $1\frac{1}{2}$ Zoll über der Oberfläche der Schwelle vorstehe, damit man sie hernach benötigten Falls, zurückziehen könne. Aus dieser Ursache muß rings herum ein kleiner Rand an die Pfanne angegossen werden, damit sie mit Zangen angegriffen werden könne. Wenn nun alles zu Einsetzung derselben in fertigem Stande ist, so streicht man die ganze Oeffnung zur Pfanne mit Theer- und Schiffech dicht aus, und dann setzet man sie ein, indem man sie mit der sogenannten Jungfer stampfet, und alle mögliche Sorgfalt anwendet, daß sie vollkommenlich wagerecht zu liegen komme.

Anmerkung über die Weise, wie die Pfannen und die Halsbänder recht angelegt werden müssen.

Nachdem dieses geschehen, und nachhero die Schleußenmauer so hoch aufgeföhret ist, bis wo die Anker zum Halsbände eingemauert werden sollen, so ist wiederum die größte Sorgfalt nöthig, damit die Gelenke (zum Halsbände) recht gesezet werden, um sie hernach ohne alle Schwierigkeit mit dem Halsbände zusammenfügen zu können, so daß, wie gesagt, der Mittelpunkt des Halses am Ständer aufs allergenaueste lothrecht über dem Mittelpuncte der Pfanne zu stehen komme.

Weil die richtige Bewegung der Thorflügel, wann sie gedrehet werden, darauf ankommt, daß alles ist beschriebene mit äußerster Sorgfalt geschehe: so sieht man leichtlich, wie wichtig es ist, sich hierbey nicht auf die Handwerksleute zu verlassen; sondern die Ingenieurs müssen selber dabey seyn, und alles genau in Acht nehmen. Am besten ist es, den Hals am Zapfen-Ständer besonders auszuarbeiten, damit er in die Pfanne, in das Halsband und in die Ecke, wo er sich drehet scharf einpasse, und diesen Ständer mit dem übrigen Holzwerke des Flügels nicht eher zusammen zu fügen, als bis er völlig fertig ist: denn es wäre etwas höchst beschwerliches, wenn es erst, wann die Thorflügel eingefezet werden, geschehen sollte, weil die an den großen Schleußen schrecklich schwer zu handhaben sind. Da ich ihrer wenig gesehen, wo nicht hierbey ein Fehler begangen worden wäre, so habe ich es für meine Schuldigkeit angesehen, Männern, die solche Arten von Bau führen, die Vorsichtigkeit hierinnen anzurathen.

422. Um hier vollends alles mitzunehmen, was zu der XXX Kupfertafel gehöret, bevor ich eine neue erkläre, so beschreibe ich, was zu dem Zapfen und der Pfanne an jeder Hälfte einer Dreh-Brücke auf großen Schleußen gehöret. Zu dieser Art von Brücken wird erst im folgenden II Buche Unterricht gegeben, daß folglich dieser Artikel eigentlich dorthin gehöret: weil aber der gegenwärtige Abschnitt alles, was zu den metallenen Sachen an den Schleußen gehöret, in sich halten soll, so habe ich es auch um deswillen gut befunden, es hier anzubringen.

Fig. 5.

Beschreibung der metallenen Zapfen, zum Gebrauch der Dreh-Brücken auf den Schleußen.

Die 5 Sigur enthält das Profil A B C D dieses Zapfens, wie er an einer eisernen Stange, L M, 4 Zoll im Gevierte dick, und 5 bis 6 Fuß lang, lothrecht in die Schleußen-Mauer zwischen starken Quadern eingemauert ist, auch überdieß von einem eisernen Kreuze, wovon man hier nur einen Arm, N O, sehen kann, festgehalten wird: an jeglichem Ende der Arme sind Riegel; wie ich solches alles bey Erklärung des Baues der Schleuße von Eberbourg, wo dergleichen Zapfen an der Dreh-Brücke ist, ausführlicher erklären werde. Auf der 9 Sigur sieht man den Grundriß dieses Zapfens, damit die Stange L M durchgesteckt, und er unbeweglich gehalten werde; überdieß auch mit den 4 daran zu sehenden Dehnen A, D, in den großen Quaderstein, durch welchen die Stange geht, eingelassen werden könne. Nachdem nun der Zapfen also eingefezet ist, so gießt man die ganze Hohlung H, im Zapfen, rings um das oberste Ende der Stange, durch ein Löchlein, das oben hierzu gebohret ist, mit Bley aus, so daß alles zusammen nur ein einziges Stück wird.

Fig. 9.

Der äussere Diameter des Zapfens ist $12\frac{1}{2}$ Zoll; dessen Höhe 16 Zoll; die Dicke (des Metalles) 18 Linien, wird aber zu oberst 2 volle Zoll. Allda setzet man in der Mitte eine kleine stählerne Platte ein, damit er länger daure. Sein Gewicht beträgt 336 Pfund. Wobey ich erinnern muß, daß man diesen Zapfen nur als einen solchen ansehen muß, der zu den breitesten Schleusen gehöret, dergleichen die von 40 bis 48 Fuß breit sind; aber man kann ihn, nach Proportion für schmalere Schleusen und ihres Holzwerks, kleiner machen, und dieses nach derjenigen Methode, welche ich zur Einrichtung der Zapfen und Pfannen an den Schleusen-Thoren angegeben habe.

Die Pfanne, welche umgekehrt, in Gestalt einer Plattmütze, EFG, liegt, und den ist beschriebenen Zapfen oben bedeckt, ist ebenfalls 18 Linien dick, so daß ihr äusserer Diameter $15\frac{1}{2}$ Zoll groß wird. Ihre Tiefe beträgt 15 Zoll, und die Höhe von aussen 18 Zoll, damit sie zu oberst, wo sie am meisten auszuhalten hat, 3 Zoll dick sey: und inwendig in der Mitte leget man, wie beym Zapfen, ein stählernes Plättlein K ein, damit sie sich nicht so bald abreibe.

Diese Pfanne wird in den Haupt-Balken, worauf die Brücke vornehmlich angeleget ist, eingesetzet, nachdem man die Oeffnung, worin sie eingepaßt wird, mit Theer und Schiffspech ausgegossen hat. Und damit sie recht fest liege, so werden vier Dehre E G daran gegossen, wie selbige in der 4 Figur, welche ihr Inneres vorstellt, zu sehen ist. Sie wiegt 264 Pfund.

Fig. 4. 6.

Vierter Abschnitt.

Beschreibung der Spillen, nach alter und neuer Art, zum Gebrauch der Schleusen.

Nach habe bereits an vielen Stellen dieses Werks derer vormals gebräuchlichen Spillen, die Schleusenthore zu öffnen und zu schließen, Erwähnung gethan; hier aber ist, wie ich glaube, der rechte Ort, dieselben zu beschreiben, um nichts von allem, was in dieses Capitel gehöret, wegzulassen.

Tafel XXXI.
Fig. 4. 5. 6.

Beschreibung der Spillen, durch welche die Thorflügel der Schleuse im Bassin zu Dünkirchen geöffnet und geschlossen wurden.

423. Die Figuren 4. 5. und 6. auf der XXXI. Tafel enthalten die Risse von einer derer Spillen, welche an der Schleuse im innern Hafen von Dünkirchen gebraucht wurden. Weil sie von gleicher Beschaffenheit mit denen ist, welche man gemeinlich an den Häfen anzulegen pfleget, und zwar mittelst eines großen Pfahls oder Mauer-Ringes, zu ihrem Stützungs-Puncte: so will ich die Stücke dieser Spille nicht umständlich beschreiben, indem alles in den angezogenen Figuren leicht abzusehen ist; gleichwie auch die Maaße eines jeglichen Stückes aus dem beygesetzten Maaßstabe zu erkennen sind. Ueberdies kann ich solche Beschreibung mit so viel mehrerem Recht übergehen, da ich sogleich eine andere Art von Spillen beschreiben will, die nicht so weitläufig, und zum Gebrauch der Schleusen viel bequemer sind; dergleichen zuerst an der Schleuse zu Mardyck, und hernach an der zu Cherbourg angebracht worden sind.

Tafel XXIX.
Fig. 1. 2. 3.

Beschreibung einer andern Spille, welche besser zum Gebrauch, als die vorige, ist.

424. Die Figuren 1. 2. und 3. auf der XXIX. Tafel, enthalten den Grund- und Aufsriß, wie auch das Profil dieser Spille, welche man nach der Lage oder dem Stande, wie die beygesetzten Buchstaben stehen, betrachten muß; indem ich den leeren Raum, der unten übrig blieb, nicht ungenutzt lassen wollte, um nicht der Kupferplatten ohne Noth allzu viel zu machen: welches geschehen seyn würde, wenn ich nicht, wie ich es auch sonst schon überall mit den vielen Rissen in diesem Werke gethan, auf solche Ersparniß bedacht gewesen wäre.

Die Mechanik dieser Maschine recht einzusehen, bemerke man in der 3. Figur, daß der abgekürzte Regel GHI, von $3\frac{1}{2}$ Fuß hoch, ein hölzerner Kern ist, der nebst einem Zimmerstücke von 6 bis 7 Fuß lang, und ohngefähr 30 Zoll im Gevierte dick, nur ein einziges Stück ausmachet. Dieses Stück wird, an Stellen, wohin sich die Spillen am besten schicken, in das Gemäuer der Schleusenmauern eingesetzet; welches ich aber, wegen Mangels an Raum, auf diesem Profil nicht habe vorstellig machen können, sondern nur den obersten Theil desselben AD, welcher über der obersten Fläche der Schleusen-Mauer vorraget, wie man solches in dessen Grundrisse ABC vorgestellt sieht, wo auch die Grundfläche GI des Kerns zu sehen ist, welcher, wie ich bereits gesaget, mit seinem Fuße (Wurzel) nur ein einziges Stück ausmachet, immassen beydes aus einem 9 bis 10 Fuß langen Holze geschnitten ist, so daß ein Theil dieses Holzes den besagten Kern bildet, welcher,

welcher, mittelst des ihn umgebenden Fußes, aufs festeste eingesetzt wird. Will man demselben einen noch festern Halt geben, so setzt man an diesen Fuß zwey andere Stücke E F, einander gegenüber, an denen Flächen, die in dem Striche, wie die Spille operiret, liegen; und zwar müssen diese zwey Stücke mit der Grundfläche A B C D in gleicher Höhe liegen, wie solches in demselben Grundrisse beysammen zu sehen ist.

Der große Diameter G I des Kerns, an seiner Grundfläche, ist 10 Zoll lang; und der kleine, am obersten Ende H, nur 5 Zoll. Auf diesem obersten Ende liegt eine stählerne Büchse, in Gestalt einer Plattmütze, welche zum Zapfen für die Pfanne K L M N dienet. Diese Kappe besteht aus zweyen Stücken, die mit eisernen Bändern oder Reifen L M O P zusammengehalten werden; wie solches in der 3. und 4. Figur zu sehen ist. Besagter Zapfen dreht sich in einer metallenen umgekehrten Pfanne Z, welche von aussen mit Ecken und geraden Seiten versehen ist, damit, wann selbige in die Kappe eingesetzt wird, diese sich mit der Pfanne umdrehen muß.

425. Weil das oftmalige Umdrehen der Kappe den Kern in kurzer Zeit abnutzen würde, wosfern das Reiben auf seiner ganzen Oberfläche geschähe, so hat man ein sehr dienliches Mittel erfunden, daß beyde einander nicht berühren. Man befestiget an den Kern zwey eiserne Reifen Y, die äußerlich rund, wie die Stäbe an den Gesimsen, sind: Diese Rundung des Reifes drehet sich geräumlich in einer zupassenden Hohlkehle, die sich in einem aus zweyen Stücken bestehenden metallenen Ringe befindet, wovon jegliches Stück in einer Hälfte der Kappe innerlich eingesetzt ist, so daß beyde Hälften einen einzigen Ring zusammen ausmachen; wie solches an dem untersten größten im Profil zu sehen ist.

Wie man den Kern und die Kappe an dieser Spille verwahret, daß sie nicht durch das Reiben an einander verderbt werden.

Anlangend die Dimensionen der Kappe, so wird sie die gehörige Stärke haben, wenn man sie rings um den Kern 6 Zoll dick machet. Unten bekömmt sie einen Fuß oder breitem Theil K N, der von außen 24 Zoll im Diameter und 6 Zoll hoch ist. An diesem Fuße werden vier Absätze oder Zähne S T eingeschnitten, (1. Fig.) deren Gebrauch ist, daß die Spille, wie und wo man es verlangt, still stehe, obgleich die an der Spille operirende Kraft das darauf gewundene Seil abwinden wollte. Um deswillen befestiget man auf einem der beyden Klöcker E F, (von welchen ich im vorigen Artikel sagte, daß man damit dem Kern einen noch festern Halt gebe,) eine Stütze V, ohngefähr 6 Zoll im Gevierte dick, in deren Mitte ein bogenförmiger Einschnitt gemachet wird, worinnen das eine Ende des hölzernen Stückes X, liegen kann, indem das andere Ende in einen Zahn S T eingreift und die Spille stillstehend hält. Zuletzt erinnere ich noch, daß dieses Stück X bey a mit einem Bolzen angemacht ist, um welchen es sich frey drehet.

Was endlich die Weise, diese Spille umzudrehen, betrifft, so sieht man in dem Aufrisse und Profil, daß der Obertheil derselben bey Q und R viereckige Löcher hat, damit zwey Stangen oder Hebebäume kreuzweis durchgesteckt werden können. Diese werden 6 Zoll im Gevierte dick, und 18 Fuß lang gemacht, aber an den Enden dünner. Allda werden Leute angestellt, welche die Spille umdrehen. Ihr Hebel-Arm ist folglich 9 Fuß lang; welche Länge jedoch, nach Beschaffenheit dessen, wie die Kraft angeleget wird, in der That nur 8 Fuß beträgt.

426. Die II. Figur auf der XXX. Tafel stellet die vorige Spille auf eine etwas veränderte Art vor, wie selbige zu Cherbourg angeleget worden ist. Der Kern ist der Länge nach ausgehöhlet, und steckt eine senkrecht stehende eiserne Stange darinnen, welche unten, wo sie am stärksten, 4 Zoll dick ist, und 5 Fuß tief in der Mauer steckt, wo sie von Kreuzstangen, welche an den Enden Kiegel in Gestalt der T haben, festgehalten wird; wie ich solches im 346 Art. vorgeschrieben habe. Diese senkrecht im Kerne stehende Stange, welche wider Luft und Wetter bedeckt ist, bringt den Vortheil, daß man den innern Kern der Spille, wann er Alters wegen nichts mehr tauget, herausnehmen, und einen neuen dafür einsetzen kann, ohne daß man die Mauer deswegen aufreißen dürfe, inmaßen sie anstatt des hölzernen Fußes, durch welche der Kern der Spille an der Schleuße zu Marduyck festgehalten wurde, dienet. Uebrigens ist an dieser Spille alles, wie an der vorigen beschaffen, und hat also keiner weitem Erklärung nöthig.

Tafel XXX.
Fig. II.

Anmerkung, wie diese Spille noch mehr zur Vollkommenheit gebracht werden kann.

Die zwey metallenen Ringe, welche, wie vorhin gesagt worden, zu Dirigirung der Kappe dienen, wägen zusammen 25 Pfund; und die Pfanne über dem Zapfen 14 bis 15 Pfunde. Was anlangt das Gewicht der eisernen Stange im Kerne, und der Anker-Eisen, welche sie fest halten, so läßt sich solches nach denen im 419. Art. gegebenen Gründen überschlagen.

Wenn man dem, was das Wesentliche in dieser itzo beschriebenen Spille ausmachet, nachdenket, so dünkt mir, man könne es noch einfacher und zugleich dauerhafter machen. Denn, wenn man einmal eine eiserne Stange in ihren innern Kern setzet: warum läßt man sie nicht lieber selbst die Stelle desselben vertreten? Man darf sie nur unten 6 Zoll im Durchmesser, und oben 3 Zoll dick machen, damit sie die kegelförmige Gestalt behält. Weil sodann der ganze Kern von Eisen ist, so ist nichts weiter nöthig, als daß man sie oben rund mache, damit sie den Zapfen für die Pfanne Z abgebe. Und wenn man am Eingange des Innern der Kappe eine metallene Büchse mit zwey Dehnen, in Gestalt derer an den Naben der Räder, einsetzet, so kann sie innerlich durch das Reiben nicht abgenüzet werden, weil solches, bey Eisen an Metalle, nur an den äußersten Enden des Kerns geschieht: so daß folglich die Pfanne, die Reifen und die Ringe erspahret werden können.

Ich habe an dem Schleusen-Falle zu Ostende und Boufingue ein überaus bequemes Mittel zu Oeffnung und Schließung der Schleusenthore gesehen, welches ich an einer Verdämmung, (Barriere,) das Wasser eines kleinen Flusses zu stauen, angebracht habe, und wovon ich die Erklärung im zweyten Bande dieses Theils geben werde. Man wird vielleicht glauben, es wäre besser gewesen, wenn ich den Riß zu dieser Erfindung auf einer zu diesem Capitel gehörigen Kupfertafel angebracht hätte, als wenn man ihn so weit hinten suchen soll. Weil aber diese Verdämmung nicht hierher gehöret, so will ich den Leser lieber dort hin verweisen, als eine Sache zweymal sagen.

Tafel XXVI.
Fig. 2.

Wie die Spillen zu Oeffnung und Schließung der Schleusenthore in Bewegung gesezet werden.

427. Um endlich auch einen Begriff zu geben, wie die Thore an großen Schleusen, vermittelst der itzo beschriebenen Spillen auf- und zugemacht werden, so will ich solches nach Anweisung der XXVI. Tafel thun, obgleich nur ein Ebbe-Thor darauf vorgestellt ist, weil alles, was ich hiervon sagen kann, auch bey den Fluth-Thoren Statt findet. Ich sehe also, es stehen vier Spillen, bey a, b, c und d; ferner zwey rückwärts an Mauerringen angebrachte Rollen, (Scheiben,) bey g und f; daß oben auf dem Vorder-Ständer des Thorsflügels i K, ein Tau i a hanget, welches auf die Spille a gewunden ist, und ein anders Tau n c, oben auf dem Vorder-Ständer des Thorflügels n l, welches auf die Spille c gewunden ist, von welchen beyden Tauen ein jedes seinen Thorflügel in die für ihn gehörige Mauer-Vertiefung zu ziehen dienet; wie solches leicht abzusehen ist.

Wenn die Thore geschlossen werden sollen, so bindet man an einen Mauerring in der halben Höhe des Vorder-Ständers am Thorflügel i K, ein Tau h f d, das um die Rolle f geht, und auf die Spille d gewunden ist: sobald nun diese Spille in Bewegung gesezet wird, so muß selbiger Thorflügel aus seiner Mauer-Vertiefung hervorgehen, und sich an die Schwelle anlegen; da mittlerweile ein anders Tau m g b, das um die Rolle g geht, und auf die Spille b gewunden ist, den andern Thorflügel n l, auf gleiche Weise an die Schwelle hervorzieht: und dieses geschieht an beyden Seiten in dem Zeitpuncte, wann das Meer anfangt abzulaufen, damit die im Bassin stehenden Schiffe flott erhalten werden. Hierbey muß ich noch dieses erinnern, daß, wann man bey fluthendem Meere die Schleuse öffnet, um das Wasser entweder ein- oder auszulassen, man die besagten Tawe von ihren Spillen b und d, gänzlich abwindet und auf den Schleusenboden fallen läßt, da sodann die Schiffe ungehindert durchgehen können. Und eben aus dieser Ursache sind die Rollen f, g, am Rande der Schleusenmauern angemacht, damit das Reiben, welches oben auf den steinernen Platten, womit die Mauern bedeckt sind, erfolgen müßte, vermieden werde.

Auf eine fast gleiche Weise werden auch die Dreh-Brücken auf- und abgesezet; wovon ich, sowohl als von allen besondern Umständen, wodurch diese Arbeit erleichtert wird, in dem II Buche ein mehreres sagen werde, immahen hierbey, nicht weniger als bey dem vorigen, eine große Genauigkeit erfordert wird. Ich glaubte anfangs, als erforderte die Ordnung, sogleich nach diesem Capitel hiervon zu handeln; aber da ich erwog, daß an denen noch zu beschreibenden Schleusen verschiedene Arten von Brücken, so wie sie an jeglicher erfordert werden, vorkommen: so habe ich es endlich für dienlicher angesehen, diese Sachen erst alsdann vorzunehmen, wann verschiedene Anmerkungen, welche dergleichen Brücken bezubringen veranlassen, gemacht worden seyn werden. Deswegen erkläre ich auch hier noch nicht die siebente und die achte Figur der XXX. Tafel, worauf der Grundriß und das Profil derjenigen Dreh-Brücke zu sehen sind, welche ehemals auf der Schleuse im Bassin zu Dünkirchen lag, weil ich diese Figuren zu rechter Zeit wieder vornehmen werde.

Ende der Vierten Ausgabe.



Grundriß und Profile der großen Schleuse zu Cherbourg.

Fig. 1. Profil und Aufsicht der Schleusenmauer, nach dem Durchchnitt des Grundrißes A B.

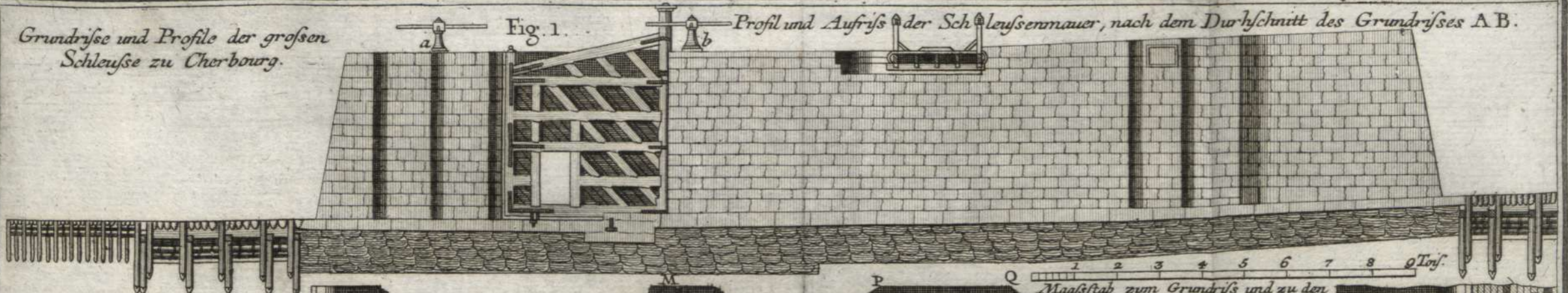


Fig. 2.

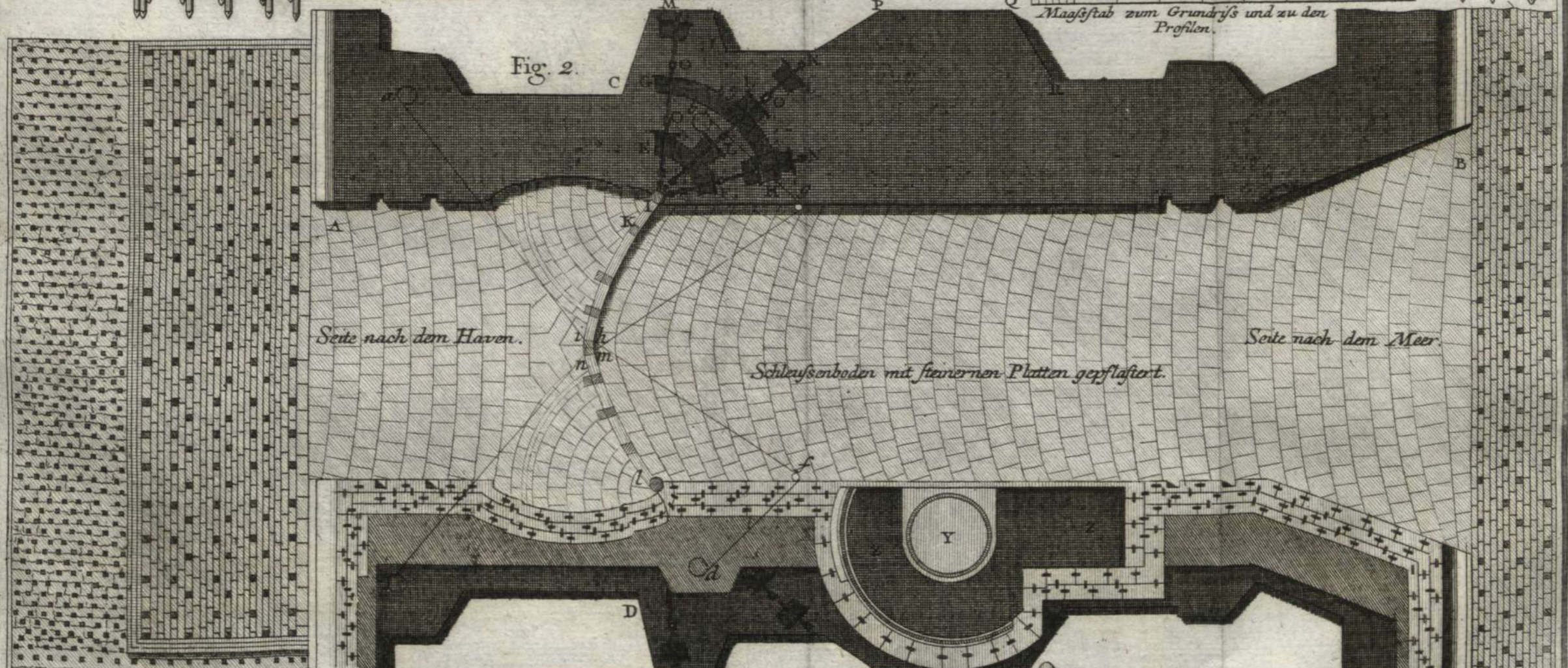


Fig. 4.

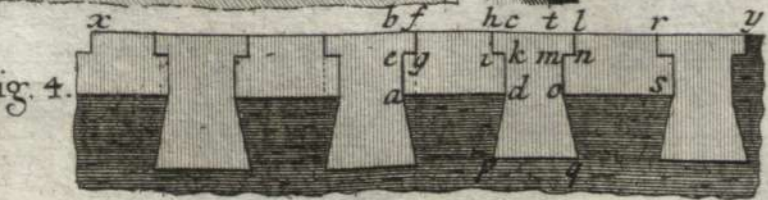
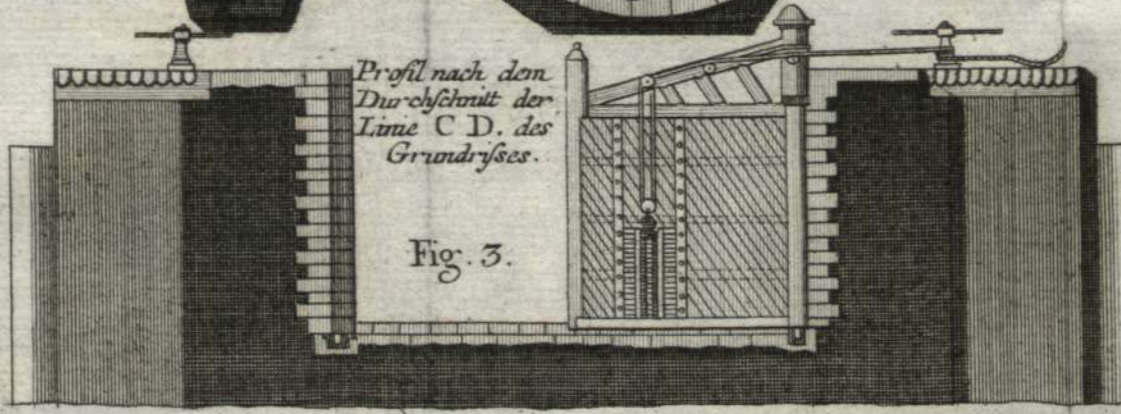


Fig. 5.



Profil nach dem Durchchnitt der Linie C D, des Grundrißes.

Fig. 3.



Profil einer hölzernen Kay.

Fig. 2.

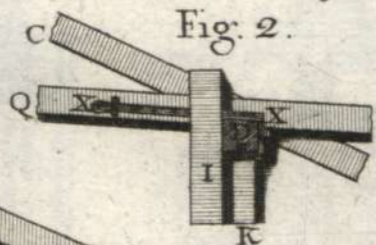
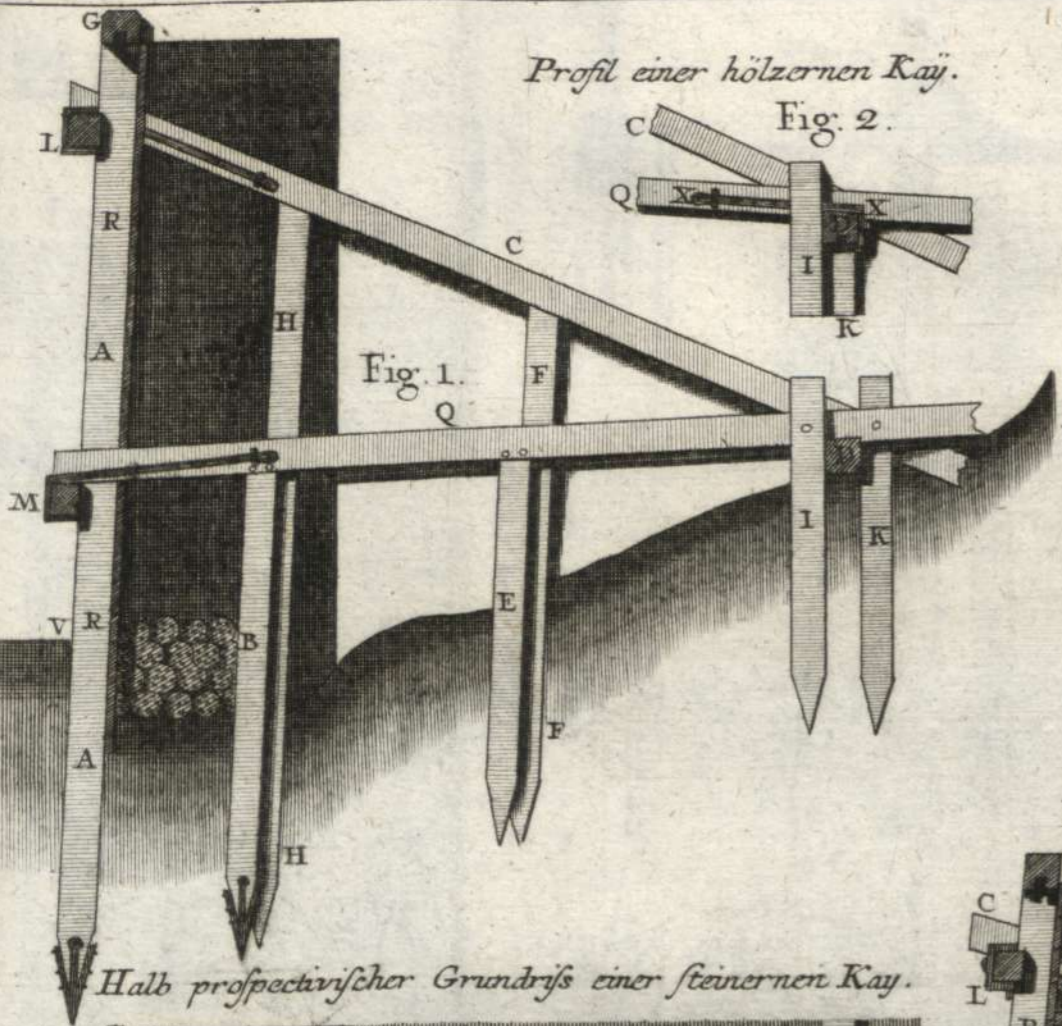


Fig. 1.



Halb perspectivischer Grundriß einer steinernen Kay.

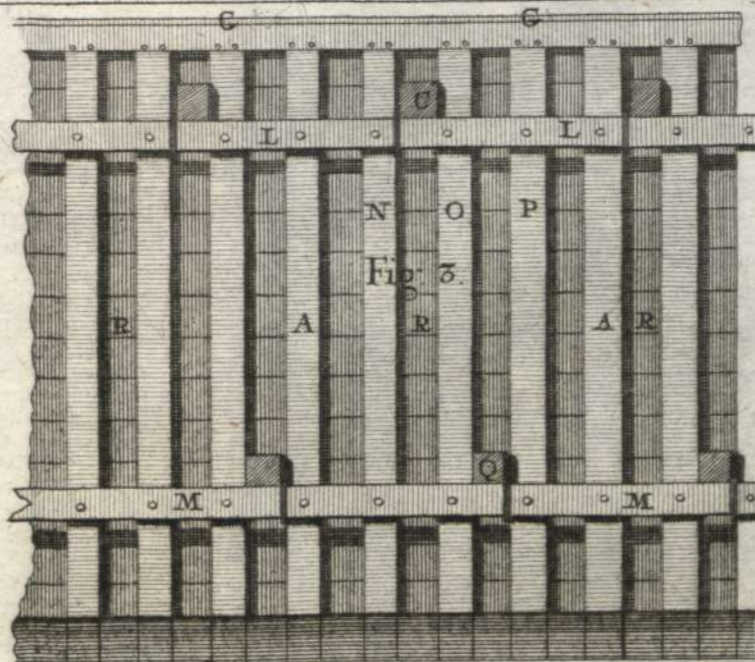


Fig. 3.

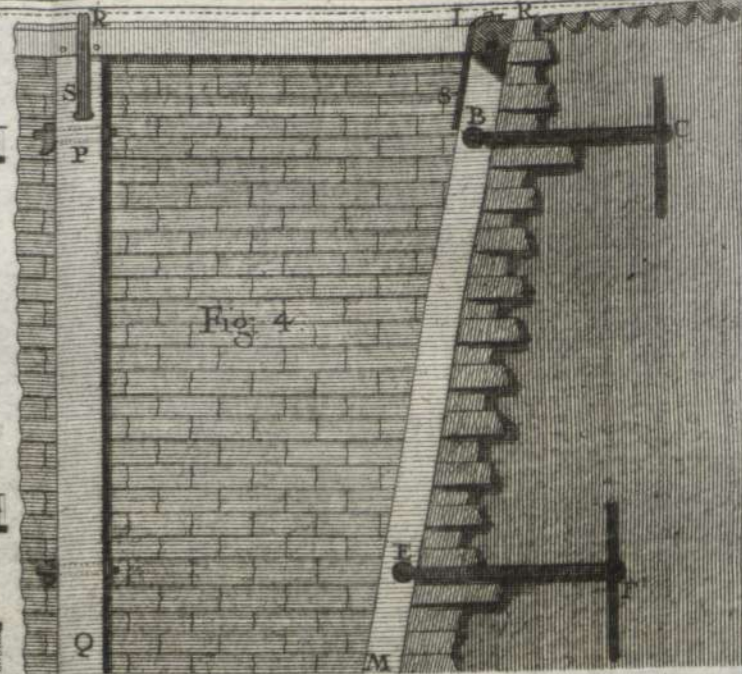
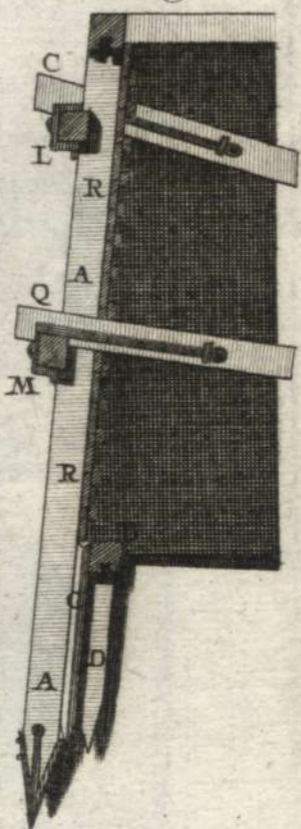


Fig. 4.

Profile und Aufsicht der zwey steinernen Kayen.

Fig. 6.



Maßstab zu allen diesen Rissen.

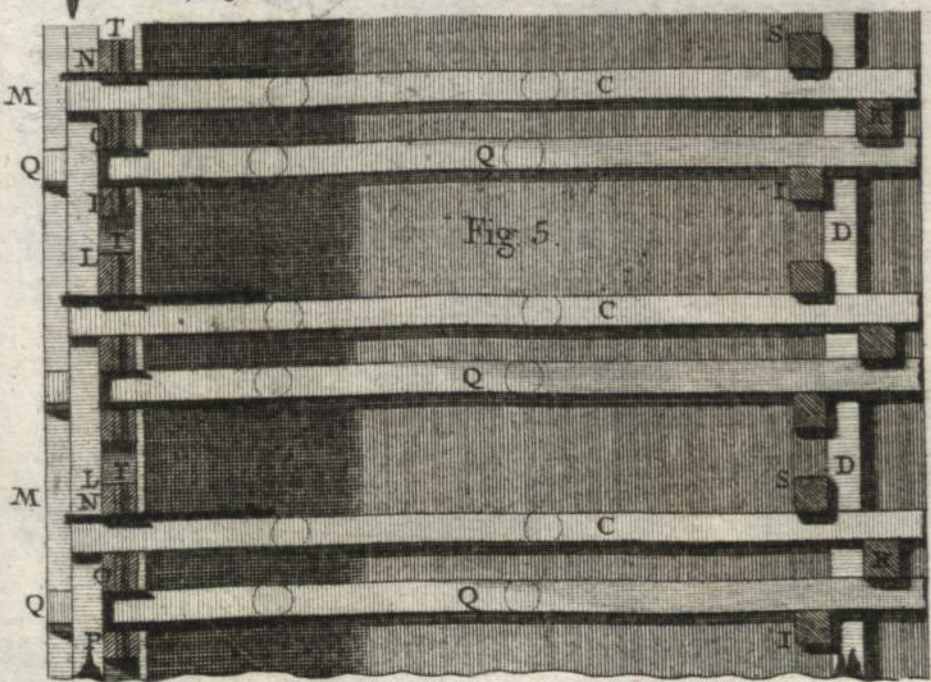
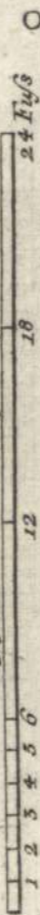


Fig. 5.

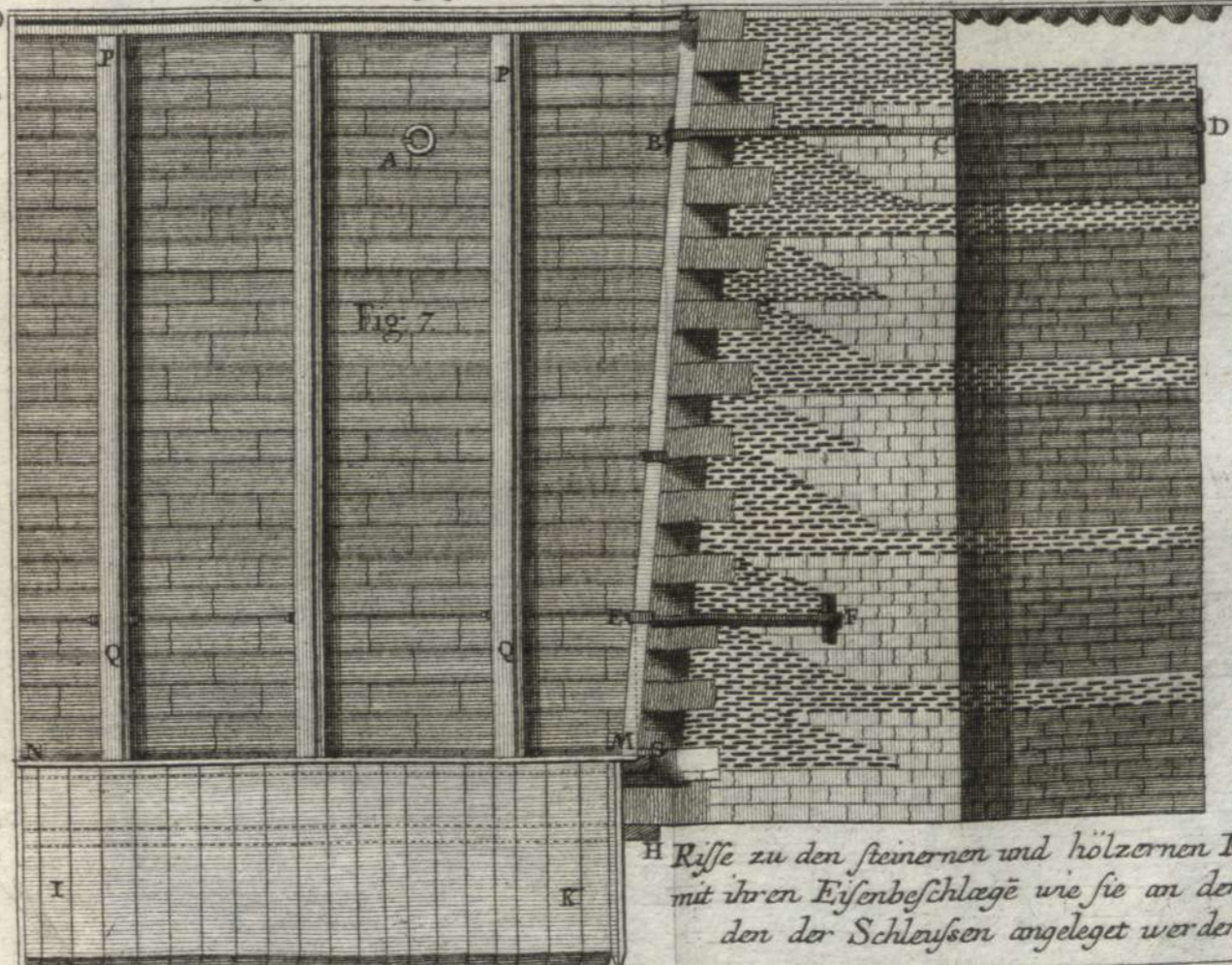


Fig. 7.

H Risse zu den steinernen und hölzernen Kayen mit ihren Eisenbeschlagē wie sie an den Enden der Schleyßen angelegt werden.

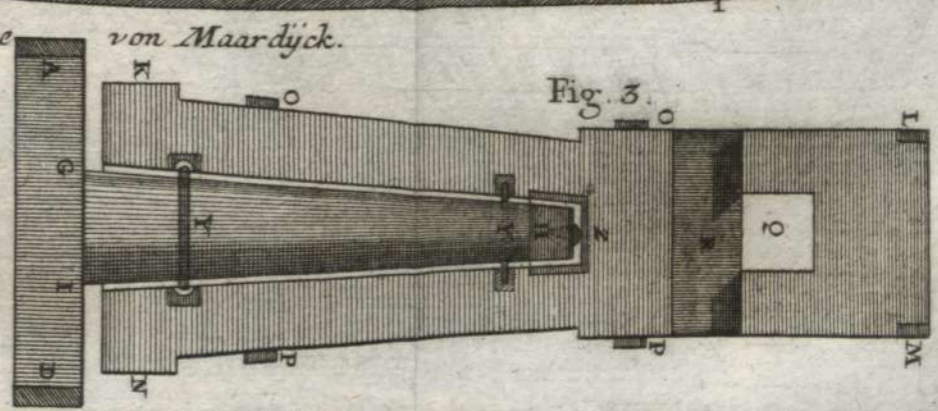
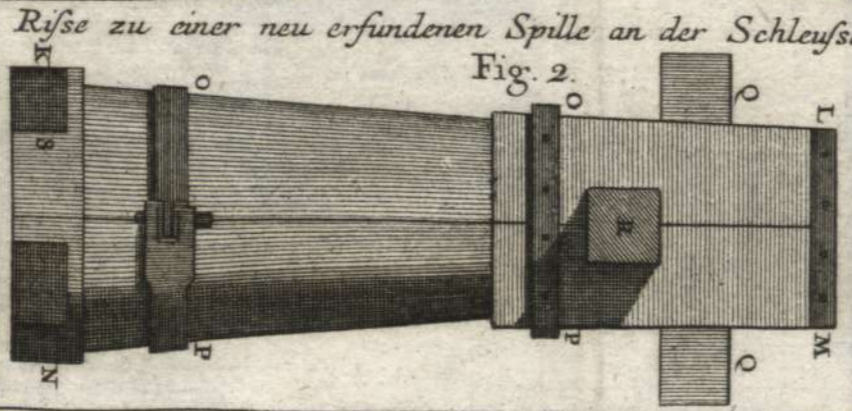
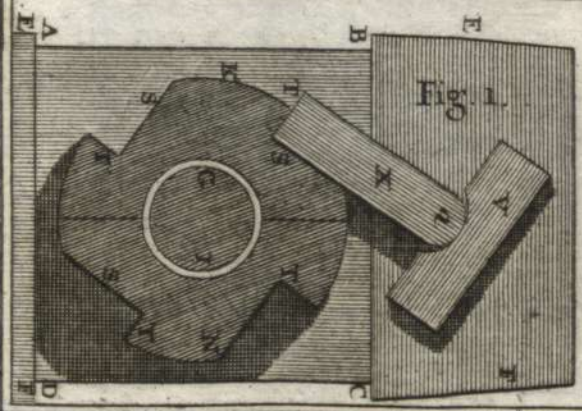
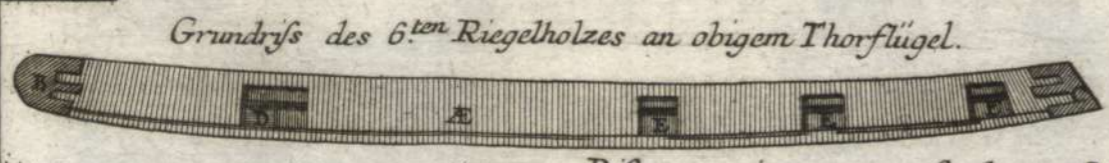
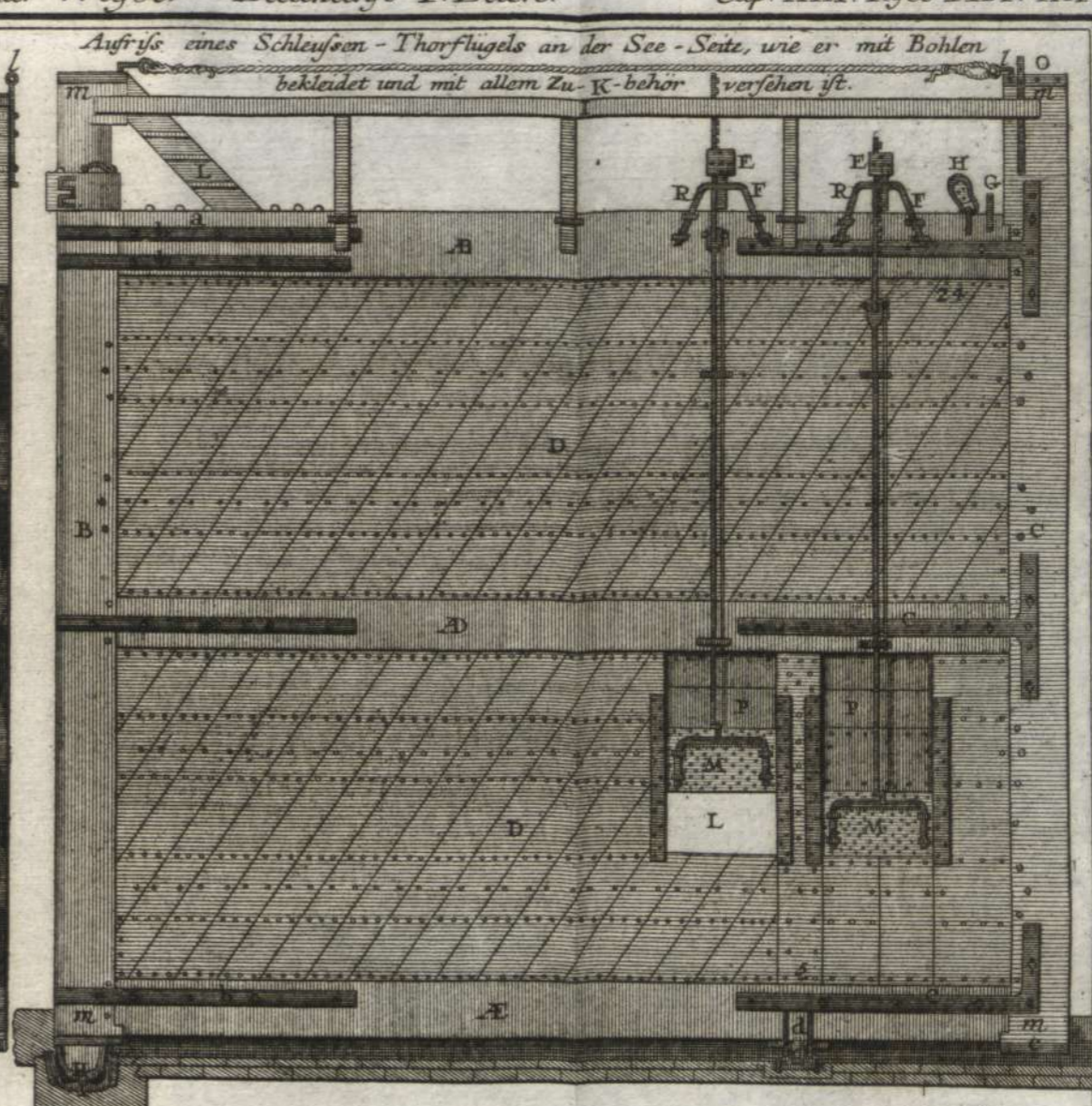
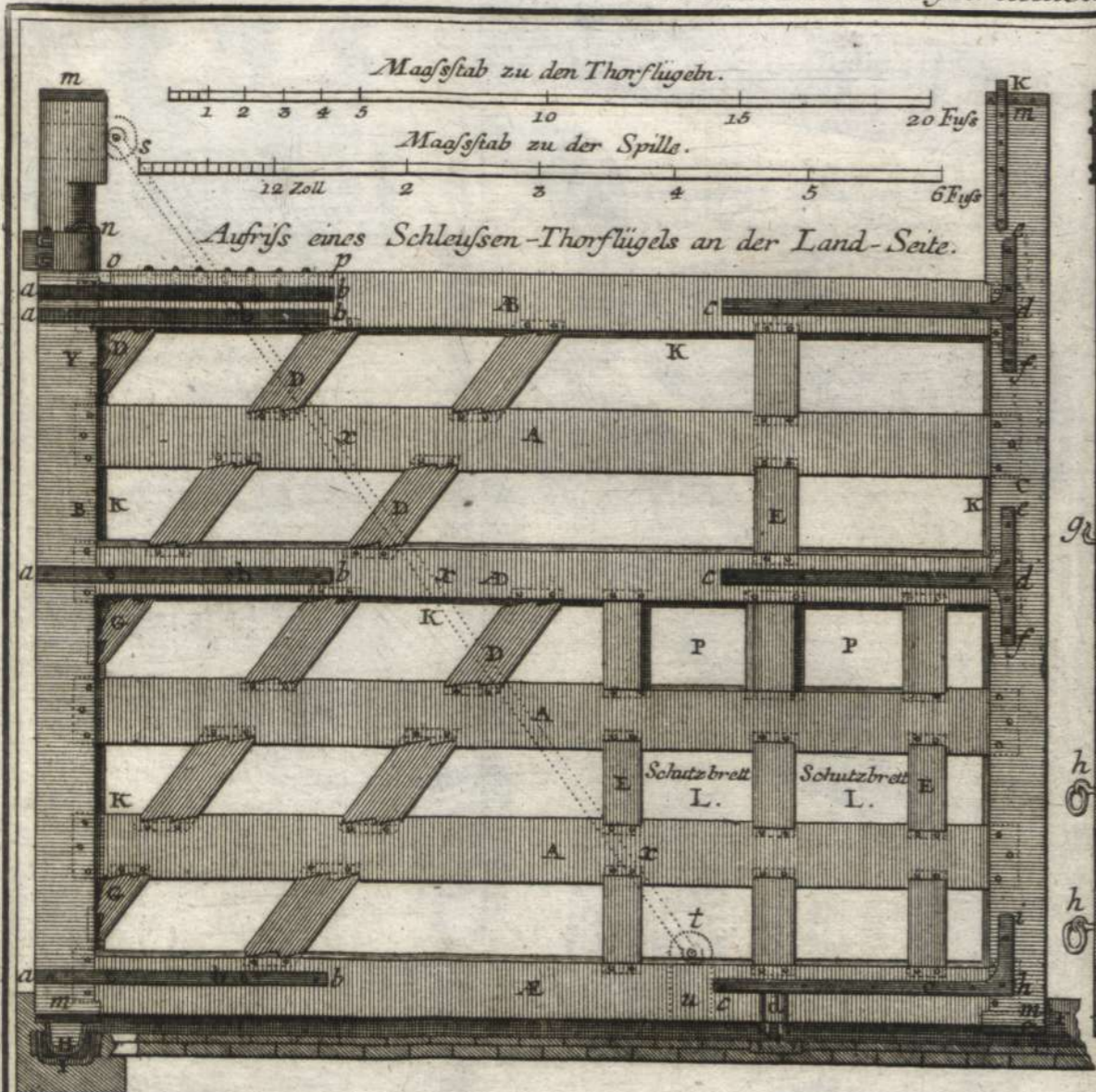
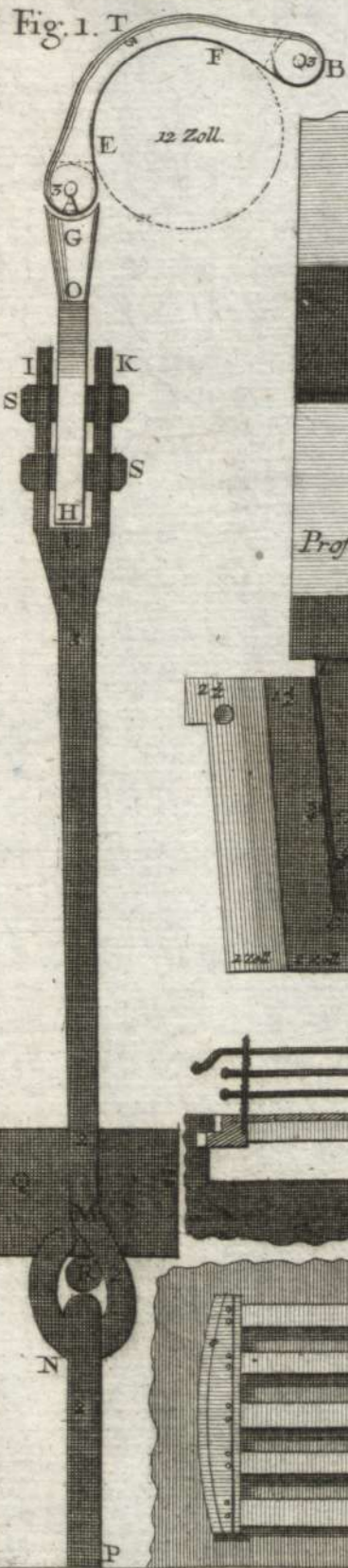
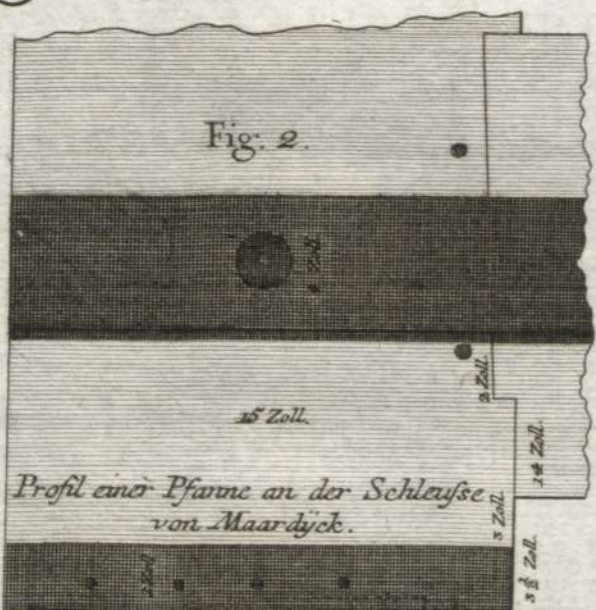


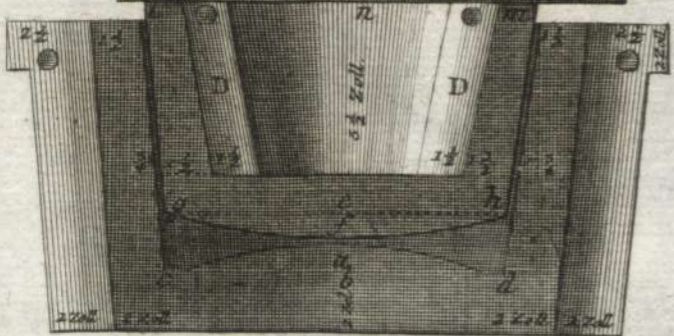
Fig. 1. T



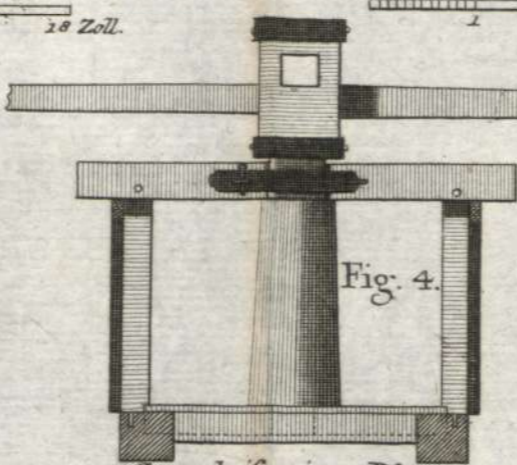
Maassstab von 18 Zoll, zu den Figuren 2. und 3.



Profil einer Pfanne an der Schleuse von Maardijk.



Maassstab von 5 Fufs, zu den Figuren 4. 5. u. 6.



Grundrifs einer Pfanne.

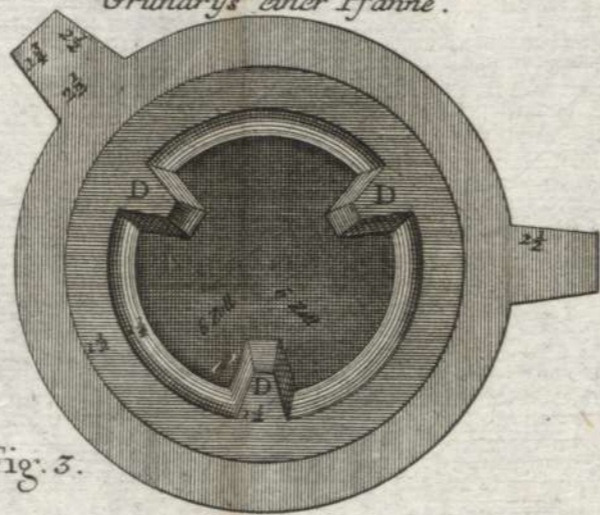
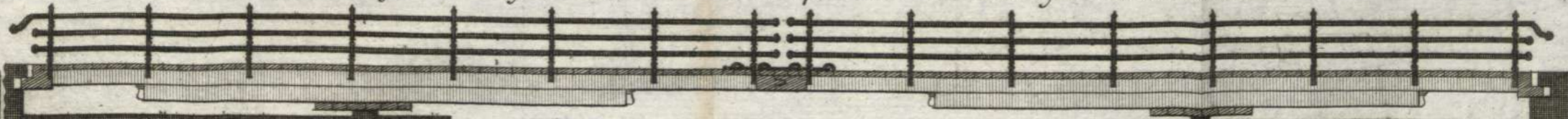


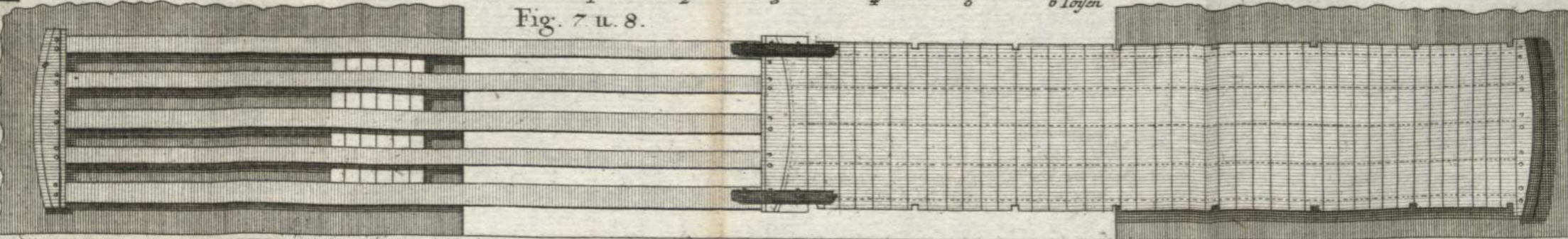
Fig. 5.

Grundrifs und Profil einer Dreh-Brücke, quer über die Schleusen zu kommen.

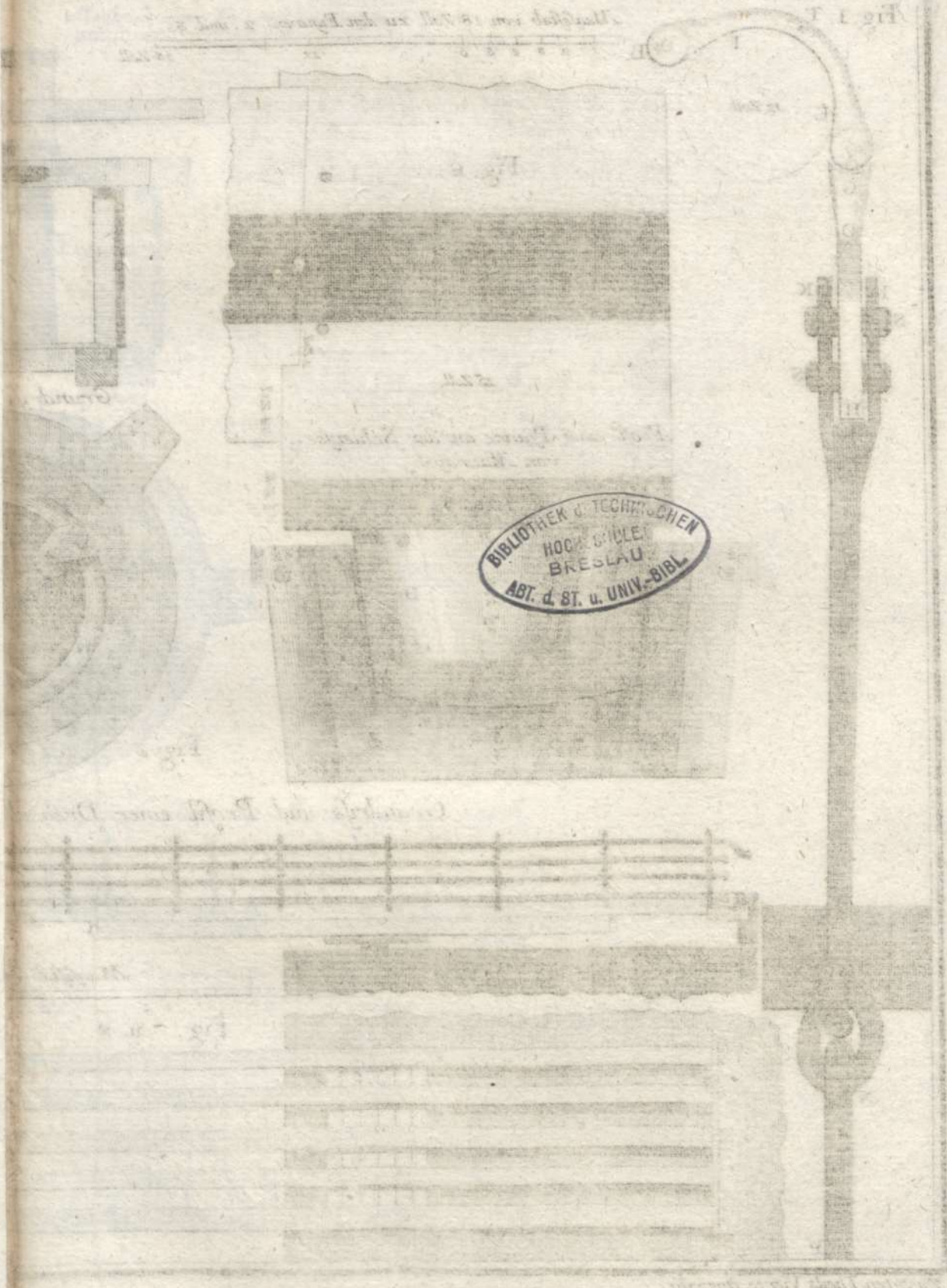


Maassstab von 6 Toisen zu den Figuren 7 u. 8.

Fig. 7 u. 8.



Architectura Hydrostatica



BIBLIOTHEK d. TECHNISCHEN
HOCHSCHULE
BRESLAU
ABT. d. ST. u. UNIV.-BIBL.

ARCHITECTURA HYDRAULICA.

Oder:
**Die Kunst,
Das Gewässer**

Des
Meeres und der Flüße zum Vortheil der
Vertheidigung der Festungen, des Handels
und des Ackerbaues anzuwenden.

Von
Herrn Belidor,

Provincial-Commiffario des Artillerie-Besens, Königlichem
Professore Matheseos derer Schulen des nemlichen Artillerie-Corps; wie
auch der Königl. Englisch- und Königl. Preussischen Academie der Wissens-
schaften Mitglied, und Correspondent derjenigen zu Paris.

Zweyter Theil.

Aus dem Französischen ins Deutsche übersetzt.



**Sünfte Ausgabe der Version,
Nebst 16 Kupfer-Tafeln;**

Worinnen enthalten: Muster eines Bau-Anschlages zu Schleußen, zum
Dienst der Schiffahrt. Unterricht zu den Ausmessungs-Verzeichnissen, nach vollendetem
Bau. Regel zur Ausmessung unbeschlagener Bau-Stämme; nebst Tabelle zurerspahrung der Rech-
nungen. Beschreibung der Schleußen mit mehr als einer Durchfahrt, dergleichen die zu Gravelines und
zu Marduel, wie auch des Canals zu Gravelines; nebst allem, was zu den Dreh-Brücken und Dreh-
Thoren, und derselben Vollkommenheit gehört. Project eines großen Schleußenbaues
zu Verbesserung des Havens zu Calais.

Augsburg,
verlegt Eberhard Klett's seel., Wittib, 1768.

1942 a 1061

HYDRAULICA ARCHITECTURA

Die Kunst
des Bauwesens

von
Johann Samuel Saurer



Provincial-Commissionäre des Artillerie-Regiments, Königlich-Preussische
Lehrkräfte der Artillerie-Regiments, Königlich-Preussische
Lehrkräfte der Artillerie-Regiments, Königlich-Preussische
Lehrkräfte der Artillerie-Regiments, Königlich-Preussische

Zweiter Teil

Zweite Ausgabe der ersten
Theil d. Kunst-Technik

Verlag von
Johann Samuel Saurer

Leipzig, 1788



Vierzehntes Capitel.

Muster eines Bau-Anschlages zu Schleusen zum Dienst der Schiffahrt.

Ich habe im Anfange des sechsten Buches der Ingenieur-Wissenschaft gezeiget, wie nöthig es ist, Aufätze zu denen aufzuführenden Werken entwerfen zu können, worinnen, nach einer klaren und genauen Ordnung, die Beschaffenheit der Bau-Materialien, nebst der Weise dieselben anzuwenden, kurz, alle diejenigen Bedingungen ausgedrückt sind, zu welchen der Unternehmer des Baues in allem, was die Festigkeit des Werkes versichern kann, gehalten seyn soll, um, dem zu folge, einen Contract mit ihm zu schließen, vermittelt dessen man, nachdem er erfüllet und die Ausmessung regelmäßig verrichtet worden ist, aufs genaueste wissen möge, wie hoch die gesamten Baukosten zu stehen kommen; welches ein erfahrener Ingenieur, sogar bevor er noch den Bau angefangen, ohngefähr wissen wird, sobald er nur den Preis der Materialien, und die Quantität aller zu seinem Project erforderlichen Gattungen derselben, Stück vor Stück untersuchet hat; worüber ich in der Folge Unterricht geben werde.

Da ich an dem angeführten Orte, wie ich glaube, alles, was wesentlich zur Form der Bau-Anschläge gehöret, angegeben habe, so verweise ich den Leser dahin, um die Wiederholungen zu vermeiden. Weil aber die allda gegebenen Muster nur Civil- und Militär-Gebäude in Festungen betreffen, welche von anderer Beschaffenheit als die Schleusen sind: so wird es dienlich seyn, in dem gegenwärtigen Werke andere Exempel zu Bau-Anschlägen zu geben, welche sich auf die Schleusen anwenden lassen; und dieses um so viel mehr, weil der Schleusenbau weit weniger bekannt ist.

Unter allen mir bekannten Bau-Anschlägen habe ich keinen deutlicheren und unständlicheren gesehen, als denjenigen vom Herrn de Vauban, zu der aufzuführenden Schleuse im Bassin zu Dünkirchen, deren Beschreibung ich in dem II. Abschnitt des VII. Capitels gegeben habe. Und weil überdies dieser Bau-Anschlag allen nachherigen zum Muster gedienet hat, selbiger auch als ein Auszug aus allem, was hiervon in den vorhergehenden Capiteln wesentliches gelehrt worden, angesehen werden kann, inmaßen ich darinnen die wichtigsten Stellen aus besagten Capiteln anführe: so habe ich lieber diesen Bau-Anschlag hersetzen, als selbst einen entwerfen wollen, und habe nur etliche Artikel, die ich für nöthig gehalten, hinzugesetzt.

Gleichwie immer andere und neue Gattungen von Werken, die ich in der Folge beschreibe, vorkommen werden: so werde ich auch besondere Bau-Anschläge dazu beibringen. Solchergestalt wird ein jegliches Stück die zur vollkommenen Verständniß desselben nöthigen Erläuterungen bekommen; und die jungen Ingenieure werden sich in den Stand gesetzt sehen, die in der Wasser-Baukunst vorkommenden schweresten Werke zu projectiren und auszuführen, indem ich ihnen eine Beyhülfe verschaffe, die sie bis jetzt noch nicht gehabt haben, inmaßen noch keiner von diesen Bau-Anschlägen, die doch so wichtig sind, öffentlich bekannt gemacht worden. Ich ermahne sie also, dieselben etlichemal aufmerksam durchzulesen, nicht weniger auch die darinnen angeführten

Artikel, damit sie den wahren Sinn derselben fassen, und ich versichere sie, daß sie unvermerkter Weise in vielen Sachen, die sie bey dem Durchlesen etwa nur obenhin angesehen hatten, Geschmack finden werden.

Jedermann gesteht es, daß nichts schwereres ist, als einen guten Bau-Anschlag zu entwerfen; auch daß nur wenige Personen dazu fähig sind, weil nämlich dabey erfordert wird, daß man eine vollständige Kenntniß von allen dem besitze, was zur vorhabenden Sache in der umständlichsten Einzelheit gehöret. Da man nun nicht anders, als durch Studiren lehrreicher und methodisch geschriebener Nachrichten, sich in kurzer Zeit ziemlich vollkommen machen kann, so will ich fortfahren nichts zu vernachlässigen, um alle, die mich wohl verstanden, in den Stand zu setzen, für sich selber solche Bau-Anschläge zu machen, welche dereinst wieder zu Mustern dienen können.

Bau-Anschlag zu den Werken von Erde, Zimmer-Maurer- und Schlosser-Arbeit, Bley und Metall, welche zum Bau der im Jahr 1685. errichteten großen Schleuße im Ballin zu Dünkirchen gedienet haben.

I. Art.

Die Schleuße soll 42 Fuß Breite zwischen ihren Seiten-Mauern haben, und 3 Fuß mehr Tiefe, als die Schleuße von Bergen. (229.)

Werke von Erde.

II.

Nachdem der Bau abgesteckt, und die sämtlichen Linien nochmals untersucht und richtig befunden worden, sollen zuerst zwey Umdämmungen (Batardeaux) angeleget werden, nämlich eine oberhalb, die andere unterhalb des Platzes, worauf die Schleuße gebauet werden soll; und zwar beyde gekrümmt, nach der Seite zu, von der sie das Wasser auszuhalten haben; (197.) weßwegen sie die gehörige Dicke haben, auch um 4 Fuß höher, als die höchste Fluth des Meeres, seyn müssen. (222. 228.)

III.

Diese Umdämmungen sollen aus zweyen Drittheilen gemeiner Erde, wie sie an Ort und Stelle ist, bestehen, ein Drittheil aber aus Thon-Erde, welche an die auswärtigen Seiten geleget wird: diese sollen hernach mit Flechtwerke und Faschinen-Schülfe eingefasset und verwahret werden, sonderlich an der Umdämmung gegen das Meer, damit sie dem Anschlagen der Wellen Widerstand thun könne, und die Erde nicht ausgewaschen werde. (216.)

IV.

Diese Umdämmungen sollen 10 Toisen weit von dem äußersten Ende der Schleußens-Vorböden abstehen, damit man die Mühlen und andere zum Ausschöpfen des Wassers erforderliche Maschinen bequemlich setzen könne. (228.)

V.

Nachdem beyde Umdämmungen tüchtig angeleget sind, soll die so benannte blaue Schleuße abgetragen werden. Die Materialien derselben sollen dem Bau-Unternehmer zu Nutzen kommen, ausgenommen die Maschine, womit das Fallthor aufgehoben wird; (379.) und diese Materialien sollen weggeschaffet und an Dertter gebracht werden, wo sie dem Ausheben und der Wiederausfüllung der Erde, auch überhaupt dem neuen Bau nicht hinderlich sind.

VI.

In wärender Zeit, wann die alte Schleuße abgetragen wird, soll die Erde zur neuen ausgehoben werden, und zwar so, daß die Ränder eine hinlängliche Böschung bekommen, damit sie ohne andere Beyhülfe halten und nicht einschließen. (226.)

VII. Das

VII.

Das Ausheben der Erde geschieht nach der ganzen Länge (*) zwischen beyden Umdämmungen, und in der Breite von 22 Toisen, am Grunde gerechnet, ohne den Raum, welcher zu den Gegenpfeilern und den Flügeln gehdret.

VIII.

Man gräbt auch den Raum zu den Gegenpfeilern und den Flügeln aus, so daß die Maurer und Zimmerleute bequemlich und ohne Hinderniß alle Arbeit bey Legung des Grundes verrichten können. (226.)

IX.

Die Tiefe der Aushöhlung richtet sich nach beyliegendem Grundriß und Profil, (225.) dergestalt, daß das Oberste des Schleußenbodens, wo möglich, um 3 Fuß niedriger als der Schleußenboden zu Bergen stehe. (229. 230.) Wobey in Acht zu nehmen, daß das Unterste des Grundes, sowohl in der Länge als in der Breite, in wagerechter gleicher Höhe stehe; ausgenommen die Räume zwischen den Tiefen zu den Spundpfählen, welche so tief als möglich unter dem ersten Rost ausgehoben werden müssen.

X.

Alle ausgehobene Erde wird an diejenigen Orter geführt, welche den Unternehmern von dem Ingenieur-Conducteur, oder von denen, die er in seiner Abwesenheit zur Aufsicht über den Bau bestellet, angewiesen werden.

XI.

Ob es gleich etwa nöthig thäte, ein Theil der ausgehobenen Erde zwey- oder drey-mal anderswohin zu führen: so wird dennoch die Ausmessung der verfertigten Arbeit nur einmal verrichtet: wornach die Bau-Unternehmer ihre Maafregeln nehmen werden.

XII.

Längst hinter den Schleußen-Mauern wird vom Untersten des Grundes an, bis oben hinaus, gute eingemachte Thon-Erde aufgefüllet, und schichtenweis, einen Fuß dick, mit der so genannten Jungfer, welche 35 bis 40 Pfund schwer seyn muß, gestampfet; und diese Thon-Erde soll, nach der Maafse wie die Mauer anwächst, herbey geschaffet, gestoßen und aufgefüllet werden. Wobey in Acht zu nehmen, daß aller Schutt, und was etwa die Maurer daren fallen lassen, heraus gelesen werde. (253.)

XIII.

Die Zeugen, oder Stücke Erde, welche man stehen läßt, um die Quantität der ausgehobenen Erde darnach zu ermessen, sollen alle senkrecht, nicht pyramidenförmig stehen bleiben; und diese Zeugen sollen nach Verabredung mit dem Ingenieur ihre Stellen bekommen: wo aber Schwierigkeiten vorkommen, da soll es den Unternehmern frey stehen, ihrer so viele als sie wollen, stehen zu lassen; jedoch mit der Bedingung, daß auch der Ingenieur ihrer eben so viele an den niedrigsten Stellen lassen könne, damit er die mittlere Höhe so genau als möglich heraus bringe.

Zimmer- Arbeit.

XIV.

Nachdem die Erde in obbesagter Tiefe ausgehoben worden, und der Boden des Grundes trocken und wagerecht gemacht worden ist, so werden an denen im Grundriße (256.) bezeichneten Stellen eine hinlängliche Anzahl Grundpfähle mit der Ramme so fest, bis sie nicht tiefer treibt, eingeschlagen, vornehmlich aber an denen Stellen, wo die Haupt-Querbalken des ersten Rosts zu liegen kommen sollen, welche mit den Kronen dieser Grundpfähle verbunden werden müssen, (241.) und die Dicke dieser Grund-

(*) Hier sind im französischen Original die Wörter largeur und longueur im Druck verwechselt worden; denn die Länge der Schleuße beträgt weit mehr als 22. Toisen. Anmerk-ung des Uebersetzers.

Grundpfähle muß mit ihrer Länge proportioniret seyn, so daß, wenn sie 9 Zoll ins Gevierte dick und 12 Fuß lang sind, selbige, wenn sie 10 Zoll ins Gevierte halten, 15 Fuß lang seyn müssen, u. s. w. nach Proportion. Und im Fall, daß eine noch größere Anzahl Grundpfähle für nöthig erachtet würde, so soll der Unternehmer schuldig seyn, sie zu setzen.

XV.

Ebenfalls werden bis auf zwey Reihen Spundpfähle eingeschlagen, eine Reihe hart an die andere, und so, daß die Spundpfähle Holz auf Fuge kommen; (257.) welche hernach an die Haupt-Querbalken angenagelt werden, nämlich mit eisernen Nägeln, in gehöriger Proportion ihrer Länge und Dicke mit der Dicke der Hölzer, woran die Spundpfähle zu liegen kommen, wie auch an andern im Grundrisse angezeigten Stellen.

XVI.

Diese Spundpfähle sollen von Ypern-Ulmen-Büchen- und rothem Tannens-Holze seyn. Ihre Länge kann nicht eher bestimmt werden, als bis ihrer etliche eingeschlagen seyn werden, nach welchen sich die Länge der übrigen richten muß. Die Querbalken sollen von Eichenholze seyn, und so beschaffen, wie hernach gesaget werden wird.

XVII.

Diese Spundpfähle werden mit einer Nuth oder einem triangel förmigen Spunde versehen, und am untersten Ende zugespizet oder schwächer gemacht, so daß, wann sie eingeschlagen werden, sie sich zusammenbegeben. (277. 278. 279.) Es müssen so viele Reihen, als im Grundrisse zu sehen, gesetzt werden; und der Unternehmer hat sich hiernach zu richten.

XVIII.

Die Grundpfähle werden von wohlgewachsenen Ulmen- und Ypern-Holze, nach der Schnur behauen, (239.) und am untersten Ende, welches zugespizt seyn muß, dünner als an der Krone.

XIX.

Wiederum leget man zwischen die 8 Haupt-Querbalken eine Menge kleinere, so weit von einander, als es im Grundrisse angezeigt ist. Diese werden in das Mauerwerk eingelassen, wie hernach gesaget werden soll, und machen solchergestalt den ersten Krost aus. (258.) Diesen beleet man oben mit eichenen Bohlen, 3 Zoll dick, welche aufs beste zusammengefüget, (259.) auch mit doppelten Nägeln von recht trockenem eichenem Holze, $\frac{3}{4}$ Zoll dick (296.) angenagelt werden. Die Nagel-Löcher bohret man schief ein.

XX.

Nachdem diese ersten Bohlen wohl und tüchtig befestiget sind, so werden alle Fugen kalfatert, und zuletzt gepicht, eben so wie es an den Schiffen (297.) geschieht.

XXI.

Wofern die hölzernen Nägel nicht vermögend sind, die Bohlen zusammen zu rücken, damit sie sich an die Querbalken, mit welchen sie verbunden seyn sollen, fest anschließen; alsdann bediene man sich eiserner Bänder, (296.) um sie mit Gewalt anzutreiben. Diese Bänder müssen 7 bis 9 Zoll lang, auch wohl noch länger, wenn es nöthig ist, und nach Proportion dick seyn.

XXII.

Nachdem der erste Krost aufs beste vollendet, und das Mauerwerk inwendig aufgeführt ist, (245.) alsdann setzet man den im Grundrisse angezeigten zweyten Krost. Dieser besteht wiederum aus Querbalken, über welchen Längbalken liegen; und diese bedecket man wieder mit einer Lage Querbalken, welche durch Einschnitt zusammengefüget werden, so daß die Längbalken um $5\frac{1}{2}$ Zoll höher als die Querbalken hervorliegen; und beyde müssen wagerecht geleet werden. (260.)

XXIII. Diese

XXIII.

Diese Quer- und Längebalken müssen alle von Eichenholz, und 14 Zoll ins Gevierte dick seyn.

XXIV.

Ueber denen Längebalken dieses Kots werden zwey Haupt-Querbalken in selbige eingeschnitten, welche 2 Fuß 6 Zoll ins Gevierte dick sind. In diese werden die Zapfenpfannen der Thorflügel eingesetzt. Sie müssen 16 Zoll über den Längebalken hervorstehen.

XXV.

Zwischen diese zwey Haupt-Querbalken leget man eine Menge kleine Querbalken, welche in die Längebalken eingeschnitten werden; dergestalt, daß ihr Oberstes um 5½ Zoll niedriger sey, als das Oberste der zwey Längebalken. (261.)

XXVI.

In diese Längebalken werden zwey Borderschwellen von gleicher Dicke in Gestalt der Eirkel-Bögen, 2 Fuß 6 Zoll vorwärts eingesetzt, welche mit ihren Enden in die zwey Haupt-Querbalken gefüget (Art. XXIV.) und in gleicher Hbh: gesetzt werden; (291.) und diese Borderschwellen werden mit den zwey Haupt-Querbalken durch Einschnitt verbunden (Art. XXIV.) und mit eisernen Bänden zc. befestiget.

XXVII.

Wann dieser erste Kost fertig, und das Mauerwerk bis an die obersten Querbalken angewachsen ist, so wird er mit eichenen Bohlen gedielet, welche 3½ Zoll dick, und ohngefähr 18 Zoll breit sind, auch fest aneinander gefüget, und mit einer Menge hölzerner und eiserner Nägel, so viel ihrer zur Dauer und Tüchtigkeit des Werks nöthig sind, befestiget, (296.) und endlich nach dem XX. Art. kalfatert.

XXVIII.

Die Oberfläche dieser Bohlen wird mit heißem Schiff-Theer übergossen, worüber Sumpf-Moos ausgebreitet wird. Alsdann werden alle Fugen dieser Bohlen wieder mit andern eichenen Bohlen, zwey Zoll dick und von gleicher Länge, aufs beste zusammengefüget, überkleidet, und zuletzt, wie vorher, kalfatert und getheeret. (297.)

XXIX.

Die Unternehmer dürfen weder zu den Länge- noch Querbalken beyder oben specificirter Koste andere Baustämme anwenden, als solche von 30 Fuß lang, zu den Längebalken, und von 46 Fuß lang, zu den Querbalken; und wenn es möglich ist, noch längere zu bekommen, so sollen sie schuldig seyn, dergleichen dazu anzuwenden; wie nicht weniger auch, die Verbindungen wohl in Acht zu nehmen, so daß allerwegen vor dem Mittel des nächsten Stückes eine Fuge komme; und diese Fugen sollen eine mit der Dicke des Baustückes proportionirliche Länge haben, und mit einem Haaken an jedem Stücke, welcher mit Nägeln und auf alle gehörige Weise befestiget ist, (286.) versehen seyn.

XXX.

Die vier bogenförmigen Flügel der zwey Schleißen-Thore sollen an jedem Baustücke mit doppelten Zapfen und Zapfensöchern versehen seyn (383.) Alles Holz daran ist Eichenholz; und zwar was die Dicke betrifft, bekommen die Pfosten oder Ständer 16 und 19 Zoll ins Gevierte; die Sohlstücke und die oberste Riegelhölzer, 16 und 16 Zoll ins Gevierte; die andern Riegelhölzer, Bänder und Streben, 12 und 15 Zoll; (375.) und endlich die Bohlen, 2½ Zoll Dicke. Die Länge eines jeden dieser Stücke kann nicht eher bestimmt werden, als bis die Thorflügel zugeleget werden, welches auf die Erfahrung des Zimmermeisters ankommt.

XXXI.

Alle Bauhölzer in der Dreh-Brücke und das übrige Zimmerwerk über der Schleiße, als Winden und Spillen, und andere nothwendige Maschinen, sollen auf

das Gutbefinden des Zimmermeisters ankommen, welcher ihre Größe bestimmen wird. Wobey aber vorausgesetzt wird, daß die Bau = Unternehmer einen ehrlichen und wohl erfahrenen Mann suchen: und hierzu soll der Ober = Ingenieur sie nöthigen können; widrigenfalls soll er selbst einen suchen. Jedoch soll besagter Zimmermeister am meisten auf den Nutzen der Bau = Unternehmer zu sehen befugt seyn, wenn nämlich sowohl die Arbeit als die Materialien gut und tüchtig sind.

XXXII.

Ueberall, wo in den Zimmerstücken ein Zapfen nahe bey einem Zapfenloche zu machen nöthig ist, sollen doppelte Zapfen oder doppelte Zapfenlöcher gemacht werden, damit nicht das Holz zu sehr eingeschnitten und geschwächt werde.

XXXIII.

Alle Zapfen sollen mit einer Verzahnung in ihre Zapfenlöcher gefügt werden, so daß sie einander am obersten und untersten Ende, und an den Seiten berühren. Und damit der Halt der Zusammensetzung desto fester und dauerhafter sey, so sollen die Zapfenlöcher an ihrem Boden eben so breit seyn, als oben; und eben so sollen auch die Zapfen oben und unten einerley Dicke haben: dergestalt, daß die Oeffnung des Zapfenloches gerade so weit sey, als sie vom Zapfen ausgefüllt werden kann. Alles muß fleißig gearbeitet seyn, und mit Nägeln von trockenem Eichenholze, auch in genügsamer Anzahl genagelt werden.

XXXIV.

Alles Bauholz überhaupt muß tüchtig und Kaufmannsgut seyn; und der Gebrauch, welcher hierbey in Paris beobachtet wird, muß richtig befolget werden, so daß kein Stück verarbeitet werde, welches anbrüchig oder voll fauler Astlöcher ist, auch kein Eichenholz, woran der Splint abgestorben ist.

XXXV.

Die Unternehmer haben dahin zu sehen, daß keine einzige Bohle schadhast sey; auch daß alles Holz zu den vier Thorflügeln acht und gut sey, d. i. ohne Splint und alle andere Mängel. Ein gleiches versteht sich von dem Holz zur Brücke, weil diese Werke am allermeisten ausstehen müssen.

Mauerwerk.

XXXVI.

Nachdem die Spundpfähle eingesenket, und die Erde so tief als möglich ausgehoben worden, soll das Mauerwerk in den Tiefen dazwischen angefangen und bis unten an den ersten Krost aufgeführt werden; nämlich, wosfern sich solches will möglich machen lassen, widrigenfalls nicht. (241.)

XXXVII.

Nachdem dieses Mauerwerk solchergestalt aufgeführt, und der erste Krost von Zimmerwerk darauf gelegt ist, soll man die leeren Räume, oder Felder, mit Mauer von Backsteinen ausfüllen, welche, wie hernach erkläret werden wird, mit Mörtel ausgegossen werden, und in wagerechter Höhe mit den Querbalken zu stehen kommen; und zwar so, daß die erste Schicht aus Mörtel, der über den Boden des Grundes ausgegossen wird, bestehe. Ein gleiches ist auch allerwegen bey diesem Mauerwerk zu thun. (242.)

XXXVIII.

Wenn nun die Zwischenräume des ersten Krosts ausgemauert sind, so soll man, nach der Maaße, wie die Bohlen des ersten Bodens gelegt werden, Schichten von Mörtel, etliche Linien höher, als die Querbalken aufgießen. Hernach sollen die Bohlen festgemacht werden, so daß der Mörtel, indem er gepresset wird, durch die Fugen durchdringe und spritze, damit nicht das mindeste unter den Bohlen leer bleibe. (244.)

XXXIX. Wann

XXXIX.

Wann solchergestalt der erste Boden fertig ist, so soll der andere und letzte Krost von Zimmerwerk geleyet, und die Räume oder Felder desselben ausgemauert werden. Alle Baustücke müssen in Mörtel-Wäsche geleyet werden; und ist sonderlich in Acht zu nehmen, daß nicht der mindeste leere Raum oder Fuge bleibe, weil dieses Mauerswerk von der äußersten Wichtigkeit ist.

XL.

Nachdem nun die Felder dieses letzten Krosts mit Mauerswerk ausgefüllet und gleichfalls wagerecht eben gemachet worden sind, so soll man unter eine jegliche Bohle, die eingeleyet wird, eine Schicht Mörtel gießen, wie oben im 38 Art. gesaget worden ist.

XLI.

Ueber diesen Krost werden die Seitenmauern der Schleuße von lauter Backsteinen aufgeführt, welche 24 Fuß breit, und eben so hoch gemachet werden; die Gegenpfeiler aber von weißen Bruch- oder Sandsteinen, nach der im Profil angezeigten Höhe, d. i. zwey Fuß niedriger als die Seitenmauern, welche lothrecht und schichtenweis wagerecht aufgeführt werden.

XLII.

Die Seitenmauern bekommen die im Grundrisse angezeigte Dicke, gleichwie auch die Gegenpfeiler. Beyderley Mauern werden mit größter Sorgfalt gemachet, (wie hernach erkläret werden soll,) mit durchgehenden Reihen (Ketten) von Backsteinen, einen Fuß dick, und jegliche vier Fuß; d. i. eine Reihe Backsteine von einem Fuß, und wiederum eine Reihe Bruchsteine, drey Fuß; welches zusammen vier Fuß beträgt.

Quadersteine.

XLIII.

Alle äußerliche Bekleidungen der Seitenmauern, ihrer Wendungen und Flügel, benebst den Widerlagen und den Gewölbern derer $2\frac{1}{2}$ Fuß breiten Abzüge oder Wasserleitungen, welche in den Mauern angebracht werden sollen, müssen von Quadersteinen aufgeführt werden: (336.) nämlich alle Ecken und Vorderseiten, sowohl die bogenförmigen, als auch die Vertiefungen für die geöffneten Thorflügel; ingleichen die Fugen zu den Schuttbrettern: alles dieses soll von den besten Quadersteinen aus den Brüchen zu Landretün in Boulonnois gemachet, und ihre Vorderseiten und Fugen müssen mit dem Meißel fein bearbeitet werden. (338.)

XLIV.

Alle Steine sollen ihre gewisse Größe in der Schicht haben, nämlich $4\frac{1}{2}$ Fuß lang nach einer Seite, und $1\frac{1}{2}$ Fuß nach der andern Seite, und 15 bis 16 Zoll hoch. (338.)

XLV.

Befagte Ecken werden mit abgewechselten langen und kurzen Seiten aufgeführt, und beschriebener Maaßen fein bearbeitet: sie bekommen die Länge von 3 Fuß 6 Zoll, und die Höhe von 15 bis 18 Zoll.

XLVI.

Zwischen die Ecksteine mauert man in Schichten von gleicher Höhe andere Quadersteine aus dem besten Steinbruche von Ambleteuse, in der Länge von 2 Fuß 6 Zoll, bis zu 4 Fuß, und von 15 bis 18 Zoll hoch: diese werden mit Steinen, deren kurze Seite vorwärts steht, abgewechselt, welche in gleichen Zwischenweiten von 6 zu 6 Fuß geleyet werden, und ebenfalls die im vorherstehenden Artikel angegebene Länge und Breite haben; und werden die äußersten Seiten an allen, wie auch die Fugen, wo sie zusammenstreffen, fein behauen und gepuht.

XLVII.

Alle Schichten der Quadersteine sollen, vom Untersten der Seiten = Mauern an, bis zu oberst, in geraden Reihen, wage = und lothrecht fortgesetzt werden, und alle Steine, deren kurze Seiten zur Mauer aussieht, schachtförmig liegen.

XLVIII.

Das Oberste der Seiten = Mauern bedeckt man mit großen Platten von Quadersteinen, 5 bis 6 Fuß lang, 4 Fuß breit, und 8 Zoll dick: diese werden durch Ausschnitte kleiner Eirkelbögen in einander gepasset und verschränket, wie solches bey dergleichen Werken gewöhnlich ist. (350.)

XLIX.

Wenn es hernach zur Lichtigkeit des Schleusenbodens für nöthig erachtet werden sollte, ein umgekehrtes Gewölbe von Werkstücken oder Backsteinen darauf anzulegen: so sollen die Unternehmer dazu gehalten seyn; ingleichen auch, sich nach dem Schnitt, (Modell,) so ihnen der Ober = Ingenieur zu den Quadersteinen giebt, zu richten. Die Steine sollen nur aus dem Größten behauen, aber die Fugen daran aufs fleißigste bearbeitet werden: sie müssen die gehörige Größe haben, und wie sie ihnen vorgegeschrieben wird.

L.

Alle Quadersteine, die man zum Bau anwendet, sollen aus den Brüchen zu Landretün und Ambleteuse in Boulonnois seyn, auch frisch (nicht verwittert) und überhaupt von der besten Sorte.

Beschaffenheit der Backsteine.

LI.

Alle Backsteine, welche zu diesem Bau gebraucht werden, sollen aus der besten Erde in der Gegend von Dünkirchen gebrannt seyn. Ihre Länge, wann sie gebrannt sind, soll seyn 8 Zoll 4 Linien; die Breite 4 Zoll, und die Dicke 2 Zoll, damit sie in der Arbeit besser verbunden werden können.

LII.

Die Erde zu den Backsteinen soll in einer Jahreszeit gegraben werden, wann sie sich am besten einmachen läßt. Und wann die Ziegelstreicher selbige zu machen willens sind, so sollen sie zu zweyen Tischen drey Leute haben, deren Werk ist, daß sie die Erde wohl mischen, sie mit dem Nährscheite und andern Werkzeugen aufs beste durcharbeiten, auch treten, so daß weder Blasen noch rohe Stücklein Erde darinnen bleiben, bevor die Schubkärner sie zu den Formern führen.

LIII.

Die Formen und Streichhölzer sollen tüchtig mit Eisen beschlagen seyn, wie es in wohl eingerichteten Ziegelscheunen gewöhnlich ist, damit die Backsteine am Ende des Sommers eben so groß werden, als sie es bey Eröffnung der Ziegelscheunen gewesen waren.

LIV.

Wann die Backsteine aus der Form kommen, wo sie mit der Hand aufs beste gepreßt worden sind, sollen sie auf recht ebene und mit Sand wohl bestreute Breter gelegt werden, damit sie, wann sie wieder abgenommen werden, von allen Seiten gerade und winkelrecht seyn.

LV.

So wie die Steine von den Bretern wieder abgenommen, und bevor sie in Reihen gesetzt werden, sollen alle anklebende Unreinigkeiten mit dem hölzernen Messer aufs fleißigste abgenommen werden.

LVI.

Kein Stein soll eher in den Ofen gesetzt werden, als bis sie insgesamt völlig getrocknet sind. Die Arbeiter, welche sie einsetzen, sollen Erfahrung haben, um zu wissen, welche Quantität Kohlen erfordert wird, sie recht zu brennen, so daß sie tüchtiges Kaufmannsgut und von der besten Beschaffenheit seyn.

LVII.

Alle Steine sollen mit der Hand aufgeladen, und so auch auf der Ziegelhütte wieder abgeladen werden, damit unter drey Steinen wenigstens zwey recht vollständig und zum Bau tauglich seyn (*).

Unterschiedliche Mörtel;
und wobey jeglicher gebraucht werden soll.

LVIII.

Der Mörtel, welcher zum Mauerwerke unter dem Schleußen = Boden gebraucht wird, (Art. XXXVI. u. f. f.) soll bestehen aus zwey Drittheiln wohl gebrannten Kalks aus Boulogne, und ein Drittheil des besten holländischen Sandes, Terrasse genannt. (307.)

LIX.

Die äußersten Seiten der Schleußen = Mauern, und die darinnen angebrachten zwey kleinen Abzüge (Art. XLII.) werden ebenfalls mit Kalk aus Boulogne, und holländischer Terrasse, in besagter Proportion, und zwar 3 Fuß 6 Zoll weit hinein, gemauert. (339. 340.)

LX.

Zu dem übrigen, in den letztern Artikeln nicht begriffenen Mauerwerke nimmt man Mörtel, halb von Kalk aus Boulogne, der von den besten Steinen und wohl gebrannt ist, und halb von Sande, so gut und rein, als er in der Gegend zu finden ist. Zu den Gegenpfeilern nimmt man unächten, (bâtard,) d. i. halb Kalk von St. Omer und halb von Boulogne, nebst eben so vielem Sande; und endlich zu den Reihen oder Ketten der Backsteine, welche durch die Mauer laufen, Kalk aus Boulogne. (306.)

LXI.

Der Kalk wird im Kalk = Bette gelöschet, und sodann mit Sande, oder mit Terrasse, und in besagter Proportion gemischt, auch die gehörige Menge Wassers zugegossen, um den Kalk wohl zu löschen und den Mörtel recht einzumachen.

