



ILLUSTRIRTE WOCHENSCHRIFT ÜBER DIE FORTSCHRITTE IN GEWERBE, INDUSTRIE UND WISSENSCHAFT

herausgegeben von

DR. OTTO N. WITT.

Durch alle Buchhand-
lungen und Postanstalten
zu beziehen.

Preis vierteljährlich
3 Mark.

Verlag von Rudolf Mückenberger, Berlin.
Dörnbergstrasse 7.

N^o 315.

Alle Rechte vorbehalten.

Jahrg. VII. 3. 1895.

Moderne Handfernrohre.

Von Dr. ADOLF MIETHE.

(Schluss von Seite 24.)

Wir verlassen jetzt diese Prismenfernrohre und wenden uns einigen anderen interessanten Neuerungen auf dem Gebiete der Handfernrohre zu, nämlich den Fernrohren mit variabler Vergrößerung. Auch hier begegnen wir eigentlich keinem neuen Gedanken, aber immerhin hat erst die Neuzeit wirklich praktische Erfolge gezeitigt und wiederum die auch auf die Prismenfernrohre anzuwendende Lehre illustriert, dass zwar mancher Gedanke in der Fortentwicklung von Wissenschaft und Technik so abgelegen sein kann und zunächst so vollkommenbar des praktischen Werthes scheint, dass er vergessen werden kann, aber dass er immer in späteren Zeiten wieder ans Licht gezogen und der wichtigsten Anwendung fähig werden kann.

Für viele Zwecke ist es bei Handfernrohren erwünscht, die Vergrößerung innerhalb gewisser Grenzen zu variiren. So kann es wünschenswerth erscheinen, zunächst mit einem kleinen Vergrößerungsmaass und dem damit verbundenen grossen Bildfelde einen allgemeinen Ueberblick über ein Terrainstück zu gewinnen und dann durch Anwendung einer stärkeren Vergrößerung irgend ein bestimmtes Detail von Interesse zu

studiren. Selbstverständlich sind hierfür Einrichtungen, welche ein Auswechseln der Linsen nöthig machen, ausgeschlossen, und es kämen nur derartige Apparate in Frage, bei welchen auf äusserst einfache Weise dieser Vergrößerungswechsel sich ermöglichen liesse. Praktisch ist ferner noch die Bedingung unerlässlich, dass die Schärfe der Einstellung beim Vergrößerungswechsel erhalten bleibt, d. h. dass man, während das Instrument am Auge bleibt, die Vergrößerung variiren kann, ohne dabei an der Einstellung des Fernrohrs etwas ändern zu müssen. Diese wichtige Aufgabe ist nun in neuerer Zeit auf verschiedene Weise gelöst worden, einmal dadurch, dass man die Brennweite des Objectivs des Fernrohres als des einen die Vergrößerung bestimmenden Stückes variabel gemacht hat, und das andere Mal dadurch, dass man die gleiche Operation mit der Gesamtbrennweite des Oculars vornahm. Die erstere Methode wird von Biese und Dr. Gleichen benutzt, die zweite von der Firma Voigtlaender & Sohn in Braunschweig, welche die Bieseschen Patente ebenfalls erworben hat. Der Hauptschwerpunkt bei der Bieseschen Einrichtung liegt darin, dass zwischen Objectiv und Ocular eine verschiebbare Linse angebracht ist, welche je nach ihrer Stellung die Vergrößerung variirt, und welche durch eine eigenthümlich gestaltete Schnecke

derartig mit dem Ocular in Verbindung gebracht ist, dass bei jeder Einstellung der Zwischenlinse der Oculartheil derartig verrückt wird, dass das Bild continuirlich scharf bleibt. Diese Schnecken-einrichtung gestattet daher, dass man beim Durchsehen durch ein Doppelfernrohr durch blosses Drehen einer Schraube das einmal scharf eingestellte Bild sich mehr und mehr vergrössern sieht, ein Effect, der neben der verblüffenden Wirkung, die er im ersten Momente ausübt, auch, wie bereits erwähnt, eine äusserst praktische Bedeutung hat. Ausserdem ist es Voigtlaender & Sohn gelungen, die optische Construction dieser Fernrohre so zu verbessern, dass innerhalb des gesammten Vergrösserungsintervalls, das bei Handfernrohren etwa zwischen 4 und 12 liegt, das Maximum der Lichtstärke erhalten bleibt und selbst bei stärkster Vergrösserung der Durchmesser des Austrittsbüschels noch etwa 3 mm beträgt. Der andere Weg, die Vergrösserung eines Fernrohres zu variiren, liegt in der Veränderung der Gesamtbrennweite des Oculars. Wir sahen schon, dass das Umkehrungs-system eines terrestrischen Oculars je nach seiner Stellung gegenüber dem Hauptbrennpunktsbilde eine verschiedene Wirkung auf dasselbe ausübt, d. h. dasselbe mehr oder minder vergrössert oder auch verkleinert. Wenn wir daher das Umkehrungssystem beweglich machen, so erzielen wir dadurch eine variable Gesamtvergrösserung, und wenn wir es dann ferner dahin bringen können, während dieser Vergrösserungsänderung das Bild stets scharf zu erhalten, so ist unsere Aufgabe mit äusserst einfachen Mitteln gelöst. In der That hält es nicht schwer, constructiv äusserst einfache Apparate herzustellen, mit deren Hülfe zugleich mit dem Umkehrungssystem das Augenglas so verschoben wird, dass das Bild stets scharf erscheint, und zwar ist dies hier ohne Anwendung von Schnecke bei der verhältnissmässig sehr grossen Einfachheit des Problems in optischer Hinsicht durch ganz einfache Mechanismen zu ermöglichen, die sich vollkommen im Fernrohre selbst verbergen lassen. Diese Mechanismen, auf welche hier einzugehen zu weit führen würde, hat die Firma Voigtlaender & Sohn ebenfalls zum Patent angemeldet.

Die Zukunft muss entscheiden, welche von den vielen Möglichkeiten, die im Vorstehenden angedeutet worden sind, sich in der Praxis am besten bewähren wird. Jedenfalls wird es auch auf diesem Gebiete so gehen, wie auf den meisten anderen. Jeder der genannten Constructionen kommen ihre typischen Vortheile zu, die sie für ganz bestimmte Zwecke geeignet erscheinen lassen, und daher werden sie jedenfalls neben einander bestehen und Verbreitung finden. Es wäre nur zu hoffen, dass das grosse Publikum, welches sich im allgemeinen diesen

Bestrebungen gegenüber ziemlich ablehnend verhält, sich für diese neuen, hoch interessanten Apparate, welche wir moderne Handfernrohre nennen, mehr interessirte. [4210]

Ueber Steinkohlengattungen.

VON THEODOR HUNDHAUSEN.

(Schluss von Seite 12.)