LXII.

Sobald als der Kalk gehörig gelöschet ist, soll er von eben denselben Leuten mit dem besagten Sande, oder mit Terrasse, vermittelst des Rührscheites gemischt werden, hernach läßt man ihn bis zum folgenden Tage ruhen, da er dann wieder durchgearbeitet, und mit besonders dazu dienenden Rührscheiten umgestoßen, aber nur mit wenigem Wasser begossen wird; am dritten Tage wird er nochmals eben so durchgearbeitet, und wieder nur wenig Wasser zugegossen: alsdann kann er verarbeitet werden. (306.)

LXIII.

Hierbey ist bestens in Acht zu nehmen, daß wenn der zwey = bis drey mal eingemachte und umgerührte Kalk nicht alsobald verbraucht wird, die Unternehmer gehalten seyn sollen, ihn täglich aufs neue, wie schon beschrieben worden, einmachen zu lassen, damit er nicht zu hart und zu Stein werde, wodurch er seine Kraft verlohre, und nicht mehr zum Mauern dienete. Auch hat man wohl zu beobachten, daß der Mörtel

(*) Zu mehrerem Unterricht hiervon lese man, was im 2 Capitel des 3 Buchs der Ingenieure Wissenschaft von den Backsteinen gemeldet worden ist.

Mörtel von allerley Art oder Mischung, welcher in feuchter Witterung verbraucht wird, weniger, als wenn er bey warmem Wetter verarbeitet wird, angefeuchtet werden muß.

Anweisung zur Handarbeit bey'm Bau.

LXIV.

Alle Werkstücke werden so, wie in den Art. XLIII. und XLVI. beschrieben worden, behauen und bearbeitet, mit größtem Fleiß gesetzt und obenbeschriebener Maßen in Mörtel = Wäsche gesetzt; darinnen werden sie mit Händen und Hämmern gerückt und gedrückt, so lange, bis jeder Stein seine rechte Lage bekommen und fest sitzt, und bis der Mörtel auf allen Seiten durch die Fugen dringt. Uebrigens müssen alle Schichten loth = und wagerecht geleyet werden. (338.)

LXV.

Alle Backsteine werden schichtenweis und wagerecht, überall Fuge über Stein, in Verband gesetzt, so daß sie fest ineinander greifen, und dergestalt in Mörtel gesetzt, daß er allerwegen durch die Fugen dringe. Die Hand darf nicht eher ablassen, als bis der Stein recht in Ruhe liegt.

LXVI.

In warmer und sehr trockener Witterung sollen eine hinlängliche Anzahl Leute vorhanden seyn, welche das Mauerwerk, nach der Maasse wie es ausgefühet wird, besprengen. Auch besprengt man die Backsteine, bevor sie eingesetzt werden, damit der Kalk besser binde, und alles ein einziges Stück werde. Dieses muß nach der größten Strenge beobachtet werden, sowohl als alles übrige, was in diesem Bau = Anschläge bedungen worden.

Eisen = Werk.

LXVII.

Die eisernen Nägel und Bänder, welche zu denen zwey Kosten erforderlich sind, sollen mit den Bohlen, Quer = und Länge = Balken, die sie aneinander befestigen, eine gehörige proportionirliche Länge und Dicke haben. (298. 299. 300.)

LXVIII.

Alle Mauer = Anker und ihre Riegel, wie auch die Haspen und Halsbänder der Thorflügel, sollen von geschickter Hand geschmiedet seyn. Es soll hierzu kein anderes, als das beste schwedische Eisen gebraucht werden. Ein gleiches versteht sich auch von aller übrigen Schlosser = Arbeit zu den Thorflügeln und Schußbretern der kleinen Wasserleitungen, zur Brücke und allen andern Werken, wie sie auch Namen haben mögen; und sollen selbige nach der Gewalt, die sie auszuhalten haben, proportionirlich stark seyn; übrigens aber aufs allertüchtigste gearbeitet werden. (387. 388. 389. 390.)

Bley = Werk.

LXIX.

Alle Schichten der Quadersteine an den Ecken und Kannten sollen mit eisernen Krampen, in Bley gegossen, befestiget werden; gleichwie auch die steinernen Platten, womit die Seiten = Mauern oben bedeckt werden. Wobey zu bemerken, daß der Rücken der Klammern in den Stein eingesenket werden muß, so daß sie mit der Mauer eben sind. (341. 342.)

Vierzehntes Capitel. Bau-Anschlag zu Schleußen. II

Metall = Wert.

LXX.

Die Halsbänder der Thorflügel sollen ebenfalls mit der auszuhaltenden Last proportioniret seyn, und sich mit ihren Nehren und Gelenken bequemlich in die dazu gehörigen eisernen Anker schließen. (417.)

LXXI.

An jeden Flügel der Schleuse befestiget man zwey große Ringe, die Schiffe, welche aus dem Bassin, oder hinein wollen, daran aufzuziehen. (346.)

LXXII.

Die Pfannen, welche nöthig sind, die Zapfen der Thorflügel darein zu setzen, sollen gleichfalls von Metall, und mit der Last, die sie zu tragen haben, proportioniret seyn. (408. 409.)

LXXIII.

Man machet auch 4 Laufrollen von Metall, welche in die Sohl- oder untersten Rahmstücke der Thore eingepasset werden. Diese Rollen oder Scheiben bekommen im Diameter einen Fuß, und in der Dicke 4 Zoll. (398. 399.)

LXXIV.

Ferner vier große Ruheplätze oder Laufbahnen, in Gestalt eines Quadranten, gleichfalls von Metall, deren jeglicher fünf Zoll breit, und einen Zoll dick ist, um die Laufrollen zu unterstützen und ihnen zum Wege zu dienen, weil sonst besagte Laufrollen die Mänder der Bohlen durch ihre große Schwere ausbrechen würden. (400.)

LXXV.

Man machet ferner, wenn solches für nöthig erachtet wird, zwey metallene Schrauben mit ihren zugehörigen Müttern, um vermittelst derselben die Schugbreter derer in den Seiten-Wänden der Schleuse angebrachten kleinen Schleußen aufzuziehen. (379.)

LXXVI.

Der Unternehmer soll gehalten seyn, so viel Metall als zur Erbauung der Schleuse für nöthig befunden werden wird, zu liefern. (412.)

LXXVII.

Wosern im gegenwärtigen Bau-Anschlage einige zum Bau benötigte einzelne Stücke, oder selbst einiges Werk, ausgelassen seyn sollte, so soll der Unternehmer gehalten seyn, solches für eben den Preis, wie andere ähnliche Werke, machen zu lassen.

LXXVIII.

Die äußersten Vorböden von Faszinenwerke sollen auf Kosten Sr. Majestät verfertigt werden. (323. 324. 325. 326.)

Bedingungen und Verbindlichkeiten der Unternehmer.

LXXIX.

Die Unternehmer sollen gehalten seyn, sich Werkzeuge, Breter, Schubkarren ic. ic. Schöpfwerke mit Wasserrädern und Windflügeln, und andere dergleichen Maschinen, auch überhaupt alles, was zu diesem Schleußenbau erforderlich seyn mag, anzuschaffen (232). Ferner zur Lieferung aller Materialien und Handarbeit, um besagte Werke zu fertigen, und alles Wasser auszuschöpfen: für welches alles, sowohl Arbeit als Lieferungen, sie nicht mehr als die accordirten Preise sollen verlangen können. Erstlich: für jegliche Cubic = Toise Erde auszuführen, und zwar nur ein einziges mal zu bezahlen, gesetzt auch daß sie etlichmal umgestürzt und anderswohin geführt werden müßte, Zweitens, für jegliche Cubic = Toise Thon = Erde, welche zum Bau gebraucht

gebraucht wird, Drittens, für jegliches Hundert Baustämme, nach Pariser Art und Gebrauch gemessen, Viertens, für jegliche Cubic-Loise Mauerwerk, die Quadersteine mit eingeschlossen, und das Leere der zwey kleinen Neben-Schleußen für massiv oder voll gerechnet, Fünftens, für jegliches Hundert Pfund Eisen, es sey welcherley es wolle, nach Pariser Gewicht, geschmiedet und zum Bau angewandt, Sechstens, für jegliches Hundert Pfund Kupfer, Pariser Gewicht, ebenfalls gearbeitet und zum Bau verbraucht,

LXXX.

Besagte Unternehmer, indem sie diese Bedingungen eingehen, verpflichten sich zur völligen Vollstreckung des gesamten Inhalts, und zu genauer Befolgung aller Veranstellungen, die ihnen von dem Ingenieur, welcher die Ober-Direction dieses Baues hat, oder auch von denen, die er an seiner Statt bestellen möchte, werden angezeigt werden: an welchen Veranstellungen weder die Unternehmer, noch irgend jemand anstatt ihrer, ohne ausdrückliche Erlaubniß des Ingenieurs, das mindeste sollen ändern dürfen, als von welchem sie alle Verordnungen, die zur Einrichtung dieses Baues gehören, anzunehmen gehalten seyn sollen. Und dafern es sich zutrüge, daß die Unternehmer, ihre Werkleute, oder andere, die sie zum Bau gebrauchen, das Mauerwerk, oder irgend ein anderes Werk, dicker machen möchten, als es ihnen in den Grundrissen, Profilen und schriftlichen Anweisungen angezeigt und vorgeschrieben wäre: so soll ihnen das Ueberflüssige in der Ausmessung nicht gut gethan; hingegen, und im Fall daß die Dicke einiger Werke oder Stücke sich minder befände, die Ausmessung um so viel vermindert werden, wofern anders selbige Werke oder Stücke noch stark und tüchtig genug befunden werden; widrigenfalls sollen sie wieder abgetragen, und auf ihre Kosten neu und stärker angelegt werden. Wenn es auch in der Folge für nöthig erachtet würde, in den Grundrissen und Profilen zur Schleuße einige Aenderungen zu machen, so sollen sie dazu verbunden seyn; nicht weniger auch, sich nach allem, was ihnen der Ingenieur anzeigen wird, zu richten; und er wird ihnen solchenfalls die zu machende Aenderung mit Unterschrift seines Namens zustellen, damit sie ausser Verantwortung seyn: auch wird er ihnen die Copeyen der Grundrisse und Profile geben.

LXXXI.

Es soll den Unternehmern und ihren Arbeitern nicht frey stehen, zu ungewöhnlichen Stunden zu arbeiten, wofern nicht die größte Nothwendigkeit solches erfordert, und nachdem sie die Erlaubniß dazu von dem dirigirenden Ingenieur, oder von dem, der an seiner Statt über den Bau bestellt wird, erlangt haben.

LXXXII.

Eben so wenig dürfen sie bey Verfertigung des Mörtels anders als in Gegenwart der Aufseher arbeiten, welche dahin zu sehen haben, daß die Mischung desselben nach der in den Artikeln 38. 39. 40. 58. 59. 60. 61. 62. und 63. vorgeschriebenen Proportion geschehe.

LXXXIII.

Wenn sich die Unternehmer zu allen in diesem Bau-Anschlage enthaltenen Bedingungen anheischig gemacht haben, so sollen sie unverzüglich die benöthigten Materialien, und alles was sonst erforderlich ist, anschaffen, damit alle in diesem Bau-Anschlage benannte Werke am letzten December des Jahrs 1686. vollkommenlich fertig seyn: Und diese Werke sollen von erfahrenen und der Sachen kundigen Männern besichtigt und übernommen werden; welche Uebnahme geschehen soll, bevor das Wasser in die neue Schleuße gelassen wird, so daß dieselben Werke nicht eher als fertig angesehen werden sollen. Und wofern es geschähe, daß man das Wasser, es sey mit Fleiß oder aus Unvorsichtigkeit, eher eingelassen hätte, so soll selbiges auf Kosten der Unternehmer wieder ausgeschöpft werden (233). Sie sollen auch zwey ganze Jahr lang, von dem Tage an zu rechnen, an welchem sie fertig geworden, für die Güte und Festigkeit der Werke stehen; und müssen sie zur Sicherheit dessen, und des Geldes, das ihnen ausgezahlt werden wird, sichere und hinlängliche Bürgschaft stellen.

LXXXIV.

Die Unternehmer sollen gehalten seyn, einen geschickten Meister (Appareilleur) zur Aufsicht über das Mauerwerk zu bestellen; ferner einen in solchen Werken wohl erfahrenen

erfahrender Zimmermeister; einen Wallseker; wie auch einen Schmidt zu den Wassermühlen; welche sie insgesamt, gleichwie auch einen oder zwey Bau-Aufscher über die Arbeitsleute, auf ihre Kosten unterhalten sollen (237), damit dieselben stets bey der Arbeit gegenwärtig seyn und Acht haben, daß den Schöpfwerken mit Rädern sowohl als Windflügeln durch keine widrige Zufälle etwas an ihrem Gebrauche abgehe, als welche unablässig in brauchbarem Stande, auch in hinlänglicher Anzahl vorhanden seyn müssen, damit, wenn einige abgiengen, selbige alsobald durch andere ersetzt werden können; am allermeisten aber, so lange noch am Grunde gearbeitet wird (233).

LXXXV.

Auch werden alle Umdämmungen zum Bau, auf Kosten des Unternehmers, beständig im guten Stande erhalten, damit kein widriger Zufall zu befürchten stehe, weder vom Einstürzen, noch von Seestürmen, ohne daß er für Erhaltung, oder Ausbesserung derselben, etwas verlangen könnte, so wenig als für die Anlegung und Wiederabtragung bemeldeter Umdämmungen. (214. 215. 216.)

LXXXVI.

Es soll bey diesem Schleußenbau kein Maurer- oder Zimmerbursch gebraucht werden, der nicht zum wenigsten schon zwey Jahr gelernet habe. Und wenn einer von den Maurergefellen angetroffen würde, daß er einiges Mauerwerk trocken und ohne Mörtel aufgeführt hätte, so soll er fortgejaget und mit Gefängniß bestrafet, der Unternehmer aber zu hundert Livres Strafe angehalten werden (237).

LXXXVII.

Wann endlich die Schleuße zur Vollkommenheit gebracht, die Schleußenböden völlig rein und trocken, alle Thore in Bewegung gesetzt, alle Vorböden und Flügel von Flecht- und Faschinen- auch Zimmerwerke, ingleichen alles gehörige wieder mit Erde ausgefüllet worden: so soll die Besichtigung des Baues im Beyseyn des Herrn Intendanten, wenn es seine Geschäfte verstaten, und der sämtlichen Ingenieurs, auch der Bau-Unternehmer, angestellt werden: wobey der ganze Bau und die Bewegung der Schleußenthore zum letztenmal untersucht, und scharf geprüfet wird, ob alles dem gegenwärtigen Bau-Anschlage, wie auch den beygefügtten Grundrissen und Profilen gemäß sey. Und im Fall, daß zwischen den Bau-Unternehmern und den Ingenieurs, wegen der angelegten Werke, Streitigkeiten entständen, so sollen selbige Werke von der Sachen Kundigen, die von Sr. Majestät ernennet worden, nochmals untersucht und vorgenommen werden. Wenn hingegen mehrbesagte neu erbaute Werke gut und tüchtig befunden worden, so soll die völlige Ausmessung verrichtet, von dem dirigirenden Ingenieur übergeben, und von dem Director beglaubiget werden, damit der Herr Intendant die Verordnungen in gehöriger Form ausstellen können; wobey Er sich allerwegen nach den Bedingungen dieses Bau-Anschlages und dem Kauf-Contract richten wird.

LXXXVIII.

Der ganze Bau soll nicht eher zur Uebernahme fähig erachtet werden, als bis alles, was wieder ausgefüllet werden muß, wirklich ausgefüllet und völlig eben gemacht worden ist, sowohl hinter den Schleußen-Mauern, den Wendungen ihrer Flügel und Rayen, als auch was anlanget die Wiederabtragung der Umdämmungen, welche zum Bau dieser neuen Schleuße nöthig gewesen sind.

LXXXIX.

Im Fall, daß unter währendem Bau von Seiten des Unternehmers einige Nachlässigkeit vorfiel, so daß er entweder weniger Arbeiter anstellte, als ihrer zur Förderung eines so wichtigen Baues nöthig sind; oder er gäbe sich nicht die gehörige Mühe in Anschaffung der erforderlichen Materialien, Werkzeuge und Maschinen: so soll es dem dirigirenden Ingenieur frey stehen, so viele Arbeitsleute, als er für nöthig erachtet, anzustellen, auch durch unpartheyische Leute die allernothwendigsten Bau-Materialien einkaufen zu lassen; welche sodann der Unternehmer, ohne sich dessen zu weigern, nach denen von dem Ingenieur taxireten Preisen zu bezahlen hat: als wozu sich der Unternehmer, kraft dieses gegenwärtigen Artikels verbindlich machet. Jedoch darf der Ingenieur nicht nach seinem eigenen Gutdünken mehr Arbeiter anstellen, noch Bau-Materialien

ankaufen, ehe und bevor er mit dem Fortifications = Director darüber Verabredung genommen, und Befehl dazu von dem Herrn Intendanten bekommen, auch acht Tage vorher dem Unternehmer deswegen Erinnerung gethan habe (234).

XC.

Alle Grundpfähle auffer den abgesteckten Linien, wie auch alles Mauerwerk und andere Materialien, welche nicht zu dem vorgeschriebenen Gebrauche dienen, werden in der endlichen Ausmessung nicht mitgerechnet und übernommen, so wenig als alle diejenige Erde, welche der Unternehmer ohne Vorschrift möchte haben ausheben lassen.

XCI.

Der Ingenieur wird über diesen Bau ein ordentliches Journal führen. In demselben bemerkt er die Verbindungen oder Befestigungen von allerley Art und Beschaffenheit derer im Grunde und andern Orten angewandten Materialien, welche, nach geendetem Bau, nicht mehr zu sehen seyn möchten: und diese Verbindungen sollen aufs deutlichste beschrieben, auch sowohl von dem Ingenieur als dem Unternehmer, oder in dessen Abwesenheit von seinem vornehmsten Committirten, dem er hierzu Vollmacht gegeben, unterschrieben werden, damit solchergestalt, bey Schließung der endlichen Ausmessung, alle Streitigkeiten vermieden werden. Alles dieses wird er in der besten Ordnung eintragen, alles was zum Mauerwerke gehöret, unter den Artikel Mauerwerk; was die Grundpfähle und anderes Zimmerwerk betrifft, unter den Artikel Zimmerwerk; das Eisenwerk ebenfalls unter den Artikel Eisenwerk; und so auch mit der ausgehobenen Erde, dem Metalle und dem Bleywerke; damit solchergestalt beständig eine gute Ordnung in Dirigirung der Bau = Arbeit erhalten werde, man auch, so oft als man will, den wahren Zustand des Baues daraus ersehen könne (235).

XCII.

In eben dasselbe Register trägt man auch die Anzahl der Arbeiter und der Pferde, so viel ihrer täglich zum Bau gebraucht worden sind; wobey die Arbeiter in Mäurer, Zimmerleute, Wallsezer, Faschinenleger und Handlanger oder Tagelöhner unterschieden werden. Und so oft als der Director kommen wird, um den Zustand und die Förderung des Baues in Augenschein zu nehmen, soll man ihm bemeldetes Register vor Augen legen, damit er die von den Unternehmern etwa gemachten Schwierigkeiten untersuchen, und solche gleich auf der Stelle heben und entscheiden könne; und zwar ohne alle andere Umstände im Untersuchen, als vermittelst der Beurtheilung des Directors, so wie ihm die Vorstellungen von Seiten der Ingenieurs sowohl, als der Directeurs, werden gemacht worden seyn.

XCIII.

Die Zahlungen sollen nach der Maasse, wie der Bau seinen Fortgang erreichen wird, geschehen, und zufolge denen Certificaten des dirigirenden Ingenieurs, nachdem selbige von dem Bau = Director unterschrieben, und von dem Herrn Intendanten anbesohlen seyn werden: welcher dem Unternehmer so viel als er für dienlich befindet, Vor schuß thun kann, um ihn in den Stand zu setzen, die benöthigten Materialien geschwind anzuschaffen; für welche er aber nicht die mindeste Freyheit von Zöllen und andern Abgaben zu hoffen hat, sondern selbige eben so, als wären sie zu seinem eignen Gebrauche, entrichten muß.

XCIV.

Damit auch, nach vollendetem Bau, alle Streitigkeiten und üble Zumuthungen vermieden werden mögen, so sollen ihm alle Ansprüche auf etwanige Schadenshaltungen und angeblichen Verlust, unter welcherley Vorwande solches auch seyn möchte, gänzlich benommen seyn, so daß nicht der mindeste Betracht darauf genommen werde, und er weiter nichts, als was die bedungenen Kaufpreise mit sich bringen, zu hoffen haben soll. Auch soll gedachter Unternehmer gehalten seyn, seine beständige Wohnung, so lange als der Bau währen wird, zu Dünkirchen zu haben, und sich von dar nicht anders, als um Geschäfte willen, die der unternommene Bau mit sich bringen wird, weg zugeben; welchenfalls er dem dirigirenden Ingenieur davon Nachricht zu geben, auch indessen eine andere Person an seiner Statt zu bestellen hat, welcher er Vollmacht, alles zu thun, und die Arbeiter in seiner Abwesenheit zu bezahlen, geben wird; widrigenfalls der Herr Intendant die gehörige Verfügung darinnen treffen wird.

Bedingungen,

unter welchen sich die Unternehmer verbindlich gemacht, oben beschriebenen Bau aufzuführen.

XCv.

Sie bedingen sich aus, die Steine aus den Brüchen bey Landretin, und allerley Materialien, welche sich längst der Küste von Boulonnois befinden, nehmen zu dürfen, gleichwie auch alle diejenige Thon-Erde, welche benöthiget seyn wird, die Schleußen-Mauern am Hintertheile wieder auszufüllen, und die Umdämmungen zum Bau aufzuführen: welche Erde sie allerwegen, wo sie es am dienlichsten finden, wegzuholen Freiheit haben mögen: weßhalber auch die erforderlichen Befehle ergehen werden, damit sie es ohne Hinderniß thun können.

XCvi.

Ferner, daß sie sich des abzuräumenden Schuttes von der alten Schleuße, zu Anlegung der Kästen, bedienen dürfen, ohne daß ihnen besagter Schutt abgerechnet werde. Auch daß ihnen alle alte Materialien, von welcherley Beschaffenheit sie auch seyn, welche sich in den alten Werken befinden, überlassen werden.

XCvii.

Das Mauerwerk an den aufzuführenden Böden der Schleuße soll ihnen massiv, oder als voll, ausgemessen werden, ohne ihnen, wegen der Koste von Zimmerarbeit, etwas daran abzuziehen.

XCviii.

Die Unternehmer zu aller möglichen Geschwindigkeit zu verbinden, jedoch so, daß sie nicht zu befürchten haben, daß ihnen eine Quantität Materialien, Fahrzeuge und Binnenlander, zur Last über dem Halse bleiben möchten: wollen Se. Majestät, im Fall daß dieser Bau aufgehalten oder unterbrochen werden sollte, besagte Materialien, Fahrzeuge &c. &c. um den Preis, wie sie sodann von Erfahrenen und der Sachen Kundigen geschätzt werden möchten, für baares Geld zurücknehmen.

XCix.

Endlich bedingen sich die Unternehmer in Voraus baar aus die Summe von zehentausend Livres, zu Anschaffung der Werkzeuge und allerley Geräthschaften, überhaupt alles dessen, was zu einem so großen Bau benöthiget seyn wird: und wird benannte Summe ihnen nicht eher, als nach gänzlich vollendetem Bau, an der letzten Zahlung abgezogen werden; und ausser besagter Summe werden ihnen die vorräthigen Materialien überlassen, auch von Zeit zu Zeit, nach der Maaße und Proportion, wie der Bau sich fördert, Geld ausgezahlt werden. So geschehen zu Dünkirchen, am 19 May, 1684.

Urkunde

über die gegenseitigen Verbindlichkeiten.

In Gegenwart meiner, Endes-Unterschiedenen Louis Fontaine, königlichen Notarii zu Dünkirchen, erschienen in Person, die Herren Jean Varlet, Olivier Scadart, Jean Perse und Jean Collin; welche nach der ihnen am letztverwichenen 15. Januar. geschenehen Adjudication, wie solche mit mehrern in oben beschriebener Registratur enthalten ist, versprochen und hiermit versprechen, sich auch urkundlich dieses in solidum, einer für den andern und jeglicher für alle, ohne Trennung und Theilung, anheischig machen, und zwar mit Begebung des beneficii fidejussionis, gegen den Herrn Jean-Baptiste Patoulet, königlichen Rath und Intendanten &c. &c. zu Dünkirchen, zu dieser Handlung gegenwärtig, und für und im Namen Sr. Majestät es annehmend; auch in Beyse des Herrn Roussard, Controlleur des Secwesens, und des Herrn Decombes, königlichen Ingénieur &c. alle und jedwede Werke, sowohl von Mauer als Holz und alles was zum Bau einer Schleuße und denen Kayen des Bassin, welche Seine Majestät im Hafen dieser Stadt, nach oben beschriebenen und von den Partheyen unterschriebenen und gezeichnetem Bau-Anschlage, zum Dienste der Schiffe aufzuführen anbefohlen,

anbefohlen, zu bauen und in vollkommenen Stand zu setzen. Zu Ausführung dieser Unternehmung und Erbauung besagter Werke sollen sich benannte Herren Scadart, Perse, Varlet und Collin überhaupt alle zum Bau bemeldeter Schleufe und des Bassin, sowohl zum Mauer- als Zimmerwerke Benöthigte, und im obgedachten Bau-Anschlage mit mehrern angezeigte Materialien anschaffen; imgleichen Breter, Gerüste, Karren, Gefäße, Schöpfmühlen, Arbeiter, und alles was zum Bau mehrbemeldeter Schleufe und Bassin erforderlich seyn möchte; unverzüglich mit einer hinlänglichen Anzahl Arbeiter den Anfang machen lassen, dann bis zur gänzlichen Vollendung mehrer besagter Werke damit fortfahren, und selbige am Ende des 1687 Jahrs, dem Bau-Anschlage gemäß in vollkommenen fertigen Stand setzen lassen; auch gehalten seyn, zu allen an bemeldeten Werken angewandten Materialien, gutes tüchtiges Kaufmannsgut und von ächter Beschaffenheit zu nehmen. Nach gegenwärtigem geschlossenen Contract, wie folget, nämlich 89 Livres, 10 Sous, für jegliche Cubic-Toise Mauerwerk an der Schleufe; 74 Livres für die an den Rayen des Bassin; 425 Livres, 13 Sous für jegliches Hundert Balkenmaaß (cent de solives) Zimmerholz von allerley Gattung; 17 Livres, 3 Sous für jegliche Quadrat-Toise eichener 2½ Zoll dicker Bohlen; 13 Livres, 8 Sous ebenfalls für jegliche Quadrat-Toise eichener 2 Zoll dicker Bohlen; 10 Livres, 18 Sous ebenfalls für jegliche Quadrat-Toise eichener 1½ Zoll dicker Bohlen; 9 Livres, 13 Sous für jegliche Quadrat-Toise tännener 1½ Zoll dicker Breter; 13 Livres, 3 Sous für jegliche 100 Pfund zum Bau verbrauchten Eisens; 87 Livres, 18 Sous für jegliche 100 Pfund Metalles; 14 Livres, 13 Sous für jegliche 100 Pfund verbrauchten Bleyes; 4 Livres, 8 Sous für jegliche Cubic-Toise ausgegrabener und ausgeführter Erde, zum Grund der Schleufe; 7 Livres, 18 Sous für jegliche Cubic-Toise Thon-Erde, womit die Wiederausfüllung besagten Schleussenbaues vollführt worden seyn wird; 5 Livres, 18 Sous für jegliche Cubic-Toise der anzulegenden Um-Dämmungen und derselben nachherigen Wiederabtragung; 3 Livres, 18 Sous für jegliche Cubic-Toise Erde, das Bassin auszugraben und auszuführen; und endlich 7 Livres, 18 Sous für jegliche Quadrat-Toise Pflasters von Sandsteinen: verspricht der Herr Patoulet, königlicher Intendant, im Namen höchst-gedachter Sr. Majestät kraft dieser Urkunde, oben benannten Unternehmern, nach Maaße und Proportion, wie sie mehrbeschriebene Werke gedachter Schleufe, Rayen und Ausgrabung des Bassin fertigen werden, gewisse Geldsummen zahlen zu lassen; item, daß es ihnen frey stehen soll, die Erde zu den Backsteinen in den Gegenden dieser Stadt, wo sie es am bequemsten erachten, benebst denen erforderlichen Materialien an den Küsten und Ufern des Meers, so wie in denen dem Bau-Anschlage angefügten Bedingungen 2c. mit mehrern gesagt worden, nehmen lassen dürfen; da hingegen mehrbenannte Unternehmer gehalten seyn sollen, alle die von Sr. Majestät in Borrath angeschafften Materialien statt baaren Geldes und als einen Vorschuß anzunehmen; endlich, daß alle Schiffe, welche die zum Bau mehrbesagter Werke nöthigen Materialien führen und herbeybringen werden, von allen Abgaben sowohl zu Wasser als zu Lande frey seyn sollen.

So geschehen zu Dünkirchen 2c. 2c. vor unterschriebenem Notario, im Beyseyn N. und N. als Zeugen; im Jahr nach Christi Geburt 1684, am 19 May, Nachmittags 2c. 2c.



Sunfzehentes Capitel.

Wie die Ausmessungs-Verzeichnisse (Etats de Toisé) über die Werke an den Schleusen einzurichten sind; benebst einer Regel zur Ausmessung der unbeschlagenen Baustämme; auch einer Tabelle, zuerspahrung der Ausrechnung.

Die Ausmessungs-Verzeichnisse, enthaltend die Specification der ausgehobenen und wieder aufgeschütteten Erde zur Grundlegung einer Schleuse; ferner, die Quantität des Zimmerholzes, Mauerwerks, Eisenbeschläges, Stießerztes (Metalles) und Bleyes, so viel von jeglichem dazu gebraucht werden, erfordern nicht weniger Ordnung und Richtigkeit, als der vorhin beygebrachte Bau-Anschlag, durch welchen ich zu erklären gesucht, wie alle besagte Materialien angewandt werden müssen, damit man, wenn bekannt ist, wieviele Cubic-Toisen Erdreichs und Mauerwerks, wieviele Hunderte Balkenmaaßes (cent de solives) an Baustämmen, wieviele Pfunde Eisens, Metalles und Bleyes verbraucht worden, alsdann nur noch zu jeglichem den im Namen des Königs mit dem Unternehmer bedungenen Preis hinzusetzen dürfe, um den Betrag eines jeglichen, folglich auch die Haupt-Summe der Baukosten bestimmen zu können.

428. Zur Vollkommenheit eines Ausmessungs-Verzeichnisses wird erfordert, daß ein Ausmessungs-Verzeichniß muß in man es in so viele Theile oder Haupt-Artikel, jeglichen mit seinem besondern Titel, so viele Theile oder abtheile, als mancherley die bey dem Bau verbrauchten Materialien sind, damit nichts Haupt-Artikel abgetheilt werden, als durcheinander gemenget werde. Einen jeglichen Haupt-Artikel theile man wieder in theile verschiedene Bau- viele andere Artikel, deren jeglicher die Gattungen einer Art enthält. Alles dieses nimmt verschiedene Bau- man aus demjenigen Register, worein man eine jedwede Gattung Materialien, so wie Materialien sind. sie verbraucht worden, eingetragen hat; und zwar so, wie solches oben (235.) gelehret worden ist: woraus zugleich die Wichtigkeit des angezogenen Artikels erhellet. Besagte Artikel des Ausmessungs-Verzeichnisses müssen deutlich und kurzgefaßt seyn; jedoch muß überall beygesetzt werden, was etwa zur Rechtfertigung, warum ein jegliches Stück gebraucht worden, nöthig seyn möchte; auch muß der Ort, wo, und der Nutzen, warum es gebraucht worden, dabey angezeigt werden, so daß mehrbesagtes Verzeichniß und der Bau-Anschlag aufs vollkommenste miteinander übereinstimmen.

429. In den ersten Haupt-Artikel eines solchen Aufsatzes gehöret das Verzeich-Exempel zur Ein- nisß des Erdreichs mit Benennung aller derer Stellen, wo dergleichen ausgehoben wor- richtung des Aus- den: über jegliches wird ein besonderer Artikel gemacht, wie lang, breit und tief es messungs-Verzeich- ausgehoben worden; hernach wird die Summe gezogen, wieviele Cubic-Toisen, Fuß nisses der ausgeho- und Zoll es betragen; selbiges wird auch am Rande unter die Dimensionen ausgewor- aufgeschütteten Ers- fen. Nachstehendes Exempel, wie auch die folgenden, habe ich von der alten Schleusen de. zu Gravelines hergenommen.

Ausgehobene und wieder aufgeschüttete Erde, nach der Cubic-Toise, nur für einmal ausgemessen.

Erster Haupt-Artikel.

Reducirte Länge	21	Toisen,	1	Fuß,	6	Zoll.	} 424 Toisen, 1 Fuß, 6 Zoll.
Breite	11	3	0	0	0		
Höhe	1	4	5	5	5		

Nachdem man auf solche Weise alle Artikel von einerley Art angeführet hat, so zieht man die Summe, wieviel es zusammen beträgt; diese multipliciret man mit dem Preise einer Toise, um den Betrag dessen zu specificiren. Hat man dabey Thon-Erde angewandt, womit die Schleusen-Mauern an den hintersten Seiten ausgefessert worden, und es kömmt dergleichen Erde höher zu stehen, (wie solches gemeiniglich zu seyn pfeget, weil sie etwa weit her hat geholet werden müssen, selbige auch mehr Arbeitlohn kostet:) so machet man darüber einen besondern Artikel, welchen man hinter die zuerst bemeldete setzet.

Exempel zur Ein-
richtung des Aus-
messungs-Verzeich-
nisses des Zimmers-
werks

430. In den zweyten Haupt-Artikel kömmt alles, was zum Zimmerwerk gehöret, und zwar in derjenigen Ordnung, wie jedes verarbeitet worden, das heißt, man machet den Anfang mit den Grundpfählen, und specificiret zuerst die Stellen, wo sie stehen, die Anzahl derer von gleichgroßem Gevierte, oder auch Diameter, welche man zu einer allgemeinen Länge reduciret; und wenn ihrer von verschiedener Dicke sind, so bringt man selbige in so viele besondere Artikel. In diesen Artikeln drücket man durch eine einzige Zahl alle Längen aus, welche in die Reihe oder ersten Dimensionen kommen; das Gevierte aber kömmt in die Stelle der beyden andern Dimensionen; und ihr Product setzet man in Balkenmaassen, (Solives,) Schuhen (Fuß) und Zollen, unmittelbar nach der Klammer (am Rande) an. Sodann specificiret man die Haupt-Balken, welche zunächst über den Grundpfählen liegen; die Spundpfähle, wie auch die Länge- und Querbalken, woraus der Krost besteht. Bey jeglicher Gattung derselben, welche von gleich großem Gevierte ist, müssen die sämtlichen Längen in der ersten Dimension zusammen genommen seyn, eben so, wie bey den Grundpfählen; und das Gevierte giebt die zwey andern Dimensionen. Die Haupt-Querbalken, und die gemeinen Querbalken, beyde werden besonders specificiret. Eben diese Ordnung beobachtet man auch bey dem Schwellenwerke, den Siebelspießen desselben, den vorspringenden Schwellen, und bey allem was zu den Schließenthoren gehöret, deren Stücke von gleicher Gattung auch ihre besonderen Artikel bekommen müssen; und so auch mit den Schließensflügeln und den Borbbden. Wenn sich an der Schleiße eine Dreh-Brücke, oder auch eine ruhende Brücke befindet, so specificiret man die Ausmessung der Zimmerstücke ebenfalls unter einem besondern Titel, wobey die Ordnung der Artikel gleichfalls beobachtet werden muß. Ich gebe folgendes Exempel für die Grundpfähle, die Quer-Balken und die Thor-Ständer.

Eichene Zimmerstücke, nach dem Hundert-Balkenmaasses.

Grundpfähle unter den Schließens-Mauern und den gemauerten rechten Schließens-Böden.

210 Grundpfähle unter den Haupt-Querbalken, worauf das vorspringende Schwellenwerk der Thore lieget, wie auch unter den Querbalken, woran die Spundpfähle befestiget sind.

Reducirte Länge eines Grundpfahles	=	1 Tois. 2 Fuß, 0 Zoll,	} 466 Tois. 4 Fuß, 0 Zoll.
Länge aller zusammen	=	280 = 0 = 0 =	
Dicke, oder Gevierte	=	10 und 12 Fuß,	

Mehr eichene Zimmerstücke, in Länge- und Querbalken.

116 Querbalken in der ganzen Breite der Schleiße, worauf die untersten Bohlen des rechten Schließens-Bodens angenagelt sind.

Reducirte Länge eines jeglichen Querbalkens	3 Tois. 0 Fuß, 0 Zoll,	} 584 Tois. 5 Fuß, 0 Zoll.
Länge aller zusammen	= 348 = 0 = 0 =	
Dicke	= 11 und 11 Zoll.	

Zu den vier Thorflügeln der Schleiße.

4 Zapfen-Ständer, jeglicher in der Länge	2 Tois. 4 Fuß, 6 Zoll,	} 24 Tois. 4 Fuß, 0 Zoll.
Länge aller zusammen	= 11 = 4 = 0 =	
Dicke	= 12 und 14 Zoll.	

4 Border-Ständer, jeglicher in der Länge	2 Tois. 4 Fuß, 0 Zoll,	} 27 Tois. 2 Fuß, 0 Zoll.
Länge aller zusammen	= 10 = 4 = 0 =	
Dicke	= 12 und 14 Zoll.	

Der Körperliche Inhalt der Riegelholzer, der Strebebänder, und überhaupt aller Zimmerstücke, wird auf gleiche Weise, wie hier oben, jegliche Gattung besonders, aufgesetzt; und dann zieht man die Haupt-Summe des Betrags der Zimmerstücke, und setzet die Kosten bey.

Ein anderes Exem-
pel zur Einrichtung
des Ausmessungs-
Verzeichnisses über
das Mauerwerk.

431. Der dritte Haupt-Artikel enthält alles, was zum Mauerwerk gehöret, und zwar so, daß das im Grunde von dem übrigen unterschieden wird. Jenes (im Grunde) rechnet man für voll, ich will sagen, ohne den Raum, welchen das Zimmerwerk, nach Inhalt des Bau-Accords, dazwischen einnimmt, davon abzuziehen, weil

Fünfzehntes Capitel. Ausmessungs-Verzeichn. zu Schleußen. 19

weil die Mühe und der Zeitverlust, so die Felder des Kofsts verursachen, dabey in Betrachtung gezogen wird. Sodann schreitet man zu den Seitenmauern und ihren Gegenpfeilern: Ein jeder Artikel wird genau specificiret, ihre Dimensionen, und das Product derselben, werden überall hinzugesetzt, und endlich die Summe, was alles zusammen kostet, gezogen. Ich gebe folgendes Exempel für das Mauerwerk des Grundes.

Mauerwerk, nach der Cubic-Toise.

Mauerwerk im Schleußenboden, vom Untersten des Grundes an, so tief als gegraben worden, bis über die ersten Bohlen.

Länge	16 Toisen, 5 Fuß, 0 Zoll,	} 88 Toisen, 5 Fuß, 6 Zoll.
Breite	13 " " 3 " 6 " "	
Höhe	0 " " 2 " 4 " "	

Vier kleine Gegenpfeiler hinter den Schleußenmauern.

Länge eines Gegenpfeilers	1 Toise, 0 Fuß, 0 Zoll.	} 1 Toise, 3 Fuß, 7 Zoll.
Länge	4 " 0 " 0 "	
Breite	1 " 0 " 2 "	
Höhe	0 " 2 " 4 "	

432. Der vierte Haupt-Artikel enthält die genaue Specification alles Eisenwerks, welches in der gehörigen Ordnung angesetzt wird. Man nennet die Stellen, wo jegliche Gattung liegt, und das gesamte Gewicht einer jedwedem. Den Anfang machet man mit den Nägeln, die nach dem Zentner von hundert Pfunden verkauft werden; hernach setzet man das Beschläge der Thorflügel, nebst ihren Mauer-Ankern; und alsdenn bemerket man ihren Ort und Gebrauch aufs genaueste. Alsdann specificiret man das Eisenbeschläge an der Brücke, wenn eine vorhanden ist, wie auch alles, was zu den Nebensachen der Schleuße verbrauchet worden, und welche mit zu derselben gehören. Ich gebe folgendes Exempel.

Eisen-Werk nach dem Zentner.

80 Stück abgeschrotene Nägel oder Bohlen, 13 Zoll lang, und 1 Zoll ins Gevierte, zu den Grundpfählen, am Gewicht zusammen	= 262 Pfund.
320 Stück dergleichen, 14 Zoll lang, und 1 Zoll ins Gevierte, die Querbalken des ersten Kofsts aneinander zu befestigen; am Gewicht zusammen	= 951 Pfund.
440 Stück dergleichen, 14 Zoll lang, und 1 Zoll ins Gevierte, die Längbalken des zweiten Kofsts an besagte Querbalken zu befestigen; am Gewicht zusammen	= 1177 Pfund.
12 Stück dergleichen, 24 Zoll lang, die Querbalken der Spundpfähle an die Enden der Längbalken des ersten Kofsts zu befestigen; am Gewicht zusammen	= 70 Pfund.
350 Nägel, 9 bis 10 Zoll lang, die Quer- und Längbalken aneinander zu schlagen; am Gewicht zusammen	= 210 Pfund.
3328 Nägel, 8 bis 9 Zoll lang, die untersten Bohlen an die ersten Querbalken anzuschlagen, am Gewicht zusammen	= 1693 Pfund.
36 Bohlen, 22 Zoll lang, das vorspringende Schwellenwerk der Stammthore zu befestigen, am Gewicht zusammen	= 198 Pfund.
288 Nägel, 12 Zoll lang, die Thore zusammen zu fügen; am Gewicht zusammen	= 627 Pfund.

18 Bügel, jeglicher 4 Fuß und 6 Zoll lang, ohne die Beugung, und 18 Winkel = Eisen (Eckbänder) von gleicher Länge, 5 Zoll breit und 6 Linien dick; am Gewicht zusammen 3239 Pfund.

108 Bolzen mit Köpfen, 1 Zoll im Diameter dick, und 12 bis 14 Zoll lang, mit ihrem Zubehör, zu Befestigung der vorbenannten Stücke; am Gewicht zusammen 550 Pfund.

Fortsetzung dessen, was zum allgemeinen Ausmessungs-Verzeichniß gehört.

433. Der fünfte Haupt = Artikel enthält das Gewicht der metallenen Stücke, dergleichen sind die Zapfenpfannen, die Zapfen und die Halsbänder mit ihren Gelenken.

Der sechste Haupt = Artikel enthält die Quantität des zur Verklammerung der vorersten Quadersteine und anderwärts verbraucheten Bleyes.

Der siebente Haupt = Artikel specificiret alle kleinere Einkäufe, wie auch allerley nach Gutdünken taxirte Sachen, welche in dem Bau = Anschlag nicht erwähnt sind; z. E. die Spillen, die Laue, die Winden mit ihren Gestellen und eingezahnten Stangen zu den Fallthüren oder Schutzbretern; das hungarische Leder, welches zuweilen unter die Zapfenpfannen und an die vorspringenden Stamm = Thore geleyet wird, damit sie desto besser Wasser halten u. c. Hierzu rechne man auch die Steine und das Faschinenwerk der Schleusen = Vorböden, wenn dergleichen mit Sparsamkeit angeleyet werden. Dann soll man wissen, daß, nach geschehener Ausmessung der Thon = Erde und des darinnen befindlichen Zimmerwerkes, um sie an den gehörigen Stellen zusammen zu halten, das Uebrige, nämlich das Faschinenwerk, nach dem Tausend bezahlet wird. Ein jedes Reißbund von 25 Reißern, 10 bis 12 Fuß lang, am dicksten Ende einen Zoll dick, und mit 4 Berten gebunden, wird für 6 Faschinen gerechnet. Ein jeder Stab, der 6 Fuß lang, und 2½ Zoll dick ist, wird für eine Faschine gerechnet; andere aber, die nur 4½ Fuß lang, und 2 Zoll dick sind, werden nur für halb so viel als die vorigen gerechnet, so daß ihrer zwey für eine Faschine gelten. Anlangend die Steine, so misset man sie schichtweise nach der Cubic = Toise; so, daß alles durch verständige Arbeiter nach dem Tagelohne gearbeitet sey, weil dergleichen Arbeit große Sorgfalt erfordert. Diesen Artikel, sowohl als die vorhergehenden, müssen dergestalt in helles Licht gesezet werden, daß kein einziger den mindesten Verdacht gebe, als habe man den Unternehmer des Baues mehr, als sein Contract mit sich bringt, begünstigen wollen. Endlich beschließt man das Ausmessungs = Verzeichniß mit einer Haupt = Recapitulation der Summen eines jeden Artikels, so daß die Haupt = Summa der Baukosten dargethan wird, welche der Ober = Ingenieur mit seiner Unterschrift beglaubiget.

Dieses alles noch besser zu verstehen, rathe ich jungen Leuten, die sich der Ingenieur = Kunst widmen, und für welche allein ich dieses Capitel aufgesezet habe, daß sie etliche Ausmessungs = Verzeichnisse, die man für wohl eingerichtet hält, lesen, ja selbst abschreiben mögen. Ich war erst Willens, ein solches Verzeichniß einzurücken, habe es aber unterlassen, weil es viele gedruckte Bogen angefüllet haben würde, welche ich aber noch besser anzuwenden gedenke.

Weil verschiedene Personen von mir begehret haben, daß ich ihnen eine kurze und leichte Methode geben möchte, runde Grundpfähle und unbeschlagene Bauhölzer nach ihrem Inhalte auszumessen: so gebe ich hier eine, die ich für die bequemeste halte; füge auch überdieß eine Tabelle bey, welche zu noch mehrerer Bequemlichkeit dienen wird.

Methode, den Inhalt runder Bau = stämme, dergleichen die Grundpfähle und unbeschlagenen Stämme sind, auszumessen.

434. Diese Methode wohl zu verstehen, muß man zuvörderst wissen, daß weil das Balken = Maas (la Solive) ein Stück Holz von 3 Cubic = Fuß, man sagen kann, es sey gleich einem Stücke (*), dessen Grundpfähle 12 und 6 Zoll ins Gevierte, oder 72 Quadrat = Zoll, und die Höhe 1 Toise beträgt. Weil ferner der Balken = Fuß (Pied de solive) der sechste Theil des Balken = Maases ist, so ist er gleich einem Stücke, dessen Grundfläche 12 Quadrat = Zoll, und die Höhe eine Toise beträgt. Weil wiederum ein Balken = Zoll der zwölfte Theil des Balken = Fußes ist, so ist er gleich einem Stücke, dessen Grundfläche einen Quadrat = Zoll, und die Höhe 1 Toise beträgt. Weil endlich die Balken = Linie der zwölfte Theil des Balken = Zolles ist, so ist sie gleich einem

(*) Stück Holz, das als ein Parallelepipedum angesehen wird: weßhalber hier die Länge die Höhe heißt.

Fünfzehntes Capitel. Ausmessungs-Verzeichn. zu Schleißen. 21

einem Stücke, dessen Grundfläche eine Quadrat-Linie, und die Höhe 1 Toise beträgt. Zu noch besserer Deutlichkeit kann man nachsehen, was in meinem Cours de Mathématique von Ausmessung des körperlichen Inhaltes der Bauhölzer vorgetragen, als wozu dieses ein Supplement ist.

Verlangt man nun zu wissen, wie viel Balkenmaasse und Abtheilungen desselben in einem unbeschlagenen Grundpfahle sind, dessen Diameter 3. E. 14 Zoll, (oben oder in der Mitte, wie man es für gut befindet,) die Länge aber 27 Fuß, 6 Zoll ist: so quadrire man den Diameter, da man 196 bekommt. Und weil das Quadrat des Diameters eines Cirkels sich zur Peripherie desselben Cirkels beynah wie 14 zu 11. verhält, so spreche man: Wie sich verhält 14 zu 11: so verhält sich auch 196, Quadrat des Diameters des Grundpfahlers, zur Peripherie seines Cirkels; und so findet man 154 Quadrat-Zoll: diese dividiret man mit 72, um Balkenmaass-Grundflächen zu bekommen, und bekommt zum Quotienten 2, welche man in die Reihe der Balkenmaasse setzen muß. Weil hernach 10 Zoll übrig bleiben, welche noch keinen Fuß betragen, so setzet man in die Reihe der Fuße 0, und die 10 Zolle sogleich dahinter, so daß man 2 Balkenmaasse, 0 Fuß, 10 Zoll bekommt; welches zusammen man hernach durch die Länge des Grundpfahles, d. i. durch 4 Toisen, 3 Fuß, 6 Zoll, wie sonst bey dem Bau-Ausmessen gewöhnlich, multipliciret: so findet man endlich 9 Balkenmaasse, 4 Fuß, 9 Zoll, 10 Linien, zum körperlichen Inhalte des Grundpfahles.

Hätte man etliche Grundpfähle von gleicher Dicke, so suchete man, auf jezt beschriebene Weise, die Peripherie ihrer gemeinschaftlichen Cirkel; dividirete diese Peripherie ebenfalls mit 72, um Balkenmaass-Flächen zu bekommen, und multiplicirete den Quotienten durch die Summe aller verschiedenen Längen. Uebrigens gebe ich noch folgenden Unterricht zum Gebrauche der gedachten Tabelle, welche ich beyfüge.

435. In den schmälestern Columnen, stehen die Längen der unbeschlagenen Bau-Gebrauch einer Tasse oder Grundpfähle: diese gehen in arithmetischer Progression von 5 bis zu 40 Fuß fort. Neben diesen Längen der Baustämme steht die Anzahl der Balken-Maasse, Fuße, Zolle und Linien, welche sich auf den oben darüber befindlichen gemeinschaftlichen Diameter derselben Längen beziehen. Diese Diameter gehen ebenfalls in arithmetischer Progression von 5 bis 36 Zoll fort.

den körperlichen Inhalt eines Grundpfahles, dessen Länge und Diameter gegeben sind, ohne Rechnung zu finden.

Will man nun den körperlichen Inhalt eines unbeschlagenen Bauholzes wissen, dessen Diameter 15 Zoll, und die Länge 30 Fuß ist: so suche man zu oberst in der Tabelle den Diameter von 15 Zoll, und darunter die dazu gehörige Länge von 30 Fuß: so findet man neben dieser letztern Zahl 12 Balkenmaasse, 1 Fuß, 7 Zoll, 11 Linien, als den gesuchten körperlichen Inhalt; und so auch mit andern.

Hätte man runde Baustämme, welche länger als 40 Fuß wären, 3. E. 64 Fuß, und deren Diameter 28 Zoll betrüge: so nähme man die Hälfte dieser Länge, nämlich 32 Fuß, suchete sie in der Columne des Diameters von 28 Zoll; da man dann 45 Balkenmaasse, 3 Fuß, 9 Zoll, 4 Linien fände, welche, wieder verdoppelt, 91 Balkenlängen, 1 Fuß, 6 Zoll, 8 Linien für das ganze Bauholz gäben. Auf gleiche Weise verführe man mit Bäumen bis 80 Fuß lang, welches die größte Länge ist, die man zu finden pfleget. Und im Fall, daß die Länge 3. E. 6 Zoll über eine gewisse Anzahl Fuße betrüge, 3. E. wenn ein Baum oder Grundpfahl 12 Fuß und 6 Zoll lang wäre: so addirete man die Längen 12 und 13 Fuß, die von gleichem Diameter sind, zusammen, und nähme die Hälfte der Summe; da man sodann den verlangten körperlichen Inhalt genau bekäme. Ich begnüge mich (in Ansehung der Länge) an einem Unterschiede von 6 Zollen, weil man in dergleichen Rechnungen die Genauigkeit nicht höher zu treiben pfleget; hingegen ist, was den Diameter betrifft, ein Zoll mehr oder weniger schon etwas wichtiges, inmaßen der Unterschied, welcher aus den unterschiedenen Quadraten der Diameter entsteht, sich auf die ganze Länge erstrecket; welches man wohl in Obacht zu nehmen hat.

Gründe, um welcher willen der Autor dieses Capitel zum Unterricht der Anfänger beyzufügen für nöthig erachtet hat.

436. Diejenigen Ingenieurs, welche in Sachen, die zur Arbeit am Bau gehörend, eine große Uebung haben, und für welche dieses Capitel, wie auch das vorhergehende, keinesweges geschrieben sind, werden sich vielleicht wundern, daß ich mich damit aufgehalten habe. Aber sie mögen sich erinnern, daß auch sie, als Anfänger, sich erst nach einer gewissen Zeit eine Menge specialer Sachen geläufig gemacht haben, deren Form, Aufsätze davon zu machen, ihnen im Anfange schwer geworden ist, weil bloß die Ausübung sie darinnen belehren konnte, indem sie machen lerneten, was sie ihre Lehrer und Meister machen sahen: denn aus Büchern haben sie in einem der wichtigsten Theile ihrer Wissenschaft nichts erlernen können; weil wir, ausgenommen die Geometrie Pratique de Clermont, in welcher von der Ausmessung des Zimmerwerks etwas, und von den Bau-Anschlägen nur obenhin, und ohne von der darinnen zu beobachtenden Ordnung zu reden, gehandelt wird, in andern Büchern nichts hiervon finden. Indessen ist das wenige, was er vorgetragen hat, für viele Ingenieurs, Baumeister und Bau-Unternehmer nützlich sicher gewesen als alles, was sie etwa in andern dergleichen Büchern haben finden können, weil der Autor eine große Uebung in solchen Sachen hatte, und das, was er andere lehren wollte, sehr wohl verstand, welches nicht immer beysammen zu seyn pfleget.

Anlangend die hier beygefügte Tabelle zur Ausmessung der runden Baustämme, so wird man nicht in Abrede seyn können, daß sie bey der Arbeit des Wasserbaues, auch bey Brücken und Dämmen, großen Nutzen schaffe. Ich gestehe es, daß ich mir diese Tabelle auszurechnen jezo nicht würde die Mühe gegeben haben: weil ich sie aber in meiner Jugend verfertiget habe, um die Bezahlung der Fracht, nach dem Hundert-Balkenmaaß, (au Cent de solives) für eine große Menge roher Baustämme, welche zu der ehemals im Zeughause zu La Fere projectirten Stückgießerey bestimmt waren, durch besagte Tabelle zu erleichtern: so habe ich dafür gehalten, daß insonderheit die Bau-Unternehmer, welche oft große Quantitäten solcher Baustämme kaufen, erfreuet seyn werden, dieselbe hier zu finden.

Tabelle

zur Ausmessung runder Bauhölzer.

Diameter von 5. Zoll.					Diameter von 6. Zoll.					Diameter von 7. Zoll.					Diameter von 8. Zoll.				
Län-ge.	Dal-ten-M.	Fuß.	Zoll.	Li-nie.	Län-ge.	Dal-ten-M.	Fuß.	Zoll.	Li-nie.	Län-ge.	Dal-ten-M.	Fuß.	Zoll.	Li-nie.	Län-ge.	Dal-ten-M.	Fuß.	Zoll.	Li-nie.
5	0	1	4	4	5	0	1	11	7	5	0	2	8	1	5	0	3	5	11
6	0	1	7	7	6	0	2	4	3	6	0	3	2	6	6	0	4	2	3
7	0	1	10	11	7	0	2	9	0	7	0	3	8	11	7	0	4	10	8
8	0	2	2	2	8	0	3	1	8	8	0	4	3	4	8	0	5	7	0
9	0	2	5	5	9	0	3	6	5	9	0	4	9	9	9	1	0	3	5
10	0	2	8	9	10	0	3	11	1	10	0	5	4	2	10	1	0	11	9
11	0	3	0	0	11	0	4	3	10	11	0	5	10	7	11	1	1	8	2
12	0	3	3	3	12	0	4	8	7	12	1	0	5	0	12	1	2	4	7
13	0	3	6	6	13	0	5	1	3	13	1	0	11	5	13	1	3	0	11
14	0	3	9	10	14	0	5	6	0	14	1	1	5	10	14	1	3	9	4
15	0	4	1	1	15	0	5	10	8	15	1	2	0	3	15	1	4	5	8
16	0	4	4	4	16	1	0	3	5	16	1	2	6	8	16	1	5	2	1
17	0	4	7	7	17	1	0	8	1	17	1	3	1	1	17	1	5	10	5
18	0	4	10	11	18	1	1	0	10	18	1	3	7	6	18	2	0	6	10
19	0	5	2	2	19	1	1	5	7	19	1	4	1	11	19	2	1	3	3
20	0	5	5	5	20	1	1	10	3	20	1	4	8	4	20	2	1	11	7
21	0	5	8	9	21	1	2	3	0	21	1	5	2	9	21	2	2	8	0
22	1	0	0	0	22	1	2	7	8	22	1	5	9	2	22	2	3	4	4
23	1	0	3	3	23	1	3	0	5	23	2	0	3	7	23	2	4	0	9
24	1	0	6	7	24	1	3	5	1	24	2	0	10	0	24	2	4	9	1
25	1	0	9	10	25	1	3	9	10	25	2	1	4	5	25	2	5	5	6
26	1	1	1	1	26	1	4	2	7	26	2	1	10	10	26	3	0	1	11
27	1	1	4	4	27	1	4	7	3	27	2	2	5	3	27	3	0	10	3
28	1	1	7	8	28	1	5	0	0	28	2	2	11	8	28	3	1	6	8
29	1	1	10	11	29	1	5	4	8	29	2	3	6	1	29	3	2	3	0
30	1	2	2	2	30	1	5	9	5	30	2	4	0	6	30	3	2	11	5
31	1	2	5	5	31	2	0	2	1	31	2	4	6	11	31	3	3	7	9
32	1	2	8	9	32	2	0	6	10	32	2	5	1	4	32	3	4	4	2
33	1	3	0	0	33	2	0	11	7	33	2	5	7	9	33	3	5	0	7
34	1	3	3	3	34	2	1	4	3	34	3	0	2	2	34	3	5	8	11
35	1	3	6	7	35	2	1	9	0	35	3	0	8	7	35	4	0	5	4
36	1	3	9	10	36	2	2	1	8	36	3	1	3	0	36	4	1	1	8
37	1	4	1	1	37	2	2	6	5	37	3	1	9	5	37	4	1	10	1
38	1	4	4	4	38	2	2	11	1	38	3	2	3	10	38	4	2	6	5
39	1	4	7	8	39	2	3	3	10	39	3	2	10	3	39	4	3	2	10
40	1	4	10	11	40	2	3	8	7	40	3	3	4	8	40	4	3	11	3

Tabelle

zur Ausmessung runder Bauhölzer.

Diameter von 9. Zoll.					Diameter von 10. Zoll.					Diameter von 11. Zoll.					Diameter von 12. Zoll.				
Län: ge.	Val: ten: M.	Fuß.	Zoll.	Li: nie.	Län: ge.	Val: ten: M.	Fuß.	Zoll.	Li: nie.	Län: ge.	Val: ten: M.	Fuß.	Zoll.	Li: nie.	Län: ge.	Val: ten: M.	Fuß.	Zoll.	Li: nie.
Fuß.					Fuß.					Fuß.					Fuß.				
5	0	4	5	0	5	0	5	5	5	5	1	0	7	2	5	1	1	10	3
6	0	5	3	7	6	1	0	6	6	6	1	1	11	0	6	1	3	5	1
7	1	0	2	3	7	1	1	7	8	7	1	3	2	11	7	1	5	0	0
8	1	1	0	10	8	1	2	8	9	8	1	4	6	9	8	2	0	6	10
9	1	1	11	5	9	1	3	9	10	9	1	5	10	7	9	2	2	1	8
10	1	2	10	1	10	1	4	10	11	10	2	1	2	5	10	2	3	8	6
11	1	3	8	8	11	2	0	0	0	11	2	2	6	3	11	2	5	3	5
12	1	4	7	3	12	2	1	1	1	12	2	3	10	1	12	3	0	10	3
13	1	5	5	10	13	2	2	2	2	13	2	5	1	11	13	3	2	5	1
14	2	0	4	6	14	2	3	3	4	14	3	0	5	10	14	3	4	0	0
15	2	1	3	1	15	2	4	4	5	15	3	1	9	8	15	3	5	6	10
16	2	2	1	8	16	2	5	5	6	16	3	3	1	6	16	4	1	1	8
17	2	3	0	4	17	3	0	6	7	17	3	4	5	4	17	4	2	8	6
18	2	3	10	11	18	3	1	7	8	18	3	5	9	2	18	4	4	3	5
19	2	4	9	6	19	3	2	8	9	19	4	1	1	0	19	4	5	10	3
20	2	5	8	1	20	3	3	9	10	20	4	2	4	10	20	5	1	5	1
21	3	0	6	9	21	3	4	11	0	21	4	3	8	9	21	5	3	0	0
22	3	1	5	4	22	4	0	0	1	22	4	5	0	7	22	5	4	6	10
23	3	2	3	11	23	4	1	1	2	23	5	0	4	5	23	6	0	1	8
24	3	3	2	7	24	4	2	2	3	24	5	1	8	3	24	6	1	8	6
25	3	4	1	2	25	4	3	3	4	25	5	3	0	1	25	6	3	3	5
26	3	4	11	9	26	4	4	4	5	26	5	4	3	11	26	6	4	10	3
27	3	5	10	4	27	4	5	5	6	27	5	5	7	9	27	7	0	5	1
28	4	0	9	0	28	5	0	6	8	28	6	0	11	8	28	7	2	0	0
29	4	1	7	7	29	5	1	7	9	29	6	2	3	6	29	7	3	6	10
30	4	2	6	2	30	5	2	8	10	30	6	3	7	4	30	7	5	1	8
31	4	3	4	9	31	5	3	9	11	31	6	4	11	2	31	8	0	8	6
32	4	4	3	5	32	5	4	11	0	32	7	0	3	0	32	8	2	3	5
33	4	5	2	0	33	6	0	0	1	33	7	1	6	10	33	8	3	10	3
34	5	0	0	7	34	6	1	1	2	34	7	2	10	8	34	8	5	5	1
35	5	0	11	3	35	6	2	2	4	35	7	4	2	7	35	9	1	0	0
36	5	1	9	10	36	6	3	3	5	36	7	5	6	5	36	9	2	6	10
37	5	2	8	5	37	6	4	4	6	37	8	0	10	3	37	9	4	1	8
38	5	3	7	1	38	6	5	5	7	38	8	2	2	1	38	9	5	8	6
39	5	4	5	8	39	7	0	6	8	39	8	3	5	11	39	10	1	3	5
40	5	5	4	3	40	7	1	7	9	40	8	4	9	9	40	10	2	10	3

Tabelle

zur Ausmessung runder Bauhölzer.

Diameter von 13. Zoll.					Diameter von 14. Zoll.					Diameter von 15. Zoll.					Diameter von 16. Zoll.				
Län-ge.	Wal-ten-M.	Fuß.	Zoll.	Li-nie.	Län-ge.	Wal-ten-M.	Fuß.	Zoll.	Li-nie.	Län-ge.	Wal-ten-M.	Fuß.	Zoll.	Li-nie.	Län-ge.	Wal-ten-M.	Fuß.	Zoll.	Li-nie.
5	1	3	2	7	5	1	4	8	4	5	2	0	3	3	5	2	1	11	7
6	1	5	0	9	6	2	0	10	0	6	2	2	8	9	6	2	4	9	1
7	2	0	10	11	7	2	2	11	8	7	2	5	2	3	7	3	1	6	8
8	2	2	9	0	8	2	5	1	4	8	3	1	7	8	8	3	4	4	2
9	2	4	7	1	9	3	1	3	0	9	3	4	1	2	9	4	1	1	8
10	3	0	5	3	10	3	3	4	8	10	4	0	6	7	10	4	3	11	2
11	3	2	3	5	11	3	5	6	4	11	4	3	0	1	11	5	0	8	9
12	3	4	1	7	12	4	1	8	0	12	4	5	5	6	12	5	3	6	3
13	3	5	11	8	13	4	3	9	8	13	5	1	11	0	13	6	0	3	9
14	4	1	9	10	14	4	5	11	4	14	5	4	4	6	14	6	3	1	4
15	4	3	7	11	15	5	2	1	0	15	6	0	9	11	15	6	5	10	10
16	4	5	6	1	16	5	4	2	8	16	6	3	3	5	16	7	2	8	4
17	5	1	4	2	17	6	0	4	4	17	6	5	8	10	17	7	5	5	10
18	5	3	2	4	18	6	2	6	0	18	7	2	2	4	18	8	2	3	5
19	5	5	0	5	19	6	4	7	8	19	7	4	7	9	19	8	5	0	11
20	6	0	10	7	20	7	0	9	4	20	8	1	1	3	20	9	1	10	5
21	6	2	8	9	21	7	2	11	0	21	8	3	6	9	21	9	4	8	0
22	6	4	6	10	22	7	5	0	8	22	9	0	0	2	22	10	1	5	6
23	7	0	5	0	23	8	1	2	4	23	9	2	5	8	23	10	4	3	0
24	7	2	3	1	24	8	3	4	0	24	9	4	11	1	24	11	1	0	6
25	7	4	1	3	25	8	5	5	8	25	10	1	4	7	25	11	3	10	1
26	7	5	11	5	26	9	1	7	4	26	10	3	10	0	26	12	0	7	7
27	8	1	9	6	27	9	3	9	0	27	11	0	3	6	27	12	3	5	1
28	8	3	7	8	28	9	5	10	8	28	11	2	9	0	28	13	0	2	8
29	8	5	5	9	29	10	2	0	4	29	11	5	2	5	29	13	3	1	2
30	9	1	3	11	30	10	4	2	0	30	12	1	7	11	30	13	5	9	8
31	9	3	2	0	31	11	0	3	8	31	12	4	1	4	31	14	2	7	2
32	9	5	0	2	32	11	2	5	4	32	13	0	6	10	32	14	5	4	9
33	10	0	10	3	33	11	4	7	0	33	13	3	0	3	33	15	2	2	3
34	10	2	8	5	34	12	0	8	8	34	13	5	5	9	34	15	4	11	9
35	10	4	6	7	35	12	2	10	4	35	14	1	11	3	35	16	1	9	4
36	11	0	4	8	36	12	5	0	0	36	14	4	4	8	36	16	4	6	10
37	11	2	2	10	37	13	1	1	8	37	15	0	10	2	37	17	1	4	4
38	11	4	0	11	38	13	3	3	4	38	15	3	3	7	38	17	4	1	10
39	11	5	11	1	39	13	5	5	0	39	15	5	9	1	39	18	0	11	5
40	12	1	9	2	40	14	1	6	8	40	16	2	2	6	40	18	3	8	11

Tabelle

zur Ausmessung runder Bauhölzer.

Diameter von 17. Zoll.					Diameter von 18. Zoll.					Diameter von 19. Zoll.					Diameter von 20. Zoll.				
Län-ge.	Wal-ten-M.	Fuß.	Zoll.	Li-nie.	Län-ge.	Wal-ten-M.	Fuß.	Zoll.	Li-nie.	Län-ge.	Wal-ten-M.	Fuß.	Zoll.	Li-nie.	Län-ge.	Wal-ten-M.	Fuß.	Zoll.	Li-nie.
5	2	3	9	2	5	2	5	8	1	5	3	1	8	4	5	3	3	9	10
6	3	0	10	0	6	3	3	2	7	6	3	5	7	7	6	4	2	2	3
7	3	4	0	11	7	4	0	9	0	7	4	3	6	11	7	5	0	6	8
8	4	1	2	9	8	4	4	3	5	8	5	1	6	2	8	5	4	11	0
9	4	4	4	7	9	5	1	9	10	9	5	5	5	5	9	6	3	3	5
10	5	1	6	5	10	5	5	4	3	10	6	3	4	9	10	7	1	7	9
11	5	4	8	3	11	6	2	10	8	11	7	1	4	0	11	8	0	0	2
12	6	1	10	1	12	7	0	5	1	12	7	5	3	3	12	8	4	4	6
13	6	4	11	11	13	7	3	11	7	13	8	3	2	6	13	9	2	8	11
14	7	2	1	10	14	8	1	6	0	14	9	1	1	10	14	10	1	1	4
15	7	5	3	8	15	8	5	0	5	15	9	5	1	1	15	10	5	5	8
16	8	2	5	6	16	9	2	6	10	16	10	3	0	4	16	11	3	10	1
17	8	5	7	4	17	10	0	1	3	17	11	0	11	7	17	12	2	2	5
18	9	2	9	2	18	10	3	7	8	18	11	4	10	11	18	13	0	6	10
19	9	5	11	0	19	11	1	2	1	19	12	2	10	2	19	13	4	11	2
20	10	3	0	11	20	11	4	8	7	20	13	0	9	5	20	14	3	3	7
21	11	0	2	9	21	12	2	3	0	21	13	4	8	9	21	15	1	8	0
22	11	3	4	7	22	12	5	9	5	22	14	2	8	0	22	16	0	0	4
23	12	0	6	5	23	13	3	3	10	23	15	0	7	3	23	16	4	4	9
24	12	3	8	3	24	14	0	10	3	24	15	4	6	6	24	17	2	9	1
25	13	0	10	1	25	14	4	4	8	25	16	2	5	10	25	18	1	1	6
26	13	3	11	11	26	15	1	11	1	26	17	0	5	1	26	18	5	5	10
27	14	1	1	9	27	15	5	5	6	27	17	4	4	4	27	19	3	10	3
28	14	4	3	8	28	16	3	0	0	28	18	2	3	8	28	20	2	2	8
29	15	1	5	6	29	17	0	6	5	29	19	0	2	11	29	21	0	7	0
30	15	4	7	4	30	17	4	0	10	30	19	4	2	2	30	21	4	11	5
31	16	1	9	2	31	18	1	7	3	31	20	2	1	5	31	22	3	3	9
32	16	4	11	0	32	18	5	1	8	32	21	0	0	9	32	23	1	8	2
33	17	2	0	10	33	19	2	8	1	33	21	4	0	0	33	24	0	0	6
34	17	5	2	8	34	20	0	2	7	34	22	1	11	3	34	24	4	4	11
35	18	2	4	7	35	20	3	9	0	35	22	5	10	7	35	25	2	9	4
36	18	5	6	5	36	21	1	3	5	36	23	3	9	10	36	26	1	1	8
37	19	2	8	3	37	21	4	9	10	37	24	1	9	1	37	26	5	6	1
38	19	5	10	1	38	22	2	4	3	38	24	5	8	4	38	27	3	10	5
39	20	2	11	11	39	22	5	10	8	39	25	3	7	8	39	28	2	2	10
40	21	0	1	9	40	23	3	5	1	40	26	1	6	11	40	29	0	7	2

Tabelle

zur Ausmessung runder Bauhölzer.

Diameter von 21. Zoll.					Diameter von 22. Zoll.					Diameter von 23. Zoll.					Diameter von 24. Zoll.				
Län-ge.	Wal-ten-M.	Fuß.	Zoll.	Li-nie.	Län-ge.	Wal-ten-M.	Fuß.	Zoll.	Li-nie.	Län-ge.	Wal-ten-M.	Fuß.	Zoll.	Li-nie.	Län-ge.	Wal-ten-M.	Fuß.	Zoll.	Li-nie.
5	4	0	0	9	5	4	2	4	10	5	4	4	10	4	5	5	1	5	1
6	4	4	10	6	6	5	1	8	3	6	5	4	7	7	6	6	1	8	6
7	5	3	8	3	7	6	0	11	8	7	6	4	4	11	7	7	2	0	0
8	6	2	6	0	8	7	0	3	0	8	7	4	2	2	8	8	2	3	5
9	7	1	3	9	9	7	5	6	5	9	8	3	11	5	9	9	2	6	10
10	8	0	1	6	10	8	4	9	9	10	9	3	8	8	10	10	2	10	3
11	8	4	11	3	11	9	4	1	2	11	10	3	6	0	11	11	3	1	8
12	9	3	9	0	12	10	3	4	6	12	11	3	3	3	12	12	3	5	1
13	10	2	6	9	13	11	2	7	11	13	12	3	0	6	13	13	3	8	6
14	11	1	4	6	14	12	1	11	4	14	13	2	9	10	14	14	4	0	0
15	12	0	2	3	15	13	1	2	8	15	14	2	7	1	15	15	4	3	5
16	12	5	0	0	16	14	0	6	1	16	15	2	4	4	16	16	4	6	10
17	13	3	9	9	17	14	5	9	5	17	16	2	1	7	17	17	4	10	3
18	14	2	7	6	18	15	5	0	10	18	17	1	10	11	18	18	5	1	8
19	15	1	5	3	19	16	4	4	2	19	18	1	8	2	19	19	5	5	1
20	16	0	3	10	20	17	3	7	7	20	19	1	5	5	20	20	5	8	6
21	16	5	0	9	21	18	2	11	0	21	20	1	2	9	21	22	0	0	0
22	17	3	10	6	22	19	2	2	4	22	21	1	0	0	22	23	0	3	5
23	18	2	8	3	23	20	1	5	9	23	22	0	9	3	23	24	0	6	10
24	19	1	6	0	24	21	0	9	1	24	23	0	6	6	24	25	0	10	3
25	20	0	3	9	25	22	0	0	6	25	24	0	3	10	25	26	1	1	8
26	20	5	1	6	26	22	5	3	10	26	25	0	0	1	26	27	1	5	1
27	21	3	11	3	27	23	4	7	3	27	25	5	10	4	27	28	1	8	6
28	22	2	9	0	28	24	3	10	8	28	26	5	7	8	28	29	2	0	0
29	23	1	6	9	29	25	3	2	0	29	27	5	4	11	29	30	2	3	5
30	24	0	4	6	30	26	2	5	5	30	28	5	2	2	30	31	2	6	10
31	24	5	2	3	31	27	1	8	9	31	29	4	11	5	31	32	2	10	3
32	25	4	0	0	32	28	1	0	2	32	30	4	8	9	32	33	3	1	8
33	26	2	9	0	33	29	0	3	6	33	31	4	6	0	33	34	3	5	1
34	27	1	7	6	34	29	5	6	11	34	32	4	3	3	34	35	3	8	6
35	28	0	5	3	35	30	4	10	4	35	33	4	0	7	35	36	4	0	0
36	28	5	3	0	36	31	4	1	8	36	34	3	9	10	36	37	4	3	5
37	29	4	0	9	37	32	3	5	1	37	35	3	7	1	37	38	4	6	10
38	30	2	10	6	38	33	2	8	5	38	36	3	4	4	38	39	4	10	3
39	31	1	8	3	39	34	1	11	10	39	37	3	1	8	39	40	5	1	8
40	32	0	6	0	40	35	1	3	2	40	38	2	10	11	40	41	5	5	1

Tabelle

zur Ausmessung runder Bauhölzer.

Diameter von 25. Zoll.					Diameter von 26. Zoll.					Diameter von 27. Zoll.					Diameter von 28. Zoll.				
Län-ge.	Val-ken-M.	Fuß.	Zoll.	Li-nie.	Län-ge.	Val-ken-M.	Fuß.	Zoll.	Li-nie.	Län-ge.	Val-ken-M.	Fuß.	Zoll.	Li-nie.	Län-ge.	Val-ken-M.	Fuß.	Zoll.	Li-nie.
Fuß.					Fuß.					Fuß.					Fuß.				
5	5	4	1	2	5	6	0	10	7	5	6	3	9	10	5	7	0	9	4
6	6	4	11	0	6	7	2	3	1	6	7	5	8	9	6	8	3	4	0
7	7	5	8	11	7	8	3	7	7	7	9	1	8	3	7	9	5	10	8
8	9	0	6	9	8	9	5	0	2	8	10	3	7	8	8	11	2	5	4
9	10	1	4	7	9	11	0	4	8	9	11	5	7	2	9	12	5	0	0
10	11	2	2	5	10	12	1	9	2	10	13	1	6	7	10	14	1	6	8
11	12	3	0	3	11	13	3	1	9	11	14	3	6	1	11	15	4	1	4
12	13	3	10	1	12	14	4	6	3	12	15	5	5	6	12	17	0	8	0
13	14	4	7	11	13	15	5	10	9	13	17	1	5	0	13	18	3	2	8
14	15	5	5	10	14	17	1	3	4	14	18	3	4	6	14	19	5	9	4
15	17	0	3	8	15	18	2	7	10	15	19	5	3	11	15	21	2	4	0
16	18	1	1	6	16	19	4	0	4	16	21	1	3	5	16	22	4	10	8
17	19	1	11	4	17	20	5	4	10	17	22	3	2	10	17	24	1	5	4
18	20	2	9	2	18	22	0	9	5	18	23	5	2	4	18	25	4	0	0
19	21	3	7	0	19	23	2	1	11	19	25	1	1	9	19	27	0	6	8
20	22	4	4	10	20	24	3	6	5	20	26	3	1	3	20	28	3	1	4
21	23	5	2	9	21	25	4	11	0	21	27	5	0	9	21	29	5	8	0
22	25	0	0	7	22	27	0	3	6	22	29	1	0	2	22	31	2	2	8
23	26	0	10	5	23	28	1	8	0	23	30	2	11	8	23	32	4	9	4
24	27	1	8	3	24	29	3	0	6	24	31	4	11	1	24	34	1	4	0
25	28	2	6	1	25	30	4	5	1	25	33	0	10	7	25	35	3	10	8
26	29	3	3	11	26	31	5	9	7	26	34	2	10	0	26	37	0	5	4
27	30	4	1	9	27	33	1	2	1	27	35	4	9	6	27	38	3	0	0
28	31	4	11	8	28	34	2	6	8	28	37	0	9	0	28	39	5	6	8
29	32	5	9	6	29	35	3	11	2	29	38	2	8	5	29	41	2	1	4
30	34	0	7	4	30	36	5	3	8	30	39	4	7	11	30	42	4	8	0
31	35	1	5	2	31	38	0	8	2	31	41	0	7	4	31	44	1	2	8
32	36	2	3	0	32	39	2	0	9	32	42	2	6	10	32	45	3	9	4
33	37	3	0	10	33	40	3	5	3	33	43	4	6	3	33	47	0	4	0
34	38	3	10	8	34	41	4	9	9	34	45	0	5	9	34	48	2	10	8
35	39	4	8	7	35	43	0	2	4	35	46	2	5	3	35	49	5	5	4
36	40	5	6	5	36	44	1	6	10	36	47	4	4	8	36	51	2	0	0
37	42	0	4	3	37	45	2	11	4	37	49	0	4	2	37	52	4	6	8
38	43	1	2	1	38	46	4	3	10	38	50	2	3	7	38	54	1	1	4
39	44	1	11	11	39	47	5	8	5	39	51	4	3	1	39	55	3	8	0
40	45	2	9	9	40	49	1	0	11	40	53	0	2	6	40	57	0	2	8

Tabelle

zur Ausmessung runder Bauhölzer.

Diameter von 29. Zoll.					Diameter von 30. Zoll.					Diameter von 31. Zoll.					Diameter von 32. Zoll.				
Län-ge.	Dal-ten-M.	Fuß.	Zoll.	Li-nie.	Län-ge.	Dal-ten-M.	Fuß.	Zoll.	Li-nie.	Län-ge.	Dal-ten-M.	Fuß.	Zoll.	Li-nie.	Län-ge.	Dal-ten-M.	Fuß.	Zoll.	Li-nie.
Sup.					Sup.					Sup.					Sup.				
5	7	3	10	7	5	8	1	1	3	5	8	4	5	2	5	9	1	10	5
6	8	1	0	9	6	9	4	11	1	6	10	2	11	0	6	11	1	0	6
7	10	4	2	11	7	11	2	9	0	7	12	1	4	10	7	13	0	2	8
8	12	1	5	0	8	13	0	6	10	8	13	5	10	8	8	14	5	4	9
9	13	4	7	2	9	14	4	4	8	9	15	4	4	6	9	16	4	6	10
10	15	1	9	3	10	16	2	2	6	10	17	2	10	4	10	18	3	8	11
11	16	4	11	5	11	18	0	0	5	11	19	1	4	2	11	20	2	11	0
12	18	2	1	6	12	19	3	10	3	12	20	5	10	0	12	22	2	1	1
13	19	5	3	8	13	21	1	8	1	13	22	4	3	10	13	24	1	3	2
14	21	2	5	10	14	22	5	6	0	14	24	2	9	8	14	26	1	5	4
15	22	5	7	11	15	24	3	3	10	15	26	1	3	6	15	27	5	7	5
16	24	2	10	1	16	26	1	1	8	16	27	5	9	4	16	29	4	9	6
17	26	0	0	2	17	27	4	11	6	17	29	4	3	2	17	31	3	11	7
18	27	3	2	4	18	29	2	9	5	18	31	2	9	0	18	33	3	1	8
19	29	0	4	5	19	31	0	7	3	19	33	1	2	10	19	35	2	3	9
20	30	3	6	7	20	32	4	5	1	20	34	5	8	8	20	37	1	5	10
21	32	0	8	9	21	34	2	3	0	21	36	4	2	6	21	39	0	8	0
22	33	3	10	10	22	36	0	0	10	22	38	2	8	4	22	40	5	10	1
23	35	1	1	0	23	37	3	10	8	23	40	1	2	2	23	42	5	0	2
24	36	4	3	1	24	39	1	8	6	24	41	5	8	0	24	44	4	2	3
25	38	1	5	3	25	40	5	6	5	25	43	4	1	10	25	46	3	4	4
26	39	4	7	4	26	42	3	4	3	26	45	2	7	8	26	48	2	6	5
27	41	1	9	6	27	44	1	2	1	27	47	1	1	6	27	50	1	8	6
28	42	4	11	8	28	45	5	0	0	28	48	5	7	4	28	52	0	10	8
29	44	2	1	9	29	47	2	9	10	29	50	4	1	2	29	54	0	0	9
30	45	5	3	11	30	49	0	7	8	30	52	2	7	0	30	55	5	2	10
31	47	2	6	0	31	50	4	5	6	31	54	1	0	10	31	57	4	4	11
32	48	5	8	2	32	52	2	3	5	32	55	5	6	8	32	59	3	7	0
33	50	2	10	3	33	54	0	1	3	33	57	4	0	6	33	61	2	9	1
34	52	0	0	5	34	55	3	11	1	34	59	2	6	4	34	63	1	11	2
35	53	2	2	7	35	57	1	9	0	35	61	1	0	2	35	65	1	1	4
36	55	0	4	8	36	58	5	7	0	36	62	5	6	0	36	67	0	3	5
37	56	3	6	10	37	60	3	4	10	37	64	3	11	10	37	68	5	5	6
38	58	0	8	11	38	62	1	1	8	38	66	2	5	8	38	70	4	7	7
39	59	3	11	1	39	63	5	0	7	39	68	0	11	6	39	72	3	9	8
40	61	1	1	2	40	65	2	10	5	40	69	5	5	9	40	74	2	11	9

Tabelle

zur Ausmessung runder Bauhölzer.

Diameter von 33. Zoll.					Diameter von 34. Zoll.					Diameter von 35. Zoll.					Diameter von 36. Zoll.				
Län-ge.	Val-ten-M.	Fuß.	Zoll.	Li-nie.	Län-ge.	Val-ten-M.	Fuß.	Zoll.	Li-nie.	Län-ge.	Val-ten-M.	Fuß.	Zoll.	Li-nie.	Län-ge.	Val-ten-M.	Fuß.	Zoll.	Li-nie.
5	9	5	5	0	5	10	3	0	10	5	11	0	10	1	5	11	4	8	6
6	11	5	3	7	6	12	3	8	3	6	13	2	2	6	6	14	0	10	3
7	13	5	2	3	7	14	4	3	8	7	15	3	6	11	7	16	3	0	0
8	15	5	0	10	8	16	4	11	0	8	17	4	11	4	8	18	5	1	8
9	17	4	11	5	9	18	5	6	5	9	20	0	3	9	9	21	1	3	5
10	19	4	10	0	10	21	0	1	9	10	22	1	8	2	10	23	3	5	1
11	21	4	8	8	11	23	0	9	2	11	24	3	0	7	11	25	5	6	10
12	23	4	7	3	12	25	1	4	6	12	26	4	5	0	12	28	1	8	6
13	25	4	5	10	13	27	1	11	11	13	28	5	9	5	13	30	3	10	3
14	27	4	4	6	14	29	2	7	4	14	31	1	1	10	14	33	0	0	0
15	29	4	3	1	15	31	3	2	8	15	33	2	6	3	15	35	2	1	8
16	31	4	1	8	16	33	3	10	1	16	35	3	10	8	16	37	4	3	5
17	33	4	0	3	17	35	4	5	5	17	37	5	3	1	17	40	0	5	1
18	35	3	10	11	18	37	5	0	10	18	40	0	7	6	18	42	2	6	10
19	37	3	9	6	19	39	5	8	2	19	42	1	11	11	19	44	4	8	6
20	39	3	8	1	20	42	0	3	7	20	44	3	4	4	20	47	0	10	3
21	41	3	6	9	21	44	0	11	0	21	46	4	8	9	21	49	3	0	0
22	43	3	5	4	22	46	1	6	4	22	49	0	1	2	22	51	5	1	8
23	45	3	3	11	23	48	2	1	9	23	51	1	5	7	23	54	1	3	5
24	47	3	2	6	24	50	2	9	1	24	53	2	10	0	24	56	3	5	1
25	49	3	1	2	25	52	3	4	6	25	55	4	2	5	25	58	1	6	10
26	51	2	11	9	26	54	3	11	10	26	57	5	6	10	26	61	1	8	6
27	53	2	10	4	27	56	4	7	3	27	60	0	11	3	27	63	3	10	3
28	55	2	9	0	28	58	5	2	8	28	62	2	3	8	28	66	0	0	0
29	57	2	7	7	29	60	5	10	0	29	64	3	8	1	29	68	2	1	8
30	59	2	6	2	30	63	0	5	5	30	66	5	0	6	30	70	4	3	5
31	61	2	4	9	31	65	1	0	9	31	69	0	4	11	31	73	0	5	1
32	63	2	5	3	32	67	1	8	2	32	71	1	9	4	32	75	2	6	10
33	65	2	2	0	33	69	2	3	6	33	73	3	1	9	33	77	4	8	6
34	67	2	0	7	34	71	2	10	11	34	75	4	6	2	34	80	0	10	3
35	69	1	11	3	35	73	3	6	4	35	77	5	10	7	35	82	3	0	0
36	71	1	9	10	36	75	4	1	8	36	80	1	3	0	36	84	5	1	8
37	73	1	8	5	37	77	4	9	1	37	82	2	7	5	37	87	1	3	5
38	75	1	7	0	38	79	5	4	5	38	84	3	11	10	38	89	3	5	1
39	77	1	5	8	39	81	5	11	10	39	86	5	4	3	39	91	5	6	10
40	79	1	4	3	40	84	0	7	2	40	89	0	8	8	40	94	1	8	6

Zweytes Buch,

Enthaltend die Beschreibung der Schleußen mit mehr als einer Durch-
fahrt, zum Gebrauch des Seewesens und der Festungen.

Erstes Capitel,

In welchem die alte Schleuße zu Gravelines, die im Jahr 1699. er-
bauet worden, und alles, was zu den Dreh-Brücken gehöret,
ausführlich beschrieben wird.

Da ich Willens bin, aus den Schleußen zu Gravelines einigen Unterricht
über die Art und Weise, den Lauf derer Flüsse, die sich ins Meer er-
gießen, zu dirigiren, herzunehmen: so bringe ich hier zuvörderst einige
nur wenig bekannte Nachrichten, die aber wissenschaftlich sind, wegen des
Flusses Aa bey, welcher zu Anlegung dieser Schleußen Anlaß gege-
ben hat.

437. Der Fluß Aa entspringt oberhalb Nenty, einem Dorfe im Lande Artois,
welches Dorf vor Zeiten eine kleine Stadt war, welche im Jahre 1638. zerstöhret wor-
den ist. Von Nenty läuft dieser Fluß nach St. Omer; von dar nach Watte, einem
großen Flecken zwischen dieser Festung und Gravelines, vor deren Glacis er längsthin
geht, und zwar bey denen Festungswerken, welche zu den Fronten am Meere gehören.
Hier ergoß er sich vor dem Jahre 1738 ins Meer, nachdem er vorher von Westen
gegen Norden, eine halbe Stunde Weges weit, in einer kleinen mit Dünen bedeckten
Sandfläche gelaufen war, und sich in etliche krumme Arme, deren Schläuche fast
unergründlich waren, getheilet hatte.

Lauf des Flusses
Aa, von seinem Urs-
sprunge an, bis zu
seiner Mündung am
Meere, eine halbe
Meile von Gravelis
nes. Unbequemlich-
keiten bey diesem
Flusse.

Der Strich Landes, durch welchen dieser Fluß 7 Stunden Weges weit, von
St. Omer an, bis nach Gravelines läuft, ist ungemein fruchtbar, aber so platt, daß
der Zug des Wassers kaum merklich ist: daher entstanden dann oftmalige Ueberschwem-
mungen, wodurch nach und nach mehr als hundert tausend Aecker des besten Saat-
landes in Flandern unter Wasser gesetzt wurden, weil bey dessen Mündung das flu-
thende Meer, welches bis in die Gräben zu Gravelines hinauf tritt, ihn zurückfließend
machete, zugleich auch der Sand von den herumliegenden Dünen vom Winde hinein-
getrieben wurde, und dessen Schlauch verstopfete.

Hierzu kam noch diese neue Unbequemlichkeit, daß in die Festungsgräben kein fri-
sches Wasser eingelassen werden konnte. Dieses machete die Luft allda so ungesund,
daß Gravelines, seit undenklichen Jahren, als das Grab der dahin gelegten Besat-
zungen angesehen worden war.

438. Bey so bewandten Umständen ließ Philipp III. von Spanien, im Anfange
des siebzehnten Jahrhunderts, bey Gravelines einen Canal graben, um das Wasser
des Flusses Aa durch einen kürzern und geradern Weg, als derjenige von der Stadt
an, bis zu dessen Mündung war, ins Meer zu führen: damit solchergestalt nicht allein
den vorhin erwähnten Uebeln abgeholfen würde, sondern auch, damit selbiger Canal
den spanischen Schiffen, wenn sie etwa durch Stürme, oder auch durch das nahe da-
bey gelegene Calais in Gefahr kämen, gleich einem Haven, zur Zuflucht dienen möchte.

Philipp III. von
Spanien läßt, von
Gravelines aus, ein
neuen Canal nach dem
Meere graben, um
das Abfließen des
Flusses Aa zu er-
leichtern.

Dieser Canal, der seinen Anfang bey der Stadt nahm, wurde beynähe von
Süd-Ost nach Nord-West in gerader Linie geführt; welche Richtung ihm diesen
Vorthail verschaffete, daß er von dem Sande der benachbarten Dünen weniger voll-
gefüllt

gefüllt werden konnte, indem diese Richtung mit dem Striche derer am gewöhnlichsten auf selbiger Küste herrschenden Winde beynahе völlig parallel war; anstatt daß diese Winde querüber den alten Schlauch dieses Flusses wegstrichen. Es ist dieses ein Umstand, welcher von größter Wichtigkeit und aufs beste in Acht zu nehmen ist, wann die Richtung solcher Canäle bestimmt werden soll, wo man völlige Freyheit hat, ihnen die beste zu geben, welche sie haben können.

In diesem Canale bauete man eine große Schleuße, zwischen Gravelines und dem Meere: derselben eine Schanze, das Fort Philippe genannt. 439. Ohngefähr 900 Toisen weit von der Contrescarpe, bis wie weit das fließende Meer reichte, baueten die Spanier eine große Schleuße, mit einem doppelten Paar Thore, damit, wann die Ebbe-Thore beym niedrigsten Meere verschlossen wären, der Canal die in ihm stehende Schiffe flott erhalte, und dennoch das Wasser aus dem Flusse Na ungehindert ablaufen könnte; zu welchem Ende Abzüge oder kleine Wasserleitungen in den Mauern dieser Schleuße angebracht wurden. Weil aber eine von den Canonen der Festung, so weit abgelegene Schleuße zu Kriegeszeiten in großer Gefahr gestanden hätte, auch eben damals ein Krieg zwischen Frankreich nebst Holland, wider Spanien ausbrach: so ließ Philipp III. zur Sicherheit derselben Schleuße, eine große Schanze mit vier Bastionen dabey anlegen; welches Werk auch zugleich zur Defension der Mündung des Canales, wenn vom Meere her etwas unternommen würde dienen sollte.

Der Cardinal Richelieu läßt durch ein Corps Truppen diesen Canal zuwerfen, auch die Schleuße und die Schanze zerstöhren. 440. Dieser Canal mit seiner Schleuße war fertig; der Fluß Na fieng an, seinen Lauf darinnen zu nehmen, und auch die Schanze (Fort Philippe) war schon beynahе in fertigen Stand gesetzt, als der Cardinal Richelieu, da er wohl einsah, wie vortheilhaft sie für Spanien werden würde, weil sie den Haven zu Boulogne und Calais Unruhe machen würde, den Anschlag faßte, sie nebst dem Canale und der Schleuße von Grund aus zu zerstöhren. Zu dem Ende zog er bey jetzt bemeldeten zweenen Plätzen sieben bis acht tausend Mann zusammen, und ihr Marsch wurde so geheim gehalten, daß sie die spanischen Truppen, welche die Arbeit an dem Fort bedecketen, plötzlich einschlossen. Sie füllten den Canal zu, rissen die Schleuße ein, und machten das Fort Philippe der Erde gleich, ohne daß die damals sehr schwache Besatzung zu Gravelines sich dawider setzen, noch sogar nur Feuer auf die Franzosen geben konnte, ohne ihren eigenen Leuten damit Schaden zu thun, weil sie insgesamt schon zu Kriegesgefangenen gemacht worden waren. Es war alles dermaßen verwickelt, daß die Spanier es sich nach der Zeit nicht in den Sinn kommen ließen, diese Werke wieder herzustellen. Demnach suchete der Fluß Na seinen vorigen Lauf wieder; das Land wurde aufs neue überschwemmet, und Gravelines blieb so ungesund zu bewohnen, wie es längstens gewesen war.

Tafel XXXVII. 441. Man muß sich höchlich verwundern, daß seit dem Jahr 1659. als Gravelines, durch den Pyrenäischen Frieden an Frankreich abgetreten worden, in einer Zeit von 78 Jahren (*) niemand daran gedacht hat, den beschriebenen Canal wieder herzustellen, da er doch für Frankreich eben dieselben Vortheile, welche es dem Könige von Spanien nicht lassen wollte, hätte zuwege bringen müssen; und hieran sind vermuthlich andere Sorgen Ursache gewesen. Es ist auch möglich, daß sogar das Andenken dieses Canales, welcher fast eben so bald zerstöhret als angelegt wurde, verlohren gegangen war: denn es sind jezo kaum noch einige Spuhren von dem Fort Philippe zu sehen, und man kann gemeynet haben, als wären es nur einige Werke zur Bewahrung der See Küste gewesen; sonst wäre es kaum glaublich, daß der Herr Marschall de Vauban, welcher so sorgsam für das gemeine Beste war, und besser als jemand wußte, in wie schlechtem Zustande der Fluß Na war, immassen er im Jahr 1699. die Schleuße B, mit einem Dreh-Thore, (neben dem rechten Flügel des vor der untern Stadt liegenden Hornwerks,) hatte anlegen lassen, damit das zu Vertiefung des Schlauches dieses Flusses bestimmte Wasser einen schnellern Zug bekäme; daß, sage ich, Herr de Vauban nicht sollte lebhaftere Vorstellungen gethan haben, wie nöthig die Wiederherstellung des ehemaligen Canales wäre, als welcher das einzige Mittel seyn würde die üblen Folgen, welche der mangelnde Ablauf des Wassers im Lande verursachete, abzuschaffen. Dem sey nun wie ihm wolle: so, wie gemeiniglich dergleichen sehr kostbare Werke nur die Früchte des Friedens sind: also hat folgendes Gelegenheit zur Anlegung desjenigen Canales gegeben, welcher im Jahr 1737. zu Gravelines, und zwar nach den Spuhren des alten spanischen, erbauet worden ist, so daß der Unterschied

(*) Als nämlich der Autor dieses schrieb.

schied bloß in der Lage der Schleuße besteht, welche eine der wohlleingerichtetesten in ganz Frankreich ist. Tafel XXXVII.

442. Der Schlauch (das Bett) des Flusses Aa, befand sich mehr als jemals angefüllt, inmaßen er nur $1\frac{1}{2}$ Fuß tief war. Die von dem Herrn de Bauban angelegte Schleuße war voll Sandes, sowohl als diejenige bey C, welche bey Ebbe und Fluth das Wasser ein- und auszuführen dienete, und vor Zeiten angeleget worden war, frisches Wasser in den Festungsgraben zu bringen. Der Schaden, welchen die Ueberschwemmungen im Lande thaten, wurde immer größer; und das beynah gänzlich wüste gewordene Gravelines war dergestalt ungesund, daß der König, um sich der Sache anzunehmen, den Truppen, welche zur Besatzung darenin geleget wurden, ihren Sold erhöhete, und daß sie im Sommer nur von weitem campireten, in der Festung selbst aber nur so viele Soldaten, als zu den Hauptposten nöthig waren, ließen. In diesen Umständen fligete es sich, daß im Jahre 1730. Herr Averdeing, einer der angesehensten dasigen Bürger, dessen Vorfahren bey Anlegung des Canales und des Fort Philippe Bau-Unternehmer gewesen waren, aus Mitleiden gegen den elenden Zustand dieser Stadt, mit denen unter den Brieffschaften seiner Familie gefundenen Bau-Anschlügen, Accorden, Karten, Grundrissen und Profilen, welche zu diesen Werken gedient hatten, nach Hofe gieng. Er wandte sich zuerst an den Herrn Marschall d'Alsfeld, welcher ihn günstig aufnahm, und bey dem Cardinal-Ministre zur Audienz brachte. Sein Anschlag, welcher darinnen bestand, den mehrgedachten alten spanischen Canal wieder herzustellen, wurde von dem Staatsrathe gut geheissen, weil er einsah, wie unumgänglich nöthig es wäre, einem Unglücke, das der Herr Averdeing auf eine rührende Weise lebhaft beschrieb, aufs geschwindeste abzuhelfen. Man schickte ihn wieder nach Gravelines, damit er im Stande wäre, dem Ministerio alle zu wissen nöthige Erläuterungen schriftlich zu geben, bevor über eine Unternehmung, welche vierzehn bis funfzehn hundert tausend Livres kosten konnte, etwas gewisses beschlossen würde.