Bei der Destillation hinterlässt die Steinkohle nach Entweichen der flüchtigen Bestandtheile, des Wasserdampfes, der Kohlensäure, der Kohlenwasserstoffe und des Ammoniak, als Rückstand bekanntlich die Steinkohlenkoks, die auf den Koksfabriken als Haupt-, auf den Gasanstalten hingegen als Nebenproduct gewonnen werden. Dieser Koksrückstand zeigt bei den verschiedenen Kohlen eine sehr verschiedene Beschaffenheit; bald ist er fest geschmolzen, bald lose und nur locker zusammengesintert, bald wieder ein schwarzes Pulver. Auf diese Verschiedenheit der Koks gründete schon vor etwa 60 Jahren Karsten seine Eintheilung der Kohlen in Gattungen, und zwar in Sand-, Sinter- und Backkohlen. Die im Tiegel gewonnenen Koks seiner Sandkohle waren pulverförmig, seine Sinterkohle lieferte ein rauhes, halbfestes, schwarzes, „zusammengesintertes“ Product, während die Backkohle einen gleichmässig geschmolzenen harten, festen Koksrückstand von mattgrauer bis metallgrauer Färbung gab. Diese Gattungen standen nicht schroff neben einander, sondern es fanden sich allmähliche Uebergänge zwischen ihnen. A. Schondorff konnte deshalb Zwischenstufen einschieben und gelangte zu folgender Eintheilung:

Die freie Oberfläche des im Platintiegel hergestellten Koksstückens zeigt sich:	bei Kohलगattung:
rau, überall oder doch bis nahe zum Rande locker . . .	I. Sandkohle
fein, fest gesintert, nur in der Mitte locker	II. Gesinterte Sandkohle
schwarz, überall fest gesintert . . .	III. Sinterkohle
grau und fest, knospenartig aufbrechend	IV. Backende Sinterkohle
glatt, metallglänzend und fest . . .	V. Backkohle.

Die im Platintiegel gewonnenen Koks besitzen nicht die gleiche Beschaffenheit wie die von den Koksöfen des Grossbetriebes gelieferten. Der Process im Tiegel vollzieht sich verhältnissmässig rasch und für kleine Materialmengen. Die sich bildenden Gase finden einen nur geringen Widerstand in der schmelzenden und geschmolzenen Masse. Im Kokereibetriebe dringt der Schmelzprocess von aussen erst allmählich in die in den Koksöfen gestürzte grosse Kohlenmasse vor. Den sich fortgesetzt im Innern der Kohlenmasse entwickelnden Gasen

steht als Gegendruck einmal die zähflüssig geschmolzene äussere Schicht und sodann die Spannung der Ofengase entgegen. Die Ofenkoks fallen deshalb kleinporiger, d. h. dichter aus als die Tiegelkoks. Auch wird es leichter sein, ein aschenarmes Kohlenmaterial in dem Tiegel, als in dem Koksofen zu bekommen. Die Aschenbestandtheile aber begünstigen die Höhe der Ausbeute eines russschwarzen, mässig festen bis mürben Kokskuchens. Nichtsdestoweniger lässt sich nach der Tiegelausbeute ein Urtheil über die vortheilhafte Verwendbarkeit der Kohle fällen. Kohlen, die sich als Sand-, gesinterte Sand- und Sinterkohlen ausweisen, sind besonders für Hausbrand und Kesselfeuerung, Backkohlen für Schmiedefeuer und Kokereien geeignet. Die backenden Sinterkohlen lassen sich unter dem Kessel verbrennen, können aber noch als brauchbares Material in die Koksöfen kommen und sind meist ein gutes Rohproduct für die Gasanstalten, denen es darauf ankommt, neben Gas auch noch gut verkäufliche Gaskoks zu erzeugen.

Man hat verschiedentlich versucht, zwischen der procentualen chemischen Zusammensetzung der Kohle und ihrer Schmelzbarkeit einen festen Zusammenhang zu constatiren und eine allgemein verbindliche Regel zu finden, ohne indessen zu einem befriedigenden Resultate gelangt zu sein. Sobald man empirisch ein die Schmelzbarkeit bedingendes oder hinderndes Verhältniss von disponiblen und gebundenem Wasserstoff, auf gleiche Kohlenstoffmengen berechnet, nach den Analysen von Kohlen eines bestimmten Revieres gefunden zu haben glaubte, musste man einsehen, dass, so unbestimmt man die „Regel“ auch fasste, sie kaum im eigenen Reviere, geschweige denn anderswo Stich hielt. Muck hält die Versuche, eine allgemein verbindliche Regel für den Zusammenhang zwischen der mit einer tiefgehenden Zersetzung der Steinkohle verbundenen Schmelzung und der chemischen Zusammensetzung herauszufinden, für aussichtslos, da er „die Eigenschaft, zu schmelzen oder nicht zu schmelzen“ als abhängig betrachtet „von der An- oder Abwesenheit gewisser Kohlenstoffverbindungen, von denen man nähere Kenntniss wohl nie erlangen wird“. Geologisch nehmen die schmelzbaren Kohlen die mittlere Stelle ein, während die jüngsten und ältesten Kohlen Sinter- und Sandkohlen sind.

Nächst der Schmelzbarkeit der Kohle ist deren Flammenlänge für die gewerbliche Technik wichtig, und die sich daraus ergebende Classification in kurzflämmige und langflämmige Kohlen

- I. Gasreiche Sandkohle
- II. Gasreiche (junge) Sinterkohle
- III. Backende Gaskohle
- IV. Backkohle
- V. Gasarme (alte) Sinterkohle
- VI. Magere anthracitische Kohle

ist überaus einfach. Unzweifelhaft hängt die Flammenlänge mit den sich beim Erhitzen der Kohle verflüchtigenden Stoffen, den Gasen, zusammen. Kohlen mit geringer Gasentwicklung haben kurze, Kohlen mit starker Gasentwicklung dagegen lange Flammen, und zwar nimmt die Flammenlänge in der Regel ab mit dem geologischen Alter der Steinkohlen, d. h. die jungen Sand- und Sinterkohlen sind langflämmig, die alten hingegen kurzflämmig. Auf der Flammenentwicklung baut Gruner folgende Classification auf:

Bezeichnung der Typen oder Gattungen	Koks-rückstand	Koksqualität
1. Trockene Steinkohle mit langer Flamme	50—60%	pulverförmig oder höchstens zusammengefrített.
2. Fette Steinkohle mit langer Flamme oder Gaskohle	60—68%	geschmolzen, aber stark zerklüftet.
3. Eigentliche fette Kohle oder Schmiedekohle	68—74%	geschmolzen bis mittelmässig compact.
4. Fette Steinkohle mit kurzer Flamme oder Kokskohle	74—82%	geschmolzen, sehr compact und wenig zerklüftet.
5. Magere oder anthracitische Steinkohle	82—90%	gefrített oder pulverförmig.

Kehren auch die Grunerschen „Typen“ in den einzelnen Kohlenbecken entweder vollständig oder theilweise wieder, entsprechen ihnen z. B. die in Westfalen üblichen Gattungsbezeichnungen: 1) magere Gaskohle, 2) Gasflämmkohle, 3) Fett- oder Kokskohle, 4) halbfette Esskohle und 5) magere Kohle, so haben obige Angaben über die Koksausbeute nur einen beschränkten Werth und erleiden durch die in Westfalen, Saarbrücken und an anderen Orten ermittelten Koksrückstände starke Verschiebungen. In Sachsen kommen sandige Koks bei 66,43 und 69,95% Rückstand, in Westfalen schwachgesinterte bei 75,80% Koksausbeute, und in Schlesien bei 64% Ausbeute pulverförmige Koks vor. Fasst man die Schmiede- und Kokskohle aus praktischen Gründen zusammen, so fallen nach Gruner Kohlen mit 68—82% Koksausbeute in die Gruppe. Die Koksausbeute dieser Gruppe liegt aber für das Saarrevier zwischen 61 und 72% und für Westfalen nach Muck zwischen 70 und 87%. Ein sonderlicher Werth ist danach den Zahlen für die Koksausbeuten in obiger Gruppierung nicht beizumessen. Dieselbe Einschränkung betreffs der Grenzwerte der Koksausbeuten gilt auch für die Gattungen, in die Hilt die Steinkohlen theilt. Er classificirt die Kohlen in folgende sechs Gruppen:

mit	52,6—55,5%	Koksausbeute
„	55,5—60,0 „	„
„	60,0—66,6 „	„
„	66,6—84,6 „	„
„	84,6—90,0 „	„
„	über 90,0 „	„

Von diesen Gattungen eignet sich I besonders zur Flammfeuerung, II desgleichen, III für Gasanstalten, IV zum Theil für Flammfeuerung, sonst als Schmiede- und Kokskohle, V zur Kesselfeuerung oder, mit IV gemischt, zur Verkokung, und VI zum Hausbrand und zur Schachtofenfeuerung.