Ueberdies wurde denen an den Küsten von Flandern in Bedienung stehenden Herren Ingenieurs Befehl gegeben, genau zu untersuchen, was etwa hierinnen zum Besten des Staates und des Volkes am dienlichsten seyn möchte: denn bis dahin war diese Sache, allem Ansehen nach, dem königlichen Staatsrathe noch nicht auf eine solche Weise, wie es die dringende Noth des Landes erforderte, vorgetragen worden; widrigenfalls ist kein Zweifel, daß man ihr schon längst abhelfliche Maasse zu geben gesucht haben würde.

443. Nachdem alle gehörige Untersuchungen angestellt worden waren, und in dem man im Begriff war, diesen großen Anschlag ins Werk zu richten, fiel der Krieg vom Jahr 1733. ein, wodurch diese Sache wieder bis zum Jahr 1737. verschoben wurde. Ehe sie aber wirklich angefangen wurde, waren diejenigen, welche die Direction darüber führen sollten, sehr unterschiedener Meynung: nicht zwar wegen des Canales selbst, in Ansehung dessen sie insgesamt einig waren, daß es eben derselbe, wie der ehemalige spanische seyn mußte; sondern nur über die Stelle zur Schleuße, bey Gelegenheit deren sich zwey Partheyen hervorthaten: einige nämlich wollten sie auf den Grund der alten anlegen, welche von den Franzosen abgebrochen worden war, so daß alsdann auch die Wiederaufbauung des Fort Philippe, oder doch eines dergleichen Festungswerkes, nöthig gewesen wäre, damit das Stück des Canales zwischen demselben und der Festung Gravelines, den Schiffen anstatt eines Havens oder Bassin dienen könnte, so oft sie etwa einer sichern Zuflucht nöthig haben würden: und dieses war, wie es schien, ein sehr wichtiger Beweggrund. Die Gegenpartey behauptete, man könnte den Grund der ehemaligen Schleuße hierzu nicht brauchen, weil er schlecht gelegeget sey: und dieses bewies man durch gewisse in der Rechnungskammer zu Nyssel aufbehaltene Registraturen, vom 19 und 20 Jul. 1640. zu welchen vermuthlich Gelegenheit gegeben hatte, daß schon die Spanier die Wiederherstellung dieser Schleuße vorgehabt hatten. Ueberdies behauptete man, daß, da man eine neue Schleuße bauen müsse, es viel besser gethan sey, dieselbe unter den Canonen in der Contrescarpe der Festung, wie man es im Grundrisse bey A angedeutet sieht, anzulegen, als sie so weit hinaus zu rücken, wo nothwendig ein starker Posten zu deren Schutze und Erhaltung erfordert würde; und dieses wäre sodann eine große Beschwerlichkeit für die Besatzung zu Gravelines. Ueberdies bekäme man diesen Vortheil: daß täglich frisches Wasser in die Gräben der Festung gelassen werden könnte; und das zur Zeit der Ebbe aus den Gräben gelassene Wasser würde den Canal, nach seiner ganzen Länge, stets in gutem Stande.

Des zweyten Theils, Fünfte Ausgabe. 3

Tafel XXXVII. Stande erhalten; ihn auch in kurzer Zeit viel tiefer machen: denn man könne sich hierzu auch der alten Schleufe B bedienen, nicht weniger auch der schon gedachten Schleufe zum Ein- und Ausführen des Meer-Wassers. Endlich indem diese Uneinigkeit noch dauerte, ward Herr de la Fond, ein sehr berühmter Ingenieur, der nicht minder in der Theorie als in der Praxis stark war, zum Fortifications-Director der Festungen im Dünkirchischen Departement ernannt: dieser trat der letztern Meynung bey, und gab den angeführten wichtigen Beweggründen den endlichen Ausschlag. Dem zu Folge ist die Sache auf diejenige Weise, wie ich im folgenden Capitel beschreiben werde, ins Werk gerichtet worden: denn vorher finde ich für dienlich, erst die alte Schleufe B zu beschreiben, bevor ich von der zu unserer Zeit neu erbaueten handele, damit man besser beurtheilen könne, was für Wirkung eine jede derselben für sich, und dann auch beyde zugleich zu thun vermögen.

Erster Abschnitt.

Von der zu Gravelines befindlichen großen Schleufe mit einem Dreh-Thore.

Vorläufige Erinnerungen wegen der von dem Hn. de Bauban 1699. zu Gravelines angelegeten großen Schleufe. 444.

Als vermöge des Pyrenäischen Friedens die Stadt und Festung Gravelines unter französische Herrschaft kam, waren schon etliche Schleusen mit den dasigen Festungswerken verbunden; unter andern eine an dem Flusse Aa, nahe aufferhalb dem Calaischen Thore, welche vor Zeiten in dieser Absicht angeleget worden war, damit der

Schlauch dieses Flusses bey einer zum freyen Abflusse des Wassers erforderlichen Tiefe erhalten werden möchte. Diese Absicht meldet der im Jahr 1699. zum Bau der neuen Schleufe, die an der alten ihre Stelle kommen sollte, aufgesetzete Bau-Anschlag, weil vermuthlich jene entweder ganz unbrauchbar oder doch wenig mehr nützlich war; welches um deswillen höchst glaublich ist, weil selbige schon zur Zeit, als die Spanier den vorhin beschriebenen Canal gruben, vorhanden war: denn es geschieht ihrer Meldung in denen von dem Herrn Averdoring übergebenen Memoiren, worinnen gesagt wird, daß diese Schleufe von den Franzosen, als sie ihre Expedition vornahmen, nicht habe zerstöhret werden können, weil sie theils zu nahe bey der Festung, theils auch unter den Canonen einer Redute gelegen sey, welche an derjenigen Stelle gestanden habe, wo jeso das von dem Herrn de Bauban angelegete Hornwerk liege, bey welchem er die Absicht hatte, seine Schleufe, deren Risse man auf der XXXII. Kupfertafel sieht, desto besser zu bedecken. Wenn es mir gelingt, dieselbe mit eben so guter Geschicklichkeit zu beschreiben, als mit welcher die Sachen auf diesen Rissen vorgestellt sind: so wird dieses Capitel den übrigen in diesem Bande an Wichtigkeit wenig nachgeben. Dieses nun hoffe ich zu thun, wenn ich dem darüber aufgesetzten Bau-Anschlage, welcher mit so großer Einsicht, als ich jemals einen gesehen, aufgesetzt ist, nach seinem Wesentlichen nachgehe, immasen in diesem Bau-Anschlage nichts von alle dem ausgelassen ist, was zur richtigen Anweisung für die Ingenieure sowohl, als die Bau-Unternehmer dienlich seyn konnte. Hierbey wird es sich nun flügen, daß man viele schon im ersten Buche erklärte speciale Sachen finden wird, welche aber doch nicht auf eine solche Weise, wie es hier geschieht, mit einander verbunden sind: so daß sie nicht anders als ungemein lehrreich seyn können, und dieses um so viel mehr, wenn sie alle aus einerley Gesichtspuncte gezeigt werden. Und gleichwie man übrigens in practischen Dingen nicht eher stark wird, als bis man Sachen, die beynah von einerley Art sind, oft ins Werk richtet: eben so kann man sich dergleichen Sachen anders nicht recht geläufig machen, (so nämlich, daß man durch nichts vorkommendes mehr stutzig und zweifelhaft gemacht werde,) als wenn man die dahin gehörigen Grundsätze auf viel- und mancherley Weise darauf anwendet. Wenn man einen so nützlichen Zweck bey Wiederholungen hat, so sind sie sehr wohl zu entschuldigen, und ein Autor darf alsdann den Vorwurf nicht befürchten, als habe er nur sein Buch ohne Noth zu vergrößern gesucht.

Tafel XXXVII.

Kurze Beschreibung dieser Schleufe.

445. Zufolge denen von dem Herrn de Bauban gegebenen Grundrissen und Profilen, nach welchen die hier beygefügeten copiret sind, bekam diese Schleufe zwey einander ungleiche Durchfahrten, welche durch eine Mittelmauer von einander abgefondert wurden, in Absicht, das Abflauen des Flusses Aa, bey hoch anwachsendem Wasser desselben,

desselben, zu befördern; und eben dieses geschah auch mittelst des abführenden Canal G H F I, und einer kleinen Schleuße K, die schon zur Zeit der Spanier angelegt war, und deren man sich noch immer bedienete. Die breiteste Durchfahrt, zum Gebrauche der großen Schiffe, wurde auf 20 Fuß gesetzt, und die kleine auf 16 Fuß: sie verschloß sich mittelst eines Dreh-Thores, um das Wasser schnell heraus stürzen zu lassen, wodurch der Schlauch des Flusses, bis ins Meer, in gehöriger Tiefe erhalten werden sollte. Eben dergleichen Wirkung habe ich bereits in den Artikeln 273. 274. 275. und 276. erklärt.

Tafel XXXVII.

Nachdem Herr de Bauban die Stelle, wohin diese Schleuße zu stehen kommen sollte, bezeichnet hatte, so steckete man den Raum zu ihrem Grunde ab, und es wurde derselbe 16 Toisen 3 Fuß lang, und 15 Toisen 3 Fuß breit gemacht. Die Tiefe des auszuhebenden Erdreiches anzuordnen, wurde ausgemacht, daß der Schleußensboden 18 Fuß tiefer, als der Boden der alten Schleuße, geleyet werden sollte. Es wurden auch die Merkzeichen (Stiche) zum Abwägen dem zufolge festgesetzt.

Nachdem solches geschehen war, bezeichnete man durch eingeschlagene Pfähle den Umfang der Umdämmungen zum Bau; und es wurde dieser Umfang so räumlich gemacht, daß die Arbeit mit aller gehörigen Bequemlichkeit getrieben werden konnte (Art. 221). Sodann wies man dem Bau-Unternehmer den Platz zum Zimmerwerke an, mit der Bedingung, daß er die Eigenthümer wegen der darunter leidenden Einbuße schadlos halten sollte, wie solches jederzeit in den Bau-Anschlägen specificiret zu werden pfleget: hingegen wurde die Schadloshaltung wegen des Platzes, worauf die Schleuße zu stehen kommen sollte, wie billig, auf Rechnung des Königs übernommen.

Tafel XXXII.

446. Nach der Maasse, wie das Erdreich zum Grunde ausgehoben wurde, führte man die Umdämmungen davon auf, und verfab sie mit den benötigten Apparaten (Stiegen); und nachdem man bis in die gehörige Tiefe gegraben, den Boden, worauf das mit Holz untermischte Mauerwerk der Schleuße ruhen sollte, abgewogen und eben gemacht, auch die Maschinen aufgestellt hatte, so sondirete man das Erdreich, um zu wissen, wie lang die einzuschlagenden Grundpfähle seyn müßten; und man befand, daß sie 8 Fuß lang, und im Gevierte 9, 10 und 11 Zoll dick werden mußten: die schwächsten nämlich unter die Seitenmauern und die mittlere Scheidewand; die stärkeren unter die Querbalken zu den Spundpfählen; und die stärksten unter die Haupt-Querbalken, worauf die vorspringenden Schwellenwerke der Thore zu liegen kommen sollten. Für alle diese Stellen zusammen brauchete man ihrer 956, ohne die Grundpfähle unter die Vorböden mitzurechnen. Alle wurden nach Parallellinien eingeschlagen, und so, daß sie in die darauf zu liegen kommenden Länge- und Querbalken eingezapfet werden konnten; wie man solches in den Profilen vorgestellt sieht. Diese Arbeit dirigirete ein Ingenieur, welcher insbesondere dazu bestellet war, auf die Zimmerleute Aufsicht zu haben, am meisten aber, damit die Spundpfähle recht gerade eingeschlagen und mit Ruth und Spund in einander gefüget würden. Wenn diese nicht recht fest in einander schlossen, so überdeckte man die Spalten dazwischen mit 2 Zoll dicken eichenen Bohlen, und zwar auf Unkosten des Bau-Unternehmers, um ihn dadurch zu nöthigen, daß er sich keiner andern als sorgfältiger Arbeiter bedienen möchte: wenn hingegen der Fehler nicht leichtlich zu verbessern war, so wurden die schlecht eingeschlagenen Spundpfähle wieder ausgerissen und aufs neue und besser eingeschpündet; worüber aufs schärfste gehalten wurde. Diese Specialien, nebst vielen andern, habe ich von dem Herrn de Charbise, ehemaligen Ingenieur en Chef, welcher diese berühmte Schleuße hat aufführen helfen, und mit dem ich, funfzehn Jahre lang, täglich in genauem Umgange zu leben das Glück gehabt habe.

Ausführliche Beschreibung dessen, was bey Legung des Grundes dieser Schleuße gethan worden.

447. Nachdem man die Grund- und die Spundpfähle eingeschlagen, sie oben abgefäget und in gehöriger Höhe verglichen, auch den untersten Boden gereinigt, abgewogen und eben gemacht hatte, so fieng man das Mauerwerk, welches die Räume dazwischen ausfüllen sollte, an, und führte es ohngefähr 30 Zoll hoch auf, nämlich bis an die unterste Fläche des untersten Koftes: dieser bestand aus zwölf Reihen (Zügen) Längbalken, von 10 und 12 Zoll im Gevierte, welche so geleyet wurden, daß drey Reihen desselben unter die Seitenmauern, eben so viele unter die Mittel- oder Scheidewand, eine unter die Mitte der kleinen Durchfahrt, und zwey unter die Breite der großen Durchfahrt zu liegen kamen: alle zusammen wurden mit Nägeln, zwölf Zoll lang, und 1 Zoll im Gevierte dick, an die Grundpfähle angeschlagen. Damit man aber ihre Lage aufs genaueste wissen möchte, so wurde die Schleuße nochmals abge-

Noch mehr Umständen über den Bau des Schleußensbodens.

Tafel XXXII. abgesteckt; und man gab einer jeden Seitenmauer 14 Fuß Dicke, von ihrem untersten Grunde an, bis zur obersten Höhe der Gegenpfeiler, wo man sie um 1 Fuß einzog, obgleich solches in dem Profil EF nicht angedeutet ist. Betreffend die Mittel- oder Scheidewand, so wurde ihre Dicke auf 15 Fuß, vom untersten Grunde an, bis zur obersten Höhe, gesetzt, welche Höhe, sowohl als der Seitenmauern ihre, 4 Fuß über die höchste Meeresfluth bestimmt wurde.

Das gesammte Mauerwerk dieses Schloßes wurde von puren Backsteinen gemacht: diese setzte man in Cement-Mörtel, und nahm dazu zwey Drittheil ungelöschten Kalk von Boulogne, und ein Drittheil holländische sogenannte Terrasse von der besten Gattung, welche zu einem feinen Pulver gestossen und durchgeseibet wurde. Ein gleiches that man auch in der ganzen Dicke, nach der Maaße, wie die Koste gelet wurden.

Ueber diesen Kost legete man einen zweyten von Querbalken von gleicher Stärke im Gevierte, welches gleichförmig in den folgenden fortgesetzt wurde, nämlich allezeit 10 und 10 Zoll dick: sie wurden in wagerechter Höhe mit einander gelet, zusammen eingeschnitten, und mit abgeschrottenen 14 Zoll langen und 1 Zoll im Gevierte dicken Nägeln zusammen befestiget. Diese Querbalken legete man 20 Zoll weit, im Lichten, von einander, und diesen Raum dazwischen füllete man mit auf die hohe Seite gesetzten Backsteinen aus; welches Mauerwerk oben mit einer Schicht Cement-Mörtel übergossen wurde; und man legete alsobald einen Boden von $3\frac{1}{2}$ Zoll dicken eichenen Bohlen darüber; jedoch nur unter einer jeden der beyden Durchfahrten, und zwar so, daß dieser Boden nur ohngefähr 2 Fuß breit in die Seitenmauern und die mittlere Scheidewand hinein gieng.

Fortgesetzte Beschreibung dieses Baues an den Koften und gebohlenen Böden.

448. Die eichenen Bohlen in den Böden waren wenigstens 20 Fuß lang; alle wurden aufs sorgfältigste zusammengefüget, und mit 7 bis 8 Zoll langen Nägeln angeschlagen, auch noch überdies mit hölzernen Nägeln befestiget. Alles zusammen wurde kalfatert, getheert und gepicht. Hernach legete man eine Reihe Längbalken zum dritten Kost, in die Mitte einer jeden Durchfahrt; drey andere unter die Seitenmauern, und wiederum drey unter die Mittelmauer; und zwar so, daß allezeit einer lothrecht unter die vorderste Bekleidung der Mauern zu liegen kam, wohin man sie anfänglich sogar doppelt gelet hatte, wie man es in dem zweyten Grundrisse sieht, welches aber hernach, als etwas unnützes, nicht weiter fortgesetzt worden ist. Alle diese Längbalken wurden mit denen darunter liegenden Querbalken, vermittelst 16 bis 17 Zoll langer, und $\frac{3}{4}$ Zoll im Gevierte dicker, abgeschrottenen eiserner Nägel (oder Bolzen) mit einander noch mehr befestiget.

Ueber diesen dritten Kost legete man noch einen vierten von Querbalken, deren jeglicher aus einem einzigen Baustücke bestand. Diese trafen aufs genaueste mit denen zu unterst liegenden Querbalken zu, mit diesem Unterschiede, daß sie nur 4 Fuß länger waren, als die Breite der Durchfahrt, in welche sie gelet wurden, damit sie um zwey Fuß lang (an jedem Ende) in die Seitenmauern und die Mittelmauer eingelassen werden konnten. Alle diese Querbalken wurden wieder mit den Längbalken eingeschnitten, und vermittelst Bolzen mit umgebogenen Köpfen, 18 Zoll lang, und $\frac{3}{4}$ Zoll im Durchmesser dick, dergestalt verbunden, daß sie auf dem darunter liegenden gebohlenen Boden fest auflagen. Die Felder oder Räume dazwischen füllete man wieder mit Mauerwerk von Backsteinen aus; und oben darüber goß man abermals eine Schicht Cement-Kalk, um auf selbige den zweyten Boden von eichenen drey Zoll dicken Bohlen zu legen, welcher, wie der erste, angenagelt, und eben so beschaffen war. Diesen Boden bedeckte man mit einer Schicht Moos; und bekleidete denselben, Holz auf Fuge passend, mit zwey Zoll dicken eichenen Bohlen; jedoch nur in der ganzen Breite einer jeden Durchfahrt. Diese oberste Bekleidung wurde, so wie es in den Artikeln 296. 297. erklärt worden, mit eisernen und hölzernen Nägeln angeschlagen, kalfatert, getheert und gepicht. Es versteht sich übrigens hierbey, daß die Haupt-Querbalken und die vorspringenden Schwellenwerke zu den Thoren, nach der Maaße, wie der Grund immer mehr anwuchs, auf folgende Weise gelet wurden.

Dimensionen der vornehmsten Zimmerstücke, welche zum Schloßboden gebraucht worden sind. 449. Man machte die zwey Querbalken mit anliegenden Spundpfählen, welche an die beyden äußersten Enden des Schloßbodens gelet wurden, 12 und 12 Zoll ins Gevierte dick. Ferner, die zwey Haupt-Balken unter den vorspringenden Schwellenwerken zu den Thoren der großen Durchfahrt 27 Fuß lang, 16 und 22 Zoll ins Gevierte

Gewierte dick. Endlich die zwey andern unter dem vorspringenden Schwellenwerke der kleinen Durchfahrt, und unter der Schwelle zu dem Dreh-Thore, 24 Fuß lang, 16 und 21 Zoll ins Gewierte dick.

Die Schwelle, welche auch zur Unterlage für die Zapfenpfannen des Fluth-Thores an der großen Durchfahrt dienet, bekam eine Länge von 27 Fuß, und eine Dicke von 23 und 27 Zoll ins Gewierte. Den Giebelspieß des vorspringenden Schwellenwerkes machte man 10 Fuß lang, 23 und 23 Zoll ins Gewierte dick; und eben so dick auch die vorspringenden Schwellen (oder Vorderstücke des Schwellenwerkes). Betreffend das Schwellenwerk des Ebbe-Thores, dieses machte man um ein wenig schwächer, weil es weniger Widerstand zu thun hat. Alle diese Zimmerstücke wurden mit eisernen Nägeln oder Bolzen, 22 Zoll lang, und $\frac{3}{4}$ Zoll im Durchmesser dick, an einander befestiget.

Zu der Haupt-Schwelle des vorspringenden Thores an der kleinen Durchfahrt nahm man ein Stück von 22 Fuß lang, 21 und 23 Zoll ins Gewierte dick; zu dem Giebelspieße dieses Schwellenwerkes ein Stück von 6 Fuß lang, 16 und 23 Zoll ins Gewierte dick; und eins von gleicher Stärke zu den Vordersthwellen; und sie wurden mit eben dergleichen eisernen Nägeln oder Bolzen, wie vorher beschrieben worden, an einander befestiget. Anlangend die Schwelle unter dem Dreh-Thore, diese bekam eine Länge von 24 Fuß, und eine Dicke von 23 und 25 Zoll ins Gewierte. Und damit dieses Thor die gehörige Stärke für die auszuhaltende Last bekommen möchte, so verstärkte man diese Schwelle mit zwey rechtwinkeltich einander entgegen stehenden Streben L, jegliche 9 Fuß lang, 18 und 18 Zoll ins Gewierte dick, die in einander eingezapfet, auch überdieß in die darunter liegenden Querbalken eingeschnitten und mit Bolzen befestiget wurden; und an diese Streben setzte man die Klöder M, damit dieses Thor, wenn es offen stünde, mit dem Strome des Wassers in gerader Linie erhalten würde.

450. Bevor man die Schwellen zu den Haupt-Querbalken fest legte, wurden sie an ihren zwey zusammentreffenden Seiten aufs feinste bearbeitet, damit sie recht wohl an einander schlossen. In der Mitte nach ihrer ganzen Länge machte man eine Rinne (Nuth,) zwey Zoll breit und eben so tief, welche folglich etwas weniger als 2 Zoll im Gewierte hatte. Und damit diese Zusammensetzung noch besser so erwärmete man die zusammentreffenden Seiten, um sie zu verpichen, und auf die unterste legte man sogleich eine zwey Linien dicke Schicht Berg.

Welche Vorsicht an
gewandt wurde, das
mit das vorsprin-
gende Schwellens
wert recht Wasser
halten möchte.

Nachdem man die vorspringenden Schwellen zu den Thorflügeln, die Haupt-Schwelle und die übrigen Stücke des Dreh-Thores eingesetzt und mit Bolzen, nach Proportion der Dicke des Holzes, befestiget, auch der gesamte Grundbau mit dem Schleußenboden gleich hoch und eben gemacht worden, steckte man die mittlere Scheidemaier und die Seitenmauern, zur Versicherung daß alles richtig abgemessen wäre, nochmals ab, damit man die Figur der Rundungen zu dem Dreh-Ständer, die Vertiefungen zu den offenstehenden Thorflügeln, die Falze zu dem Dreh-Thore, kurz alles, was bey der ersten Schicht der äußersten Quaderstücke an der Bekleidung in Acht genommen werden mußte, aufs genaueste in den Grund tragen konnte. Diese Bekleidung von Quaderstücken wurde um sechs Zoll eingezogen, und auf eichene Bohlen, die 18 Zoll breit und 4 Zoll dick (nicht, wie im Art. 334. fälschlich steht, 16 breit und 9 dick) waren, gesetzt.

451. Die Werkstücke holte man aus dem Steinbruche zu Landretün, und aus den besten Brüchen von der Seeküste bey Ambleteuse. Man legete sie zweis und wagerecht: sie waren nicht unter 9 Zoll hoch, und 18 bis 20 Zoll breit; die höchsten darunter dieneten den folgenden zur Grundfläche. Die, nach ihrer Länge in der Mauer einwärts liegenden Steine waren 30 bis 36 Zoll lang, und je zwischen zweyen lagen aufs höchste nur zwey mit der langen Seite heraus: alle waren mit sehr engen Fugen an einander gerückt, und die äußersten Seiten an jedem Werkstücke fein bearbeitet. Alle wurden an den Ecken und andern Stellen, wo sie am meisten auszustehen hatten, verklammert; z. Ex. an den Falzen K zu dem Dreh-Thore, wozu man die allerhärtesten und größten Steine aussuchte, in Betrachtung dessen, weil sie ausgehlet werden mußten. Mit nicht minderer Sorgfalt machte man die Vertiefung N O, für den Knecht (Rückhalter) dieses Thores, und insonderheit den nach seiner langen Seiten hervorstehenden Stein O, in welchen die Zapfenpfanne dieses Knechts eingesetzt werden sollte.

Bau der Seitens
mauern und der
mittlern Scheides
maier zwischen der
großen und der klei-
nen Durchfahrt.

Tafel XXXII.

Nach der Maasse, wie die vorderste Bekleidung der Mauern höher aufgeführt wurde, mauerte man dahinter mit ausgesuchten Backsteinen und Cement-Mörtel, zwey bis drey Fuß dick; das übrige aber mit Mörtel, halb von frisch gelblichem Kalk von Boulogne und eben so vielem Sande, welches beydes fleißig geschlagen und eingemacht wurde. Die Backsteine wurden, so wie man sie einsetzte, in Wasser eingetaucht: hierauf gab ein zur Aufsicht über die Maurer besonders bestellter Ingenieur genau Achtung; und eben derselbe trug auch vornehmlich Sorge, daß die Anker zu den Halsbändern der Thorflügel, nebst deren Querriegeln, die senkrecht stehenden eisernen Stangen und anderes Eisenwerk, ihre rechte Lage und Richtung bekämen. Alles dieses wurde in das Innere der Seitenmauern und der mittlern Scheidemauer eingesetzt, woran sowohl die vorderste als hinterste äussere Fläche ausserordentlich fleißig gepußt wurde. Ich habe solches deutlich bemerkt, als ich im Jahr 1730. eine eigene Reise an die Küsten von Flandern anstellte, um mich von Sachen, die ich andere lehren wollte, erst selbst recht zu belehren.

Die Seitenmauern und die mittlere Scheidemauer wurden vier Fuß höher, als die höchste Fluth des Meeres zu stehen pfleget, aufgeführt, nicht allein, damit das Meerwasser nicht darüber steigen könnte, sondern auch, damit die Anker zu den Halsbändern der Thorflügel von einer desto grössern Last beschweret und fest gehalten würden. Zu oberst bedeckte man diese Mauern vornen mit steinernen Platten, welche man zum Theil von der abgetragenen alten Schleuse nahm, von welcher überhaupt die noch völlig brauchbaren Materialien zu dieser neuen angewandt wurden: zuhinterst aber mit Backsteinen die auf die hohe Seite, auch auf die Köpfe gestellt, und in Cement-Mörtel gegossen wurden; und ein gleiches geschah auch bey der obersten Bedeckung der Gegenpfeiler, welche drey Fuß niedriger als die Schleusenmauern gemacht wurden.

Weil diese Schleuse nahe vor dem Calaischen Thore angeleget wurde, so legete man über die große Durchfahrt eine Dreh-Brücke, damit die Schiffe mit stehenden Masten durchgehen könnten; über die kleine Durchfahrt aber eine fest stehende Brücke. Aber beyde Brücken sind in dem Profil E F unrecht vorgestellt: der Zapfen der Dreh-Brücke muß recht in ihrer Mitte, und in der Mittelmauer, nicht in der Seitenmauer zur Rechten, stehen.

Es ist bey dem Bau dieser Schleuse mancherley ins Werk gerichtet worden, was auf den Rissen der XXXII. Kupfertafel anders vorgestellt wird.

Tafel XXXII. und XXVIII.

452. Ich übergehe hier dasjenige, was bey dem Bau der Vorböden dieser Schleuse gethan worden ist, von welchem Bau ich bereits im 329 Art. ausführlich genug gehandelt habe. Auch sage ich nichts von den äussersten Schleusenflügeln oder Rayen, welche ganz von Holz aufgeführt, und mit Reihen von Spundpfählen, vornen vor dem Schützenboden, und 10 Toisen weit von den Border-Enden (Muffoirs) des Schleusengebäudes, beschlossen wurden, weil ich hiervon bereits bey dem 362 Art. alles gehörige gesagt habe. Aus eben dieser Ursache könnte ich auch die Mühe spahren, von den Flügeln der Stämmthore etwas zu melden; aber ich finde für gut zu erinnern, daß diese Flügel, wie man sie auf der XXXII. Kupfertafel vorgestellt sieht, allzuviel Holz- und Eisenwerk haben, und nicht wirklich so angeleget worden sind. Und würde man nicht in der That verschwenderisch mit dem Zimmerwerke umgehen, wenn man zu Thorflügeln, welche gegen das Meer zu nur 15 Fuß, und gegen die Landseite zu nur 13 Fuß hoch werden sollten, sechs Riegelstücke anwenden wollte, da doch ihrer vier hinlänglich sind, wie man solches in der 4 Fig. der XXVIII. Tafel vorgestellt sieht. Und ich kann die Versicherung geben, daß die Sache wirklich so ist, wie diese Figur zeigt, indem ich einen von diesen Thorflügeln zu Gravelines selbst abgezeichnet, und die Stücke, woraus er besteht, gemessen habe. Sie kommen auch mit meinen im Art. 375. gegebenen Regeln überein, ausgenommen die Strebebänder und Ständer, welche, nach meinen Sätzen, nur 5 und 7 Zoll ins Gevierte dick seyn sollten, anstatt daß selbige, wie die angeführte Figur zeigt, 10 und 10 Zoll im Gevierte halten.

Vielleicht befindet sich auch einiger Unterschied zwischen dem Zimmerwerke des ersten Grundrisses, welchen ich von der Grundlegung dieser Schleuse anführe, und dem, was wirklich ins Werk gerichtet worden ist. Der Aufsatz von Ausmessung dieses Baues stimmt nicht völlig mit diesem Grundrisse überein: und es rühret solches vermuthlich daher, daß man unter währendem Bau einige Aenderung getroffen hat, oder auch, daß die zum Project gegebenen Risse nicht einerley gewesen sind, inmaßen ich ihrer etliche gesehen, wo Sachen stehen, welche nicht völlig miteinander übereinkommen. Da inzwischen mein Zweck ist, mehr durch allgemeine Regeln, als durch eine ängstliche Nachahmung aller Stücke, die ich anführe, zu belehren: so ist obiges nichtsdestoweniger

niger betrachtenswerth. Ich habe also kein Bedenken getragen, lieber die beygefügerten Risse, als gewisse andere, die ich ebenfalls in Händen hatte, in Kupfer stechen zu lassen, weil sie nach einem so kleinen Maasstabe gemacht sind, daß sie sich alle auf eine einzige Kupfertafel bringen ließen. Weil ich übrigens im 273 Art. von den Drehthoren nur noch obenhin gehandelt habe, so mache ich mir hier die Gelegenheit zu Nutze, alles, was zu den Drehthoren gehöret, ausführlicher vorzutragen.

Tafel XXXII.
und XXXIII.



Zweyter Abschnitt.

Von dem Bau der einfachen Drehthore.

453. **V**erst am Ende des sechzehnten Jahrhunderts nahmen die Holländer zuerst wahr, wie nützlich man die Schleußen brauchen könnte, die Seehäven tiefer zu machen, so daß sie die größten Schiffe einzunehmen im Stande wären. Denn weil mit der Entdeckung der neuen Welt, wo sie sich sehr mächtig gemacht hatten, der Trieb zur Handlung stärker geworden war, so beßien sie sich alles dessen, was der Handlung zuträglich seyn konnte; und diese damals neue Republik bezeigete sich mehr als jemals eifrig, die Wasserbaukunst zu größerer Vollkommenheit zu bringen. Aber es fiel hierbey eine Schwierigkeit vor, nämlich, solche Anstalten zu machen, daß, indem die Schleußen die Eigenschaft hätten, den Grund der Häven zu vertiefen, und den Sand fortzureißen, sie doch zugleich den Schiffen keine Hinderniß machten, mit stehenden Masten frey durchzufahren: und diese Erfindung war noch nicht gemacht worden. Hierüber nun meldet Simon Stevin, daß er sich einst mit einem Schiffzimmermeister von Rotterdam, Namens Adrian Janssen, und einem andern von Delft, Namens Cornelis Diriksen Nuys, hiervon unterredet habe. Sie trafen alle drey eine Verbindung unter sich, daß sie einander ihre Gedanken hierüber mittheilen wollten, mit dieser Bedingung, daß die Besohnungen, die sie etwa für diese als gemeinschaftlich gemachte Erfindung bekommen möchten, auch gemeinschaftlich unter ihnen getheilet werden sollte. Nach einiger Zeit kamen sie zusammen, und entdeckten einander die Früchte ihres Nachforschens. Das Mittel, welches Adrian Janssen hierzu vorschlug, wurde der beyden andern ihren vorgezogen. Es bestand im folgenden: Man sollte in einem jeden Flügel des Stämmthores nach der Landseite zu, ein Drehthor anbringen, welches, wann es verschlossen, von einem, an dem Drehständer desselben Flügels befestigten eisernen Knechte gehalten würde: damit man, zur Zeit der Ebbe, wann die Drehthore von hohem Wasser innerlich gedrückt würden, dieselben öffnen und das Wasser hervordringen lassen könnte; wovon ich weiter unten ein mehreres sagen werde.

Nachricht von dem Ursprunge der Drehthore.

454. Stevin, ob er schon dieser neuen Erfindung ein großes Lob ertheilet, indem er die Nutzbarkeit derselben völlig einzusehen im Stande war, giebt doch zugleich zu verstehen, daß Adrian Janssen erst auf diesen Einfall gekommen sey, nachdem er Wissenschaft von einem einfachen Drehthore gehabt habe, welches kurz zuvor zum erstenmal in der an der Maas gelegenen holländischen feinen Stadt Briel, an einer allda neu erbaueten Schleuße angeleget worden war; welche Stadt (beyläufig zu sagen) wegen der im Jahr 1572. allda getroffenen Conföderation unter den Vornehmsten im Lande, um den ersten Grund zu ihrer Republik zu legen, berühmt geworden ist. Weil aber der Baum, welcher diesem Drehthore zum Zapfen dienete, fast völlig in der Mitte von der Breite der Schleuße stand, so konnten die Schiffe nicht von einer nach der andern Seite fahren: hingegen nach dem Projecte Adrian Janssens war die Durchfahrt frey, sobald man die beyden Thorflügel aufthat, wenn nämlich vorher die Drehthore in ihre Mauervertiefungen geleget waren. Aber (setzet Stevin hinzu) auch diese Erfindung wurde bald hernach von einem Schiffzimmermeister aus Delft, Arian Diriksen, noch besser ausgearbeitet und mehr zur Vollkommenheit gebracht. Dieser erhielt von den Herren Generalstaaten ein Privilegium, daß allein Er die Schleußen nach der neuen Erfindung bauen durfte; und er legte ihrer an vielen Orten, sowohl in Holland als in Flandern an. Noch ist anzumerken, daß die Drehthore im Anfange nur mit Spillen, und vermittelst Tawe und Rückwärtsziehen der Rollen regieret wurden; welche Arbeit dadurch erleichtert wurde, weil der Zapfenständer nicht völlig in der Mitte dieser Thore stand: denn die Abzüge und Thürlein, welche man heutiges Tages darinnen anbringt, damit man, durch Oeffnung derselben auf einer oder der

Das erste Drehthor ist an einer Schleuße zu Briel, einer Stadt in Holland, an der Mündung der Maas, angeleget worden.

Tafel XXXIII.
XXXIV. und
XXXV.

Tafel XXXIII. andern Seite, das Gleichgewicht aufhebe, sind erst lange Zeit hernach von dem Herrn
 XXXIV. und Clement erfunden worden, welcher dergleichen zuerst an der Bergischen Schleuße zu
 XXXV. Dünkirchen angeleget hat.

Die Dreh-Thore 455. Die Dreh-Thore können in dreyerley Gattungen eingetheilet werden: zu
 können in dreyerley der ersten gehören die, welche einzeln oder allein sind, d. i. wann ein einziges die ganze
 Gattungen eingee Breite der Durchfahrt verschließt, wie zu Gravelines. Zu der zweyten die, welche
 theilet werden. Er man eingefeszte oder eingeschränkte nennen kann, d. i. wann sie ein Theil der Thors
 klärung derer, wel flügel einer großen Schleuße ausmachen; dergleichen in der alten Schleuße des Canals
 che Herr de Rauban les von Bergen zu sehen war. Zu der dritten die, welche gepaaret oder doppelt sind,
 zu Gravelines hat und ihre Wirkung mit einander thun; dergleichen man in den Schleußen zu Secamp,
 anlegen lassen. zu St. Valery in der Landschaft Caux, auf der Seeküste der Normandie findet.

Um nun selbige nach der jeko angegebenen Ordnung zu erklären, mache ich den
 Tafel XXXIII. Anfang mit dem Dreh-Thore zu Gravelines, welches auf der XXXIII. Kupfertafel
 Fig. 8. und 10. im Großen vorgestellt wird. Es besteht selbiges, wie man sieht, aus zweyen anschla-
 genden oder Seiten-Ständern CD; aus vier gedoppelten Band- oder Rahmstücken
 EF, welche oben und unten den Dreh-Baum umschließen; aus zweyen gedoppelten
 Riegelstücken GH, die zwischen dem Dreh-Baume und den Seiten-Ständern liegen;
 aus zweyen Strebebändern I, welche in eben diesen Dreh-Baum eingreifen; und aus
 den kleinen Ständern PQ, worzwischen die Fallthürlein LM in Fugen gehen, welche
 in denen im Art. 275. erklärten Umständen ihre Wirkung thun; und dieser an-
 geführte Artikel kann zu besserem Verständniß der vorhabenden Sache wieder nach-
 gelesen werden.

Ohngefähr 3 Fuß unter der obersten Höhe dieses Drehthores befindet sich, auf
 jeder Seite ein von eischen Trageisen unterstütztes Bret, welches dem Schleußenwär-
 ter, wann er die Fallthürlein auf- oder niederläßt, zur Brücke dienet; und dieser öffnet
 besagte Thürlein niemals so weit, daß das Gleichgewicht gänzlich aufgehoben werde,
 damit nicht ein Unheil daraus entstehe; sondern nur so weit, als es gnug ist, die Be-
 wegung des Thores zu erleichtern, welches er hernach vermittelst der Spille aufthut.

Anlangend das Eisenbeschläge, so sind, wie man aus dem Risse sieht, die Bänder
 oder Rahmstücken durch eiserne Bänder mit dem Drehbaume befestiget; und diese
 Bänder sind durch Bolzen mit Scheiben und Riethen angemacht. Die anschlagen-
 den oder Seiten-Ständer sind wiederum durch eiserne Bügel mit den Rahmstücken und
 den Riegelstücken verbunden, so daß die ganze Zusammenfügung des Rahms unzertrenn-
 lich wird. Zu dessen Festigkeit hilft auch die Bekleidung von eichenen Bohlen, welche
 parallel mit den Strebebändern angeschlagen werden; und solchergestalt stüzet sich alles
 auf den Drehbaum (Art. 372). Dieser Baum selbst steht sicher in seiner Zapfen-
 pfanne; und oben bekömmt er seinen Halt von Bandstücken, die mit Bolzen zusam-
 mengepresset sind; und auch diese Bandstücke werden wieder von den Bändern eines
 in die Schleußenmauern eingelassenen Rahms gestüzt, wie dergleichen oben aus der 2
 Sigur der XXXV. Tafel, wo etwas ähnliches vorgestellt wird, abzusehen ist.

Anmerkung über 456. Der Grundriß dieses Thores, nebst denen darauf befindlichen Buchstaben,
 das, was zu der welche mit den andern im Aufrisse angefeszten übereinstimmen, zeigt hier, auf der vor-
 Mechanik dieses habenden XXXIII Tafel, daß der Zug von Linien, a b d e f g h, die Vorderseite der
 Thores gehört. linken Schleußenmauer, in der Gegend der Krinne e f g andeutet, in welche Krinne
 der Ständer X sich einleget, wann das Thor zu ist; und die Vertiefung b d e, wor-
 ein sich der Knecht, welcher das Thor hält, leget. Der Zug von Linien, i k l m, auf
 der andern Seite, bezeichnet die Schleußenmauer zur Rechten, welche nach einem Ein-
 kelbogen vertieft ist, damit das Thor frey spielen kann, benebst der Krinne k l, worin
 sich der andere Ständer Z, nach einer entgegengesetzten Richtung einleget. Wobey
 überdieß zu bemerken, daß der Drehbaum nicht völlig in der Mitte steht: denn die
 größere Seite XY ist 8 Zoll länger als die kleinere YZ, damit, wann dieses Thor
 zu ist, und die Fallthürlein niedergelassen sind, das Meer, weil es auf diese Seite
 mehr als auf die andere drückt, dasselbe niemals öffnen und ins Land eindringen könn-
 ne, sondern vielmehr selbst dazu beytrage, daß das Thor in diesem Stande bleibe, im
 Fall nämlich, wenn die vorspringenden Thorflügel entweder zufälliger Weise, oder auch
 um einer Reparation willen, offen stünden.

Die Ursache, um welcher willen ferner diejenige Seite des Drehthores, welche sich vorwärts beweget, breiter als die andere gemacht werden muß, ist diese, damit das wieder auslaufende Meer, wann es mehr Holz fasset, das Thor für sich allein wieder zuschließen könne, weil es nämlich nicht völlig nach dem Striche des Wassers steht. Also wird der Knecht nur in demjenigen Augenblicke erst nöthig, wann die Wasserhöhe des Meeres niedriger ist als die Höhe des süßen Wassers, im Fall daß man es spahren, und ihm gar keinen Abfluß verstaten wollte: widrigenfalls könnte man des Knechts entübriget seyn, wofern man das Thürlein M verschlossen ließe, das andere L aber weit genug öffnete, um einen Raum zu lassen, welcher, weil er nicht mehr von dem süßen Wasser gedrückt wird, machet, daß die am meisten belästigte Seite weniger belästiget werde: alsdann kann man, nachdem das Meer wieder abgelaufen ist, das Thürlein L niederlassen, so daß es das Gleichgewicht wieder erreicht, oder gar darüber kömmt, damit das Thor sich von selbst öffne und mit dem Strome des Wassers in gerader Linie zu stehen komme. Uebrigens kann dieses Thor auch durch Spillen (aufrecht stehende Wellbäume) in Bewegung gesetzt werden, wenn man nämlich Tauen und rückwärts ziehende Rollen anleget, wie dergleichen zu Muiden, wo weder Knecht noch Thürlein sind, wirklich geschieht.

Tafel XXXIII.
Fig. 8. und 10.

457. Eben dieser Grundriß, welcher die untersten Rahmstücke darstellt, zeigt augenscheinlich, wie sie den Drehbaum umschließen; die Art und Weise, wie sie durch eine Anzahl eiserner Bolzen, die mitten durchgehen, mit einander verbunden sind; und wie sie, an ihren beyden Enden C, D, an Dicke abnehmend, mit den anschlagenden oder Seiten-Ständern X und Z zusammengefüget sind. Man besche auch hierbey die 1 Figur der XXXVI. Tafel, wo der Drehbaum A B oben und unten zwey einander entgegenstehende Einschnitte a c b hat, worein die Rahmstücke eingreifen und sich stützen. Anlangend die in der 9 Figur (Tafel XXXIII.) vorgestellten Niegelstücke, diese werden ebenfalls, vom Drehbaume an gerechnet, mit welchem sie verbunden sind, immer dünner, an diesem Baume hingegen, zu beyden Seiten des Thores wieder stärker. Ich finde auch für gut, anzumerken, daß, obgleich das zweyte Niegelstück G, durch das Thürlein L unterbrochen zu seyn scheint, es dennoch mit dem linken Ständer verbunden ist, so wie man sieht, daß das andere, H, mit dem rechten Ständer verbunden sich darstellt: es werden nur diese Niegelstücke, und zwar das eine auf der Vorder- das andere auf der Hinterseite des Thores, an den Enden etwas verdünnet, damit die Fallthürlein darüber hingehen können. Weil nun die Stelle bey M die Rückseite des zweyten vorstellet, welches an der andern Seite des Thores steht, so kann man die Lage ihrer äußern Flächen leichtlich darnach beurtheilen. Hierzu setze ich noch dieses, daß die Bekleidung von Bohlen N, woraus das Feld über dem Thürlein besteht, an der entgegenstehenden Seite angemachet wird, wo sie von einem fest ange nagelten eisernen Rahmen gehalten wird. Endlich muß ich noch sagen, daß, obgleich die Bekleidung mit Bohlen an diesem Thore, an der Fläche, die nach dem Meere sieht, zu liegen scheint, man sich dieselbe dennoch an der Landseite gedenken muß: denn ich habe die Vorstellung nur um deswillen so machen müssen, damit nicht die vornehmsten Zimmerstücke durch die Bekleidung verdeckt würden.

Tafel XXXIII.
und XXXVI.

Ausführliche Beschreibung der vornehmsten Zimmerstücke an diesem Drehthore.

458. Anlangend die Dimensionen dieses Thores, so hat man dem Drehbaume 16 Fuß 8 Zoll Höhe, 15 und 17 Zoll ins Gevierte gegeben. Dessen Hals (oben, woran er sich drehet,) welcher in einem einzigen Zimmerstücke RS, das Kopfstück genannt, spielet, ist 24 Fuß lang, 22 und 24 Zoll ins Gevierte dick, und dienet anstatt derer im 455 Art. erwähnten Band- oder Rahmenstücke.

Tafel XXXIII.
Fig. 8. 9. und 10.

Dimensionen der Zimmerstücke an diesem Thore und dem dazu gehörigen Knechte.

Die anschlagenden oder Seiten-Ständer sind 12 Fuß hoch, 10 und 12 Zoll ins Gevierte dick.

Die vier Band- oder Rahmstücke, welche den Drehbaum umschließen, haben eine mit der Breite des Thores proportionirte Länge, welches für die 16 Fuß breite Durchfahrt 17 Fuß breit gemacht worden ist, indem jeglicher der Seiten-Ständer die Krinne, worein er schlägt, nur 6 Zoll breit bedecket. Diese Rahmenstücke sind jegliches in der Mitte 9 und 10 Zoll ins Gevierte dick, und an ihren Enden nicht dicker als die Seiten-Ständer.

Die vier Niegelstücke haben 10 und 12 Zoll im Gevierte, und sind mit dem Drehbaume, so daß sie in ihrer ganzen Länge von 7 Fuß immer stärker werden, verbunden; und im Gevierte halten sie 5 und 9 Zoll. Sie sind mit eisernen Bändern befestiget, Des zweyten Theils, Fünfte Ausgabe. & get,

Safel XXXIII. Fig. 8. 9. und 10. get, so wie man es in der 2 Figur der 24 Kupfertafel sehen kann; aber hier habe ich diese eisernen Bänder nicht angedeutet, damit nicht die Zusammenfügung dieser Niegelsstücke unsichtbar werden möchte.

Die Strebebänder sind 10 und 11 Zoll ins Gevierte dick, und die kleinen Ständer zu den Fugen der Fallthüren, 8 und 10 Zoll. Alles zusammen ist mit $2\frac{1}{2}$ Zoll dicken Bohlen bekleidet, welche mit den Strebebändern parallel angenagelt sind.

Fig. 5.

Anlangend den Knecht dieses Thores, so ersieht man aus der 5 Figur, daß er aus einem Dreh-Ständer AB besteht, welcher 10 Fuß lang, 6 und 10 Zoll ins Gevierte dick ist; ferner aus dem Arme CDE, der aus einem einzigen 14 Fuß langen und ebenfalls 6 und 10 Zoll ins Gevierte dicken Stücke besteht: und eben diese Dicke haben auch die beyden Bänder F und G, welche mit eisernen Bügeln aufs beste befestiget sind. Die doppelten Eckbänder sind nicht angeleget worden, so wenig als das oben am Ständer angedeutete eiserne Band, welches zu noch mehrerer Befestigung dienen sollte.

Dimensionen und Gewichte des vornehmsten Eisenbeschläges an diesem Thore.

459. Ich habe von dem Eisenbeschläge der Stamm-Thore an dieser Schleiße um deßwillen nichts gesagt, weil diese Stücke, wenn man nach denen oben im 390 Art. gegebenen Regeln verfährt, nach Proportion der Breite der Schleiße leichtlich zu schätzen sind. Was aber das Eisenwerk zu dem Drehthore betrifft, dieses darf ich, weil ich noch nichts davon gesagt habe, nicht mit Stillschweigen übergehen. Ich setze es also hier in derjenigen Ordnung an, wie diese Stücke in dem Ausmessungs-Verzeichnisse specificiret werden müssen: so daß man diesen Artikel als eine Fortsetzung des 432 Artikels ansehen kann.

- | | |
|--|------------|
| Die vornehmsten Zimmerstücke dieses Thores zusammen zu fügen, hat man gebraucht: 22 Bolzen, 12 Zoll lang; am Gewichte zusammen | 50 Pfund. |
| 18 abgeschrotene Nägel oder Bolzen, wovon 9 mit runden Köpfen, und 9 mit umgebogenen Köpfen; am Gewichte zusammen | 95 Pfund. |
| 12 Nägel oder Bolzen, einen Zoll im Diameter dick mit runden Köpfen, die Rahmstücke zusammen zu fügen; nämlich 8 Stück von 18 Zoll lang, und die übrigen 4 von 11 Zoll; am Gewichte zusammen | 82 Pfund. |
| 6 dergleichen 22 Zoll lang, um die Verstärkungen der Niegelhölzer mit einander zu verbinden; nebst ihren Scheiben und Riethen am Gewichte zusammen | 48 Pfund. |
| 12 Bleche, den Hals oben am Dreh-Ständer damit zu belegen; am Gewichte zusammen | 25 Pfund. |
| 8 Bügel, zu Befestigung der Zusammenfügung der Seiten-Ständer mit den Rahm- und Niegelstücken; am Gewichte zusammen | 354 Pfund. |
| 8 Bänder, zu Befestigung der Verstärkungen der Rahm- und Niegelstücke; jegliches Band 30 Zoll lang; am Gewichte zusammen | 157 Pfund. |
| 4 Ringe oder Büchsen an den Enden der Seiten-Ständer; und zwey Ringe mit Haken, auf die Köpfe derselben Ständer, zu leichterer Oeffnung und Schließung des Drehthores; am Gewichte zusammen | 124 Pfund. |
| 3 Bügel, 2 Zapfen und 2 Büchsen für den Knecht des Drehthores; am Gewichte zusammen, nebst den Bolzen, Nägeln und dem Halsbände, | 220 Pfund. |
| Die Zapfenpfanne, der Zapfen und der Reif, von Metall, worinnen der Hals des Drehbaumes spielet; am Gewichte zusammen | 410 Pfund. |

460. Weil die Breite dieses Drehthores zwischen einem den größten von dieser Gattung, welches ich auf 24 Fuß breit setze, und dem kleinsten, dem ich eine Breite von 8 Fuß gebe, das Mittel hält, so dienet die Specification dieses Holz- und Eisenwerkes zugleich dazu, daß man die Stärke aller dergleichen Stücke bestimmen kann, indem man selbige nach Proportion der Breite solcher Thore stärker oder schwächer macht. Auch kann hierzu dasjenige sehr dienlich seyn, was ich in den Artikeln 375, 390 und 407. gelehret habe, so nämlich, daß man thue, was ich in Ansehung der Thorflügel vorgeschrieben habe: wobey aber in Acht zu nehmen ist, daß die Breite der Durchfahrt, welche ein solches Thor bekommen soll, verdoppelt werden muß. Hätte man z. Ex. eine 12 Fuß breite Durchfahrt, so gebrauchet man dazu eiserne Bänder, Zapfen und Zapfenpfannen, dergleichen zu Thorflügeln an einer 24 Fuß breiten Schleiße gehören. Fast ein gleiches thut man auch in Ansehung der Zimmerstücke; wobey nur nicht aus der Acht zu lassen, daß man die gehörigen Ermäßigungen dabey anwende. Um also dem Leser die bey oft wiederholten Umständlichkeiten unvermeidliche lange Weile zu ersparen, schreite ich sogleich zu den theoretischen Untersuchungen über die Drehthore, welche für Personen, die sie zu verstehen im Stande sind, sowohl er gößlich als lehrreich werden seyn können. Was die übrigen Leser betrifft, welche die Algebra nicht verstehen, so wird der Fehler mehr an ihnen, als an mir, liegen, wenn sie dieses Vortheils entbehren müssen, inmaßen das, was ich zu sagen habe, nicht anders, als vermittelst der Algebra, erklärt werden kann. Jedoch, weil auch diese einigermaßen befriediget werden müssen, so will ich es so einzurichten suchen, daß es auch für sie nicht unbrauchbar seyn soll.

Fig. 5.

Man kann, nach obigen Dimensionen des Drehthores zu Gravelines, die Dimensionen für breitere oder schmalere Drehthore finden.

Dritter Abschnitt.

Untersuchungen über die Vollkommenheit der Drehthore.

461. **W**enn man die Wirkung des Wassers wider die, in Ansehung des Drehbaumes AB, ungleich großen Theile dieses Thores, indem beyde Thürlein niedergelassen sind, genau schätzen will, so muß man sie nicht nach Maaßgebung der Breiten YX und YZ dieser Theile beurtheilen, sondern vielmehr nach der Verhältniß der Quadrate dieser Breiten; ich will sagen, wenn die erste 9 Fuß hält, und die andere nur 8 Fuß: so verhalten sich die Wirkungen des darauf drückenden Wassers nicht wie 9 zu 8, sondern wie 81 zu 64: denn es müssen hierbey nicht allein die Quantitäten des Wassers, welche den Druck thun, sondern auch die mit ihnen zutreffenden Hebelarme in Anschlag gebracht werden. Ich will mich mit mehreren erklären.

Tafel XXXIII.
Fig. 8.

Die Wirkung des Wassers wider die zwey ungleich großen Seiten eines Drehthores steht nicht in der Verhältniß wie die Breiten dieser Seiten; sondern wie die Quadrate dieser Breiten.

Wie ich in dem I Theile, 413 Artikel dieses Werks erwiesen, fällt der Mittelpunkt der Kraft oder des Drucks des Wassers wider eine verticale und rechtwinklichte Fläche, in zwey Drittel ihrer Höhe, unterhalb der horizontalen Wasser-Ebene (Niveau) gerechnet, und in eine Vertical-Linie, welche die Breite besagter Fläche in zwey gleiche Theile absondern würde. Setzen wir nun, es sey die horizontale Ebene des Wassers, welches das Thor aushält, in der Höhe q r; die Horizontal-Linie X Z sey von der vorigen um zwey Drittel der Höhe des Wassers über dem Schleußenboden u r entfernt; und der Zapfen treffe auf die Axe des Drehbaumes: so ist Q, als die Mitte von XY, der Mittelpunkt der Kraft oder des Drucks des Wassers, so auf die längere Seite wirkt; und der Punct P, als die Mitte von YZ, der Mittelpunkt des Wasserdrucks auf die kleinere Seite. Weil nun diese Wirkung, in Ansehung des Ruhe- oder Stützung-Punctes Y, von beyden Seiten her geschieht, so hat die erste zu ihrem Hebel-Arm die Weite YQ, und die zweyte zu ihrem Hebel-Arm die Weite YP. Weil aber die Wasserhöhen einander gleich sind, so lassen sich die Drücke des Wassers durch ihre Breiten XY und YZ ausdrücken: Folglich verhalten sich ihre Bewegungs-Quantitäten zusammen, wie das Product von XY, durch QY, sich verhält zum Producte von YZ, durch YP; oder wie das Quadrat von XY zu dem Quadrate von YZ.

462. Jetzt, nachdem man das vorige wohl verstanden hat, setze ich, man habe Methode, den Stand des Drehbaumes zu finden, die Breite eines Drehthores bestimmt, und wolle sodann wissen, an welche Stelle seiner Breite der Drehbaum gesetzt werden müsse, so daß die Wirkung des Wassers so daß die Wirkung wider

des Wassers wider wider die zwey ungleich großen Flächen des Thores in einer gegebenen Verhältniß stehe, die beyden Seiten, E. wie 7 zu 6; das heißt, daß die Bewegungs-Quantität, welche wider die größere Fläche wirkt, um ein Sechstel größer als die wider die kleinere Fläche wirkende sey. Weil diese Aufgabe sich nicht anders, als durch die Algebra, auf eine allgemeine Weise auflösen läßt, so bediene ich mich der algebraischen Berechnung; erkläre aber auch zugleich die Operationen so, daß auch Leute, die nur einen kleinen Begriff von dieser Wissenschaft haben, ihnen folgen können.

Ich nenne die Breite XZ des ganzen Thores a; den kleinern Theil YZ des Thores, x: so ist der grössere Theil XY desselben a - x, wovon die Quadrate xx, und aa - 2ax + xx sind; und weil das zweyte um ein Sechstel größer als das erste seyn soll, so kann man, indem man zu diesem ersten den sechsten Theil seiner selbst addiret, es dem zweyten gleich machen, damit man diese Gleichung bekömmt, $xx + \frac{xx}{6} = aa - 2ax + xx$, welche, wenn sie durch Ausstreichung des xx auf beyden Theilen reduciret wird, $\frac{xx}{6} = aa - 2ax$ giebt; und dieses muß man durch 6 multipliciren, damit man $xx = 6aa - 12ax$ bekomme. Wenn man hernach - 12ax aus dem zweyten Gliede in das erste überträgt, so bekömmt man $xx + 12ax = 6aa$. Zu jeglichem Gliede dieser Gleichung addiret man das Quadrat der Hälfte des Coefficienten 12a, welches 36aa ist, damit das erste ein vollkommenes Quadrat werde: so bekömmt man $xx + 12ax + 36aa = 6aa + 36aa$, und die Wurzeln davon geben $x + 6a = \sqrt{42aa}$, oder $x = \sqrt{42aa} - 6a$.

Antwendung einer 463. Den Werth (die Größe) x zu bekommen, wollen wir setzen, es sey die allgemeine algebraischen Gleichung auf eine Berechnung in Zahlen, den rechten Stand des Drehbaums zu finden. Breite XZ (a) des Thores von aussen 17 Fuß, wovon das Quadrat 289 ist, welches mit 42 multipliciret, 12138 Quadrat-Fuß giebt, wovon die Wurzel 110 Fuß, 2 Zoll ist: und wenn man davon den Werth von 6a, nämlich 102, abzieht, wie die Gleichung solches anzeigt: so ist die Differenz 8 Fuß, 2 Zoll, für den Werth von x; das heißt, für den Werth von YZ; und wenn dieser, von dem ganzen Werthe 17 subtrahiret wird, so bleiben 8 Fuß, 2 Zoll für den Werth der größten Seite, welche dann um 8 Zoll größer als die kleine Seite werden wird. Reduciret man hernach diese beyden Breiten auf Zolle, so kommen ihrer 106 auf die eine, und 98 auf die andere Seite, welche wiederum auf 53 und 49 reduciret werden können: und dieß ist sodann die Verhältniß, welche die Breiten XY und YZ gegen einander haben müssen, wenn die Wirkung des Wassers wider die große Seite um ein Sechstel größer seyn soll, als die Wirkung, welche das Wasser wider die kleinere Seite thut.

Die beste Weise, 464. Ich finde für gut, hierbey anzumerken, daß ich nicht auf ein Gerathewohl den Drehbaum zu sehen, ist, wenn er die Breite des Thores in zwey Theile absondert, deren größeres sich zum kleinern wie 53 zu 49 verhält. angenommen, es solle die Wirkung des Wassers wider die größere Seite um ein Sechstel stärker als wider die kleinere Seite seyn; sondern weil ich an der Schleuse zu Gravesendesehen habe, daß diese Quantität zum guten Gebrauch des Drehthores zulänglich ist, als wo die größere Seite wirklich 8 Zoll breiter ist als die kleinere. Nach dieser Proportion nun, wenn man sie, wie ich annehme, zu Grunde setzet, findet man allezeit durch die bloße Regel de Tri, den Stand des Drehbaumes eines solchen Thores, welcherley Breite es auch habe, inmaßen man sie nur darf in zwey Theile absondern, deren größeres sich zum kleinern wie 53 zu 49 verhält. Wenn man z. Ex. ein Drehthor hat, welches 12 Fuß breit ist, so erinnere man sich, daß in einer geometrischen Proportion die Summe des ersten Vordergliedes und seines folgenden sich zu seinem ersten Vordergliede verhält, wie die Summe des zweyten Vordergliedes und seines folgenden sich zu diesem zweyten Vordergliede verhält. Man spricht demnach: Wenn 102, Summe von 53 und 49, 53 geben: was geben 12 für das größere dieser beyden Theile; (und dieses größere Theile dienet hier zum zweyten Vordergliede): und so findet man 6 Fuß, 2 Zoll, 9 Linien für die größere Seite, und die kleinere bekömmt 5 Fuß, 9 Zoll, 3 Linien; und eben so auch in andern Exempeln.

Algebraische 465. Nunmehr bleibt noch zu untersuchen, um wieviel das Fallthürlein oder rechnung, wodurch man findet, wie hoch das Fallthürlein in der größern Seite des Drehthores aufgezogen werden muß, wenn die Wir- Schutzbret L aufgezogen werden, oder, welches einerley ist, welchen Durchlauf man dem Wasser lassen muß, wenn ein Mangel am Drucke entstehen soll, der gerade so groß ist, daß das Uebrige der Wirkung (des Wassers) mit der, die wider die kleinere Seite geschieht, in Gleichgewicht gesetzt werde: denn hernach steht es bey uns selber, das Gleichgewicht aufzuheben, indem man das Thor so sacht, als man will, öffnet, damit die

die Heftigkeit des herausdringenden Wassers, das Thor keine allzugewaltige Bewegung des Wassers machen lasse: und dieses werden aufmerksame Schleußenwärter auf eine maschinenmäßige Weise wahrnehmen und fühlen können, damit ihnen nicht ein ähnlicher Unfall begegne, wie einst den Schleußenwärtern an einem Drehthore der Schleuße zu Marsdyck, als sie aus unbesonnener Hitze dabey zu Werke giengen; welchen Zufall ich weiter unten anführen werde.

Dieses nun algebraisch zu berechnen, gebe ich folgenden Unterricht. Ich nenne b , die Höhe des Wassers über dem Schleußenboden, welcher ich 10 Fuß gebe; c , die Breite des Thürleins L , welche, nach der Figur, 2 Fuß 8 Zoll beträgt; g , die Weite YL , vom Mittel des Fallthürleins an, bis an den Ruhe- oder Stützungs-Punct Y , welche Weite 6 Fuß, 6 Zoll beträgt; h , die Höhe der Wasser-Ebene über dem Kieselstücke DD , auf welchem das Thürlein steht, welche Höhe hier 9 Fuß hält; und endlich y , die Höhe, bis zu welcher das Fallthürlein aufgezo-gen werden muß, damit die Wirkung des Wassers wider beyde Seiten des Drehthores ins Gleichgewicht gebracht werde; und wenn wir hiervon $\frac{y}{2}$ abnehmen, so bekommen wir $h - \frac{y}{2}$ für die Höhe des Wassers über dem Mittelpuncte der Kraft.

Dieses vorausgesetzt, bekommt man bc mit $\frac{c}{2}$ multipliciret, oder $\frac{bcc}{2}$, für den Druck des Wassers auf die größere Seite, welches, wenn es mit $\frac{b}{2}$ multipliciret wird, $\frac{bbcc}{4}$ für die Wirkung auf eben dieselbe Seite giebt; folglich, wenn man eben derselben Berechnung für die andere Seite anstellet, bekommt man $\frac{bbdd}{4}$ für die ihr zugehörige Bewegungs-Quantität; und wenn diese von dem vorhergehenden Gliede abgezogen werden, so bekommt man $\frac{bbcc - bbdd}{4}$ für die Differenz der Wirkungen des Wassers auf die zwey Seiten des Thores, welche der Bewegungs-Quantität, die man wegschaffen will, gleich gemacht werden muß, indem man das Fallthürlein bis zur Höhe y aufzieht, so daß der durch fy ausgedrückte Durchlauf bleibe: und wenn dieser mit $h - \frac{y}{2}$ multipliciret wird so bekommt man $fh y - \frac{fyy}{2}$, für den Druck des Wassers, welchen man wegschaffen will: dieser, multipliciret durch den Hebel-Arm LY , (g), giebt $\frac{bbcc - bbdd}{4} = fghy - \frac{fgyy}{2}$, welches man mit 2 multipliciren und mit fg dividiren muß: so bekommt man $\frac{bbcc - bbdd}{2fg} = 2hy - yy$, wovon man die Zeichen verwechseln muß, damit yy positiv werden; da man dann $\frac{bbdd - bbcc}{2fg} = yy - 2hy$ bekommt. Wenn man hierzu das Quadrat der Hälfte des Coefficienten $2h$, nämlich hh addiret, so bekommt man $\frac{bbdd - bbcc}{2fg} + hh = yy - 2hy + hh$, wovon die Wurzel $\sqrt{\frac{bbdd - bbcc}{2fg} + hh} = y - h$ oder $h - y$ ist. Weil wir aber wissen, daß die zweyte Wurzel $h - y$ die wahre ist, so verwechselt man die Zeichen der Gleichung, damit man $-h + y$, anstatt $h - y$ bekomme: so bekommt man, nachdem man von dieser letztern y weggeworfen hat, $h - \sqrt{\frac{bbdd - bbcc}{2fg} + hh} = y$, welche man hernach nur noch in Zahlen berechnen darf, und zwar auf folgende Weise.

Man erinnere sich, daß $b = 10$ Fuß ist; ferner $c = 8$ Fuß 10 Zoll; $d = 8$ Fuß 2 Zoll; $f = 2$ Fuß 8 Zoll; $g = 6$ Fuß 6 Zoll; $h = 9$ Fuß. Also ist $hh = 81$ Fuß, und $2fg = 35$ Fuß. Und wenn man nun dem, was die Glieder der Gleichung bedeuten, genau folget, so bekommt man $bb = 100$, $cc = 78$, $dd = 66$ Fuß 8 Zoll 4 Linien: und dieses giebt zur Differenz dieser zwey letztern Glieder 11 Fuß 3 Zoll 8 Linien, welche, multipliciret mit 100, und das Product dividiret mit 35, zum Quotienten

tienten $\frac{bbdd - bbcc}{2fg} = 32$ geben: und wenn dieser von 81, als dem Werthe von hh , subtrahiret wird, so ist die Differenz 49 Fuß, wovon die Quadrat-Wurzel 7 ist; und wenn diese wieder von 9, dem Werthe von h , subtrahiret wird, so ist die Differenz dieser letztern 2 Fuß. Es ergiebt sich hieraus, daß das Fallthürlein L um 2 Fuß aufgezogen werden muß, wenn die Wirkung des Wassers wider die größere Seite mit der Wirkung desselben wider die kleinere Seite im Gleichgewichte stehen soll.

Dem zu Folge, wenn man das Fallthürlein L höher als 2 Fuß, z. E. 28 oder 30 Zoll, aufzieht, wird der Druck des Wassers wider die kleinere Seite größer als dessen Druck auf die größere Seite, und das Thor bleibt zu, ohne daß der Knecht dabey nöthig wäre: alsdann stämmen sich die zwey Seiten-Ständer jeglicher fest an seine Krinne. Weil es nun zuträglich ist, daß solches in gewissen Fällen geschehe, so erhellet hieraus, wie nöthig es ist, daß man zwischen dem untersten Rahmstücke und dem nächst darüber liegenden Riegelstücke einen gnugsamen Raum lasse, damit, wann die Breite des Thürleins bestimmet ist, dessen Höhe fähig sey, eine zur Hervorbringung obbesagter Wirkung hinlängliche Menge Wassers durchfließen zu lassen.

Ich habe mir ein Vergnügen daraus gemacht, diese verschiedenen Exempel zu geben, damit ich zeigen möchte, mit wie großer Genauigkeit man Sachen, die in die Mechanik einschlagen, abhandeln kann, wofern man die gehörigen Gründe dazu anwendet; hiernächst auch, um jungen Leuten Lust zu erwecken, sich diese Gründe recht geläufig zu machen.

Die Breite der Thürlein in einem Drehthore muß den sechsten Theil des ganzen Thores betragen. 466. Die Breite der Thürlein nach Proportion der Breite der Drehthore, zwischen beyden Seiten-Ständern zu bestimmen, mache man jene erste gleich dem sechsten Theile der letztern; d. i. ein Thor, welches von einem Seiten-Ständer zum andern 18 Fuß breit ist, bekommt Thürlein 3 Fuß breit, und so hoch als der Abstand zwischen zweyen zunächst beysammenstehenden Riegelstücken ist. Alsdann ist der Hebel-Arm vom Mittelpuncte der Kraft des Thürleins in der größern Seite so groß als $\frac{2}{3}$ von der Breite derselben Seite.

Ich will für die Höhe, welche einzelne Drehthore bekommen müssen, das Maas nicht bestimmen, weil dieselbe auf die größte Höhe des auszuhaltenden Wassers ankommt; und wenn diese letzte bekannt ist, so thut man noch 2 oder 3 Fuß dazu, damit das Thor die Wellen auf der Oberfläche des Wassers aushalten könne.

Tafel XXXIII.
Fig. 5. und 8.

Die Mechanik des Knechts an einem Drehthore ist keine andere als eines Hebels von der zweyten Art.

467. Die Mechanik des Knechts an Drehthoren zu erklären, betrachte man ihn als einen Hebel von der zweyten Art. Sein Ruhe- oder Stützungspunct ist in der Aue AB ; die Kraft liegt an dem Ende C an; und die Last oder der Widerstand, welchen er thut, in der Vertical-Linie IE , welche ich so annehme, daß sie auf die Hälfte der Breite des Seiten-Ständers (des Thores) trifft. Demnach ist der Ausdruck für den Hebel-Arm der Last die Perpendicular-Linie HI , von der Aue AB an zu rechnen; und für den Hebel-Arm der Kraft die andere Perpendicular-Linie HC , nach dem 59 Artikel des I Theiles dieses Werks. Die Last verhält sich also zu der Kraft, wie HC zu HI , oder wie 13 zu 1, weil hier die Perpendicular-Linie HC , 6 Fuß 6 Zoll lang ist, die andere HI aber nur 6 Zoll: woraus erhellet, daß die Kraft nur den dreyzehnten Theil des Druckes des Wassers, welchen der Baum des Knechts aushält, beträgt.

Will man wissen, wie groß dieser Druck ist, so ist's gewiß, daß er nur kann die Hälfte von demjenigen seyn, welcher aus der Differenz der beyden Seiten XY und YZ entsteht, weil er im Mittelpuncte der Kraft Q , dem Mittel der Breite XY , als vereiniget angesehen, zu seinem Stützungspuncte theils den Drehbaum des Thores, theils auch den Drehbaum des Knechts hat.

Weil die Verhältniß der beyden Seiten des Drehthores wie 53 zu 49 seyn soll, damit die Wirkung des Wassers wider die größere Seite um ein Sechstel stärker sey, als dessen Wirkung wider die kleinere Seite: (Art. 464.) so folget, daß die erstere ohngefähr um $\frac{1}{2}$ mehr, als die zweyte auszuhalten hat, d. i. um $\frac{2}{7}$ des ganzen Drucks, belästiget seyn wird, wovon die Hälfte, nämlich $\frac{1}{7}$, für die Last des Knechts ist: demnach wird der dreyzehnte Theil dieser Quantität die am Hafen C anliegende Kraft ausdrücken.

Wenn ich nun wiederum zum Exempel das Drehthor zu Gravelines annehme, welches 17 Fuß breit ist, und abermals setze, es halte 10 Fuß hohes Wasser aus, dessen Druck 59500 Pfund beträgt, (Art. 378.) und diese Zahl mit 51 dividire: so giebt der Quotient 1166 Pfund für die Last des Knechts; und hiervon thut der dreyzehnte Theil beynah 89 Pfund für den Ausdruck der Kraft, welche den am Thore anliegenden Knecht hält.

Tafel XXXIII.
Fig. 5. und 8.

468. Man wird leichtlich wahrnehmen, wenn man dieses Thor ein wenig genau untersucht, daß die Stützpunkte des Drehbaumes fast immer die ganze Schwere der Last des Wassers allein aushalten, und daß nur alsdann, wann eins von den Thürlein eröffnet ist, der Seiten-Ständer neben dem andern sich an seine Krinne stützt: wann hingegen beyde Thürlein geöffnet sind, so kann sich weder der eine noch der andere Ständer stützen, wosfern nicht der Knecht den Ständer an der kleinen Seite zwingt, sich an seine Krinne anzulegen. Weil nun alsdann das Thor zwey der Last entgegenstehende Stützpunkte hat, so bekömmt dadurch der Drehbaum eine sehr große Erleichterung, und dienet nur noch zum dritten Stützpunkte: und dieses muß, zur Schonung des Thores, in Acht genommen werden. So bald man hingegen den Knecht umdrehet, hält der Drehbaum die ganze Last aus, welche zwar allerdings immer mehr abnimmt, je mehr das sich drehende Thor mit den Schleusenmauern parallel zu stehen kömmt, ohne daß dadurch die Verhältniß der Wirkung des Wassers wider die Seiten des Thores yz und yx im mindesten verändert würde, deren beyderseitige Breite alsdann nur noch bz und xa seyn wird: und diese geben noch immer $yz, yx :: bz, xa$, weil die Triangel ybz und $ya x$ einander ähnlich sind.

Tafel XXXII.

Anmerkung über die Stützpunkte eines Drehthores, nach Verschiedenheit der Fälle, worinnen es sich befinden kann.



Vierter Abschnitt.

Von denen in Thorflügel eingesetzten, und von den gepaarten Drehthoren.

469. Unter allen zur Vertiefung der Häven angelegten Schleusen hat keine ihren Zweck besser erreicht, als die, welche man ehemals an dem Canal von Bergen zu Dünkirchen sah; und dieses wegen der vortreflichen Wirkung derer von dem Herrn Element allda angelegten Drehthore, inmaßen diese Schleuße binnen zehn Jahren den Haven und den Chenal desselben um funfzehn Fuß tiefer, als sie zuvor gewesen waren, gemacht hatte.

Nach einem so sichtbaren Exempel ist es ganz natürlich, daß ich diese berühmten Thore, welche als Meisterstücke der Kunst angesehen wurden, zuerst beschreibe. Daß man aber in diesen letzten Jahren an Orten, wohin sie sich geschickt hätten, keine dergleichen angeleget hat, daran ist, aller Vermuthung nach, Ursache, weil man entweder sie nicht recht zu bauen gewußt, oder auch, weil man wegen des zu Marduyck an einem solchen Thore vorgefallenen Unglückes, von dem man aber die Veranlassung nicht untersucht, ein Vorurtheil wider sie gefasset hat. Denn weil dergleichen Thore eine sehr große Genauigkeit erfordern, wenn sie gut beschaffen seyn sollen, so kann man sich dabey nicht so, wie bey den ordentlichen Thorflügeln, bloß auf die Geschicklichkeit eines Zimmermeisters verlassen; aber der Herr Element hatte sich mit ganz besonderm Fleiß darauf geleget, und verstand sich außerordentlich wohl auf die Mechanik des Zimmerwerks, welche in der That werth ist, von Ingenieurs recht eingesehen zu werden. Weil nun andere, nach ihm, keine Anweisung zum Bau der Drehthore gefunden, die davon aufbehaltenen Risse aber den meisten nicht zu Händen gekommen: so darf man sich nicht wundern, daß ihrer viele, um nicht Schande einzulegen, keine solche Thore haben anlegen wollen. Und daher kömmt es eben, daß viele vortrefliche Sachen unvermerkt ins Vergessen gerathen, wenn sie nicht aufgeschrieben sind, anstatt, daß, wenn sie geschickten Köpfen vor Augen gekommen wären, welchen Sachen bloß gezeigt werden dürfen, wenn sie darüber nachdenken sollen, dieselben zur Vollkommenheit gediehen seyn würden. Weil nun solches der Haupt-Zweck bey meinem Buche ist, so lege ich Männern von dieser Art folgendes vor.

470. Ich habe an verschiedenen Orten dieses Werks gesagt, daß man bey Methode des Herrn Schleusen mit einem doppelten Paar Thorflügel, das Fluth-Thor um drey Fuß höher, derer in Thorflügeln

eingesetzten Drehthore zu bestimmen.

Tafel XXXIII.
Fig. 1.

Dimensionen der Zimmerstücke an den Thorsflügeln, worinnen die Drehthore der Schleufe von Bergen standen, wie solche in einem Risse des Herrn Element mit Ziffern bezeuget sind.

höher, als das Ebbe-Thor zu machen pflege; woraus dann folget, daß die Flügel an jenem ersten ein Riegelstück mehr, als an dem letztern bekommen müssen. Von dieser Art sind diejenigen Thorsflügel, die man in der 3 Figur der XIV Tafel sieht, von welchen der, nach der Seite des Meeres zu, sieben Riegelstücken, der andere aber, gegen die Land-Seite, ihrer nur sechs hat. Weil nun die Drehthore jederzeit in diesen letztern angebracht worden, so ist nach der Methode des Herrn Element folgendes dabey zu thun. Man entwirft dieselben Thorsflügel im Großen, gleich als sollten sie voll (ohne eingesetztes Drehthor) gemacht werden; man verfährt dem zu Folge, in Ansehung der Dimensionen der Zimmerstücken, nach Proportion der Breite der Schleufe (Art. 375.); hernach läßt man die zwey untersten Riegelstücke, zwischen den Rahmstücken des Thorsflügels, weg, damit man einen kleineren Rahm darein bringe, welcher das Drehthor in sich hält. Dieß alles wird durch Betrachtung der 1 Figur deutlicher werden. Es ist dieselbe aus einem von dem Herrn Element unterschriebenen Risse genommen, zum Bau der neuen Drehthore, die er im Jahr 1705 in der Schleufe von Bergen anlegen ließ, und welche alle erwünschte Wirkung, wie man es von einem so geschickten Manne erwarten konnte, gethan haben.

471. Weil diese Schleufe 26 Fuß breit war, so gab man jedem Thorsflügel die Breite von $15\frac{1}{2}$ Fuß. Ihre Ständer HG und IK waren 14 und 16 Zoll im Gevierte dick, und eben so auch die Riegelstücke HI, GK, LM, als welche eines Theils den großen Rahm GHK des ganzen Flügels, andern Theils aber den kleineren Rahm G L M K des Drehthores ABCD machten, welcher letztere 12 Fuß 9 Zoll breit, und 9 Fuß 4 Zoll hoch war. Diese Riegelstücke waren mit doppelten sowohl als einfachen eisernen Eckbändern wohl befestiget. Das einzige Riegelstück NO wurde nur 12 und 14 Zoll ins Gevierte dick gemacht, und dieses wegen der Bekleidung P, deren Enden in den Riegelstücken HI, LM eingefazet waren. Die Strebebänder Q sind 8 und 10 Zoll ins Gevierte dick gemacht worden, wie solches im 375 Artikel vorgeschrieben worden ist, weil sie mehr als an den ordentlichen Thorsflügeln auszustehen hatten.

Betreffend das Drehthor, so läßt es sich aus dem darunter befindlichen Grundrisse absehen, daß dessen Rahm in denen, von verschiedenen Seiten her, in der halben Länge der Riegelstücken LM, GK, und längst den Ständern LG, MK, ausgearbeiteten Falzen liegt, und zwar so, daß es, wann es verschlossen ist, aufs allergenaueste einpasse: und hierzu wird eine große Geschicklichkeit von Seiten des Zimmermeisters erfordert, vornehmlich aber bey Einsetzung des Drehbaumes, dessen Zapfenpfanne E in das unterste Riegelstück, sein Halsband E aber in das oberste Riegelstück eingelassen ist: und deswegen kann man dieses Drehthor nicht eher in seinen Rahm einsetzen, als bis man alle Stücke des Thorsflügels zusammensüget: daher muß man dasselbe zuerst fertig machen, damit alles übrige sich darnach richte. Untangend den Bau desselben, so ersieht man aus dem Risse, daß dieses Drehthor fast eben so gebauet ist, wie das in der 8 Figur, nur mit diesem Unterschiede, daß es weder oben noch unten Rahmstücke hat: denn es befinden sich, seiner Breite nach, nur vier Reihen Riegelstücke, wovon die zwey mittleren die in dem großen Rahme weggelassenen Riegelstücke gewissermaßen wieder herstellen. Ueberdieß findet sich auch ein Unterschied in der Lage der Thürlein, welche in der Mitte der Höhe dieses Thores angebracht sind, damit die Fallthüren oder Schutzbreter, welche dessen Bewegung erleichtern, bequemer auf- und zugezogen werden können.

Erklärung, wie dieses Drehthor seine Wirkung that.

472. Weil bey diesem Drehthore ein Knecht gar zu unbequem gewesen seyn würde, so ist der Drehbaum gerade in die Mitte desselben gesetzt worden: folglich befand sich der Mittelpunct eines jeglichen Thürleins in gleicher Weite von der Mauer. Dieses Thor verschlossen zu erhalten, durfte man nur das Schutzbret V, an der vorwärts tretenden Hälfte AF, aufgezogen halten, das andere, X hingegen, niederlassen, bis zu dem Zeitpuncte, da das Meer wieder abgeflossen war, da man dann dieses letztere weiter als das erstere aufzog: alsdann öffnete sich ein jegliches Drehthor, und das zurückgehaltene Wasser that seine verlangte Wirkung. Wann hernach das Meer im Fluthen den Canal wieder angefüllet hatte, und das Wasser so hoch, als man es für nöthig hielt, stand, so schlossen die Schleusenwärter die Drehthore, wie auch die untersten Thorsflügel wieder zu, damit diese letztern den Zufluß desselben hemmeten: und dieses thaten sie beynabe von sich selber, so bald man sie aus ihren Mauer-Vertiefungen hervortreten ließ, damit die Fluth sie wider die vorspringenden Schwellen antriebe.

473. Alle Riegelstücke waren eben so, wie die in der 9 Figur, zugehauen, nämlich mit Verstärkungen an dem Drehbaume, mit doppelten eisernen Bändern versehen, mit Bolzen zusammen gezwungen, auch mit eisernen Bügeln an die Seiten-Ständer befestiget, wie solches alles bey der Beschreibung der 8 Figur erkläret worden ist. Vermittelt der Verbindung aller dieser Eisenbeschläge hat man die Zimmerstücke auf eine unumgänglich nöthige Dicke herunter gesetzt, damit dieses Thor so wenig Holz, als möglich, hätte. Man machte also den Drehbaum nur 11 und 13 Zoll ins Gevierte dick; die Seiten-Ständer 8 und 10 Zoll; die Riegelstücke R, 11 und 10 Zoll; die beyden andern S, 9 und 8 Zoll; die Strebebänder und kleinen Ständer 6 und 7 Zoll. Alles wurde mit 2 Zoll dicken eichenen Bohlen bekleidet, kalkfateret, getheert und gepicht, so wie es allezeit zu geschehen pfleget.

Eigene Dimensionen der Zimmerstücke, woraus diese Thore bestanden.

Ich halte es nicht für nöthig, alles noch umständlicher abzuhandeln, nachdem ich es schon in dem zweyten Abschnitte gethan habe, welches auch hier seine Anwendung findet. Weil aber die Drehthore an der Schleiße zu Marduyck viel besonderes, und welches von sehr gutem Gebrauch war, enthielten, so wird uns die XXXIV Kupfertafel Gelegenheit zu neuen Unterrichte geben, und das vorhergehende noch besser einsehen lassen. Und damit ich alles, was zu einem von diesen Thoren gehöret, noch verständlicher machen möge, habe ich es von beyden Seiten vorgestellt. Die erste Figur zeigt dessen Seite gegen das Meer zu; die zweyte stellet dessen hintere Seite vor: also bezieht sich A auf eins und dasselbe Thürlein, so wie es bey dem Ein- und bey dem Ausgange des Wassers gesehen wurde; und dieses versteht sich auch von dem andern, welches mit B bezeichnet ist.

Tafel XXXIV.
Fig. 1. und 2.

474. Es ist schon im 101 Artikel gesagt worden, daß die Schleiße zu Marduyck zwey Durchfahrten hatte, deren eine 44 Fuß, die andere 26 Fuß breit war. Hier muß ich sagen, daß das Drehthor, von welchem ich jetzt rede, an der großen Durchfahrt stand, und daß man zu der kleinen Durchfahrt die Drehthore der Schleiße von Bergen, nachdem selbige abgetragen worden war, gebrauchet hatte, weil sie noch fast ganz neu waren: und um deswillen war diese Durchfahrt auf 26 Fuß breit gesetzt worden. Wenn wir demnach alle auf den Kupfertafeln XXI, XXIX, XXXIII, und XXXIV vorgestellte Thore zusammen nehmen, so haben wir die sämtlichen Thore dieser berühmten Schleiße, folglich auch alles dasjenige in Voraus, was zum Verständniß des dritten Capitels, wo diese Schleiße beschrieben werden wird, erforderlich ist.

Beschreibung der Drehthore an der großen Durchfahrt der Schleiße zu Marduyck.

Nach allem, was ich von der Mechanik der Drehthore gesagt habe, ist leichtlich wahrzunehmen, daß wann die, von welchen wir jetzt reden, verschlossen waren, das Schußbret A zu, und das andere, B, aufgezo-gen war. Weil das Thürlein auf jeder Seite ein wenig mehr als 6 Quadrat-Fuß im Lichten hielt, welches mit einem Hebel-Arme von 8 Fuß, nämlich vom Mittelpuncte der Kraft bis zu dem in der Mitte stehenden Drehbaume zutrifft, so ersieht man daraus, wieviel das süße Wasser wider die eine Seite mehr als wider die andere vermochte, um sie beyde in ihre Falze zu drängen. Und damit selbige nicht durch irgend einen Zufall herausgerissen würden, so hatte man an den Seiten-Ständer neben dem Zapfen-Ständer des Haupt-Flügels zwey starke Klinken C, und an den Zapfen-Ständer die dazu gehörigen Haken D angemacht. Wollte man nun diese Klinken aufheben, damit das Dreh-Thor durch das Spiel der Schußbreter sich öffnen konnte, so stand oben auf dem großen Ständer eine Winde E, an deren eingezahnten Stange ein eiserner Stab hieng, mit zweyen bequem dazu angebrachten Absätzen, welche zum Aufklinken dienten: dieser Stab gieng auf- und niederwärts, so wie der Schleißenwärter es haben wollte. Er hatte, zur Erleichterung seiner Arbeit ein schmales Brückchen F G, das aus einer starken Bohle bestand, und auf eisernen Tragebändern, auf jeder Seite des Thores angeleget war. Um nicht schwindelicht zu werden, war zuoberst über dem Thore ein Seil c d der Länge nach ausgespannt. Von dem besagten Brückchen stieg er bequemlich nach andern Binden H, auf einer Leiter I K herab, welche an den Riegelstücken L und M angemacht war, indem er sich mit der einen Hand anhielt, mit der andern aber die Kurbel drehete, und dadurch das Schußbret auf- oder niederließ, und dieses ohne alle von der schnellen Bewegung des Drehthores besorgliche Gefahr, als welches offen und in Ruhe stehen blieb, wann das zurückgehaltene Wasser ausgeleeret war. Er konnte auch auf einer andern Leiter, N O, die gerade über dem Drehbaum stand, auf das Oberste des Theiles P Q des nach dem Ufer gerichteten Thores hinabsteigen, nahe an dieselbe Winde gehen, und das Schußbret B aufziehen, nachdem er erst das andere A, niedergelassen hatte, damit das Meer, zur Zeit der Ebbe, dieses Thor zumachen hülfte, so bald der

Tafel XXXIV. Canal voll genug war; und so wechselsweis. Und hierzu halfen auch die Spillen, und Fig. 1. und 2. die an die Ringe R gebundenen Taue, deren man sich nach Erforderniß bedienete.

Fortgesetzte Beschreibung, betreffend die Weise, wie die Bewegung der Drehthore gehemet wurde.

475. Damit diese Thore, wann sie geöffnet waren, in der Richtung, wie man es verlangete, stehen blieben, und sich wider die Gewalt des hervorbrechenden Wassers erhielten, als welches sie mehr als eine Viertels-Wendung hätte machen lassen können: so wurde jede Seite derselben von einer Kette S T S gehalten, und diese Kette hing an eisernen Ringen S, welche in die Riegelstücken M K und V X aufs festeste angemacht waren. Sonst hätte man auch alles dabey angebracht, was zu ihrer Stichtigkeit dienen konnte, eben sowohl als der Thorflügel, worinnen sie stunden: denn oben hatten sie ein Kronholz, a b, 46 Fuß lang, das als ein Gegengewicht Hebel-Wirkung that; an dessen Ende war eine schwere eiserne Canone angemacht, dem Halsbände die schreckliche Last des Thorflügels erleichtern zu helfen, wozu auch die Lauf-Rollen unten bestrugen. Der Rahm des Thorflügels hatte zu seiner Unterstützung oder mehrerm Halt doppelte eiserne Zwerch-Bänder x y (Art. 396.) welche an das Kronholz angeschlagen waren; (dieses Kronholz haben wir im Risse, wegen Mangels an Platz abgebrochen vorstellen müssen; aber man kann sich einen vollständigen Begriff davon machen, wenn man den Aufsriß einer Seitenmauer an der kleinen Durchfahrt der Schleiße zu Marduyck auf der XLIV Kupfertafel nachschlagen will: denn allda sieht man eines von den Drehthoren, das, wie ich bereits gemeldet, aus der Schleiße von Bergen dahin versetzt worden war, und welches auch ein solches Kronholz hatte). In der ersten Figur laufen diese eisernen Zwerchbänder nach beyden Seiten des Zapfens oben am Drehbaume zu, so wie es seyn soll; in der zweyten Figur hingegen ist es ein Versehen, daß diese Zwerchbänder eine etwas andere Lage haben. Um endlich nichts von allem, was an diesem Thor war, wegzulassen, gebe ich noch die Dimensionen des Zimmerwerkes an.

Dimensionen der Zimmerstücke an diesen Drehthoren.

476. Die Zapfen- oder Dreh-Ständer der vorspringenden Thorflügel waren 16 und 18 Zoll ins Gevierte dick; die Riegelstücke M und I, 30 und 22 Zoll; jedoch nahmen ihre Enden bis auf 16 Zoll dick ab, damit sie mit den Dreh-Ständer gleich stunden: nur in der Mitte waren sie 30 Zoll dick, damit der obere und der untere Zapfen des Drehbaumes besser eingesetzt werden konnte. Das dritte Riegelstück L war nur 16 und 22 Zoll ins Gevierte dick; und das Kronstück a b, 24 und 30 Zoll am dicksten Ende, welches zum Gegengewichte dienete. Anlangend die Strebe-Bänder K im großen Rahme, diese hielten 13 und 16 Zoll ins Gevierte.

Tafel XXXVI. Fig. 1. und 2.

Der Baum u z des Dreh-Thores war 20 und 23 Zoll ins Gevierte dick: oben und unten stand er zwischen zusammenschließenden doppelten Rahmstücken g h, k l, deren jedes 21 und 16 Zoll ins Gevierte dick war, welche Dicke aber an den Enden bis auf 12 Zoll abnahm. Die Zusammenfügung dieser doppelten Rahmstücken mit den Seiten-Ständern, (des Drehthores,) ist in der 2 Figur im Großen vorgestellt; und man sieht dabey zugleich die Zapfenlöcher n, für die kleinen Ständer zu den Thürlein; die Lage des Schußbretes y; den Falz t für die Bohlen der Bekleidung; endlich auch, wie dieses Drehthor in den Ständer e f des großen Thorflügels eingepaßt ist.

Tafel XXXIV. und XXXVI.

Die Riegelhölzer l, waren 14 und 12 Zoll ins Gevierte dick; die Strebbänder m, 10 und 12 Zoll, und so auch die kleinen Ständer n; die Stücke o endlich, mit den Fugen zu den Schußbretern, 4 und 6 Zoll: alles zusammen war mit $2\frac{1}{2}$ Zoll dicken eichenen Bohlen bekleidet, zweymal mit Berg Kalfatert, und eben so fleißig, wie es bey Schiffen geschieht, gepicht und getheert. Das gesamte Zimmerwerk daran war mit eisernen Eckbändern, Bügeln und andern Bändern auf beyden Seiten tüchtig befestiget. Alles dieses Eisenwerk war, nach der in den Artikeln 388, 389 und 390. angefesten Proportion, stark, wohin ich den Leser verweise, damit ich es nicht so oft wiederholen darf. Nur dieses sage ich noch, daß es zu richtiger Erkenntniß der Weise, wie der Drehbaum ausgeschnitten werden muß, um sowohl die Rahmstücke, als die Zapfen der Riegelstücke und Strebbänder darein zu setzen, nöthig seyn wird, ihn auf der XXXVI. Tafel, wo er im Großen und von zweyen Seiten vorgestellt ist, zu betrachten, und die 2 Figur der XXXIV. Tafel dagegen zu halten, wo alles mit eben denselben Buchstaben bezeichnet ist.

Widriger Zufall, welcher sich an einem Drehthore der Schleiße zu Mars

477. Trotz aller angewandten Vorsicht von Seiten der Ingenieurs, welche diese Thore angegeben haben, um sie wider alle Unfälle zu sichern, sollte man kaum glauben, daß sie eines derselben, zu ihrem größten Leidwesen, und bey einer Gelegenheit, wo es am

am meisten zu bedauern war, durch das Versehen eines elenden besoffenen Schleußenwärters haben zu Trümmern gehen sehen. Schon zwey Jahre lang hatten diese Thore ihre Wirkung so gut gethan, daß viele Fremde aus Neugier dahin gelockt wurden. Im Jahr 1716. kam der Herr Marschall von Asfeld, nachdem er zum General-Director der Festungswerke in Frankreich ernannt worden war, als er zum erstenmal eine Reise durch Flandern that, nach Dünkirchen. Weil nun dazumal das Gerücht von der Vortrefflichkeit des Canales und der Schleuße von Marduyck durch ganz Europa erschollen war, so ließ es der neue General-Director sein erstes seyn, dieses Werk zu besichtigen. Er gieng also in Gesellschaft der vornehmsten Personen des Landes an diese Schleuße, um die Dreh-Thore in seiner Gegenwart spielen zu lassen: und da geschah es, daß ein besoffener Schleußenwärter, in der Meynung, seine Sache recht gut zu machen, die Kurbel an der Winde über einem Schußbrette mit solcher Geschwindigkeit umdrehete, das ein Drehthor, weil das Gleichgewicht allzu plößlich aufgehoben wurde, mit solcher Heftigkeit auffrang, daß sie alles, was ihr Schranken setzte, durchriß, in Stücke brach, und mit schrecklichem Getöse vom Wasser fortgerissen wurde. Es zeigete dieses betrübte Beyspiel zur Gnüge, mit wie großer Vorsichtigkeit dergleichen Thore gehandhabt werden müssen. Weil nun solches überall ein großes Aufsehen machte, so ist's wohl zu glauben, wie ich bereits im 469 Artikel gesaget habe, daß es die Drehthore in üblen Ruff gebracht hat. Aber man thut der Sache zu viel, denn an der Schleuße von Bergen ist dergleichen Unglück niemals geschehen. Jedoch kann man nicht in Abrede seyn, daß die Drehthore an der Schleuße von Marduyck ein wenig zu breit angeleget waren, so daß ihre Hebel-Arme zu lang wurden; da hingegen die zu Bergen besser proportioniret waren. Denn es war nicht nothwendig, daß sie die große Weite zwischen den Ständern e f, g h, einnahmen: man könnte diesen Abstand kleiner machen, wenn man zwey Neben-Ständer ansetzte, wosern die Thorflügel so sehr breit wie hier wären; oder auch, wenn man in dieser Breite gepaarte Drehthore anbrächte. Wie sehr gute Wirkung diese thun können, solches wird sich aus der sogleich folgenden Beschreibung am besten erschen lassen.

doch durch das Versehen eines besoffenen Schleußenwärters zutrug.

478. Man wird die Mechanick solcher Thore leichtlich einsehen, wenn man den Grundriß und die Profile, auf der XXXV Tafel die sie im Großen vorstellen, betrachtet. Hier sieht man, daß ein jedes von diesen Drehthoren, welche mit BC bezeichnet sind, eben so wie die zu Gravelines, sich um seinen Baum A drehen kann, mit diesem Unterschiede, daß hier ihrer zwey sind, welche eine einzige Durchfahrt schließen. In der Mitte dieser Durchfahrt steht ein beweglicher Ständer DE, woran der Seiten-Ständer an jeglicher langen Seite AB, anschlägt; und eine solche lange Seite ist doppelt so lang als die kurze. Dieser bewegliche Ständer ist so gestaltet, wie dessen Fuß in dem Grundrisse DE vorgestellt wird. Er hat drey Seiten, wovon zwey geradlinicht sind: die erste doppelt so lang als die zweyte, damit diese Seite breit genug sey, den Drehthoren zum Anschlage zu dienen, die kleinere Seite hingegen schmaler sey als der Abstand des einen Drehthores von dem andern, so daß, wann der bewegliche Ständer eine Viertels-Wendung machet, die Drehthore nicht mehr an ihn anschlagen können. Die dritte Seite machet mit der ersten einen gemischten (halb recht halb krummlinichten) Winkel, damit sie in denen sogleich folgenden Umständen nicht an die Drehthore treffe.

Tafel XXXV. Fig. 2. und 3. Beschreibung der gepaarten Drehschlore.

Nachdem nun die Fluth des Meeres das Wasser, welches den Haven vertiefen soll, in dessen Behälter hoch genug aufgetrieben hat, und das Meer wieder zu ebbem beginnt, so legen sich die Drehthore von selbst an den Ständer DE, und der Schleußenwärter hat anders nichts dabey zu thun, als daß er diesen Ständer in denjenigen Stand setzet, wie er im Grundrisse sowohl als im Aufrisse angezeigt ist. Alsdann halten die Thore die Last des Wassers aus, bis das Meer wieder abgelauten ist, und man es für dienlich hält, das Wasser auszulassen, indem man den beweglichen Ständer, vermittelst eines Hebebaumes, eine Viertels-Wendung machen läßt. In demselben Augenblicke springen die Thore auf, und zwar so, daß ihre lange Seite hinaus nach dem Ufer zu stehen kömmt, wie solches durch die punctireten Linien c b (Fig. 3.) angedeutet wird, aber nicht völlig parallel mit den Schleußenmauern, indem sie von den Klößern d abgehalten werden; und dieses so lange, bis die Fluth wiederkömmt. Wann nun diese an die Thore anschlägt, und zwar viel mehr auf den vorstehenden, als den hintern Theil derselben, so nöthiget sie die Thore, nach der Land-Seite zu gehen, und sich gänzlich umzukehren, nämlich so, daß der Theil, welcher vorwärts stand, rückwärts, und der, welcher rückwärts stand, vorwärts zu stehen kömmt, woran der bewegliche Ständer sie nicht hindert, weil er mit seiner kürzesten Seite nach dem Ufer des Meeres zu steht.

Tafel XXXV.
Fig. 2. und 3.

Wann der Wasserbehälter voll ist, und die Ebbe wieder angeht, so bringt das Meer die lange Seite der Thore wieder mit sich, weil es nunmehr wieder mehr auf die langen als kurzen Theile derselben wirkt: mit diesem Unterschiede, daß, nachdem der Schleußenwärter den beweglichen Ständer wieder herumgedrehet hat, die Thore, wie zuerst, aufgehallen werden, so daß das innere Wasser wieder geschützet wird, und seine Wirkung aufs neue thun kann. Eben so geht es hernach abwechselnd mit der Fluth und der Ebbe immer fort, und die ganze Operation ist so einfach als sie es seyn kann. Wollte man das Meer abhalten, daß es nicht in die Schleufe und den Canal treten konnte, so dürfte man die längste Seite des beweglichen Ständers nur nach der Land-Seite zu drehen, da er sodann diese Thore auf der entgegengesetzten Seite, nämlich nach dem Meer zu, aufhalten würde.

Die gepaarten Drehthore sind eine Erfindung des Hrn. Castin, ehemaligen Ingenieur en Chef auf den Küsten der Normandie. Sie können verbessert werden, wenn die lange Seite derselben schmäler gemacht wird.

479. Diese Gattung Drehthore ist am Ende des siebenzehnten Jahrhunderts bekannt worden, und eine sehr gute Erfindung des Herrn Castin, damaligen Ingenieur en Chef auf den Küsten der Normandie; und er hat wirklich bey seinen Arbeiten logarithm gezeiget, wie sein Titel es verlangete. Indessen dünket es mich, daß durch den in zwey Dritteln der Breite eingesetzten Drehbaum die große Seite vor der kleinen allzu viel voraus bekömmt, inmaßen die Wirkung des Wassers wider diese große und kleine Seite sich wie 4 zu 1 verhält; (Art. 461;) wodurch diese Thore mit der heftigsten Gewalt aufgehen, auch allzu stark angegriffen werden müssen, eben so wohl als der Ständer, an welchen sie sich, wann sie geschlossen sind, anlegen. Ich glaube dagegen versichern zu können, daß es gnug wäre, wenn der Drehbaum in sieben Zwölfteln der Breite des Thores eingesetzt würde. Und weil sodann diese Breite nach der Verhältniß wie 7 zu 5 abgetheilet wäre, so verhielte sich die Wirkung des Wassers wider die größere und die kleinere Seite wie 49 zu 25 (die Quadrate dieser beyden Zahlen.) Und weil die erste Zahl die andere beynabe doppelt in sich hält, so hätte die größere Seite vor der kleinern völlig so viel voraus, als nöthig ist, die verlangte Wirkung hervor zu bringen. Leser, welche den angeführten 461 Artikel recht verstanden haben, werden mir solches gern einräumen.

Tafel XXXV.
Fig. 1. und 2.

Man sieht auf dieser Kupfertafel den Grundriß und das Profil einer Schleufe, nach Art derjenigen, die sich zu St.allery befindet, wo Herr Castin seine sinnreich erfundenen Drehthore, gleichwie auch zu Fecamp, angebracht hat. Ich merke zuvörderst hierbey an, daß weil man in einem guten Erdreiche arbeitete, der Grund zu dem Schleußenboden beynabe so, wie ich es oben in den Artikeln 311. und 312. gelehret habe, geleyet worden ist. Diese Schleufe hat, wie man sieht, zwey Durchfahrten; welches um deswillen geschehen ist, damit die Thore nicht allzu breit werden durften. In dem einen Durchgange sieht man die Drehthore ordentlich vorgestellt; in dem andern aber sieht man, wie aus der Luft herab, das doppelte Zimmerstück HI, welches sowohl den mittelsten beweglichen Ständer, als auch die zwey Drehbäume oben einschließt. Dieses ist mit einem Rahm KLMN umgeben, welcher mit Riegelhölzern und Bändern verstärkt ist. Der ganze Rahm, (wie es vorauszusetzen, obgleich hier nicht gesehen wird,) ist mit einem Boden von eichenen Bohlen belegt, welcher auf den Pfeilern oder Schleußenmauern ruhet, damit der Schleußenwärter seine Arbeit darauf verrichten, auch auf der steinernen Brücke, die übrigens zu jedermanns Gebrauche dienet, und wovon man im Profil einen Bogen sieht, von einer Durchfahrt zur andern bequemlich gehen kann. Zu noch mehrerer Erläuterung setze ich hinzu, daß einem jeden beweglichen Ständer DE gegenüber, außen an der Brustlehne der Brücke ein Loch O seyn muß, damit das Ende P des durch den Kopf dieses Ständers gesteckten Hebebaums PQ darein geleyet werden kann, um hierdurch mehrgedachten Ständer, es mögen die Drehthore geöffnet oder geschlossen seyn, in dem Stande, wie es seyn soll, fest stehend zu machen. Wosfern keine Brücke über dieser Schleufe läge, so könnte man mancherley Mittel erfinden, den bemeldeten Hebebaum fest zu legen.

Tafel XXXV.
Fig. 1. 2. und 6.

Etliche Jahre nach der 1694. geschehenen Bombardirung der Stadt Dieppe, gab der Herr Marschall de Bauban bey Hofe ein weitläufiges Memorial ein, in welchem er anzeigte, was zu thun sey, wenn diese Stadt in Zukunft nicht wieder eingesehert werden sollte. Und weil der dasige Haven, welchen die abführenden Schleußen nicht ergnugsam reinigten, immer seichter wurde, so that dieser große Mann den Vorschlag, man sollte die Pfeiler der über den Fluß Arque angelegten Brücke an der Vorstadt Polet verlängern, und neben den Bögen eine Reihe solcher jetzt beschriebenen Drehthore anlegen. Der Grundriß Fig. 2. kann hierbey so angesehen werden, als enthielte er zwey Bögen von der in der 6 Figur angedeuteten Brücke; in welcher letztern auch zugleich die

die zwey Umdämmungen, welche nach und nach zum Bau einer jeden Hälfte gemacht werden müßten, angezeigt sind. Wiewohl nun dieses Project nicht ausgeführet worden ist, so habe ich dennoch für dienlich erachtet, desselben hier Meldung zu thun, damit ich zeigen möchte, wie die gedoppelten Drehthore in ähnlichen Fällen angewandt werden können.

482. Zusage dem, was ich von den gepaarten Drehthoren gesaget habe, ist leichtlich zu sehen, wenn man die XXXIV Tafel wieder vor sich nimmt, daß es nicht schwer ist, anstatt derer eingesezten einfachen Drehthore, solche gepaarte anzubringen, wie ich es, zum Zeitvertreib, selbst versuchet habe. Das einzige, was mir anfänglich einige Schwierigkeit machte, war dieses, auf was für Art der Schleußenwärter den mittlern beweglichen Ständer bequemlich drehen könnte. Ich verfiel auf verschiedene Mittel, wovon ich sonderlich eines gern hier beygebracht hätte; aber aus Mangel des Platzes, eine Figur dazu anzubringen, weil schon die sämtlichen Platten gestochen und numeriret waren, habe ich es unterlassen müssen, und überlasse es also den Kunstverständigen, sich zum Vergnügen selber damit zu beschäftigen.

pe, den dastigen Has
ven zu reinigen und
zu vertiefen.
Die gepaarten
Drehthore können
in den Thorflügeln
der großen Schleuß
sen angebracht wer
den, um eben diesel
ben Dienste, wie
die eingesezten ein
fachen Drehthore,
zu thun.

Sweytes Capitel.

Beschreibung des neuen Canals zu Gravelines, nebst dessen Schleuße.

483. Nachdem der König im Jahr 1735. Befehl gegeben hatte, einen Canal zu machen, wodurch das Wasser des Flusses Aa ins Meer geführt würde, so nämlich, daß der ehemals von den Spaniern angefangene Canal wieder ausgehoben und erneuert würde; und die zum Behuf desselben anzulegende Schleuße an den Rand der Contrescarpe bey A zu setzen beschlossen worden war, wie solches bereits im 443

Tafel XXXVII.
Auf welcher ley
Weise der Canal zu
Gravelines, von der
neuen Schleuße an,
bis wo das Meer in
der niedrigsten Ebbe
zurücktritt, abgesteckt
worden ist.

Artikel gesaget worden ist: so machte man den Anfang mit Bestimmung der Richtung der Linie, die dieser Canal bekommen sollte. Man grub von dem Puncte an, welcher das Mittel der neuen Schleuße seyn sollte, einen schmalen Graben, (Tranchée,) über den Boden der alten spanischen Schleuße hinweg, welche ohngefähr 900 Toisen von der neuen entfernt war; hernach verlängerte man die Linie dieses Grabens eben so lang durch Pfähle, bis wo das Meer bey der niedrigsten Ebbe zurücktritt, und wo die mit Maschinenwerk aufzuführenden Dämme aufhören sollten. Es betrug also die Länge des Canals, in gerader Linie, ohngefähr 1800 Toisen, ohne die 340 Toisen, so lang derselbe in dem alten Schlauche des Flusses gegraben werden sollte, so daß er bis an den Boden der Schleuße mit einem Drehthore, gieng; und dieser Schleußenboden befand sich, nach geschehener Sondirung und Abwägung, 7 Fuß höher als der Boden der alten spanischen Schleuße, welche da, wo das Meer bey der niedrigsten Ebbe, zurücktritt, gestanden hatte: und diese Umstände haben gedienet, die Tiefe des Canals und die Abhängigkeit seines Schlauches zu bestimmen.

Nachdem nun diese Linie: solchergestalt theils gegraben, theils abgesteckt war, so richtete man auf ihrem Ende, bey dem Meere, wo es am niedrigsten steht, zwey Perpendicular-Linien, jegliche 20 Toisen lang, eine zur rechten, die andere zur linken Hand, welches folglich 40 Toisen zusammen betrug, für die Breite des Chéanal an seiner Mündung. Ein gleiches that man hernach auch oben, wo er mit dem Flusse Aa einen stumpfen Winkel machen sollte; mit diesem Unterschiede, daß hier eine jede Perpendicular-Linie nur 15 Toisen lang war, damit die Breite des Canals 30 Toisen betrüge, im alten Schlauche des Flusses aber nur 22, nämlich von der Ecke an, bis an den Fuß der alten Schleuße B. Hernach zog man durch die hierdurch determinireten Puncte die Linien, welche die äußere Oeffnung des Canals und des Chéanal andeuteten: denn diese letztere Benennung giebt man demjenigen Theile, welcher sich zwischen der Stelle, wo das Meer am höchsten, und der, wo es am niedrigsten steht, befindet.

Sogleich hernach wurde die Arbeit unter die bey Gravelines deswegen campirenden Truppen, nach Banden unter Aufsicht eines Ingenieurs, ausgetheilet. Diese wurden dahin angewiesen, sich nach Stufen, (Banquettes) von 1 Fuß hoch und 2 Fuß breit, einzugraben, so daß sie den innern Rändern des Canals folgten, und so

Des zweyten Theils, Sünfte Ausgabe.

D

immer

Tafel XXXVII. immer weiter bis zur Tiefe seines Bodens, welcher, dem Fort Philippe gegenüber, eine mittlere Tiefe von 18 Fuß bekam, damit er den Boden der ehemaligen spanischen Schleufe, welcher, wie gesagt, mit dem Stande des Meeres bey niedrigster Ebbe, gleich hoch lag, erreichte, und von dar bis hinauf an die Schleufe B eine gelinde Anhöhe bekäme. Alle diese Stufen oder Banquettes wurden sodann abgestossen, so daß eine Böschung heraus kam, deren Grundfläche doppelt so groß als die Höhe war, wie solches in sandigem Boden allezeit seyn muß. Es hielt also dieser Canal 35 Toisen mittlere Breite von oben, und 23 auf seinem Boden. Schon vorher aber hatte man äusserlich, 3 Toisen weit von den Rändern des Canals, Parallel-Linien abgesteckt, um Bermen daraus zu machen, welche, nachdem der Canal fertig seyn würde, 4 Fuß über die höchste Fluth erhöht werden sollten.

Methode, die Canäle auszugraben, damit die Böschung ihrer Ränder herauskomme.

484. Nach diesen Bermen machte man noch Stufen oder Banquettes, welche, nebst ihrer Böschung 2 Toisen breit waren, damit eine, wie gewöhnlich, $4\frac{1}{2}$ Fuß hohe und ohngefähr 4 Toisen dicke Brustwehre, mit einer Böschung, die von aussen so groß als ihre Höhe wäre, daraus entstünde. Der Endzweck von dieser Brustwehre war, damit man, längst an diesem Canal, von der Stadt an bis an die Höhe des Fort Philippe, bedeckt gehen könnte. Dieses habe ich aus dem oben gedachten Bau-Anschlage genommen.

Was den Chéanal anlangt, dieser wurde nur bis auf eine gewisse Weite ausgegraben, weil ihn die neue Schleufe nach und nach tiefer machen sollte. Hingegen machte man Dämme von Faschinenwerke, damit das Wasser dazwischen eingeschränkt stüße und nicht aus dieser Linie weichen könnte. Ich will mich jeso hiermit, sowohl als mit vielerley andern Sachen, welche zum Bau solcher Canäle gehören, nicht länger aufhalten, weil ich dieß alles in dem folgenden Capitel ausführlich abhandeln werde. Ich schreite daher sogleich zur Beschreibung der Schleufe, ohne von der Handarbeit dabey zu reden, welche, nachdem ich schon so vieles davon gesagt habe, nicht schwer zu beurtheilen seyn wird, damit ich nicht die verdrießlichsten Wiederholungen anstellen darf. Eben so werde ich es auch bey allen noch zu beschreibenden Schleusen halten, und mich nur mit ihren vornehmsten Eigenschaften beschäftigen.

Tafel XXXVI. und XXXVII.

Beschreibung der neuen Schleufe des Canales zu Gravelines.

485. Wenn man die Grundrisse und Profile dieser Schleufe auf den Kupfertafeln XXXVI. und XXXVII. mit einiger Aufmerksamkeit betrachtet, so sieht man, daß sie in zwey Durchfahrten, jegliche wie die mit H D E I bezeichnete, (welche hier allein, auf der Hälfte des Grundrisses, als aus der Luft herab gesehen, deutlich vorgestellt, und durch die Linie A D von der andern abgeschnitten wird,) abgetheilet ist. Die andere Hälfte des Grundrisses enthält den letzten Klost ohne einen, zur Grundlage dieser Schleufe, nebst denen zu dem vorspringenden Schwellenwerke und den andern Schwellen gehörigen Haupt-Querbalcken.

Weil jegliche von diesen Durchfahrten nur 13 Fuß breit gemacht ist, damit die Fallthore V, und die Fluththore X, leichter zu regieren seyn möchten, so ist im Innern einer jeden Schleusenmauer, eine Wasserleitung oder Abzug, 6 Fuß breit und 7 hoch, oben gewölbet, angebracht, wovon hier (im Grundrisse) eine N O P Q bezeichnet ist; und noch eine dritte mitten in der Scheidemauer, von welcher hier nur die Hälfte G M I K, gleichwie auch von der Wasserleitung, G L M K, zu sehen ist. Vor einer jeden ist ein Schutzbret S angebracht.

Durch eine so kluge Vertheilung hat Herr de la Son Mittel und Wege gefunden, das Wasser in einer Breite (zusammen) von 44 Fuß ausbrechen zu lassen, und doch alle bey großen Schleusen nothwendige Unbequemlichkeiten vermieden; wie dann auch diese Schleufe einen allgemeinen Beyfall gefunden hat: denn sie vertiefete in sehr kurzer Zeit den Chéanal mehr, als jemals eine solche Schleufe gethan hatte, ob sie gleich 1800 Toisen von dem niedrigsten Meere entfernt ist; und es wird dadurch der freye Ablauf des Flusses Aa, folglich auch das Land von Gravelines an bis nach St. Omer wider die sonst so verderblichen Ueberschwemmungen gesichert.

Auf was für Weise die großen und kleinen Fallthore und Schutzbreter an dieser Schleufe auf und niedergelassen werden.

486. Die Fallthore V auf- und niederzulassen, wie auch die Thore X zu öffnen und zu verschließen, dazu dienen sechs Spillen T, nach Art derjenigen, die zu Mardoch (Art. 423.) angebracht ist, und welche oben auf den Seitenmauern und der mittlern Scheidemauer stehen. Man sieht leichtlich den Gebrauch derer zu den Fallthoren V gehörigen, wenn man die Profile genau betrachtet: denn da giebt der Augenschein, daß die

die Tauer, deren erste Enden in b angemacht sind, sich um Kloben a c herum schlingen, ferner um die Scheiben d eine Ecke machen, und an den Spillen zur Rechten und Linken anliegen, welche man dann zugleich spielen läßt, damit sie die Fallthore auf eine viel bequemere Weise, als sonst mit den Rädern geschieht, in Bewegung setzen. Tafel XXXVI. und XXXVII.

Betreffend die kleinen Fallthore oder Schutzbretter S vor den Wasserleitungen, so wird man bald einsehen, wie sie aufgezo-gen werden, wenn ich sage, daß bey einer jeden ein Rahm g n h n ist, dessen Sohlstück g mit seinen Enden in die Mauer eingelassen ist, gleichwie auch dessen Ständer n mit ihrer halben Höhe in der Mauer stehen: diese machen zusammen einen Galgen, dessen Querbalken l m von beyden Seiten ein doppeltes Rahmstück h unterstützet, welches der Hals einer Schraube Z umgiebt, deren Mütter in der Mitte des Unterschlages f ist, an welchem das Oberste des Schutzbrettes hanget; und diese Schraube steht auf dem in dem Sohlstücke g eingesetzten Ruheplake, aus welchem sie niemals kömmt. Drehet man nun den Kopf i dieser Schraube, so zieht die Schraubennutter f das Schutzbret S hinauf; und wenn es soll niedergelassen werden, so darf man nur nach der andern Seite herum drehen. Diese Handwirkung sowohl, als das vorhergehende, ist leicht zu verstehen, wenn man die Stücke, welche in den Grundrissen und Profilen mit einerley Buchstaben bezeichnet sind, gegen einander halten will.

487. Die Breite des Grundes zu dieser Schleuße, bis an das äußerste Ende der Gegenpfeiler ist 18 Toisen, und in der Länge von einem Rande des Schleußenbodens bis zum andern, 15 Toisen. Die mittlere Scheidemauer ist 20 Fuß dick, da mit, wann 6 Fuß für die Wasserleitungen abgehen, das Uebrige noch stark genug bleibt. Eben dieses ist auch wegen der Wasserleitungen in den Seitenmauern in Acht genommen worden: denn es sind diese Mauern 18 Fuß dick; und ihre Höhe beträgt 16 Fuß. Maaße der vornehmsten Theile dieser Schleuße; nebst der Beschreibung ihres Grundes.

Den Grund der Schleuße betreffend, so sieht man aus den Profilen, daß, nach dem die Grundpfähle eingetrieben und unter dem Grunde in gleicher Höhe abgefäget waren, nur diejenigen ausgenommen, worauf die Haupt-Querbalken, und die, an welchen die Spundpfähle liegen, ein Stück Mauer 3 Fuß dick, für die unterste Fläche des Schleußenbodens, aufgeführt worden, und ein Stück 4 Fuß dick, für die oberste Fläche des Schleußenbodens, welcher zur Estrade unter den Kammern dienet. Hier auf liegt ein Kost von Querbalken; alsdann der erste gebohlte Boden; auf diesem wieder ein Kost von Querbalken; hierauf der dritte Kost von Längbalken; und endlich der vierte von Querbalken, auf welchen der andere gebohlte Boden mit seiner obersten Bekleidung angenagelt ist. Alsdann hat man die mittlere Scheidemauer und die Seitenmauern aufgeführt, imgleichen die gemauerten Kayen, welche der Schleuße zu Flügeln dienen: diese sind, nach dem Meere zu, 35 Toisen lang, und 16 bis 18 gegen die Festung, und reichen bis an die Bäre bey den Gräben vor denen zunächst bey-sammen liegenden Contregarden. Alle diese Werke, sowohl als Borböden der Schleuße, sind mit aller bey einem solchen Bau erforderlichen Sorgfalt, welche auch von denen, die ihn dirigireten, zu erwarten stand, aufgeführt worden.

488. Erwäget man die große Menge Wassers, welche die Gräben und Borgräben der Festung Gravelines zusammen in sich halten, wie auch das aus dem Flusse Na, welches alles nach und nach an den Punct A fließen kann, so wird man nicht in Abrede seyn können, daß eine Schleuße zum Ein- und Abführen keinen größern Wasser-schlag, um einen Chéanal zu unterhalten, haben könnte. Ueber dieß alles trägt sie auch vieles zur Bertheidigung der Festung bey, indem sie im Stande ist, die Gräben, ver-mitteltst des Meeres und des Flusses Na, innerhalb 24 Stunden zweymal auszuleeren und wieder anzufüllen, und dieses so hoch als man will, solches auch mit so vieler Kunst, als noch an keiner Festung angebracht ist, bald da, bald dorthin herum zu führen, wie sich solches aus der Erklärung etlicher anderer Schleußen zu Gravelines noch besser einsehen lassen wird, und wovon die Anwendung bey vorkommenden Fäl-len leicht zu machen seyn wird. Vorteile, welche diese Schleuße hat, den Canal zu reinigen und zu vertiefen.

489. Es ist im Art. 445. gesagt worden, daß in dem Canale G H L I (einem Stücke des Canales von Bourbonnais,) der mit dem Flusse Na zusammenhangt, eine Schleuße F steht, deren Gebrauch ist, das zu Zeiten überflüssige Wasser aus dem Lande abzuführen, oder auch, wann es wegen nöthiger Reparaturen, nicht seinen ordentlichen Lauf hat. Hier sage ich noch, daß unweit davon noch zwey andere Schleußen sind. Gebrauch etlicher Schleußen, in der Nähe des Hornwerkes, den Gräben mit frischem Wasser anzufüllen.

Tafel XXXVII. L und M, sind, deren erste frisches Wasser in den Vorgraben, die andere aber in den und XXXVII. Hauptgraben bringt, wann diese Gräben zur Zeit der Ebbe durch die Schleusen werde, oder auch durch die neue Schleuse A, abgelassen worden sind. Ich will mich mit Beschreibung der vorhergehenden, F und L, nicht aufhalten, weil nichts besonders dabey anzumerken ist; sondern nur etwas wenig von der bey D sagen, welche die Provisional-Schleuse genannt wird, wozu die Risse auf der XXXVIII. Tafel so deutlich sind, daß man alles mit einem Blicke übersehen kann.

Tafel XXXVIII. 490. Es steht diese Schleuse, wie man aus dem Grundriffe von Gravelines (Tafel XXXVII.) sieht, in dem bedeckten Wege, vor dem flankireten Winkel der Königs-Bastion, nahe bey dem linken Flügel des Hornwerks. Ihre Breite beträgt 14 Fuß, und hat drey Schutzbreter neben einander, deren jegliches seinen eigenen Wellbaum hat, welche mit Hebebäumen gedrebet werden müssen. Zwischen diesen Schutzbrettern stehen Ständer mit Fugen, wie solches aus dem Grundriffe sowohl als den Profilen zu ersehen ist, welche ich jeho nicht erst erklären will, weil man nur darf die Zimmerstücke, welche in den Grundriffen und den Profilen mit einerley Buchstaben bezeichnet sind, gegen einander halten, da sich sogleich ihre Verhältniß gegen einander, auch wie sie zusammengefüget und in das Mauerwerk des Grundes eingelassen sind, um ihnen mehr Festigkeit zu geben, einsehen lassen. Dieser Grund steht in einem Erdreiche, welches so gut ist, daß er keiner Grundpfähle nöthig gehabt hat, so wie wir ihn oben im 312 Artikel angenommen hatten. Dieß alles zeigen die Risse besser, als ich es mit Worten sagen könnte; und ich kann billig voraussetzen, daß der Leser, nach allem was ich im ersten Buche von dem Bau der Schleusen überhaupt gesaget habe, nur noch die Risse dazu sehen darf, so daß er das Uebrige nach seiner guten Beurtheilungskraft selbst dabey thun wird.

Die Figuren 4, 5 und 6, auf der 38 Tafel, gehören zu dem Capitel von den Bären, (Bâardeaux,) welche man in Festungsgräben anleget.

491. Die Figuren 4, 5 und 6, auf dieser XXXVIII. Tafel enthalten das Profil und den Aufsatz einer kleinen Schleuse im Innern eines Bären, (Bâardeau,) der ehemals zu Dünkirchen war, wovon hier eigentlich nicht die Rede ist, weil ich am Ende dieses Bandes, im VII. Capitel von den gemauerten Bären und ihren kleinen Schleusen besonders handele: und dahin gehören eigentlich diese drey Figuren, wenn sie mit andern ihres gleichen in Ordnung stehen sollten. Weil ich es aber für besser fand, alles, was ich von dem Spiele der Wasser zu Gravelines zu sagen hatte, nach der Reihe anzuführen, als etwas, das hierzu beyträgt, wegzulassen: so habe ich besagte Figuren hier mit beygebracht, und werde selbige alsdann wieder vornehmen; jeho aber zur Erklärung der XXXIX. Tafel schreiten. Sie enthält dasjenige, was zu denen im kleinen Grundriffe zu Gravelines (Tafel XXXVII.) mit C bezeichneten Schleusen, das Meerwasser ab- und einzulassen, gehöret.

Tafel XXXIX. und XXXVII. Hier sieht man also die Fronte von der innern Festung, wo diese Schleusen stehen, im Großen, um alles besser einsehen zu lassen. Damit man sich recht in die Lage und Gegend der Dertter finde, muß man bemerken, daß der Wall NO ein Stück von demjenigen vorstellet, der an dem rechten Flügel des Hornwerks ist, wo die Schleuse F steht, deren wir bereits Meldung gethan haben; und darneben liegt ein gemauerter Bär K mit einer innern kleinen Schleuse, deren Dienst ist, das Wasser aus dem Graben des besagten Hornwerks auszuführen; und sodann wird der Graben, vermittelst einer andern solchen Schleuse, die am linken Flügel, unmittelbar bey dem Einflusse des Wassers des abführenden Canals HFI, liegt, wieder angefüllet.

Beschreibung der alten ab- und einführenden Schleusen, welche zu Gravelines befindlich sind.

492. Als noch zu Gravelines, wegen Mangels am Abflusse des Wassers, sehr böse Luft war, so dachte auf verschiedene Mittel wider dieses Uebel, welches hauptsächlich von den Festungsgräben herrührete. Das Beste, was man zu thun wußte, war, daß man in dem bedeckten Wege, zur Rechten und Linken des Waffenplatzes C, la Galine genannt, mitten vor der Curtine, zwischen der Schloß- und der rothen Mühlen-Bastion, zwey Schleusen, A und B, anlegete. Diese Schleusen waren durch einen gemauerten Bär, D, welcher quer durch den Graben geht, von einander abgefondert. Weil sie einander völig ähnlich sind, so dienet der Grundriß sowohl als das Profil für beyde: denn eine jede ist 8 Fuß breit, und hat zwey vorspringende Pforten; die eine nämlich wider das Flußwasser, wann es wegen des stuhenden Meeres aufläuft, und das andere nach dem Graben zu, wo es zur Zeit der Ebbe Freyheit hat, bald durch die eine, oder die andere, bald auch, wenn die Noth es erfordert, durch beyde zugleich, abzulaufen.

Weil der bedeckte Weg an diesem Theile der Festung mit einer, nach Art der Tafel XXXIX. Wälle, ausgemauerten Brustwehre versehen ist: so hat man über jeden Gang einen und XXXVII. Bogen E geschlossen, welcher statt einer Brücke dienet; und oben darüber ist eine Mauer mit Schießscharten, zu welcher man über die oberste Fläche GH der Schleußenmauer geht: so daß folglich die Communication durch diese Schleußen nicht unterbrochen wird.

493. Nunmehr setzen wir, so wie sich die Sache jetzt wirklich befindet, es habe Gebrauch dieser der Fluß eine hinlängliche Tiefe, um frey ablaufen zu können, und der Boden des Grabens sey ein wenig abschüssig, so nämlich, daß er von weiten her, bis an beyde Schleußen, welcher Seiten des Bären D, immer tiefer gehe: so sieht man leichtlich, daß wenn man das Wasser in einem die Schleußen B, F (im Grundriß von Gravelines, Tafel XXXVII.) verschließt, Festungs-Graben umlaufen zu lassen. und die zwey andern, L, D, öffnet, damit das Wasser aus dem Flusse in den Festungs-Graben laufe, es sodann rings herum fließen, und nicht eher, als bey der niedrigsten Ebbe, durch eine der beyden Schleußen, A und B, wie man will, ablaufen wird. Denn wenn man die erste offen, und die andere verschlossen läßt, so wird das Wasser, weil es nicht über den Bär D kommen kann, genöthiget, um die Festung herum zu laufen, damit es ausfließen könne. Wenn man hingegen die erste, A, verschließt, und die andere, B, öffnet, so läuft das Wasser durch diese letztere aus, und reiniget auf beyderley Weise, durch sein Fließen, den Graben. Es ist klar zu sehen, daß eben dergleichen Umfließen auch mit dem Meerwasser Statt haben kann, wenn man es, zur Zeit der Fluth, durch eine von diesen Schleußen ein- und mit der Ebbe durch die andere auslaufen läßt; und so wechselsweis fort. Und dieses Spiel der Wasser noch mehr zu erleichtern, ist es vermuthlich geschehen, daß man noch eine andere kleine Schleuße, la Renardiere genannt, im bedeckten Wege bey E (Tafel XXXVII.) angeleget hat.

Da ich diese Beschreibung, nachdem ich seit zwanzig Jahren nicht wieder in Gravelines gewesen bin, bloß aus dem Gedächtniß gemacht habe, so könnte es wohl seyn, daß in einem oder andern Stücke eine Irrung vorgegangen wäre: jedoch kann solches dem Unterricht des Lesers nicht schaden, weil es gnug für ihn ist, wenn die Beispiele, die man ihm giebt, natürlicher Weise möglich sind, so daß es nicht darauf ankömmt, ob alles an Ort und Stelle wirklich so vorgenommen wird oder nicht. Zwar allerdings hätte ich genaue Nachricht hierüber einziehen können; aber ich habe auf mein Hauptwerk gedacht, welches kein anders ist, als Ideen zu geben, wie sich das Wasser auf allerley Weise dirigiren läßt, aber nicht, von dem, was an den angeführten Orten wirklich gethan wird, pünctliche Erzählungen zu machen.

Drittes Capitel.

Beschreibung des Canals zu Marduyck, und seiner Schleuße; nebst einem Project, den Hafen zu Calais zu verbessern.

Es ist oben in den Artikeln 98. und 99. gesagt worden, daß sogleich nach angefangener Schleifung der Festung und des Havens von Dünkirchen, Herr Le Blanc, damaliger Intendant von Flandern, auf Mittel und Wege dachte, dem Wasser aus dem Lande einen andern Ablauf, als durch den Haven dieser Festung, zu verschaffen. Dieses dachte man anfänglich zu bewerkstelligen, und es in das Meer zu leiten, wenn man einen Canal grübe, welcher bis unter Gravelines gienge: aber, nachdem alles gehörig abgewogen, und dieses Project wohl untersucht worden war, so befand man, daß solches über zehnmahl mehr Arbeit kosten würde, als wenn man in eben derselben Absicht von dem Bergischen Canal an, bis an den alten Anker-Ort (Fosse) vor Marduyck, einen Canal zöge. Dieses wohl einzusehen, muß ich erst sagen, daß man wußte, wie die stärkste Fluth des Meeres 20 Fuß hoch über den Boden der großen Schleuße im Bassin zu Dünkirchen stieg; hingegen nur 12 Fuß über den Boden der von dem Herrn de Vauban angelegten Schleuße zu Gravelines; welches ein Unterschied von 8 Fuß ist; und weil der Canal von Bergen der tiefeste unter allen im Lande ist, so mußte der, welchen man zu machen gedachte, zum wenigsten eben dieselbe Tiefe

Des zweyten Theils, fünfte Ausgabe. D

Tiefe bekommen, wenn das Wasser sollte frey ablaufen können; welches aber, ohne unfägliche Kosten daran zu wenden, durch Gravelines nicht geschehen konnte, weil damals der Fluß Na, wie im 442 Artikel gemeldet worden, annoch so sehr verschlammnet war. Weil auch hiernächst dieser neue Canal den Verlust des dünkirchischen Havens einigermaßen ersetzen sollte, so mußte man hauptsächlich die Beschaffenheit der Rhee de dabey in Betrachtung ziehen; und diese war vor Marduyck vortreflich, aber nicht vor Gravelines. Aus diesen und andern Ursachen mehr, die ich jetzo mit Still-schweigen übergehe, befahl Ludwig XIV. daß das letztere Project ausgeführet werden sollte.

Tafel III.

Absteckung des Canals zu Marduyck, von seinem Zusammenhange mit dem Bergischen an, bis an den Boden der neuen Schleuße.

494. Diesen neuen Canal, wie man ihn auf der III. Kupfertafel vorgestellt sieht, abzustrecken, gab man der Mittel-Linie 1353 Toisen Länge, von der Brücke über die Schleuße von Bourbourg an, bis wo er eine Rundung machet, welche 145 Toisen lang gemacht wurde; und das andere Ende desselben wurde noch 353 Toisen verlängert, so daß er bis an die Spundpfähle der neuen Schleuße reichte. Die Richtung (der Strich) welche diese Verlängerung hielt, war, daß diese zwey Arme des Canals, die durch die bemeldete Rundung verbunden wurden, einen Winkel von 103 Grad mit einander machten. Solchergestalt bekam er in seiner ganzen Länge 1851 Toisen.

Anlangend die Tiefe dieses Canals, so machte man, bey seinem Anfange dessen Boden gleich hoch mit dem Boden der Schleuße von Bourbourg; hernach gab man ihm eine gelinde Abshüflichkeit von $3\frac{1}{2}$ Zoll auf jede hundert Toisen: daß er folglich in seiner ganzen Länge eine Abshüflichkeit von 5 Fuß 3 Zoll bekam.

Die Höhe der Bermen an diesem Canal, von seinem Boden an, befand sich, an der Brücke zu Bourbourg, 18 Fuß 5 Zoll, und bey der neuen Schleuße, 27 Fuß 3 Zoll; und zwar wurde die Oberfläche dieser Bermen, von dem Anfange des Canals, bis zur hundertten Toise an der Rundung, zwey Fuß über die Horizontal-Ebene des Feldes erhöht; und von dar wurde selbige Erhöhung alle hundert Toisen weit um 6 Zoll vermehret.

Die Breite des Bodens dieses Canals wurde, von seinem Anfange an, bis an die Rundung, auf 15 Toisen gesetzt. Die beyden Eirkelbögen dieser Rundung wurden nicht concentrisch gemacht: denn ihre Enden, die nach dem Meere zu sehen, bekamen 5 Toisen mehr Weite als die, welche gegen das Land sehen, damit der Arm, von der Rundung an, bis an die neue Schleuße, auf seinem Boden, eine Breite von 20 Toisen, anstatt 15, bekäme.

Die Böschungen der Ränder dieses Canals wurden doppelt so groß als ihre Höhe gemacht, d. i. auf zwey Fuß ein Fuß angeleget. Die Breite des Canals, nach der Horizontal-Linie der Berme bey der Brücke zu Bourbourg, befand sich von 28 Toisen 8 Zoll, und nahm, nach Verhältniß seiner Tiefe bis zur neuen Schleuße, immer mehr zu, wo sie zuletzt 36 Toisen 1 Fuß betrug.

Dimensionen der Bermen und Dämme, welche längst an diesem Canal angeleget wurden.

495. Die Breite der Berme, an der Land-Seite, von der Brücke zu Bourbourg an, bis wo die Rundung angeht, ist auf 6 Fuß gesetzt worden; und die andere, an der Seite der Dünen, auf 9 Fuß, damit die Winde den Sand nicht so sehr in den Canal werfen könnten. Von dar an wurden die Bermen, bis ans Ende des Canals, unvermerkt breiter gemacht, so daß zuletzt eine jede 15 Fuß breit war.

Die Dämme, längst an beyden Seiten des Canals, bekamen 6 Fuß Höhe über den Bermen, (deren Horizontal-Höhe sie folgten,) und zu oberst eine Breite von 8 Fuß, nämlich von der Brücke zu Bourbourg an, bis zur Krümmung; von hier an aber 10 Toisen, bis an die Schleuße. Ihre innerlich mit Nasen ausgefetzte Böschung wurde von 6 zu 6 Fuß angeleget, und eben so auch die äussere Böschung, nämlich an Damme gegen die Land-Seite; aber die äussere Böschung des Dammes gegen die Seite der Dünen wurde anderthalbmal so groß als dessen Höhe, d. i. 9 Fuß groß gemacht. Alle diese Maaße zur Aufschüttung der Erde wurden in voraus bestimmt, und zwar nach dem Product der aus dem Canal auszuhebenden Erde, so wie dessen Breite und Tiefe beschloffen worden waren.

Betreffend das andere Stück des Canals, zwischen der Schleuse und dem Ufer, so befand sich dessen Länge von 274 Toisen, von den Spündpfählen des Borbodens der Schleuse, bis zum Rande des Strandes, so weit die hohe Fluth reicht. Und nachdem der Canal völlig fertig war, betrage die Tiefe des besagten Stückes 15 Fuß 8 Zoll, so hoch nämlich das Meer bey der niedrigsten Ebbe steht: denn der Strand hat eine Abschlüßigkeit von fast 16 Fuß, von da an, wo das Meer am höchsten, bis wo es am niedrigsten steht.

496. Damit ich auch sage, auf welcherley Weise man bey der Arbeit an diesem Canal verfahren ist, so melde ich folgendes: Nachdem er abgesteckt war, theilte man ihn nach der Breite in zwey gleiche Theile, vermittelst einer Linie, die man nach seiner ganzen Länge durchzog, um dadurch den Arbeitsplätzen (Ateliers) welche den Truppen angewiesen werden sollten, ihre Gränzen zu bezeichnen: und diese Linie wies zugleich den Weg für die Rinne, worein sich das Wasser sammlete, welches mit Paternosterwerken ausgeschöpft wurde.

Auf welcherley Weise die Arbeit am Canal unter die längst an ihm hin campirenden Truppen ausgetheilet wurde.

Die Truppen campireten längst neben dem Canale hin. An der einen Seite lag ein Bataillon nach der Reihe hin, und nach dem Range der Compagnien; und wenn zwey Bataillonen eines Regimentes da waren, so lag das andere dem ersten gegenüber; widrigenfalls lagen zwey Bataillonen von Regimentern, die sich friedlich begiengen, einander gegenüber.

Die Arbeitsplätze wurden von drey zu drey Toisen vertheilet, nach der ganzen Breite des Canals gerechnet: eine jede solche Abtheilung bestand aus 6 Mann, zwey, welche einluden, und vier, welche bald karreten, bald die andern ablöseten. Die Böschung des Canals herauszubringen, zog man, drey Toisen weit von seinem obersten Rande, eine Linie, längst an welcher man die Arbeit anfieng, so daß man Stufen oder Banquetweise tiefer grub; und es durften die Arbeiter zwischen diesen Parallel-Linien nichts voraus wegnehmen, ausgenommen um Steigen auszuarbeiten, deren Abhängigkeit man durch Wendungen gelinder machte, so bald man bis in eine gewisse Tiefe gekommen war. Vermittelst dieser Methode hat man die Brücken erspahret, welche den Unternehmern des Baues hoch zu stehen gekommen seyn würden. Nachdem nun die Erde aus dem Mittel des Canals ausgehoben war, hat man alle vorige Erde weggenommen, um die Böschung zu formiren, welche hierdurch regelmäßig herausgekommen ist.

Ein jedes Bataillon gab zur Arbeit 300 Mann, unter Commando eines Hauptmannes, seines Lieutenantes und zweyer Sergeanten: ein dritter aber, welcher die Aufsicht über die Bau-Werkzeuge führte, wurde von dem Unternehmer des Baues bezahlet.

497. Früh um 5 Uhr geschah ein Canonenschuß, die Mannschaft zu erwecken, welche um halb sechs Uhr an die Arbeit gieng. Um 8 Uhr lösete man wieder eine Canone, um Frühstücken; und um halb neun Uhr gieng man wieder an die Arbeit, bis um 11 Uhr, da der dritte Canonenschuß zum Mittagessen geschah. Nachmittages um 1 Uhr wurde wieder mit einem Schusse das Zeichen zur Arbeit gegeben, welche bis um 4 Uhr währete, da ein fünfter Schuß eine halbe Stunde Ruhe ankündigte. Sodann wurde die Arbeit bis um 7 Uhr fortgesetzt, und bey dem sechsten Schusse davon abgelaßen.

Wie die Arbeiter den Tag lang mit Arbeit und Ruhe abwechselten.

Weil man in dem folgenden Theile ausführliche Abhandlungen finden wird, wie das Ausheben und Wegführen des Erdreichs am sparsamsten geschehen kann, so will ich hier nichts von allem sagen, was bey Verfertigung des Canals zu Mardyck zu loben oder zu tadeln gewesen ist, vielmehr die Beschreibung seiner Schleuse vornehmen. Und eben aus angeführter Ursache sage ich auch nichts von der Tiefe, die man ausgrub, um den Schlenfenboden in gleicher Höhe mit der Stelle, wo das Meer bey der niedrigsten Ebbe zurückweicht, zu setzen; noch von den Stücken Erdreichs, die man unter- und oberhalb der Schleuse stehen ließ, und welche anstatt der Umdämmung dienten, nämlich 10 Toisen weit von dem Rande der Borböden, damit man Raum behielte, die Schöpfwerke zu stellen. Alles dieses demnach jeßo vorausgesetzt, will ich zuerst einen Hauptbegriff von dieser Schleuse geben, damit man alles, was bey Erbauung derselben gethan worden, besser beurtheilen könne.

498. Aus dem Anschauen der XL Kupfertafel erhellet, daß sie den Grundriß dieser Schleuse, als aus der Luft herab gesehen, vorstellet, und zwar so, als stünde sie ganz frey, d. i. ohne die hinter ihren Gegenpfeilern wieder angeschüttete Erde: woraus dann auf ihren Endzweck.

Eigenschaft der Schleuse zu Mardyck, in Rücksicht auf ihren Endzweck.

Tafel XL.

dann folget, daß die zweyerley Farben oder Schattirungen hinter der obersten Fläche der Schleußenmauern die Einzüge des Gemäuers, von dem Grunde aus, vorstellig machen. Anlangend den Schleußenboden, dieser wurde so tief angeleget, daß bey hoher Fluth ohngefähr 23 Fuß hohes Wasser über ihm stand.

Man sieht, wie ich es schon etlichemal im I. Buch gesaget habe, daß diese Schleuße in zwey Durchfahrten abgetheilet war, eine nämlich von 44 Fuß breit, für die große Schiffe, welche etwa vor Winden oder Feinden in den Canal zu gehen genöthiget würden; und die andere von 26 Fuß, für die kleinern Schiffe und Fahrzeuge; damit diese letztere die Thore der großen Durchfahrt schonen hülfe. Zwischen beyden Durchfahrten war eine Scheidemauer oder Pfeiler, 30 Fuß dick, um darauf einen Einschnitt F G H für die geöffnete Hälfte B C der Drehbrücke A C anzubringen, wie auch für das Ende der Drehbrücke D E über der kleinen Durchfahrt.

In Absicht, den Thoren die schreckliche Last des zu gewissen Zeiten auszuhaltenden Wassers zu erleichtern, und das Land vor den Einbrüchen des Meeres zu sichern, wann es gegen die beyden Aequinoctien außerordentlich hoch anläuft, hatte man doppelte Thorflügel, sowohl gegen das Ufer, als gegen den Canal, gemacht. Wann jene ersten, O P Q und V X Y, bey hohem Meere verschlossen waren, so theilte sich dessen Druck auf beyde, indem man es in der Kammer Q P O V X Y bis auf eine gewisse Höhe steigen ließ, so wie ich solches oben in den Artikeln 138 und 139 erkläret habe; und hier zu halb auch das süße Wasser, indem es auf die Hintertheile der Thorflügel O P Q drückte. Man konnte also, nach Belieben, das fluthende Meer in den Canal so hoch und nicht höher einlassen, als man es für dienlich erachtete, damit die Drehthore I K N ihre Wirkung thun könnten, von welchen Drehthoren hier das eine I K, verschlossen, und das andere, L M, offen zu sehen ist; wobey zu bemerken, daß auch diesen letztern die Last erleichtert werden konnte, wenn die andern R S T, indem das Meer abließ, verschlossen gehalten wurden, nachdem man in der Kammer N K I R S T das Wasser in einer mit der Höhe des zurückgehaltenen Wassers proportionireten Höhe gelassen hatte. Und weil überdies doppelte Fluth- und Ebbe-Thore waren, so war man versichert, daß wofern eines durch irgend einen Zufall seine Dienste nicht thäte, dennoch das andere den Mangel ersetzte. War die Ausbesserung an einem beträchtlich, so dienten dabey die Kästen, welche man zwischen denen in den Seitenmauern und der mittlern Scheidemauer befindlichen Fugen einsetzen und das Wasser damit verdämmen konnte. Wobey noch anzumerken, daß man, zur Verstärkung dieser Kästen, auf die letzten Querbalken vier Sohlstücke Z befestiget, und sie mit Zapfenschloßern versehen hatte, wovon man allezeit die Streben derer an die Balken-Ständer einlassen kann. Da ich übrigens in den Artikeln 381 und 474, die Thorflügel dieser Schleuße und deren Drehthore ausführlich genug beschrieben habe, auch welchergestalt damit verfahren wurde, den Chéanal tiefer zu machen: so darf ich mich jeho nicht dabey aufhalten. Nur dieses sage ich noch, daß man diese Thorflügel, wie sie in ihren Mauer-Bertiefungen stehen, auf der XLIV Kupfertafel nochmals findet, welche den Aufriß der Mittelmauer, wie selbige längst an der kleinen Durchfahrt erscheinet, auch das Profil des Schleußenbodens, darstelllet; und wie der Bau dieses letztern nach und nach fortgesetzt worden, solches wird auf den Kupfertafeln XLI. und XLII. auf sechserley Weise, oder nach so vielen Arbeiten vorstellig gemachet werden.

Tafel XLI.

Auf welcherley Weise die Grundpfähle unter dieser Schleuße vertheilet worden sind.

499. Nachdem die Schleuße abgesteckt war, so machte man den Anfang mit Einschlagung derer 9 bis 10 Fuß langen, und 10 Zoll (nach beyden Dimensionen) dicken Grundpfähle, welche unter denen zu Dünkirchen abgetragenen Dämmen hervorgezogen worden waren. Man setete sie reihenweis und nach recht geraden Linien in der ganzen Breite des Grundes, bis an das Hintertheil der Gegenpfeiler, auch sogar in den leeren Räumen dazwischen, wie solches in der ersten Arbeit angezeigt ist. Diese Reihen standen drey Fuß weit, aus Mittel in Mittel gerechnet, voneinander. Die Mittelpuncte dieser Grundpfähle kamen, unter den Schleußenböden der Durchfahrten 6 Fuß weit, und unter den Seitenmauern, ihren Gegenpfeilern und der mittlern Scheidemauer, nur 3 Fuß weit von einander; ohne von denen zu sagen, worauf die Querbalken mit den acht Reihen Spundpfählen an den gewöhnlichen Stellen zu liegen kommen sollten; und zwar so, daß zwischen der ersten und der zweyten Reihe 4 Toisen; zwischen der zweyten und dritten 7 Toisen 1 Fuß; zwischen der dritten und vierten 3 Toisen 2 Fuß; zwischen der vierten und fünften 17 Toisen 2 Fuß; zwischen der fünften und sechsten 3 Toisen 2 Fuß; zwischen der sechsten und siebenten 7 Toisen 1 Fuß; und endlich zwischen der siebenten und achten 4 Toisen waren. Alle diese Weiten sind von Mittel in Mittel der Dicke der Spunde

Spundpfähle gemessen. Demnach befand sich die Länge der Schleufe 46 Toisen 2 Fuß, (die beyden äussersten Querbalken mit daran liegenden Spundpfählen nicht mit gerechnet,) und 28 Toisen 4 Fuß breit, ohne die 4 Toisen weit über die Gegenpfeiler auslaufenden gemauerten Enden oder Flügel der Schleufe.

Tafel XLI.

500. Nachdem die Räume zwischen den Grundpfählen mit Mauerwerk ausgefüllt waren, legete man auf jede Reihe derselben einen Zug Querbalken, welche in der zweyten Arbeit angezeigt sind; sodann den zweyten Kost von Längerbalken mit den aufgestellten ersten Bohlen, aber nur unter den beyden Durchfahrten, wie aus der dritten Arbeit erhellet: wo man zugleich die Haupt-Querbalken sieht, auf welche die Schwellen zu liegen kommen sollten.

Fortgesetzte Beschreibung der Grundlegung, bis zur obersten Beilegung des Schwellenbodens.

Nachdem die Felder zwischen den Quer- und Längerbalken mit Mauerwerk ausgefüllt waren, legete man den dritten aus Querbalken bestehenden Kost, welcher in der vierten Arbeit vorgestellt wird. Was die fünfte Arbeit anlangt, diese stellet die zweyten, auf den zuletzt bemeldeten Kost genagelten Bohlen vor, nebst dem Schwellenwerke der Stamm-Thore und der Erhöhung (Estrade) in den Schleusenkammern. Die sechste Arbeit zeigt die oberste Bekleidung der zweyten Bohlen, folglich den Schleusenboden, wie auch die erste Schicht Werksteine zu den Seitenmauern und der mittlern Scheidemauer. Um aber dieß alles noch besser einzusehen, betrachte man die auf der Tafel befindlichen Profile, welche sich auf die oben, Art. 254 erklärte XV Tafel beziehen.

Tafel XLII. und XLIV.

501. Unter währendem Bau an der Schleufe arbeitete man auch an den Vorböden auf diejenige Weise, die ich oben im 328 Art. welcher sich auf die Tafel bezieht, erklärt habe, weßwegen es nützlich seyn wird, ihn nachzulesen; und zwar wird hier der Vorboden an der Seite des Meeres vorgestellt. A bezeichnet an verschiedenen Stellen den Erdboden unter dem Grunde; B, die Schichten der darauf gestampften Thon-Erde; C, die Schichten Faschinenwerks; D, eben dergleichen Schichten, wie sie mit Zäunen oder Flechtwerke verbunden sind; E, die Steine, womit die Räume zwischen diesen Zäunen ausgefüllt sind; F, das auf die Faschinen gelegte Kostwerk; und endlich sieht man die Reihe Spundpfähle GH, am äussersten Ende dieses Vorbodens, über welchen hinaus noch ein kleinerer und schlechter Vorboden IK, zu sehen ist, welcher um deswillen gemacht worden, damit der Grund vor denen Schwindlöchern, die durch den reißenden Lauf des zurückgehaltenen Wassers hätten entstehen können, in Sicherheit gestellet würde. Da es auch nicht minder nöthig war, daß die Böschungen des zwischen dem Canal und dem Strande befindlichen Stückes der Schleufe wider solches Einreißen des Wassers geschützt würden, so hatte man sie ebenfalls mit durchzäuntem Faschinenwerk bekleidet, wie solches aus dem unten auf dieser Kupfertafel angebrachten Profile zu ersehen ist.

Tafel XLIII.

Beschreibung des Vorbodens und der äussersten Flügel oder Rayen an dieser Schleufe.

Die äussersten Flügel oder Rayen LMN dieser Schleufe sind mit Zimmerwerk ausgefüllt worden, und zwar nach Art und Weise, wie es in den Artikeln 364 und 365. vorgeschrieben worden: denn dort erwähnte ich des ersten und zweyten, in Gestalt einer Schwelle liegenden Balkens, TV, und XY, damit das Stück QR an die Ankerhölzer OP, angefügt und mit denselben verbunden werden könne, im Fall nämlich, wenn die Rayen sehr hoch sind. Endlich sage ich noch, daß die Schattirung S, die hinter der Bekleidung mit Bohlen angefügte Wand von eingemachter Thon-Erde andeutet, deren Dienst ist, daß nicht das Wasser in das dahinter aufgeschüttete Erdreich durchseihe.

502. Anlangend den Chénal, dieser ist gegen Nord-Nord-West geführt worden, anstatt daß der Chénal zu Dünkirchen Nord-Nord-West lief. Die Länge des ersten, von dem hier die Rede ist, betrug im Jahr 1715. ohngefähr 860 Toisen, und die Breite, an seinem Eingange 40 Toisen, welche aber bis an seine Mündung immer zunahm, wo sie 50 Toisen hielt. Seine Absteckung geschah durch zwey Dämme; und diese formirete man, indem man eine Tranchée, einen Fuß tief und drey Toisen breit, grub, welche man mit schichtweis über einander gelegten Faschinen, und zwar so, daß sie mit ihrer Länge quer über die Tranchée lagen, zwey Fuß hoch ausfüllte und überdeckete. Diese Faschinen wurden mit längst am Chénal eingesetzten Zäunen, jeder 2 Fuß weit von dem andern, befestiget, so daß ihrer 9 auf die ganze Breite kamen. Alles zusammen belegete man mit einer Schicht großer Steine von den abgetragenen Dämmen zu Dünkirchen, welche mit Pfählen dicht neben einander

Absteckung des Chénal zu Marduyck.

Tafel XLIII. einander verschlagen wurden. Diese Arbeit geschah allmählig in Zwischenzeiten, wann das Meer bey der Ebbe niedrig stand, von den Enden der Dämme desjenigen Theiles des Canals, welcher sich zwischen der Schleuse und dem Strande befand, (595.) bis wo das Meer am allerweitesten zurück tritt. Der westliche Damm des Chéanal wurde noch 40 Toisen länger als der östliche ins Meer geführet, damit dessen Mündung vor dem Sande, welchen die von Westen her kommende Fluth hätte hineinführen können, verwahret würde.

Wie man es angefangen hat, den obigen Chéanal auszugraben.

503. Im Anfange des Jahrs 1715. steckete man, mitten zwischen den beyden vorhin beschriebenen Dämmen, einen kleinen Chéanal, 6 Toisen breit ab: diesen gruben Arbeiter, welche zuerst längst an dem Theile, welcher dem Stande des Meeres, wann es ebbet, d. i. wohin es am weitesten zurücktritt, am nächsten war, angestellt wurden; und wann das Meer wieder anfieng zurück zu kommen, so zogen sich die vordersten Arbeiter hinter die andern, und so wechselsweis, indem sie gegen den obern Rand des Strandes zurückgiengen. Die ausgegrabene Erde wurde in Körben aus einer Hand in die andere getragen, und zwar eher hinter den östlichen, als den westlichen Damm, weil sonst das auflaufende Meer den Sand in diese Tranchée oder Rinne geführet haben würde; und diese machte man immer breiter, je mehr man sich dem Anfange der Dämme näherte, wo man sie, anstatt 6 Toisen, 10 breit (*) machte. Zu dieser Arbeit erwählte man die Zeit der niedrigsten Fluthen, wann (vom Neumond bis zum ersten Bierthel) das Meer bey weitem nicht so hoch fluthet als sonst, und also die Soldaten den ganzen Tag arbeiten konnten. Hiermit fuhr man bis zum 5 Februar fort, an welchem Tage man die Umdämmung gegen die Land-Seite durchstach.

Erster Gebrauch, welchen man mit der Schleuse am 6 Februar 1715. machte, das Wasser aus dem Lande ablaufen zu lassen.

504. Am folgenden Tage, als das süße Wasser 14 bis 15 Fuß hoch stand, wurde es um Mittagszeit bey niedrigem Meere losgelassen, und floß durch die Tranchée oder Rinne ab. Die folgenden Tage blieb die Schleuse beständig offen, damit das Meer durch seine Ebbe und Fluth denjenigen Sand auswüsche und fortführete, welchen die Arbeiter mit Beyhülfe etlicher Pflüge und hinterher geführten Egden im Chéanal aufgerissen hatten. Indem nun so, zur Zeit der Ebbe, damit fortgefahren wurde, bekam die Rinne täglich an Tiefe und Breite neuen Zuwachs, welcher sich allmählig bis an die Dämme von Faschinenwerk erstreckete, insonderheit, so bald man das Wasser in dem großen Canal zurückhielt, um es, vermittelst des Spieles der Drechthore, los zu lassen. Weil aber der reißende Lauf dieses Wassers die Dämme hätte verderben können, so verwahrete man dieselben zu unterst mit neuen durchhäuneten und mit Steinen beschwerten Schichten Faschinen, welche über die formirete Böschung aufgelegt wurden; wie solches das auf der XLIII. Kupfertafel, am Rande zur Rechten, befindliche Profil zeigt, bey welchem man dem, was bey den Dämmen des Canals zu Gravelines im Jahr 1744. geschehen, nachgeahmet hat. Ich merke auch an, daß man, damit nicht das Wasser durchseihen könnte, einen Streif oder Wand, A, von eingemachter Thon-Erde angefüget hat, welcher, so wie alles übrige, nach den Regeln der Kunst gemachet wurde; wovon ich in dem folgenden Bande dieses Theils, wo ich den Bau allerley Gattungen der Dämme beschreibe, ausführlich handeln werde.

Anmerkungen über die Fehler an der großen Schleuse zu Mardyck.

505. Zum Beweis, daß es nicht ohne Grund gewesen, wenn ich an vielen Stellen des I Buches gesagt, wie nöthig es sey, alle Theile des Projectis zu einer Schleuse reiflich zu überdenken, bevor man zum Werke schreitet; und welche große Sorgfalt man unter währendem Bau anwenden müsse, damit sie frey von denen Nachlässigkeiten bleibe, welche man selbst an Schleusen, die für die vollkommensten gehalten werden, wahrnehmen kann: so will ich hier die Anmerkungen eines geschickten Ingenieurs, die er über die an der Schleuse zu Mardyck begangenen Fehler gemachet hat, von Wort zu Wort einrücken. Ob er gleich einer von denen war, welche an dieser Schleuse und dem Canal dabey am meisten gebrauchet worden, so hat er dennoch, aus Liebe zur Wahrheit diese Fehler nicht verschweigen können.

„ Die ersten Querbalken hätten nur um einen Fuß weit hinter dem Mauerwerke vor
„ gehen sollen.

„ Die zweyten Querbalken hätten allein unter die Durchfahrten der Schleuse
„ geleyet werden, und nur zwey Fuß weit zur Rechten und Linken unter die Mittel
„ mauer

(*) Dieses beweiset klärllich, daß auch im Anfange dieses Artikels die Breite, nicht die Länge gemeynet sey; und daß folglich anstatt *largeur*, *longueur* im Original gedruckt worden.

„ mauer und die Seitenmauern, aber nicht durch die ganze Breite des Mauerwerks
 „ gehen sollen.

„ Die vorspringenden Schwellenwerke machen mit der Mittel-Linie der Schleuse
 „ keinen rechten Winkel; und dieses hat veranlaßt, daß die Flügel oder Vordermauern
 „ schief sind, und daß die, nach der Seite von Mardnyck zu, nur um 4 Zoll über der
 „ Vorderfläche des ersten Querbalkens mit anliegenden Spundpfählen eingezogen ist.

„ Die Mittel-Linie der Scheidemauer ist falsch abgesteckt, so daß der Mittelpunkt
 „ der vordersten Rundung seitwärts steht.

„ An dem zweyten Boden sind die eichenen Bohlen alle von ungleicher Dicke, wodurch
 „ die oberste Bekleidung, welche Holz auf Fuge gelegt wurde, sehr schlecht gerathen ist.

„ Die kleinen Gegenpfeiler, zwischen denen hinter den Thoren und der Dreh-
 „ brücke, sind unnütz, sowohl als die in den Winkeln.

„ Die Gegenpfeiler an der Drehbrücke hätten sollen rund gemacht werden, wie der
 „ Endzweck, warum sie gemacht sind, erfordert, nicht aber in gerader Linie; und so
 „ wäre Mauerwerk erspart worden.

„ Der Einzug an der östlichen Seitenmauer, welcher 9 Fuß mit einem Male beträgt,
 „ hätte sollen von 3 zu 3 Fuß gemacht werden.

„ Die Dicke der Vordermauern am Eingange der Schleuse ist viel zu groß, inma-
 „ ßen sie 21 Fuß 9 Zoll beträgt, und doch nichts auszuhalten hat, weil das Erdreich von
 „ einer Seite wie von der andern auf sie drückt. Man machet sie lediglich um deswillen,
 „ daß nicht das Wasser hinter die Seitenmauern durchsicheln und einreißen könne. Wie
 „ übrig groß diese Dicke sey, beweisen sonderlich die Bekleidungen an den Festungswäl-
 „ len von 30 Fuß hoch, welche unten kaum 12 Fuß breit gemacht werden.

„ Besagete Vordermauern hätten (was die Ausbeugung anlangt) mit den hölz-
 „ nen Rayen in gerader Linie laufen sollen. Und wenn man die Kosten, die beyde zusam-
 „ men gemacht haben, gegen diejenigen berechnet, welche es gemacht hätte, wenn diese
 „ Mauern unten nur 12 Fuß dick, mit der gehörigen Vöschung, und die Rayen ebenfalls
 „ aus Mauerwerk gemacht worden wären, so würde alles zusammen zum wenigsten nicht
 „ mehr gekostet haben.

„ Weil mehr besagte Vordermauern mit Erde verschüttet worden sind, so hätten sie
 „ nicht, wie man doch gethan hat, vornen mit Quadersteinen ausgefetzt werden sollen.

„ Die Gegenpfeiler hinter den Thoren sind, an der östlichen Seitenmauer, bis zur
 „ Höhe von 15 Fuß, und an der westlichen, bis von 17 Fuß, zu groß, weil sie um 6
 „ Fuß eingezogen sind, und man selbige doch bloß um deswillen so dick machet, damit
 „ Raum darinnen sey, die Mauer-Anker mit vielen Riegeln zu versehen.

„ Es liegt über den Ankern der Halsbänder nicht Mauerwerks gnug, inmaßen sel-
 „ biges nur 14 bis 15 Zoll hoch ist.

„ Es ist nicht regelmäsig, daß der eine Gegenpfeiler hinter den Thoren breiter ist,
 „ als der andere; und man machet keinen Einzug, wann man diesen Fehler bemerket, und
 „ wann man, um der Symmetrie willen, diesen Einzug an dem Gegenpfeiler bey der an-
 „ dern Seitenmauer anbringt.

„ Man hat die Vertiefungen in den Mauern für die Drehthore, sowohl an der
 „ großen als kleinen Durchfahrt, nicht tief gnug gemacht, so daß besagte Thore an der
 „ großen Durchfahrt, zusammen fast 15 bis 16 Zoll zu weit hervorstehen, wodurch diese
 „ Durchfahrt, welche 44 Fuß breit seyn sollte, nur 42 Fuß und 8 Zoll breit bleibt. Die
 „ Drehthore an der kleinen Durchfahrt, und welche dem Meere entgegen stehen, treten
 „ zusammen fast 8 Zoll zu weit vor, so daß diese Durchfahrt in der That nur 25 Fuß
 „ 4 Zoll breit ist.

„ Die Schichten der Quadersteine treten an sehr vielen Stellen ungleich hervor;
 „ auch liegen sie nicht völlig wagerecht. Dieser Fehler betrifft nur das gute äußer-
 „ liche Ansehen.

„ Man hatte die Erde zum Plaze des Baues sowohl in der Länge als Breite nicht
 „ weit genug ausgegraben, wodurch viele Schwierigkeiten, Zeitverlust und Unkosten ver-
 „ ursacht wurden, indem der Sand beständig in den Grund nachfiel, und den Ablauf
 „ des Wassers hinderte.

„ Die Längerbalken unter den Vorböden hätten sowohl bey dem Ein- als Ausgange der Schleuse, bis an einen zweyten Querbalken mit Grundpfählen an den ersten Reihen derselben gehen sollen.

„ Zwischen den Vorderpfählen an der hölzernen Kay hätte man den Raum von einem zum andern mit kleinen Pfählen besetzen sollen, wo nur Thon-Erde und Steine liegen; indem hier keine Faschinen geleyet werden können.

„ Man hat die Faschinen im Vorboden nicht mit Flechtwerk durchzogen. Die Halsbänder an der großen Durchfahrt liegen nicht in gleicher Höhe nach der Wage; etliche derselben berührt das Eckband oben, nicht am Absätze.

„ Die zweyten Nägel in der ersten und achten Reihe Spundpfähle, die in die zweyten Querbalken eingeschlagen worden, sind ganz unnütz und ihre Kosten vergebens angewandt.

Beschreibung

eines projectirten Schleusen-Baues, den Haven zu Calais zu verbessern.

Nachdem der Haven zu Dünkirchen geschleifet war, erforderte die Nothwendigkeit, auf Verbesserung des Havens zu Calais bedacht zu seyn. Zu diesem Ende machte Herr de Mayenneville, Fortifications-Director auf dieser Küste, verschiedene Projecte, worunter eines ist, welches als das vortrefflichste in dieser Art angesehen werden kann, und wozu der Herr Marschall de Vauban ehemals die erste Idee gegeben hatte. Aus dieser Ursache habe ich dieses Project auf den Kupfertafeln XLVI. und XLVII. unter dieses großen Mannes Namen beygefüget. Aber bis jezo ist es noch nicht ins Werk gerichtet worden, weil es unsäglich viel kosten würde. Dem ungeachtet ist dieses Project werth, daß es bekannt gemacht werde, und zwar als ein Beyspiel dessen, was sich in Fällen, wie der, welcher es veranlasset hat, am besten thun läßt. Dieß alles recht zu verstehen, hierzu ist eine kleine Kenntniß der Gegend um Calais nothwendig; weßwegen ich auf der XLV. Kupfertafel dessen Grundriß beyfüge.

Tafel XLV.
Eigenschaften des
obigen Projectes.

506. Es ist meine Absicht nicht, das Spiel der Wasser, die sich durch den Haven zu Calais ins Meer ergießen, hier zu erklären: nicht, als könnte man nicht aus der Art, wie die Wasser, welche durch die Schleusen des Fort Nieulet gehen, (welches Werk eine halbe Stunde Weges von Calais liegt,) vielen Unterricht hernehmen; aber ich würde die Gränzen, die ich mir hierbey vorzuschreiben für nöthig erachtet, überschreiten, da jezo mein Zweck nur die Beschreibung des obigen Projectes ist; und deßwegen habe ich aber dieses Fort nicht mit angeführet, weil es eine Kupfertafel von außerordentlicher Größe erfordert hätte, wenn es zugleich mit der Festung und dem Haven hätte vorgestellt werden sollen. Ich sage also nur, daß alle Wasser aus dem Lande sich nicht anders ins Meer ergießen können, als zwischen der Citadelle und dem Damme a b durch: und eben allda gedachte man die Schleusen A B anzulegen. Der Zweck dabey war, bey niedrigem Meere alles Wasser, das sie zurückgehalten hätten, loszulassen, um den Haven und dessen Chéanal zu reinigen und tiefer zu machen: und hierzu hätte auch dasjenige Wasser geholfen, welches man bey hohem Meere in ein weites Stück Landes, das zwischen dem Fort Nieulet und der Citadelle zum Behälter dienen konnte, hätte hinauf treten lassen können. Und außerdem könnten diese Schleusen nirgendwo besser, als unter den Canonen dieser Festung angeleyet werden, wie man solches hernach selbst beurtheilen wird.

Tafel XLV. und
XLVI.

Erklärung der
Wirkung der fünf
Schleusen, welche
nach diesem Project
angeleyet werden
sollten.

507. Wenn man die XLVI Kupfertafel Stück vor Stück ein wenig untersucht, so wird man sehen, daß sie die Risse zur Gründung fünf unterschiedener Schleusen enthält, die alle neben einander liegen. Die größte unter ihnen, welche die mittelste ist, hat ein doppeltes Paar Thorflügel gegen den Haven zu, und eben so viel auch gegen die Landseite, (Art. 498). Diese 36 Fuß breite Schleuse sollte hernach an einen innern Haven oder Bassin stoßen, worinnen eine große Menge Schiffe liegen könnten, so wie der Haven zu Calais dazu fähig ist, immahen das jezige Bassin viel zu wenigen Raum hat. Zur Rechten und zur Linken dieser Schleuse werden zwey andere 16 Fuß breit gesezet, welche in der Mitte ein frey stehendes Drehthor haben, und zur Sicherheit desselben zwey andere Stämmthöre, dergleichen die auf der XXIV. Kupfertafel sind. Diese stehen so, daß die Linien L K, M K, (Tafel XLV.) längst durch die Mitte dieser Schleusen laufen, und einander in einem Puncte K, der Richtungs-Linie I K, der großen Schleuse, durchschneiden, damit das durch diese Oeffnungen laufende Wasser, wenn es hier zusammenträfe, vermögend

vermögend wäre, einen Strom zu machen, dessen Stärke noch über das Vordertheil der verlängerten Dämme hinaus gewaltsam wirken könnte, damit man den Chénaal so weit als möglich ins Meer fortzusetzen im Stande wäre. Dieses würde in der Folge gewißlich geschehen seyn, wenn man die Schleußenböden in gleicher Höhe mit dem Stande des niedrigsten Meeres gesetzt hätte: denn so wären die Schleußen mit 16 bis 17 Fuß hohem Wasser angefüllet gewesen, weil nämlich die ordentliche Fluth in diesem Haven bis auf diese Höhe zu steigen pfeget. Ueberdies sollte noch an jeder Seite eine kleine 6 Fuß breite Schleuße beygefüget werden, deren Richtung oder Strich LN, MO des Wassers die ganze Breite des Havens verbessert, und auch zum Abzuge gedienet hätte, ohne daß es nöthig gewesen wäre, die größere Schleußen zu öffnen. Hierzu sollte noch eine dritte dienen, die in dem Bären (Batardeau) angebracht werden sollte, welcher die Communication dieser Reihe Schleußen mit dem im Jahr 1728. erbaueten steinernen Damme a b machen sollte. Dieser letztere Abzug wäre um deswillen sehr nöthig gewesen, weil er den Sand, welcher bey Sturmwettern von Wind und Fluth längst am Haven hingeworfen wird, weggeschwemmet hätte, als welcher in kurzer Zeit unbrauchbar werden würde, wofern nicht die wirklich vorhandenen Schleußen, von Ulsfeld, (P,) und (Q) an der Citadelle, den Sand, so wie er sich ansetzet, wieder wegführten.

508. Wenn man betrachtet, auf welcherley Weise die Seitenmauern der großen **Fafel XLVI. und** Schleuße mit der kleinern ihren zusammenhangen, so sieht man, daß zwey große ebene **XLVII.** Plätze oben darauf entstehen. Auf jedem dieser Plätze sollte am Rande eine Brustwehr angeleget und mit Canonen besetzt werden, so daß zwey furchtbare Batterien daraus entstanden wären; und zwar sollte die eine 9 Fuß höher als die andere stehen, wie solches aus den Profilen auf der **XLVII.** Kupfertafel dermaßen deutlich zu ersehen ist, daß die vorhergehende Kupfertafel völlig verständlich durch sie werden wird, wenn man aufmerksam ist, zu untersuchen, wie beyde sich auf einander beziehen.

Batterien, welche zwischen der mittlern großen Schleuße, und den kleinern daneben, angeleget werden sollten.

Weil diese Batterien, von welchen man voraussetzet, daß sie vermittelst einer Brücke Communication mit einander haben, nach unterschiedenen Gegenden zu sehen, so hätten sie den Vortheil gebracht, das Feuer der Canonen nach allen Seiten hin, sowohl zur Defension des Havens, als auch der Rysbank und des rothen Fort zu richten, welche Werke dadurch besser als jemals vor der Bombardirung sicher gewesen wären, indem die Bombardir-Gallioten in einer sehr großen Entfernung davon hätten bleiben müssen; nichts von derjenigen Beschützung zu erwähnen, welche man auch von der Fronte der Citadelle, gegen das Fort Nieulet zu, hätte haben können. Aber es leuchtet die Güte dieses Projectes so klar in die Augen, daß ich mich nicht weitläufiger dabey aufzuhalten brauche.

509. Es könnte das Ansehen gewinnen, als gäbe es für eine Schleuße zu Einlassung des Meerwassers (Ecluse de chasse) keine bessere Lage, als nach der Richtungs-Linie des Chénaal, wie hier z. Ex. in X, welche Stelle durch die Verlängerung der Linien YX, und ZY der Dämme bestimmt wird, weil sodann das (wie vorausgesetzt wird) zurückgehaltene Wasser, dem die Gräben an der Fronte gegen Gravelines zum Behälter dienen, volle Gewalt hätte, den Chénaal zu vertiefen, ohne daß es unterweges durch irgend etwas in seinem schnellen Laufe verändert und gehindert würde. Dem ungeachtet hüte man sich wohl, dieser Idee, wie natürlich sie auch scheinen mag, zu folgen, weil bey Sturmwettern die Wellen der starken Fluth die Fluth-Thore mit solcher Heftigkeit angreifen würden, daß sie unmöglich lange bestehen könnten: und dieses würde zu Calais noch viel eher als anderwärts geschehen, weil das Meer allda schreckliche Verwüstungen anzurichten vermögend ist. Und weil es auch in den andern Haven am Canal (la Manche) fast eine gleiche Beschaffenheit hat, so hat man sich überall sorgfältig angelegen lassen, die darinnen befindlichen Schleußen nicht allzu bloß zu stellen, sondern sie den gefährlichen Wasserwogen gleichsam zu entrücken, weil selbige zuweilen so heftig sind, daß ihnen die stärksten Werke kaum Widerstand thun können. Und aus dieser Ursache hat man zu Havre de Grace nicht sowohl darauf gesehen, wie man der Schleuße zu Einlassung des Meerwassers, welche in dem Fahrdamme bey der Citadelle steht, eine recht vortheilhafte Lage gäbe, als vielmehr, wie man sie vor der schrecklichen Gewalt des Meeres im Hintersten des Havens, wo sie, wie es scheint, hätte stehen sollen, sicher stellen möchte.

Fafel XLV.

Anmerkung über die Unbequemlichkeit, Schleußen zu Einlassung des Meerwassers in der Richtungs-Linie des Chénaal anzulegen.

Nur alsdann also, wenn eine Schleuße sehr weit von dem Stande des niedrigsten Meeres entfernt ist, kann sie ohne Gefahr in der Richtungs-Linie des Chénaal angeleget werden, weil die Wellen immer schwächer werden, je weiter der Weg ist, welchen sie

Tafel XLV.

nehmen. Uebrigens darf man auch nicht glauben, als sey es allezeit die große Hestigkeit des Wasserstromes, der durch Zurückhalten verursacht wird, was zu Reinigung und Vertiefung eines Havens die beste Wirkung thut: es ist vielmehr eine eigene Kunst, dessen Wirkung, nach Beschaffenheit der Lage der Orter, recht in Acht zu nehmen ist; und diese Kunst lehret allein die Erfahrung, wenn sie durch Grundsätze einer guten Theorie erleuchtet wird. Ich werde hiervon in dem folgenden Theile dieses Werks mehr Unterricht geben, wenn ich diese Materie ausführlicher, als ich bisher gethan, abhandeln werde: denn es geziemete sich nicht, von dem Hauptzwecke dieses gegenwärtigen Theils abzuweichen, welcher zufolge meinem Hauptentwurfe dieses Werks, nur von dem Baue und dem Gebrauche der Schleusen handeln sollte. Und eben aus dieser Ursache handele ich auch erst in der Folge dieses Werks von denen hölzernen Schanzen, dergleichen hier E ist, und von den Rück-Batterien, wie F, welche bey den Dämmen des Chéanal zu Calais liegen; zu welchen Dämmen ich die Risse, auch alles dasjenige beybringen werde, was am besten ausersonnen worden, die Verlängerung H derselben bis wo das Meer zur Zeit der Ebbe am weitesten zurücktritt, fortzusetzen. Vorjeko erkläre ich noch die Eigenschaften derer Schleusen, wodurch in diesem Haven die Wasser wirklich auf mancherley Art dirigiret werden.

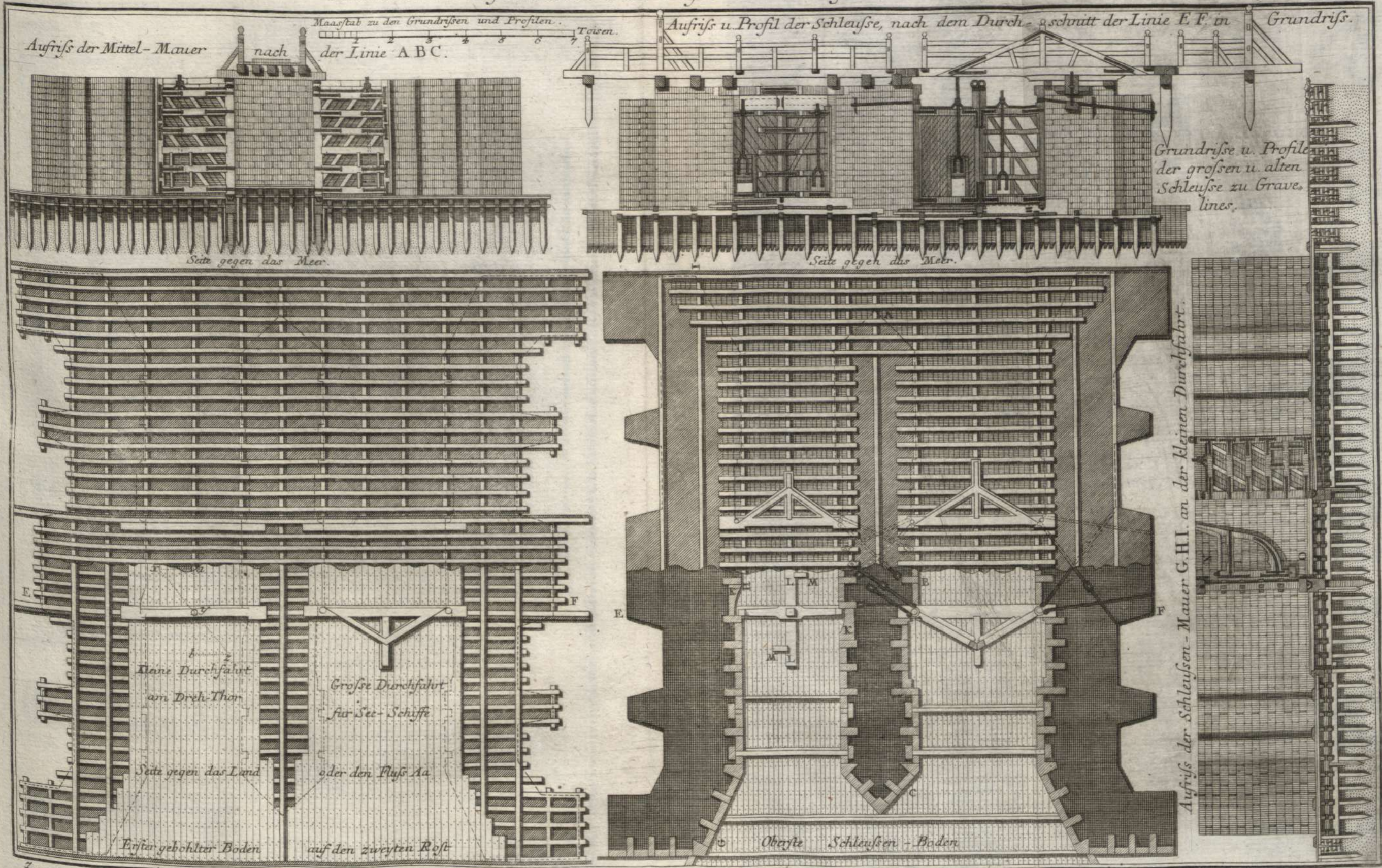
Eigenschaften
derer zu Calais
wirklich befindlichen
Schleusen.

510. Der Communications-Canal von St. Omer nach Calais nimmt alles Wasser des Landes, wo er durchgeht, zu sich, und kann selbiges durch drey Oeffnungen, deren keine von der andern abhängig ist, ins Meer gießen. Dieses recht einzusehen, muß man wissen, daß die süßen Wasser dieses Canals, zum Dienst der Schifffahrt durch die Schleufe bey S, die Crucifix-Schleufe genannt, aufgehalten werden: diese Schleufe ist 14 Fuß breit, mit einem Fallthore und einem Stämmthore versehen, und alles zusammen der auf der XIX Kupfertafel vorgestellten Schleufe ähnlich. Ein anderer Endzweck bey dieser Schleufe ist, zu hindern, daß das Meerwasser sich nicht mit dem Wasser im Canal vermische, von welchem die Stadt großen Nutzen hat, und insbesondere die dasigen Bierbrauer: denn es läuft in eine Wasserleitung, welche sich von T nach V, unter dem Pflaster der Stadt, erstrecket, und also quer durch, bis zu der Oeffnung bey V, wo es sich in den Festungs-Graben ergießt; und von hieraus läuft es, bey niedrigem Meere durch eine andere Wasserleitung, G, mittelst der Schleufe Joubert in das Ballin des Havens.

Wenn die Wasser im Lande überflüssig sind, so laufen sie ordentlicher Weise ins Meer, nachdem sie durch den Citadell-Graben, wo die Schleufe Q ist, geflossen sind: diese Schleufe ist von eben der Beschaffenheit, wie die Crucifix-Schleufe, und dienet, bey niedrigem Meere den Haven zu verbessern, indem man das Wasser aus dem Canal von Crabes, welcher von dem Fort Nieulet herkommt, losläßt. Dieser Canal kann sich auch, gleichwie der Canal von St. Omer, durch die Schleufe von Asfeld, welche an dem Fließwasser P L K steht, ergießen, so oft man Ursache hat, die Citadell-Schleufe verschlossen zu halten; deren Zweck ebenfalls durch die vorige erreicht wird, denn sie hat ein Drehthor und zwey Stämmthore nach der Seite des Meeres zu, und eine Breite von 14 Fuß, und ist nach Art der auf der XXIV Kupfertafel vorgestellten Schleufe gebauet. Diese beyden Schleusen wirken also wechselsweis, um den Haven in so gutem Stande, als seine jetzigen Umstände es verstatten, zu unterhalten; und es dienet, wann eine schadhaft ist, die andere zum Ab-
laufe der Wasser im Lande.

Ende der Fünften Ausgabe.





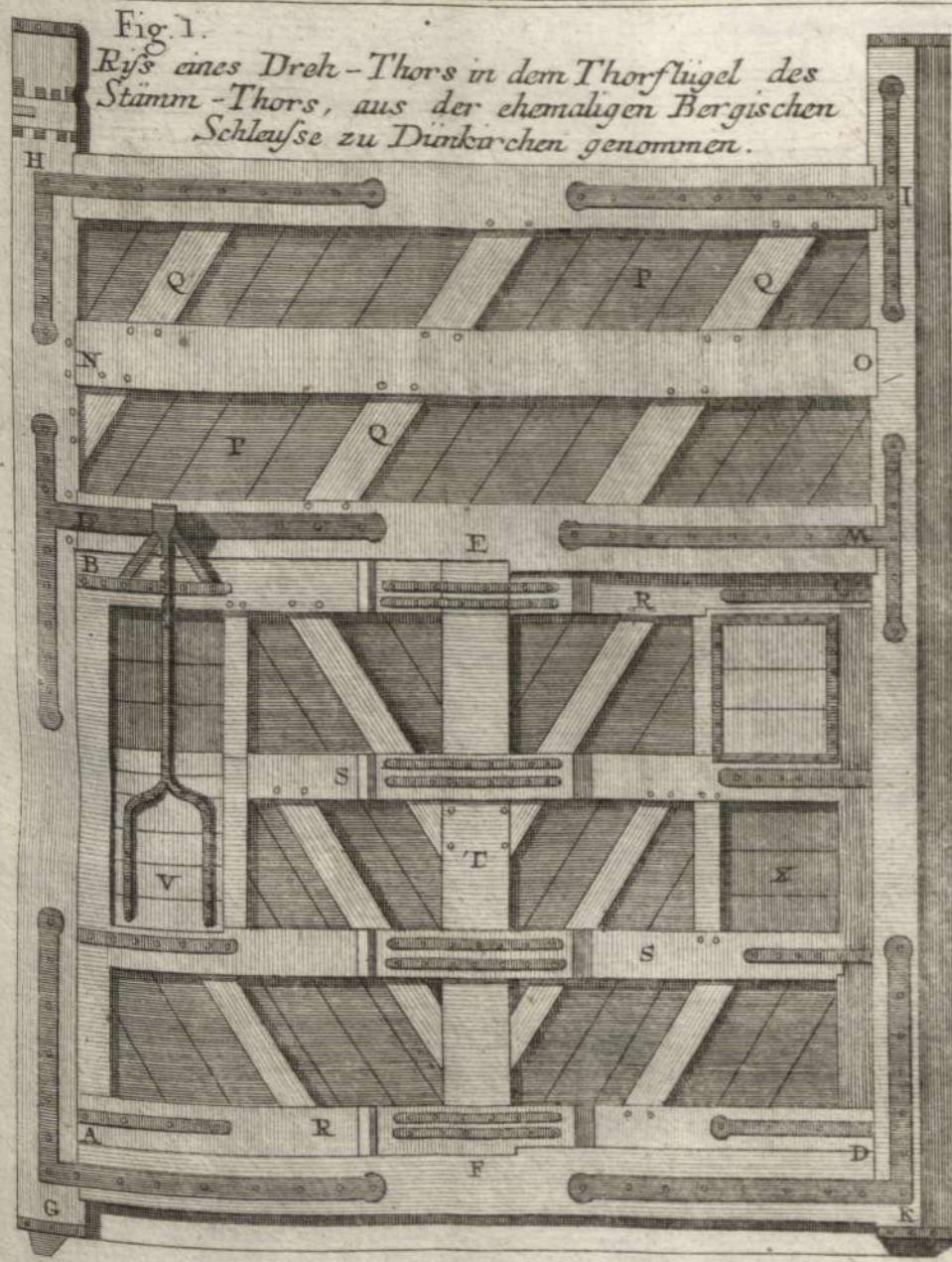


Fig. 1.
Riß eines Dreh-Thors in dem Thorflügel des
Stämm-Thors, aus der ehemaligen Bergischen
Schleuse zu Dinkarben genommen.

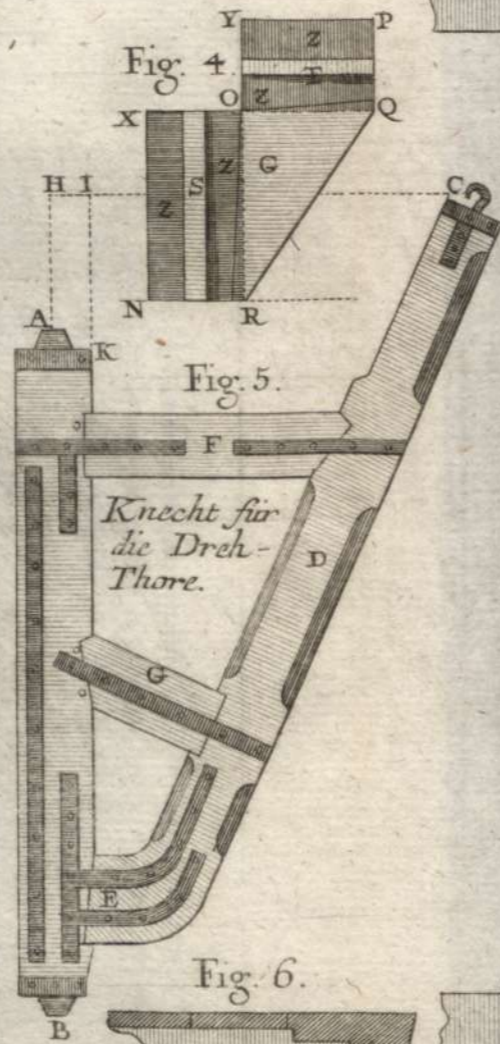


Fig. 4.

Fig. 5.

Fig. 6.

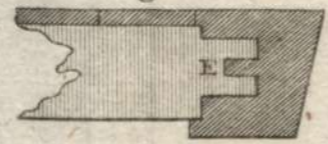
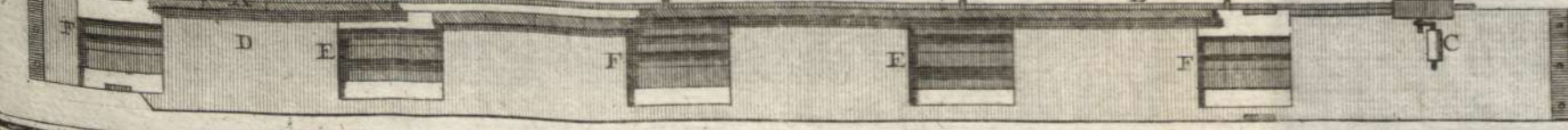


Fig. 7.

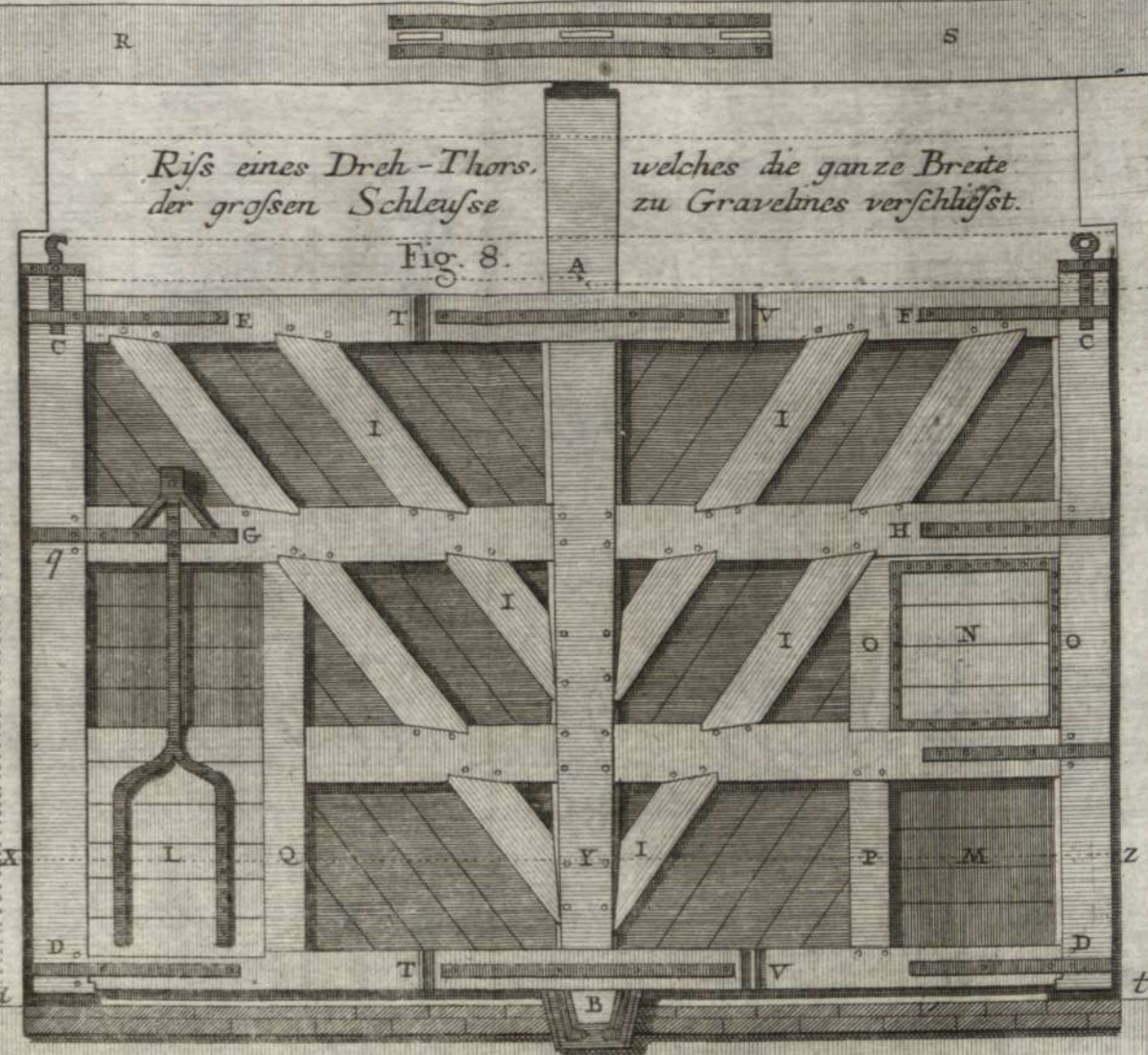
Grundriß zu dem obigen Thor. Fig. 2.



Seiten-Ständer eines Stämm Thors. Fig. 3.



Maßstab zu den Figuren 1. 2. 5. 8. 9. und 10. 12 Fuß



Riß eines Dreh-Thors, welches die ganze Breite
der großen Schleuse

welches die ganze Breite
zu Gravelines verschließt.

Fig. 8.

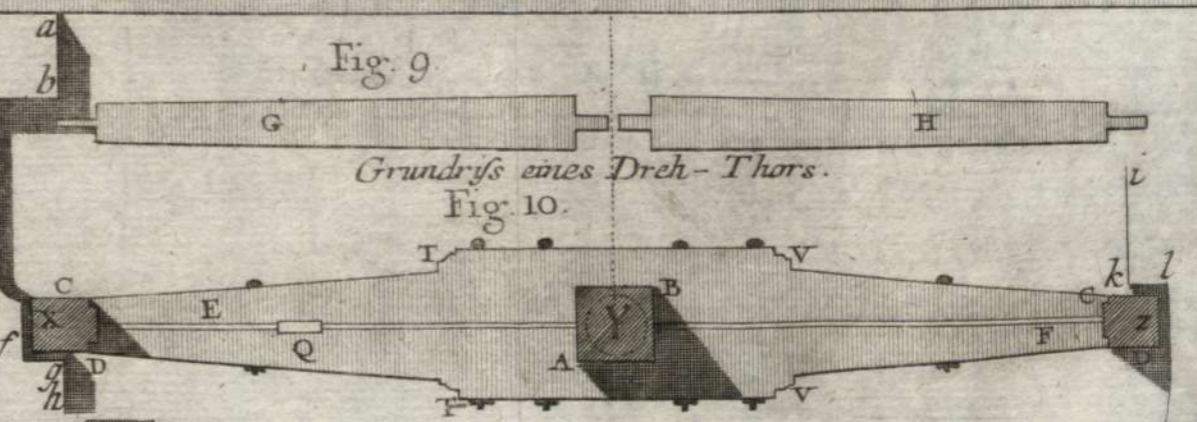


Fig. 9.

Grundriß eines Dreh-Thors.

Fig. 10.

Aufriß der Dreh-Thore an der ehemaligen Schleuse von Mardyck mit allem Zubehör.