Die Höhe der Koksausbeute, die Gasentwicklung und die Flammenlänge stehen in naturgemässer Beziehung zu einander. Kohlen, die einen grossen Koksrückstand, ganz gleich von welcher Beschaffenheit, hinterlassen, liefern nur wenig Gas, Kohlen mit starker Gasentwicklung hingegen nur geringe Koksausbeute. Koks-gewinnung und Gaserzeugniss stehen im umgekehrten Verhältnisse zu einander; so wird die Hiltche Classification auch auf dem Procentsatze der flüchtigen Steinkohlenbestandtheile aufgebaut. Von der Gasentwicklung ist wieder die Flammenlänge abhängig. Flamm- und Gaskohlen, die viel flüchtige Bestandtheile abgeben, brennen mit langer, leuchtender, mehr oder weniger russender Flamme; die Koks- und Schmiedekohlen haben geringere Gasabgabe und entsenden eine kürzere, weniger leuchtende, zum Theil noch russende Flamme, während die Flamme der an flüchtigen Körpern armen älteren oder anthracitischen Steinkohlen oft nur kurz am Anfang erscheint, schwach raucht und von geringer Leuchtkraft ist.

Wenn auch der Grad der Gasentwicklung von der mehr oder weniger starken Anwesenheit flüchtiger Kohlenstoffverbindungen in der Kohle abhängig sein wird, so fand er sich doch vom Gehalt der Kohle an Sauer- und Wasserstoff und besonders an disponiblen Wasserstoff beeinflusst, ohne dass sich freilich eine feste Proportion zwischen dem procentualen Vorhandensein dieser Elemente und der Gaserzeugung ergeben hätte. Wasserstoff und Sauerstoff entweichen bei der Destillation vollständig bis auf einen geringen Rest aus der Steinkohle, und es wächst den Beobachtungen nach im allgemeinen mit dem Steigen des disponiblen Wasserstoffes auch die Vergasbarkeit der Kohle. Man kann sich die hervorragende Thätigkeit des disponiblen Wasserstoffes an der Vergasung dadurch erklären, dass sich der Sauerstoff nachweisbar nur zum Theil als Wasser, zum andern Theile aber — abgesehen von sehr geringen Mengen in den zugleich Kohlen- und Wasserstoff enthaltenden Verbindungen — als Kohlensäure und Kohlenoxydgas verflüchtigt, und deshalb der Gehalt an disponiblen — also nicht zu Wasser verbranntem — Wasserstoff in der Praxis grösser ist, als er nach der theoretischen Berechnung sein müsste. Seine Verflüchtigung erfolgt aber, wenn man die unbedeutende Entwicklung der Kohlen-Sauer- und Wasserstoffverbindungen nicht berücksichtigt, durch Entstehen von flüchtigen Kohlenwasser-

stoffen. Würde man nur die Bildung von Grubengas annehmen, so würde ein Atom (oder zwölf Gewichtstheile) Kohlenstoff durch vier Atome, d. h. vier Gewichtstheile Wasserstoff vergast werden, während zur Vergasung desselben Kohlenstoffatoms zu Kohlensäure zwei Atome, d. h. 32 Gewichtstheile Sauerstoff erforderlich wären. Zieht man in Betracht, dass in Wirklichkeit neben dem Sumpfgas noch weit kohlenstoffreichere Kohlenwasserstoffe gebildet werden, so ist die grosse Mitarbeit des disponiblen Wasserstoffes an der Gasentwicklung sichtbar.

Eine für Kokereien bedeutsame Eigenschaft der Steinkohlen ist deren mit der Schmelzung auftretende Volumenvergrösserung durch Aufblähung. Sie ist bei Auswahl des Koksofensystems zu berücksichtigen. Ihre Erscheinungsform ist für bestimmte Kohlengattungen eine charakteristische. Wenn auch bei den Backkohlen ihr Grad im allgemeinen mit der Koksausbeute zu steigen scheint, so ist eine feste Regel noch nicht gefunden. Manche Kohlen blähen sich bei wechselnden Temperaturen gleichmässig auf, andere hingegen haben bei niedrigeren Temperaturen eine stärkere Aufblähung als bei höheren. Dies weist darauf hin, den Grund der Aufblähung dort zu suchen, wo die Veranlassung zur Schmelzbarkeit liegt. Je grösser die Schmelzbarkeit der Kohle, um so leichtflüssiger wird sie im geschmolzenen Zustande sein; durch die Leichtflüssigkeit aber wird die Aufblähung durch Blasenbildung erschwert. Von den Backkohlen nimmt die Aufblähung nach den gasreichen und den gasarmen mageren Kohlen gleichmässig ab, und die ausgesprochenen Sandkohlen besitzen nicht nur keine Aufblähung, sondern zeigen auch einen geringen Volumenschwund.

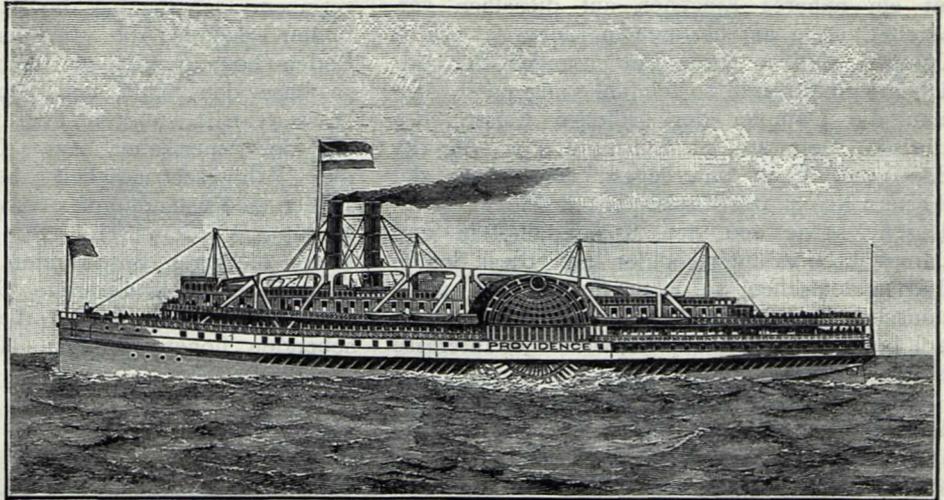
Aus dem Gesagten ergibt sich auch die Unthunlichkeit, den Heizeffect der Steinkohlengattungen durch theoretische Berechnung nach ihrer Elementaranalyse feststellen zu wollen. Die Steinkohle ist kein chemisch einfacher Körper, sondern, wie wir oben sahen, ein Gemenge von verschiedenen, uns im einzelnen unbekanntem Kohlenstoffverbindungen. Der Heizeffect dieser chemischen Verbindungen ist jedoch ein anderer wie der einer quantitativ gleich grossen Menge der einzelnen Elemente, so dass eine auf der procentualen Zusammensetzung der Kohle basirte Berechnung keine richtigen Resultate geben wird. Aus der Isomerie der Kohlen folgt weiter, dass Steinkohlen, deren Heizeffect nach der theoretischen Berechnung der gleiche sein müsste, in Wirklichkeit einen verschiedenen ergeben. Man ist also auch hier auf empirische Versuche angewiesen, d. h. auf Verdampfungsproben. Dabei hat sich gezeigt, dass der Heizeffect der aschenfrei angenommenen Kohlengattungen verhältnissmässig gering — von einer Verdampfung

von 8 bis 9 kg Wasser auf 1 kg Kohle — schwankt, dass also die Unterschiede der auf der chemischen Constitution der Kohlen beruhenden Heizeffecte weit geringer als die durch die mehr oder weniger mangelhaften Heizvorrichtungen verursachten sind. Die höchste Verdampfungsfähigkeit fand sich bei den halbfetten Kohlen.