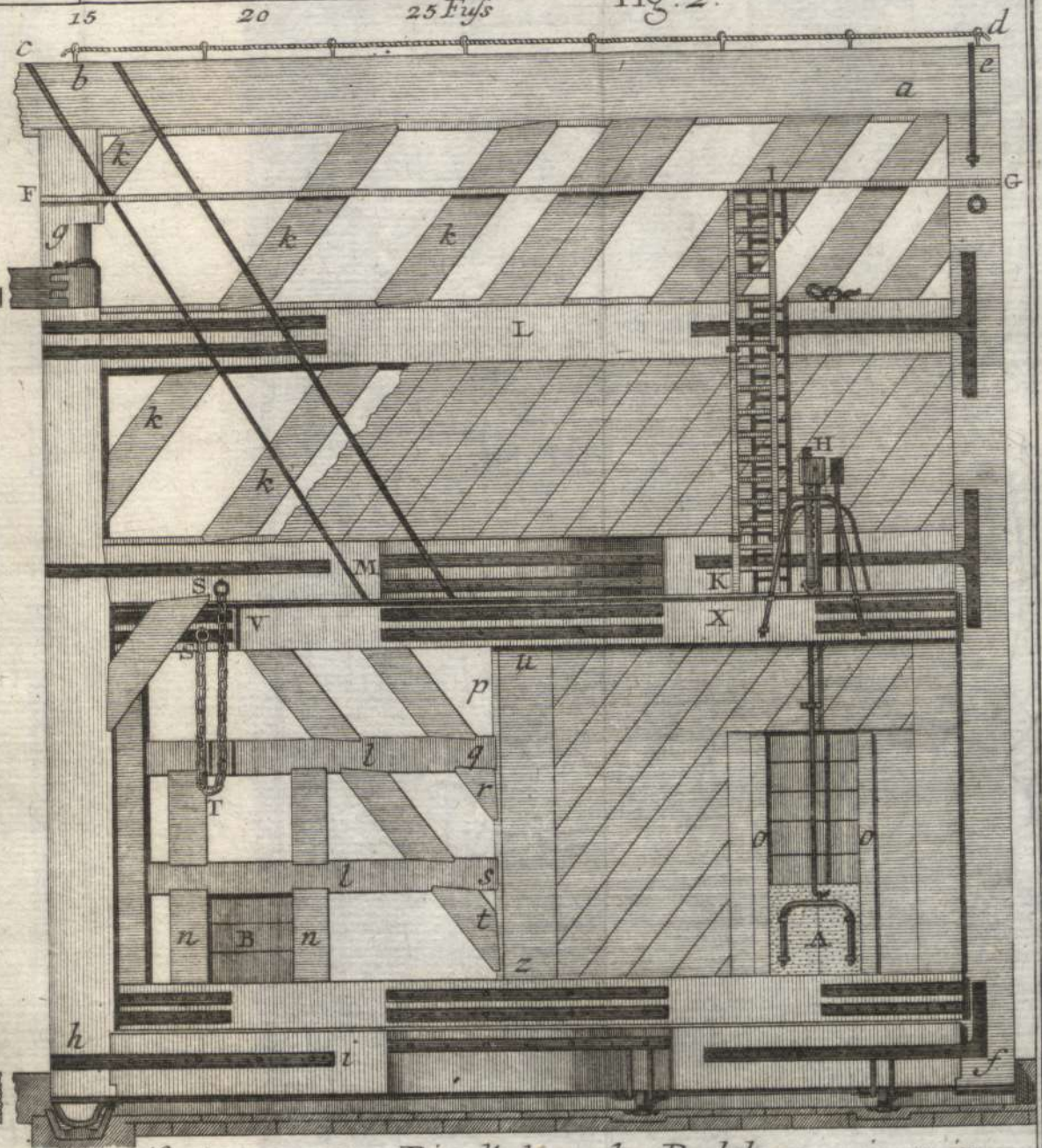
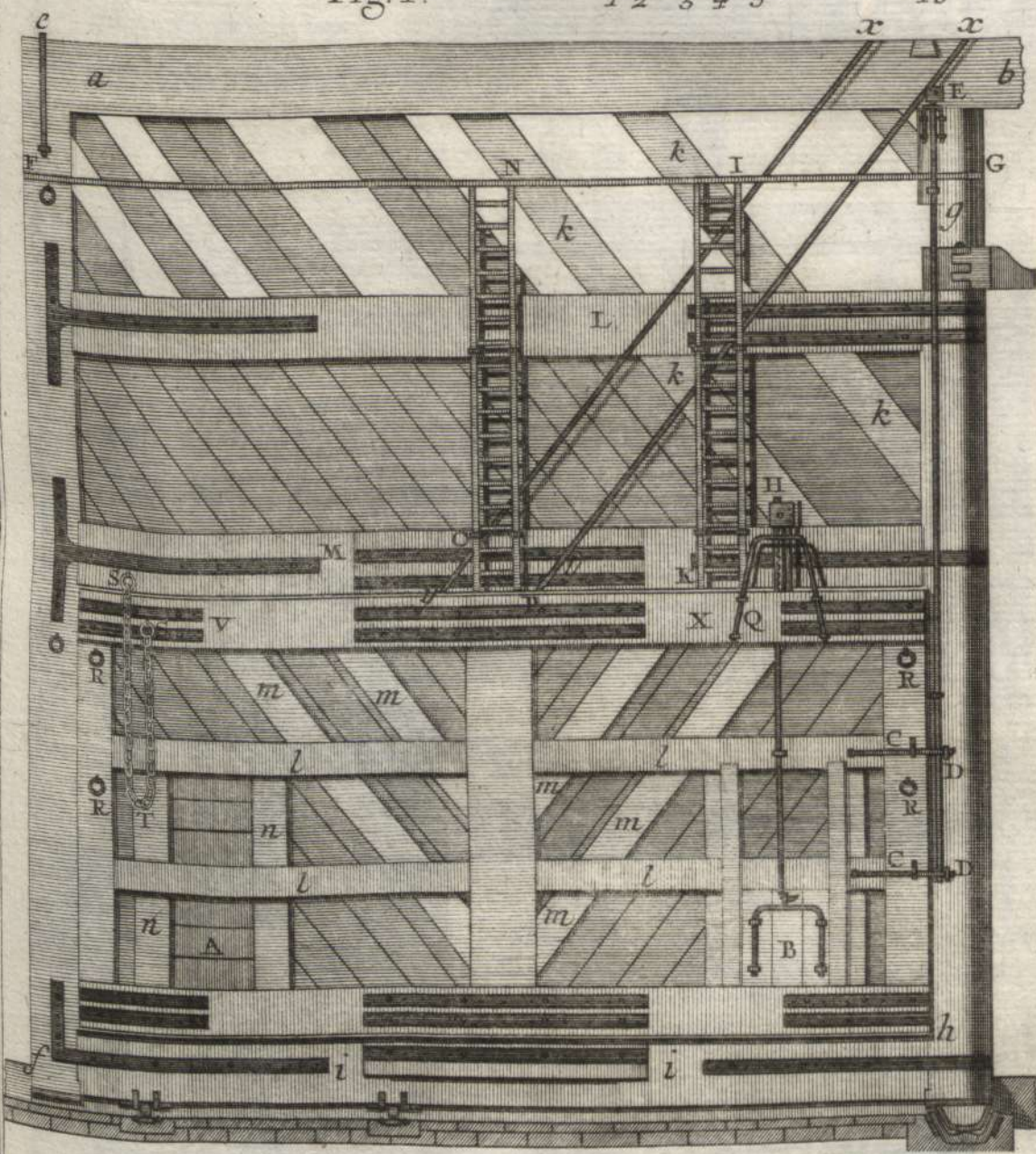
Maafstab zum Zimmerwerk der Thore.

6 Zoll

1 2 3 4 5 10 15 20 25 Fufs

Fig. 1.

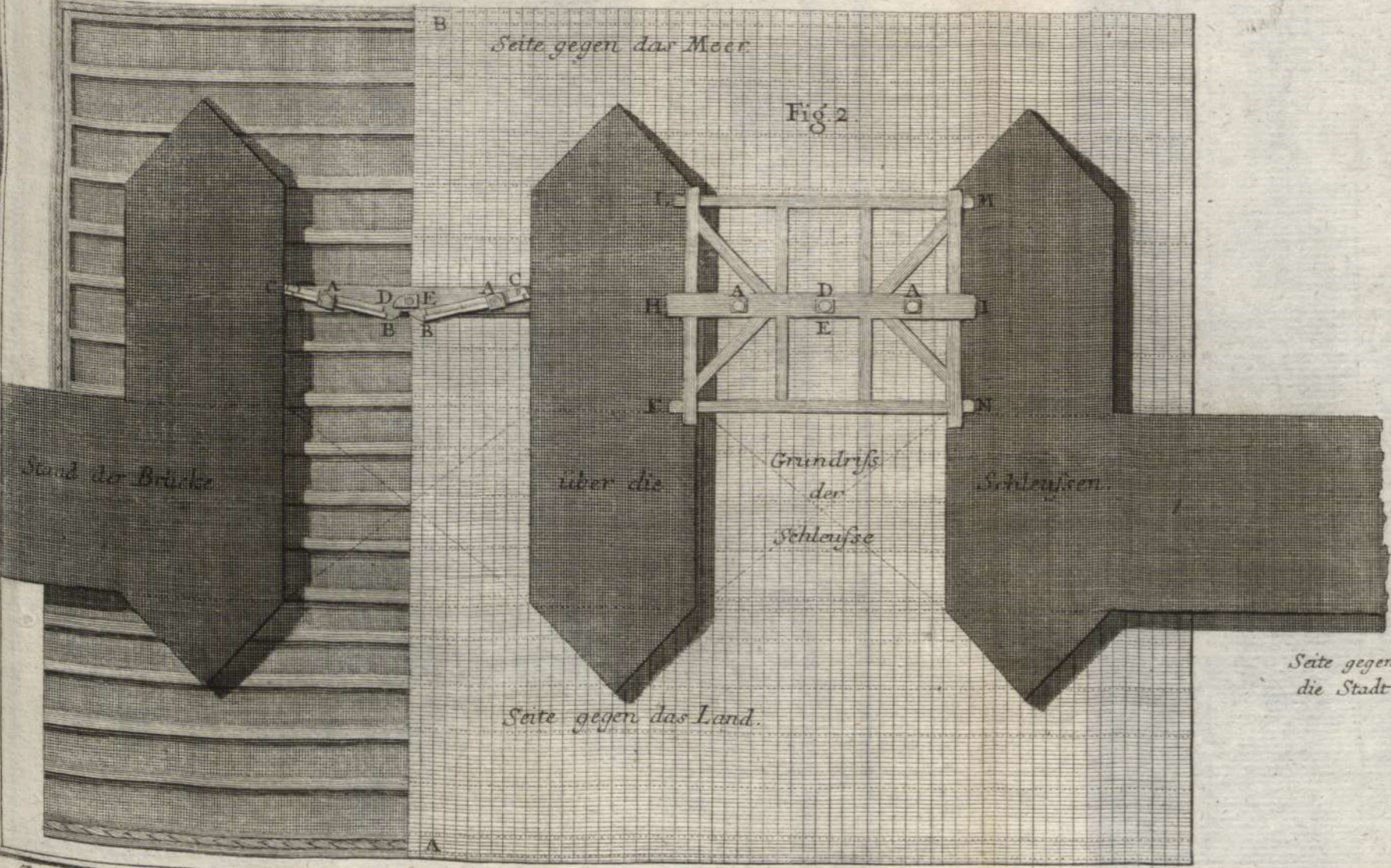
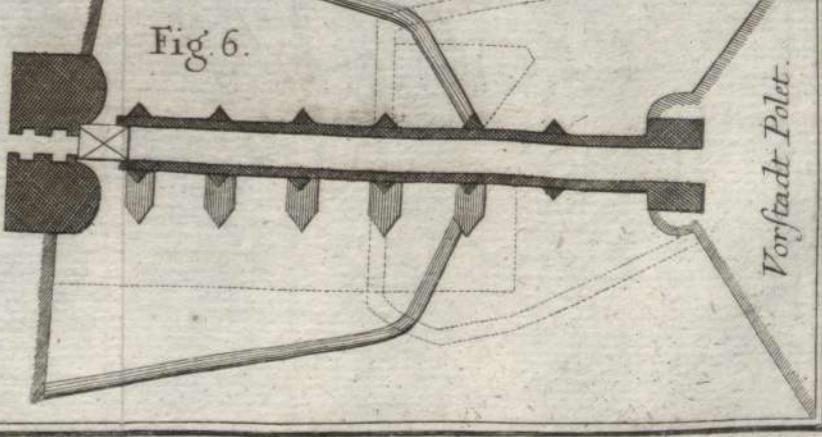
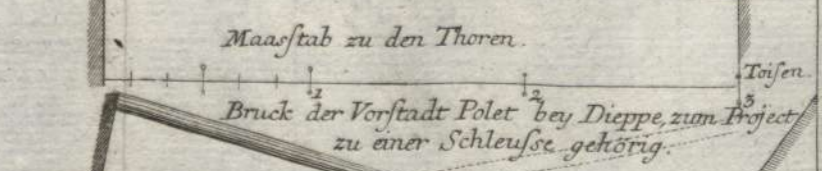
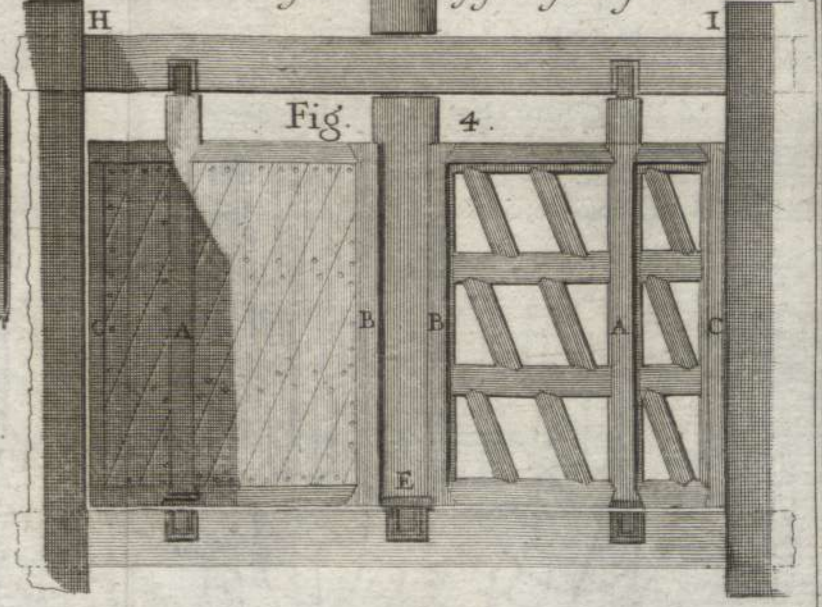
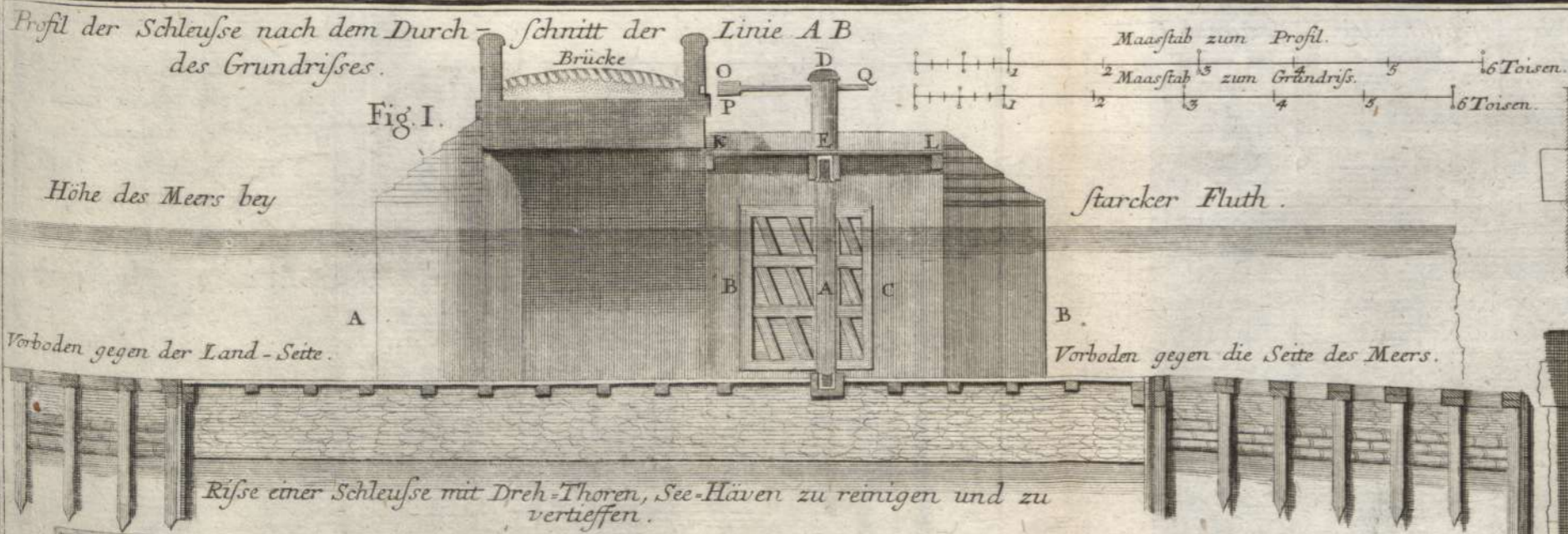
Fig. 2.



Grundriß des untersten Riegelholzes eines Thorflügels.

Grundriß des untersten Riegelholzes des Drehthors, wie es im Rahmen des Thorflügels steht.





Grundriß der großen Schleuse zu Gravelines, die im Jahr 1738. fertig geworden.

Vorstellung zweyer Seiten des Drehbaums in den Thoren der Schleuse von Mardyck, welche auf der 34. Tafel zu sehen ist.

Fig. I.

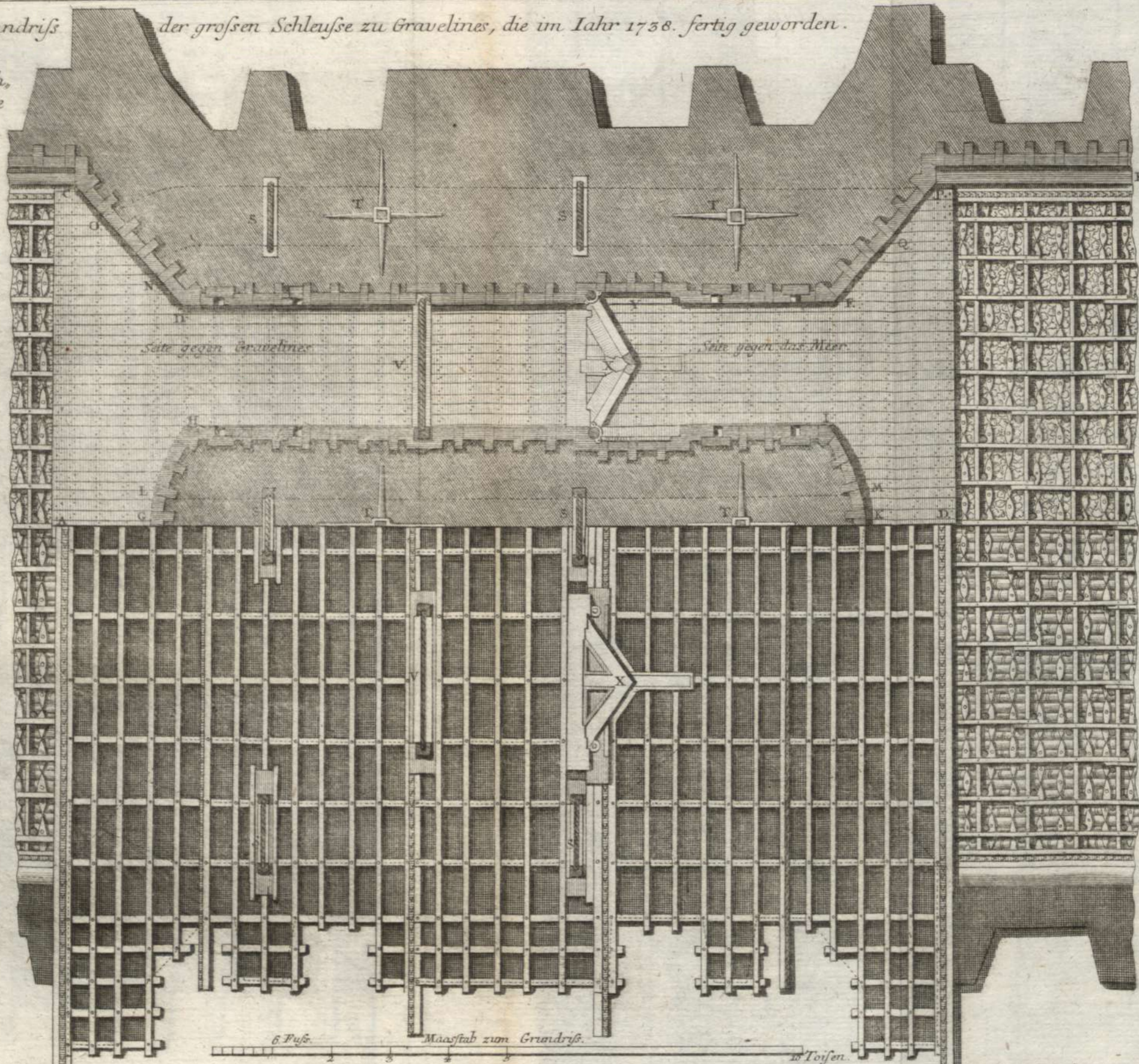
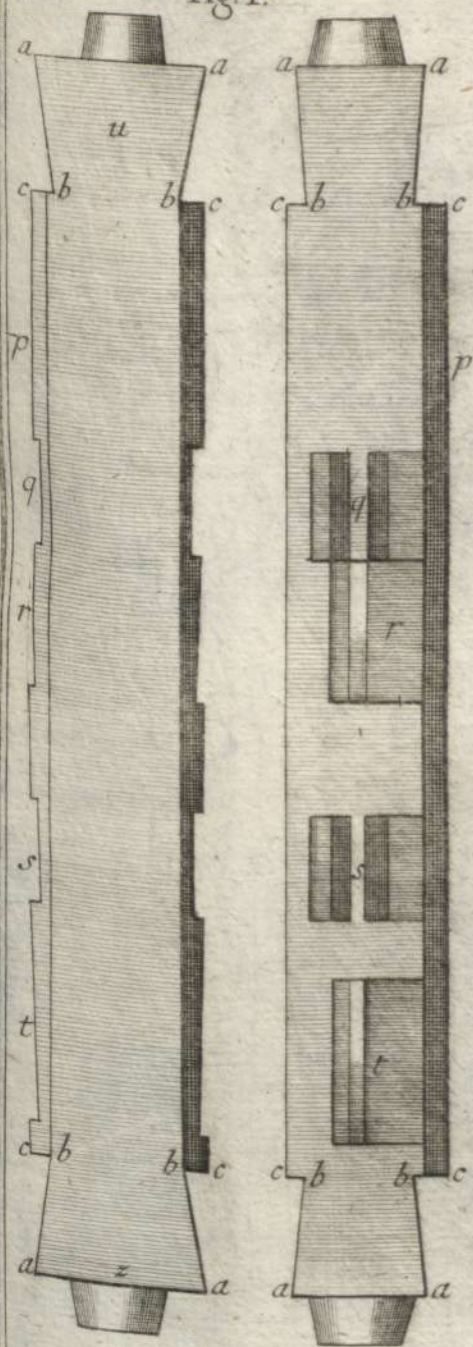
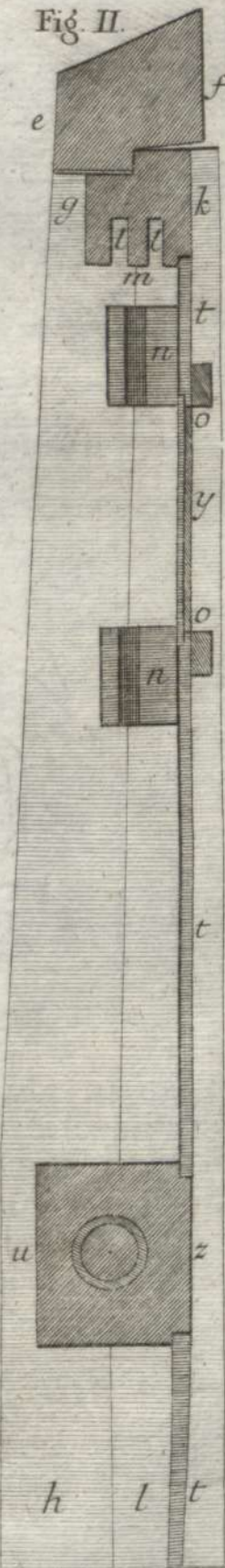


Fig. II.

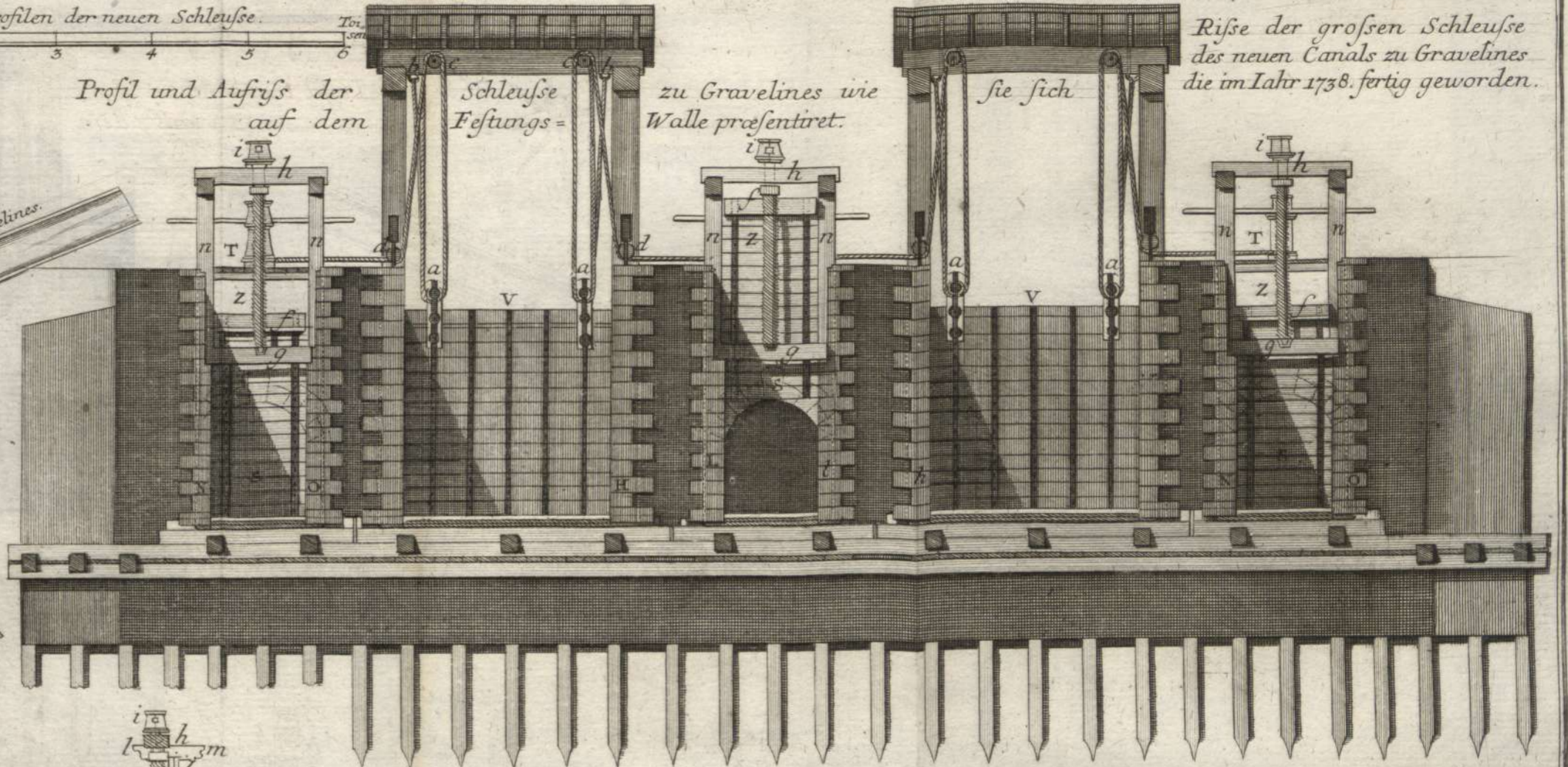




Maasstab zu den Profilen der neuen Schleuse.



Profil und Aufriss der auf dem



Risse der großen Schleuse des neuen Canals zu Gravelines die im Jahr 1738. fertig geworden.

Maasstab zum Grundriß von Gravelines. 50 100 200 300 Toisen. Seite gegen Gravelines.

Profil und Aufriss einer Schleusen-Mauer, nach dem Durchschnitt der Linie C D E R des Grundrisses.

Seite gegen das Meer.

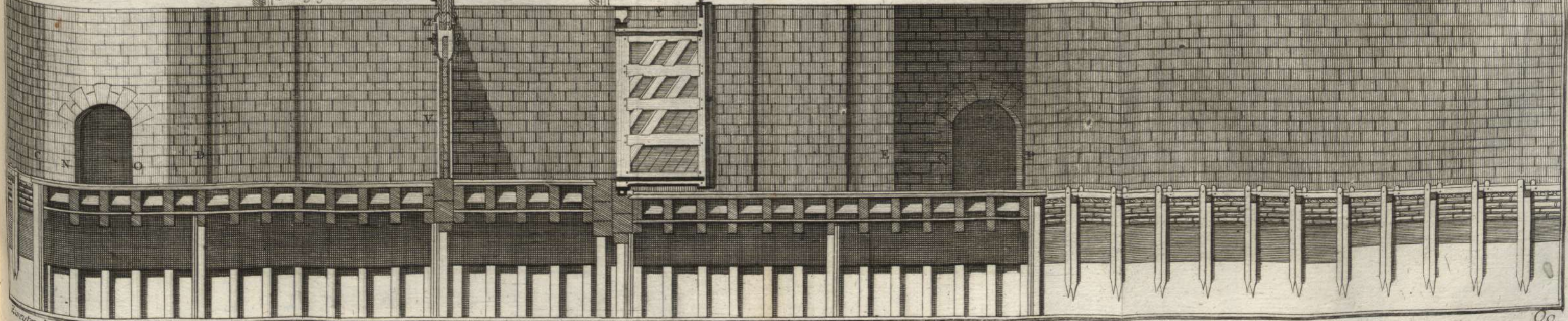
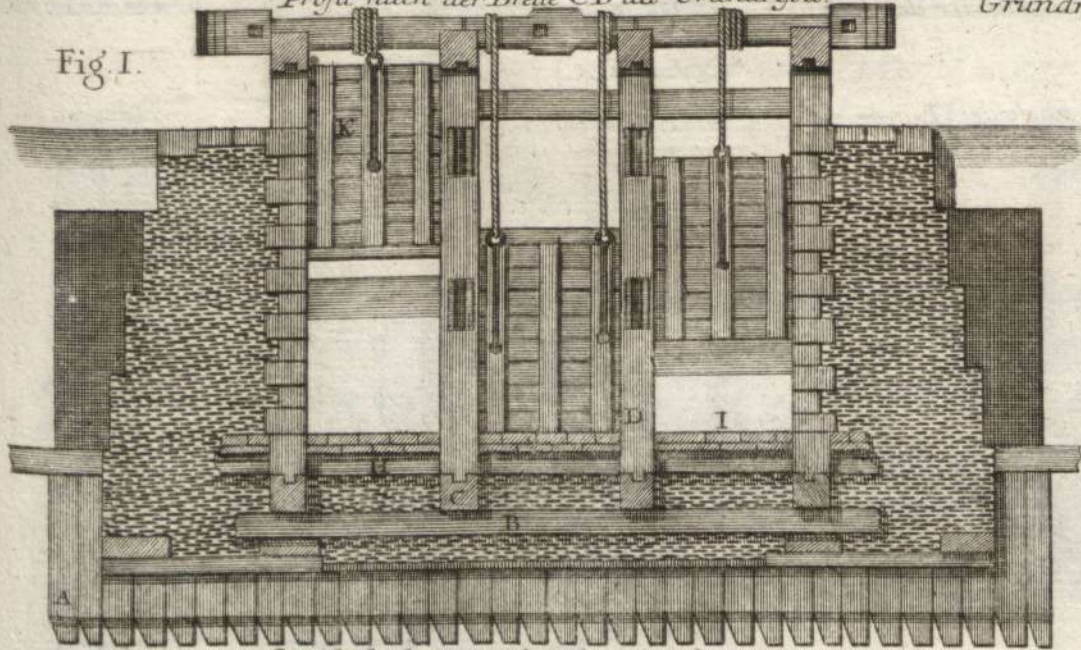


Fig. I.

Profil nach der Breite CD des Grundrisses



Grundriß der Provisional-Schleuse.

Grundriß, Profil u. Aufsriß der Provisional-Schleuse zu Gravelines; Fig. 1. 2. u. 3.

Profil nach der Länge

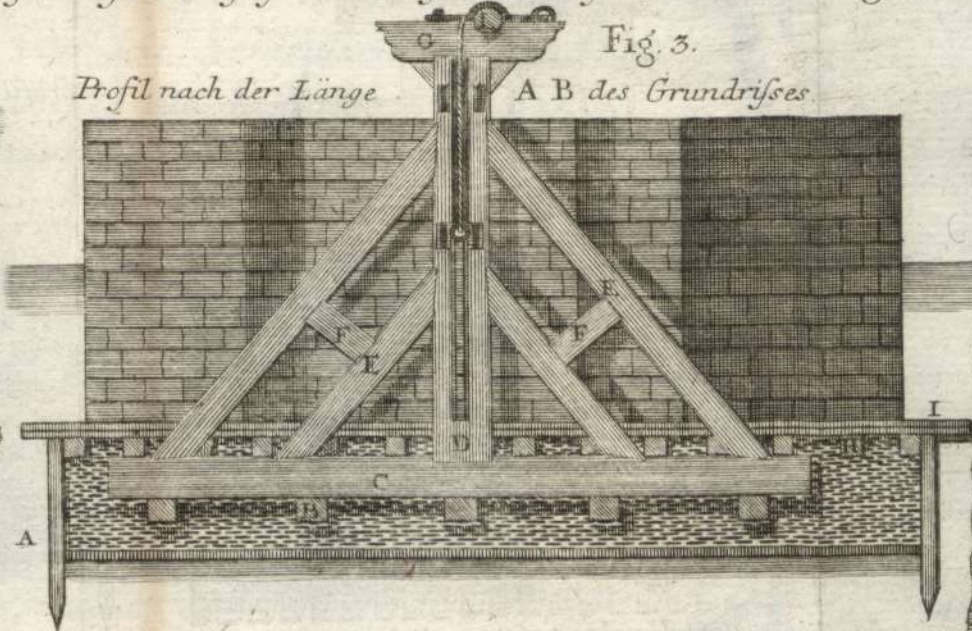


Fig. 3.

A B des Grundrisses

Seite des Aufstufes des Wassers

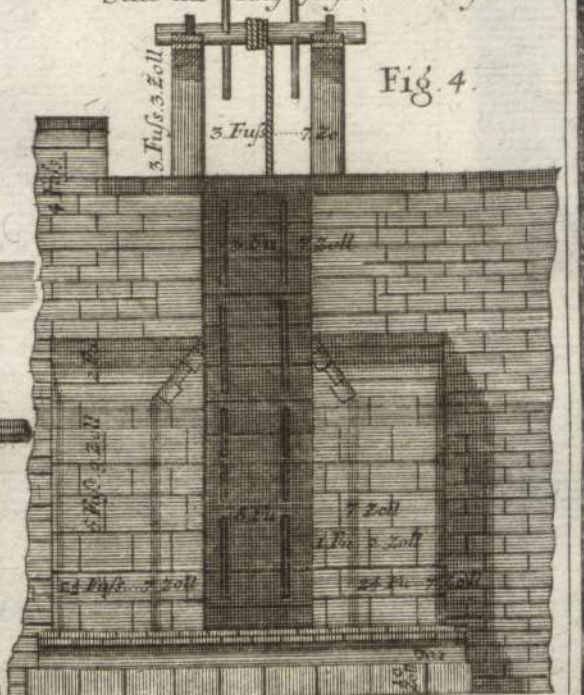


Fig. 4.

Maaßstab zu den Figuren 1. 2. u. 3.

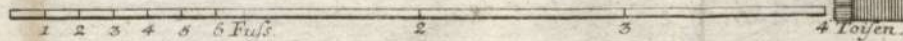


Fig. 2.

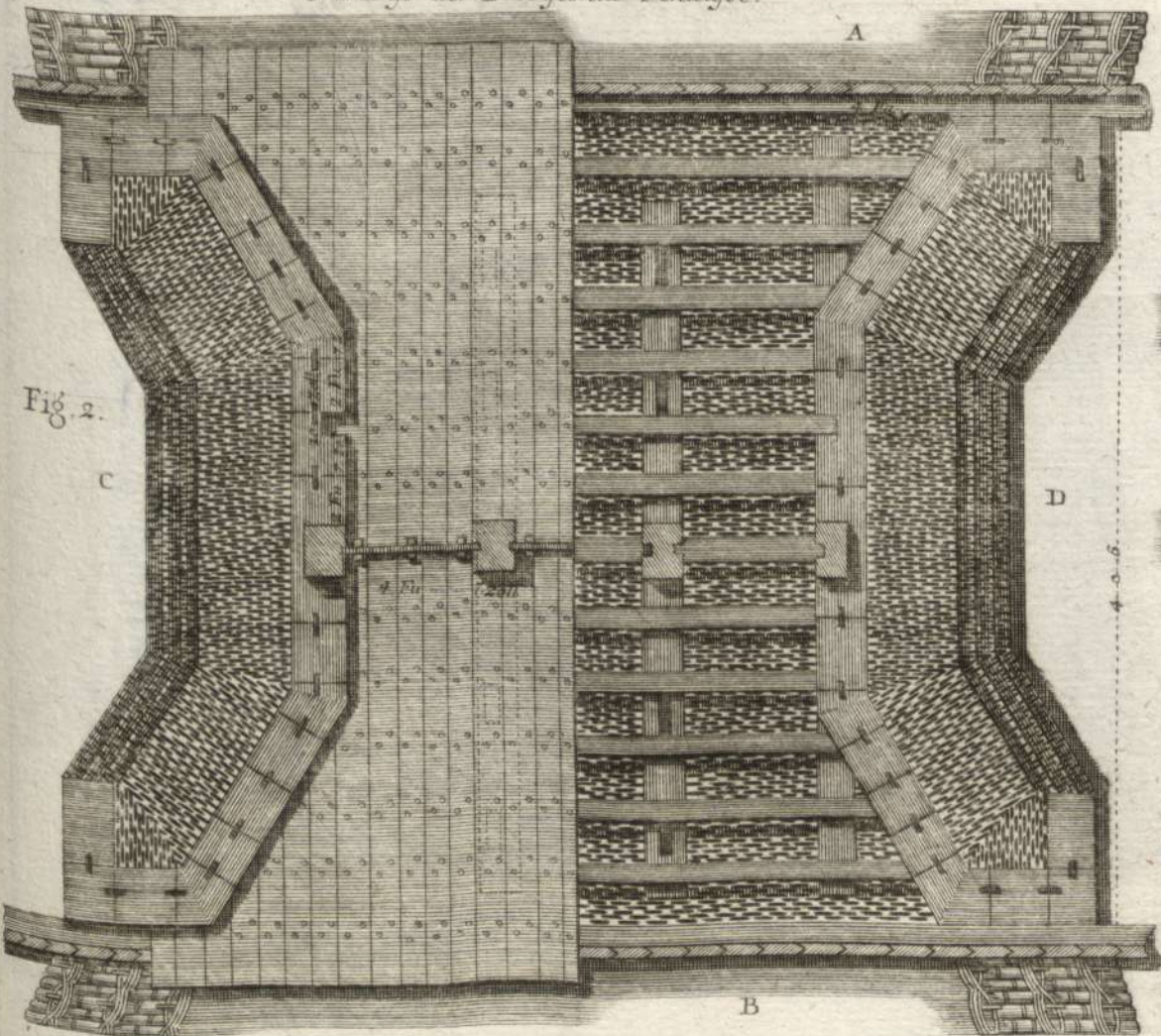
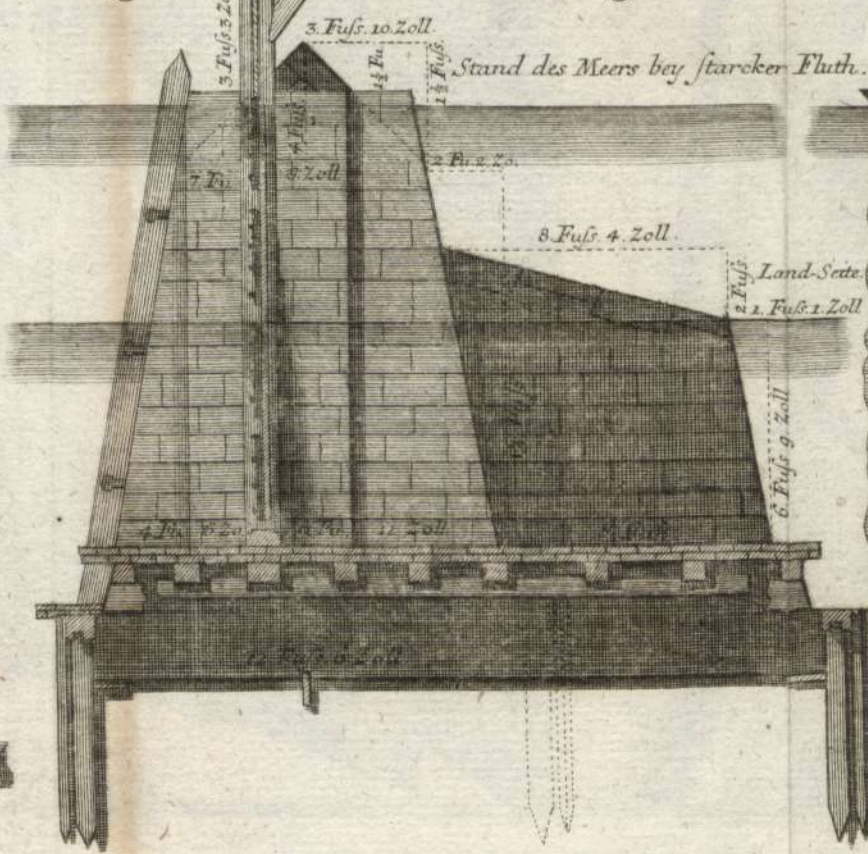


Fig. 5.

2 Fuß 4 Zoll
3 Fuß 10 Zoll
3 Fuß 2 Zoll

Profile einer kleinen Schleuse in einem Bär.
Fig. 4. 5. u. 6.



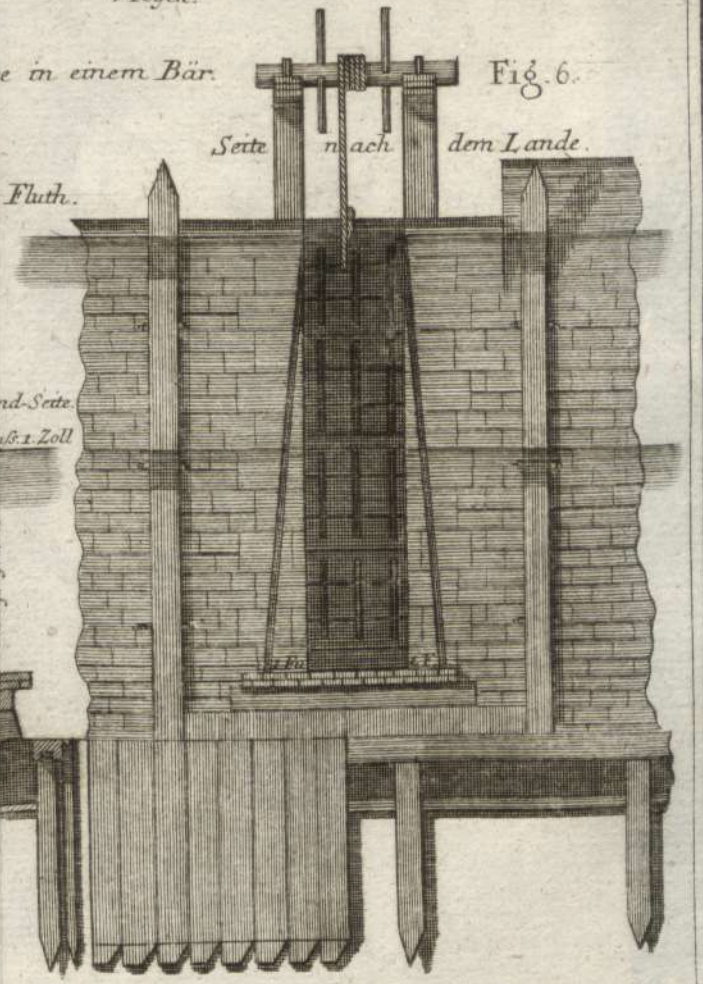
Stand des Meers bey starcker Fluth.

Land-Seite
2 Fuß 1 Zoll

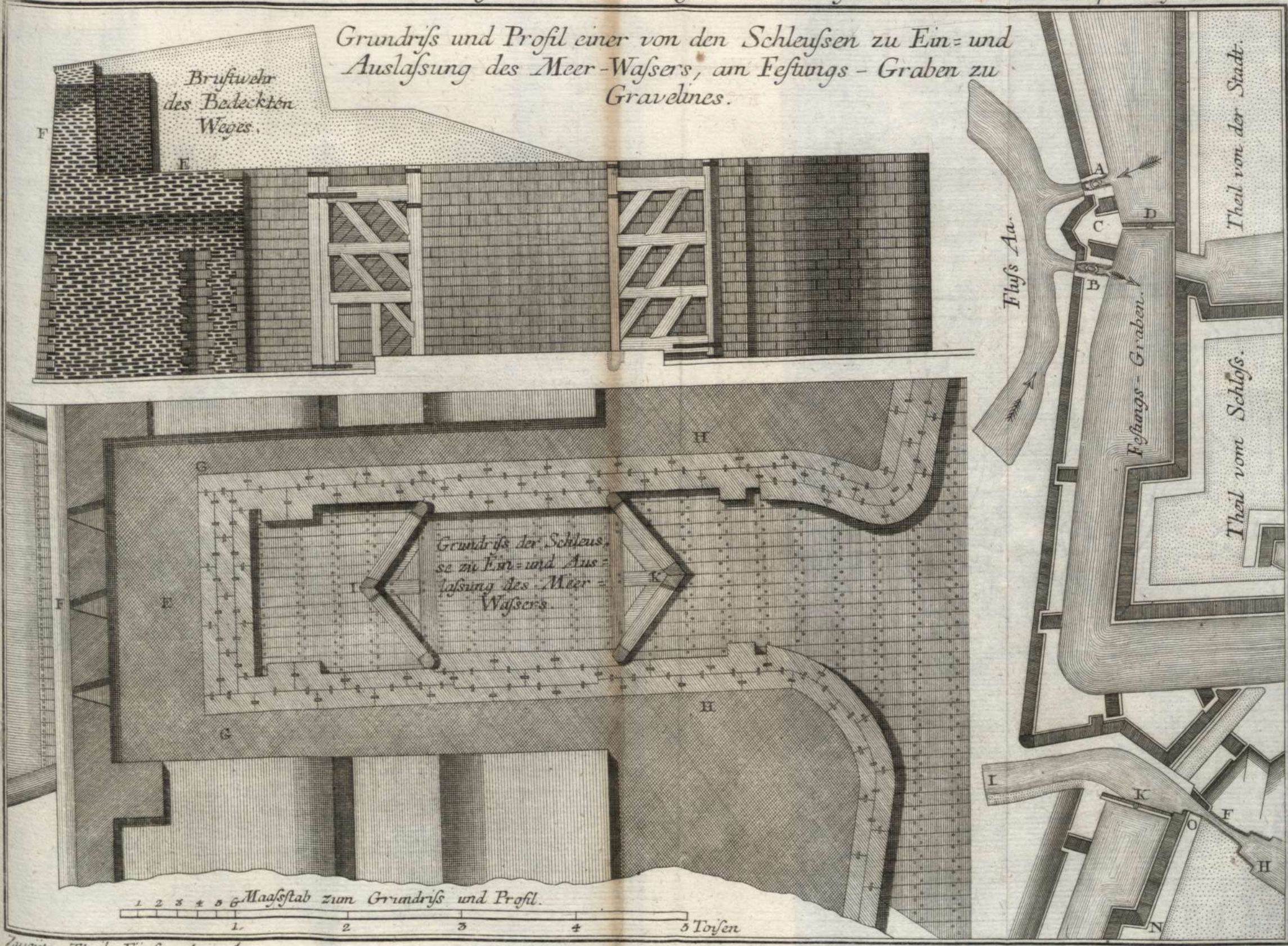
6 Fuß 9 Zoll

Seite nach dem Lande

Fig. 6.



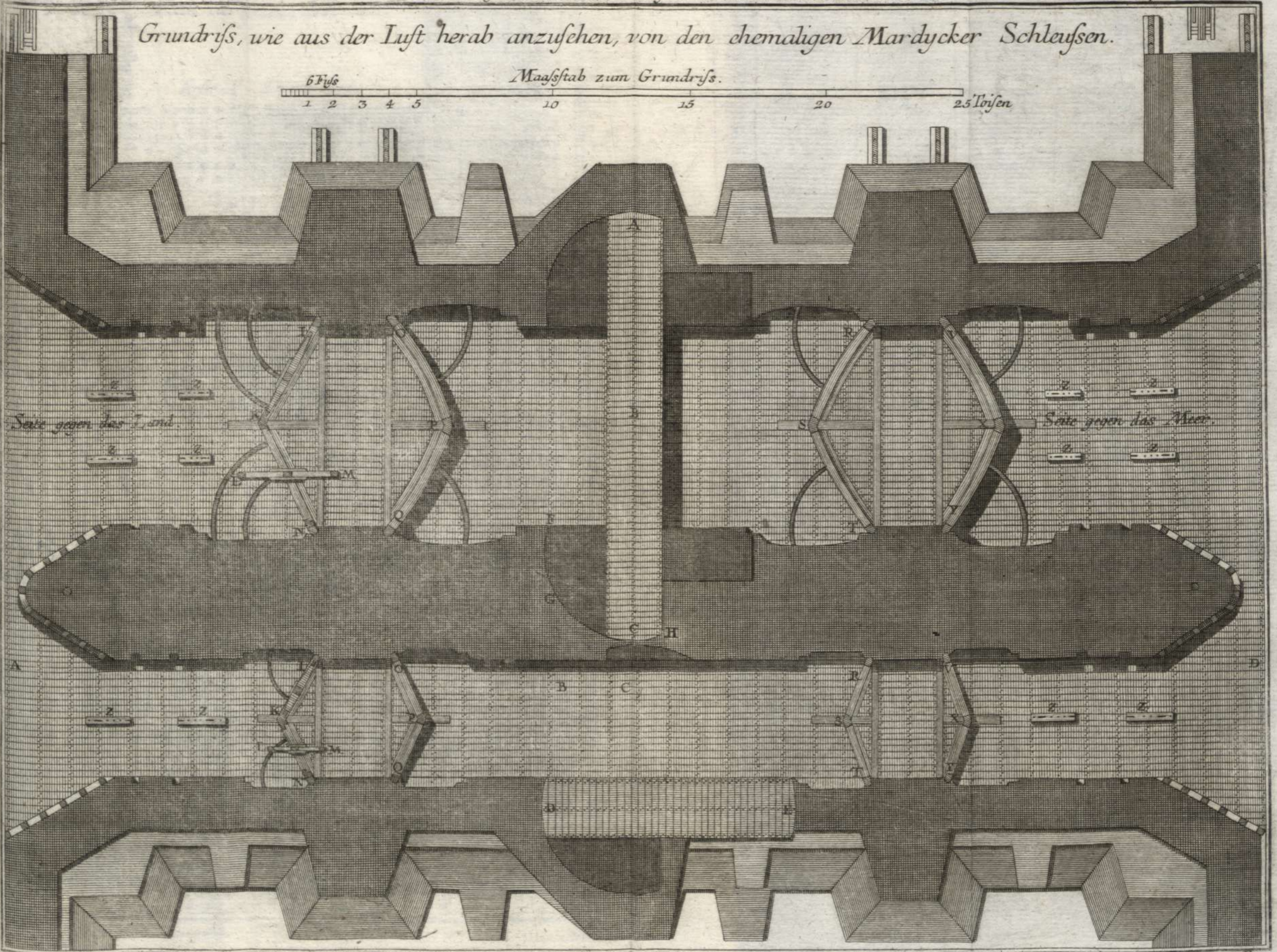
Grundriß und Profil einer von den Schleusen zu Ein- und Auslassung des Meer-Wassers, am Festungs-Graben zu Gravelines.



Maasstab zum Grundriß und Profil.
1 2 3 4 5 6
1 2 3 4 5 Toisen

Grundriß, wie aus der Luft herab anzusehen, von den ehemaligen Mardycker Schleusen.

6 Fufs
Maafstab zum Grundriß.
1 2 3 4 5 10 15 20 25 Toifen



Seite gegen das Land.

Seite gegen das Meer.

Plan der Grundlegung zur ehemaligen Mardycker Schleuse welche 1715. fertig geworden war.

Maßstab dieses Grundrisses.

0 2 3 4 5 10 15 Toisen

Erste Arbeit.

Dritte Arbeit.

Seite gegen das Land.

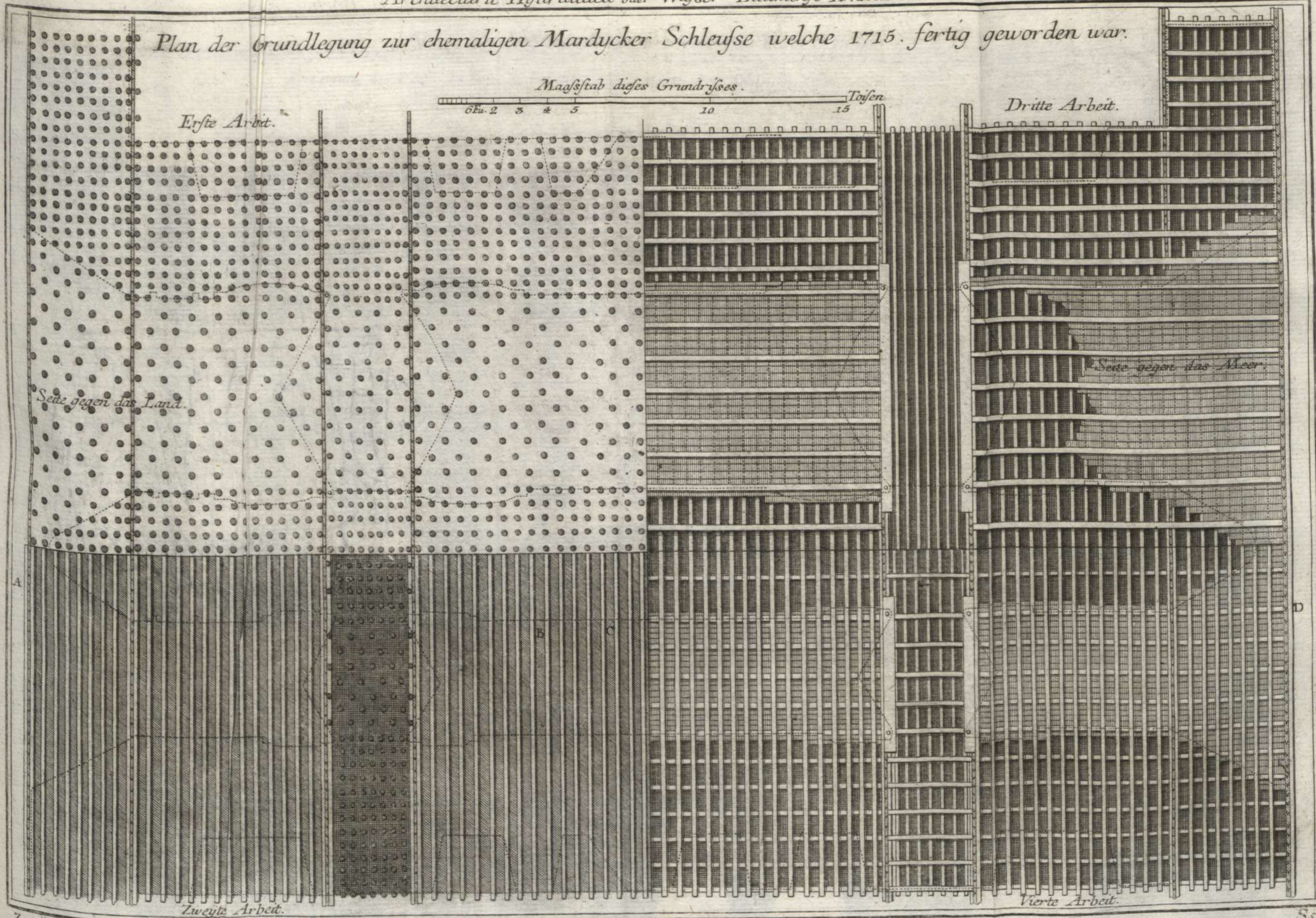
Seite gegen das Meer.

Zweyte Arbeit.

Vierte Arbeit.

Zweyten Theils Fünfte Ausgabe.

55.

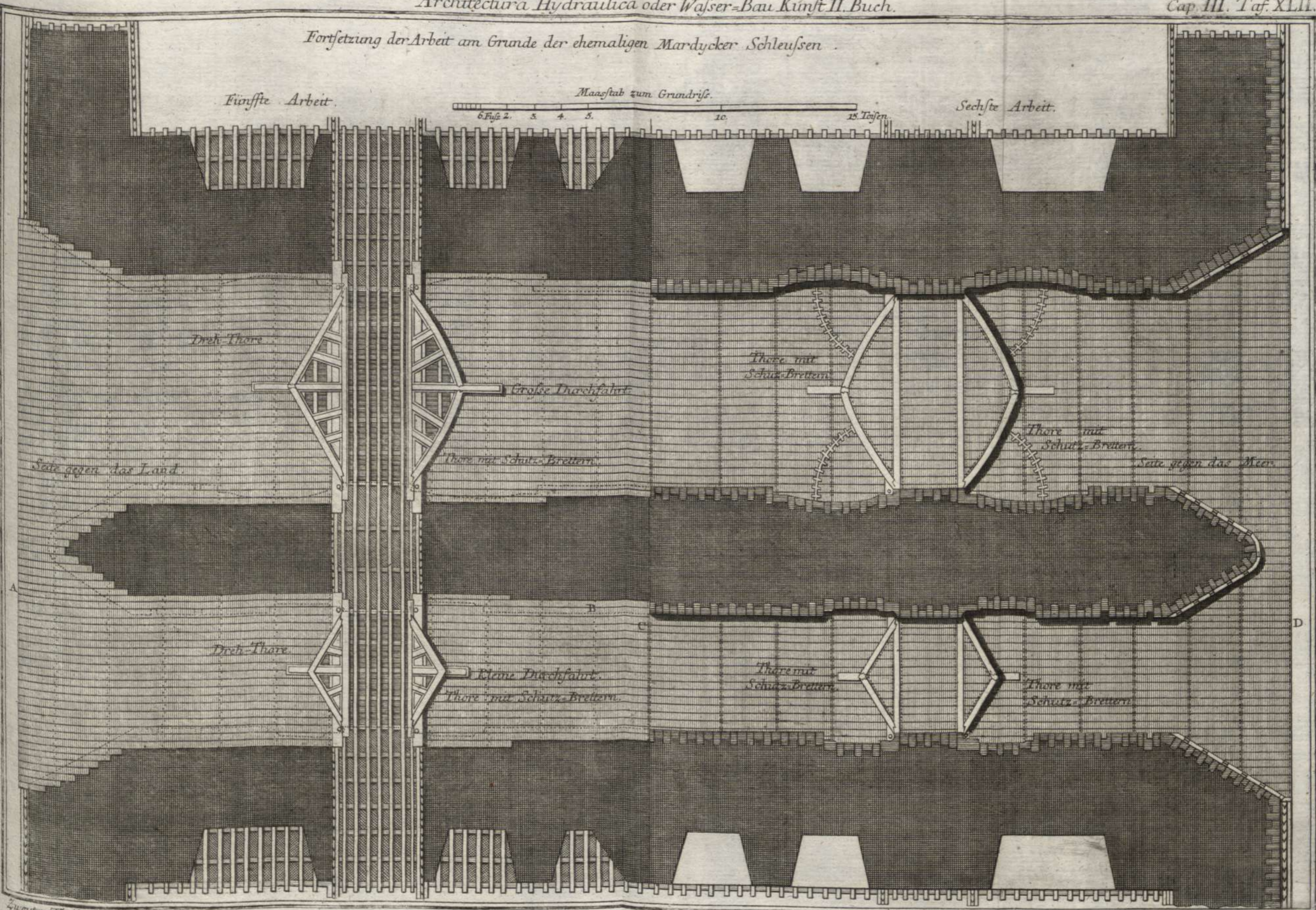
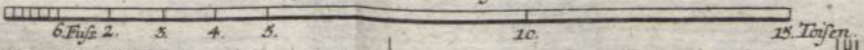


Fortsetzung der Arbeit am Grunde der ehemaligen Marddycker Schleusen.

Fünfte Arbeit.

Maasstab zum Grundriß.

Sechste Arbeit.

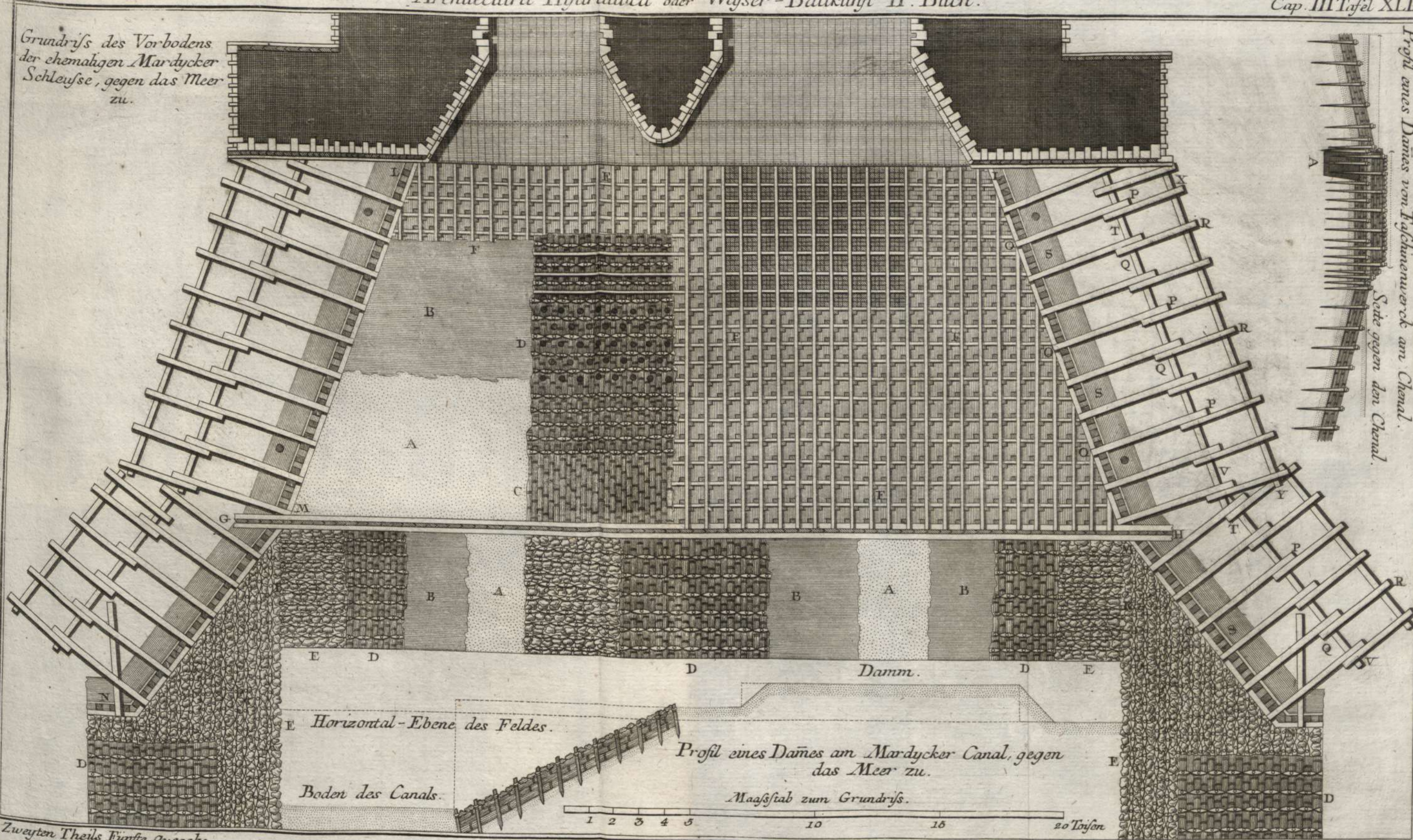


Zweyten Theils Fünfte Ausgabe.

Tt.

Grundriß des Vorbodens
der ehemaligen Mardycker
Schleusse, gegen das Meer
zu.

Profil eines Damms von Fischwehre am Canal.
Seite gegen den Canal.

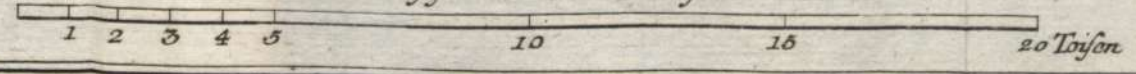


E Horizontal-Ebene des Feldes.

Boden des Canals.

Profil eines Damms am Mardycker Canal, gegen
das Meer zu.

Maassstab zum Grundriß.



Zweyten Theils Fünfte Ausgabe.

Uu.

Aufriß und Profil der kleinen Durchfahrt in der ehemaligen Mardycker Schleuse, nach dem Durchschnitt der Linie AB. der Mittelmauer.

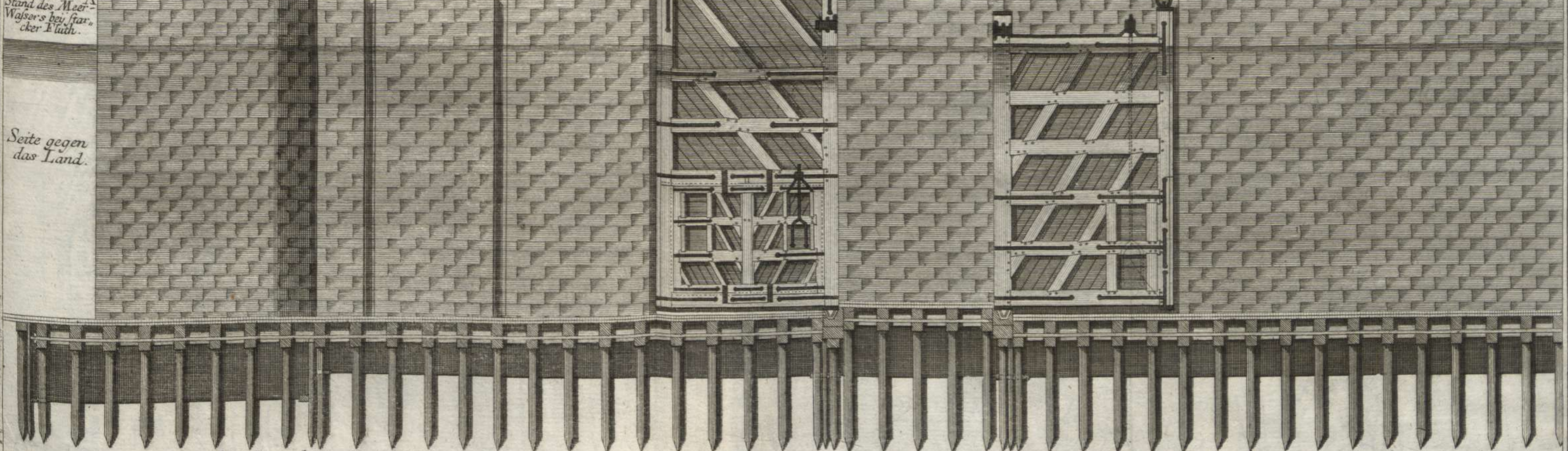
Stand des Meer-
Wassers bey stär-
cker Fluth.

Seite gegen
das Land.

Thorflügel mit einem Dreh-Thor.

Maafstab zu den Profilen.

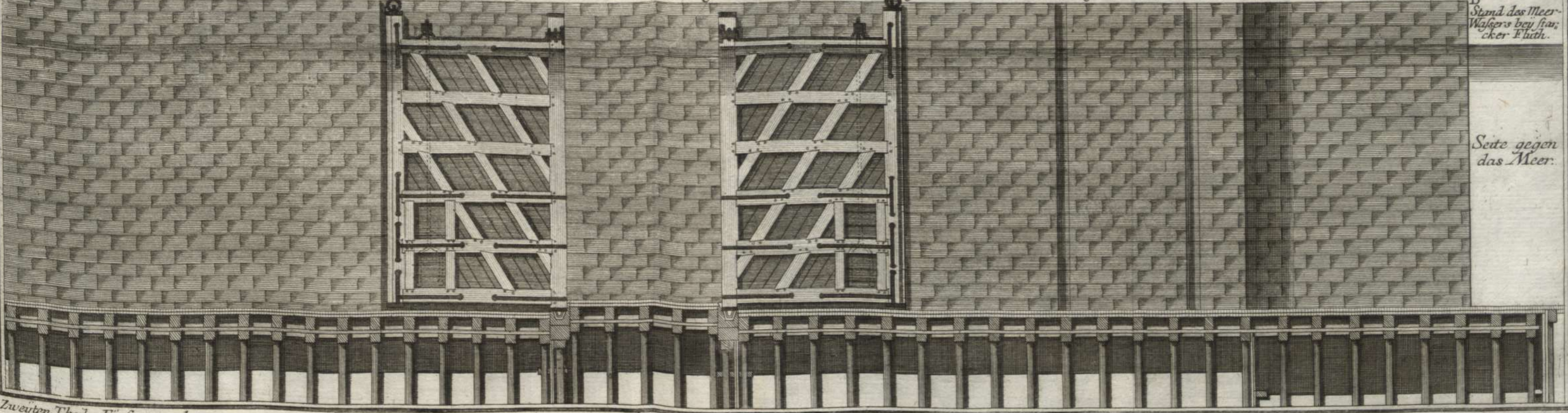
6 Fuß 2 3 4 5 6 Toisen. B

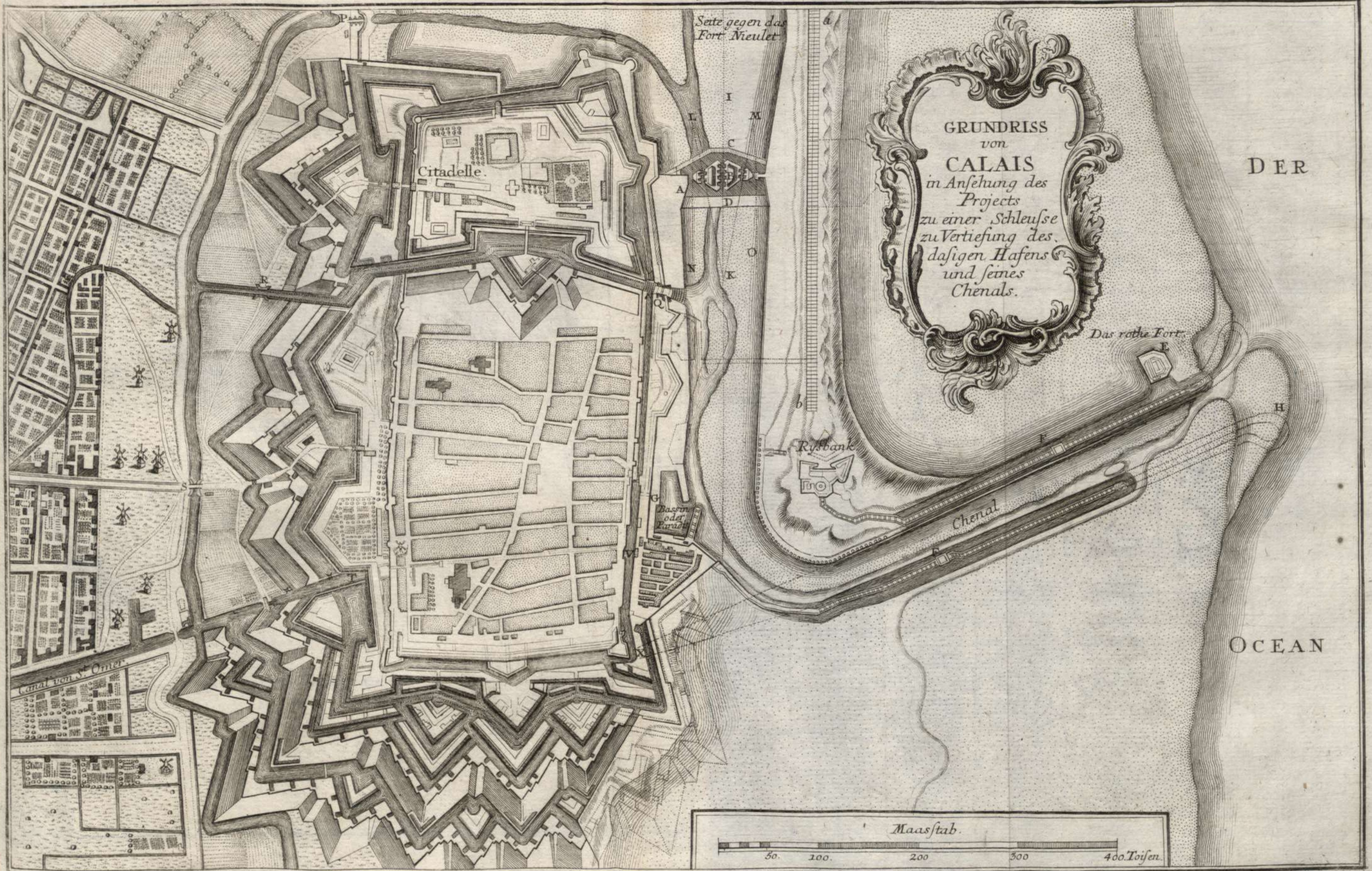


C Aufriß und Profil der kleinen Durchfahrt an der ehemaligen Mardycker Schleuse, nach dem Durchschnitt CD. der Mittelmauer.

D Stand des Meer-
Wassers bey stär-
cker Fluth.

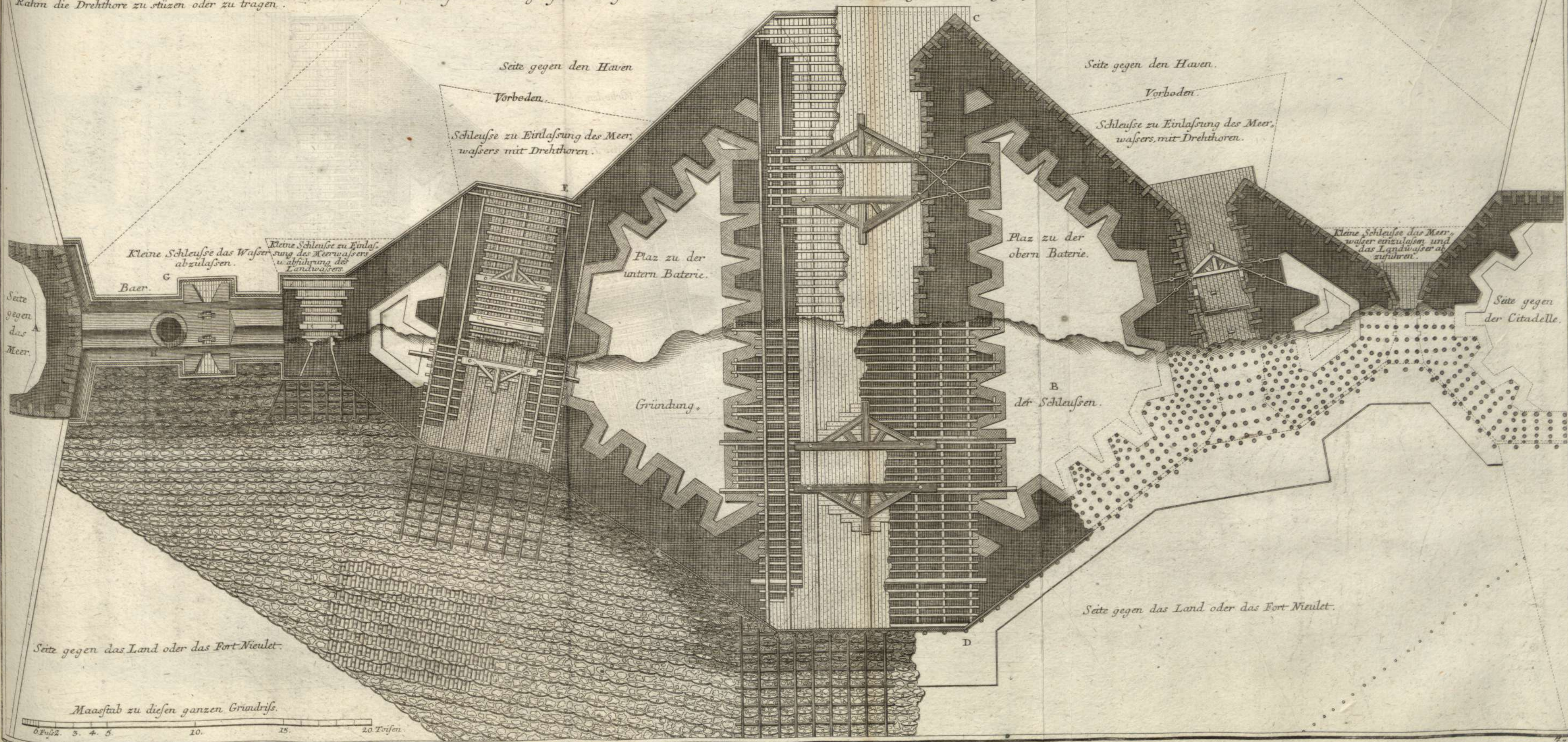
Seite gegen
das Meer.





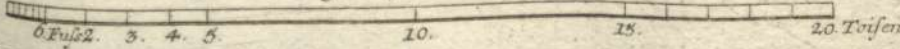
Rahm die Drehthore zu stützen oder zu tragen.

Grundriß zu dem großen Project des Hrn. de Vauban zu einer Schleuse zu Vertiefung des Havens zu Calais.



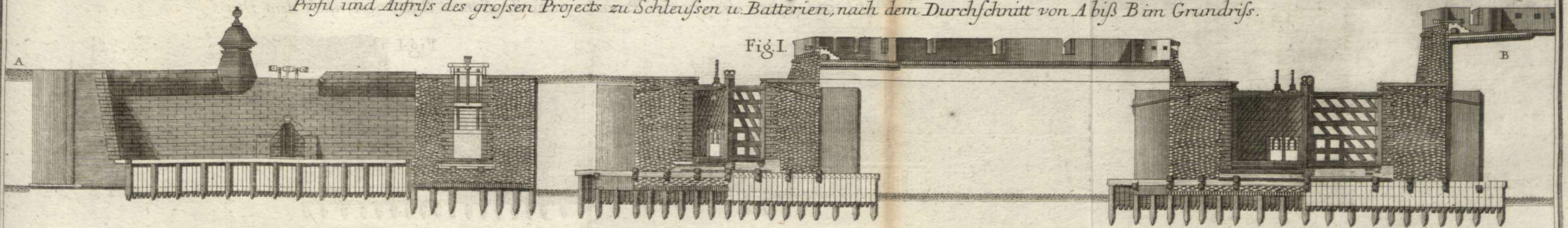
Seite gegen das Land oder das Fort Nieulet.

Maaßstab zu diesen ganzen Grundriß.

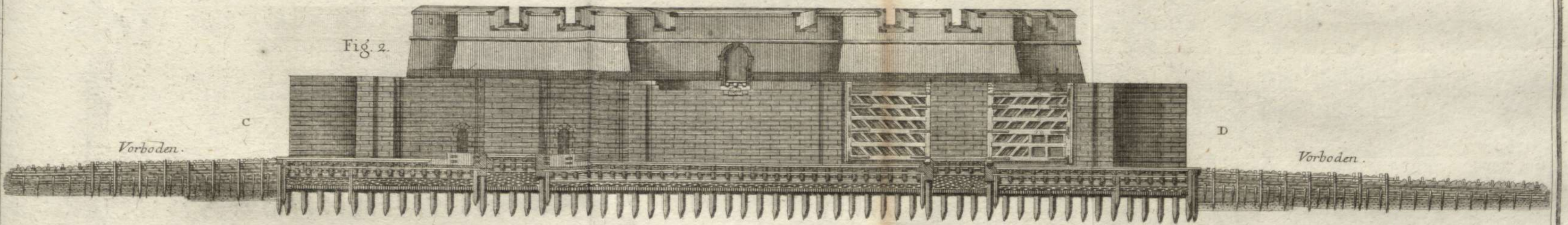


Zweyten Theils Fünfte Ausgabe.

Profil und Aufsicht des grossen Projects zu Schleusen u. Batterien, nach dem Durchschnitt von A bis B im Grundriss.

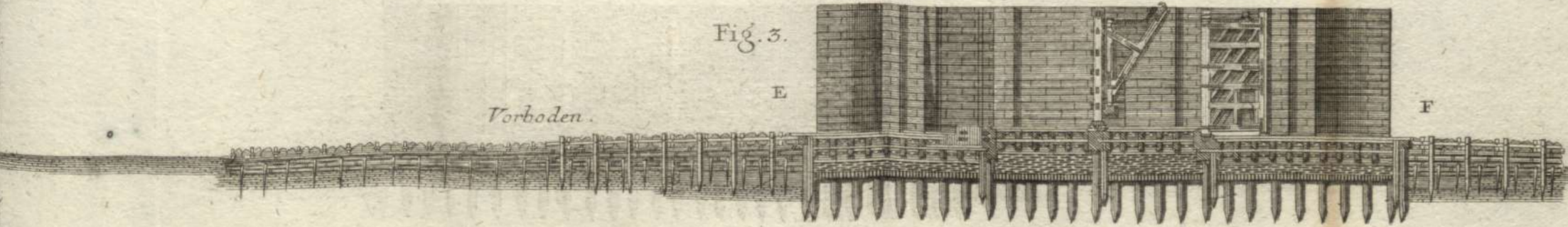


Profil und Aufsicht dieser Schleusen und der obern Batterie, nach der Linie C.D. im Grundriss.



6 Fuss
 2 3 4 5 10 15 20 Toisen.
 Maassstab zu allen Figuren auf dieser Tafel.

Profil u. Aufsicht einer Schleuse zu Einlassung des Meerwassers, nach der Linie E.F. des Grundrisses.



BIBLIOTHEK d. TECHNISCHEN
HOCHSCHULE
BRESLAU
ABT. d. ST. u. UNIV.-BIBL.

ARCHITECTURA HYDRAULICA.

Oder:
**Die Kunst,
Das Gewässer**

Des
Meeres und der Flüße zum Vortheil der
Vertheidigung der Festungen, des Handels
und des Ackerbaues anzuwenden.

Von
Herrn Belidor,

Provincial-Commiffario des Artillerie-Wesens, Königlichem
Professore Matheseos derer Schulen des nemlichen Artillerie-Corps; wie
auch der Königl. Englisch- und Königl. Preussischen Academie der Wissen-
schaften Mitglied, und Correspondent derjenigen zu Paris.

Zweyter Theil.

Aus dem Französischen ins Deutsche übersetzt.



Sechste Ausgabe der Version,

Nebst 13 Kupfer = Tafeln;

Worinnen enthalten: Beschreibung der Schleuße zu Munden, einer der
schönsten in Holland. Der Schleußen zu Cherbourg und Havre de Grace. Von
den Schleußen mit Fallthoren oder Schußbretern. Von den kleinen Schleußen
in den gemauerten Bären.

Augsburg,

verlegt Eberhard Kletts seel., Wittib, 1768.

1942 a 1061



Viertes Capitel.

Beschreibung der Schleuße zu Muiden, welche eine der schönsten in Holland ist.

Unter allen Schleusen in den Niederlanden ist keine der Bewunderung mehr werth, als die zu Muiden, einer kleinen Stadt in Süd-Holland, an der Mündung der Becht, einem Arm des Rheinstromes, welcher sich in den Gräben von Utrecht davon absondert und zwey Meilen von Amsterdam in die Süder-See fließt. Diese berühmte Schleuße, mittelst welcher die Schifffahrt auf dem Becht mit dem Meere Communication hat, mag, wie es scheint, die erste Idee zu dem in vorhergehenden Capitel angeführten Project zu Verbesserung des Havens zu Calais gegeben haben: denn sie hat ebenfalls fünf neben einander liegende Durchfahrten, von welchen die mittelste gleichfalls für die großen Schiffe, und die übrigen vier zum Abzuge des Wassers im Flusse dienen. Ueberdies dienen sie auch, den Chéanal, mittelst des Spieles der Drehthore bey einer erforderlichen Tiefe zu erhalten. Es könnte also die Aehnlichkeit mit dem erwähnten Project in allen Stücken nicht größer seyn, wie solches aus der XLVIII. Tafel, wo die Schleuße zu Muiden vorgestellt wird, erhellet. Aber ehe ich zu Beschreibung derselben schreite, muß ich dem Leser sagen, daß allerwegen, wo die vornehmsten Maasse angegeben werden, der Amsterdamer Fuß gemeynet ist, welcher nur 10 Zoll $5\frac{1}{2}$ Linien vom Pariser Fuß beträgt.

511. Die mittelste Durchfahrt, zwischen den zweyen mittlern Scheidewauern, deren Länge 264 Fuß, die Dicke 14 Fuß, und die Höhe 22 Fuß über dem Schleusenboden beträgt, macht eine Kammer, GHIK, 170 Fuß lang, zwischen den Stämmthoren HG und IK, in welcher die größten Binnenlander Raum haben, um vom Lande her ins Meer, und aus diesem landwärts zu gehen, wann beyde Wasser nicht in gleicher Höhe stehen. Und damit man ein nur mittelmäßiges Fahrzeug durchlassen könne, hat man gegen die Mitte der erstbenannten Länge ein Paar Thorflügel QO, angebracht, welche eine kleinere Kammer, OQIK, die nur 88 Fuß lang ist, formiren, welche folglich weniger Zeit erfordert, das Wasser von beyden Seiten her, mittelst derer in den Mauern angebrachten kleinen Wasserleitungen (worüber ich hernach mehr sagen werde) in gleiche Höhe zu setzen.

Tafel XLVIII.

Vorläufige Beschreibung der vornehmsten Eigenschaften dieser Schleuße.

Weil der Namen Binnenlander (franzöf. Bélandre) fast nur in den Niederlanden bekannt ist, so wird es nicht undienstlich seyn zu sagen, daß es ein kleines Fahrzeug zur See, von ohngefähr 80 Tonnen bedeutet, welches sehr lang und platt von Bauchstücken ist, dessen Masten- Segel- und Lauwerk dem an einem Zuy (franzöf. Heu) gleicht. Man bedienet sich dieser Fahrzeuge sonderlich in Nieder-Flandern, zum Transport grober Waaren, weil sie auf Canälen und Flüssen wohl fortkommen können.

512. Um aber in Erklärung der XLVIII. Tafel fortzufahren, so sieht man leichtlich, daß es sehr natürlich war, das Ebbe-Thor R anzubringen, damit man bey nöthigen Ausbesserungen die Schleusenkammer trocken haben möchte; aber auch das Fluth-Thor S, um, so oft als man wollte, das Meer nicht hinein treten zu lassen. Weil aber die Flügel dieses Thors bey Sturmwitter allzu viel auszustehen gehabt hätten, so hat man noch ein Paar andere, T, angebracht, welche den letztern eine Erleichterung verschaffen, indem man in die Kammer zwischen diesen beyden Thoren, (S und T,) Des zweyten Theils, Sechste Ausgabe, 2 wie

Anmerkung über die Fluth, und Ebbe Thore; imgleichen über den Gebrauch der Wasserleitungen in den mittlern Scheidewauern.

2 Wasser-Baukunst. Zweytes Buch. Viertes Capitel.

wie in den Artikeln 138. und 139. gesagt worden, das Wasser bis auf eine gewisse Höhe treten läßt, damit der Druck des Wassers getheilet werde: wozu auch das mittelste Thor QO dienen kann, inmaßen die Wasserleitungen in den Mauern, wie man hernach mit mehrerm sehen wird, zu diesem Endzweck angeleget sind. Ich muß aber vorher sagen, daß alle diese Thore 16 Fuß hoch sind, ausgenommen die Fluth-Thore S, welche eine Höhe von 20 Fuß haben, weil diese die stärkste Fluth auszuhalten haben. Und aus dieser Ursache ist auch das Vordertheil der mittlern Scheidemauern um 5 Fuß höher als ihre übrige Länge, wie solches aus den Rissen auf der L. Tafel zu ersehen ist.

Ohngefähr 10 Fuß hoch über dem Schleusenboden ist in dem Innern einer jeglichen Mittelmauer eine Wasserleitung a b, 90 Fuß lang, 4 Fuß breit, und 6 Fuß hoch. Eine jede hat vier Oeffnungen (Ausflüsse:) eine am äußersten Ende der Mauer, b; zwey andere an den Ecken a c, a d; und die vierte an der Ecke e f: alle diese Oeffnungen werden mit Schuttbretern, die in Fugen gehen, verschlossen, und nur, wann es nöthig ist, geöffnet. Wenn z. Er. die Fluth-Thore der fünf Durchfahrten geschlossen sind, damit das fluthende Meer nicht hinüber steigen kann; und man sodann seine Ursachen hat, das Wasser in der großen Kammer GHIK, in gleicher Höhe mit dem Wasser des Meers zu setzen: so darf man nur die Thore H G, und zugleich die Abzüge d und f, zusetzen, und nur die andern, l und c, offen lassen, damit das Meerwasser, welches bey b einfließt, bey c wieder ausfließen könne.

Stünde hingegen das Wasser in der Kammer höher als das Meerwasser, so kann man beyde Wasser wieder in gleiche Höhe setzen, wenn man den Eingang b der Wasserleitungen zusetzt, und die Abzüge d öffnet. Folglich dienen diese Wasserleitungen nicht allein, die Schiffahrt zu erleichtern, sondern auch die Last des Gewichts des Meerwassers unter die Thore S, T, und das mittlere Thor, QO, zu vertheilen, weil die Abzüge C dazwischen mitten innen stehen. Und dieses ist aus dem, was oben, Art. 137. gesagt worden, leicht zu verstehen.

Anmerkungen über die Dreh-Thore an dieser Schleufe.

513. Zur Rechten und Linken der großen Durchfahrt befinden sich die Canäle an den vier mit frey stehenden Dreh-Thoren versehenen Durchfahrten, von welchen hier zwey, X und V, als offenstehend, die andern zwey aber, Y und Z, als verschlossen vorgestellt worden. Man bemerke, daß die breitesten, V, Y, von 20 Fuß, mit den kleinen, X, Z, verdoppelt sind. Beyde sind durch die Pfeiler h, i, von einander abgetrennt; und diese Pfeiler geben Anlaß zu denen Brücken, welche von den in der 2 und 3 Figur der L. Tafel vorgestellten Schwibbögen formiret werden; und man sieht leichtlich die Nothwendigkeit dieser Brücke, zur Communication, welche das Mandvriren dieser Schleufe erfordert. Sonst kann man auch über die ganze Schleufe, von einer Kay zur andern auf der an der Landseite angelegten Brücke hinübergehen. Diese Brücke, welche zum Theil auf den Pfeilern M ruhet, hat in der Mitte zwey Flügel, wie Zugbrücken, damit die großen Schiffe mit aufgezogenen Masten durchgehen können.

Weil die jezo gedachten Drehthore keine Thürlein, wie die zu Gravelines, haben, so regieret man sie mit Winden, vermittelst Tauen und Rollen, so wie ich weiter unten erklären werde. Quer durch jeden Pfeiler h i geht eine kleine Wasserleitung g l, mit einem Schuttbrete an dem Abzuge g, damit man in die Kammer ZP dasjenige Wasser einlassen kann, welches die andere YL, durch den Abzug f, der zu der Wasserleitung a b gehöret, bekömmt; und diese dienet auch zu Erleichterung des Spiels des Wassers, wodurch der Chéanal gereiniget und vertieft wird, wie auch, den Fluth-Thoren die Last zu erleichtern, welche ihres Theils die Dreh-Thore bey stürmlichem Meere bedecken.

Was ich jezo von der Schleufe zu Munden gesagt habe, ist nur als eine vorläufige Nachricht von ihren vornehmsten Eigenschaften anzusehen, damit der Leser alles besser verstehen möge, wenn ich hernach umständlich beschreiben werde, was bey dem Bau dieser Schleufe, und in Ansehung der Mechanik zur Bewegung ihrer Thore, gethan worden ist.

Tafel XLIX. und L.

Anlage des Grundes zu dieser Schleufe.

514. Den Bau am Grunde dieser Schleufe zu beurtheilen, betrachte man den Grundriß auf der XLIX. Tafel, und die Profile auf der L. Tafel: vermittelst dieser Risse wird man die Zusammenfügung des Holzwerkes, woraus er besteht, erkennen, wenn man die Profile gegen die in dem Grundrisse befindlichen Buchstaben hält und sie mit einander vergleicht.

Man

Man bemerke, daß der Riß zu dieser Grundlegung durch die Linie G K, welche mitten durch die große Durchfahrt geht, in zwey gleiche Theile abgesondert wird: daher denn alles, was ich von einer jeden Hälfte, G H I K, und L G K M sagen werde, auch von dem Ganzen zu verstehen ist. Dieses vorausgesetzt muß man wissen, daß die kleinen punctireten Zirkel die Grundpfähle bedeuten, welche in dem ganzen Umfange der Schleuße eingeschlagen worden sind, und zwar so, daß sie unter den Mittelmauern, den Seitenmauern und den Kayen dichter, als unter den Schleußenböden stehen, wie solches im Artikel 240. gelehret worden ist. Ferner, daß bey den Schwellen Y der ordentlichen Thore und der Dreh-Thore eine Reihe Spundpfähle steht, deren Oberstes in die Dicke der Schwelle selbst eingefügt ist, zu welchem Ende eine Krinne (Falz) darein gearbeitet worden war, wie solches bey Y im Profil der L. Tafel zu sehen ist, wo man auch die zwey andere Reihen Spundpfähle Z an den äußersten Enden des Schleußenbodens sieht; nur mit diesem Unterschiede, daß sie mit den Köpfen, wie gewöhnlich, zwischen zweyen Querbalken stecken; welche Methode aber ich, was die mittlern Reihen Spundpfähle anlangt, nicht so gut, als die erstgedachte halte. Ich wundere mich nicht wenig, daß man diese Methode nicht der gewöhnlichen vorzieht, da nicht zu leugnen ist, daß sie diesen Theil des Schleußenbodens völlig wasser-frey macht, wenn man nur Acht hat, die Krinne so, wie im 450 Artikel angegeben worden, einzurichten. Ueberdieß hat man auch bey dieser Methode nicht nöthig, so vieles Holz, als gewöhnlich, anzuwenden.

Nachdem die Grundpfähle in gehöriger Höhe abgefäget und verglichen waren, machte man daran Zapfen, um einen Zug Längbalken, wie N O ist, über die zweyte Reihe Grundpfähle unter der vordern Bekleidung einer jeden Kay, und zwey andere Reihen, wie P Q, unter das Stück eben dieser Kayen, welche den daran treffenden Durchfahrten zu Seitenmauern dienen, darauf legen zu können. Auch legete man eben dergleichen Zug Längbalken, R T, über die Reihe Grundpfähle unter der Mitte der Mittelmauern oder Pfeiler M, und h i; noch zwey andere, V X, unter die ganze Länge einer jeden großen Mittelmauer A B; endlich noch die letzte, G K, mitten unter die Breite der großen Durchfahrt, welche eben so, wie die vorigen, in die Grundpfähle eingezapfet und mit eisernen Nägeln daran befestiget wurde.

Nachdem diese ersten Längbalken beschriebenermaßen geleyet waren, legete man auf jegliche Reihe Grundpfähle, nach der Breite des Grundes zu rechnen, einen Zug Querbalken, welche in einander gefüget und mit den vorigen Längbalken zusammen genagelt wurden. Hernach legete man wieder quer über diese Querbalken einen zweyten Zug Längbalken, gerade über die ersten, und fügete selbige gleichfalls zusammen, so daß alle dergestalt in einander gepreßte Balken einen Kost, der nicht zu zerrütten ist, machten: und auf diesen Kost legete man 4 Zoll dicke Bohlen, welche den Schleußenboden formireten; daher er sich nur so breit, als jegliche Durchfahrt ist, nicht aber unter den Mittelmauern, noch unter den Kayen, erstrecket. Alles zusammen sieht man fein deutlich in der andern Hälfte L G K M des Grundrisses dieser Schleuße; nämlich über diesem ersten Boden liegt ein zweyter Kost von Querbalken, deren jeglicher genau über einen darunter befindlichen geleyet ist; aber so, daß sie nicht weiter über die Breite des Bodens hinreichen, als nöthig ist, damit sie mit ihren Enden in die Seiten- und Mittelmauern zu liegen kommen. Der Zweck bey diesen Querbalken ist, damit sie den gebohltten Boden so fest, daß er unmöglich wanken kann, zusammenhalten; und zwar wird hierbey vorausgesetzt, daß selbige mit den ersten durch Bolzen befestiget sind; übrigens auch, daß der ganze Bau mit aller an solchen Werken erforderlichen Sorgfalt gearbeitet seyn muß. Weil ich aber hiervon schon im ersten Buche gehandelt habe, so halte ich mich nicht dabey auf. So sage ich auch nichts von den Schwellenwerken und den Laufbahnen oder Rollen unter den Thorsäulen, welche in dem Grundrisse angedeutet sind: wobey nur zu bemerken, wie die Schwellen mit Streben versehen sind, damit sie wider den Druck des Wassers, welchen die Thore aushalten müssen, gesichert werden.

515. Vermuthlich ist der Erdboden, worauf diese Schleuße steht, so gut gewesen, daß man nicht nöthig erachtet hat, unter dem Kost ein Mauerwerk anzulegen; und gleichwohl sollte man fast das Gegentheil glauben, da man eine so unzählige Menge Grundpfähle gesetzt hat; welches einander offenbarlich zu widersprechen scheint. Wenigstens ist zu vermuthen, daß man die Räume zwischen den Grundpfählen mit einer Schicht wohl eingemachter Thon-Erde, etwa in der Höhe von 2 Fuß, unter dem Kost ausgefüllet habe: denn sonst hätten kleine Wasserströmlein, die sich mit der

Wie es scheint, hat man nicht wohl gethan, daß man die Koste nicht auf Mauerwerk, oder wenigstens auf eine starke Schicht Thon-Erde gesetzt hat.

4 Wasser-Baukunst. Zwentes Buch. Viertes Capitel.

Zeit, zwischen denen am weitesten von einander entfernten Reihen Spundpfähle, unter dem Schleußenboden eingeschlichen hätten, sehr leichtlich Verwüstungen anrichten können; und eben aus dieser Ursache habe ich in der L. Tafel diese Schicht Thon-Erde vorausgesetzt, obgleich in denen Rissen, die mir von dieser Schleuße sind mitgetheilet worden, nichts davon steht: daher ich denn solches nicht unangezeigt habe lassen können. Ich komme aber nunmehr auf die ausführliche Erklärung dieser Kupfertafel, insonderheit was anlangt die Weise, wie die Flügel der ordentlichen Thore und die Drehthore in Bewegung gesetzt werden, als wobey dieses vorkömmt, welches mit gutem Nutzen nachzuahmen ist.

Tafel L.
Erklärung des ersten Profils der L. Kupfertafel.

516. Obgleich die erste Figur, welche den Aufriß einer der längsten Mittelmauern vorstellet, so deutlich ist, daß sie einer Erklärung nicht nöthig hat, so merke ich doch folgendes dabey an. Man sieht 1.) die Thorflügel R, H, Q, T, I, S, so wie selbige in ihren Mauer-Bertiefungen liegen, wann, zur Zeit, da das Wasser im Flusse und im Meere in gleicher Höhe steht, Schiffe durch die Schleuße gehen. 2.) Die Winden K, mit ihren Stangen und ül gem Zubehör, welche zu Oeffnung und Schließung besagter Thorflügel dienen. 3.) Die Abzüge C, nämlich die Oeffnungen der im Innern dieser Mauer befindlichen Wasserleitungen, wodurch das Wasser in der Schleußenkammer mit dem Meerwasser in gleiche Höhe gesetzt werden kann. 4.) Eine kleine Winde bey A, oben auf der Höhe der Mauer, bey einem jeglichen Abzuge, zu Auf- und Niederlassung des Schußbretes, womit der Abzug geöffnet und geschlossen wird. 5.) Eine von denen sechs Treppen B, an den Mittel- und Seitenmauern, um von der mittlern Höhe dieser Mauern auf ihre oberste Höhe zu kommen.

Betreffend das Zimmerwerk des Grundes, so setze ich zu dem, was ich bereits gesagt habe, noch hinzu, daß an den Schleußenböden bey den ordentlichen sowohl als Drehthoren, die gegen das Meer sehen, auf die obere Querbalken, nachdem die Felder dazwischen ausgemauert worden wären, noch ein zweyter gehobelter Boden hätte gesetzt werden sollen, damit der Zug des Wassers ihm nichts hätte anhaben können. Gleichwohl hat man solches, wie es scheint, nicht in Acht genommen so wenig als vieles anders, was sonst zur Erhaltung einer solchen Schleuße nothwendig ist. Ich gebe daher den Bau derselben eben nicht als ein besonderes Muster an, immassen die Schleußenböden, welche auf der XLVI. Tafel vorgestellet werden, viel besser ausgedacht, und denen im I. Buche hierzu gegebenen Grundsätzen viel gemäßer sind. Man ersieht hieraus, daß, obgleich Frankreich nicht die Ehre hat, die Schleußen erfunden zu haben, ihm dennoch diese Ehre, daß sie allda mehr als irgendwo in Europa zur Vollkommenheit gediehen sind, nicht streitig gemacht werden könne.

Erklärung der 2. und 3. Figur der L. Tafel.

517. Anlangend die 2. Figur, diese zeigt die Vorderseite der Schleuße, so wie sie sich von der Seite des Meers darstellt. Um eine Veränderung zu machen, hat man in diesem Risse vorausgesetzt, 1.) daß das Fluth-Thor an der großen Durchfahrt geschlossen ist. 2.) Daß an den zweyen Durchfahrten zur Linken nur ein Thorflügel zu ist, der andere aber in seiner Mauer-Bertiefung liegt. 3.) Daß an den zweyen Durchfahrten zur Rechten die Fluth-Thore offen stehen, damit man, in der Entfernung dahinter, die Drehthore verschlossen sehe, welche mehr als 50 Fuß weit dahinter stehen: denn die Schwißbögen D, welche zur Brücke dienen, stehen dazwischen, wie solches aus dem Grundrisse auf der XLVIII. Tafel zu ersehen ist; und der Unterschied besteht allein darinnen, daß sie auf dem Grundrisse offen, und hier im Profil verschlossen sind. 4.) Daß man bey b die Oeffnung sieht, wo das Wasser in die (Art. 512.) gedachte Wasserleitung einläuft: und diese Oeffnung ist mit eisernen Stäben vermachtet, damit nicht das Meer allerley Unrath hineinführen könne. 5.) Daß die Borderecken der Mittel- und Seitenmauern mit Ständern und Querbändern versehen sind, damit nicht die Schiffe Schaden daran thun oder leiden können. 6.) Daß man hier wieder die Winden K sieht, womit die Fluth-Thore auf- und zugehan werden; und endlich, daß man voraussetzet, als stünden bey A die andern kleinen Winden, welche zu den Schußbrettern der Abzüge b gehören.

Noch etwas von der 3. Figur zu sagen, diese zeigt das Profil der Zwischenmauern; das Innere ihrer Wasserleitung b; die Fugen D der Schußbretter; die Abzüge d und c; (Tafel XLVIII.) die sechs Treppen B; die Dreh-Thore und die Schwißbögen, so wie sich selbige unter der festen Brücke, vorn an der Schleuße, dem Auge darstellen, wann ein Paar von ihren Thorflügeln offen stehen, die andern aber geschlossen sind: und diese Arbeit des Auf- und Zuschließens geschieht vermittelst einer doppelten Winde C, welche

welche auf den Mittelmauern h i steht, und durch Beyhülfe der Ketten und Rollen e f g, deren Gebrauch folgender ist.

518. Auf dem Border-Ende h eines jeden Pfeilers oder kleinen Mittelmauer h i, Tafel XLVIII. stehen zwey Winden m n, o p, mit doppelten Wellbäumen, etwas weiter, als die und L. Mauer dick ist, von einander, damit sie nicht der Bewegung derer dazu gehörigen Fig. 3. 4. und 5. Tawe oder Ketten hinderlich sey. Die 4 Figur enthält den Grundriß einer solchen Beschreibung des Wende im Großen; und die 5 Figur stellet eine Schwelle oder Grundpfoste derselben rer Winden, welche zum Auf- und Zuz vor, und zugleich die Zapfenlöcher b zu den Riegelhölzern c, welche besagte Schwel schließen der Drehs len, vermittelt zweyer Bolzen d, e, fest zusammen halten. Um jegliche Welle liegen Thore dienen. zwey eiserne Ringe oder Bänder, welche gezahnt sind, wie aus der 8 Figur zu erse hen ist, damit sie in die äußerste Spitze eines Hakens h eingreifen; und dieser Haken hat ein Oehr i, durch welches der Bolzen d e, bey s geht, damit die Wellbäume in der Lage, wie es die Dreh-Thore erfordern, stehen bleiben. Das Auf- und Zus schließen derselben geschieht wie folget.

Zuerst wird vorausgesetzt, daß diese Winden mit eisernen in Bley eingegossenen Kreuzklammern oben auf den Mauern aufs beste befestiget sind, wie man es auf der XLVIII. Tafel und im Profil der L. Tafel bey C bemerken kann. Sodann sind ohn- gefähr in der Mitte der Höhe eines jeden Pfeilers h i, das heißt, 10 Fuß über dem Schleußenboden, die Eisen, worinnen die zwey Rollen f gehen, in Bley eingegossen: von diesen Rollen kann man hier nur eine erblicken. Ferner sind in eben derselben Höhe noch zwey andere Rollen q an den beyden anschlagenden Ständern oder Pfosten befesti- get: vermittelt dieser Rollen kann bald der eine, bald der andere Ständer, sobald man die Wellbäume drehet, angezogen werden, und zwar durch Beyhülfe einer Kette oder eines Tawes e f g, welches um besagte Winden herum liegt: und ist hierbey zu bemer- ken, daß das eine Ende davon von dem Eisen (Kloben) der ersten Rolle f, das andere Ende aber an dem dazu gehörigen Wellbaume e angemacht ist: sobald nun dieser sich dreht, so zieht er das Tau oder die Kette f e von unten hinauf; und folglich wird diejenige Seite des Dreh-Thores, an welcher die Rolle g anliegt, angezogen. Es läßt sich alles dieses nicht wohl anders verstehen, als wenn man die XLVIII. Tafel dabey zu Hülfe nimmt, und dieselbe da, wo die Dreh-Thore geöffnet zu sehen sind, betrachtet.

519. Zum Beyspiele gebe ich das Dreh-Thor V, in der Lage, wie es hier zu Tafel XLVIII. sehen ist. Man stelle sich vor, als stehen die vier Rollen g, h, f, k, in einer und derselben Horizontal-Fläche, und 10 Fuß hoch über dem Schleußenboden. Wenn die Dreh-Thore an nun an der Winde m n, die Welle, welche über der Rolle k steht, ausgehaaket wird, dieser Schleuße ge- so zieht sie die andere Rolle h an sich, folglich auch die Seite des Thores, an der sie be- öffnet und zuge- festiget ist, welche sich, nachdem sie den Quadranten h r beschrieben hat, in ihre schlossen werden. Krinne leget. In eben dieser Zeit beschreibt die andere Seite den Quadranten g q, weil das Stück Tau f g immer länger wird, je mehr die Welle über der Rolle k, in- dem sie ihr Tau aufwindet, das andere sich abzuwinden nöthiget, und dieses so lange, bis das Thor völlig geschlossen ist. Dasselbe nun wieder zu öffnen, muß von den jetzt gedachten zwey Wellen die eine dasjenige thun, was bey dem Schließen die andere thut, und so auch diese, was jene erste thut, welches so leicht zu verstehen ist, daß ich mich nicht dabey aufhalten darf. Nur dieses sage ich noch, daß ein jedes dieser Thore zwey Klinken hat, welche an denen einander entgegen stehenden Seiten der anschla- genden Pfosten befestiget sind, wozu die Klinkhaken in den Krienen der Mauer mit Bley eingegossen sind; und daß der Schleußenwärter oben auf den Mauern diese Klinken aufsieht, wie solches im 474 Artikel beschrieben worden.

520. Die Figuren 6. 7. und 9. enthalten den Grundriß und die Profile einer Tafel L. Winde, die Flügel der Stamm-Thore in Bewegung zu setzen. Ein jeglicher Flügel Gebrauch der Winden zu Oeff- hat seine eigne Winde; und weil ihre Einrichtung ganz einfach ist, so achte ich nicht nung und Schließ- für nöthig, sie zu beschreiben. Ich sage nur, daß zur Oeffnung und Schließung der Stamm- sager Thore ein Tau gebraucht wird, welches drey- bis viermal um den Wellbaum O sung der Stamm- geht, so wie er in der 2 Figur zu sehen ist. Das eine Ende dieses Tawes ist oben bey Thore an dieser N, auf dem Border-Ständer L, befestiget, und das andere an dem Ende P einer Schleuße. langen hölzernen Stange P N, welche an eben denselben Ständer angehaaket ist. Will man nun diesen Thorflügel aufthun, so drehet man den Wellbaum O so, daß dieser Flügel sich in seine Mauer-Bertiefung legen muß, indem das an ihm anliegende Ende des Tawes aufgewunden wird: und dieses kann, wie man sieht, nicht anders geschehen, Des zweyten Theils, Sechste Ausgabe. B

6 Wasser-Baukunst. Zweytes Buch. Viertes Capitel.

Tafel L.

geschehen, als daß zugleich das andere Ende, indem es sich loswindet, länger wird, und zwar um eben so viel, als das erstbesagte kürzer wird; wozu es durch das Zurückweichen der Stange NP, welche es beständig ausgedehnet erhält, genöthiget wird. Um hernach denselben Flügel wieder zu schließen, darf man nur den Wellbaum auf die entgegengesetzte Seite drehen, da dann das vorhin gedachte Ende, je kürzer es wird, die Stange immer mehr an sich zieht. Und weil diese Stange sich nicht anders vorwärts bewegen kann, ohne zugleich den Thorflügel, mit dem sie verbunden ist, zu stoßen, so muß dieser wieder zugehen.

Diese Art, die Flügel der Stamm-Thore auf- und zu zu thun, ist allerdings so einfach als sinnreich ausgedacht; aber sie ist, wie ich glaube, bey den größten Schleußen nicht anzubringen, denn die Stangen, da sie so sehr lang seyn müßten, würden nicht dicke genug seyn können, um sich nicht, wegen des heftigen Widerstandes, zu beugen. Man hat noch eine andere Art, dergleichen Stangen, wie auf der LX. Kupfertafel zu sehen sind, anzuwenden, welche ich aber erst bey jetzt besagter Kupfertafel erklären werde. Zum Beschluß melde ich noch, daß man, zum Aufziehen des Schußbretes an den Abzügen, dessen in 512 Artikel gedacht wird, eine einfache Winde, wie die vorige, gebrauchet, an deren Wellbaume das Schußbret mit einer Kette hängt. Alles zusammen ist mit einer Kappe von Brettern bekleidet, damit keine Unreinlichkeiten in die Wasserleitungen fallen können.

Die Schleußen zum Gebrauch der schiffbaren Canäle findet man im IV. Buche dieses Werks; ingleichen den Bau derer Dreh-Thore, welche auf etlichen der obigen Kupfertafeln vorkommen.

521. Ich habe, wie mich bedünkt, von denen zum Seewesen dienlichen Schleußen genug gesagt, und es würden noch mehrere Exempel dem Leser nur verdrießliche lange Weile machen. Ich sollte nur noch, wie es scheinen könnte, auch von denen handeln, welche in den schiffbaren Canälen, an Stellen, wo die Ungleichheit des Bodens Wasserfälle veranlaßet, die Schiffe heben und niederlassen. Weil aber zum Bau derselben vielerley Sachen gehören, die mich jezo allzuweit von meinem Hauptzwecke ableiten würden: so achte ich für dienlich, solches erst unten im IV Buche zu thun, wo ich alles, was zu diesem Theile der Wasser-Baukunst gehöret, ausführlich abhandeln werde.

Aus eben dieser Ursache verspahre ich in besagtes Buch das Capitel von den Dreh-Brücken zum Gebrauch der Schleußen, ob ich gleich solches, wie ich im 427. Artikel zu verstehen gab, in das gegenwärtige Buch zu bringen Willens war. Allein, da ich, indem es zum Druck kommen sollte, bedachte, daß es besser wäre, selbiges bey andern ähnlichen Capiteln, welche die Brücken und Fahrdämme überhaupt betreffen, anzubringen: so that ich solches wirklich, um nicht Sachen, welche einerley Object haben, zu trennen. Anstatt dessen aber bringe ich das folgende Capitel bey, welches sehr natürlich aus den vorigen fließt. Es ist, wie ich schon anderwärts gesagt, in einem Werke, wie das gegenwärtige, die Anordnung der Materien gewißlich nichts leichtes: daher man sich dann nicht wundern darf, wenn ich zuweilen Aenderungen darinnen treffe, ob mir gleich der erste Plan dazu viel Mühe und Zeit gekostet hatte, inmaßen mich manche Sache zu ganz andern Einsichten, als ich anfangs nur obenhin davon hatte, gebracht hat. Der Mensch demüthiget sich billig, wenn er sieht, wie sein Verstand so sehr eingeschränket ist, daß er nur wenige Objecte zugleich vernehmen kann.

Sechstes Capitel.

Von den Eigenschaften der Schleußen an den Häven zu Cherbourg und Havre de Grace; benebst etlichen Anmerkungen über die dasigen Rheeden.

Seil mir die Werke, welche jezo zu Cherbourg angeleget werden, Gelegenheit gegeben, mancherley, wovon ich oben (Art. 314.) nur etwas berührt habe, ausführlicher zu lehren; so will ich hier dasjenige anführen, was man aus einem, auf diesen Haven sich beziehenden Projecte nehmen kann. Und weil man erst, nachdem man die Lage der Oerter kennet, eine richtige Vorstellung von den Objecten, welche dahin gehören, bekommt; so wird die Beschreibung, welche ich jezo von dieser Festung

Von den Schleißen zu Cherbourg und Havre de Grace. 7

Festung geben will, in der Folge dazu dienen, daß man die Stücke, welche ich daher entlehnet habe, besser verstehe.

522. Cherbourg liegt auf der nördlichsten Küste der Halb-Insel Coutentin in der Normandie, in einer großen Bay, in Gestalt eines halben Mondes zwischen dem Cap de la Hogue, und dem Cap de Barfleur, 7 französische Meilen von Aurigny, 9 von La Hogue, 27 von Havre, und 18 von der Insel Wight und Portsmouth: der Haven ist der Stadt gegen Osten, wo der Fluß Yvette fließt, und sein Grund besteht aus Sande. Der Chénal geht von Norden nach Süden, zwischen zweyen neu angelegten gemauerten Dämmen.

Tafel LI.

Lage der Stadt Cherbourg, auf der Halb-Insel Coutentin.

523. Die ehemaligen Festungswerke dieser Stadt wurden im Jahr 1689. aus Staatsbewegnissen geschleift; und diejenigen, welche man auf dem Grundrisse sieht, sind nur noch ein Project, dessen Vollziehung aber nahe zu seyn scheint. Weil man das Innere der Festung größer, als es jezo ist, machen will: so ist das Project gemacht, daß der östliche Theil derselben, wie der Entwurf zeigt, in Cantons eingetheilt werde. Zu mehrerer Deutlichkeit sage ich, daß alles, was mit a bezeichnet ist, wirklich vorhanden ist, das übrige hingegen nur projectiret ist; wiewohl solches eigentlich zu dem Zwecke, welchen ich jezo habe, nichts thut, immahen das, was ich daraus herleiten will, allezeit geschickt ist, allgemeine Begriffe über das, wovon ich handle, zu geben; und wer etwas hierwider einzuwenden hätte, der würde nicht begreifen, was ich will.

An dieser ehemaligen Gränzfestung sind die Festungswerke im Jahr 1689. geschleift worden; und die, welche man auf dem Grundrisse sieht, sind erst so projectiret.

524. Ich sage hier nichts von der Befestigung, die, wie es scheint, allzu kleine Fronten hat, so daß man ihrer weniger hätte machen sollen. Man bemerke nur 1.) daß man, zu Bedeckung des Einganges der Yvette in den innern Haven, durch welchen dieser Fluß sich ins Meer ergießt, die drey Werke, 36, angeleget hat, deren gegenseitige Defension, wie auch von den Hauptwerken herab, ziemlich wohl ausgedenkt ist. 2.) Der Eingang des Havens hat seine Defension von zweyen Thürmen, 4, in Gestalt zweyer abgesonderter Bastionen; sie dienen auch, um die Ketten, womit dieser Eingang verschlossen wird, zu manövriren. 3.) Vor den daneben befindlichen Courten liegen zwey Batterien, deren Object ist, die Annäherung ans Ufer zu verwehren; und eben dieses thut noch besser die Lunette 41, welche auf einem Felsen, der in der höchsten Fluth etliche Fuß hervor raget, angeleget ist. 4.) Das Aeusserste der Dämme des Chénal hat zur Defension zwey Batterien, jede von 20 Canonen.

Beschreibung derer vornehmsten Werke, welche zum Ein- und Ausflusse der Yvette dienen.

525. Das Spiel der Wasser in dieser Festung einzusehen, muß man wissen, daß die große Schleuse A, von 40 Fuß breit, keine andere als diejenige ist, welche ich im Artikel 321. beschrieben habe, wodurch das Wasser der Yvette abfließt; und eben dieser Abfluß geschieht auch, wann diese Schleuse verschlossen ist, durch zwey, zu beyden Seiten derselben, unter dem Pflaster B C angebrachte und 9 Fuß breite Wasserleitungen. In jeglicher derselben befindet sich eine kleine Schleuse mit Schußbretern, welche vortreflich wohl beschaffen sind, um den Haven und dessen Chénal zu reinigen und zu vertiefen. Zu diesem Ende stauet man das Wasser dieses Flusses, welches ein großes Stück Landes O P Q R S überschwemmet, wo dieses Wasser, sowohl als das, welches die Fluth des Meeres dahin führet, aufbehalten werden kann.

Lage der Schleusen, welche das Spiel der Wasser dieses Plazes veranlassen.

526. Um nun von diesem Wasserschatze alle mögliche Vortheile zu haben, wird vorausgesetzt, daß das Wasser durch die beyden Canäle L H, L I, natürlicher Weise in die Festungs-Gräben kommen kann. Hiernächst, daß es durch die in den Bären H, I, befindlichen kleinen Schleißen darenin geht, und sodann rings um die Festung läuft; und dieses sowohl zur Defension, wie in den Artikeln 69. und 492. gesagt worden, als auch zur Reinigung und Vertiefung des Chénal, vermittelst zweyer neuer, aus vorbemeldetem Wasser entstehenden Siefbäche, von deren Wirkung man durch das, was ich sagen will, Einsicht erlangen wird.

Wie man das Wasser in den Festungs-Gräben umlaufend machet.

Damit die Gräben zur Zeit der Ebbe nicht von Wasser entblößt werden, sondern so lange als man will, voll bleiben, so sind die vorhin gedachten bastionirten Thürme am Eingange des Havens mit den halben Bastionen, 15, 30, durch die Bären T verbunden, wie auch mit den gemauerten Dämmen des Chénal, durch die Dämme V, welche zur Communication zwischen den Rayen X und besagten gemauerten Dämmen dienen, indem sie durch die gedachten Thürme gehen, wo man Ausflüsse angebracht hat. Unter dem Boden dieser Thürme befinden sich zwey Wasserleitungen, welche von

Tafel LI. den Flanken T, nach den Facen K gehen, durch welche das Wasser abläuft, sobald man die Schutzbreter der kleinen darinnen befindlichen Schleusen aufzieht, gleichwie auch an denen, welche zu beyden Seiten der großen Schleufe A angebracht sind.

Anderere Schleusen, welche ganz hinten im innern Haven stehen. 527. Nach dem Projecte befindet sich noch eine Schleufe G, an dem Einfluß der Yvette in den innern Haven, damit das Wasser dieses Flusses durch die Gräben laufen müsse, wie auch, den innern Haven trocken zu erhalten, damit er zur Zeit der Ebbe gereinigt werden könne. Eben dieses thut auch eine andere Schleufe Y, welche alles Wasser, nicht allein des Flusses, sondern auch, welches sich etwa im Graben H Z L verhalten haben möchte, aufzunehmen geschickt ist: denn es befindet sich eine mit einem Schutzbreter versehene Wasserleitung unter jeder Flanke E und F der Bastey 20, wo man die Communication D, welche zu den Einflüssen Y, E, F, gehöret, wahrnimmt. Damit man aber die Nutzbarkeit dieser drey Schleusen einsehe, so will ich eine nach der andern vornehmen und den Gebrauch derselben zeigen, und zwar zuerst, was die Defension der Festung anlanget.

Auf welcherley Weise eine Ueberschwemmung gemacht werden kann, entweder durch Stauung des Flusses Yvette, oder auch durch des Meerwassers. 528. Es ist leicht zu sehen, daß wenn man die Schleufe G, wie auch die andern kleinen, H, F, I, verschlossen hält, bloß das Wasser des Flusses Yvette, so hoch als der Erdboden es verstatet, die südliche Seite der Festung, wie auch die östliche, bis an den vorspringenden Winkel des Ravelins 33, überschwemmen muß, wo dem Feinde nur eine kleine Fronte zwischen der Ueberschwemmung und dem Meere übrig bleibt; welche Fronte, weil sie nur schmal ist, sehr schwer anzugreifen ist. Es kann auch der Feind das Wasser nicht ablassen, weil es nicht allein aus dem Flusse, sondern auch täglich zweymal aus dem Meere kömmt. Nur die westliche Seite scheint also dem Feinde ein wenig günstiger zu seyn. Allein, nachdem ihm der bedeckte Weg schwer gemacht worden: wie große Schwierigkeiten fände er hernach nicht auch, welche ihm aus den Gräben der dort befindlichen Werke gemacht werden könnten? denn man kann sie bald trocken lassen, und bald wieder mit unerschöpflichem Wasser anfüllen, nämlich sowohl mittelst der Schleufe H, aus der vorhin gedachten Ueberschwemmung, als auch, mittelst des innern Havens und dessen Ausflusses E, durch das Meerwasser. Und aus eben dieser Ursache könnte man des Abzuges im obgedachten Bar entzathen, als dessen Schleufe den feindlichen Canonenschüssen sehr bloßgestellt seyn würde. Zudem kann man ihn um so viel mehr erspahren, da der Ausfluß F das Wasser des Flusses einnimmt, welches, wann es hoch aufläuft, von sich selbst in den Graben, auch, wenn man es verlanget, in den innern Haven fließt. Es erfolgt aus diesem allen, daß die bequemste Fronte für den Feind die am Thore nach der Vorstadt ist, in deren Nähe auch überdies eine nachtheilige Höhe, von welcher dieselbe Fronte übersehen (commandiret) wird, befindlich ist. Aber er würde nichts desto weniger von dem Wasser leiden, weil er den Schleusen, welche es spielen lassen, nichts thun kann; und ich glaube, daß die in der Flanke nicht vortheilhafter anzubringen wären. Es ist mir lieb gewesen, daß ich dieses Beyspiel hier habe geben können; und ich werde im folgenden II Bande dieses Werks Gelegenheit haben, es weiter anzuzuwenden, wann ich nämlich Unterricht geben werde, wie man sich des Wassers zur Defension der Festungen bedienen kann.

Gebrauch derer zum Haven gehörigen Schleusen, um denselben, wie auch den Chéanal, zu reinigen und zu vertiefen. 529. Erwäget man die vortheilhafte Lage, welche nach diesem Project die zum Haven gehörigen Schleusen haben, so wird man leichtlich sehen, welche starke Wirkung selbige thun können, um ihn zu reinigen und zu vertiefen. Deffnet man die große mittlere Schleufe A, damit man die andere G, sobald das ablaufende Meer nur 2 oder 3 Fuß hoch Wasser im innern Haven gelassen hat, spielen lasse, so vertiefet das gestauete Wasser den Grund desselben in einer Breite, wie man selbst will, indem man den Strom desselben, mittelst gewisser Pontons und anderer hierzu erfundener Maschinen, bald zur Rechten bald zur Linken dirigiret; und von diesen Maschinen wird im II Bande dieses Werkes die Beschreibung gegeben werden. Alsdann ergreift das Wasser im innern Haven den locker gemachten Sand, und führet ihn mit sich ins Meer, nach der Maaße wie es abläuft: denn, wenn man warten wollte, bis es ganz abgelaufen wäre, bevor man die Schleufe G öffnete, so würde sich der meiste Sand an der Seite ansetzen. Zwar allerdings könnte solches hier nur gegen die östliche Seite geschehen, weil die Schleufe Y, zu welcher die Figur des innern Havens Anlaß gegeben hat, ihn nicht lange an ihrer Seite liegen lassen würde, weil sie selbige ebenfalls vertiefet, und den Sand zugleich fortreißen würde: denn wir haben vorhin gesehen, daß diese Schleufe das gestauete Wasser sowohl, als das aus dem Graben H T Z einnehmen kann. Es ergiebt sich hieraus, daß dieses Ballin, ob es gleich einen sehr großen

großen Umfang hat, dennoch mit der Zeit eben dieselbe Tiefe, wie der Schleußenbo-
den, bekommen muß; und dieser hat 17 bis 18 Fuß hohes Wasser über sich, wann
die Fluth am höchsten steht.

530. Durch dergleichen Arbeit kann man den Haven auch reinigen, indem man
6 Stunden nach einander, die drey Schleußen C, A, C, es sey nun zugleich, oder
jede besonders, spielen läßt: denn sie müssen eine sehr gute Wirkung thun, in Ansehung
der guten Richtung, nach der man die beyden kleinen (C, C,) angeleget hat, um ihre
Wirkung nach der Breite zu thun.

Gebrauch dieser
Schleußen, was ins
besondere die Rei-
nigung und Vertie-
fung des Chéanal
betrifft.

Damit aber der Chéanal noch besser gereinigt und vertieft werden möchte, auch
damit der Sand sich nicht am äußersten Strande ansetzen könnte, hat man die beyden
abführenden Schleußen K angeleget; und weil selbige nur ohngefähr 250 Toisen weit
von da, wo das Meer am weitesten zurück tritt, stehen, so kann es nicht anders seyn,
als daß sie den Chéanal weit über das äußerste Ende seiner Dämme hinaus verlängern
und so tief machen müssen, daß er Schiffe vom zweyten Range, welche etwa eine Zu-
flucht in diesem Haven suchen, einnehmen kann.

531. Eben in dieser Absicht geschiehet es vermuthlich, daß man jezo daran ar-
beitet, die Dämme des Chéanal weiter hinaus, als sie hier im Grundrisse angedeutet
sind, zu verlängern, damit dieser Haven sowohl für die königlichen Kriegsschiffe, als
für die Kauffahrteyschiffe alle mögliche Vortheile verschaffe. Ich sage nichts von der
Wichtigkeit dieses Havens, weil solches nicht zu meinem Vorhaben gehöret; aber sie
läßt sich aus der Kostbarkeit der vom Könige anbefohlenen Ausführung des Projectis
schließen. Kann in der That etwas prächtigers seyn, als der innere Haven, welcher
mehr als vier hundert Schiffe und Fregatten von 50 Canonen wird halten können,
welche leßtern auf dieser Küste höchst nöthig sind, um in Kriegszeiten die Kauffahrteys-
Schiffe auf ihrer gefährlichen Fahrt durch den Canal (la Manche) zu bedecken? Zwar
allerdings wird dieser Haven für Schiffe vom ersten Range nicht dienen: aber es ist
solches in der That kein Mangel an ihm, wenn man erwäget, daß sie in Ansehung
seiner nicht Statt finden, wegen der großen Menge Klippen, die längst an den benach-
barten Küsten liegen, und daß diese Küsten auch nicht bewahret werden dürfen. Wenn
man hingegen die Beschaffenheit der dasigen Rheedee untersucht, so muß man gestehen,
daß wenige Rheedeen so nahe und so geschickt sind, eine Kriegsflotte einzunehmen.

Eigenschaften des
Havens zu Cher-
bourg.

532. Ich setze voraus, man wisse, daß eine Rheedee ein Raum des Meeres in
einer gewissen Weite von der Küste ist, wo die Schiffe, in Sicherheit vor den Win-
den, einen guten Ankergrund finden, und wo sie gemeinlich Anker werfen, um guten
Wind oder auch die Fluth zu erwarten, damit sie in den Haven einlaufen, oder auch
in See gehen können. Von solcher Beschaffenheit ist die Rheedee nahe vor Cherbourg:
sie erstrecket sich anderthalb Meile weit gegen Norden, auch fast eben so breit, zwischen
der Landespiße bey Hommet, und der Küste von Tour-la-Ville. Der Grund dieser
Rheedee ist Sand und Leimen, und ist von Süden gegen Norden abschüßig, so daß
die Schiffe sicher vor Anker liegen, und ihn nicht schleppen. Man ankert hier, sehr
nahe bey dem Lande, auf 8 und 12 Faden tief, und etwas weiter hinaus auf 15, 20 und
30 Faden tief, je weiter man nämlich vom Ufer weg kömmt. Die Insel Pelee bedecket
diese Rheedee gegen Nord-Ost, und sie ist sicher vor allen Winden, ausgenommen vor
den Nord- und Nordwest-Winden, welches Rückwinde für die Einfahrt in den
Haven sind.

Beschreibung der
Rheedee vor dem Has-
sen zu Cherbourg.

Man hat zwey Einfahrten in diese Rheedee: eine gegen Osten, welche nur eine
Bierthelmeile breit ist; die andere (*) ist breiter. Ihre Defension haben sie von den
Redouten zu Tour-la-Ville, und den Schanzen bey Equeurdreville, Galet und
Dnglet. Nimmt man nun diejenigen Defensionen dazu, welche die anzulegenden
Werke dieser Rheedee erst geben sollen, so wird sie der beste Haven im Königreiche für
Kriegsflotten. Aber gnug hiervon: denn ich habe mich bey diesem Artikel bloß um des-
willen aufgehalten, damit ich zeigen möchte, was für Eigenschaften eine gute Rheedee
haben muß.

Ich

(*) Hier steht im Original, vermuthlich durch einen Druckfehler, wieder gegen Osten, soll
aber vermuthlich gegen Westen heißen.

Tafel LI.

Ich komme nunmehr auf die Untersuchung der Schleusen zu Havre de Grace, damit die Anfänger eine Fertigkeit erlangen, sie in Häven wohl anwenden zu lernen, so daß ihre oftmals unbequeme Lage dadurch verbessert werde. Die meisten Häven würden in kurzer Zeit verstopfet werden, wenn nicht die Kunst der Natur zu Hülfe käme.

Abhandlung

über das Spiel der Wasser zu Havre de Grace.

Weil ich in der Art von Bau, welche ich lehre, die Anfänger aufs beste zu unterrichten Verlangen trage, so würde ich mir es für einen Fehler auslegen, wenn ich irgend eine Gelegenheit vorbeyletze, ihre Kenntnisse zu vermehren: denn ich kann aus allem, was mir in den verschiedenen Häven, wo ich mich selbst belehret habe, sowohl gutes als schlechtes zu Gesicht gekommen, nicht anders gründliche Maximen ziehen, als wenn ich darüber vernunftmäßig schliesse. Und weil mir Havre de Grace zu Anmerkungen, welche nützen können, Anlaß gegeben hat, so will ich selbige hier vortragen, in Hoffnung, daß sie vielleicht zum Besten des Staats gereichen werden.

Tafel LII.

Ursprung und Wachstum dieses Havens, welchen König Franz I. zuerst angeleget hat. Wichtigkeit deselben.

533. Der König Franz I. fieng im Jahr 1509. an, diese Stadt zu besetzen; aber die Arbeit daran ward unter den folgenden Königen bald unterbrochen, bald wieder fortgesetzt, bis endlich Ludwig XIII. selbige mit der Citadell beschloß; und Ludwig XIV. ließ allda für seine Kriegsschiffe ein Bassin, nebst allen zu Unterhaltung des Havens nöthigen Werken anlegen. Weil er an der Mündung der Seine liegt, und folglich die Verbindung des Kaufhandels von Frankreich mit dessen Colonien und andern fremden Ländern machet, deren Waaren mit wenigen Kosten hinauf nach Paris gehen: so ist er bisher als einer der wichtigsten Häven im Königreich angesehen worden. Er ist der einzige Haven am Canal (la Manche) welcher beynah drei Stunden lang hohes Meer hat, wodurch das Ein- und Auslaufen der Schiffe gar sehr erleichtert wird. Ich übergehe die Ursachen, warum er diesen besondern Vortheil hat, auch, wie sehr wichtig es ist, ihn in gutem Stande zu unterhalten: weil aber die Mittel, deren man sich hierzu bedienet hat, nur auf kurze Zeit geholfen haben, so ist's wohl werth, zu untersuchen, was die Ursache dessen ist, auch wie dem Uebel abzuhelfen wäre.

Uebler Zufall an der Einfahrt dieses Havens, welchen der so genannte Galet, der sich allda anhäufet, verursacht. Was dieser Galet ist.

534. Man ersieht aus der LII. Kupfertafel, daß der Chénal sich von Natur gegen Süd-Westen erstrecket, und daß es nur zufälliger Weise geschieht, wenn die wirkliche Einfahrt gegen Westen gerichtet ist, und dieses wegen einer Sandbank von Galet, welche diese Einfahrt sehr eng und gefährlich machet, inmaßen die Schiffe, wann Windstöße aus Westen kommen, hinter dem Damme A leichtlich stranden. Damit man wisse, was dieser Galet sey, und woher er entstehe, so sage ich, daß es kleine Kieselsteine sind, welche sich von den Sandhügeln (Falaites) absondern, insonderheit von Havre de Grace an, bis nach Heve, wo sie in viel größerer Menge als überall anderwärts sind. Das stuhende Meer bringt sie mit sich, und setzet sie vorn zwischen den Dämmen der Einfahrt und in die Mündung der Seine nieder: und dieses geschieht überall, wo sie Ströme finden, welche der Richtung, nach der sie ankommen, entgegen laufen. Es ist kaum zu glauben, was für eine große Beschreibung dieser Kies-Sand für die Häven in der Normandie ist: er häufet sich in so großer Menge an, daß wenn ihn die Schleusen nicht beständig abführten, die Häven in kurzer Zeit gänzlich dadurch verstopfet werden würden. Man würde demnach seine Pflicht gegen den Staat nicht thun, wenn man diesem Uebel nicht bey aller Gelegenheit abzuhelfen suchete; und wie sehr auch etwa Privatleute dabey leiden könnten, so kömmt doch solches dagegen billig in keine Betrachtung.

Lage der Schleusen zu Havre de Grace, zu Unterhaltung des Havens.

535. Weil dieser Haven dem bemeldeten Uebel stets unterworfen gewesen ist, so hat man schon vor Zeiten etliche Schleusen so vortheilhaft als möglich angeleget, damit die besagten Kies-Sandbänke, nach der Maasse wie sie sich ansetzten, wieder zersthöhret werden möchten. Die nächste am Chénal ist bey D, am innern Anfange des Dammes A, nahe am Thurme Königs Franz I, und beym Eingange des Festungsgrabens. Sie hat sieben Gänge mit Zwischenmauern, welche schief angeleget sind, damit der Strom des Wassers mit der Richtung des Canals so viel möglich übereinkommen möchte. Weil aber der Graben, aus dem sie ihr Wasser bekömmt, nicht tief ist, so hat sie niemals großen Nutzen geschaffet. Weiter hin steht eine andere E, von

40 Fuß breit, im Eingange des innern Havens für die königliche Schiffe: diese hat nur ein Ebbe-Thor, in dessen Flügeln Schussbreiter sind, um den Haven zu reinigen. Eben diese Wirkung thut auch eine dritte Schleuße F, von 15 Fuß breit, welche am hintersten Ende des innern Havens steht, damit das Wasser aus den Festungsgräben hineinlaufe. Noch eine vierte, G, welche drey Schussbreiter oder Fallthore hat, und 18 Fuß breit ist, steht in dem Fahrdamme, welcher die Communication der Stadt mit der Citadelle machet. Diese Schleuße, la Barre genannt, wird jetziger Zeit am meisten gebraucht, den Haven und dessen Chéanal zu reinigen; aber sie ist nicht vermögend, die Ries-Sandbänke an dessen Eingange zu zerstöhren, weil sie allzu weit davon entfernt ist, auch durch das stuhende Meer viel zu wenig Wasser zu diesem Zwecke bekömmt. Endlich ist noch die fünfte, H, welche am Graben der Citadelle steht, aus welchem sie, zu gleichem Ende, ihr Wasser bekömmt; oder wenigstens ist sie in dieser Absicht angeleget worden, ob sie gleich nicht dazu gebraucht wird: denn jeko wird sie jährlich nur einmal geöffnet, wann der Lieutenant de Roi seine Fischerey in diesem Graben anstellen läßt.

536. Die Vertheilung dieser Schleußen ist ungemein wohl ausgedacht, *inson- Veränderung, welche in diesem Haven, seit dem Anfange dieses Jahrhunderts, vorgegangen ist.* deren eine dem Chéanal immer näher kömmt, als die andere, in welchem sie noch am Ende des vorigen Jahrhunderts eine vortreffliche Wirkung thaten: denn zur Zeit Königs Franz I. war der Chéanal nur noch 70 Toisen lang, anstatt daß er jeko mehr als 200 Toisen lang ist. Daher war er auch damals in viel besserem Zustande, weil die sämtlichen Schleußen, ohne Ausnahme, oft spielten, und zwar bald zugleich, bald auch jede für sich, so wie es am dienlichsten erachtet wurde, die beste Wirkung zu thun. Weil aber diese Wirkung noch nicht so stark war, als man sich Hoffnung gemacht hatte, inmaßen das Wasser nicht in so grosser Menge vorhanden war, daß sie 5 bis 6 Stunden unablässig hätten spielen können: so ließ der Herr Marschall de Bauban, wie er allezeit vortrefflich in Erfindung allerley Hülfsmittel war, von Harfleur an, (einem Städtchen anderthalb Meile von Havre de Grace,) wo der Fluß Montiviller fließt, einen Canal graben, durch welchen das Wasser dieses Flusses in die Festungsgräben geleitet wurde.

537. Dieser Canal, welcher 3400 Toisen lang, 10 Toisen breit, und 6 bis 7 Fuß an seinem Ursprunge tief ist, und dessen Boden, welcher abschüssig ist, zuletzt mit dem Festungsgraben seinem in gleicher Höhe liegt, wurde nicht lange vor dem Tode des Herrn Colbert, welcher einsah, wie nothwendig ein solcher Canal wäre, zu Stande gebracht. Dieser Minister kam selbst, nebst dem Herrn de Bauban, dahin, um die Wirkung davon zu sehen; und es war dieselbe nach Wunsch. Sollte man es wohl für möglich halten, daß etliche Jahre hernach der Gebrauch dieses Canales wieder habe vernachlässiget werden können, ohne daß ein Mensch sagen kann, warum? Denn man kann zur Ursache dessen nicht etwa die bey Harfleur liegenden, mit O bezeichneten Mühlen zum Vorwandte angeben, inmaßen sie älter sind, als der Canal, und den noch die Anlegung desselben nicht haben hindern können. Gleichwohl kann man uns möglich in Abrede seyn, daß dieser Canal den größten Vortheil bringen würde, vornehmlich wenn die Festungsgräben so tief gemacht würden, als sie es seyn sollten, damit sie 15 Fuß tiefes Wasser hielten: denn so hohes Wasser halten die obigen Schleußen, inmaßen das Meer ordentlicher Weise in diesem Haven 16 Fuß hoch stuhet. Man hat sich also nicht zu verwundern, wenn der Chéanal, seit dem Anfange dieses Jahrhunderts schlechter geworden ist, weil man, wie die geschicktesten Männer darüber urtheilen, nicht gethan hat, was man dawider hätte thun sollen: und eben dieses wollen wir jeko weiter untersuchen.

538. Weil die Fluth des Meeres, wie schon gesaget worden, eine große Menge Ries-Sand von Westen gegen Osten herbeiführet, so bauete man schon vor langen Zeiten mit unsäglichen Unkosten eine Reihe Verdämmungen Q von Zimmerwerk, von La Heve an, bis an den Haven, damit besagter Ries-Sand dadurch abgehalten würde. Dieses half einige Jahre lang; aber nachdem er diese Verdämmungen zugefüllet hatte, steng er darüber hinweg und legete sich wieder, wie erst, vor den westlichen genauerten Damm, A des Chéanal; und nachdem er sich allda hoch genug angehäufet hatte, so formirete er an dem äußersten Ende desselben eine Sandbank, welche dermaßen zunahm, daß der Haven in Gefahr kam, gänzlich verstopfet zu werden. Diesem neuen Uebel abzuhelfen, wußte man kein anderes Mittel, als daß man diesen Damm des Chéanal länger machete, und ihn 30 Fuß hoch aufmauerte. Aber man wurde gar bald gewahr, wie wenig auch dieses half. Der Ries-Sand häufete sich aufs neue an, und

Veränderung, welche in diesem Haven, seit dem Anfange dieses Jahrhunderts, vorgegangen ist.

Eigenschaften des Canales von Harfleur, welcher zur Verbesserung des Havens angeleget wurde; dessen Gebrauch aber bald hernach wieder vernachlässiget worden ist.

Was man an diesem Haven gebauet hat, um dem Uebel, welches der Ries-Sand anrichtet, zu steuern, ist von keinem Nutzen.

Tafel LII.

versekete die Einfahrt des Chénal wie erst, so daß kaum mehr durchzukommen war: und so hat alle die kostbare Arbeit, die seit 40 Jahren allda angeleget worden, zu nichts andern gedienet, als die Sachen in den Zustand, wie er jezo ist, zu setzen, ich will sagen, daß vor dem mehrgedachten Damme eine schreckliche Menge Kies-Sand liegt, und immer mehr um sich greift, denn die Schleusen vermögen ihn nicht mehr weg zu führen, weil der Zug, welchen das daraus strömende Wasser macht, ehe es dahin gelanget, bereits geschwächet ist. Man kann demnach mit Recht sagen, daß man durch Verlängerung dieses Steindammes das Uebel, anstatt es zu mindern, sogar vermehret hat.

Beantwortung eines wichtigen Einwurfs, der wider obige Anmerkungen gemacht werden könnte.

539. Man kann wider obiges einwenden, daß wenn der westliche Steindamm nicht wäre verlängert worden, es schon vor vielen Jahren so, wie jezo, ausgesehen, und der Kies-Sand den Haven verstopfet haben würde. Dagegen sagen Männer, von welchen ich die beygebrachten Anmerkungen habe, es würde solches nicht geschehen seyn, 1.) wofern man die Schleusen, wozu sie bestimmt sind, gebrauchet, und selbige von Zeit zu Zeit alle zugleich hätte spielen lassen, damit der dadurch verursachete Zug des Bassers desto stärker geworden wäre; anstatt daß man nur die Schleuse G dazu gebrauchet hat. 2.) Wofern man dafür gesorget hätte, daß der bemeldete Zug des Bassers sich nicht zur Seite gewöhnet, sondern denjenigen Strich hätte halten müssen, welcher zur Einfahrt der Schiffe am bequemsten ist. 3.) Wofern man, anstatt der vielen vergebens gemachten Unkosten, selbige dazu angewandt hätte, daß man die Festungsgräben vertieffet hätte, um eine größere Menge Wassers in sich fassen zu können; und aus der daraus gehobenen Erde hätte man neue Außenwerke anlegen können. Sie setzen hinzu, man müsse sich hüten, den Kies-Sand, durch Verlängerung des Dammes, aufzuhalten; vielmehr sollte man ihn ungehindert in die Mündung der Seine laufen lassen, welcher Fluß ihn, so wie er ehemals gethan, an den Strand I geworfen haben würde; und hier würde er mit der Zeit die benachbarten Felder wider das Meer geschützet haben. Betreffend denjenigen Kies-Sand, der sich am Eingange des Havens angeleset haben würde, diesen würden die Schleusen, wofern sie Wassers genug gehabt hätten, nicht lange dort haben liegen lassen; denn der Zug des Wassers, welcher aus der Schleuse G kömmt, hatte sonst nicht, wie jezo, einen Weg von 500 Toisen zu laufen, bevor er an den Ort seiner Wirkung kam; und dieses ist die Ursache, daß dieser Zug des Wassers nicht mehr stark genug ist, und daß er gleichsam nur über die Kies-Sandbank wegschlupfet, welche durch den allmählig darein gemischten feinen Sand mit der Zeit fest geworden ist. Man erkennet solches daraus, daß man zur Zeit der Ebbe besagten Kies-Sand so viel man kann, wegschaufeln muß, weil sonst in kurzer Zeit, die Einfahrt völlig verstopfet seyn würde. Sie ziehen aus allem diesem den Schluß, daß dieser verdrießliche Damm niemals höher gemacht worden seyn möchte: denn so wäre der Haven nicht so weit ins Land hinein gekommen, als es nunmehr durch das, was das Meer nach und nach längst am Ufer angeleset, geschehen ist, so daß das ehemalige Ende K des östlichen Steindammes, bis wohin vor 60 Jahren das ablaufende Meer zurück trat, jezo 200 Toisen davon entfernt ist: denn dieser Damm ist ebenfalls von K bis B verlängert worden, obgleich nicht so unmaßig wie der westliche.

Da ohne Zweifel der sich immer mehr anlesende Sand und Schlamm, je fester sich diese Materien vereinigen, das Meer immer weiter zurück setzen werden: so steht zu befürchten, es werde dieser Haven endlich so tief ins Land hinein kommen, daß keine Einfahrt mehr Statt findet, weil die Schleusen gar nichts mehr werden ausrichten können. Nach aller Vermuthung war eben die wenige Kunst der Alten Ursache, daß die Ueberbleibsel vieler ehemals berühmten Haven jezo weit vom Meere abliegen. Es würde solches gewißlich nicht geschehen seyn, wenn sie etwas von den Schleusen gewußt hätten. Wir aber, die wir wissen welchen Nutzen sie bringen, sollten wir selbige nicht auf alle mögliche Art brauchen? Weil es aber doch nicht unmöglich ist, diesem Haven noch zu helfen, so muß ich noch sagen, was am besten dawider zu thun ist, auch welche Vorsicht aufs künftige anzuwenden ist. Jedoch will ich hiermit nicht erfahrne Ingenieurs belehren, weil sie es eben so gut, oder besser, als ich wissen, sondern ich schreibe dieses nur für die Anfänger.

Auf welcher Art Weise die Kies- und andere Sandbänke, welche sich vor See-häven ansetzen, zu zertheilen sind.

540. Will man einem Haven, wie der zu Havre de Grace, einen offenen Eingang geben, so muß man, wann das Meer am niedrigsten ist, eine doppelte Verhäuerung (Hürdung) machen, damit eine der andern zur Verstärkung diene, und zwar vom äußersten Ende des Steindammes A an, bis über die Sandbank hinaus, und nach

nach der Linie TR, welche für die Einfahrt der Schiffe am bequemsten ist. Das Oberste dieser Verzäunung darf höchstens nur 8 Zoll über die Sandbank hervorstehen, ausgenommen in der Breite VT des Einganges, wo man sich nach der Tiefe zu richten hat, damit an dieser Stelle gleichsam ein Verschlag sey, durch welchen der Kies- Sand, der mit der Fluth kömmt, aufgehalten werde. Sein stetes Anwachsen wird in wenigen Tagen eine Verdämmung machen, welche den Zug des Wassers aus der Schleufe nicht mehr auf diese Seite wird laufen lassen. Dieses muß man sorgfältigst in Acht nehmen, weil sonst alles vergebens seyn würde. Zu mehrerer Tüchtigkeit kann man, anstatt der Verzäunung, an besagter Stelle eine Reihe Grundpfähle neben einander einschlagen. Auch an der östlichen Seite muß eben dergleichen Verzäunung CS angeleget werden; jedoch ist es nicht nöthig, von dem Ende des Steindammes B anzufangen, wegen der schrecklichen Menge Kies- Sandes, der sich in dem Raume CB angesetzt hat; und diesen kann man lassen, wegen der Verlängerung AT des andern Steindammes A.

Wenn solches geschehen ist, so theile man die Breite RS in vier gleiche Theile ab, und bezeichne diese Abtheilungen mit drey Pfählen. Die beyden äußersten bezeichnen jeglicher das Mittel eines Canales, 12 bis 15 Fuß breit, welche man, nach dem Ausgenmaas, parallel mit der nächsten Verzäunung abstecken kann. Diese Arbeit muß, indem man die Schleufe G spielen läßt, mit aller möglichen Behendigkeit geschehen, damit der Zug des Wassers den Kies- Sand, welchen die Arbeiter locker gemacht haben, weit ins Meer führe. Dieses thue man etliche Tage nach einander, so lange bis sich der Zug des Wassers aus der Schleufe gewöhnet hat, bloß in den besagten beyden Canälen zu laufen. Sollte also die neue Oeffnung 40 Toisen breit werden, so wird der Zug des Wassers, weil das Mittel eines jeden Canales 10 Toisen weit von seiner Verzäunung absteht, sie nicht umstürzen; sondern es wird in der Mitte eine Breite von 20 Toisen bleiben.

541. Wenn die besagten Canäle in so weit eine Gestalt gewonnen, daß der Zug des Wassers aus der Schleufe sich in zwey Arme theilet: so vermehre man die Gewalt desselben, indem man alle Schleußen zugleich spielen läßt. Sodann wird er beyde Canäle sowohl in der Tiefe als Breite größer machen. Wosfern der Kies- Sand so fest im Sande stäcke, daß er müßte ausgearbeitet werden, bevor der Zug des Wassers etwas ausrichten könnte, so müßten die Arbeiter nicht gespahret werden. Und weil die zwischen beyden Canälen noch stehende Höhe immer mehr abnimmt, so kömmt es mit der Zeit dahin, daß beyde Canäle nur einen einzigen Canal formiren, welcher so breit wird, daß er bis an die Verzäunungen geht. Weil aber der Zug des Wassers immer weniger Gewalt ausübet, je breiter der Canal wird, so muß er bald auf eine, bald auf die andere Seite geleitet werden: und hierzu dienet die sinnreiche Maschine, welche Herr Castin ehemals zu Havre de Grace hat bauen lassen, deren Beschreibung man im zweyten Bande dieses Werkes finden wird. Und was hat man sich nicht von der Geschicklichkeit und Erfahrung der Ingenieurs in diesem Haven zu versprechen, welche am besten einsehen, wie nöthig es ist, alles obige ins Werk zu richten. Es ist auch kein Zweifel, daß solches die verlangte Wirkung thun würde, nachdem Herr Le Cloutier, Ober- Ingenieur zu Fecamp, es bereits glücklich ins Werk gerichtet hat. Der dassige Haven war gänzlich verstopfet; aber auf die jezo beschriebene Weise, welche er mir selbst mitgetheilet hat, hat er ihn in sehr kurzer Zeit wieder geöffnet, indem er die Schleußen, deren Gebrauch man sehr vernachlässiget hatte, oft und stark hat spielen lassen.

Wie die Schleußen zu gebrauchen sind, damit sie thun, was jezo angegeben worden.

542. Uebrigens darf man nicht hoffen, daß der Chenal zu Havre de Grace je mals wieder seinen rechten Strich halten werde, wenn man nicht so vieles Wasser als möglich ist, zusammenbringt, damit die Schleußen eine sehr starke Wirkung thun können. Man kann sie nicht oft gnug spielen lassen, um ihn gehörig zu vertiefen, und den Kies- Sand, welchen das stuhende Meer beständig ansetzet, weit weg zu führen, wie solches zu Fecamp wirklich bewerkstelliget worden ist. Denn allda haben die Schleußen, wenn sie 6 Stunden nach einander spielten, bis 6 Fuß hoch in einem einzigen Sturm angefetzte Kies- Sandbänke wieder abgeführt. Ich wiederhole es nochmals: das einzige Mittel hierzu ist, alle Festungsgräben so tief als die Schleußenböden sind, auszuheben, und den Canal von Harfleur, nachdem er da, wo es nöthig ist, gereinigt worden, wieder zu gebrauchen, wozu er anfänglich bestimmt worden ist. Es kann sogar dieser Canal noch nutzbarer gemacht werden, als er gewesen ist, wenn man alles Wasser aus der Lezarde, welcher Fluß nichts anders, als die Vereinbarung

Der Chenal zu Havre de Grace kann nicht anders wieder in guten Stand gesetzt werden, als wenn die Festungsgräben tiefer gemacht werden, und der Canal von Harfleur wieder gebrauchet wird.

Tafel LII.

der Flüsse Gournay und Montiviller ist, darein leitet, inmaßen mehrbefagter Canal, bey Y, nicht weiter als 12 Toisen von der Lezarde entfernt ist, so daß dieses Stück Erdreichs leichtlich durchgestochen werden kann; anstatt daß sie sich jeko ohne allen Nutzen in die Seine ergießt. Da die Dämme dieses Canales noch in gutem Stande sind, so könnte er mit wenigen Kosten so eingerichtet werden, daß er selbst einen starken Wasserbehälter abgäbe; zu Zeiten aber, wann der Fluß selbst wenig Wasser hätte, könnte aus dem Meer gnugsames Wasser hineingebracht werden, um die Schleußen lange spielen zu lassen.

Anmerkung, was die Ursache der schlechten Rheede zu Havre de Grace sey.

543. Die Verbesserung dieses Havens ist um so viel wichtiger, da bekannt ist, wie schlecht die dasige Rheede ist: denn der Grund derselben besteht aus Tuffsteine, in welchen der Anker nicht eingreifen kann. Ueberdieß hat sie an vielen Stellen hohen Grund, wie die Seeleute reden; und diese besteht hier aus Sande, welchen die Seine, bey niedrigem Meere, allda absetzet. Weil nun die Anker die Hefigkeit der Meerströme, die sich formiren, und derer in den Neu- und Vollmonden gewöhnlichen Windstöße nicht aushalten können: so kommen die alsdann auf der Rheede liegenden Schiffe in Gefahr, an der Mündung der Seine, oder auch an der Küste zu scheitern, weil sie nicht in den Hafen einlaufen können.

Sechstes Capitel.

Von den Schleußen mit Fallthoren oder Schutzbretern.



eil ich von dem Gebrauch der Fallthore oder Schutzbreter, womit man das Wasser aufhält, und es nur bedürfenden Falles losläßt, noch nichts ausführliches gesagt habe: so will ich solches in dem gegenwärtigen Capitel thun. Worüber findet man nicht Betrachtungen zu machen, wenn man sich die Mühe nehmen will, die Sachen genau zu untersuchen? Man sieht alsdann mit Verwunderung, daß zuweilen die gemeinsten Sachen die größte Aufmerksamkeit verdienen, wosern sie gehörig gemacht werden sollen. Und dieses befindet man bey den Schutzbretern und ihrem Zubehör. Um aber den Anfang mit dem, was am einfachesten daran ist, zu machen: so beschreibe ich jeko die auf der LIII. Tafel vorgestellte Schleuße, welche in der Citadelle zu Valenciennes an der Schelde steht, und deren Gebrauch ist, das Land allda weit und breit unter Wasser zu setzen. Sie giebt uns also ein Beyspiel für gleiche Fälle, kann auch zu mancherley andern Gebrauch dienen, als, wenn das Wasser in einem Flusse aufgestauet werden soll, um Mühlen, sowohl zum Gebrauch des Lebens, als auch zu Manufacturen, zu treiben.

Tafel LIII.

Beschreibung einer in der Citadelle zu Valenciennes angelegten Schleuße, das Land unter Wasser zu setzen.

544. Nachdem ich bereits so vielen Unterricht von Gründung der großen Schleußen in Seehäven gegeben habe, so steht zu hoffen, daß ein jeder aufmerksamer Leser bereits wissen werde, wie er auch den Grund zu solchen, von welchen ich jeko handele, legen müsse, ohne daß es nöthig wäre, mich dabey aufzuhalten. Man hat eben dergleichen Vorsichtigkeit nöthig, in Ansehung der Beschaffenheit des Erdbodens, der guten Bau-Materialien, der Reihen Spundpfähle, und alles dessen, was zur Tüchtigkeit eines solchen Werkes gehöret; insonderheit was anlanget die Schleußenböden, und die Vorböden, damit sie dem heftigen Zuge des Wassers lange Jahre widerstehen.

Alles dieses vorausgesetzt, wird man aus der vorhabenden Kupfertafel ersehen, daß die Breite der Schelde an dieser Schleuße, zwischen den Seitenmauern derselben, C D und E F, auf 63 Fuß reduciret worden ist; daß diese Breite in vier Gänge oder Durchfahrten abgetheilet ist, und dieses vermitteltst dreyer Pfeiler oder Zwischenmauern, deren jegliche 5 Fuß 8 Zoll dick ist, welches zusammen 17 Fuß Mauerwerk beträgt; und wenn man diese von 63 abzieht, so bleiben zum Laufe des Wassers noch 46 Fuß übrig, folglich auch zu der Breite der Schutzbreter. Damit man nun die Anzahl derselben, jegliches 4 Fuß breit, bestimmen möchte, (denn breiter dürfen sie in solchem Falle nicht seyn, damit sie nicht allzu schwer zu regieren sind;) so hat man ihrer 10 angeleget; welches zusammen eine Breite von 40 Fuß beträgt, inmaßen die noch übrig bleibenden 6 Fuß zum wenigsten zu den Ständern oder Pfosten, zwischen welchen sie auf- und niedergehen, erfordert werden.

Man hat sehr wohl gethan, daß man die Breite der Gänge so eingerichtet hat, daß wechselsweis in einen zwey, und dann drey Schußbreter kämen, damit nicht der Lauf des Flusses allzu eng eingeschränket würde; inmaßen noch eine dritte Zwischenmauer hätte angebracht werden müssen, wofern die Gänge einander alle gleich hätten werden sollen, damit ein jeglicher zwey Schußbreter bekommen hätte: denn es würde solches, bey hoch angelauftenem Wasser, vermuthlich dem Lande schädlich gewesen seyn, weil das Wasser alsdann keine gnugsame Oeffnung gehabt hätte. Hingegen, wenn man nur zwey Zwischenmauern, und folglich nur drey Gänge, jegliche mit eben so vielen Schußbretern, gemacht hätte: so hätten diese letztern nothwendig 4 Fuß 6 Zoll breit werden müssen; wodurch sie aber allzuschwer aufzuziehen geworden wären. Man ersieht hieraus, daß man in solchen gleichgültig scheinenden Fällen, dennoch Anlaß findet, die Klugheit im Wählen zu üben, ich meyne nach Verschiedenheit der Umstände, welche auf die Derter ankommen.

545. Nach dieser kleinen Erklärung werde ich von dieser Schleuße wenig mehr zu sagen nöthig haben. Man bemerke nur noch, daß eine jede solche Abtheilung, wie A B, welche ein Profil vorstellt; ingleichen die Brücke G, von einer Zwischenmauer zur andern, aus Zimmerstücken, welche mit der Last des anliegenden Wassers proportioniret ist, bestehen muß. Gesezt, z. Ex. es solte eine solche Schleuße auf den Nothfall 8 bis 9 Fuß hohes Wasser halten: so giebt man den Sohlstücken O P, im Gevierte 12 und 14 Zoll; den Ständern I, 14 und 15 Zoll; den Streben Q und R, 10 und 12 Zoll; dem Riegelstücke S, 8 und 10 Zoll; und dem Kronstücke H K, 10 und 15 Zoll, damit man, ohne es sehr zu schwächen, 4 und 6 Zoll weiter Löcher dar ein machen kann, durch welche die Stangen oder Stiele der Schußbreter, woran 2 bis 3 Zoll dicke Bohlen angenagelt werden, welche durch Riegel von 4 und 5 Zoll im Gevierte dick, an einander hangen, gesteckt werden können. Ferner wird angenommen, es stützen sich diese Schußbreter unten an eine Schwelle, 12 und 14 Zoll im Gevierte dick; längst an ihren Fugen aber, an Krimmen, welche $2\frac{1}{2}$ Zoll tief sind, und noch überdieß 8 Linien Spielraum haben. Was anlanget die Zusammenfügung aller dieser Zimmerstücke, so ist selbige so einfach, daß ein jeder Zimmermeister dazu geschickt ist.

Dimensionen der Zimmerstücke, wie sie sich für obige Schleuße schicken.

Wenn ein solches Schußbret nur 5 bis 6 Fuß hohes Wasser hält, so können zwey Männer dasselbe gemächlich mit einem Hebebaume aufheben, welcher unten mit einem Geißfuß versehen seyn muß, damit man mit der gabelförmigen Spitze den Stiel des Schußbretes anfassen kann. Zu diesem Ende sind im Stiel eine Anzahl Löcher, in welche man, nach der Maaße wie das Schußbret immer etliche Zoll höher kömmt, eiserne Bolzen einsteckt; welche Arbeit so bekannt ist, daß ich nichts mehr davon zu sagen brauche.

546. Wenn der Gang einer Schleuße, welcher viel über 4 Fuß breit ist, ein einziges Schußbret (Fallthor) hat, selbiges auch sehr hohes Wasser auszuhalten hat: alsdann brauchet man, zu Aufziehung desselben, nothwendig, Maschinen, welche bald mehr bald weniger zusammengesetzt seyn müssen, nach der Maaße, wie die Kraft verstärket werden muß: und diese muß auf so wenige Arbeiter, als möglich, reduciret werden, weil man oftmals nicht Platz hat, sie anzustellen. Hier hat man Gelegenheit, die Grundsätze der Mechanik klüglich in Uebung zu bringen, damit man nicht in Gefahr komme, grobe Fehler zu begehen. Das folgende Exempel wird solches besser einsehen lassen.

Wie die sehr breiten Schußbreter (Fallthore) und welche sehr hohes Wasser auszuhalten haben, mit Rädern und Rollen aufgezogen werden. Beym Spiel dessen an der Schleuße im Fort Nieulet zu Calais.

Im Innern des Fort Nieulet zu Calais befindet sich eine Schleuße mit etlichen Gängen, deren jeglicher sein eignes Schußbret hat, welche man in den ersten drey Figuren dieser LIV. Kupfertafel von allen Seiten her sieht, wo auch ihre Mechanik gnugsam zu ersehen ist; das übrige geht uns hier nicht an. Diese Schußbreter, welche $7\frac{1}{2}$ Fuß breit, und 13 Fuß hoch sind, dienen, zur Zeit des ablaufenden Meeres, das Wasser aus dem Lande abzuführen, und wann das Meer wieder stüthet, es zurück zu halten, damit es nicht abfließen könne. Daher ist die vom Meer abstehende Seite zu einer Zeit mehr als zur andern mit Wasser belästiget. Weil man aber diese Schußbreter nur aufzieht, damit das süße Wasser ablaufen kann, welches ordentlicher Weise ohngefähr 5 Fuß hoch über dem Schleußenboden steht: so will ich jezto den Druck dieses Wassers berechnen. Man multiplicire $7\frac{1}{2}$ mit 5, und das Product $37\frac{1}{2}$ mit $2\frac{1}{2}$ halbe Höhe des Wassers: so bekömmet man ohngefähr 95 Cubic-Fuß. Und weil ein Cubic-Fuß Wassers 70 Pfund wiegt, so beträgt der Druck, welchen es thut, 6650

Tafel LIV. Pfund, wovon die Hälfte, für die Friction dieses Schußbretes an den Fugen, 3325 giebt. Und wenn man hierzu 1500 Pfund für seine eigne Schwere addiret, so wird der Widerstand 4825 Pfund betragen. Nunmehr ist noch zu untersuchen, ob das, was man zur Erleichterung der Bewegung dieses Schußbretes gethan hat, die verlangte Wirkung thut.

Fehler an dieser Schleiße, weil man die Tawe und Rollen nicht recht angebracht hat. 547. Man sieht aus der 1. und 3. Figur, daß man am Hintertheile, welches hier zu sehen ist, zwey Rollen V befestiget hat, weßwegen dieselben nur mit punctireten Linien bezeichnet sind. An dem Kronholze C der Ständer mit Fugen B, sieht man zwey andere Rollen Q, deren Gebrauch folgender ist. Das eine Ende c b eines Tawes hängt an einem Haken b, der sich an dem eisernen Bande h i befindet; und dieses Band umgiebt das Schußbret an beyden Seiten, damit es die eichenen Bohlen, woraus es besteht, zusammenhalte. Dieses Tau, nachdem es über die Rolle Q gegangen, geht herab von d nach e, unter die Rolle V; von hier wieder von f hinauf nach g, und windet sich um den Wellbaum E, an welchen es angehängt ist. Wenn also besagter Wellbaum, vermittelst derer an seinen Enden befestigten Räder umgedrehet wird, so sieht man leichtlich, daß das Schußbret aufgezo-gen werden muß.

Um nun zu überschlagen, wie sehr die anzulegende Kraft durch diese Rollen vermehret werde, so wollen wir, um die Sache mehr einfach zu machen, annehmen, es liege die Kraft bey k, an dem Stücke d e des Tawes, an, und es sey die ganze Schwere des Schußbretes am Ende b des andern Stückes c b beysammen. Solchenfalls ist es gewiß, daß die Kraft der Last völlig gleich seyn wird. Anders verhält es sich mit der andern Rolle V, unter welcher sich das Tau herumschlingt: denn weil die Last daran hängt, so thut sie eine gleiche Wirkung, die Stücken Tawe e d und f g anzusträngen. Folglich, wenn das erste Stück e d an dem Kronholze C angehängt wäre, so würde die an g anliegende Kraft nur die Hälfte der Last halten; und hierauf reduciret sie sich wirklich, in Ansehung des Wellbaums E. Es erfolget hieraus, daß man des Roll- und Tawerks an diesem Schußbrete allzu viel gemacht hat: denn die Rolle Q, und das Stück Tawe c b, hätten wegbleiben sollen, und das andere Stück, e d, hätte bloß an das Kronholz C, ohne es erst um diese Rolle herum zu führen, angeleget, und das Schußbret daran gehängt werden sollen. Es ist dieses ein großer Fehler von dem, der es so angegeben hat: denn, anstatt daß diese Rolle die Kraft vermehren sollte, hat er ihr die Last, durch die Friction der Rolle sowohl als des herumgelegten Tawes, noch schwerer gemacht. Aber in dergleichen Fehler verfällt man allezeit, wenn man keine mechanische Grundsätze hat. Alles jetzt vorgetragene noch besser einzusehen, darf man nur die 6. Figur der XIX. Tafel nachsehen, welche auf die einfachste Weise darstellt, worauf dieses ganze Hebezeug ankömmt.

Berechnung der obigen Maschine. 548. Da wir vorhin befunden, daß der Widerstand des Schußbretes in allem 4825 Pfund betrug, und daß er sich auf die Hälfte, welche an dem Stücke Tawe f g hängt, reduciret: so dürfen wir diesen Widerstand nur noch als 2412 Pfund ansehen, und als wirke er wider den Wellbaum E, dessen halber Diameter 6 Zoll beträgt. Und weil der halbe Diameter der Räder NN, vom Mittelpuncte an, bis zur Hälfte der Handgriffe, 48 Zoll beträgt: so verhält sich alsdann die Kraft zum Widerstande wie 1 zu 8, welche folglich auf den achten Theil der Last reduciret ist, das heißt auf 301½ Pfund, ja noch mehr, wegen der Strammigkeit der Tawe, welche, wie bekannt, sich um so viel schwerlicher beugen, je größer die anhangende Last, und je kleiner der Diameter der Rollen ist. Es sind auch in der That acht Männer kaum vermögend, dieses Fallthor in die Höhe zu ziehen: denn die Räder hätten sollen 9 bis 10 Fuß im halben Diameter haben, anstatt daß sie nur 4 Fuß haben. Allein, man hat zuerst das Gebäude darüber fertiget, und es von innen nur 12 Fuß breit gemacht; hernach hat man erst wahrgenommen, daß es nicht gerämslich genug war, um Räder, welche groß genug wären, in sich zu fassen: und so hat man im Project die Theile nicht gegen einander in Erwägung gezogen.

Wie diese Maschine zu verbessern ist, wenn nämlich die untersten Rollen verdoppelt werden. 549. Diesen Fehler zu verbessern ist kein anderes Mittel, als eine jede Scheibe V zu verdoppeln; ich will sagen, daß man noch zwey andere hinter diese ersten hänge, und längere Tawe dazu brauche. Alsdann sind die obersten Rollen von gutem Nutzen, und die Kraft wird um die Hälfte erleichtert, wosfern nämlich alle 6 Rollen, wie in der 4. Figur zu sehen ist, eingerichtet werden. Es enthält diese Figur den Aufriß desjenigen Schußbretes mit seinem Tawerke, welches an der ehemaligen Schleiße am Canal von Moere zu Dünkirchen stand, bevor sie

ste im Jahr 1708. einfiel, wie ich in den Artikeln 243. und 246. ge-
dacht habe.

550. Weil dieses Schutzbret oder Fallthor 15 Fuß breit war, und 12 bis 13 Fuß hohes Wasser hielt, welches man bey niedrigem Meere los ließ, um den Chéanal zu reinigen, wie ich solches oben im 63 Artikel angeführet habe: so mußte man es 7 Zoll dick machen, und mit vielen eisernen Bändern verstärken, damit es einen so gewaltigen Druck aushalten konnte. Es läßt sich hieraus beurtheilen, was für eine unmäßige Kraft zum Aufziehen dieses Schutzbretes erfordert worden wäre, wenn man nicht die mechanischen Grundsätze dabey anzuwenden gewußt hätte. Hierzu hatte man einen Wellbaum, E, der 8 Zoll im halben Diameter dick ist, gebraucht; an den Enden desselben waren zwey Treträder, (Laufräder,) 28 Fuß im Diameter haltend, welche von Männern getreten wurden. Wiewohl nun die Kraft durch einen langen Hebel-Arm, in Ansehung der Last ihres, verstärkt wurde: so würde sie dennoch nicht zu heben gewesen seyn, wosern man nicht Seil und Kloben dabey angewandt hätte, so daß der Wellbaum nur noch den vierten Theil der Last zu tragen hatte, welches man aus dem folgenden wird beurtheilen können.

551. Zuörderst wird angenommen, daß in jedem Kloben V zwey Rollen stecken, welche an dem Schutzbrete befestiget sind; daß man hinten am Träger H zwey andere einfache Rollen angemacht, und das erste Ende b c des unten um die erste Rolle liegenden Tanes angeleget hat; daß von hier aus das Ende d e hinauf um die Rolle Q, hernach wieder von f nach h, um die unterste, und endlich von k nach g, um den Wellbaum E geht, wo es fest gemacht ist. Wenn nun dieser gedrehet wird, werden alle vier gedachte Enden angezogen, weil ein jedes einen gleichen Theil, nämlich ein Viertel der Last trägt: und dieses ist eben die Wirkung, worauf die Last auf den Wellbaum reduciret wird, inmaßen der Träger H, woran die Enden c b, f h, c d hangen, die drey andern allein aushält, nach folgendem mechanischen Grundsatz: Wenn eine Kraft eine Last mittelst etlicher Rollen aufzieht, so verhält sie sich zu solcher Last, wie Eins zu dem Duplo der Anzahl der untersten Rollen; oder, welches einerley ist, zur Anzahl der Seil-Enden, die herumgehen. Es erfolgt hieraus, daß wenn an den Schutzbrettern der Schleuße im Fort Nieulet doppelte Rollen (Kloben) wären, und die Tane, so, wie hier (an der ehemaligen Schleuße von Moere) angeleget wären, die Kraft alsdann nur halb so groß seyn dürfte, als sie jezo ist, nämlich nur 156 Pfund, gleich als hielten die Räder 8 Fuß im halben Diameter: folglich wären nur vier Mann nöthig, die Schutzbreter aufzuziehen, anstatt daß ihrer jezo acht dazu erfordert werden.

Wie die Schutzbreter wohl zu equipiren sind, nach Art dessen, was an der ehemaligen Schleuße von Moere zu Dünkirchen geschehen war.

552. Ein gewisser Ingenieur, welcher sich in dem Fort Nieulet befand, dachte auf ein Mittel, wie der großen Schwierigkeit, die dasigen Schutzbreter aufzuziehen, abgeholfen werden könnte, und gab folgendes an, welches sehr einfach und leicht ist. Man befestige ganz unten an jeder Seite des Schutzbretes einen Kasten von Tannenholz, welcher recht fest zusammengefüget, kalkatert, getheert und gepicht seyn muß, so daß nicht das mindeste Wasser hinein kommen kann. Der Zweck hierbey ist, einen wasser-leeren Raum von 8 Cubic-Fuß zu bekommen; und dieses geschieht, wenn man den Kasten 6 Fuß lang, und seine kleinen Seiten 16 Zoll im Gevierte macht. Wenn nun das Wasser diese zwey Kästen von unten herauf mit einer Kraft von 1120 Pfund drückt, so wird die Last des Schutzbretes um eben so viel Pfunde erleichtert. Ich setze hinzu: Damit diese Kästen um so viel besser Wasser hielten, auch fester würden, so mußte man Fächlein, einen Fuß breit, darein machen, damit, wenn jezuweilen das Wasser durch Ritzen eindrange, es doch nur ein Fächlein anfüllte, die übrigen aber leer blieben.

Ein leichtes Mittel, die Last der Schutzbreter zu vermindern; welches ein Ingenieur, wegen derer im Fort Nieulet, erfunden hat.

Ein solcher Kasten könnte auch nützlich angebracht werden, wenn ein kleines Schutzbret am Abzuge eines Dammes, durch die Wirkung des süßen Wassers, welches zur Zeit der Ebbe ablaufen soll, sich von selbst öffnen, und eben so auch wieder schließen sollte, so bald es durch nichts mehr in der Höhe gehalten würde: und dieses geschähe in dem Zeitpuncte, bevor das Meer wieder bis an den Abzug hinauf stiege.

553. Zum Dienste derer, welche gern alles genau specificiret haben wollen, füge ich hier die Dimensionen der vornehmsten Zimmerstücke an der Schleuße im Fort Nieulet bey; und weil sie, wie ich glaube, wohl proportioniret sind, so werden sie bey Gelegenheit anzuwenden seyn. Die Schwelle A hat im Gevierte 12 und 16 Zoll; Des zweyten Theils, Sechste Ausgabe. E

Dimensionen der vornehmsten Zimmerstücke an der Schleuße im Fort Nieulet.

Tafel LIV.

Zoll; die Ständer B mit den Fugen, 12 und 12; die Kronhölzer C, 10 und 12; die Stücke D, worinnen der Wellbaum liegt, 11 und 14; der Wellbaum E, 12 Zoll im Durchmesser; die Schuttbreter F sind 4 Zoll dick; die Bänder G, 4 und 6 Zoll im Gevierte; die Träger H, an den Oeffnungen L, woher man das Eis, das etwa dem Auf- und Zuthun der Schuttbreter hinderlich seyn möchte, zerbricht, 8 und 10 Zoll; die andern Träger I, M, auf welchen die Decke über den Gängen der Schleuse ruhet, 6 und 8 Zoll. Betreffend das Rad, so sind die Arme N, die Tragebänder und die Speichen 4 und 4 Zoll im Gevierte dick: alles zusammen ist mit zweyen eisernen Ketten umgeben, welche 6 Fuß im Durchmesser halten, und anstatt der Felgen dienen. Die Rollen Q und V halten 9 Zoll im Durchmesser, und die Saue R, 6 Zoll im Umfange.

Dimensionen des Holzwerkes an den großen Sternrädern.

554. Was anlangt den Bau der großen Sternräder, dergleichen auf der XIX. und XXII. Kupfertafel angeführt werden, so darf man nur ihre Zusammensetzung und ihre Eisenbeschläge in Augenschein nehmen. Wenn sie 18 bis 24 Fuß im Durchmesser halten, so ist's am besten, man mache den großen Arm 6 und 7 Zoll im Gevierte dick; die Tragebänder 5 und 6 Zoll, und so auch die Speichen; und endlich die Felgen 6 und 6 Zoll, welche man aus Bretwerke doppelt zusammensetzt und bis auf ein Viertel ihrer Dicke einschneidet, gleichwie auch die Speichen, damit nicht eines das andere zu sehr schwäche. Wenn dergleichen Räder nur 10 und 12 Fuß im Durchmesser halten, wie das, welches man auf der XXII. Tafel, in dem Gebäude über dem Wasserthore sieht: so werden alle diese Dimensionen nach Proportion vermindert. Noch muß ich erinnern, daß man, damit gedachtes Gebäude nicht allzu groß werden möchte, nur kleine Räder darein gesetzt hat, indem man, um diesen Abgang zu ersetzen, vermittelst des Kloben-Werkes, woran er hangt, die Last des Fallgatters bis auf den vierten Theil vermindert hat.

Tafel LV.

Erklärung der Tret-Räder, nebst den Dimensionen ihres Holzwerkes.

555. Wenn man sich genöthiget sieht, ein so großes Fallthor, wie an der Schleuse im Canal von Noere anzubringen, so muß man anstatt der jetzt beschriebenen Räder nothwendig Tret-Räder machen, weil selbige die Last ungemein erleichtern. Aber, wie ich bereits anderwärts gesagt habe, sie müssen vor den feindlichen Canonen gedeckt seyn, wenn sie zur Defension eines Platzes beitragen sollen. Man wird diese Art Räder aus der 3. Figur der LV. Tafel besser beurtheilen können. Man sieht hier aufs deutlichste das Holzwerk an einer Seite dieses Rades, woran die Felgen die Trommel machen helfen. Die Dimensionen solcher Räder, wie auch der dazu gehörigen Gerüste, sind von dem Herrn Element, als er im Jahr 1699. diese Schleuse wieder herstellte, folgendergestalt reguliret worden.

Man machte die Schwellen C, 13 und 15 Zoll im Gevierte dick; die Ständer D, 15 und 16; das große Riegelstück A und dessen Tragebänder B, 12 und 12 Zoll; die Strebebänder E, 11 und 13; den Träger H, 12 und 14; den Wellbaum G, 16 Zoll im Durchmesser; die großen Arme L des Rades, 6 und 8 Zoll im Gevierte; die Quer-Rahmen M, 5 und 7; und die Speichen N, 5 und 6, gleichwie auch die Felgen O, welche von beyden Seiten eine 4 Fuß breite Trommel formiren; und diese wird aus 1 Zoll dicken Brettern zusammengesetzt: längst an dieser hin setzt man inwendig hölzerne Staffeln R an, worauf die Arbeiter, welche das Rad treten, die Füße setzen. Was das Fallthor betrifft, so habe ich bereits gesagt, daß dessen Breite 15 Fuß, und die Höhe eben so viel betrug, und daß es 7 Zoll dick war. Hieraus ergeben sich die Proportionen der Dicke eines jeden andern Fallthores oder Schuttbrettes, sobald man dessen Breite und Höhe weiß, so wie ich hierzu oben, Artikel 181. und 182. Anweisung gegeben habe.

Es ist nicht nöthig, an den großen Fallthoren so vieles Eisenwerk, als an diesem geschehen ist, anzubringen; und es bedarf nur so vieler Bänder, als in der 6. Figur der XIX. Tafel zu sehen sind: denn sie dienen nur, die eichenen Bohlen zusammen zu halten, aber nicht, den Hebel-Arm des Drucks des Wassers zu verstärken, welcher hiervon nichts empfindet, weil er eine horizontale Lage hat.

Der Hebel-Arm der Kraft, nach welchem die Arbeiter, welche das Rad treten, wirken, beträgt fünf Siebentheil vom

556. Die Arbeiter, welche in einem Tret-Rade treten, stehen jeden Augenblick der Kraft, nach welchem die Arbeiter, welche das Rad treten, wirken, beträgt fünf Siebentheil vom ab. Um nun die Länge des Hebel-Armes, nach welchem sie wirken, zu schätzen, erwäge man folgendes. Das Mittel des Ortes, wo sie sich am besten stellen können, ist ohngefähr der Punct V, nämlich das Mittel des Quadranten SX, zwischen dem horizon-

horizontalen Radius GS , und dem verticalen GX : folglich, wenn man aus dem halben Diameter Punkte V , auf die benannten Radien die gleich langen Perpendicular-Linien VT , VY , zieht, so ist eine jede der Ausdruck des Hebel-Arms der Kraft. Solches einzusehen erwäge man, daß weil der Triangel VIG rechtwinklicht und gleichschenkelicht ist, die Hypotenuse GV zu der Seite GS , oder GT , beynah eben dieselbe Verhältniß hat, wie 7 zu 5: woraus denn folget, daß dieser Hebel-Arm nur fünf Siebentheil vom halben Diameter des Rades beträgt, und also in diesem Exempel 10, weil dieser halbe Diameter 14 ist.

557. Weil, wie gedacht, der halbe Diameter des Wellbaumes 8 Zoll beträgt, so verhält sich die Kraft zur Last, wie 1 zu 15. Aber man weiß überdieß, daß, diesen Wellbaum betrifft, der Widerstand, welchen das Schußbret im Aufziehen thut, bis auf den vierten Theil vermindert wird, weil das Klobenwerk die Kraft stark vermehret: folglich verhält sich die Kraft zum gesamtten Widerstande wie 1 zu 60. Setzet man nun, daß die zwey Arbeiter, welche das Rad treten, zusammen 600 Pfund wägen: so können sie eine Last von 36000 Pfund aufziehen. Bey diesen Umständen ist auch dieses ein großer Vortheil, daß man die Kraft, nach Erforderniß der Umstände, vermehren kann: denn über die zwey Arbeiter, welche vorwärts arbeiten, kann man noch ein Paar andere hinterwärts anstellen.

558. Als im Jahr 1708. die Schleuse von Moere zu Dünkirchen wieder hergestellet werden sollte, so erkannte Herr de Moyenneville, damaliger Fortifications-rector zu Dünkirchen, daß es gar nicht nothig wäre, wieder ein so hohes Schußbret, wie das alte, anzuwenden, weil es so sehr schwer aufzuziehen war; und daß, wenn nur dienete, den Haven zu reinigen, (inmassen das Fluth-Thor welches hinter ihm stand, die höchste Fluth aufhielt,) man ihm nur die Höhe der mittlern Fluth geben dürfte, nämlich 11 Fuß, wie aus der 1 und 6 Sigur der XIX. Tafel zu ersehen ist: denn der Canal würde noch Wassers gnug geben, damit dieses Schußbret seinen Zweck erfüllte. Und deswegen sieht man in der angeführten Kupfertafel, daß die Oberfläche der höchsten Fluth 4 Fuß höher steht als das Schußbret. Es war solches ein sehr kluger Einfall, und werth, daß ich seiner hier Erwähnung that.

Damit ich noch eine andere Art, wie die Fallthore und Schußbreter aufzuziehen sind, beybringe, so findet man auf der LVI. Tafel die Risse zu der vor kurzem zu Cherbourg erbaueten Maschine, deren Gebrauch ist, das Spiel derer kleinen abführenden Schleusen, zu beyden Seiten der großen, wovon ich in den Artikeln 525. und 530. Erwähnung gethan, zu erleichtern: und diese will ich hier ausführlich erklären.

559. Eine jede Wasserleitung ist 9 Fuß breit, und mit Schußbretern Q, R versehen, welche zwischen den Ständern AB, CD , in Fugen gehen; unten ist die Schwelle DD , und oben das Kronstück IK . Die beyden äußersten von diesen Ständern, nämlich CD , stecken zum Theil in der Mauer, und der mittlere, AB , ist mit Strebebändern, G, H , verstärkt, welche auf dem Sohlstücke EF stehen. Diese Strebebänder sind mit eichenen Bohlen verkleidet, damit der Zug des Wassers weniger dadurch gehindert werde.

Oben an jedem Schußbrete ist ein großer hölzerner Block NO , worinnen die Mutter zu einer Schraube YX ist, welche auf dem Träger LM fest steht, mit dem Kopfe aber sich an das Kronstück IK stämmt, in welches das Halsband ihrer Spille P eingesetzt ist. Diese Schraube dienet zum Drehbaume eines Rades S , dessen Trilling T , zu seiner Aye die Aye eines Tretrades V hat: wenn nun dieses nach der gehörigen Seite umgedrehet wird, so nöthiget der Trilling das Rad S , und folglich die Schraube, sich ebenfalls umzudrehen; worauf dann die Schraubenmutter und das Rad aufsteigen müssen. Wenn sie nun wieder herab gehen sollen, so sieht man leichtlich, daß das Rad auf die andere Seite bewegt werden muß; und alles, was ich von dem einen Schußbrete gesagt, muß auch von dem andern verstanden werden: denn ein jedes hat seine eigene Zurüstung in einer Hälfte des Rahms $DIKD$, welcher sie von einander absondert. Um aber beyde Zurüstungen besser zu unterscheiden, so erinnere ich, daß die zu dem einen Schußbrete gehörigen Theile durch die Buchstaben V, T, S, YX, NO, QR , und die zu dem andern gehörigen durch u, t, s, yx, no, qr , angedeutet sind.

Schätzung der Wirkung dieser Maschine, in Ansehung des Vortheils, welches das Klobenwerk verschaffet.

Anmerkung über die Höhe der Schußbreter, welche sie bekommen müssen, wenn ihre Schwere vermindert werden soll.

Tafel LVI. Beschreibung des rer zu Cherbourg angeleacten kleinen abführenden Schleusen.

Tafel LVI.
Berechnung des
Vortheils, welchen
die Kraft von dieser
Maschine hat.

560. Will man nun wissen, um wie viel die Kraft vermittelst dieser Maschine verstärkt wird, ohne jedoch die Friction mit in Rechnung zu bringen: so sage ich solches. Der halbe Durchmesser des großen Rades V ist 6 Fuß: diese multiplicire man (Art. 556.) mit $\frac{3}{7}$; so bekommt man $\frac{30}{7}$ für den reducireten Hebel-Arm. Der halbe Durchmesser des Trillings ist 1 Fuß. Nenne ich nun diese Kraft P: so verhält sie sich zu ihrer Action oder Wirkung, (welche ich x nenne) auf die Zähne des Rades wechselsweis wie 1 zu $\frac{30}{7}$. Hieraus ergibt sich die Gleichung $P, x :: 1, \frac{30}{7}$; folglich $x = \frac{30 \times P}{7}$, zum Ausdruck derselben Kraft, welche an einem Zahne Z angelegt wird.

Weil nun, nach der Analogie der Schraube, die Kraft zur Last, welche die Schraubenmutter NO trägt, sich verhält wie die Höhe eines Schraubenganges (und diese ist hier 2 Zoll) zu dem Umkreis, welchen das Rad beschreibt: (und diese ist hier 114 Zoll, weil der Durchmesser 36 Zoll ist:) so kann man sagen: Wie sich verhält 2 zu 114, oder wie 1 zu 57, also auch die Kraft $\frac{30 \times P}{7}$ zu der Last, welche sie heben kann; und dann findet man nach der Regel de Tri $\frac{1620 \times P}{7}$ oder $\frac{231 \times P}{7}$ für den Ausdruck derselben. Es kömmt also nur noch darauf an, die Größe P zu bestimmen; und diese setze ich auf 300 Pfund, so viel zwey Männer gemeiniglich zusammen wiegen. Es ergibt sich also, daß wenn sie im Rade treten, sie eine Last von 69428 Pfund aufziehen können.

Schätzung des Widerstandes, welchen die obigen Schutzbretter im Aufziehen thun.

561. Um nun diese Kraft mit dem wirklichen Widerstande des Schutzbrettes zu vergleichen, muß ich zuvor sagen, daß es 4 Fuß breit, und 20 Fuß hoch ist, damit die höchste Fluth nicht darüber gehen könne. Die Dicke ist 3 Zoll, und die Stangen oder Ständer, worin sie eingefügt sind, halten 4 und 6 Zoll im Gevierte. Demnach, wenn man das Product dieser Dimensionen sucht, so findet man, daß sie zusammen 27 Cubic-Fuß geben; zu welchen man noch 13, als den Werth oder Inhalt des Blockes NO, addiren muß: so bekommt man zum Inhalt des gesamten Zimmerwerks an diesem Schutzbrette 40 Cubic-Fuß, deren einer auf 60 Pfund geschätzt werden kann: so daß alles zusammen 2400 Pfund schwer ist; und wenn hierzu 200 Pfund, an Nägeln und Eisenbeschläge addiret werden, so bekommt man 2600 Pfund.

Anlangend den Widerstand, welchen die Friction an diesem Schutzbrette verursacht, und zwar alsdann, wann es bis oben hinauf mit Wasser beschweret ist: so multiplicire man, wie gewöhnlich, die Fläche desselben, welche 80 Quadrat-Fuß beträgt, mit 10, als der halben Höhe des Wassers: so bekommt man 800 Cubic-Fuß, deren jeder auf 72 Pfund zu schätzen ist: (weil hier von Meerwasser die Rede ist:) das Product giebt 57600 Pfund für den Druck; und die Hälfte davon, nämlich 28800 Pfund, ist der Ausdruck des durch die Friction des Schutzbrettes an seinen Fugen verursachten Widerstandes. Addiret man nun hierzu 2600 Pfund für seine eigene Schwere: so ist der Widerstand, welchen es im Aufziehen thut, 31400 Pfund. Wir haben aber jezo befunden, daß die Kraft vermögend war, eine Last von 69428 Pfund zu überwältigen: daher wird die Differenz dieser zweyen Kräfte, welche 38028 Pfund ist, der Ausdruck seyn für das, was die Kraft noch übrig hat, um die Friction der Theile der Maschine zu überwältigen. Und weil dieser Ueberschuß der Kraft den ganzen Widerstand des Schutzbrettes weit übertrifft, so erfolgt daraus, daß es von zweyen Männern bequemlich wird aufgezo-gen werden können. Zwar wird solches nur langsam geschehen; allein, es geschieht bey allen zusammengesetzten Maschinen, daß man dadurch eben so vieles an Zeit verliert, als man an Kraft gewinnt. Weil aber dieser Zeitverlust hier nicht von Wichtigkeit ist, so achtet man selbigen nicht.

Wie notwendig es ist, daß man genau wisse, welche Wirkung eine angegebene Maschine thun werde, bevor man sie ins Werk richte.

562. Solchergestalt kann man von der Wirkung einer Maschine, bevor sie gebaut wird, versichert werden, und beurtheilen, welchen Widerstand sie wird überwältigen können, damit man wisse, ob die Kraft, welche man anlegen kann, wirklich ausrichten werde was sie soll: widrigenfalls kann man solches nicht anders, als von hinten nach, beurtheilen. Geschieht es dann, daß sie die gehoffte Wirkung nicht thut, so läßt sich der Mangel nicht anders ersetzen, als daß man alles mit großen Unkosten aufs neue mache. Diese Methode, Fallthore, welche einen großen Widerstand thun, aufzuziehen, ist, nach meinem Bedünken die beste unter allen, indem die Maschine nur

nur ein Gebäude von 20 Fuß im Quadrat erfordert. Ueberdieß ist besser, daß man, wie hier, zwey Schußbreiter anbringe, anstatt eines einzigen, welches doppelt so breit wäre, weil es allzu schwer zu heben seyn würde.

Siebentes Capitel.

Von den kleinen Schleußen, in den gemauerten Bären, dergleichen man in Festungs-Gräben anleget.



eil ich in den Artikeln 69, 492, 526, und 528, nur etwas weniges gejaget, wie nützlich man die kleinen Schleußen in den gemauerten Bären anwenden kann, sowohl den Feind am Uebergange über den Graben einer Festung zu hindern, als auch von Zeit zu Zeit frisches Wasser hinein zu bringen: so habe ich geglaubt, daß diese Materie, weil sie ein Stück meines Hauptwerks ist, ein eigenes Capitel verdiene. Wiewohl nun bey dem Bau derselben nichts vorkömmt, das nicht auf dem beruhe, was man bey dem Schleußenbau überhaupt zu beobachten hat: so will ich hier doch kürzlich erklären, was etwa insbesondere bey selbigen nützlich zu thun ist; suche aber, wie bisher, nur die Anfänger damit zu belehren.

563. Wenn ein Fluß oder ein Canal durch die Gräben einer Festung, in die Stadt und wieder heraus gehen, so bauet man an jeder Seite desselben, anstatt eines Dammes, einen Bär, (Batardeau,) und zwar allezeit von Mauerwerk, niemals von Erde, damit nicht solche Dämme, wenn sie so sehr breit wären, den Soldaten zum Desertiren, oder gar dem Feinde zu Ueberfällen Gelegenheit gäben. Beydes kann nicht geschehen, wenn diese Bären gemauert sind: denn man brauchet dabey die Vorsicht, sie oben spitzig, wie ein Dach (Efels-Rücken) zulaufen zu lassen, damit niemand hinüber gehen könne; und um noch mehrerer Sicherheit willen, bauet man in der Mitte oben darauf ein Thürmlein, wodurch der Uebergang gänzlich gehindert wird. Unter währenddem Bau eines solchen Bären, machet man in der Mitte eine kleine Schleuße, mit einem oder zweyen Schußbreitern, nachdem es nöthig ist, mehr oder weniger Wasser auf einmal durchlaufen zu lassen, um den Festungs-Graben zu erfrischen. Dabey ersetzet man das abgelaufene Wasser durch Eröffnung anderer, in der Contrescarpe angebrachter Schleußen, wie solches aus den Artikeln 490, 493, wo ich von Gravelines handelte, zu ersehen ist. Indem man also die kleinen Schleußen in den Bären bald auf- bald zuthut, kann man den Graben, so wie man es für dienlich erachtet, trocken machen, und dann das Wasser wieder auf eine beliebige Höhe anlaufen lassen. Wenn die Festungswerke sehr weittläufig sind, so bauet man, in gewisser Weite von einander, an Stellen, wo man es am dienlichsten hält, noch andere Bären mit kleinen Schleußen, so daß das Wasser durch Abfälle, gleichsam wie eine Cascade, von einer Seite der Festung zur andern laufen muß, und damit man nur diejenige Seite, welche man will, trocken lasse, wofern man ihr nicht, ohne Beyhülfe derer daneben befindlichen Seiten einen Abfluß für sich besonders hat verschaffen können. Und eben hierinnen, ich meyne in der klugen Wahl der Stellen zu solchen Bären, kann ein Ingenieur seine Geschicklichkeit und Einsicht, einer Festung alle mögliche Defension, die sie vom Wasser haben kann, zu verschaffen, am besten zeigen. Weil es aber hier nicht der Ort ist, eine so wichtige Materie abzuhandeln: so verspahre ich solches bis in den folgenden II Band, und handele hier nur von den gemauerten Bären an sich selber.

Gebrauch der gemauerten Bären, welche man in Festungs-Gräben anleget.

564. In der 1. 2. und 5. Figur der LVII. Kupfertafel sieht man den Aufriß, das Profil und den Grundriß eines gemauerten Bären, wovon ich aber nur ein Stück seiner Länge hier vorgestellt habe, weil solches zu meiner Absicht, vornehmlich die Schleuße zu beurtheilen, hinlänglich ist. Ich setze dabey voraus, daß die Enden dieses Bären mit der Verkleidung des Haupt-Walles und der Contrescarpe zusammenhängen, und daß das Wasser nicht anders von einer Seite desselben zur andern kommen kann, als wenn das Schußbret der Schleuße aufgezoget wird. Ihr Grundriß ist in zwey Abtheilungen unterschieden, damit man sowohl den Grund derselben, als auch die Anlage ihres Schleußenbodens sehen könne. Dieser besteht hier aus einer Reihe

Fig. 1. 2. und 5. Grundsätze zu dem Bau der gemauerten Bären.

Tafel LVII. Reihe Querbalken, worauf die Bohlen zu liegen kommen: denn ich setze jezo voraus, Fig. 1. 2. und 5. daß hier ein mehreres nicht erfordert werde.