Fassen wir die erörterten Punkte zusammen, so ergibt es sich, dass die Classificationen der Steinkohlen in Gattungen keine allgemein gültigen sein können, sondern sich je nach den einzelnen Kohlenbecken modificiren müssen. Selbst die Regel, dass der Reichtum der Kohlen an flüchtigen Verbindungen mit dem geologischen Alter abnimmt, ist nicht eine ausnahmslose. In Schlesien verändert sich der Gehalt der Steinkohle an flüchtigen Bestandtheilen im Verlaufe desselben Flözes bisweilen so merklich, dass das hangende Flöz gasärmer an einer Stelle ist als das liegende Flöz an einer andern Stelle, und im Saarreviere liefern die liegenden Flöze die gasreicheren Kohlen.

dingungen anzupassen, als die Amerikaner; sie stehen mit allem Thun und Denken so ganz im Leben, dass sie zuweilen, alle Theorie und

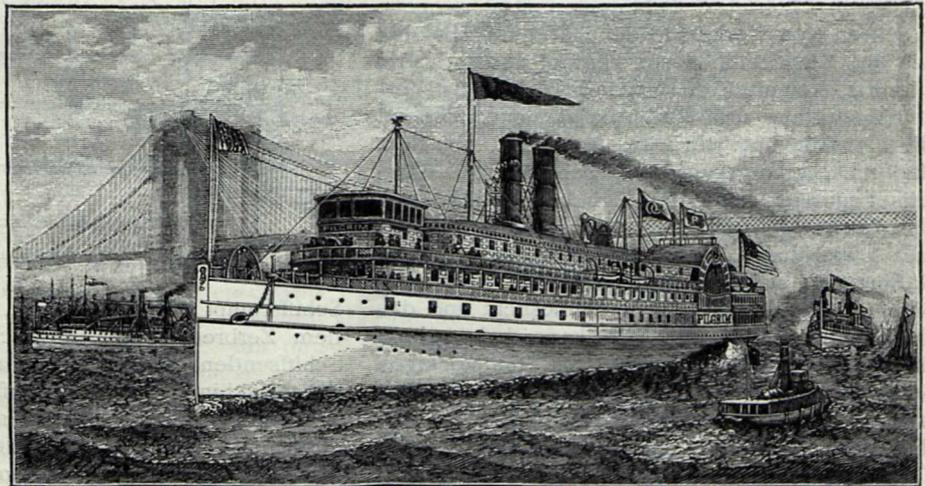
Abb. 24.



Der Dampfer Providence.

Fortschritte anderer Völker verachtend, am Alten hängen bleiben und damit den Anschein erwecken, als ob sie, gegen ihren Vortheil, sich

Abb. 25.



Der Dampfer Pilgrim.

höherer Entwicklung mit vollem Bedacht eigensinnig verschliessen. Auch hierfür haben sie stets praktische Gründe zur Hand. Für diese merkwürdige Eigenthümlichkeit unserer amerikanischen Vetter ist ihre Dampfschiffahrt auf den grossen Flüssen des Ostens wie in den Häfen und an den Küsten ein jedem Fremden sofort in die Augen springender Beweis, der sich ihm aufdrängt, sobald er in den Bannkreis des amerikanischen Verkehrslebens eintritt. Der

Dampfschiffe in Nordamerika.

Von C. STAINER.

Mit vierzehn Abbildungen und zwei Tafeln.

Kein Volk versteht es besser, sich örtlichen Verhältnissen und den dort gegebenen Be-

[4187]

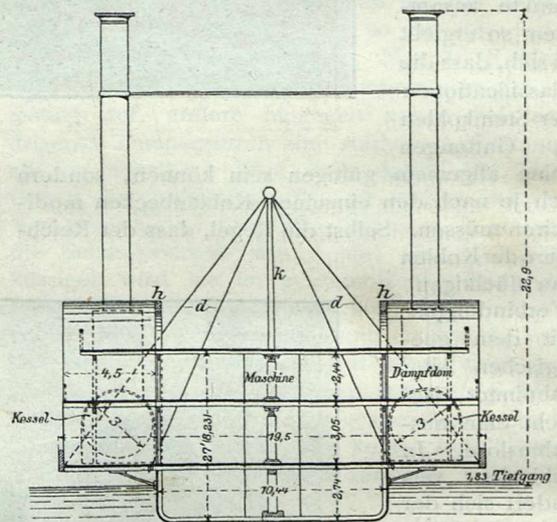
Herausgeber dieser Zeitschrift hat in seinen Transatlantischen Briefen (*Prometheus* V, S. 241) in der ihm eigenen anschaulichen Weise diese Dampfer geschildert und damit, wie wir glauben, das Interesse unserer Leser angeregt und sie für ein näheres Eingehen auf dieselben vorbereitet. Alle auf bestimmten Linien fahrenden Dampfer sind in ihren Einrichtungen den örtlichen Verhältnissen so feinfühlig angepasst, dass man die Dampfer der östlichen Flüsse, des Hudson, Delaware, St. Lorenz u. s. w., die der Ebbe und Fluth unterliegen, von denen der Western Rivers, des Mississippi mit seinen Nebenflüssen, sowie von den Küstendampfern und Dampffähren zu unterscheiden hat. Diese Schiffe sind in deutschen wie in englischen und amerikanischen Fachzeitschriften der neueren Zeit vielfach beschrieben, ein Beweis, wie hohes Interesse ihnen entgegengebracht wird.

Die Dampfschiffahrt nahm ihren Anfang auf dem Hudson, wo 1807 Fultons *Clermont* seine erste Fahrt von New York nach Albany mit so glücklichem Erfolge ausführte, dass dieser Dampfer sogleich als Passagierboot weiter verwendet wurde und damit thatsächlich die Dampfschiffahrt eröffnete, die unter den dort gegebenen günstigen Verhältnissen sich rasch entwickelte. Schon 15 Jahre später wurden die Flüsse, Küsten und Seen in Nordamerika von mehr als 300, der Hudson allein von 86 Dampfern in regelmässigem Betriebe befahren. Das schnelle Wachsen New Yorks und der Städte am Hudson, wie das Emporblühen von Handel und Industrie allerorts steigerten in gleicher Weise das Verkehrsbedürfniss und förderten dementsprechend die Entwicklung der Dampfschiffahrt. In dem dadurch hervorgerufenen geschäftlichen Wettkampf mussten unter dem Drucke des allseitigen Bestrebens gegenseitiger Ueberbietung Bauart und Einrichtung der Schiffe zu einem gewissen Raffinement sich aufschwingen. Der praktische Sinn, die Findigkeit, die Reclamesucht und das Gefallen am Prunk der Amerikaner haben dann diese merkwürdigen vier- bis fünfstöckigen Schiffsgebäude (s. Abb. 24 und 25) entstehen lassen, die in der prunkvollen und doch gediegenen Einrichtung der Innenräume in der That schwimmenden Palästen gleichen. Die geschäftlichen Rücksichten verlangten Raum für eine möglichst grosse Anzahl (bis zu 2000) Fahrgäste, sowie bei schnellster Fahrgeschwindigkeit wenig Raum beanspruchende, möglichst einfache Maschinen, deren Bedienung leicht, ohne besondere technische Kenntnisse und ohne lange Uebung erlernbar ist und die bei ihrer Einfachheit selten Störungen ausgesetzt sind.

Aus diesen Bedingungen entstanden die Schiffe, deren Bauart und Maschinen noch dieselben sind, wie sie Stevens Ende der zwanziger Jahre einfuhrte, worüber aber keine Lehrbücher

bestehen oder gar Theorien aufgestellt sind. Bei dem Ueberfluss vortrefflichster Hölzer wurden die Schiffe bisher aus Holz gebaut, erst in neuester Zeit hat man begonnen, Stahl zu verwenden. Zur Erreichung grosser Tragfähigkeit bei geringem Tiefgang hat das Schiff einen flachen Boden erhalten (Abb. 26), der sich an beiden Enden bogenförmig aus dem Wasser erhebt, so dass das Schiff mit dem Bug nicht das Wasser theilt, sondern „über das Wasser reitet“, wie der Amerikaner sagt. Diese Bauart soll die Fahrgeschwindigkeit begünstigen. Die stählernen Küstendampfer haben natürlich einen geraden Vordersteven. Der nur wenig mit seinen niedrigen Bordwänden über das Wasser hinausragende prahmartige Schiffsrumpf trägt den sich 4 bis 5 m über die Seitenwände erhebenden hohen Oberbau. Um nun solchem

Abb. 26.



Querschnitt eines Hudson-Dampfers.

Schiffsrumpf die Festigkeit zu geben, die ihn vor dem Zerbrechen bei ungleicher Belastung der Schiffsenden oder Ueberlastung der Mitte durch die Maschine schützt, bedurfte er einer Längsversteifung. Man wählte eine solche, wie sie ähnlich bereits von den alten Aegyptern angewendet wurde, weil deren Schiffsrumpf eine ähnliche Bauart hatte. Das in Abbildung 27 von den um die Schiffsenden gelegten Zurrings über Stützgabeln fortgeleitete Tau hatte offenbar den Zweck, die der Unterstützung im Wasser entbehrenden Schiffsenden tragen zu helfen und so den Längsverband zu verstärken. Diesem Hypozom gleichen die einem parabolischen Hängewerk ähnlichen *hogframes* aus Holz der Amerikaner, die sich 7 bis 8 m über die Bordwände erheben. Sie sind in Abbildung 26 mit *h* bezeichnet und in der Abbildung 24 von der Seite zu sehen. Auch der die Seiten-

wände weit überragende Oberbau, besonders die Radkasten, bedurften, ausser den unterhalb an den Schiffswänden angebrachten Winkelträgern, noch einer Aufhängung. Zu diesem Zweck dienen zwei bis acht Tragmasten (*kingposts*) *k* (Abb. 26), die auf dem Schiffsboden stehen, auf welchen die von ihrer Spitze ausgehenden Drahtseile *d* die Last übertragen. Bei den Stahlschiffen mit hohen Bordwänden und doppeltem Boden sind sowohl die Hängewerke als auch die Tragmasten fortgefallen, weil sie entbehrlich waren. Die Kessel, die bei den älteren Schiffen mitsammt ihren Kohlenvorräthen vor den Radkasten auf der Galerie liegen (Abb. 26) und mit ihrem grossen Gewicht die Tragfestigkeit der Drahtseile bedenklich in Anspruch nehmen, sind bei den neueren Schiffen in den unteren Schiffsraum gelegt.

Alle Hudson-Dampfer haben Schaufelräder meist von riesigem Durchmesser, der bei manchen Schiffen fast 14 m beträgt, unter 9,5 m aber überhaupt kaum herabsinkt, weil mit dem Raddurchmesser der Tauchungswinkel der Schaufeln wächst und die Umdrehungsgeschwindigkeit der Räder für eine gewisse Fahr-

geschwindigkeit abnimmt. Damit wird das Erzittern des Schiffskörpers, das den Aufenthalt auf den transatlantischen Schraubenschneeldampfern so unangenehm, zuweilen fast unerträglich macht, so gut wie beseitigt. Mit den riesigen Schaufelrädern, die so manche technische Unbequemlichkeit haben, bezweckte man also lediglich, die Bequemlichkeit der Reisenden zu fördern. Andererseits sind die hohen Räder bei dem hohen Oberbau unentbehrlich, weil mit demselben eine hohe Schwerpunktslage bei besetztem Schiff verbunden ist, die bei seitlichem Schwanken (Rollen) des Schiffes leicht verhängnissvoll werden könnte; durch den Druck der Schaufeln auf das Wasser wird jedoch bald das Gleichgewicht hergestellt und erhalten. Schraubendampfer besitzen diese Eigenschaft nicht und gestatten deshalb auch keinen so hohen Oberbau. Die Schaufeln haben durchschnittlich 3,5 m Länge und 1 m Breite. Die meisten Räder haben feste Schaufeln, erst neuerdings sind bewegliche

Patentschaukeln in Gebrauch gekommen, weil man den Durchmesser der Räder verringern wollte. Solange man auf den Raddurchmesser keine Rücksicht zu nehmen braucht, verdienen feste Schaufeln mit Recht den Vorzug wegen ihrer Einfachheit und Dauerhaftigkeit.

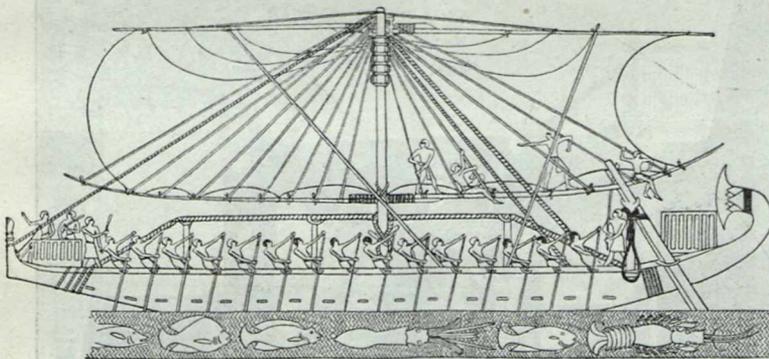
Der 1854 erbaute Hudson-Dampfer *Francis Skidely* (noch heute im Dienst) hat 98,14 m Länge, 11,58 m Rumpfbreite (die Breite über den Radkasten beträgt etwa 22 m) und Räder von 12,19 m Durchmesser mit 28 festen Schaufeln von 0,9 m Breite und 3,35 m Länge, welche 1,27 m tief tauchen. Die Räder geben bei 21,5 Umdrehungen in der Minute dem Schiff 22,5 Knoten Fahrgeschwindigkeit, woraus sich ein Slip von nur 22,5 % ergibt. Die riesigen Radkasten bilden ein Constructionsmitglied des Oberbaues und dienen mit ihrer reichen Bemalung als Schmuck des Dampfers.

Die Maschine ist einer der originellsten

Theile dieser Dampfer; sie bildet in der That in ihrem majestätischen Bau, mit dem ruhigen, von allen Erschütterungen freien Gang, den vielen blitzblank gehaltenen Steuertheilen, sowie der prächtigen Ausschmückung des Maschi-

nenhauses, in welchem Spiegel die Bewegung lassen nicht sichtbarer Maschinenteile beobachten konnte, eine Sehenswürdigkeit, die sich bei den Reisenden grosser Beliebtheit erfreut und schon aus diesem Grunde schwerlich gegen neuere Constructions aufgegeben werden wird. Es sind Eincylindermaschinen, die mit 3 bis 3½ Atm. Dampfdruck und Condensation arbeiten. Der Dampfzylinder hat 1,5 bis 1,9 m Durchmesser und 3,6 bis 4,5 m Kolbenhub, so dass z. B. auf dem vorerwähnten Dampfer *Francis Skidely* die Kolbengeschwindigkeit in der Minute 183,5 m beträgt. Der riesige Balancier der Maschine ragt bei solcher Hubhöhe über das oberste Dach hinaus und bildet gewissermassen das Wahrzeichen des Schiffes, nach welchem herbeieilende Fahrgäste ausschauen, weil er seine Bewegung beginnt, sobald das Schiff abfährt. Oftmals ist in der Mitte des Balanciers noch eine Flaggenstange mit Sternenbanner befestigt, welches bei der Schaukelbewegung des Balanciers hin und her geschwenkt wird. Auf dem

Abb. 27.