Den Grund eines Bären tüchtig zu legen erwäge man 1) hauptsächlich die Beschaffenheit des Erdbodens, worauf er zu stehen kommen soll, damit nichts übles zu befürchten sey. 2) Man verwahre dessen Grund wider die heftige Wirkung des zurückgehaltenen Wassers so gut, daß es sich unmöglich unten durchschleichen könne. 3) Man gebe ihm eine solche Dicke, daß man nicht allzu viel Bau-Materialien brauche, dennoch aber versichert sey, er werde den Druck des höchsten Wassers unerschüttert aushalten. Die zwey ersten von diesen dreyen Grundsätzen kommen lediglich auf die Praxis an, und lassen sich nicht anders, als durch kluge Vorsicht desjenigen, der den Bau angeht und den Bau-Anschlag aufsetzet, ins Werk richten. Was aber den dritten anlangt, zu welchem erfordert wird, daß man die Stärke der Kraft, welche wider den Bär wirkt, zu schätzen wisse, damit der Widerstand stark genug sey, so daß nicht zu besorgen stehe, daß er jemals nachgeben werde: dieser Grundsatz kann anders nicht ausgeübet werden, als wenn man die Einsichten der Theorie und der Praxis mit einander verbindet, so wie ich solches weiter unten zeigen werde. Weil aber doch, was bereits anderwärts mit gutem Nutzen ausgeführt worden, eine große Autorität hat, um sich in ähnlichen Fällen darnach zu richten: so gebe ich folgende Regeln, welche ich aus Untersuchung der besten gemauerten Bären, die ich gesehen, hergeleitet habe; und sodann auch die gehörigen Verminderungen, damit die Arbeit mit Verstand und mit Sparsamkeit geschehe.

Wie der Druck des Wassers wider die gemauerten Bären zu berechnen ist: woraus dann geschlossen wird, daß die erste von obigen Regeln ihnen allzu viel Dicke giebt.

565. Der Gebrauch bey Erbauung der gemauerten Bären ist: 1) Man machet ihre Dicke FG , über dem Grunde, anderthalbmal so groß als die Höhe des größten Wassers, das sie jemals auszuhalten haben, das heißt, wenn es bis auf 12 Fuß anwächst, 18 Fuß dick. 2) Man machet ihre Höhe HF , von dem Einzuge F des Grundes an, bis zum Anfange E des Rückens EKL , so groß als die Höhe des stärksten Wassers. 3) Man giebt der Böschung der Verkleidung, EF oder LG , den sechsten Theil HE ihrer Höhe HF . 4) Man giebt der Höhe KM des Rückens EKL die Hälfte der Breite seiner Grund-Linie EL , damit diese beyden Schenkel zusammen einen rechten Winkel machen. 5) Man machet die Länge der Flügel AB , CD , der Schleuse (Fig. 5.) so groß als die Dicke FG des Grundes des Bären, damit der Zug des Wassers weit abkomme und den Fuß nicht beschädigen könne: denn hierdurch wird dieser, da wo er am schwächsten ist, nämlich in der Mitte, gestärket, immasest bemeldete Flügel die Stelle der Gegenpfeiler vertreten. 6) Man giebt der Dicke PQ der gedachten Flügel ein Drittel ihrer Länge; und ihre innere Seite PO wird dergestalt eingezogen, daß die Dicke OR der äußersten Breite, zwey Drittel so groß ist, als die Dicke ihres Anfanges PQ , ihre Höhe IO aber (Fig. 1.) so groß als zwey Drittel der Höhe der Verkleidung EF . Oben machet man mehrbesagete Flügel abschüßig, damit der Regen ablaufen kann.

Fig. 6.

566. Ich halte obige Regeln für ziemlich gut ausgedacht; aber es wird mir erlaubt seyn, die erste, welche der Aufmerksamkeit am meisten werth ist, nicht eher anzunehmen, als bis ich sie analysiret habe. Dieses nun auf eine einfache Weise zu thun, wollen wir jezo den Grund des Bären aus der Acht lassen, und nur seine äußerliche Massa erwägen, und uns vorstellen als stünde sie auf einer unbeweglichen Grundlinie, dergleichen ein Fels wäre: widrigenfalls ließe sich nichts gewisses bestimmen, weil die Tiefe des Grundes auf die Beschaffenheit des Erdbodens ankommt. Solches vorausgesetzt, betrachte man in der 6. Figur die Linien IL , und gedente sie sich als den Boden eines Grabens, über welchen man einen gemauerten Bär erbauet hat, dessen Profil, das nach obigen Regeln entworfen ist, durch die Linie $ABCDEA$; und die Oberfläche des Wassers, welches er auszuhalten hat, durch die Linien GB angedeutet ist, deren Verlängerung die Grundlinie BD des Rückens ist.

Zufolge dem, was in den Artikeln 141, und 142, gesagt worden, wird eine jegliche Vertical-Scheibe (Durchschnitt) des Bären, dergleichen hier dessen Profil vorstellet, von einer Quantität Wassers gedrückt, dessen Action sich durch die Fläche des rechtwinkelfichten und gleichschenkelichten Triangel KHA ausdrücken läßt, welcher seinen Mittelpunct der Schwere in der Horizontal-Linie HA hat. Hätte man demnach eine Kraft Q , welche diese Scheibe oder Durchschnitt mit gleicher Stärke und nach der Richtung QO drückete, nach welcher das Wasser den Druck thut: so kann man selbige durch die Fläche des Triangel KHA ausdrücken, und den

Widerstand, welchen ihr der Bär thut, durch das Profil desselben: ich nehme aber Tafel LVII.
 beyde, das Profil und den Triangel, unendlich dünne an. Demnach kann man Fig. 1. 2. und 5.
 besagtes Profil als ein Gewicht P ansehen, dessen Richtung CG durch den Mittelpunct der Schwere T geht, welcher über der Mitte G der Grundlinie AE liegt.

Weil die Kraft Q und das Gewicht P, in Ansehung ihrer Action gegen einander, wider den Stützungs-Punct E wirken: so verhält sich nothwendig, im Stande des Gleichgewichts, diese Kraft zum Gewicht, wie die Perpendicular-Linien, welche aus dem gemeinschaftlichen Stützungs-Puncte auf ihre Richtungs-Linien CG und QO gezogen werden: daher ergiebt sich die Gleichung $Q : P :: EG, EN$; folglich ist $Q \times EN = P \times EG$. Also müssen wir nur noch den Werth (die Größe) so diesen zweyen Kräften in jeglichem Falle zukömmt, bestimmen, um zu wissen, ob ihre Wirkungen im Gleichgewichte stehen, oder auch, der wievielfte Theil eine dieser Wirkungen von der andern ist. Was sodann in diesem Falle geschehen wird, das wird auch in allen andern Fällen geschehen, wenn nämlich die Bären nach einerley Regeln gebauet sind, weil ihre Profile ähnliche Figuren vorstellen.

567. Gesezt, es sey die größte Höhe HA des Wassers 12 Fuß, so enthält der Triangel KHA 72 Quadrat-Fuß Wassers, und das Profil ABCDE, 169 Quadrat-Fuß, wie sich solches aus obigen ersten 4 Regeln ergiebt: denn es ist $AE = 18$ Fuß, $FG = 12$, HB oder $DM = 2$, $BD = 14$, und $FC = 7$. Weil sich nun eine gleich große Massa Wassers und Mauerwerks im Gewichte ersteres zum letztern wie 7 zu 12 verhält, so multiplicire man (nach dem Artikel 144.) 72 mit 7, und 169 mit 12: so bekömmt man $Q = 504$, und $P = 2028$. Multipliciret man nun hernach den Werth von Q mit seinem Hebel-Arme AS oder EN, welcher 4 Fuß beträgt; und auch den Werth von P mit seinem Hebel-Arme EG, welcher 9 Fuß enthält: so bekömmt man $Q = 2016$, und $P = 18251$, wovon man nur die Verhältniß suchen darf; und diese ist beynah wie 1 zu 9. Woraus dann erhellet, daß wenn man den Bär an seinem Grunde $1\frac{1}{2}$ mal so dick, als das größte Wasser hoch ist, machet, der Widerstand, welchen er thut, neunmal stärker ist als der Druck des Wassers, welchen er auszuhalten hat, welches allzu viel zu seyn scheint. Ich glaube also, es würde gnug seyn, wenn man dessen Dicke nur der Höhe des größten Wassers gleich machete: denn so wird der Widerstand eines solchen Bären ohngefähr fünfmal so stark als der Druck: und dann hat man nicht das mindeste zu befürchten. Solches zu beurtheilen, wiederhole man obige Berechnung, bey welcher vorausgesetzt werden muß, daß $AG = 12$, $BD = 8$, und $C = 4$ ist: da man dann $P = 9792$ finden wird. Und weil die Action des Drucks des Wassers eben dieselbe bleibt, weil nichts an dessen Höhe geändert wird: so bekömmt man wiederum $Q = 2016$, wovon die Verhältniß zu 9792 beynah $\frac{1}{5}$ ist.

Es wäre, wie es scheint, genug, wenn man die Dicke der gemauerten Bären nur der Höhe des höchsten Wassers gleich machete: ihr Widerstand ist alsdann das Quintuplum des auszuhaltenden Drucks.

Uebrigens überlasse ich es den Kunstverständigen, daß sie jedesmal, nach Beschaffenheit der Baumaterialien, die beste Wahl treffen: denn diese müssen sonderlich da bey in Betrachtung gezogen werden, wenn ein solches Werk tüchtig seyn soll. Zum wenigsten wird man aus obigem eine bessere Einsicht, als man sonst insgemein hat, in die Mechanik solcher gemauerter Dämme bekommen, auch mit mehrerer Sicherheit arbeiten können.

568. Wie auch der Grund, auf welchen man einen gemauerten Bär setzen will, beschaffen seyn mag, so muß man ihm dennoch, indem man ihn abstecket, sowohl als der Schleuße, eine genugsame Breite geben, damit das aufzuführende Mauerwerk wenigstens, wie hier in der 5 Figur einen Einzug von $1\frac{1}{2}$ Fuß bekomme, damit es unten breiter werde. Nachdem man nun das Erdreich so tief, als es zur bequemen Arbeit nöthig ist, ausgehoben hat: so setzet man, nach den abgesteckten Linien, eine Reihe Spundpfähle X, an jeder Seite des Bären, wie auch rings um den Vorsprung Z, welchen die Schleuße formiren muß, damit solchergestalt die Grundlage wie einen Kasten um sich her bekomme, und von keinem durchseigenden Wasser Schaden leiden könne. Simon Stevin hat in seinem Buche von Befestigung der Plätze durch Schleußen, zuerst gezeiget, wie unumgänglich nöthig solches sey. Der Herr Element hatte es, bey denen zu Dänkirchen angelegten Bären, an einer Reihe Spundpfähle noch nicht bewenden lassen, sondern noch eine zweyte Reihe Y gesezt, welche überall Fuge auf Holz trafen, und mit den Köpfen zwischen zwey Balken T, V, eingepreßt, mit eisernen und hölzernen Nägeln befestiget, (Art. 255.) und in gleicher Höhe mit dem Einzuge abgesehritten waren. Alles dieses war mit einem Boden

Von welcherley Beschaffenheit der Grund, auf welchem man einen gemauerten Bär setzen will, seyn mag, so muß man ihn doch rings herum mit Spundpfählen einschließen.

Fig. 5.
Fig. 1.

Tafel LVII. G und F bedecket. Diese Spundpfähle werden 8 bis 10 Fuß hoch, 4 bis 5 Zoll dick, **Fig. 1. 2. und 5.** und 15 bis 16 Zoll breit gemacht. Man rammet sie tiefer ein, als der gemauerte Grund geht, damit das gedämmte Wasser niemals unten durchseigen könne. Als dann fährt man fort, das Erdreich, entweder in einem Stücke nach einander, oder auch nur stückweis auszuheben, um festen Grund zu finden, welchen man auch, weil schon der Boden des Grabens tief ist, gemeiniglich bald findet. Wäre er aber der noch so schlecht, daß man nothwendig Grundpfähle einschlagen und einen Krost legen müßte, so findet man hierzu die Anweisung im ersten Buche dieses Werks; nur ist es nöthig, nach Erforderniß der Umstände, eins und das andere zu ändern. Man bemerke, daß wenn man ein weiches Erdreich vor sich hätte, es alsdann noch viel nothwendiger wäre, die Spundpfähle so hoch als möglich zu machen, damit das Innere fest zusammengehalten werde, und, durch die aufliegende Last des Bären an den Seiten nicht ausweiche: widrigenfalls würde Gefahr seyn, daß er sich merklich setze. Weil ich aber, wofern ich alle hierbey nöthige Vorsicht erzählen wollte, alles dasjenige wiederholen müßte, was ich schon oben von Gründung der Schleusen überhaupt gesagt habe: so will ich mich nicht länger dabey aufhalten; und es steht zu hoffen, es werde ein jeder, der einen solchen Bau dirigiret, nichts, was zur Eüchtigkeit desselben dienet, vernachlässigen. Nur dieses sage ich noch: Damit die Strömlein Wassers, welche sich in der Folge der Zeit, obgleich die Spundpfähle aufs beste zusammengefüget sind, unter den gemauerten Grund einschleichen, nicht weit hineindringen können: so setzet man, zu noch mehrerer Sicherheit, eine oder zwey Reihen Bohlen N, 16 Zoll breit und 4 Zoll dick, auf die hohe Seite, hart an einander, längst dem Grunde hin, in dessen Gemäuer man sie halb einläßt, die andere Hälfte aber in den Erdboden setzet, weßwegen sie unten spizig, wie die Spundpfähle anzusehen sind. Und damit diese Scheidewände noch besser Wasser halten, so hielt ich es für gut, daß man einen kleinen Graben 18 Zoll breit und eben so tief, machete, welchen man mit eingemachter Thon-Erde ausfüllen, und sodann erst die besagten Bohlen darein setzen konnte: denn diese Thon-Erde würde sich viel fester an die Bohlen anlegen, als ein kiesichtes oder sandiges Erdreich thun könnte, wenn man dergleichen vor sich hätte.

Fig. 2.

Was bey Anlegung der gemauerten Bären in Ansehung der Handarbeit zu beobachten ist.

569. Nachdem die Grund-Mauer bis an den Einzug hinauf fertig ist, so fängt man an den Bär selbst aufzumauern. Die Bekleidung desselben machet man aus hartem Sandstein, (Grais,) welche mit abwechselnden langen und kurzen Seiten gesetzt, und mit Cement-Mörtel ausgemauert werden. Hinter dieser Bekleidung mauert man mit Backsteinen, in eben dergleichen Mörtel, ohngefähr 2 Fuß dick, und von einer Bekleidung zur andern Bänder (Ketten) von Backsteinen in gewissen Zwischenweiten; das übrige aber nur mit gemeinen Bruchsteinen und Kalk. Ueberdies wird erfordert, daß man von der untersten Schicht des Grundes an, mitten in der Mauer ein 2 Backsteine dickes, sorgfältigst gearbeitetes und verbundenes Gemäuer in Cement-Mörtel aufführe; und dieses nach der ganzen Länge des Bären, und bis 1 Fuß hoch über der Grundlinie des Rückens hinauf. Der Zweck bey diesem Gemäuer ist, das Durchseigen des Wassers zu hemmen, sonderlich, wenn etwa ein Theil des Bären sehr schadhast würde.

Zuoberst an der Bekleidung machet man ein Plättlein, 3 Zoll hoch, und 1 Zoll vorspringend: selbiges arbeitet man in die oberste Schicht, und oben hinaus wird sie nach dem Abhange des Rückens zugehauen, um zu gleicher Vorstechung mit dessen Oberfläche gebracht zu werden. Die oberste Spitze formiret man aus zweyen, nach der Länge auswärts liegenden Werkstücken, so daß ihr Hintertheil mit den äußersten Flächen übereintrifft.

Anmerkung über die in den gemauerten Bären angebrachten Schleusen.

570. Was die Seitenmauern der Schleuse anlanget, so werden sie, wie gewöhnlich, lothrecht aufgeführt, und müssen ebenfalls mit größter Sorgfalt gebaut werden. Indem sie aufgeführt werden, läßt man daran in gewissen Zwischenweiten kleine Vertiefungen, wie Fugen, worein Pfosten, 8 Zoll im Gevierte, gesetzt werden, um Bohlen daran zu nageln, welche die Bekleidung dieser Mauern wider die Gewalt des reißenden Wassers schützen. Und weil besagte Pfosten mit eisernen Bändern an die Mauer befestiget werden müssen, so leget man die Anker dazu in das Mauerwerk ein. Auch sorget man dafür, indem man den Schleusenboden bauet, daß allezeit zwischen zweyen einander gegenüber stehenden Pfosten ein Querbalken zu liegen komme, worein der Fuß der Pfosten gesetzt werde. Ich sage nichts von der Stärke der Zimmerstücke, welche zu solchen Schleusen gehören, weil solches auf die Breite der Schleuse ankömmt, und die Proportionen leicht zu finden sind. Nur dieses

dieses sage ich noch, daß der Boden, oder das Fluthbett dieser Schleußen mit nicht minderer Sorgfalt als an den großen Schleußen gebauet werden muß. Man versteht sie auch mit Vorböden, deren Umfang auf die Stärke des Zuges des Wassers, welchen die Schleufe machen wird, ankömmt. Wobey ich noch anmerken muß, daß wenn solches nur an einer Seite des Bären geschieht, an der andern Seite keine Flügel gemacht werden: und dieses befindet sich bey Bären, welche einen Fluß oder Canal dämmen, und deren Schleußen nur von innen heraus spielen.

Tafel LVII.
Fig. 1. 2. und 5.

Die Figuren 4, 5, und 6, auf der XXXVIII. Tafel, deren Beschreibung ich (Art. 491.) in dieses Capitel verwies, geben uns ein Beyspiel hiervon an einem Bäre, welcher ehemals zu Dünkirchen das Wasser des Canals von Bergen verdämmete, wo dieser Canal quer durch den Festungsgraben gieng. Und aus dieser Ursache hatten die Schleußen darinnen, auch nur an der Seite des Grabens Flügel. (Fig. 4. und 5.) Den andern Bär anlangend, so war dessen Verkleidung C (Fig. 6.) mit Pfählen besetzt, um sie wider das Anstoßen der Schiffe, welche durch den Canal in den Haven giengen, zu verwahren.

Tafel XXXVIII.
Fig. 4. 5. und 6.

571. Ich muß hierbey anmerken, daß in diesem Canal, welcher damals zum Behälter desjenigen Wassers dienete, womit der Haven gereinigt und vertieft wurde, das Meer zur Zeit der Spring-Fluthen 15 bis 16 Fuß hoch stieg: deswegen mußte man diese Bären nach Proportion hoch machen, und folglich auch die Seitenmauern ihrer Schleußen; und man hätte sie niemals öffnen können, wenn das Fallthor, wie gewöhnlich, aus einem einzigen Stücke bestanden hätte. Hierwider erfand man folgendes Mittel. Man theilte es in vier besondere Blätter ab; ein jegliches Blatt hatte oben einen Haken, welcher in einen, am Ende des um den Wellbaum der Winde gehenden Seiles, befestigten Ring eingriff. Wollte man nun die Schleufe entweder ganz oder nur zum Theil öffnen, so zog man die bemeldeten Blätter, eins nach dem andern auf, so daß man sie aus ihren Fugen aushob; und wenn man die Schleufe wieder zuthun wollte, so setzte man sie wieder hinein; wobey zwey Männer bequemlich thaten, was sonst ihrer acht nicht ohne vieles Maschinenwerk hätten thun können. Fast auf gleiche Weise öffnen und schließen zwey oder drey Männer, ohne Maschine, Schleußen, welche bis 12 Fuß breit sind, indem sie einen Fluß aufschwellen lassen. Hierzu haben sie kleine Balken, welche sie einen über den andern in die dazu an den Schleußenmauern befindlichen Fugen einsetzen; und hernach, um sie herauszunehmen, Seile oder Stangen mit Haken. Ich werde hiervon im folgenden Bande mehr sagen.

Beyspiel eines Bären in Dünkirchen, welcher nur an der Seite des Grabens Flügel hatte, und in dessen Schleufe ein Fallthor war, welches aus vier abgesonderten Blättern bestand.

572. Wenn man seine Ursachen hat, eine solche Schleufe 7, 8, bis 9 Fuß breit zu machen, so verschließt man sie mit zweyen Schuzbrettern A, B, wie in der 4. Figur zu sehen ist; oder man machet auch einen Abzug (kleine Wasserleitung) in beyden Seitenmauern, damit das Wasser drey Auswege, anstatt eines einzigen, bekomme. Eine solche Schleufe sieht man in den Figuren 3, 7, und 8, welche so deutlich sind, daß man sie nur genau betrachten darf, um alles, was dazu gehöret, zu unterscheiden. Um aber nichts zweydeutig zu lassen, sage ich folgendes. MN (Fig. 8.) ist ein Stück des gemauerten Bären, wie er sich in der Höhe der ersten Schicht seines Grundes darstellt. OP gegenüber ist der Rücken des Bären, von oben herab anzusehen. Zwischen beyden Enden sieht man die Schleufe, deren Grundriß in zwey Theile unterschieden ist. Das eine zeigt den Koft auf Pfählen, weil hier angenommen wird, daß selbiger wegen des schlechten Erdbodens nöthig gewesen; das zweyte Theil aber den Schleußenboden DC, nebst einer Wasserleitung EF. Diese hat ein Schuzbret G, welches mit der Winde Q auf- und zugethan wird; wie solches in der 3. Figur zu sehen ist, gleichwie auch das Schuzbret H, an dem Wellbaume I hangend, welchen die Schleußenwärter, indem sie auf den Steig K treten, mit Hebebäumen umdrehen. Und damit diese Leute gemächlicher arbeiten können, so schließt man zuweilen von einem Theile des Bären zum andern ein Gewölb, damit oben darüber die Pläne BGLC (Tafel LIX. Fig. 2.) entstehe, welche bis zur Spitze SK des Rückens aufgeführt wird. Solchenfalls wird jegliche äußerliche Fläche ABCD (Fig. 1.) der besagten Pläne, nach der Linie HA (Fig. 3.) der Verkleidung des Bären aufgeführt. Betrachtet man übrigens in den vorhin angeführten Figuren die mit einerley Buchstaben bezeichneten und sich auf einander beziehenden Theile, so wird alles, was zu dieser Schleufe gehöret, völlig zu verstehen seyn; und der Schleußenboden zeigt zur Gnüge, wie selbiger bey solchen Schleußen beschaffen seyn muß.

Fig. 3. 4. 7. und 8.
Wenn die Schleufe in einem Bäre über 6 Fuß breit ist, so bringt man mehr als ein Schuzbret an, oder man machet auch kleine Wasserleitungen in den Mauern.

Tafel LIX.
Fig. 1. 2. 3.

Tafel LIX.

Beschreibung einer Schleuße mit Dreh-Thoren, in einem Bär, um einen Chéanal zu reinigen.

573. Wenn die Gräben einer am Meer liegenden Festung zu Wasserbehältern dienen können, um einen Chéanal reinigen zu helfen, so kann man in jedem Bär, am Ende eines Grabens, nach dem Haven zu, (Art. 70.) eine Schleuße mit Dreh-Thoren, 8 bis 9 Fuß breit anlegen: denn weil sie eine sehr große Menge Wassers auf einmal auslassen kann, so muß sie, wenn sie die rechte Lage hat, nothwendig eine sehr gute Wirkung thun. Herr Clement hatte dergleichen Schleußen für Dünkirchen und Calais angegeben, und hierzu die auf der LIX. Tafel befindlichen Risse gemacht, welche ich hier nicht ausführlich beschreiben mag, da ich schon in den Artikeln 273, 274, 275 so vieles von dem Gebrauch derselben gesagt habe. Ich sage nur noch folgendes. Wenn dieses Thor bald das zurückgehaltene, bald auch das fluthende Meer-Wasser aufhalten soll, so verschließt man, an der Seite wo das Wasser anliegt, das Schutzbret gänzlich, das andere hingegen läßt man entweder ganz, oder nur zum Theil offen, damit die Seite, wo der größte Druck des Wassers geschieht, derjenigen Krinne, woran das Schutzbret sich stützen soll, entgegen stehe. Wenn z. B. die Seite H, welche hier zu sehen ist, das Wasser des Grabens, bey niedrigem Meere, aufhielte, so müßte das Schutzbret I, welches der Krinne K entgegen steht, geschlossen, das andere L aber offen stehen, wofern das Meerwasser an der andern Seite anläge. Man hat an diesem Dreh-Thore keinen Knecht angebracht, weil der Dreh-Baum G in der Mitte der Breite der Schleuße steht, an welcher man das Fluth-Thor weggelassen hat, weil man voraussetzet, daß dieses Dreh-Thor wider die heftigen Meereswellen gesichert ist. Wenn man aber die Gewalt dieser Wellen zu befürchten hätte, so müßte man das Dreh-Thor, wie oben auf der XXIV. Tafel zu sehen ist, setzen, und die Seitenmauern darnach einrichten.

Tafel LVIII.

Fig. 4. 5. 6.

Beschreibung verschiedener Arten von Klappen, welche sich durch die Wirkung des süßen und des Meer-Wassers wechselsweis auf- und zuthun, um das Land trocken zu machen.

574. Weil ich den auf der LVIII. Tafel, nach den ersten drey Figuren, leer bleibenden Raum nutzen wollte, so habe ich darauf etliche Klappen vorgestellt, womit man die in den Dämmen gewöhnlichen Busen verschließt, wodurch das Wasser aus einem wässerigen Lande, das am Meere liegt, abgelassen wird. Die erste von diesen Klappen, (Fig. 4.) welche ich 7 bis 8 Fuß im Gevierte annehme, wird von einem Schwengel oder Schnellbaum gehalten, der das Gewicht der Klappe tragen hilft, ihr aber doch eine genugsame Schwere läßt, um sich selbst zuzuthun, sobald das süße Wasser aufhört durchzufließen, und das anwachsende Meer sich daran leget. Ein gleiches kann auch ohne Schwengel geschehen. Man theilet die Klappe in zwey gleiche Theile C D und E F; (Fig. 5.) ein jegliches Theil wird in der Mitte gebrochen, so daß zwey Blätter C, D, und E, F daraus werden, welche mit Gelenken verbunden sind. Wenn das süße Wasser nur bis zu einer mittelmäßigen Höhe steigt, so hebt es die untersten Blätter D, F, auf; wenn es aber zu gewissen Zeiten sehr hoch anläuft, so müssen sich auch die obersten Blätter C und E aufthun. Die kleine Klappe auf der 6. Figur habe ich nur hergesetzt, um eine Vorstellung von denen, die am gewöhnlichsten sind, zu geben.

Tafel LX.

Fig. 1. 2. 3. 4. 5.

Weil ich jezo von der Weise, ein wässeriges Land auszutrocknen rede, so gebe ich hier auf der LX. Tafel unterschiedliche Gattungen von Schleußenthoren, die man im Jahr 1712. gebauet hat, um die in der Nieder-Normandie, bey Carantan, damals befindlichen Moräste auszutrocknen. Das viele süße Wasser, welches im Lande stehen blieb, weil es nicht ablaufen konnte, wie auch das Meerwasser, welches diese Gegend von Zeit zu Zeit überschwenmte, hatten es gänzlich unbrauchbar, und die Luft allda so ungesund gemachet, daß oft ansteckende Krankheiten daraus entstanden. Diesem Uebel nun abzuhelfen, bauete man Dämme, über welche das Meer nicht treten konnte, und in den Dämmen legete man in gewissen Zwischenweiten Schleußen an, welche an den vornehmsten Gräben, worein wieder andere kleinere liefen, und durch welche das Landwasser ablaufen sollte, angeleget wurden. Herr Morel, damaliger dirigirender Ingenieur über die Brücken und Fahrdämme in Nieder-Normandie, brachte diese Arbeit so glücklich zu Stande, daß aus diesen bösen Morästen, etliche Jahre hernach, vortreffliche Wiesen wurden.

Beschreibung etlicher Schleußen, welche eben diese Dienste thun, wie die obigen Klappen.

575. In der 1. und 2. Figur sieht man eine solche Buse, wie sie von der Seite des Ufers anzusehen ist. Sie verschließt sich durch ein Dreh-Thor, dessen längste Seite von dem fluthenden Meere viel stärker als die kurze Seite gestoßen, und das Thor selbst genöthiget wird, sich zu schließen, so lange, bis das Landwasser es wieder öffnen, und durchfließen kann. Und alsdann hat dieses Dreh-Thor die in der 2. Figur vorgestellte Lage, so nämlich, daß es sich unten an die am Boden befestigten Quersleisten stützt; welches leicht zu verstehen ist. Von dem Bau dieser Busen selbst sage

sage ich hier nichts, als daß sie mit größter Sorgfalt gebauet werden müssen, weil ich im 11 Bande dieses Werks ausführlich von denselben handeln werde.

In der 5 Figur sieht man einen solchen Abzug, in Gestalt einer Schleufe, durch einen Damm, mit einem einfachen Thore, welches das Meer, sobald es zu fluthen beginnt, zuthut, so daß es sich in den Winkel A, zwischen dem Thore und dem Flügel darneben, einlegt; und diesen Flügel läßt man weit genug auslaufen, damit die Fluth besser wirken kann.

An Stellen, wo der Damm einen Fluß oder Bach antrifft, und man sich genöthiget sieht, eine Brücke darüber zu bauen, so wird es dergestalt eingerichtet, daß vor jeden Brück-Bogen ein Paar Thorflügel kommen, welche wechselsweis vom süßen Wasser auf- und vom Meerwasser zugethan werden; wie solches aus der 3. und 4. Figur zu ersehen ist, welche sonst nichts enthält, dessen Zweck nicht aus der 5 Figur abzunehmen wäre.

576. Weil alles, vermittelst dessen man das Wasser nach Belieben zurückhält oder fließen läßt, überhaupt zu den Schleußen gehöret: so werde ich von meinem Zwecke nicht abweichen, wenn ich hier ein Thor, nach Art eines Wasser-Baumes, Barriere genannt, anführe, dessen Erfindung sehr sinnreich ist, um das Wasser eines kleinen Flusses aufschwellen zu lassen, ohne es jedoch gänzlich aufzuhalten, damit selbiger Fluß schiffbar werde, oder auch ein Stück dürren Landes bewässern müsse. Die Mechanik dieses Wasser-Baumes wohl einzusehen, betrachte man die 8 Figur. Hier sieht man zuerst einen Rahm K H Q R, dessen Ständer S K als der Zapfenständer eines Schleußen-Thorflügels anzusehen ist, weil er ebenfalls unten einen Zapfen und oben ein Halsband hat, welche beyde man aber hier nicht angezeigt hat, um nicht die Sachen undeutlich zu machen. An dem andern Ständer Q R welcher sich an die Seitenmauer daneben stämmt, hängt ein Wasser-Baum, I V X Y, welcher sich in die, im besagten Rahme hierzu eingearbeiteten Krienen leget. Damit nun dieser Wasser-Baum, obgleich der Stroh des Wassers, welcher als von der andern Seite her kommend angenommen wird, ihn aufzuthun strebet, verschlossen bleibe, so hat man folgendes Eisenwerk, wodurch er zugeschlossen wird, erfonnen.

Fig. 7. und 8.

Beschreibung eines Wasser-Baumes, Barriere genannt, wodurch eine Schleufe geschlossen wird, um das Wasser eines kleinen Flusses auslaufen zu lassen, so daß hernach nur so viel Wasser, als man will, durchlaufe.

577. Oben am Ständer S K befestiget man einen Block Z, durch welchen bey G ein Bolzen steckt, welcher die Aye für eine eiserne Stange L F abgiebt, durch welche der Bolzen geht. An einem Ende dieser eisernen Stange ist ein Griff F, welcher den Baum hält; an dem andern Ende ist eine hölzerne Stange, C D, angemacht, so daß die ganze Länge C F einen Hebel formiret, dessen Bewegungspunct in G ist. Wenn nun eine Kraft am Ende C ihn niederdrückt, so steigt der eiserne Griff F hinauf, und geht von dem Wasser-Baume los; und weil dieser alsdann durch nichts mehr gehalten wird, so würde der Strom des Wassers, wosfern der Wasser-Baum von nichts andern gehalten würde, ihn öffnen. Weil es zu mehrerer Richtigkeit des Werks nöthig war, daß der Wasserbaum auch unten bey T, und in der Mitte bey E gehalten würde, so hat man an den Arm G F des obigen Hebebaumes einen eisernen Stab H K angehängt, dessen oberstes Ende frey um einen Stift spielet. Dieser Stab ist wieder bey O und K mit zweyen andern Stücken, O E und K T, verbunden, welche ihren Bewegungspunct in A und I haben, so daß das oberste, L F, durch die Stange C D unmöglich bewegt werden kann, ohne daß zugleich die Stücke O E und K T bewegt würden, weil alle drey mit einander verbunden sind. Bevor ich aber mehr davon sage, bemerke man, daß der Griff E des mittlern Stückes O E ungefähr um 1 Zoll über den Ständer V I vorgeht, der Griff T aber, des untersten Stückes K T, ebenfalls über das Niegelholz I Y geht.

Erklärung des Eisenwerks, wodurch obiger Wasser-Baum verschlossen wird, so daß der Stroh des Wassers ihn nicht öffnen kann.

Es ist leicht zu sehen, daß wenn eine Kraft die Stange C D niederdrückt, der Punct H aufwärts geht, folglich auch der ganze Stab H K. Dieses kann anders nicht geschehen, als daß zugleich die Griffe E und T niederwärts gehen: und sobald also diese Griffe, worunter auch der oberste F ist, vom Wasser-Baume los gehen, so öffnet ihn der Stroh des Wassers, und treibt ihn auf die Seite, bis er sich an die Seitenmauern anleget, wie in den Figuren 6. und 7. zu sehen ist. Man bemerke: Sobald der Schleußenwärter die Stange C D fahren läßt, das Gewicht der Eisenbeschläge, welche den Schlüssel abgeben, die Griffe wieder in die vorige Lage, wie sie hier zu sehen sind, bringt, nur mit dem Unterschiede, daß sie nichts mehr halten.

Beschreibung der Spille mit Zacken, wodurch der Wasser-Baum auf- und zugethan wird.

578. Die Bewegung des Rahms zu erleichtern, machet man mitten durch die Seitenmauer einen Einschnitt R O Q S, ohngefähr 1 Fuß tief unter der obersten Fläche der Mauer. Im Grunde derselben muß die Stange zu einer Spille (Art. 424.) eingesetzt seyn. In dieser Spille ist ein ausgezackter Rand G, in Gestalt eines Getriebes, welcher in die Zähne eines langen hölzernen Windebalkens B M eingreift. Dieser ist mit einem Ende an den Rahm angehaftet, und mit dem andern Ende ruhet er auf einer in dem Einschnitt der Mauer liegenden Rolle. Eine andere aufrecht stehende Rolle, die man bey N sieht, machet, daß er nicht von dem Getriebe abweichen kann.

Will man nun die Schleufe öffnen, um ein Fahrzeug durchgehen zu lassen, so drehet man die Spille, welche den Windebalken fortrücken läßt, und folglich auch den Rahm, welchem der Stroh des Wassers keinen andern Widerstand thut, als welcher an dem untersten Riegelholze und dem Vorder-Ständer geschieht. Den Wasser-Baum anlangend, dieser findet fast keinen Widerstand, weil er stets schief im Wasserstrohme fortrücket, welcher ihn natürlicher Weise seinem Rahm nähert (*). Und so geht alles ohne Bemühung, bis zu dem Augenblicke, wann der Rahm sich an seine Mauer leget. Alsdann drücket der Schleusenwärter auf den Hebel, so daß der oberste Griff aufwärts, und der unterste niederwärts geht, damit der Wasser-Baum sich in seine Krinnen lege; und wenn er recht darinnen liegt, so läßt er den Hebel wieder los, und die Griffe halten ihn, wie erst.

Eine solche Spille kann auch zum Auf- und Zuthun der Thorflügel einer Schleufe nützlich gebraucht werden, wie solches zu Ostende und Busingen geschieht.

579. Eine solche Schleufe wieder zu verschließen, sieht man leichtlich, daß man die Spille nur auf die andere Seite umdrehen darf: alsdann stößt der Windebalken den Wasserbaum vorwärts, wozu der Stroh des Wassers selbst behülflich ist, als welcher ihn ganz allein in seine Krinne zu führen vermögend ist, sobald er ihn gnugsam fassen kann. Ich sage nichts von der Proportion, welche sich in dem Wasserbaum zwischen dem Holz und dem Leeren befinden muß, weil solches bloß darauf ankömmt, ob viel oder wenig Wasser zurückgehalten werden soll. Endlich setze ich noch hinzu, daß eben durch eine solche Spille und einen solchen Windebalken die Thorflügel der Schleusen zu Ostende und Busingen auf- und zugethan werden, wovon ich oben, Artikel 426. und 520. Meldung zu thun versprochen hatte.

Tafel LVIII.
Fig. 7.

Beschreibung einer Schleufe mit einem Schnellbaum am Schußbrette, dergleichen man an den kleinen Canälen in den Niederlanden findet.

580. Ich habe nur noch die 7 Figur der LVIII. Tafel zu erklären. Sie enthält das Profil einer Art von Schußbret mit einem Schnellbaum oder Schwengel, dergleichen man viele in den Niederlanden an den kleinen Canälen findet. Man zieht dieses Schußbret auf, indem man auf das Ende A des Schwengels A B drücket, an welchem es mit der Spitze D hangt, welche sich in der Spalte E frey beweget, über welcher ein Bolzen F ist, von dem es gehalten wird. Wann das Schußbret gänzlich ausgehoben ist, so gehen die Leute, welche es halten, vorwärts nach der Mauer an dieser Seite, legen es daran, und lassen es auf dem Boden des Canals liegen. Uebrigens ergiebt es sich aus dem Anschauen der Figur, daß der Pfahl C D sich unten mit einem Zapfen in einer Pfanne G drehen muß; und daß ihn auf der hintern Seite von H ein eisernes Band oder Riegel umgiebt, von welchem man sich aus der 4 Figur der XXXI. Tafel eine Vorstellung wird machen können. Uebrigens ist das Zimmerstück I H mit dem Sohlstücke K L fest verbunden, so daß daraus ein Rahm wird, welcher dieser Maschine zum Fuß dienet. Hiermit beschließe ich diesen ersten Band: den zweyten Band wird die Abwechslung der vielerley Sachen, die ich darinnen vortragen werde, noch angenehmer machen.

(*) In der 7 Figur scheint eine Irrung vorgegangen zu seyn: denn der an der Mauer anliegende Wasser-Baum, oben zwischen P und E, sollte vermuthlich unten zwischen S und A vorgestellt seyn.

Ende der Sechsten Ausgabe und des Ersten Bandes.





Inhalt

der Sechs Ausgaben
des Ersten Bandes dieses Zweyten Theils.

Erstes Buch,

In welchem die vorläufigen Kenntnisse zur Gründung der Werke,
die man im Wasser anleget, gegeben werden.

Erstes Capitel.

Kurzgefaßte historische Nachricht von Dünkirchen, von dessen Ursprunge
an, bis zum Jahr 1712. welche diesem Werke
zur Einleitung dienet.

In welchem Zustande Dünkirchen damals sich befand, als Julius Cäsar in Gallien Krieg führte.	Artikel 1
Anmerkung über die Weise, wie die Dünen entstehen.	2
Dünkirchen kömmt im Jahr 618 unter die Botymäßigkeit Königs Clotarius II. von Frankreich.	3
Ursprung des Namens Dünkirchen, welcher durch die evangelische Mission, welche St. Eloy, Bischof zu Royon, in Flandern trieb, veranlasset wurde.	4
Baudouin III. Graf von Flandern, ließ den Wohnplatz, aus welchem Dünkirchen entstanden ist, mit Mauern umgeben.	5
Die Dünkircher legen sich auf das Seewesen, und rächen sich wegen einer Beleidigung, die dem Grafen Philipp de Bermandois widerfahren war; wofür sie dieser mit herrlichen Privilegien belohnet.	6
Wer die verschiedenen Herren gewesen sind, welche Dünkirchen beherrschet haben, bevor es unter Spanische Herrschaft gekommen war.	7
Einnahme und Plünderung der Stadt Dünkirchen, im Jahr 1558. und deren Wiederherstellung durch Philipp II. König von Spanien.	8
Die Unternehmungen der Holländer wider Dünkirchen mißlingen durch die Tapferkeit eines dasigen Einwohners, mit Namen Damücre, eines berühmten Seemannes; jedoch erfolget darauf im Haven eine Feuersbrunst, vermittelst eines von den Holländern betrüglich darein geführten Branders.	9
Im Jahr 1591. erweitern die Dünkircher ihre Stadt, und befestigen sie auf ihre eigenen Kosten; sie werden deshalber abermals von den Holländern beunruhiget, welche sich wegen des Schadens, den ihnen die Corsaren dieser Stadt gethan hatten, rächen.	10
Sehr beträchtliche Priße der Dünkircher, die sie im Jahr 1627. von den Holländern machen, und welche von Seiten dieser Republik zu einem neuen Versuche, ihre Feinde zu demüthigen, Anlaß giebt.	11
Reichthum der Dünkircher Kaufleute, von welchen einer zwölf Kriegsschiffe ausrüstet, sie nach Spanien führet, und selbige dem König Philipp III. anbietet, damit er den St. Jacobs-Orden dafür bekäme.	12
Des zweyten Theils, Sechste Ausgabe.	Anlegung

Register,

- Anlegung des Canals von Bergen nach Dünkirchen, und der dazu gehörigen Schleuse, im Jahr 1634. Artikel 13
- Dünkirchen wird im Jahr 1640. mit neuen Festungswerken erweitert. Neue Ursachen zum Mißvergnügen für die Holländer. 14
- Der Prinz von Condé fasset im Jahr 1646. den Anschlag, Dünkirchen zu belagern, und nimmt Fürnes weg, damit er im Stande wäre, sein Vorhaben auszuführen. 15
- In welchem Zustande die Festungswerke von Dünkirchen waren, als der Prinz von Condé die Belagerung dieses Platzes vornahm. Große Schwierigkeit bey dieser Unternehmung, welche der Tapferkeit dieses Prinzen würdig war. 16
- Zustand der Besatzung zu Dünkirchen. Veranstaltung zu Eröffnung der Laufgräben, und wie die Attaquen beschloffen wurden. 17
- Tapferkeit der Besatzung, in Vertheidigung der Festungswerke. 18
- Die spanische Armee stößt bey Nieuport zusammen, um Dünkirchen zu Hülfe zu kommen; aber ihre Generale werden anderes Sinnes, da sie von der Stärke der Besatzungen der Belagerer Kundschaft eingezogen. 19
- Die Belagerung wird, mit stets zunehmender Tapferkeit von beyden Seiten, fortgesetzt. 20
- Fehlgeschlagener Versuch der Spanier, um Kriegsvolk und Munition in die Festung zu bringen. 21
- Merkwürdige Action, bey Gelegenheit des Angriffes auf ein Hornwerk nach der Seite von Nieuport. 22
- Einnahme der Stadt Dünkirchen, dreyzehn Tage nach eröffneten Transcheen. 23
- Belagerung der Stadt Dünkirchen, im Jahr 1652. durch den Erzherzog Leopold, der sie für Spanien wieder einnahm. 24
- Vereinigung Frankreichs und Englands, um den Spaniern Dünkirchen wieder wegzunehmen, welche 1656. zur Nichtigkeit kam. Ihr zufolge belagert und erobert der Marschall de Turenne das Fort Mardyck, und überläßt es den Engländern. 25
- Turenne unternimmt die Belagerung von Dünkirchen, und machet Circumvallations- und Contrevallations-Linien. 26
- Oeffnung der Transcheen vor Dünkirchen, durch die vereinigte französische und englische Armee. 27
- Die Spanier formiren zu Ypres ein Corps d'Armee, und marschiren Dünkirchen zu Hülfe. 28
- Turenne entschließt sich, aus den Linien zu gehen, um dem Feinde zuvor zu kommen; er rücket wider ihn an, und liefert ihm ein Treffen. Stellung beyder Armeen vor dem Treffen. 29
- Treffen in den Dünen, zwischen den Franzosen und den Spaniern. Ruhmvolles Verhalten der Engländer dabey. 30
- Turenne marschiret dem Marquis de Crequi, dem von dem Prinzen de Condé heftig zugesetzt wird, in Person zu Hülfe; wobey dieser Prinz Wunder der Tapferkeit thut. Die französische Armee erficht einen vollkommenen Sieg. 31
- Die Belagerten fahren fort, sich aufs stärkste zu wehren. Tod des Marquis de Ledes, Gouverneurs in Dünkirchen, welcher Zufall die Belagerten beweget, sich zu ergeben. 32
- Folge der Eroberungen in diesem Feldzuge, welche die Armee des Marschalls de Turenne in Flandern machet. 33
- Der Friede zwischen Frankreich und Spanien wird geschlossen. Dünkirchen verbleibt den Engländern, welche die Festungswerke herstellen, und selbige sogar vermehren. 34
- Frankreich trifft mit England einen Vergleich wegen Dünkirchen; und es wird ihm am 29 Octobr. 1661. übergeben. 35
- Der König geht am 2 Decembr. 1662. nach Dünkirchen; bestättiget den Einwohnern ihre Privilegien, giebt ihnen noch andere, und zeigt das beste Vertrauen zu ihnen. 36
- Der König fasset den Entschluß, aus Dünkirchen eine der stärksten Festungen in Europa zu machen, und giebt deßhalb dem Herrn de Vauban die erforderlichen Befehle. Man vollendet zuerst die von den Engländern angefangene Citadelle. 37
- Bereinbarung der Städte Dünkirchen und Bourbourg, zu Anlegung eines Canals zwischen diesen beyden Städten. 38
- Kriegserklärung zwischen Frankreich und Spanien, wegen der Rechtsansprüche der Königin. Französische Eroberungen in den Niederlanden und der Graffschaft Burgund. 39

über den Ersten Band, des Zweyten Theils.

- Der König begiebt sich am 3 May 1671. abermals nach Dünkirchen, und bleibt allda bis zum 27, damit die neuen Festungswerke desto fleißiger getrieben würden. Artikel 40
- Ordnung, in welcher die bey Dünkirchen campirenden Kriegsvölker an den dasigen neuen Festungswerken arbeiteten. 41
- Nochmalige Ankunft des Königs zu Dünkirchen, am 25 April 1677. um die, Jahres vorher, gefertigte Arbeit zu besehen, wie auch die Anlage neuer Dämme, etlicher Schanzen, des Schlosses, des Bassin, der Schleusen zc. zc. anzubefehlen. 42
- Herrliche Thaten des Herrn Jean Bart, zum Nachtheil der Holländer. 43
- Die Engländer kommen und kreuzen vor Dünkirchen. Herr Bart machet ansehnliche Prisen, und bringt selbige glücklich in den Haven, ob er gleich bloquirt ist. 44
- Ausnehmende That des Herrn Bart, welcher eine aus Schweden, für Frankreich, zurück kommende Flotte mit Getraide dem Feinde mit Vortheil wieder aus den Händen reißt. 45
- Fruchtloser Versuch der Engländer und der Holländer, vermittelst etlicher Brander, die Schanzen und Schlöffer, welche die befestigte lange Einfahrt des Havens schützeten, in Brand zu stecken. 46
- Bereinbarung der Engel- und Holländer, den Dünkirchischen Haven zu verderben; woran sie aber durch den gewaltigen Widerstand, welchen ihnen die Rißbank und die übrigen Schanzen, die den Eingang beschützeten, thaten, verhindert werden. 47
- Neue sehr rühmliche That des Herrn Bart, im Jahr 1695. da er sich einer holländischen Flotte von 106 Schiffen, und zwar im Gesichte einer holländischen Escadre von 13 Kriegsschiffen, bemächtigt. 48
- Anlage des Fort Blanc, die kleine Rißbank genannt, im Jahr 1701. Tod des Herrn Bart, am 27 April. Lobspruch dieses großen Seehelden. 49
- Expedition der Herren St. Paul und Bart des jüngern, welche die holländische Flotte an der Insel Hitland in Brand stecken. 50
- Der Marschall de Vauban läßt vor Dünkirchen, zu noch besserer Sicherheit dieses Places, ein verschanztes Lager anlegen. 51
- Der Ritter de Forbin geht mit einer Escadre von Dünkirchen ab, und machet wichtige Prisen vom Feinde. 52
- Zurüstung einer Kriegsflotte zu Dünkirchen, unter dem Commando des Herrn de Forbin, um den Prinzen von Wallis nach Schottland überzuführen. 53
- Der im Jahr 1712 zwischen Frankreich und England erfolgte Friede, unter der Bedingung, daß der Haven und die Festungswerke von Dünkirchen geschleift werden sollten. 54

Zweytes Capitel.

Beschreibung der Stadt Dünkirchen, in dem Stande, worinnen sie sich vor ihrer Schleifung befand; nebst einer Prüfung der Vertheidigung, zu der sie dazumal fähig war.

- Kurze Beschreibung der Schlöffer, le Verd und de Bonne Espérance genannt, und wozu sie eigentlich bestimmt waren. Artikel 55
- Beschreibung der Rißbank. 56
- Beschreibung des Fort, le Blanc, oder die kleine Rißbank genannt. 57
- Beschreibung des Schlosses, le Gaillard genannt, das auf den östlichen Damm der Einfahrt traf. 58
- Beschreibung der Batterie, oder des Fort de Revers, das auf den westlichen Damm traf. 59
- Beschreibung der Dämme an der langen Einfahrt (Chéanal) des Havens zu Dünkirchen. 60
- Beschreibung des Bassin, und der Schleufe darinnen. 61
- Beschreibung des eigentlichen Havens und der Schleufe von Bergen, welche zur Reinigung und Vertiefung desselben dienete. 62
- Anderer Schleufe am Canal von Noere, welche zu gleichem Gebrauche, wie die vorige, bestimmt war. 63
- Projectirte Schleufe an der Mündung des Canals von Bourbourg, welche den beyden vorigen zur Beyhülfe dienen sollte, den Haven noch besser zu vertiefen. 64

Register,

Dritte Schleuße am Canal von Furnes, welche sehr dienlich war, den Chénal zu vertiefen.	Artikel 65
Merkwürdige Wirkung dieser Schleußen, als welche innerhalb einer Zeit von 10 Jahren den Haven und den Chénal um 15 Fuß tiefer gemacht hatten.	66
Beschreibung der Citadelle von Dünkirchen.	67
Beschreibung der innern Festung und ihrer Aussenwerke.	68
Beschreibung derer in den gemauerten Bären angebrachten kleinen Schleußen, um das Wasser in den Festungsgräben zu mancherley Gebrauche zu dirigiren.	69
Nutzung eben derselben Schleußen, zur Zeit einer Belagerung, um den Graben zu defendiren.	70
Vortrefflicher Zusammenhang, welchen die Schleußen unter einander hatten, den Lauf des Wassers immervährend zu machen.	71
Vermittelst eben dieser Mechanik der Schleußen konnte man auch die Gräben auf der andern Seite, wie die zuerst gedachten, defendiren.	72
Gebrauch, wozu die Kreecken (Criques) anzuwenden sind, um den Zugang zu einer Festungs-Fronte in der Nähe des Meeres schwer zu machen.	73
Vermittelst der Bären konnte man auch, von der Nieupoorter Seite her, dem Feinde, bey dem Uebergange über den Borgraben, große Schwierigkeiten machen.	74
Eigenschaft und Nutzung des Kronwerks, welches vor der Unter-Stadt lag.	75
Beschreibung des von Herrn de Bauban angelegten befestigten Lagers.	76
Die vornehmsten Maaße dieser Verschanzung, und des darinnen befindlichen schweren Geschüzes.	77
Vertheilung der Truppen, zur Wacht dieser Verschanzung, nach der Veranstellung des Herrn de Bauban.	78
Vortheile von diesem verschanzten Lager, in Betrachtung allerley besorglicher Fälle in Kriegszeiten.	79
Rehrreiches Beyspiel, in Ansehung dessen, wie die Ueberschwemmungen veranstaltet wurden, so daß Dünkirchen nicht bezukommen war.	80
Was für großen Schaden diese Ueberschwemmungen einem Feinde thun konnten.	81
Große Schwierigkeiten, Dünkirchen zu belagern, in Betrachtung alles dessen, was gesagt worden ist.	82
Vortheile des Fort Louis, das verschanzte Lager zu defendiren, um eine Belagerung von Dünkirchen noch schwerer zu machen.	83
Prüfung der Defension, zu welcher Dünkirchen fähig war, im Fall daß diese Festung von der Seite gegen Nieupoort belagert worden wäre.	84
Andere Art der Belagerung, wenn nämlich die Festung bey der Citadelle angegriffen worden wäre.	85
Vortreffliche Lage der Ribbank und der Rück-Batterie, (Fort de Revers,) den Zugang zur Citadelle zu defendiren.	86
Project, welches im Jahr 1711 gemacht wurde, die neben der Citadelle liegende Fronte der Festung mehr zu befestigen.	87
Hindernisse von Seiten der Kreecken, das feindliche Geschütz aufzupflanzen.	88
Prüfung der Defension, zu welcher die Citadelle fähig war. Schluß, welcher aus allem obigen zu ziehen ist, wie stark die Festung Dünkirchen war.	89
Friedens-Präliminarien zwischen Frankreich und England, zufolge deren alle Feindseligkeiten am 4 Jun. 1712 aufhöreten.	90
Wieviel die Dünkircher ohngefähr Preisen zur See in dem Kriege, der sich im Jahr 1701. anfieng, gemacht hatten.	91
Nothwendigkeit der Schanzen und Schlöffer, welche zu Bedeckung des Havens, zu Dünkirchen angeleget waren.	92
Die Engländer nehmen Besitz von den Städten und der Citadelle zu Dünkirchen, wie auch von dem Fort Louis.	93
Die Alliirten belagern Landrecy; werden von der französischen Armee geschlagen; heben die Belagerung auf; verlieren Douay, Quenoy und Bouchain.	94
Utrechter Friede zwischen Frankreich und den Alliirten, ausgenommen dem Kaiser, der erst im folgenden Jahr Friede machte.	95
Neunter Artikel des Friedens zwischen Frankreich und England, die Schleifung der Werke zu Dünkirchen betreffend.	96
Die Schleifung der Werke zu Dünkirchen wird am 7 Oct. 1713. angefangen.	97
Die Dünkircher thun Vorstellung wegen der unvermeidlichen gänzlichen Ueberschwemmung ihrer Ländereyen, wofern das Wasser im Lande nicht mehr seinen Abfluß durch den Haven hätte.	98

über den Ersten Band, des Zwayten Theils.

- Herr le Blanc reiset deshalb an den Hof, und wirket von Ludwig XIV. die Bewilligung aus, daß ein neuer Canal zum Abfluß des Wassers angeleget würde. Artikel 99
- Unter wählender Arbeit an dem Bau des neuen Canals suchen die Engländer den Fortgang desselben zu unterbrechen, unter dem Vorgeben, als sey solcher dem 9 Art. des Utrechter Friedens zuwider. 100
- Die Schleuse im Canal zu Mardyck wird am 11 Jänner 1715. fertig. Beschreibung dieses Canals und der dazu gehörigen Schleuse. 101
- Am 6 Febr. läßt man die Schleuse mit allem erwünschten Erfolg spielen. Herr le Blanc überführet den Englischen Abgesandten durch Vorstellungen, daß der Canal zu Mardyck dem Friedens-tractat nicht zuwider ist. 102
- Im Monat April 1716. hatte die Wirkung der Schleusen die Einfahrt der Schiffe (le Chénal) bey Mardyck so viel vertieft, daß eine Fregatte von 34 Canonen in den Canal mit süßem Wasser gelassen werden konnte. 103
- Frankreich schließt ein Bündniß mit den Engländern; und diese bedingen sich aus, daß die neue Schleuse bey Mardyck wieder abgetragen werden sollte. 104
- Am 17 Jul. 1717. wird die große Schleuse wieder abgetragen; und die kleinere, anstatt daß sie 26 Fuß breit war, wird nur 16 Fuß breit gemacht. 105
- Besonderer Glücksfall, als die Meeresfluth im Jahr 1720. den Bär, welcher den alten Haven von der Einfahrt (Chénal) absonderte, wegriß, wodurch der Handel der Dünkircher wieder hergestellt wird. 106
- Beschreibung des ehemaligen Mardyck, dessen Festungswerke im Jahr 1665. geschleifet wurden. 107

Drittes Capitel.

Von dem Gebrauch der Schleusen überhaupt; nebst der Erklärung ihrer vornehmsten Theile.

- Erklärung, was unter den Schleusen eigentlich verstanden wird; und wie alt ihre Erfindung ist. Artikel 108
- Die Holländer sind das erste Volk, welches die Schleusen zur Schiffahrt angeleget hat. 109
- Gebrauch der kleinen Schleusen, zur Defension der Festungen; und das Wasser in den Bassins der Seehäven zu behalten. 110
- Vortrefflicher Gebrauch der Schleusen, die See-Häven tiefer zu machen, und die Flüsse durch Canäle mit einander zu verbinden. 111
- Gebrauch der Schleusen, um wässerige Landschaften trocken, und dürre wässerig zu machen. 112
- Erklärung der vornehmsten vier Theile einer Schleuse. 113
- Nöthige Behutsamkeiten zur Tüchtigkeit der Schleusen. 114
- Was sonst noch bey Anlegung der Seiten-Mauern und des Bodens der Schleusen beobachtet wird. 115
- Was zu den vorspringenden Unterlagen oder Schwellenwerken der Schleusen Thore gehöret. 116
- Weise, wie man das Wasser von einer Seite der Thore zur andern laufen lassen kann, ohne sie zu öffnen. Brücke, um queer über die Schleuse zu gehen 117
- Gebrauch einer großen Schleuse, bey Häven an dem Weltmeere. 118

Viertes Capitel.

In welchem die Proportionen der Schleusen auf eine allgemeine Weise bestimmet werden.

- Vorsicht, die bey Bestimmung der Breite einer Schleuse anzuwenden ist. Artikel 119
- Gebrauch einiger Tabellen, zu Erleichterung des Entwurfs einer Schleuse. 120
- Allgemeine Methode, große Schleusen zu entwerfen, indem man ihre Breite in 12 gleiche Theile, Moduln genannt, eintheilet. 121
- Man machet das eine Theil der Seitenmauern länger als das andere, um Raum zur Dreh-Brücke zu bekommen. 122

Weise, die vorspringenden Unterlagen der Schleusen-Thore, und die Schleusen-Kammern zu entwerfen.	Artikel 123
Weise, wie die krummen oder bogenförmigen Schleusen-Thore aufzureißen sind. Aus dem folgenden ergibt sich, daß die geradlinichten besser zum Gebrauch sind.	124
Weise, wie die Vertiefungen in den Seitenmauern, für die offenstehenden Thorflügel aufzureißen sind.	125
Weise, die kleinen Wasserleitungen, oder Abzüge, im Innern der Seitenmauern zu entwerfen.	126
Die Seitenmauern der Schleusen müssen so dick seyn, als die größte Höhe des Wassers, das durchfließen soll, vom Boden der Schleuse an gerechnet.	127
Die Dicke der Seitenmauern kann auch nach den Schiffen, welche durchgehen sollen, wie tief sie nämlich Wasser halten, bestimmt werden.	128
Weise, die Gegenpfeiler an den Mauern der großen Schleusen zu entwerfen.	129
Bei Entwerfung der großen Schleusen, über welche eine Dreh-Brücke kommen soll, muß ein Stück Mauerverks zur Widerlage für diese Brücke, oben auf den Seitenmauern angegeben werden.	130
Weise, die Rundungen, wo die Zapfen-Ständer eingesetzt werden, zu entwerfen.	131
Beweis der obigen allgemeinen Regel, welche zur Entwerfung der Vertiefungen für die Thorflügel gegeben worden.	132
Ursache, warum man den Rundungen bey den Zapfen-Ständern den oben vorgeschriebenen Abstand nach Moduln gegeben hat.	133
Der Vorsprung der Stamm-Thore an der Schleuse bekömmt den fünften Theil ihrer Breite zwischen den Seitenmauern.	134
Wenn man denen Verdämmungen eine nach der Schleuse eingerichtete Dicke von 3 Moduln giebt, so wird diese Dicke allezeit proportioniret mit der Breite der Schleuse, folglich auch mit der Last des Wassers seyn.	135
Die Schleusen zu Uberschwemmungen können ebenfalls nach allgemeinen Regeln entworfen werden.	136
Nöthige Vorsicht bey Anlegung einer Schleuse an einem Canal, welcher das Wasser aus dem Lande ins Meer führet.	137
Es ist nützlich, nach der Seite des Meers doppelte Thore zu machen, damit das Land desto sicherer sey, auch der Druck des Wassers, den sie auszuhalten haben, getheilet werde.	138
Gebrauch der kleinen Wasserleitungen, den Druck des Wassers, welchen die Thore auszuhalten haben, in rechte Gleichheit zu setzen.	139
Prüfung des Gebrauchs, zu dem man eine Schleuse mit doppelter Durchfahrt anwenden kann, die Schifffahrt auf einem Flusse oder einem Canal zu erleichtern; das Wasser aus dem Lande abzuführen; oder auch die Einfahrt eines Havens tiefer zu machen.	140

Fünftes Capitel.

Untersuchungen über die Vollkommenheit der Schleusen.

Erster Abschnitt.

Von dem Widerstand der Schleusen-Mauern wider den Druck des Wassers, das sie auszuhalten haben.

Die Action des Wassers wider die Seiten-Mauern der Schleusen, Dämme, Bären, kömmt lediglich auf die Länge der Oberfläche und die Höhe des sie drückenden Wassers an, aber nicht auf die Breite der Grundfläche, auf der es steht.	Artikel 141
Weise, den Druck des Wassers zu schätzen, welchen es wider die Schleusenmauern thut, um ihren Widerstand darnach zu proportioniren.	142
Analogie, welche aus dem Druck des Wassers und dem Widerstande der Schleusenmauern, in Beziehung auf die Höhe und die Dicke der Mauer, welche die Arme des Hebels für diese zwey Kräfte abgiebt, gezogen wird.	143
Um eine Kraft, die von der Action des Wassers herkömmt, mit einer andern, die von der Mauer herkömmt, zu vergleichen, muß man beyde reduciren, damit sie gleicher Art werden.	144

über den Ersten Band, des Zwayten Theils.

- Die Berechnung der Dicke der Schleusenmauern zu erleichtern, kann man annehmen, daß ihre Höhe der Höhe des Wassers gleich ist. Artikel 145
- Allgemeine und bequeme Methode, die Dicke der Schleusenmauern, im Stande des Gleichgewichts zu berechnen; für Leute, welche die Algebra nicht verstehen. 146
- Anderer Methode zu Berechnung der Schleusenmauern, wenn man annimmt, es sey ihr Widerstand um die Hälfte größer, als der Stand des Gleichgewichts; vermittelst einer allgemeinen Formel. 147
- Die Widerstände der Schleusenmauern, die gleich hoch mit der Höhe des Wassers sind, verhalten sich gegen einander wie die Quadrate ihrer Dicken. 148
- Die Dicken der Seitenmauern, für Schleusen von unterschiedener Tiefe, müssen in Verhältniß stehen mit der größten Höhe des Wassers, das diese Mauern auszuhalten haben. 149
- Allgemeine und bequeme Weise, die Dicke der Seitenmauern aller Schleusen zu finden, sobald uns die Dicke einer solchen Mauer, welche mit gutem Erfolg erbauet worden, bekannt ist. 150
- Wenn man die Dicke der Seitenmauern der Tiefe des größten Wassers gleich machet, so ist der Widerstand, den sie thun, fünfmal größer als der Druck, welchen sie auszuhalten haben. 151
- Nutzen der Gegenpfeiler zur Festigkeit und Dauerhaftigkeit der Schleusen. 152

Zweyter Abschnitt.

Von dem Druck des Wassers wider die vorspringenden Schleusenthore.

- Weise, wie der Druck des Wassers auf die vorspringende Thore einer Schleuse ausgedrückt werden kann. Artikel 153
- Die Last, welche die Zapfen-Ständer von dem Gewichte des Wassers auszuhalten haben, ist eben so groß, als ob sie einem einzigen Fallthore, welches die Stelle zweyer Thorflügel verträte, zur Fuge dienet. 154
- Die Action des Wassers, welche die zwey Thorflügel zusammendrückt, kann allezeit durch den Vorsprung des Thors ausgedrückt werden. 155
- Der rechte Winkel ist besser für die Unterschwelle der Stammthore, als ein stumpfer Winkel. 156
- Aus obigem folget, daß man den Winkel der Unterschwelle nicht zu stumpf machen muß. 157. und 158
- Je stumpfer der Winkel des Vorsprungs ist, um so viel mehr bestreben sich die Pfannen und die Zapfen, von dem Mittelpuncte der Schleuse abzuweichen. 159
- Analogie des Keils, wie sie sich auf die Action des Wassers wider die Thore einer Schleuse anwenden läßt. 160
- Der Druck des Wassers, welcher wider die Thore einer Schleuse geschieht, so daß dessen Direction mit den Seitenmauern parallel geht, ist allezeit, es sey der Vorsprung wie er will, demjenigen Druck gleich, welchen ein einziges Fallthor auszustehen hätte. 161
- Anwendung eines andern Grundsatzes der Mechanik, zum Beweis des obigen. 162
- Beweis, daß es schädlich ist, wenn vorspringende Thorflügel sich nur unvollkommenlich schließen. 163
- Der vollkommenste Winkel, welchen die Unterschwellen der Stammthore mit einander machen, ist der von 135 Grad, oder $\frac{3}{4}$ von zweyen rechten Winkeln. 164
- Methode, eine Gleichung zu machen, um den Vorsprung des Schleusenthors, der mit dem vollkommensten Winkel zutrifft, zu finden. 165
- Im Fall, daß der vollkommenste Winkel gewählt wird, ist sein Vorsprung gleich dem fünften Theile der Breite der Schleuse. 166
- Methode, zu erkennen, welchen Druck des Wassers die Thorflügel einer Schleuse wirklich ausstehen, so wie der Druck nach einer oder der andern Richtung geschieht. 167. und 168
- Anmerkung über die Nothwendigkeit, die Unterschwellen der vorspringenden Schleusenthore aufs festeste anzulegen. 169

Dritter Abschnitt.

Untersuchung über den Widerstand der Bauhölzer, welche zu Fallthoren und Stämmthoren, sie seyn geradlinicht oder krumm, angewandt werden.

- A**uf welche Weise man den Widerstand der Bauhölzer betrachten muß, wenn man die Gesetze des Hebels und derer darauf wirkenden bewegenden und widerstehenden Kräfte zu Grunde setzet. Artikel 170
- Der mittelste Hebel-Arm der Fibern des Holzes, welche dem Brechen widerstehen, ist gleich dem dritten Theile der Dicke des Balkens, vom Stützungs-Puncte an gerechnet. 171
- Methode, den Widerstand zweyer Balken von gleicher Länge, aber unterschiedenem Gevierte, mit einander zu vergleichen. 172
- Der Widerstand, welchen ein Balken thut, ist größer oder kleiner, so wie er auf seiner breiten oder schmalen Seite liegt. 173
- Der Widerstand eines Baustückes ist einerley, es sey daß der Stützungs-punct in der Mitte liege, und zwey Kräfte an dessen Enden; oder daß seine Enden auf zweyen Stützungs-puncten ruhen, und eine einzige Kraft die den erstgenannten gleich ist, in der Mitte wirke. 174
- Untersuchung über die Dimensionen, die sich für Zimmerhölzer, welche auf die vortheilhafteste Weise geleet sind, am besten schicken. 175
- Damit die Bauhölzer des möglichst größten Widerstandes fähig seyn, muß das Quadrat der größten Dimension des Geviertes doppelt so groß seyn als das Quadrat der kleinsten, oder es müssen beyde Dimensionen sich zusammen verhalten, wie 7 zu 5. 176
- Untersuchung, in welcherley Maasse ein Zimmerstück schwächer wird, wenn es in der Mitte ausgearbeitet wird. 177
- Die Wirkung des Wassers wider eine Vertical-Fläche ist nur die Hälfte von der, welche es thun würde, wenn dessen Kraft in der Mitte der Fläche vereiniget würet. 178
- Neuer Beweis des vorhergehenden Grundsazes, um selbigen noch geläufiger zu machen. 179
- Untersuchung über den Widerstand eines Schußbretes, (Fallthores,) wider die Wirkung des Wassers, welche es zu zerbrechen strebet. 180
- Allgemeine Formel zu Berechnung des Widerstandes eines Schußbretes, welchen es wider den Druck des Wassers thut. 181 - 183
- Der Mittelpunkt der Kraft eines mit Wasser belasteten Fallthores (Schußbretes) ist in zweyen Dritteln seiner Tiefe, von seiner obersten Fläche an gerechnet: woraus der Nutzen einer Unterschwelle erhellet. 184
- Anwendung des vorhergehenden auf die Thorflügel der Schleusen. 185
- Auf welcherley Weise die Dicke der Riegelhölzer an den Schleusenthoren zu bestimmen ist. 186
- Anwendung des vorhergehenden auf ein Exempel, die Dicke der Riegelhölzer zu bestimmen. 187
- Nutzen der Theorie, um in der Praxis sicher zu gehen. 188
- Untersuchung über die Wirkung des Wassers wider gebogene oder gekrümmte Schleusenthore. 189 und 190
- Der Druck des Wassers auf gekrümmte Thorflügel ist eben derselbe, wie auf geradlinichte, wofern alles übrige einander gleich ist. 191
- Die Pfannen und Zapfen haben einen gleich großen Druck des Wassers auszuhalten, es seyn die Thorflügel gebogen oder geradlinicht. 192
- Schluß aus dem vorigen: daß die gebogenen Thorflügel nicht zuträglicher sind, als die geraden, dem Druck des Wassers zu widerstehen. 193
- Der Druck des Wassers, welcher parallel mit den Seitenmauern der Schleufe geschieht, ist eben derselbe, es mögen die Thorflügel gebogen oder gerade seyn, oder es mag auch ein Fallthor, so breit als die Schleufe, angebracht seyn. 194 u. 195
- Beweis des vorhergehenden, der von der Schleufe zu Marduyck hergenommen wird. 196
- Aus den vorhergehenden Gründen folget, daß Bären (Batardeaux) von gleicher Dicke, sie seyn krumm oder geradlinicht, einerley Widerstand thun, und daß die letzteren den ersteren vorzuziehen sind. 197

Sechstes Capitel.

Von den Maschinen zu Eintreibung der Grundpfähle; wie auch, dieselben auszureißen. Von Anlegung der Verdämmungen (Batardeaux;) und Grundsätze zum Bau der Schleusen.

Erster Abschnitt.

Von den Maschinen zu Eintreibung der Grundpfähle.

Beschreibung verschiedener Maschinen, zu Eintreibung großer und kleiner Pfähle.	Artikel 198
Beschreibung der gewöhnlichen Rammen-Maschine, (Rammel) große Pfähle einzutreiben.	199
Gewöhnlicher Fehler der Rammen-Maschinen, und wie er zu verbessern; auch, wie die Kraft der Männer, welche sie ziehen, zu schätzen ist.	200
Weise, wie die Zeit und die Unkosten, welche zu Einrammung der Pfähle erfordert werden, zu berechnen sind.	201
Beschreibung zusammengesetzter Maschinen, bey welchen nur drey oder vier Männer erfordert werden, eine Ramme (Block) von zwölf bis funfzehn hundert Pfund aufzuziehen.	202
Beschreibung der Maschine, mit welcher die Pfähle bey der Schleuse zu Mardycq eingerammt worden sind.	203
Berechnung dieser Maschine, in Ansehung der Kraft und der Zeit.	204
Wie die Gerüste anzulegen sind, wenn Pfähle in einem tiefen Wasser eingerammt werden sollen.	205
Beschreibung des besondern Ponton, dessen man sich zu Bayonne bedienet hat, Pfähle im Wasser einzurammen.	206
Beschreibung einer Maschine, schieffstehende Grundpfähle einzuschlagen.	207
Berechnung der Wirkung, welche die jeso beschriebene Maschine zu thun vermag.	208
Beschreibung einer Maschine, Pfähle auszureißen.	209
Noch eine andere Maschine, um Grundpfähle auszureißen.	210
Berechnung der Wirkung, zu welcher die vorhergehende Maschine fähig ist.	211
Beispiel von dem Gebrauch der vorher beschriebenen Maschine, aus dem, was bey Ausreißung der Brückpfähle über die Bar gethan worden.	212
Die Stärke dieser Maschine kann um ein Großes vermehret werden, wenn man dabey Seil und Globen zu Hülfe nimmt.	213

Zweyter Abschnitt.

Von Anlegung der Umdämmungen, (Bäre, Batardeaux) durch welche allerley Wasserbau erleichtert wird.

Weise, die Dicke der Umdämmungen, einen Platz auszuschöpfen, richtig zu bestimmen.	Artikel 214
Wenn die Umdämmungen nicht von guter reiner Erde gemacht werden können, so muß man in die Mitte eingemachte Thon-Erde anbringen.	215
Die äußersten Enden der Umdämmungen müssen aufs beste eingefüget werden; vornehmlich müssen die, woran das Meer schlägt, mit besonderer Behutsamkeit und fest angeleget werden.	216
In einigen Fällen kann man die Umdämmungen aus festem noch nicht umgegrabenen Erdboden ausschneiden oder formiren.	217
Nöthige Behutsamkeiten, wenn man Umdämmungen zum Bau in einem Flusse anleget.	218
Weise, wie Umdämmungen bey dem Wasserbau, in Form der Kästen anzulegen sind.	219
Wie die Thon-Erde zum Gebrauch, bey Anlegung der Kästen, zugerichtet werden muß.	220
Beschreibung des Kastens oder Bären, dergleichen man bey dem Bau der Schleuse zu Gravelines im Jahr 1699. angeleget hatte.	221
Des zweyten Theils, Sechste Ausgabe.	R Wie

Wie dieser Kasten an der Meer-Seite, wo er die größte Gewalt aushielt, gebauet war.	Artikel 222
Anlage der Kästen zu Umdämmungen, in Gestalt der Cascaden oder treppenförmigen Terrassen.	223
Beschreibung einer Maschine, wodurch die Schraube des Archimedes in Bewegung gesetzt wird.	224

Dritter Abschnitt.

Etliche vorläufige Grundsätze zu dem Bau der Schleusen.

N öthige Behutsamkeit, die Schleusen auf dem Platze richtig abzustechen.	Artikel 225
Vorsicht, welche man brauchen muß, um den rechten Umfang des auszugrabenen Erdbodens, wo die Schleuse erbauet werden soll, anzuordnen.	226
Wenn man am Ufer des Meeres bauet, so muß man die Wirkungen, die es thut, sehr genau kennen, damit man die bequemste Zeit dazu erwähle.	227
Nöthige Sorgfalt, die Lage der Umdämmungen recht zu bestimmen.	228
Nöthige Ueberlegungen, bevor man die Erde ausheben läßt, um die Tiefe des Bodens der Schleuse richtig zu bestimmen.	229
Wie die Irrungen, die man in Anordnung der Tiefe, wo der Boden der Schleuse stehen soll, leichtlich begehen kann, zu vermeiden sind.	230
Nöthige Sorgfalt in Erforschung des Erdreichs, in welchem man den Grund zu einer Schleuse legen will.	231
Der Platz zu Anstellung der Maschinen zum Ausschöpfen des Wassers muß auf die Wahl des Ingenieurs, nicht des Bau-Unternehmers, ankommen.	232
Behutsamkeit, die man anzuwenden hat, damit das Ausschöpfen ununterbrochen nach einander fortgehe.	233
Nöthige Vorsicht, wann am Meer gebauet wird, damit man sich die gute Witterung zu Nutz mache.	234
Regel zu Beobachtung einer guten Ordnung in Führung eines Baues, in Ansehung der vorläufigen Ausmessung desselben.	235
Anmerkung wegen der Wahl der Bau-Unternehmer, um den Fortgang des Baues geschwind zu fördern.	236
Nöthige Sorgfalt, geschickte Handwerksleute bey dem Bau auszusuchen, damit nicht schlechte Arbeit gemacht werde.	237

Siebentes Capitel.

Von der Weise, den Grund der Schleusen in einem schlechten Erdreiche zu legen.

Der Boden, worinnen man den Grund zu Schleusen leget, kann in zweyerley Gattungen, in guten und in schlechten, eingetheilet werden. Artikel 238

Erster Abschnitt.

Von der Weise, das zum Grunde und gebohltten Boden derer in Triebfande stehenden Schleusen dienende Zimmerwerk anzulegen.

B eschreibung der Schleuse, welche ehemals zu Dünkirchen am Canal von Bergen stand: als ein Beyspiel dessen, was in einem schlechten Boden zu thun nöthig wäre.	Artikel 239
Lage oder Stellung der Grundpfähle, bey Anlegung des Grundes einer Schleuse.	240
Weise, wie die Grundpfähle mit den Quer- und Längebalken zusammen zu fügen sind.	241
Anlage des ersten Kofsts, der aus den Querbalken, und des zweyten, der aus den Längerbalken besteht.	242
Das Zimmerwerk wird mehr unter den Mauern, als unter dem Boden der Schleuse, vervielfältiget, und dieses wegen der großen Last der Schleusen-Mauern.	243
Anlegung des ersten gebohltten Bodens über den ersten Kofst der Querbalken, um die Schleusen von unten wider das Wasser aus dem Grunde zu verwahren.	244
Die gebrannten Steine sind zum Grunde der Schleusen um deswillen dienlicher, als die Bruchsteine, weil sie besser gebunden werden können, auch die Felder des Kofsts besser ausfüllen.	245

Anlegung

über den Ersten Band, des Zweyten Theils.

Anlegung des dritten Kofts, welcher aus Querbalken besteht, aber allein unter dem Schleußenboden.	Artikel 246
Erklärung der Zimmerstücke, welche zum vorspringenden Schwellenwerke der Stämmthore gehören.	247
Anlegung des zweyten und des obersten gebohltten Bodens der Schleuße, welcher ein wenig abhängig gemacht wird, damit das Wasser leichter ablaufe.	248
Nöthige Sorgfalt, die Querbalken, woran die Spundpfähle befestiget werden, in der gehörigen Höhe zu legen.	249
Erklärung der Profile, welche zum Grunde der Schleuße von Bergen gehören.	250
Unvermeidliche Nothwendigkeit der Reihen Spundpfähle an den beyden äußersten Enden der Schleußen, um sie wider die Wirkung des Wassers zu sichern.	251
Anderer Reihe Spundpfähle, quer durch die Schleuße, welche eben so nöthig, als die vorher beschriebene ist, die Wirkung des Wassers aufzuhalten.	252
Erklärung der übrigen Theile der Schleuße von Bergen, oberhalb des Schleußenbodens.	253
Noch ausführlichere Risse, als die vorigen, woraus die Zusammenfügung des Zimmerwerks zum Grunde der Schleußen, in einem schlechten Boden, zu sehen ist.	254
Anmerkung über die Lage der Zimmerstücke an den äußersten Enden des Grundes einer Schleuße.	255

Zweyter Abschnitt.

Beschreibung des Grundes der großen Schleuße, welche ehemals im innern Haven von Dünkirchen stand.

Erklärung dessen, was bey Anlegung des Grundes dieser Schleuße gethan wurde.	Artikel 256
Man hatte doppelte Reihen Spundpfähle angebracht, um den Grund der Schleuße desto besser wider das einreisende Wasser zu verwahren.	257
Anlage des ersten Kofts von Haupt- und andern Querbalken. Fehler, welcher dabey begangen worden war.	258
Mangel der Sparsamkeit, bey Anlegung dieser Schleuße, wo die Querbalken zum Theil zu lang waren.	259
Anlage des ersten Bodens, worauf man den zweyten Koft von Querbalken setzte; hernach den dritten Koft von Längerbalken, und einen vierten von Querbalken, welcher den zweyten Boden und dessen oberste Bekleidung trug.	260
Anmerkung über das häufige Zimmerholz, welches zu dieser Schleuße angewandt wurde.	261
Fortgesetzte Erklärung der übrigen Theile dieser Schleuße; nebst einer wichtigen Anmerkung.	262

Dritter Abschnitt.

Beschreibung der Schleußen von mittlerer Größe, das Wasser zum Vortheile eines See-Havens zu leiten.

Beschreibung der Schleuße von Moere, welche ehemals in der Mündung des Canals von Moere zu Dünkirchen stand.	Artikel 263
Beschreibung einer andern Schleuße, nach Art der vorigen, welche noch überdieß ein Wasserthor oder Fallgatter hat, und sich für Festungen schicket.	264
Fortgesetzte ausführliche Beschreibung des Grundes dieser Schleuße.	265
Wichtige Anmerkung, welche bey Abtragung der Schleuße von Mardyck gemacht wurde, nämlich, wie schwer es ist, die Grundpfähle mit dem Mauerwerke unter dem Schleußenboden tüchtig zu verbinden.	266
Das Mittel wider vorgesagtes Uebel ist, die Grundpfähle in gleicher Höhe mit dem Grunde, worauf man das Mauerwerk setzen will, abzusägen.	267
Erklärung des Zimmerwerks am Boden einer Schleuße von mittlerer Größe, nach Maasgabe der vorhergehenden Anmerkung.	268
Anmerkung über den jetzt beschriebenen Bau. Man thut den Vorschlag, weder die Grundpfähle noch die Spundpfähle durch das Mauerwerk unter dem Schleußenboden gehen zu lassen.	269
Beschreibung einer Schleuße mit einem Dreh-Thore, dergleichen ehedem für die Mündung des Canals von Bourbourg angegeben war, den Haven von Dünkirchen zu reinigen.	270
Umständliche Beschreibung der Anlage des Grundes eben dieser Schleuße; worüber der 268 Artikel nachzusehen ist.	271

Anmerkung über den ersten Koft im Grunde dieser Schleufe, und über die Verlängerung ihres Bodens.	Artikel 272
Erklärung der eigentlichen Beschaffenheit des Dreh- Thores.	273
Dergleichen Dreh- Thore werden vermittelst eines Knechts (Rückhalters) zugehalten; und damit sie das aufgehaltene Wasser besser aushalten, so steht ihr Dreh- Ständer nicht völlig in der Mitte.	274
Wie diese Schleufe, nach Verschiedenheit der Ebbe und der Fluth bedienet wird.	275
Man verwahret dergleichen Dreh- Thore wider die Wellen des Meeres durch ein Fluth- Thor.	276

Achstes Capitel.

Umständliche Beschreibung alles dessen, was zum Zimmerwerk der Schleußenböden gehöret.

Erster Abschnitt.

Wie die Spundpfähle bey dem Bau der Schleußen wohl anzuwenden sind.

Welches das beste Holz für die Spundpfähle ist. Anmerkung, daß es unnütz ist, sie so tief als die Grundpfähle einzuschlagen.	Artikel 277
Wie die Spundpfähle geschnitten werden, damit sie sich scharf in einander fügen.	278
Unterricht, wie die Spundpfähle recht anzuwenden sind.	279
Schätzung der Leute und der Zeit, eine gewisse Anzahl Spundpfähle einzurammen.	280

Zweyter Abschnitt.

Von dem Bau der Koste zu dem Schleußenboden.

Die Dicke der Zimmerhölzer zum Grunde der Schleußen muß nach der Breite des Schleußenbodens proportionirt seyn; und es ist zur Sparsamkeit besser, sie im Gevierte nach der Verhältniß, wie 5 zu 7, einzurichten, als daß man ihre beyden Dimensionen, wie es vor Alters gebräuchlich war, einander gleich mache.	Artikel 281
Dimensionen der Quer- und Längebalken, in Verhältniß zur Breite derer Schleußen, welche von 7, bis zu 48 Fuß breit wären.	282
Wenn man nicht Zimmerholz hat, das stark genug ist, es nach der Breite der Schleußenböden zu proportioniren, so müssen mehr Koste über einander geleyet werden.	283
Damit die Schleußenböden tüchtig genug werden, so lege man die Querbalken 3 Fuß weit, von Mittel in Mittel gerechnet, von einander, und die Längebalken unter den Seitenmauern beynah eben so dicht; hingegen unter den Schleußenböden, die Längerbalken nur halb so dicht.	284
Anmerkung über die vorhergehende Weise, die Quer- und Längebalken anzulegen. Nebst einer Regel zu Bestimmung der Dicke des Mauerverks, damit es, nach Proportion der Breite der Schleufe, stark genug sey, Widerstand zu thun.	285
Was für Holz zu den Quer- und Längebalken am dienlichsten ist.	286
Beste Weise, die Länge- und Querbalken in den Kosten unter den Seitenmauern zusammen zu fügen, was nämlich die Tiefe ihrer Einschnitte betrifft.	287
Wie sich die Tiefe der Einschnitte auf eine andere Weise bestimmen läßt, um die Quer- und Längebalken unter dem Schleußenboden zusammen zu fügen.	288
Allgemeine Regeln, die Lage und die Dicke derer zur Erhöhung (Estrade) in der Schleußenkammer gehörigen Zimmerstücke zu bestimmen.	289
Wie die Dicke der Zimmerstücke zu dem vorspringenden Schwellenwerke einer Schleufe zu bestimmen ist.	290
Anmerkung über das, was die vorspringenden Thorschwellen betrifft.	291
Umständliche Erläuterung dessen, was zu dem Giebelspieß des Schwellenwerks gehöret.	292
Anmerkung über das Hintertheil des Giebelspießes und die Zusammenfügung des Schwellenwerks.	293
Anweisung, wie das Zimmerwerk unter einem Fallthore und Fallgatter zugeleyet wird.	294
Umständliche Beschreibung dessen, was zu den Unterlagen für die Rollen, auf welchen sehr breite Schleußen- Thorflügel laufen, erfordert wird.	295
Umständliche Erläuterungen über den ersten und den zweyten Schleußenboden.	296
Wie	Wie

über den Ersten Band, des Zweyten Theils.

Wie die untersten sowohl, als der oberste Schleußenboden, kalfatert, getheert und gepicht werden müssen. Artikel 297

Dritter Abschnitt.

Von dem Eisenwerke zu den Schleußenböden.

- M**aße und Gewicht der mancherley eisernen Nägel und Bolzen, zu Befestigung des Zimmerwerks am Grunde der Schleußen. Artikel 298
- Umständliche Beschreibung anderer Stücke Eisenwerkes zu den Böden und dem vorspringenden Schwellenwerke der Schleußen. 299
- Weitere Ausführung des vorigen, wie nämlich das vorspringende Schwellenwerk mit den Haupt-Querbalken zu verbinden ist. 300
- Neu erfundene Maschine, Grundpfähle einzurammen, deren man sich bey dem Bau der Brücke zu Westminster bedienet hat. 301
- Beschreibung der Spille, welche aus einem Wellbaume und einer sogenannten Trommel besteht. 302
- Worinnen eigentlich die Vortrefflichkeit dieser Maschine besteht. 303
- Umständliche Beschreibung der Theile der Spille, insonderheit der Klinke in dem Wellbaume. 304
- Schluß aus den vorherstehenden Artikeln, um die Wirkung, welche diese Maschine thut, völlig einzusehen. 305
- Algebraische Berechnung der Wirkung der Rammen, nach Proportion ihrer Schwere, der Höhe ihres Falles, und der Dicke der einzuschlagenden Grund- oder anderer Pfähle. 306

Neuntes Capitel.

Wie der Grund zu den Schleußen in einem festen Erdreiche geleyet, und der Schleußenboden von Werkstücken erbauet wird.

- D**as Meerwasser ist besser als süßes Wasser, den Mörtel einzumachen, wenn der Kalk aus hartem Steine gebrannt ist. Artikel 307
- Zubereitung des Cement-Mörtels zu den Schleußen und andern Werken, die im Wasser angeleyet werden. 308
- Vorkäufige Arbeit in Ansehung der Spundpfähle, eine Schleuße in festem Boden anzulegen. 309
- Anmerkung über die Weise, die Spundpfähle zu setzen, wenn der Boden allzu hart ist, daß man sie nicht einrammen kann. 310
- Anlage eines Mauerwerks, welches den Schleußen, die auf festem Erdreiche angeleyet werden, anstatt des ersten Bodens dienet. 311
- Dieses Mauerwerk wider die Ausdünstungen des Wassers von unten her zu verwahren, beschließt man es zu oberst mit einer Schicht Backsteine in Cement-Mörtel gesetzt, und leyet den obersten Schleußenboden auf einem Rost von Querbalken an. 312
- Wie der beschriebene Schleußenboden noch tüchtiger gemacht werden kann. 313
- Wie der Schleußenboden ganz aus Quadersteinen, ohne alles Zimmerwerk gemacht wird, nach Art der großen Schleuße zu Eberbourg. 314
- Welche Vorsicht man gebraucht hat, die Umdämmungen zu diesem Schleußenboden anzulegen. 315
- Wenn beym Ausheben der Erde das Wasser allzu stark eindringt, so muß sie nur stückweis ausgehoben werden. 316
- Anmerkung über den Gebrauch der Pumpen, das Wasser auszuschöpfen. Zugleich wird ein Mittel angegeben, wie man sich wider allzu starke Quellen helfen kann. 317
- Was man bey Anlegung des gemauerten Grundes dieser Schleuße gethan hat. 318
- Umständliche Beschreibung dessen, was bey Anlegung des steinernen Schleußenbodens gethan worden. 319
- Anmerkung, wie die Quadersteine in dem Schleußenboden am besten geleyet werden. 320
- Anmerkung über die Unvollkommenheit der Schleußen, welche keine Fluth-Thore haben. 321

Zehntes Capitel.

Von Anlegung der Vorböden der Schleußen.

- N**othwendigkeit der Vorböden an den Schleußen, damit nicht der Zug des Wassers die äußersten Ränder wandelbar mache. Artikel 322
- Des zweyten Theils, Sechste Ausgabe. L Die

Die Länge der Vorböden muß mit der Höhe des aus der Schleuße fallenden Wassers proportioniret seyn.	Artikel 323
An den äußersten Enden der Vorböden setzet man eine Reihe Spundpfähle; und die Balken, woran sie befestiget werden, müssen so geleyet werden, wie die Abschüßigkeit der Vorböden es erfordert.	324
Weise, die Vorböden anzulegen, so daß man zuerst eine Schicht eingemachte Thon-Erde, darauf etliche Lagen Faschinen leget, und solche mit Flechtwerk verbindet. Umständliche Beschreibung alles dessen.	325
Wie die Steine, welche man über die oberste Schicht leget, gesezet werden müssen.	326
Anmerkung über die Vortheile, die man von dieser Art des Baues hat.	327
Weise, die Vorböden noch tüchtiger zu machen, wenn man sie mit einem Krostwerk bedekt, wie solches bey der Schleuße von Mardock geschehen war.	328
Eine andere Art von Krostwerk, dergleichen bey der alten Schleuße zu Gravelines angeleget ist.	329

Vilftes Capitel.

Von dem Bau der Schleußenmauern.

Wie nothwendig es ist, die Schleußenmauern mit größter Sorgfalt anzulegen.	Artikel 330
Welche Vorsichtigkeit man anwenden muß, bevor die Schleußenmauern aufgeführt werden, um die Irrungen, die sich bey Absteckung derselben einschleichen können, zu meiden.	331
Man findet wenige Schleußen, an welchen nicht, bey Absteckung derselben, Fehler begangen worden wären. Wie wichtig es ist, diese Fehler zu meiden.	332
Was für Steine zu den äußersten Seiten der Schleußenmauern zu nehmen sind. Beyspiel, da ein Steinbruch dem andern vorgezogen worden.	333
Abhandlung über die Weise, die erste Schicht der Bekleidung der Schleußenmauern, in Ansehung des Schleußenbodens zu legen.	334
Welche Dimensionen die Quadersteine in den Bekleidungen der Schleußenmauern am besten bekommen.	335
Was man bey den kleinen Wasserleitungen, oder Abzügen, wenn dergleichen in den Schleußenmauern angebracht werden, zu beobachten hat.	336
Wie die Quadersteine an den Bekleidungen der Schleußenmauern zu setzen sind.	337
Anmerkung, wie die senkrechten Fugen ausgefüllet werden.	338
Anmerkung, wie das Mauerwerk der Schleußenmauern gut anzulegen ist.	339
Beyspiel, wie nöthig es ist, die Schleußenmauern mit der größten Sorgfalt anzuführen.	340
Weise, die Bekleidung der Schleußenmauern wider die Wellen des Meers zu verstärken.	341
Aufsatz eines königlich-französischen Ingenieurs, über den Bau der Bekleidungen der Schleußenmauern, welche am Meer stehen.	342
Mittel, welche eben derselbe Ingenieur vorschlug, um zu hindern, daß die Quadersteine in den Bekleidungen der Mauern sich auseinander geben.	343
Vorschlag zu einem Cement, die Bekleidungen der Mauern am Meer wieder auszufügen.	344
Wie die eiserne Anker der Halsbänder, womit die Thorflügel oben gehalten werden, in die Mauern eingesezet werden müssen.	345
Indem die Schleußenmauern aufgeführt werden, mauert man die eisernen Stangen ein, auf welche die Zapfen zur Dreh-Brücke und Spille gesezet werden, wie auch die, welche die Ringe zum Anhängen der Thorflügel fest halten.	346
Anmerkung über den Bau der Border- und Hinter-Spißen der Mittelmauern, an Schleußen, welche mehr als eine Durchfahrt haben.	347
Anmerkung über den Bau der Hohlungen in den Schleußenmauern, worein der Fuß einer jeglichen Hälfte der Dreh-Brücke gesezet wird.	348
Steinerne Treppe, welche innerhalb dem Mauerwerke der Flügel, an den Ecken angebracht wird, um auf den Schleußenboden hinabsteigen zu können. Anmerkung über die Dicke der Schleußenmauern.	349
Wie die Schleußenmauern oben bedeckt werden müssen. Anmerkung über die wiederanzuschüttende Erde.	350

Swölftes Capitel.

Von dem Bau der steinernen und der hölzernen Kayen oder Bunen, welche als Flügel an die Schleußen, auch rings herum in den innern Häven angeleget werden.

- S**ie nöthig es ist, an den Schleußen, in Gestalt der Kayen, Flügel anzulegen. Art. 351
Anmerkung über die Dicke, welche man den gemauerten Kayen am besten giebt. 352
Tabelle zu Bestimmung dieser Dicke. 352
Gebrauch der Tabelle zu Bestimmung der Dicke des Mauerwerks an den Kayen. 353
Regel über die Weise, den Grund zu gemauerten Kayen in einem schlechten Boden zu legen. 354
Wie der Grund zu den Kayen in einem guten Boden geleget wird. 355
Anmerkung über den Bau der Verkleidungen der gemauerten Kayen. 356
Unter währendem Bau an den Verkleidungen werden die Anker, welche die Ständer zu Abhaltung der Schiffe, und die Ringe, dieselben anzubinden, fest halten, mit eingemauert. 357
Anmerkung über die rechte Stellung der Ständer zu Abhaltung der Schiffe; wie auch über die oberste Bedeckung der gemauerten Kayen. 358
Wie die Mauer-Ringe auf der obersten Fläche einer Kay oder eines Havens befestiget werden. 359
Wie diese Ringe auf eine noch einfachere Weise befestiget werden können. 360
Anlage der Treppen und Apparellen, um von den Kayen an das Wasser können zu können. 361

Vom Bau der hölzernen Kayen.

- Anmerkung über den schlechten Gebrauch der hölzernen Kayen, in Ansehung ihrer kurzen Dauer und der Kostbarkeit des Holzes. Artikel 362
Was bey der Höhe der Pfähle zu hölzernen Kayen, in Ansehung der Beschaffenheit des Bodens, zu beobachten ist. 363
Beschreibung der Zimmerstücke, welche zu einer hölzernen Kay erfordert werden. 364
Wie die Zimmerstücke zum Bau der Kayen angeleget werden. 365
Dimensionen der Baustücke, welche zu einer hölzernen Kay gebraucht werden. 366
Welche Voricht man anzuwenden hat, damit das Unterste an einer hölzernen Kay nicht schadhast werde. 367
Beschreibung des zu einer hölzernen Kay gehörigen Eisenwerks. 368

Dreyzehentes Capitel.

Von dem Bau der Schleußenthore von allerley Größe.

- Vorläufige Erinnerung wegen der Thorflügel an den Schleußen. Artikel 369

Erster Abschnitt.

Von dem Bau der einfachen Stämmthore.

- A**llgemeine Anmerkung über die Schleußenthore; und Anwendung derselben auf die Schleufe von Bergen. Artikel 370
Verzeichniß der Zimmerstücke, welche zu den Flügeln eines Schleußenthors gehören. 371
Nöthiger Unterricht, wie die Strebebänder zu stellen sind, damit die ganze Schwere der Thorflügel auf den Zapfen falle. 372
Beschreibung einer seltsamen Art von Thorflügeln, welche ehemals an der Schleufe von Bergen waren. 373
Anmerkung über die schlechte Lage der Strebebänder in den Thorflügeln einiger Schleußen. 374
Dimensionen der Zimmerstücke zu den Thorflügeln, nach Proportion der Schleußen, von der kleinsten bis zur größten. 375
Beschreibung der Thore an der ehemaligen Schleufe im Bassin zu Dünkirchen. 376
Erklärung eines Thorflügels an der großen Durchfahrt der alten Schleufe zu Gravesines. 377
Schätzung des Gewichts desjenigen Wassers, welches das Schussbret an jedem Abzuge im Innern der Seitenmauern der Schleufe im Bassin zu Dünkirchen auszuhalten hatte. 378

Register,

Beschreibung der Maschine, womit dieses Schutzbret auf- und niedergelassen wurde.	Art. 379
Schätzung der Kraft, welche zu Aufziehung dieses Schutzbretes angewandt werden mußte.	380
Beschreibung der einfachen Thorflügel, die an der großen Durchfahrt der Schleuße von Marduyck waren.	381
Methode des Herrn Element, die Strebebänder so einzusetzen, daß die Zapfen = Ständer nicht geschwächt werden.	382
Weise, die Riegelhölzer in die beyden Haupt = Ständer einzufügen, und den Vorder = Ständer abzukantten. Dimensionen der Bohlen zu der Bekleidung.	383
Anmerkung über die Thüren mit Schutbretern, in den Thorflügeln der Schleuße von Marduyck.	384
Fortsetzung dessen, was zu den Thüren in den Thorflügeln gehöret.	385
Anmerkung über die Bekleidung der Thorflügel an den Schleußen.	386

Zweyter Abschnitt.