Aegyptisches Segelschiff um 1700 v. Chr. (Nach Dümichen, Die Flotte einer ägyptischen Königin.)

Hudson-Dampfer *New World* beträgt die Höhe des Balanciers in seiner obersten Stellung 19 m über dem Kiel.

Wie die Maschinen, so sind auch die Kessel von ältester Bauart und gleichen den vor 60 Jahren in Gebrauch genommenen mit flacher Locomotivfeuerkiste und zurückkehrenden Feuerrohren; Rauchkammer und Schornstein stehen über der Feuerkiste. Die Schornsteine sind in

Rücksicht auf den erforderlichen starken Zug sehr hoch, aber nicht umlegbar. Die Kessel werden mit dem vorzüglichen pennsylvanischen Anthracit geheizt. Die Aschenfälle unter den tief liegenden Rosten haben luftdicht schliessende Türen, da mit Unterwind geheizt wird, der durch eine neben der Feuerung stehende Gebläsemaschine erzeugt wird. Die letztere dient dem Heizer zum Regeln der Dampf-erzeugung, wovon bei dem üblichen Wettfahren häufig genug so lange Gebrauch gemacht wird, bis die Feuerthüren roth-

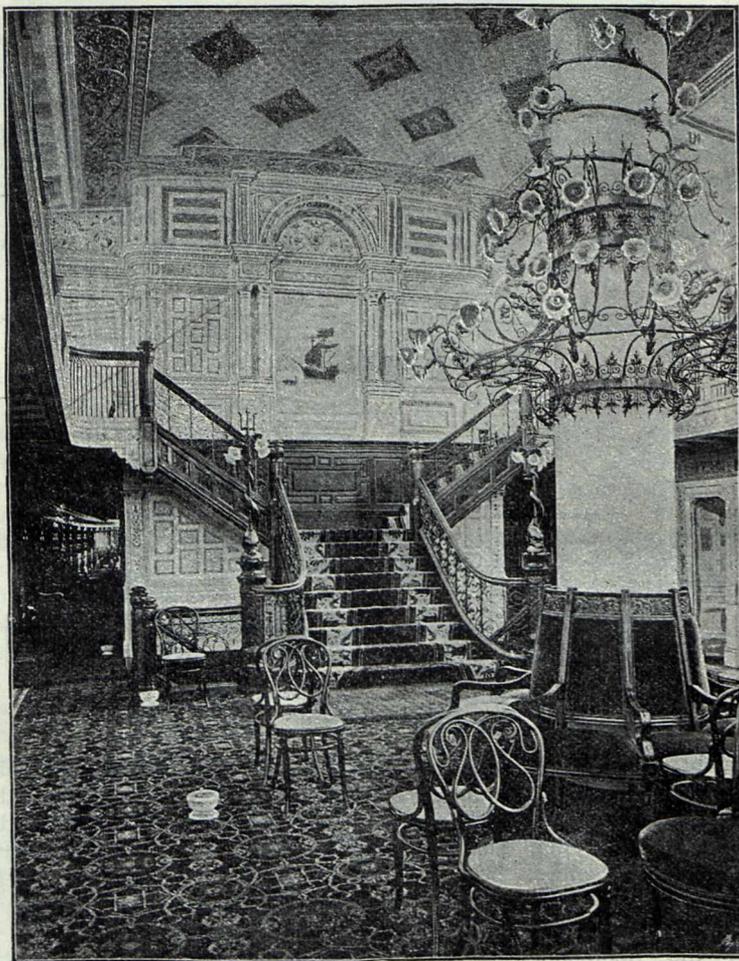
glühend sind. Der Ventilator der Gebläsemaschine ist sehr gross und bedarf deshalb nur geringer Umdrehungsgeschwindigkeit, so dass er fast lautlos arbeitet und deshalb die Reisenden nicht belästigt. Da der Anthracit mit kurzer bläulicher Flamme ohne Rauch und Russ, mit ganz geringem Aschenrückstand ohne Schlackenbildung verbrennt und die Gebläsemaschinen allen Staub durch die hohen Schornsteine treiben, so fällt weder Russ noch Aschenstaub auf das Schiff. Deshalb können es sich die Amerikaner auch

leisten, ihren Schiffen den schmutzempfindlichsten, aber blendendsten Farbenanstrich zu geben. Der ganze Oberbau der Dampfer strahlt in blendendem Weiss! Zum Anstrich des *Puritan*, eines der neuen Riesendampfer der Fall River-Linie, auf den wir weiter unten noch zurückkommen werden, sind nicht weniger als 45 000 kg Bleiweiss verbraucht worden. Der Aussenanstrich leidet ebensowenig durch die Kesselfeuerung,

wie die Pracht der Innenräume. Alle Fussböden sind mit dicken kostbaren Teppichen belegt; schwere Sammetvorhänge schliessen die Türen; in den Cabinen stehen Waschtische aus weissem Marmor mit kostbaren Spiegeln, Betten aus Rosenholz und Kleiderkasten aus geschnitztem Mahagoniholz. Dazwischen reiche Vergoldungen — auf dem *Puritan* sind 185 000 Goldblättchen von 88 mm Seitenlänge verwendet worden — von Holz und Bronze, selbstredend überall elektrische Beleuchtung, — kurzum, wohin

das Auge blickt, herrscht ausgesuchte Pracht und Rücksicht auf das Behagen der Reisenden. Die Gänge und Galerien sind 3 bis 3,5 m breit, die Säle 25 bis 45 m lang, 10 bis 12 m breit und 6 bis 6,5 m hoch. Zu den Stockwerken führen breite, bequeme Freitreppen mit Geländern und Brüstungen aus Mahagoniholz. Da Musik-, Lese-, Rauch- und Damenzimmer auf jedem Schiff vorhanden sind, so verdienen die Dampfer mit Recht die Bezeichnung „Palace Steamer“.

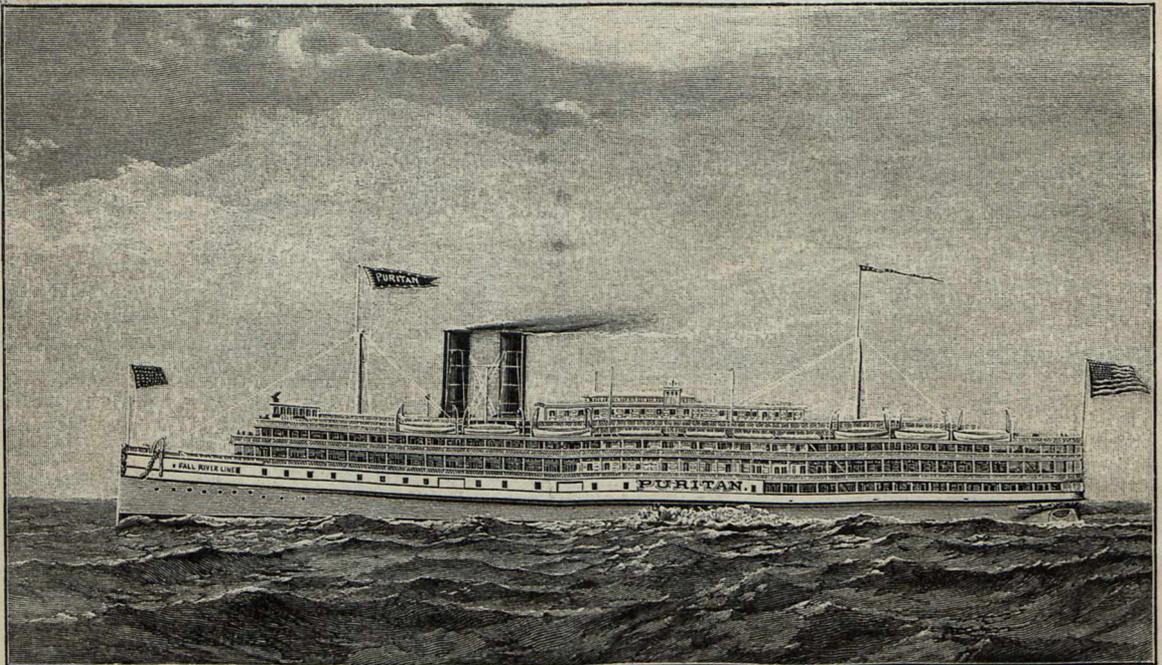
Abb. 28.



Treppe im grossen Salon des Dampfers *Puritan*.

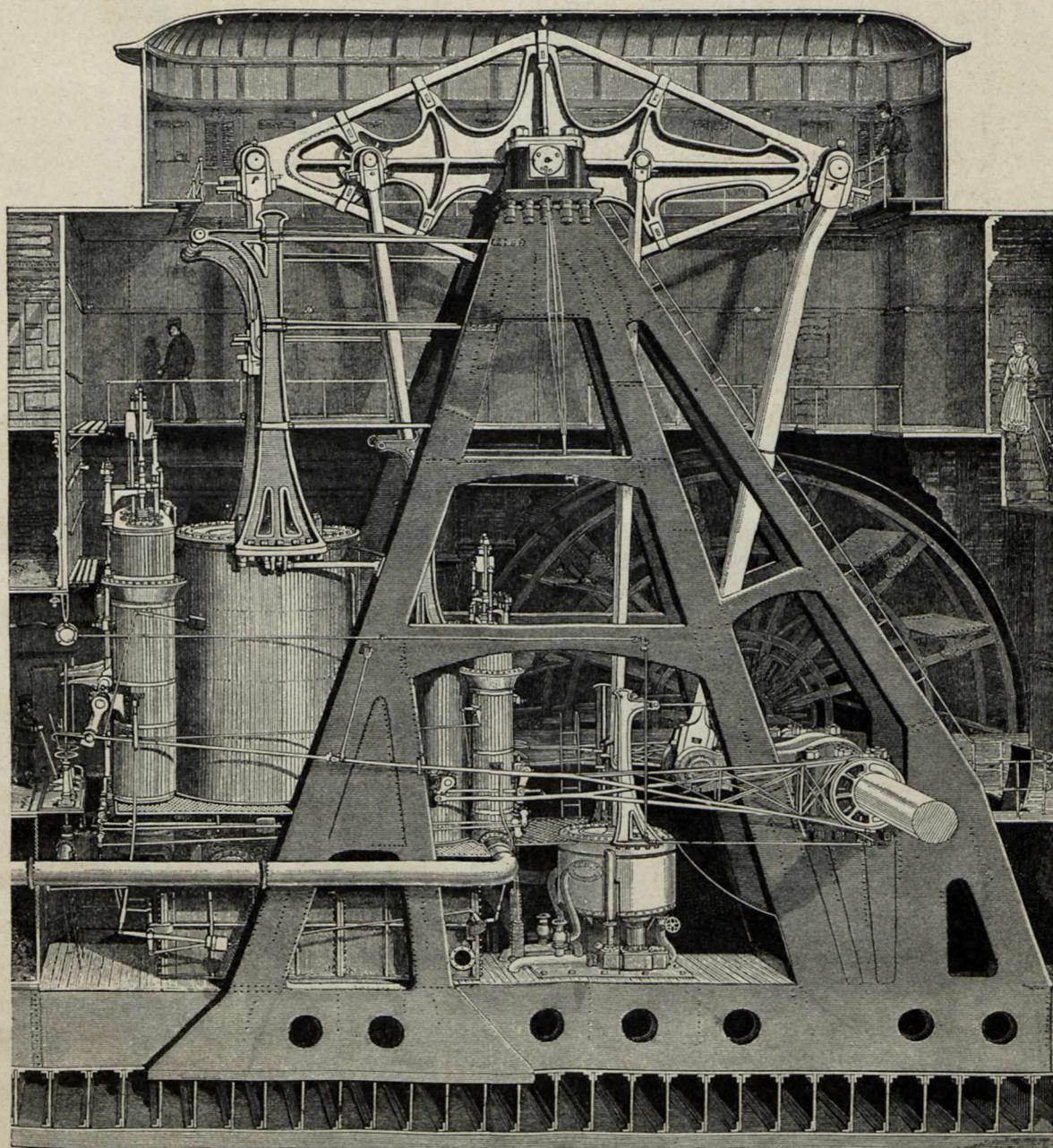


Grosser Salon des Dampfers *Puritan*.



Der Dampfer *Puritan*.

BIOTHEN
y. Techn. Hochschule
BERLIN



Maschine des Dampfers *Puritan*.

BIBLIOTHEK
der Kgl. Techn. Hochschule
BERLIN

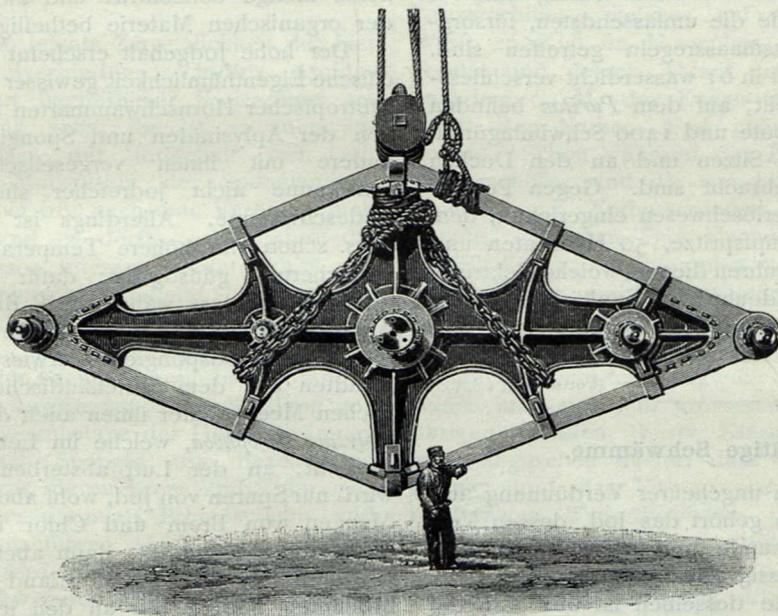
Wie auf dem Hudson, so hat sich auch in den Küstengewässern, besonders auf dem durch Long Island und zahlreiche Inseln geschützten Sund, zwischen New York und den reichen Industriestädten der Küste New Haven, New London, Stonington, Providence, Fall River, New Bedford u. a. ein Dampferverkehr schon seit den dreissiger Jahren immer lebhafter entwickelt, so dass heute bereits vier Dampfergesellschaften mit zahlreichen Dampfern diese Linien befahren. Zu alledem stehen die vier unter sich concurrirenden Rhedereien noch gemeinsam mit der an der Küste entlang führenden Eisenbahn im Wettbewerb, woraus sich zur Genüge erklärt, dass auch die Dampfer dieser Verkehrs-Verkehrslinien in den Einrichtungen für die Bequemlichkeit der Reisenden, wie in prunkvoller Ausstattung wetteifern und geradezu Unglaubliches darin leisten.