Von dem Eisenwerk an den Schleußen = Thorflügeln.

S ebrauch der vornehmsten Stücke Eisenwerks an den Schleußen von mittlerer Größe.	Artikel 387
Anmerkung, was bey Anwendung des Eisenwerks an Thorflügeln großer Schleußen beobachtet wird.	388
Alle platte Stücke des Eisenwerks an den Thorflügeln einer Schleuße werden, in Ansehung ihrer Breite und Dicke, von gleicher Stärke gemacht.	389
Allgemeine Regel, die Stärke des Eisenwerks, nach Proportion der Breite der Schleußen, oder ihrer Thorflügel, zu bestimmen.	390
Methode zu Berechnung des Gewichts der platten Eisenbeschläge für die Thorflügel an Schleußen von allerley Größe.	391
Anwendung dieser Regel auf ein Exempel.	392
Methode zu Berechnung der Anzahl und des Gewichts der Nägel, besagtes Eisenwerk anzuschlagen.	393
Schätzung der Schwere des Winkel = Eisens, womit das oberste Riegelholz und der Zapfen = Ständer mit einander verbunden waren.	394
Das gesamte Zimmerwerk der Thorflügel recht fest zusammen zu halten, verbindet man zuletzt das unterste Riegelholz mit dem Obertheile des Zapfen = Ständers durch ein eisernes schräges Band.	395
Wie obiger Vorschlag am besten zu bewerkstelligen ist.	396
Verzeichniß des kleinen Eisenwerks, welches zum Rüstzeug und Tauerwerk einer großen Schleuße gehöret.	397
Unbequemlichkeit der Lauf = Rollen, welche zu Unterstüzung derer auf- und zugehenden Schleußen = Thorflügel dienen.	398
Umständliche Beschreibung dessen, was zu den Lauf = Rollen unter den Thorflügeln gehöret.	399
Anlage der Quadranten, welche diesen Rollen zu Ruheplätzen oder Laufbahnen dienen.	400
Beschreibung der Winde, zu Aufziehung der Schutbreter vor den Thürlein in den Thorflügeln, wie sie an der Schleuße von Marduyck beschaffen war.	401
Schätzung des Widerstandes, welchen der Druck des Wassers wider das Aufziehen besagter Schutbreter thun konnte.	402
Methode, die an besagte Winde, zu Aufziehung des Schutbretes, angelegte Kraft zu berechnen.	403

Dritter Abschnitt.

Von den Zapfen, den Pfannen und den Halsbändern der Schleußen = Thore.

B eschreibung der metallenen Zapfen und Pfannen, vermittelst welcher sich die Thorflügel drehen.	Artikel 404
Von welcher Beschaffenheit die Friction des Zapfens in der Pfanne ist.	405
Beschreibung eines andern Thor-Zapfens, dergleichen an der Schleuße von Marduyck war.	406
Methode, den Diameter des Fußes am Zapfen = Ständer zu bestimmen, damit er mit der Größe der Thorflügel wohl proportioniret sey.	407
Methode, die Dicke des Metalles der Zapfen und Pfannen für einen 7 Zoll im Diameter haltenden Fuß des Zapfen = Ständers zu bestimmen.	408
Wie die obige Regel für alle Pfannen, an Schleußen von allerley Größe, allgemein gemacht werden kann.	409
	Anmerkung

über den Ersten Band, des Zweenen Theils.

Anmerkung über obige Regel, dieselbe noch allgemeiner zu machen.	Artikel 410
Nach obigen Regeln ist es leicht, wenn die Zapfen einander ähnlich sind, ihr Gewicht zu berechnen.	411
Das Metall, woraus man die Zapfen und Pfannen gießt, ist eben das, woraus die Canden gegossen werden. Methode zu Berechnung der Schwere eines Zapfens.	412
Regel zu Ausrechnung der Schwere der Zapfen-Pfannen.	413
Anmerkung über die obigen Stücke.	414
Methode zu Bestimmung des Diameters des Halses am Thorflügel, woran das Halsband kömmt, nach Maassgabe der Schleußenbreite.	415
Beschreibung der metallenen Halsbänder, welche die Zapfen-Ständer oben in lothrechttem Stande erhalten.	416
Dimensionen, welche die metallenen Halsbänder, nach Proportion der Größe der Thorflügel bekommen müssen.	417
Methode, die Schwere der metallenen Halsbänder zu berechnen, wenn man die Dimensionen derselben schon weiß.	418
Von der Stärke und Schwere der Anker zu Festhaltung der Halsbänder.	419
Beschreibung einer andern Art von Halsbändern, dergleichen sich an der großen Schleiße zu Eberbourg befinden.	420
Anmerkung, wie die Pfannen und die Halsbänder recht angeleget werden müssen.	421
Beschreibung der metallenen Zapfen, zum Gebrauch der Dreh-Brücken auf den Schleußen.	422

Vierter Abschnitt.

Beschreibung der Spillen nach alter und neuer Art, zum Gebrauch der Schleußen.

Beschreibung der Spillen, durch welche die Thorflügel der Schleußen im Bassin zu Dünkirchen geöffnet und geschlossen wurden.	Artikel 423
Beschreibung einer andern Spille, welche besser zum Gebrauch, als die vorige ist.	424
Wie man den Kern und die Kappe an dieser Spille verwahret, daß sie nicht durch das Reiben an einander verderbt werden.	425
Anmerkung, wie diese Spille noch mehr zur Vollkommenheit gebracht werden kann.	426
Wie die Spillen zu Oeffnung und Schließung der Schleußenthore in Bewegung gesetzt werden.	427

Vierzehntes Capitel.

Muster eines Bau-Anschlages zu Schleußen zum Dienst der Schiffahrt.

Fünfzehntes Capitel.

Wie die Ausmessungs-Verzeichnisse (Etats de Toisé) über die Werke an den Schleußen einzurichten sind; benebst einer Regel zur Ausmessung der unbeschlagenen Baustämme; auch einer Tabelle zurerspahrung der Ausrechnung.

Ein Ausmessungs-Verzeichniß muß in so viele Theile oder Haupt-Artikel getheilet werden, als verschiedene Bau-Materialien sind.	Artikel 428
Exempel zur Einrichtung des Ausmessungs-Verzeichnisses der ausgehobenen und wieder aufgeschütteten Erde.	429
Exempel zur Einrichtung des Ausmessungs-Verzeichnisses des Zimmerwerks.	430
Ein anderes Exempel zur Einrichtung des Ausmessungs-Verzeichnisses über das Mauerwerk.	431
Ausführliches Exempel für das Eisenwerk.	432
Fortsetzung dessen, was zum allgemeinen Ausmessungs-Verzeichniß gehört.	433
Methode, den Inhalt runder Baustämme, dergleichen die Grundpfähle und unbeschlagenen Stämme sind, auszumessen.	434
Gebrauch einer Tabelle, den körperlichen Inhalt eines Grundpfahles, dessen Länge und Diameter gegeben sind, ohne Rechnung zu finden.	435
Gründe, um welcher willen der Autor dieses Capitel zum Unterricht der Anfänger beyzufügen für nöthig erachtet hat.	436

Tabelle zur Ausmessung runder Bauhölzer.

Des zweyten Theils, Sechste Ausgabe.

M

Zweytes

Zweytes Buch,

Enthaltend die Beschreibung der Schleußen mit mehr als einer Durch-
fahrt zum Gebrauch des Seerwesens und der Festungen.

Erstes Capitel,

In welchem die alte Schleuße zu Gravelines, die im Jahr 1699. erbauet
worden, und alles, was zu den Dreh-Brücken gehöret,
ausführlich beschrieben wird.

Sauf des Flusses Aa, von seinem Ursprunge an, bis zu seiner Mündung am Meere,
eine halbe Meile von Gravelines. Unbequemlichkeit bey diesem Flusse. Art. 437
Philipp III. von Spanien läßt, von Gravelines aus, einen Canal nach dem Meere
graben, um das Abfließen des Flusses Aa zu erleichtern. 438
In diesem Canale bauete man eine große Schleuße, zwischen Gravelines und dem Meere;
auch zur Defension derselben eine Schanze, das Fort Philippe genannt. 439
Der Cardinal Richelieu läßt durch ein Corps Truppen diesen Canal zuwerfen, auch die
Schleuße und die Schanze zerstöhren. 440
Anmerkung über die Nutzbarkeit dieses Canales, und wie es zugegangen seyn mag, daß er
nicht, seit dem Gravelines an Frankreich gekommen, wieder hergestellt worden ist. 441
Ein Bürger zu Gravelines, Namens Averdeing, giebt im Jahr 1730. Memoiren zu
Wiederherstellung des ehemaligen spanischen Canals bey Hofe ein: der Anschlag
wird gut geheissen und die Anlegung dieses Canals beschloffen. 442
Die Ingenieurs sind nicht einerley Meynung über die Stelle, wo die zu dem projectirten
Canal gehörige Schleuße angeleget werden solle; und endlich beschließt man, sie an
den Rand des Festungs-Grabens zu Gravelines zu setzen. 443

Erster Abschnitt.

Von der zu Gravelines befindlichen großen Schleuße mit einem
Dreh-Thore.

Vorläufige Erinnerungen wegen der von dem Herrn de Vauban 1699. zu Gravelines
angelegten großen Schleuße. Artikel 444
Kurze Beschreibung dieser Schleuße. 445
Ausführliche Beschreibung dessen, was bey Legung des Grundes dieser Schleuße ge-
than worden. 446
Noch mehr Umständliches über den Bau des Schleußen-Bodens. 447
Fortgesetzte Beschreibung dieses Baues an den Kosten und gehohlnen Böden. 448
Dimensionen der vornehmsten Zimmerstücke, welche zum Schleußenboden gebraucht
worden sind. 449
Welche Vorsicht angewandt wurde, damit das vorspringende Schwellenwerk recht
Wasser halten möchte. 450
Bau der Seitenmauern und der mittlern Scheide-Mauer zwischen der großen und der
kleinen Durchfahrt. 451
Es ist bey dem Bau dieser Schleuße mancherley ins Werk gerichtet worden, was auf den
Rissen der XXXII. Kupfertafel anders vorgestellt wird. 452

Zweyter Abschnitt.

Von dem Bau der einfachen Dreh-Thore.

Nachricht von dem Ursprunge der Dreh-Thore. Artikel 453
Das erste Dreh-Thor ist an einer Schleuße zu Briel, einer Stadt in Holland,
an der Mündung der Maas, angeleget worden. 454
Die Dreh-Thore können in dreyerley Gattungen eingetheilet werden. Erklärung der-
rer, welche Herr de Vauban zu Gravelines hat anlegen lassen. 455
Anmerkung über das, was zur Mechanik dieses Thores gehöret. 456
Ausführliche Beschreibung der vornehmsten Zimmerstücke an diesem Dreh-Thore. 457
Dimensionen der Zimmerstücke an diesem Thore und dem dazu gehörigen Knechte. 458
Dimensionen und Gewichte des vornehmsten Eisenbeschläges an diesem Thore. 459
Man kann, nach obigen Dimensionen des Dreh-Thores zu Gravelines, die Dimensio-
nen für breitere und schmalere Dreh-Thore finden. 460

Dritter

Dritter Abschnitt.

Untersuchungen über die Vollkommenheit der Dreh-Thore.

- Die Wirkung des Wassers wider die zwey ungleich-großen Seiten eines Dreh-Thores steht nicht in der Verhältniß wie die Breiten dieser Seiten; sondern wie die Quadrate dieser Breiten. Artikel 461
- Methode, den Stand des Dreh-Baums zu finden, so daß die Wirkung des Wassers wider die beyden Seiten des Dreh-Thors eine gegebene Verhältniß habe. 462
- Anwendung einer allgemeinen algebraischen Gleichung auf eine Berechnung in Zahlen, den rechten Stand des Dreh-Baums zu finden. 463
- Die beste Weise, den Dreh-Baum zu setzen, ist, wenn er die Breite des Thors in zwey Theile absondert, deren größeres sich zum kleinern wie 53 zu 49 verhält. 464
- Algebraische Berechnung, wodurch man findet, wie hoch das Fallthürlein in der größern Seite des Dreh-Thors aufgezogen werden muß, wenn die Wirkung des Wassers zu beyden Seiten im Gleichgewicht stehen soll. 465
- Die Breite der Thürlein in einem Dreh-Thore muß den sechsten Theil des ganzen Thors betragen. 466
- Die Mechanik des Knechts an einem Dreh-Thore ist keine andere, als eines Hebels von der zweyten Art. 467
- Anmerkung über die Stützungspuncte eines Dreh-Thores, nach Verschiedenheit der Fälle, worinnen es sich befinden kann. 468

Vierter Abschnitt.

Von denen in Thorflügel eingesetzten, und von den gepaarten Dreh-Thoren.

- Vorerinnerung über die in Thorflügel eingesetzten Dreh-Thore, und vornehmlich von denen an der Schleufe von Bergen. Artikel 469
- Methode des Herrn Element, die Höhe derer in Thorflügel eingesetzten Dreh-Thore zu bestimmen. 470
- Dimensionen der Zimmerstücke an den Thorflügeln, worinnen die Dreh-Thore der Schleufe zu Bergen standen, wie solche in einem Risse des Herrn Element mit Ziffern beygesetzt sind. 471
- Erklärung, wie dieses Dreh-Thor seine Wirkung that. 472
- Einige Dimensionen der Zimmerstücke, woraus diese Thore bestanden. 473
- Beschreibung der Dreh-Thore an der großen Durchfahrt der Schleufe zu Mardyck. 474
- Fortgesetzte Beschreibung betreffend die Weise, wie die Bewegung der Dreh-Thore gehemmet wurde. 475
- Dimensionen der Zimmerstücke an diesen Dreh-Thoren. 476
- Widriger Zufall, welcher sich an einem Dreh-Thore der Schleufe zu Mardyck durch das Versetzen eines besoffenen Schleusenwärters zutrug. 477
- Beschreibung der gepaarten Dreh-Thore. 478
- Die gepaarten Dreh-Thore sind eine Erfindung des Herrn Castin, ehemaligen Ingenieur en Chef auf den Küsten der Normandie. Sie können verbessert werden, wenn die lange Seite derselben schmaler gemachet wird. 479
- Beschreibung einer großen Schleufe mit gepaarten Dreh-Thoren, nach Art derer zu St. Vallery. 480
- Project des Herrn de Bauban, zu Anlegung etlicher Schleufen mit gepaarten Dreh-Thoren, neben den Bögen der Brücke an der Vorstadt Polet zu Dieppe, den dasigen Haven zu reinigen und zu vertiefen. 481
- Die gepaarten Dreh-Thore können in den Thorflügeln der großen Schleufen angebracht werden, um eben dieselben Dienste, wie die eingesetzten einfachen Drehthore zu thun. 482

Zweytes Capitel.

Beschreibung des neuen Canals zu Gravelines, nebst dessen Schleufe.

- Auf welcherley Weise der Canal zu Gravelines, von der neuen Schleufe an, bis wo das Meer in der niedrigsten Ebbe zurücktritt, abgesteckt worden ist. Artikel 483
- Methode, die Canäle auszugraben, damit die Böschung ihrer Ränder herauskomme. 484
- Beschreibung der neuen Schleufe des Canals zu Gravelines. 485

Auf was für Weise die großen und kleinen Fallthore und Schugbreter an dieser Schleufe auf- und niedergelassen werden.	Artikel 486
Maasse der vornehmsten Theile dieser Schleufe; nebst der Beschreibung ihres Grundes.	487
Vortheile, welche diese Schleufe hat, den Canal zu reinigen und zu vertiefen.	488
Gebrauch etlicher Schleufen in der Nähe des Hornwerks, den Graben mit frischem Wasser anzufüllen.	489
Beschreibung der sogenannten Provisional-Schleufe zu Gravelines.	490
Die Figuren 4, 5 und 6, auf der 38 Tafel gehören zu dem Capitel von den gemauerten Bären, welche man in Festungs-Gräben anleget.	491
Beschreibung der alten ab- und einführenden Schleufen, welche zu Gravelines befindlich sind.	492
Gebrauch dieser Schleufen, welcher darinnen besteht, das Wasser in einem Festungs-Graben umlaufen zu lassen.	493

Drittes Capitel.

Beschreibung des Canals zu Mardyck und seiner Schleufe; nebst einem Project, den Haven zu Calais zu verbessern.

A bsteckung des Canals zu Mardyck, von seinem Zusammenhange mit dem Bergischen an, bis an den Boden der neuen Schleufe.	Artikel 494
Dimensionen der Bermen und Dämme, welche längst an diesem Canal angeleget wurden.	495
Auf welcherley Weise die Arbeit am Canal unter die längst an ihm hin campirenden Truppen ausgetheilet wurde.	496
Wie die Arbeiter den Tag lang mit Arbeit und Ruhe abwechselten.	497
Eigenschaft der Schleufe zu Mardyck, in Rücksicht auf ihren Endzweck.	498
Auf welcherley Weise die Grundpfähle unter dieser Schleufe vertheilet worden sind.	499
Fortgesetzte Beschreibung der Grundlegung, bis zur obersten Bekleidung des Schleusenbodens.	500
Beschreibung des Vorbodens und der äussersten Flügel oder Rayen an dieser Schleufe.	501
Absteckung des Chénal zu Mardyck.	502
Wie man es angefangen hat, den obigen Chénal auszugraben.	503
Erster Gebrauch, welchen man mit der Schleufe am 6 Febr. 1715 machte, das Wasser aus dem Lande ablaufen zu lassen.	504
Anmerkungen über die Fehler an der großen Schleufe zu Mardyck. Nebst der Beschreibung eines projectirten Schleusen-Baues, den Haven zu Calais zu verbessern.	505
Eigenschaften des obigen Projectes.	506
Erklärung der Wirkung derer fünf Schleufen, welche nach diesem Project angeleget werden sollten.	507
Batterie, welche zwischen der mittlern großen Schleufe, und den kleinern darneben, angeleget werden sollte.	508
Anmerkung über die Unbequemlichkeit, Schleufen zu Einlassung des Meerwassers in der Richtungs-Linie des Chénal anzulegen.	509
Eigenschaften derer zu Calais wirklich befindlichen Schleufen.	510

Viertes Capitel.

Beschreibung der Schleufe zu Muiden, welche eine der schönsten in Holland ist.

V orläufige Beschreibung der vornehmsten Eigenschaften dieser Schleufe.	Artikel 511
Anmerkung über die Fluth- und Ebbe-Thore; imgleichen über den Gebrauch der Wasserleitungen in den mittlern Scheidemauern.	512
Anmerkung über die Dreh-Thore an dieser Schleufe.	513
Anlage des Grundes zu dieser Schleufe.	514
Wie es scheint, hat man nicht wohl gethan, daß man die Koste nicht auf Mauerwerk, oder wenigstens auf eine starke Schicht Thon-Erde gesetzt hat.	515
Erklärung des ersten Profils der L. Kupfertafel.	516
Erklärung der 2. und 3. Figur derselben Tafel.	517
Beschreibung derer Winden, welche zum Auf- und Zuschließen der Dreh-Thore dienen.	518

Erklärung,

über den Ersten Band, des Zweenen Theils.

Erklärung, wie die Drehthore an dieser Schleuße geöffnet und geschlossen werden.	Artikel 519
Gebrauch der Winden zu Oeffnung und Schließung der Stammthore an dieser Schleuße.	520
Die Schleußen zum Gebrauch der schiffbaren Canäle findet man im IV Buche dieses Werkes; ingleichen den Bau derer Drehthore, welche auf etlichen der obigen Kupfertafeln vorkommen.	521

Fünftes Capitel.

Von den Eigenschaften der Schleußen an den Häven zu Cherbourg und Havre de Grace; benebst etlichen Anmerkungen über die dasigen Rheeden.

Lage der Stadt Cherbourg, auf der Halbinsel Contentin.	Artikel 522
An dieser ehemaligen Gränzfestung sind die Festungswerke im Jahr 1689. geschleifet worden; und die, welche man auf dem Grundriß sieht, sind erst so projectiret.	523
Beschreibung derer vornehmsten Werke, welche zum Ein- und Ausfluße der Wasser dienen.	524
Lage der Schleußen, welche das Spiel der Wasser dieses Plazes veranlassen.	525
Wie man das Wasser in den Festungsgräben umlaufend machet.	526
Anderer Schleußen, welche ganz hinten im innern Haven stehen.	527
Auf welcherley Weise eine Ueberschwemmung gemachet werden kann, entweder durch Stauung des Flusses Yvette, oder auch vermittelst des Meerwassers.	528
Gebrauch derer zum Haven gehörigen Schleußen, um denselben, wie auch den Chénal, zu reinigen und zu vertiefen.	529
Gebrauch dieser Schleußen, was ins besondere die Reinigung und Vertiefung des Chénal betrifft.	530
Eigenschaften des Havens zu Cherbourg.	531
Beschreibung der Rheede vor dem Haven zu Cherbourg.	532
Ursprung und Wachsthum des Havre de Grace, welchen König Franz I. zuerst angeleget hat. Wichtigkeit desselben.	533
Uebler Zufall an der Einfahrt dieses Havens, welchen der sogenannte Galet, der sich allda anhäufet, verursacht. Was dieser Galet ist?	534
Lage der Schleußen zu Havre de Grace, zu Unterhaltung des Havens.	535
Veränderung, welche in diesem Haven, seit dem Anfange dieses Jahrhunderts, vorgegangen ist.	536
Eigenschaften des Canales von Harfleur, welcher zur Verbesserung des Havens angeleget wurde; dessen Gebrauch aber bald hernach wieder vernachlässiget worden ist.	537
Was man an diesem Haven gebauet hat, um dem Uebel, welches der Kies- und Sand anrichtet, zu steuern, ist von keinem Nutzen.	538
Beantwortung eines ungegründeten Einwurfs, der wider obige Anmerkungen gemachet werden könnte.	539
Auf welcherley Weise die Kies- und andere Sandbänke, welche sich vor See- und Häven ansetzen, zu zertheilen sind.	540
Wie die Schleußen zu gebrauchen sind, damit sie thun, was jeso angegeben worden.	541
Der Chénal zu Havre de Grace kann nicht anders wieder in guten Stand gesetzt werden, als wenn die Festungsgräben tiefer gemachet werden, und der Canal von Harfleur wieder gebrauchet wird.	542
Anmerkung, was die Ursache der schlechten Rheede zu Havre de Grace sey.	543

Sechstes Capitel.

Von den Schleußen mit Fallthoren oder Schutzbretern.

Beschreibung einer in der Citadelle zu Valenciennes angelegten Schleuße, das Land unter Wasser zu setzen.	Artikel 544
Dimensionen der Zimmerstücke, wie sie sich für obige Schleuße schicken.	545
Wie die sehr breiten Schutzbreter, (Fallthore,) und welche sehr hohes Wasser aushalten, mit Rädern und Rollen aufgezogen werden. Beyspiel dessen an der Schleuße im Fort Neulet zu Calais.	546
Fehler an dieser Schleuße, weil man die Tawe und die Rollen nicht recht angebracht hat.	547
Berechnung der obigen Maschine.	548

Register, über den Ersten Band, des Zweyten Theils.

Wie diese Maschine zu verbessern ist, wenn nämlich die untersten Rollen verdoppelt werden.	Artikel 549. und 550
Wie die Schugbreter wohl zu equipiren sind, nach Art dessen, was an der eyemaligen Schleufe von Moere zu Dünkirchen geschehen war.	551
Ein leichtes Mittel, die Last der Schugbreter zu vermindern; welches ein Ingenieur, wegen derer im Fort Nieulet, erfunden hat.	552
Dimensionen der vornehmsten Zimmerstücke an der Schleufe im Fort Nieulet.	553
Dimensionen des Holzwerks an den großen Sternrädern.	554
Erklärung der Tret-Räder, nebst den Dimensionen ihres Holzwerks.	555
Der Hebel-Arm der Kraft, nach welchem die Arbeiter, welche das Rad treten, wirken, beträgt fünf Siebentel vom halben Diameter des Rades.	556
Schätzung der Wirkung dieser Maschine, in Ansehung des Vortheils, welchen das Klobenwerk verschaffet.	557
Anmerkung über die Höhe der Schugbreter, welche sie bekommen müssen, wenn ihre Schwere vermindert werden soll.	558
Beschreibung derer zu Cherbourg angelegeten kleinen abführenden Schleusen.	559
Berechnung des Vortheils, welchen die Kraft von dieser Maschine hat.	560
Schätzung des Widerstandes, welchen die obigen Schugbreter im Aufziehen thun.	561
Wie nothwendig es ist, daß man genau wisse, welche Wirkung eine angegebene Maschine thun werde, bevor man sie ins Werk richte.	562

Siebentes Capitel.

Von den kleinen Schleusen in den gemauerten Bären, dergleichen man in Festungs-Gräben anleget.

S ebrauch der gemauerten Bären, welche man in Festungs-Gräben anleget.	Artikel 563
Grundsätze zu dem Bau der gemauerten Bären.	564
Wie der Druck des Wassers wider die gemauerten Bären zu berechnen ist: woraus denn geschlossen wird, daß die erste von obigen Regeln ihnen allzu viel Dicke giebt.	565. und 566
Es wäre, wie es scheint, genug, wenn man die Dicke der gemauerten Bären nur der Höhe des höchsten Wassers gleich machte: ihr Widerstand ist alsdann das Quintuplum des auszuhaltenden Drucks.	567
Von welcherley Beschaffenheit der Grund, auf welchen man einen gemauerten Bär setzen will, seyn mag, so muß man ihn doch rings herum mit Spundpfählen einschließen.	568
Was bey Anlegung der gemauerten Bären in Ansehung der Handarbeit zu beobachten ist.	569
Anmerkung über die in den gemauerten Bären angebrachten Schleusen.	570
Beispiel eines Bären in Dünkirchen, welcher nur an der Seite des Grabens Flügel hatte, und in dessen Schleufe ein Fallthor war, welches aus vier abgefonderten Blättern bestand.	571
Wenn die Schleufe in einem Bäre über 6 Fuß breit ist, so bringt man mehr als ein Schugbret an, oder man machet auch kleine Wasserleitungen in den Mauern.	572
Beschreibung einer Schleufe mit Dreh-Thoren, in einem Bäre, um einen Chéna! zu reinigen.	573
Beschreibung verschiedener Arten von Klappen, welche sich durch die Wirkung des süßen und des Meer-Wassers wechselsweis auf- und zuthun, um das Land trocken zu machen.	574
Beschreibung etlicher Schleusen, welche eben die Wirkung thun, wie die obigen Klappen.	575
Beschreibung eines Wasser-Baumes, Barriere genannt, wodurch eine Schleufe geschlossen wird, um das Wasser eines kleinen Flusses auflaufen zu lassen, so daß hernach nur so viel Wasser, als man will, durchlaufe.	576
Erklärung des Eisenwerkes, wodurch obiger Wasser-Baum verschlossen wird, so daß der Strohm des Wassers ihn nicht öffnen kann.	577
Beschreibung der Spille mit Zacken, wodurch der Wasser-Baum auf- und zugethan wird.	578
Eine solche Spille kann auch zum Auf- und Zuthun der Thorflügel einer Schleufe nützlich gebraucht werden, wie solches zu Ostende und Busingen geschieht.	579
Beschreibung einer Schleufe mit einem Schnellbaum am Schugbrete, dergleichen man an den kleinen Canälen in den Niederlanden findet.	580



ERRATA.

In der Ersten Ausgabe:

- Seite 34. Lin. 11. anstatt einer Dreh, Brücke lies einem Dreh, Thore.
38. S. 116. Lin. 6. anstatt eingekantet lies abgekantet.
42. S. 127. Lin. 7. lösche aus nicht.

In der Zwayten Ausgabe:

- Seite 22. Lin. 36. anstatt 8000. lies 800.
Ebund. im dritten Marginal, anstatt Fig. 2. lies Fig. Z.
Ebund. im Text darneben, anstatt 2. lies Z.
Ebund. Lin. 47. setze nach Querholz oder Kronholz.
Seite 23. im ersten Marginal, anstatt 2. lies Z.
24. im ersten Marginal, anstatt 2. lies Z.
25. S. 202. Lin. 15. setze nach Zaken, den Buchstaben E.
26. Lin. 23. anstatt Siebelspieß lies Säule oder Ständer.
34. setze nach Querholz: oder Kronholz.
39. anstatt Siebelspieß lies Säule oder Ständer.

In der Dritten Ausgabe:

- Seite 7. im ersten Marginal Lin. 1. Grund # lies Spundpfähle.
13. Lin. 16. (von unten) um lies und.
16. # 13. die Spundpfähle lies die Querbalken mit den Spundpfählen.
18. # 18. (von unten) welcher lies welchen.
19. # 12. Rückhalters setze hinzu oder Knechts.
21. # 10. (von unten) Grundpfahle lies Spundpfähle.
25. # Art. 289. Marg. letzte Linie, setze hinzu zu bestimmen.
35. # 3. Geschwindigkeit des Wassers lies Geschicklichkeit des Schlóßfers.
38. # 16. zuweilen lies gewisse.
In der XXIII. Kupfertafel setze zum Maasstabe von 8. Fuß: Maasstab zu dem Grundriß und dem Profil.
XXIV. Tafel unter der 2. Fig. anstatt ruhende Brücke lies Dreh, Brücke.

In der Vierten Ausgabe:

- Seite 6. Lin. 12. (von unten) Ein jeder lies Eine jede.
11. # # eine lies einer.
11. # 18. (von unten) selbst gemacht, lies selbst einige gemacht.
17. # 13. schier lies schief.
ibid. # 15. (von unten) Facru lies Faces.
20. # 24. (von unten) deren lies denen.
ib. # 6. (von unten) zutrifft lies zutreffen.
26. # 14. lange lies langen.
28. # 11. Riegeholz lies Riegelholz.
31. # 6. 100. lies 1100.
32. # 36. den lies die.
34. # 19. lösche aus derselben.
38. # 7. anstatt 15. Zoll lies 15. Linien.
ib. # 15. Verdämmung lies Verdünnung.

- Seite 44. Lin. 13. Fuß lies Zoll.
 § 46. § 29. über lies unter.
 § 49. § 8. (von unten) welche lies welchen.
 § 50. § 13. und 14. } Verdämmung lies Baum oder Schutzgatter.
 § ib. § 18. }

Auf der XXVII. Kupfertafel, über Fig. 5. anstatt einer steinernen Kay, lese man einer hölzernen Kay.

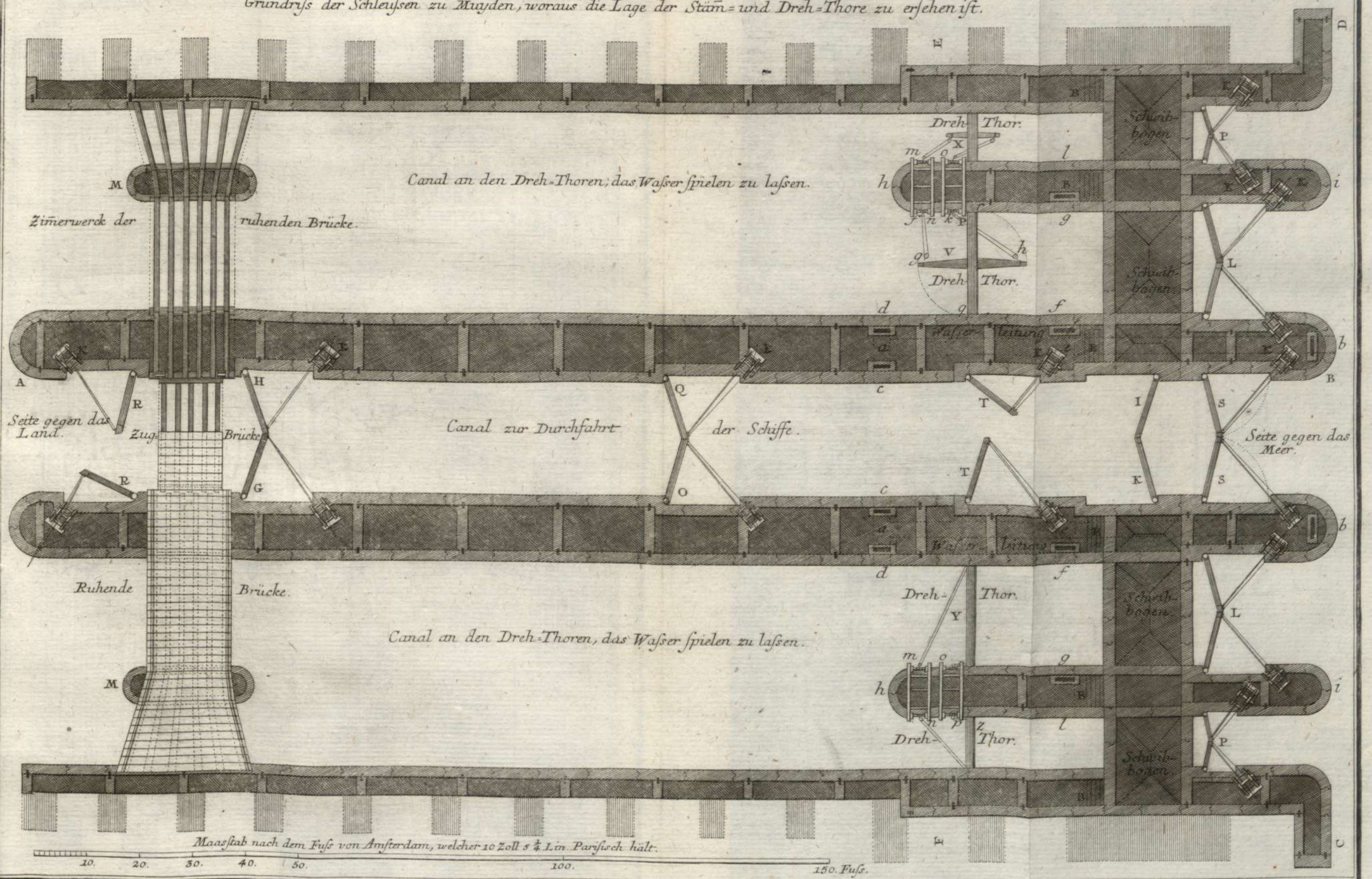
In der Fünften Ausgabe:

- Seite 2. Lin. 2. in lies an.
 § ib. § 30. und Faschinen=Schilfe lies Faschinen und Schilfe.
 § 7. § 22. zu Ende XLII. setze hinzu: (339.)
 § ib. § 34. lies: 15. bis 16. 15. bis 18.
 § 12. § 1. hundert Baustämme lies: hundert Balkenmaaß (solives) Baustämme.
 § 21. § 11. Grundpfeilers lies Grundpfahles.
 § 31. § 6. Brücken lies Thoren.
 § 35. § 6. (von unten) 10. und 12. lies 10. und 10.
 § 40. § 16. nach Dreh= Baum setze A B.
 § 41. § 10. daß die am meisten lies daß die vorher am meisten.
 § 44. (S. 463. Lin. 7.) 2. Zoll lies 10. Zoll.
 § 50. § 8. hätte lies hatte.
 § ib. § 38. nach (des Drehthores) lies g m k, welche beyde 14. und 16. Zoll ins Gevierte hielten.
 § 55. § 10. der lies den.
 § 59. § 15. (von unten) Theile lies Bande.
 § 60. § 36. anstatt Balken= Ständer lies Ständer angefügten Balken.
 § 64. § 18. Mayenneville lies Moyenneville.
 § 66. § 6. Theile lies Bande.
 § ib. § 9. Theiles lies Bandes.

In der Sechsten Ausgabe:

- Seite 4. Lin. 8. dieses lies vieles.
 § 14. § 12. diese lies dieser.
 § 16. § 10. (von unten) geräumlich lies geräumlich.
 § 23. am Rande oben: anstatt Fig. 1. 2. und 5. lies Fig. 6.
 § 27. § 4. (von unten) Sobald lies daß, sobald.

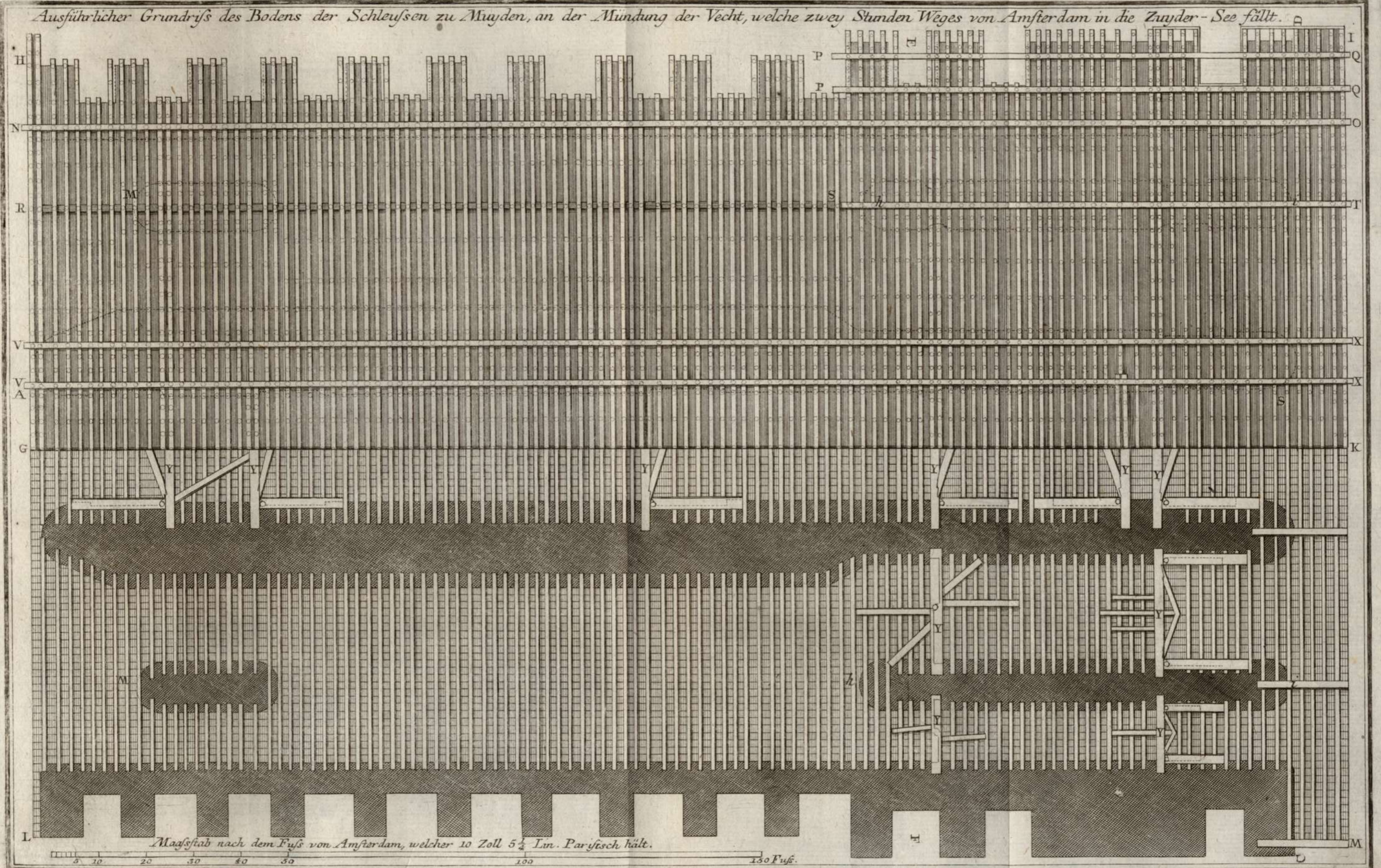
Grundriß der Schleusen zu Muiden, woraus die Lage der Stäm- und Dreh-Thore zu ersehen ist.



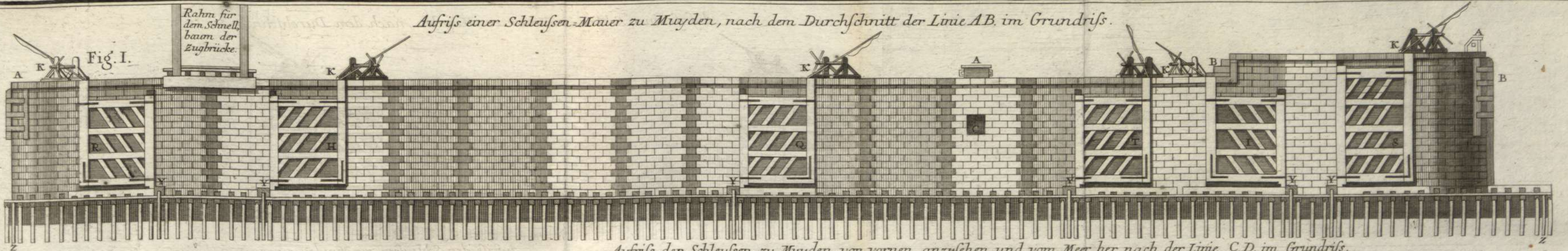
Zweyten Theils Sechste Ausgabe.

Bbb.

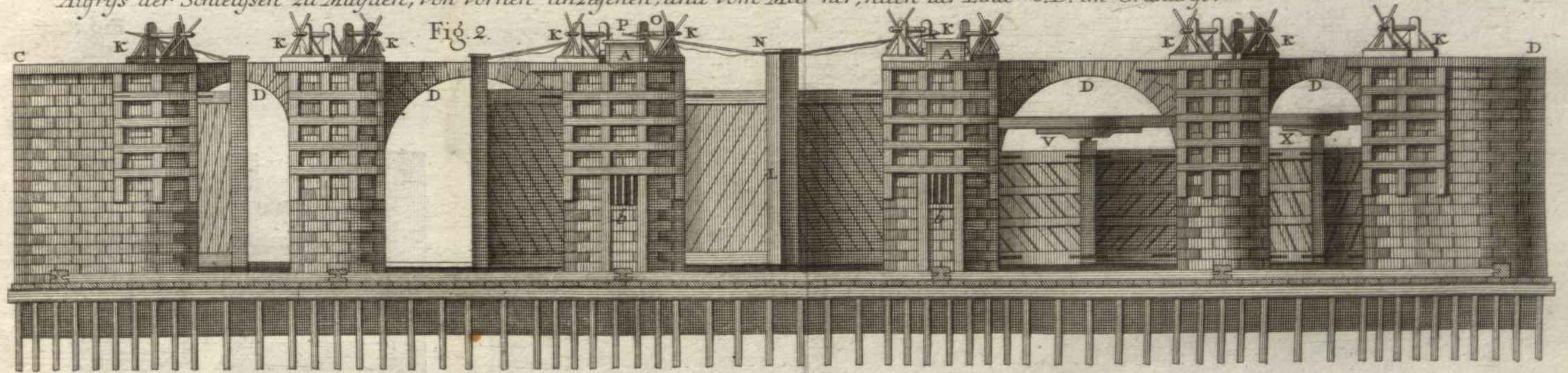
Ausführlicher Grundriß des Bodens der Schleusen zu Muyden, an der Mündung der Vecht, welche zwey Stunden Weges von Amsterdam in die Zuider-See fällt.



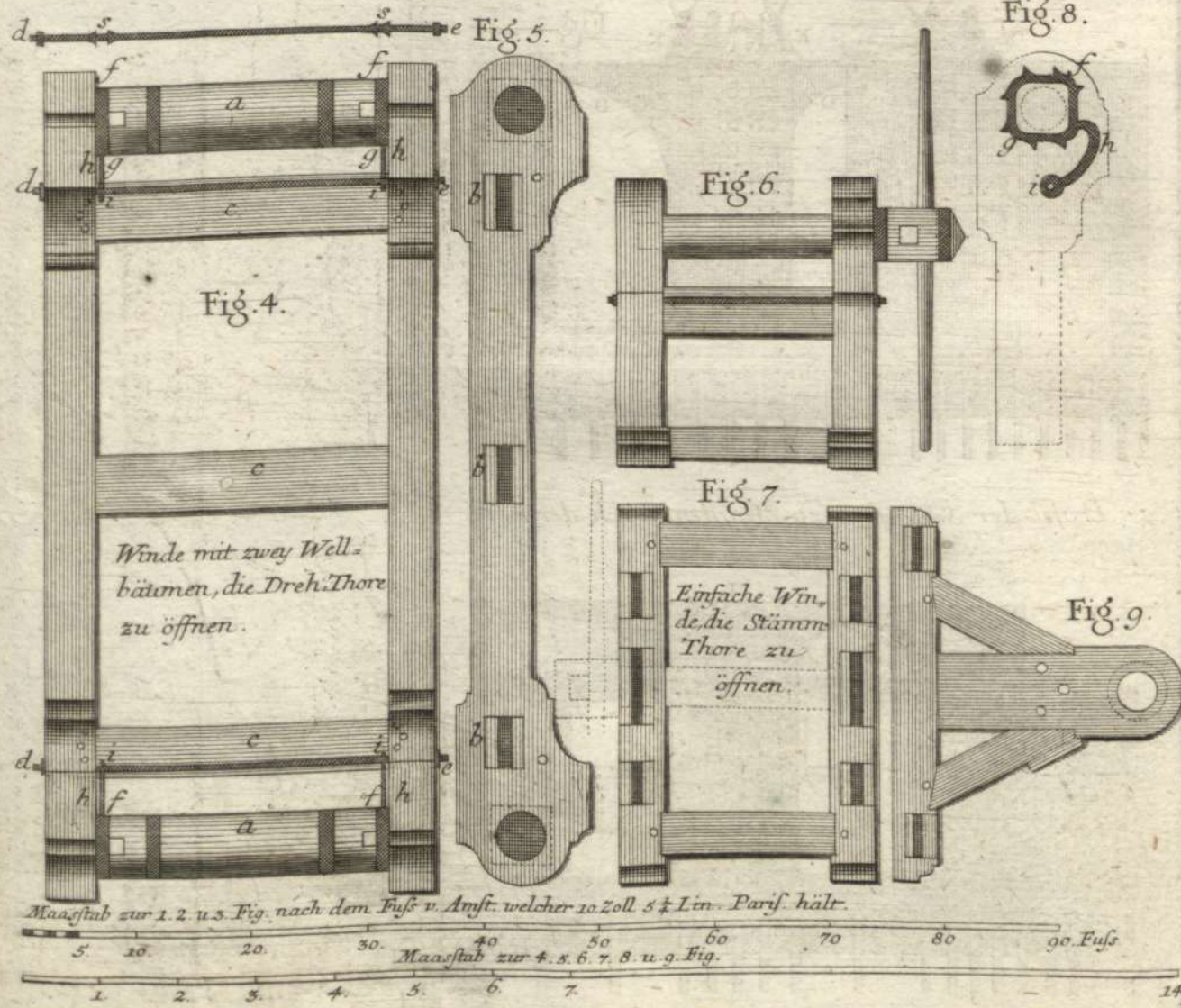
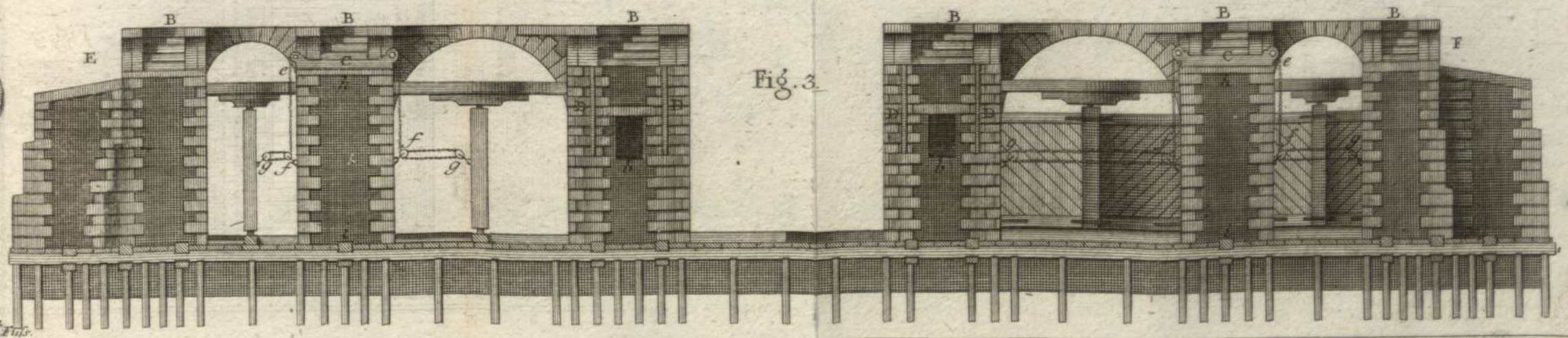
Aufriss einer Schleusen-Mauer zu Mayden, nach dem Durchschnitt der Linie AB. im Grundriß.



Aufriss der Schleusen zu Mayden, von vorn anzusehen, und vom Meer her, nach der Linie C.D. im Grundriß.



Profil der Schleusen zu Mayden, nach der Linie EF im Grundriß, woraus das Innere der Dreh-Thore von der Land-Seite her zu sehen ist.



Maasstab zur 1. 2. u. 5. Fig. nach dem Fuße v. Anst. welcher 10 Zoll 8 1/2 Lin. Paris. hält.
 5 10 20 30 40 50 60 70 80 90 Fuß
 Maasstab zur 4. 6. 7. 8. u. 9. Fig.
 1 2 3 4 5 6 7 14 Fuß



PLAN
 der projectierten Wercke
 für die Stadt und den Haven
 zu CHERBOURG.

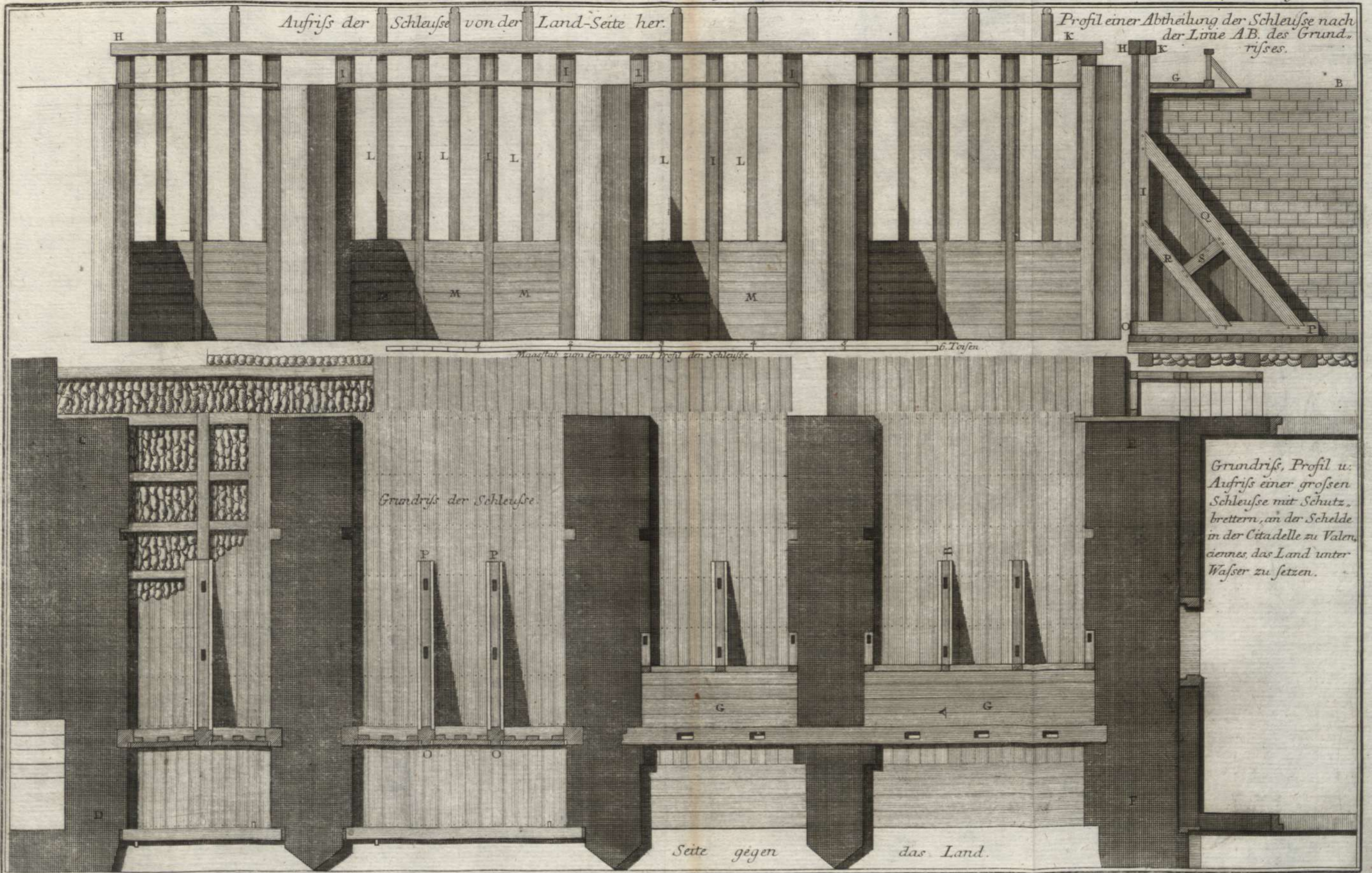


CARTE
 von
 HAVRE DE GRACE,
 und der umliegenden Gegend.

Maasstab zu dieser Carte.
 50. 100. 200. 400. 600. 800 Toisen.

Zweyten Theils Sechste Ausgabe.

Fff.



Grundriß, Profil u.
 Aufriss einer grossen
 Schleuse mit Schutz-
 brettern, an der Schelde
 in der Citadelle zu Valen-
 ciennes, das Land unter
 Wasser zu setzen.

Seite gegen das Land.

Aufriss zweier Fallthore an den Schleusen im Fort mit ihrem Hebezeuge, wie sie jetzt zu Calais befindlich sind.

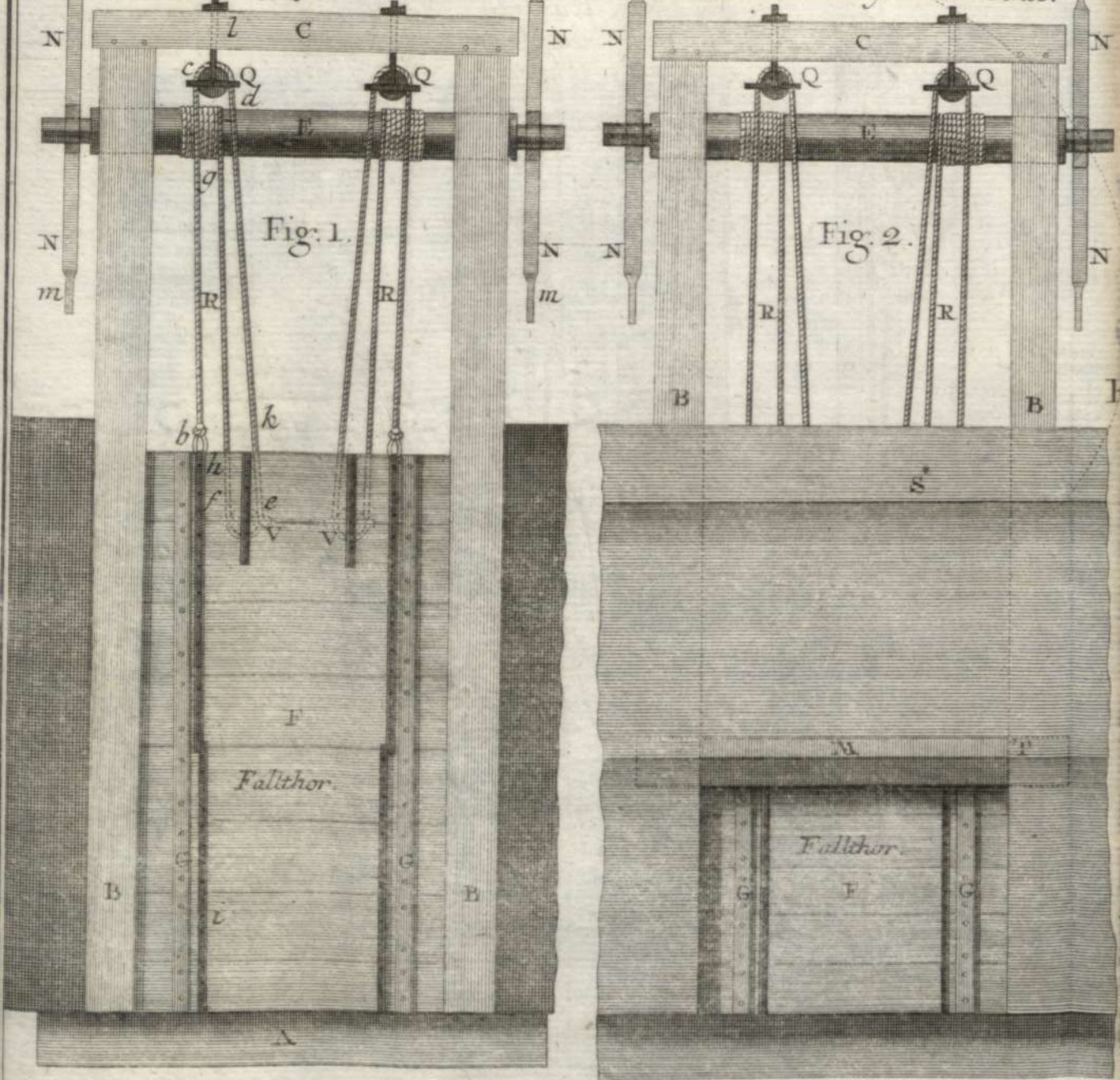
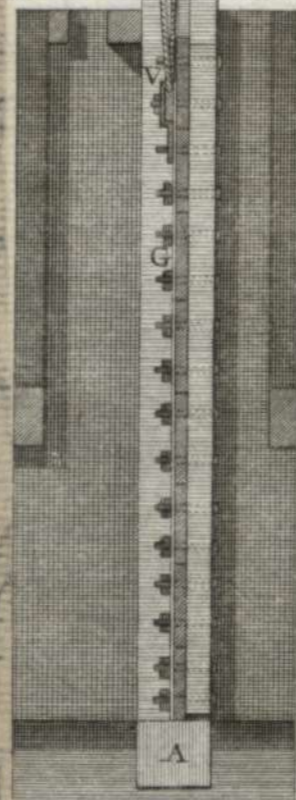
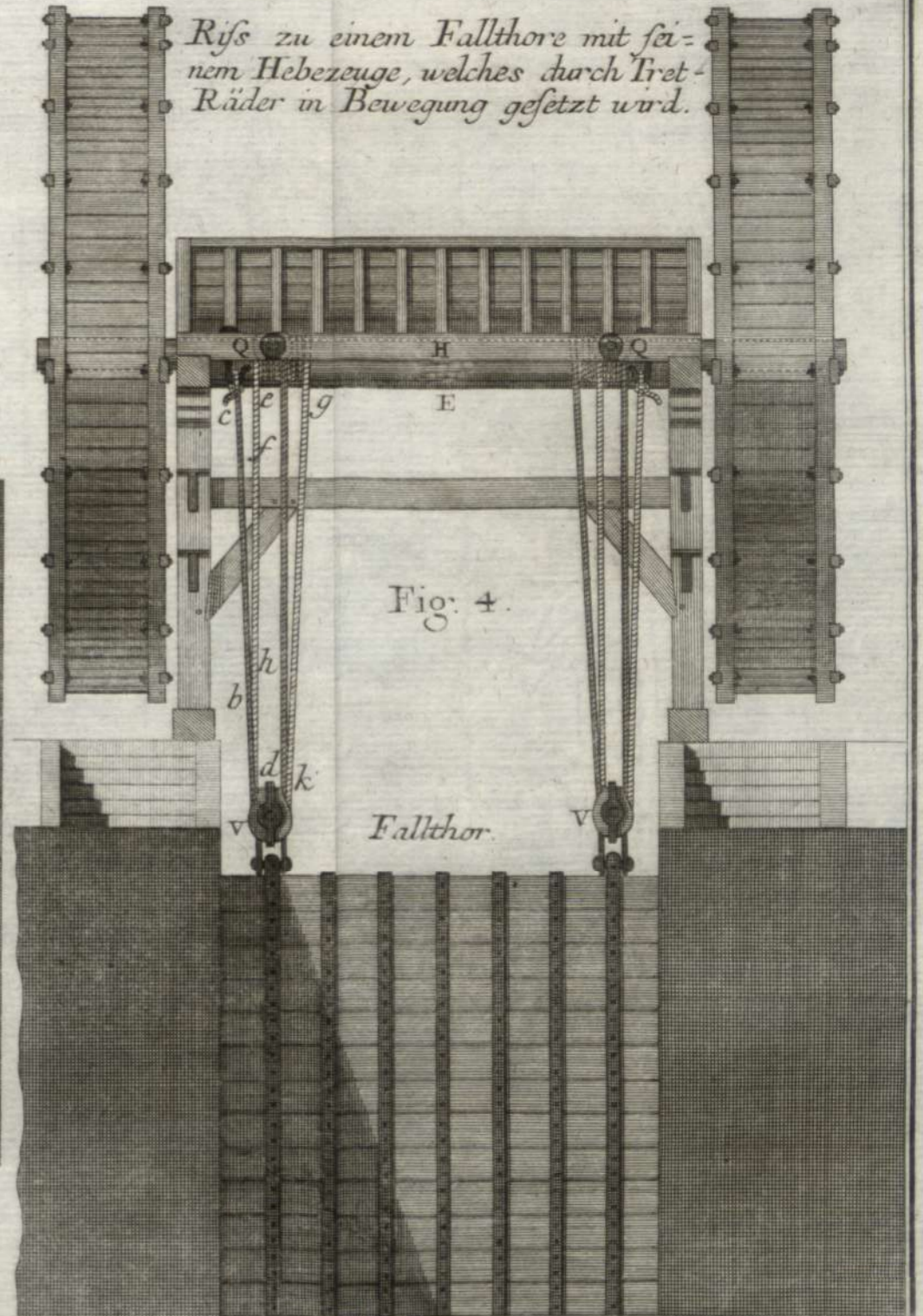


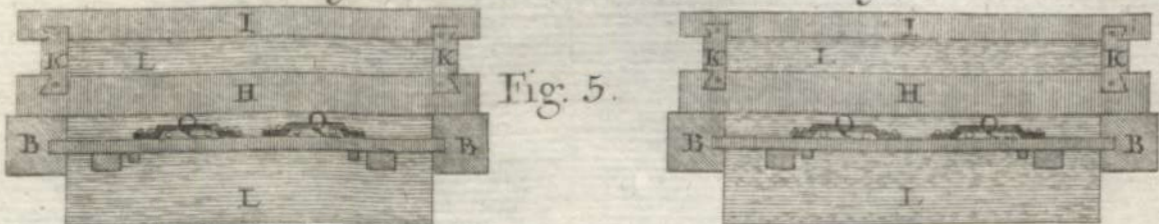
Fig. 3.



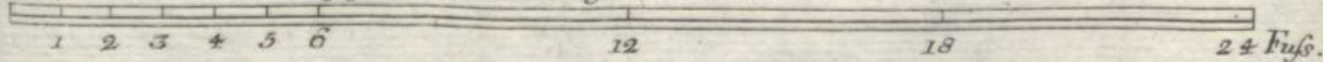
Riss zu einem Fallthore mit seinem Hebezeuge, welches durch Tret-Räder in Bewegung gesetzt wird.



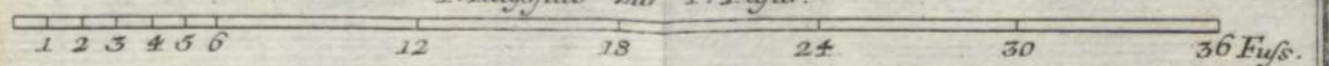
Grundriss der Fallthore und ihrer Fugen.



Maassstab zu den Figuren 1. 2. 3. und 5.

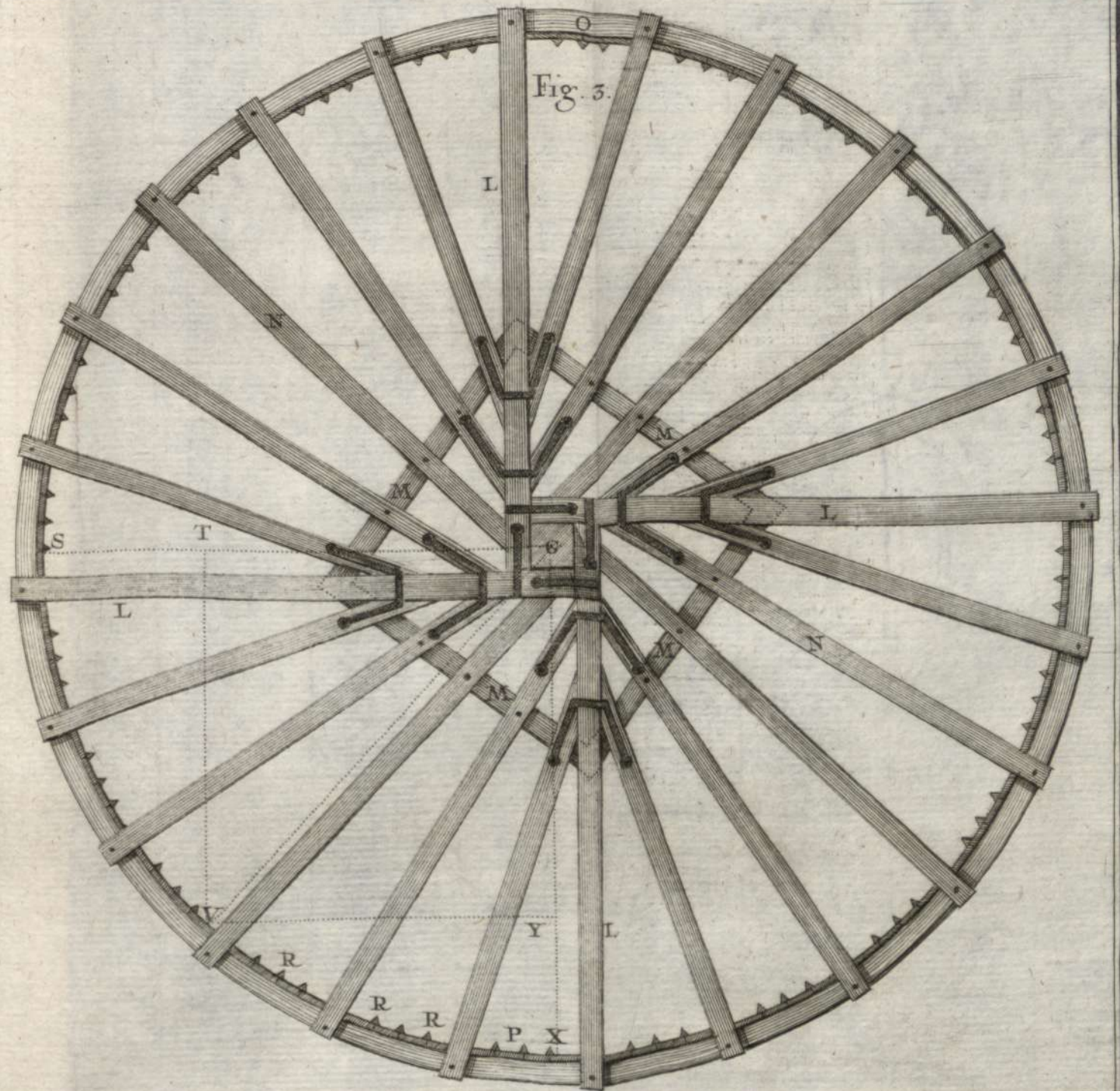
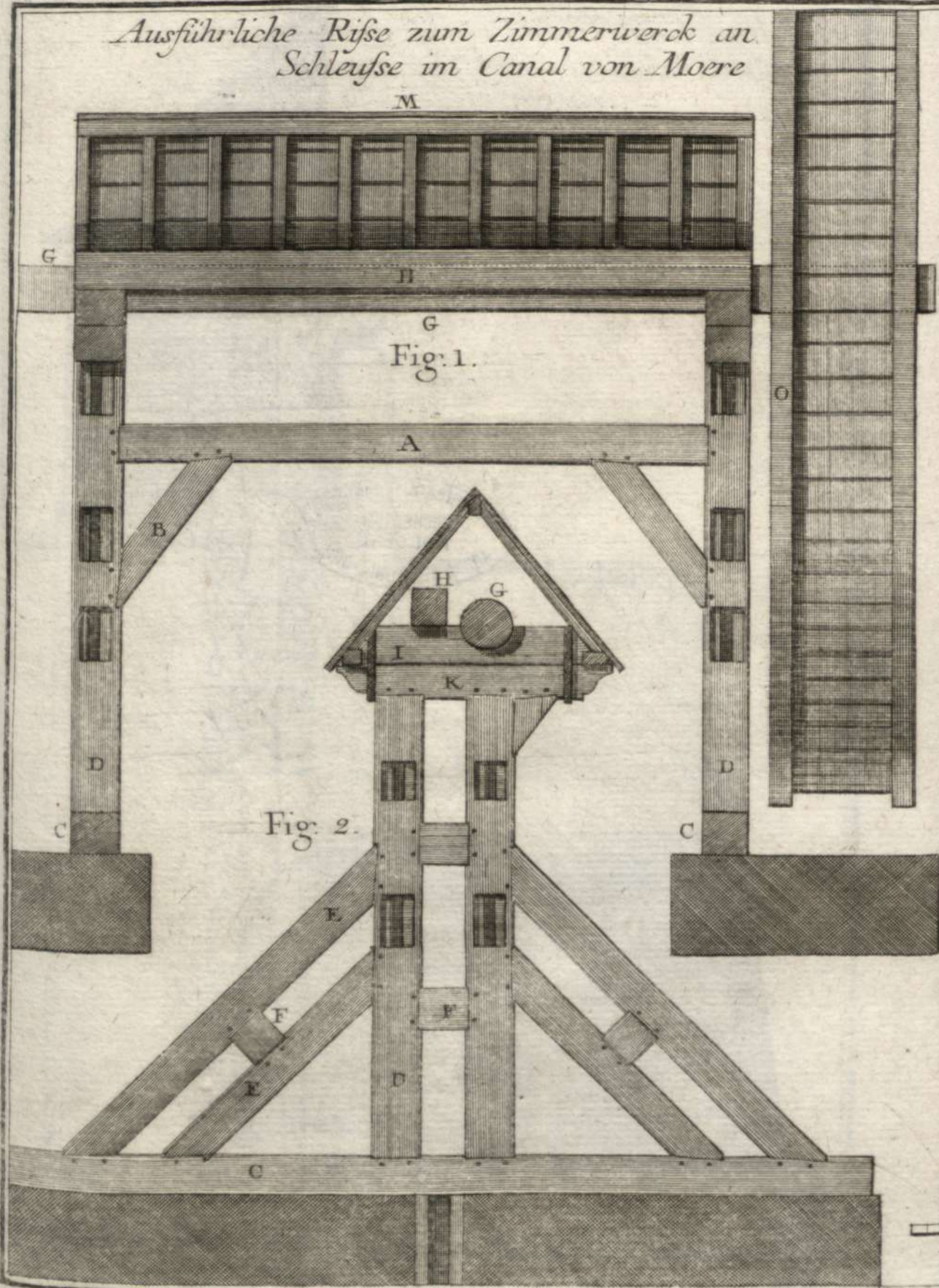


Maassstab zur 4. Figur.

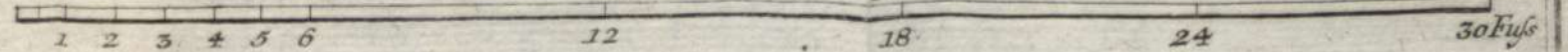


Ausführliche Risse zum Zimmerwerk an
Schleuse im Canal von Moere

einem Tret-Rade, mit feinem Gerüste, wie es an der ehemaligen
zu Dünkirchen befindlich war.

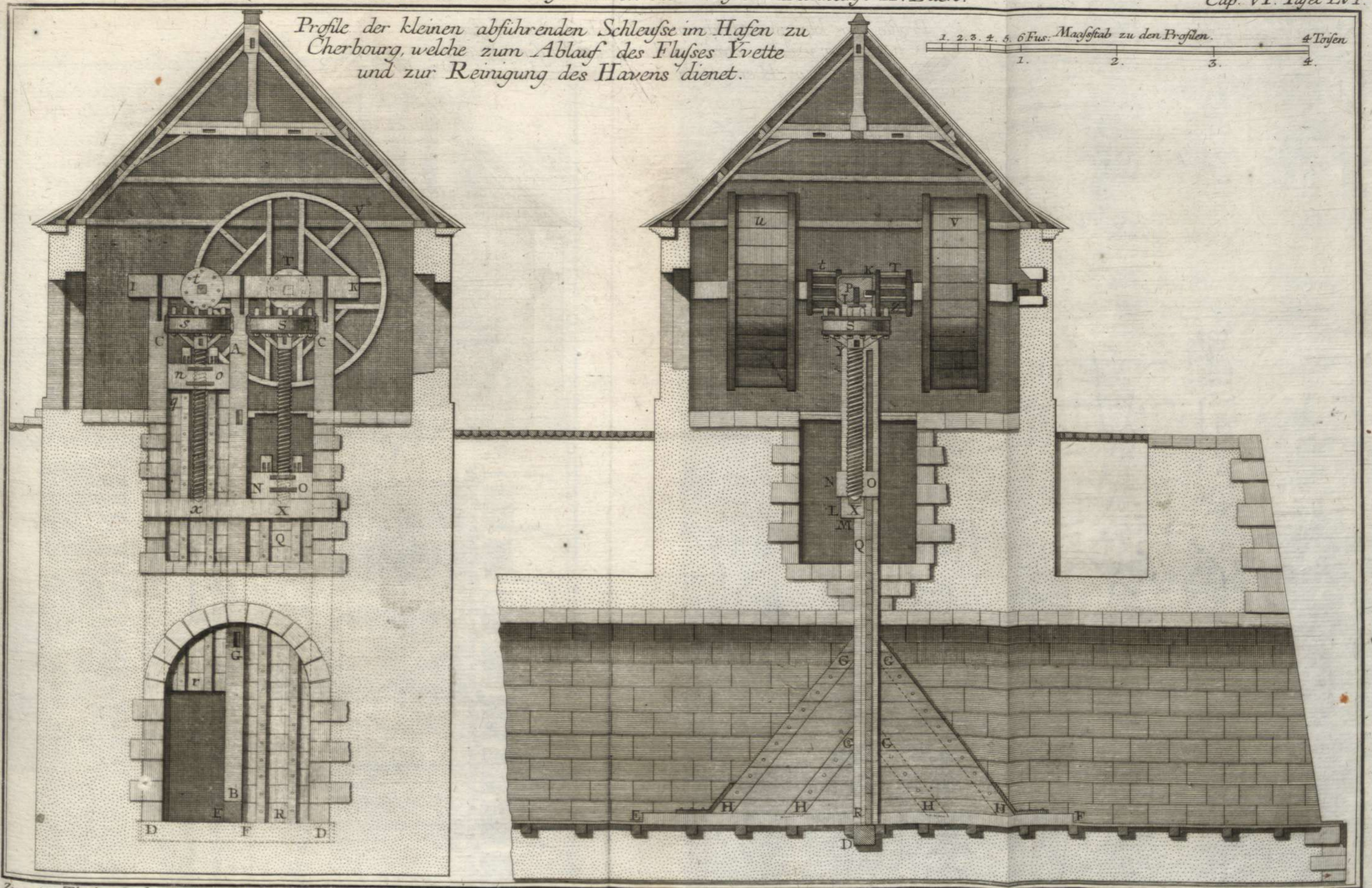


Maassstab zu diesen Figuren.

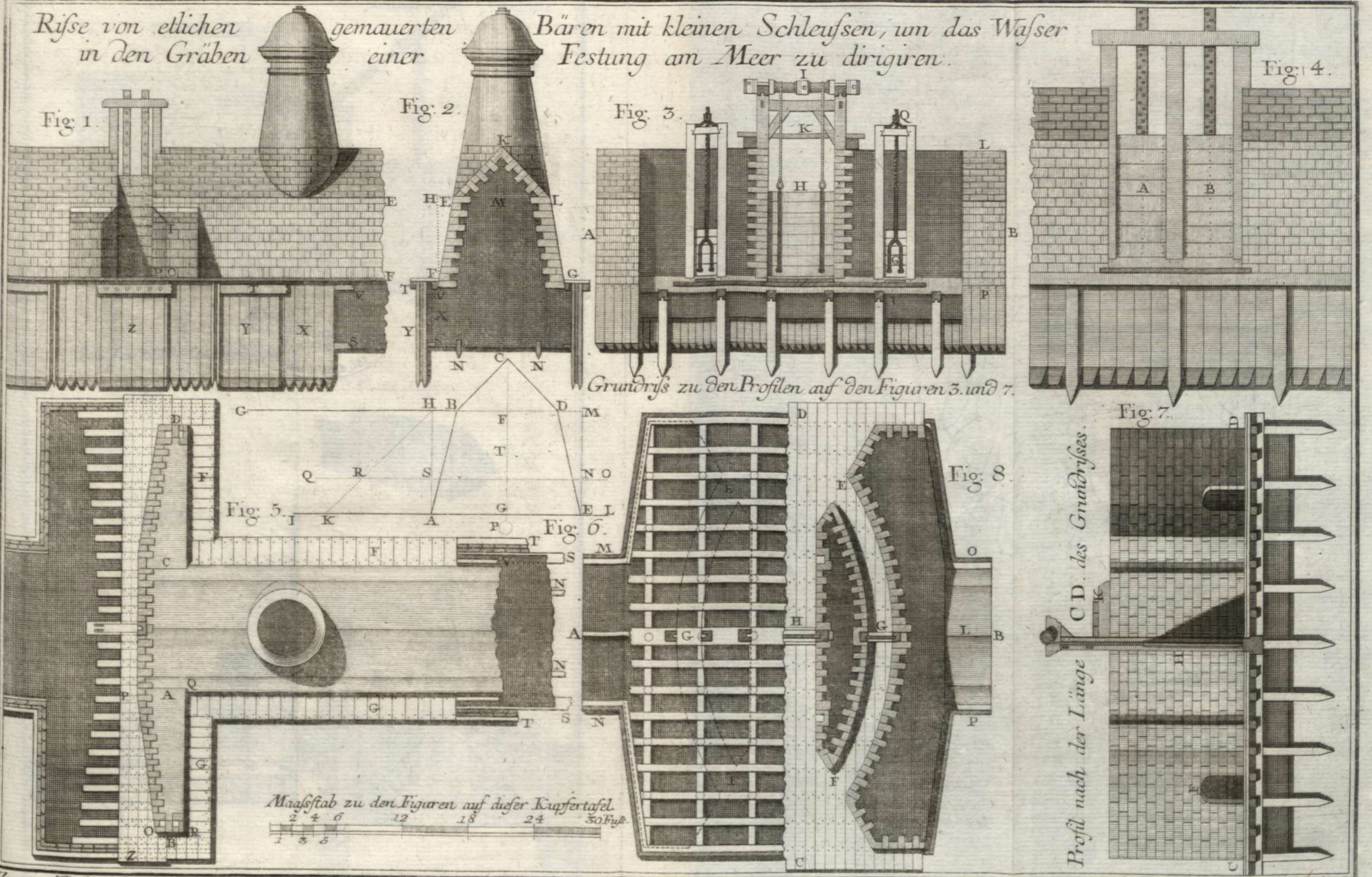


Profile der kleinen abführenden Schleuse im Hafen zu Cherbourg, welche zum Ablauf des Flusses Yvette und zur Reinigung des Havens dienet.

1. 2. 3. 4. 5. 6 Fus. Maßstab zu den Profilen. 4 Toisen



Riſſe von etlichen in den Gräben gemauerten einer Bären mit kleinen Schleuſſen, um das Waſſer in den Gräben einer Feſtung am Meer zu dirigiren.



Grundriß zu den Profilen auf den Figuren 3. und 7.

CD. des Grundrißes.
Profil nach der Länge

Aufriss einer Schleuse in einem gemauerten Bär.

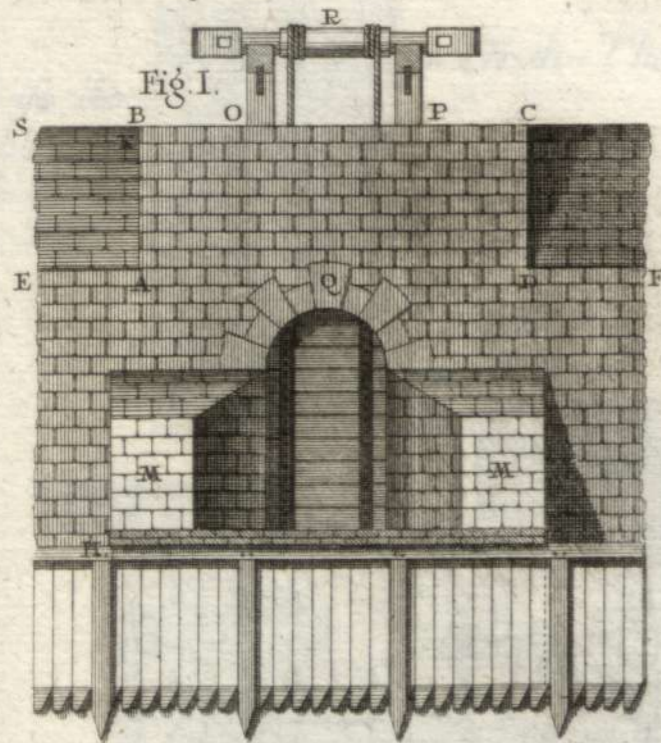
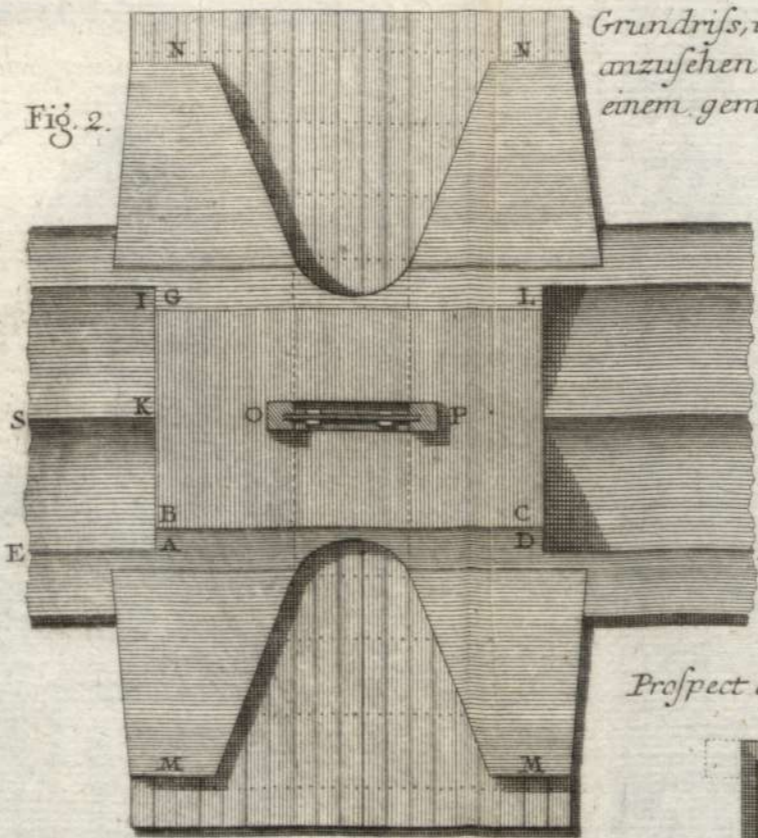


Fig. 2.



Grundriss, wie aus der Luft herab anzusehen, von der Schleuse in einem gemauerten Bär.

Profil einer Klappe mit einem Schnellbaum.

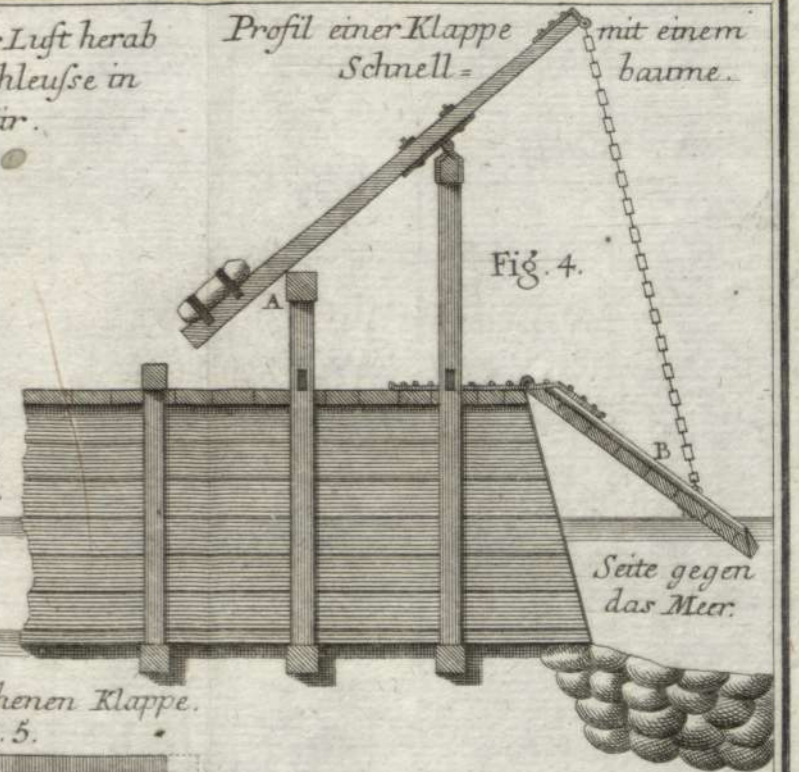


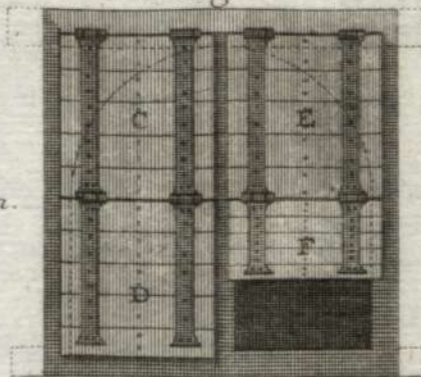
Fig. 4.

Seite gegen das Land.

Seite gegen das Meer.

Prospect einer gebrochenen Klappe.

Fig. 5.



Kleine Klappe.

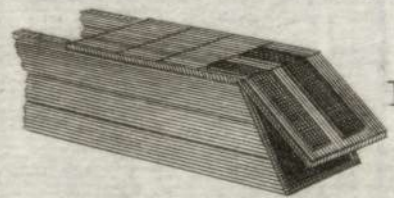
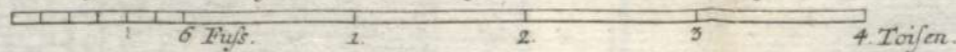


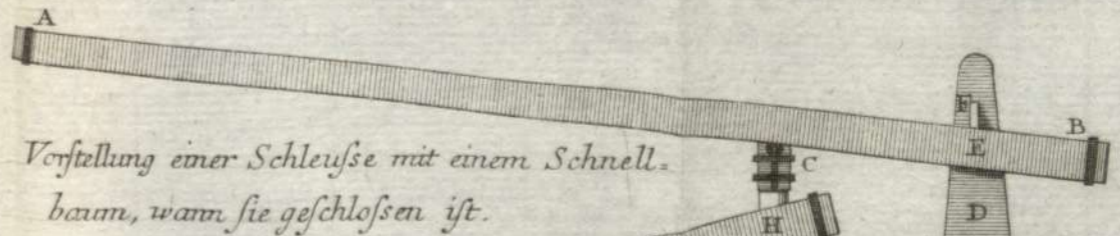
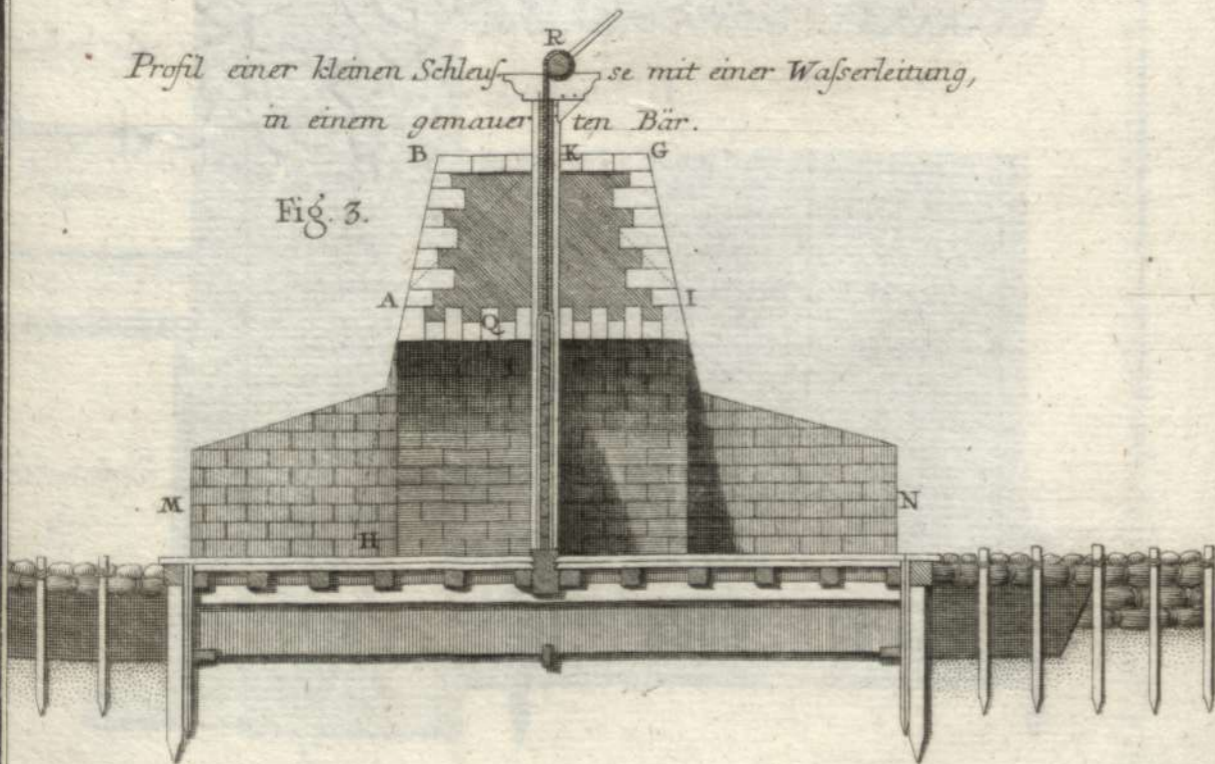
Fig. 6.

Maasstab zu den Rissen der oben überstehenden kleinen Schleuse.



Profil einer kleinen Schleuse mit einer Wasserleitung, in einem gemauerten Bär.

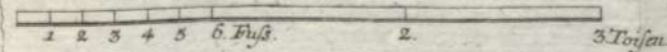
Fig. 3.



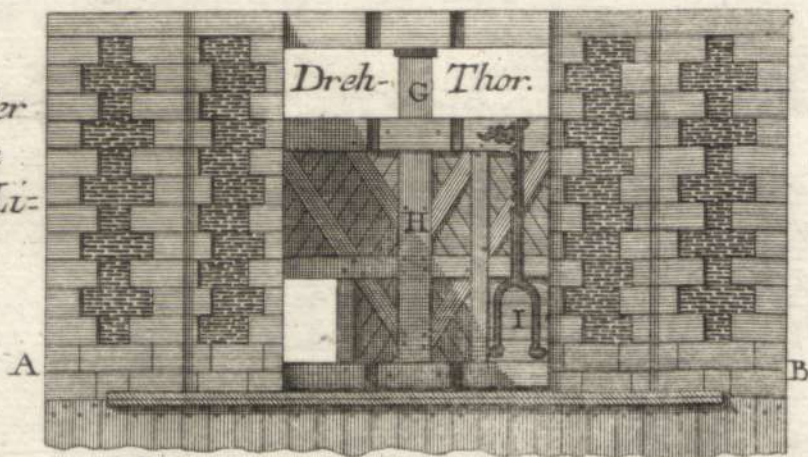
Verstellung einer Schleuse mit einem Schnellbaum, wann sie geschlossen ist.

Fig. 7.

Maasstab zu der Schleuse mit einem Schnellbaum, und zu den Klappen.

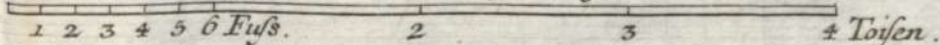


Aufsicht der Schleuse nach der Linie AB.

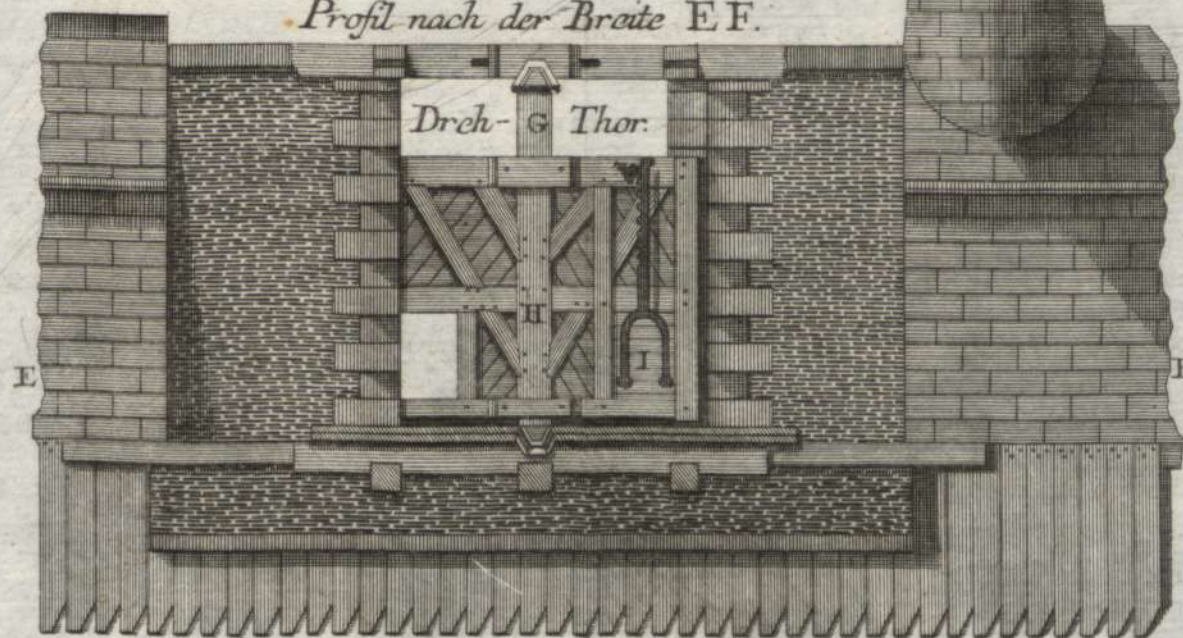


Grundriß Profil und Aufsicht einer Schleuse mit einem Dreh-Thor, quer durch einen gemauerten Bär.

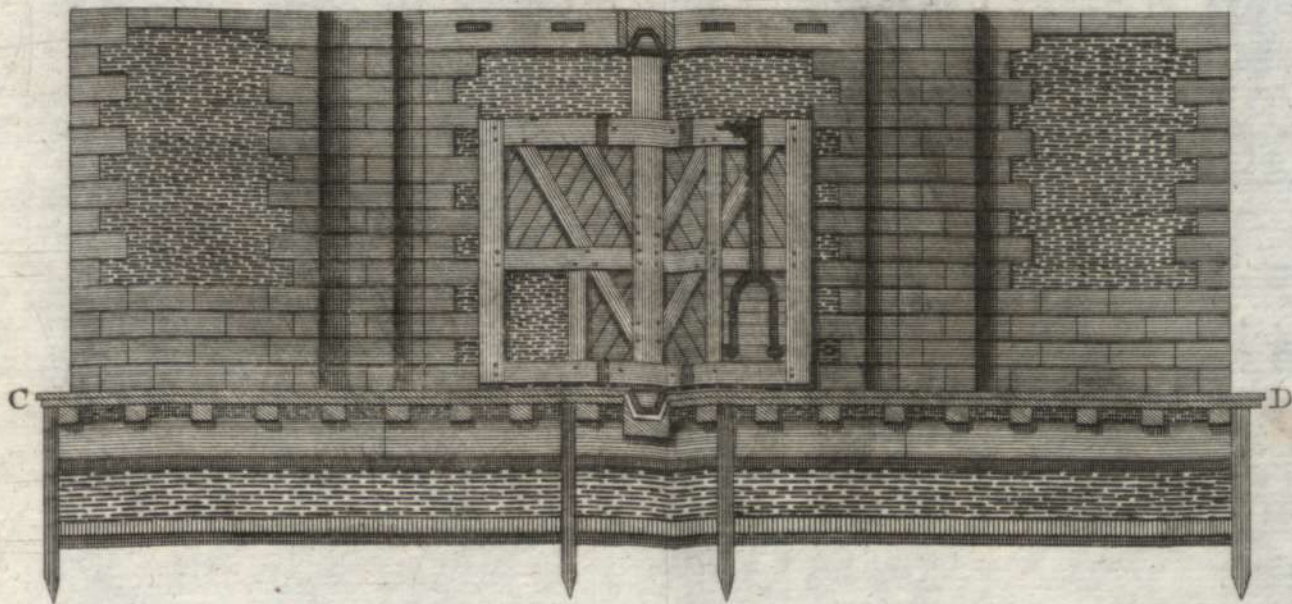
Maßstab zu allen diesen Figuren.



Profil nach der Breite EF.



Profil nach der Länge CD.



Rücken des Bären.

Grundriß der Schleuse.