Die neuen Schiffe der Fall River-Linie *Puritan* (s. Taf. I u. II u. Abb. 28), *Plymouth* und *Priscilla* von 128 m Länge gehören zu den grössten und elegantesten Küstendampfern der Welt. Die bedeutende Grösse der Schiffe hat bei dem geringen Wellenschlag im Sunde und an der Küste, wie bei dem ruhigen, ganz stossfreien Gang der Maschine zur Folge, dass die Fahrt für die Reisenden eine ausserordentlich ruhige ist, die durch Seekrankheit nur in den seltensten Fällen gestört wird. Da vor allen Dingen aber die in jeder Beziehung gediegene Einrichtung der Schiffe den Aufenthalt auf denselben so bequem und behaglich macht, wie es auf Eisenbahnen gar nicht erreichbar ist, so wird die Dampferfahrt der Bahnfahrt meist vorgezogen.

Alle Dampfer sind nicht nur für den Personenverkehr, sondern auch für das Mitnehmen von Frachtgut eingerichtet. *Puritan* z. B. kann 800 t Stückgut laden. Das Verladen und Löschen geschieht ohne Kräne oder andere maschinelle Hilfsmittel in der Weise, dass

die zweirädrigen Frachtwagen mit Tandembespannung aus den Dockmagazinen durch grosse Thorwege auf das Hauptdeck des Schiffes in die Magazinräume direct hineinfahren, so dass die Fahrgäste durch den Frachtverkehr in keiner Weise belästigt werden. Die Maschinen und Kessel sind im untersten Schiffsraume untergebracht; die auf den älteren Schiffen gleichen denen der Hudson-Dampfer, die seit 1890 gebauten sind dagegen zwei- und dreifache Expansionsmaschinen. Der 1887 gebaute *Puritan* hat noch die alte Balanciermaschine, die aber, der Grösse des Schiffes entsprechend, von riesenhafter Gestalt ist. So hat der Balancier (s. Abb. 29) zwischen den Achsen der Endzapfen eine Länge von

Abb. 29.



Balancier des Dampfers *Puritan*.

10,36 m, sein Sprengwerk ist in der Mitte 5,8 m hoch, sein Mittelzapfen hat 48 cm Durchmesser. Der ganze Balancier wiegt 38 t. Die beiden Woolfschen Verbund-Dampfzylinder haben 1,9 m und 2,79 m Durchmesser; ersterer hat 2,74 m, letzterer 4,27 m Hubhöhe. Da die Maschine 29 Umdrehungen in der Minute macht, so beträgt der Kolbenweg in

dieser Zeit beim kleinen Cylinder 131,67, beim grossen 204,82 m. Die beiden Schaufelräder von 10,67 m Durchmesser mit beweglichen stählernen Schaufeln von 4,27 m Länge, 1,52 m Breite und 22 mm Dicke wiegen ohne Wellen 180 t. Die Schaufeln sind so dick, damit sie nicht vom Eise beschädigt werden, weil die Schiffe auch im Winter ihre regelmässige Fahrt nicht unterbrechen. Die Maschinen mit gefüllten Kesseln wiegen 1236 t, dennoch leisten sie bei regelmässiger Fahrt höchstens 6000 PS. Weil mit Maschinen dieser Art trotz ihrer Riesengrösse höhere Leistungen nicht zu erzielen sind, so war man gezwungen, zu den in Europa längst gebräuchlichen modernen Schiffsmaschinen überzugehen. Auf dem im Jahre 1894 erbauten Dampfer *Priscilla*, von der gleichen Grösse des *Puritan*, entwickeln die

Maschinen 8500 PS, mit denen eine Fahr- geschwindigkeit von 22 Knoten erzielt wurde, doch pflegt man, in Rücksicht auf die bedeutende Kohlenersparniss, die Reisegeschwindigkeit nicht über 17 Knoten zu steigern. Diese Schiffe haben fünf Decke; *Puritan* erreicht, vom Kiel an gemessen, eine grösste Höhe von 21,34 m. Auf der *Priscilla* befinden sich 361 Räume für die Reisenden, darunter 14 Gesellschaftsräume, und 35 Zimmer für die Offiziere, zusammen 396 Wohnräume. In den Cabinen für Herren und Damen befinden sich 219 Betten, für Fahrgäste zweiter Klasse ausserdem 39 und für die Schiffsmannschaft 155. Zur Erleuchtung der Räume dienen 1900 Glühlampen von 16 Kerzen Leuchtstärke.

Wir wollen nicht unerwähnt lassen, dass für Schiff und Reisende die umfassendsten, fürsorglichsten Sicherheitsmaassregeln getroffen sind. Der Schiffsrumpf ist in 61 wasserdicht verschliessbare Räume getheilt; auf dem *Puritan* befinden sich 38 Rettungsboote und 1400 Schwimmgürtel, welche unter den Sitzen und an den Decken der Cabinen angebracht sind. Gegen Feuergefahr ist ein Feuerlöschwesen eingerichtet, dem eine mächtige Dampfspritze, 50 Hydranten und zahlreiche Wächteruhren dienen, welche elektrisch mit einer Feuermeldeuhr beim Capitän verbunden sind. Das Steuerhäuschen befindet sich auf allen Schiffen auf der oberen Galerie vorn vor dem Fockmast.

(Fortsetzung folgt.)

Jodhaltige Schwämme.

Zu den nur in ungeheurer Verdünnung auftretenden Körpern gehört das Jod, dessen Verwendung in Heilkunde und Industrie dennoch eine verhältnissmässig sehr bedeutende ist. Die grosse Bezugsquelle desselben ist und war von je her der Ocean; allerdings enthält dessen Wasser das Jod in zu feiner Vertheilung, als dass eine unmittelbare Gewinnung möglich wäre, aber aus dem Meerwasser angesammelt findet es sich einmal unter den letzten Verdunstungsrückständen desselben, die wir als die Mutterlaugen der in ihm gelösten Salze bezeichnen können, dann aber auch in gewissen, im Meerwasser gewachsenen Organismen. Es ist insbesondere der Seetang, der schon seit vielen Generationen bei seiner Verarbeitung zu dem Kelp genannten Natronsalze auch zugleich Jod mit liefern musste. Nun fiel aber dem in weiteren Kreisen durch seine gemeinverständlichen Schriften beliebten Zoologen W. Marshall, der unter Fachgenossen schon früher insbesondere wegen seiner Schwammstudien geschätzt wurde, auf, dass manche Hornschwämme (oder „Ceratospongien“), deren Gerüst also wie z. B. beim Badeschwamm aus Hornsubstanz oder Spongin besteht, beim Verbrennen einen intensiven Jodgeruch entwickelten, und

er theilte diese Beobachtung dem Chemiker Franz Hundeshagen mit, welcher die Sachlage genau untersuchte und jetzt berichten kann (Vortrag, geh. im Württemb. Bez.-Verein am 10. Mai, sowie *Zeitschr. f. angew. Chemie*, 15. Aug.), dass diese Spongien verhältnissmässig ungeheure Mengen Jod — bis zu 14 Procent — und ausserdem beträchtliche Mengen Brom und Chlor in organischer Verbindung enthalten. Das Neue an diesem Nachweise ist also, dass, während in anderen das Meer bewohnenden Organismen, z. B. dem Badeschwamm und sogar den zur Jodgewinnung bislang verwendeten Tangen, der Jodgehalt immer ein so geringer ist, dass man die Bestimmung der Art seiner Bindung vernachlässigen zu dürfen glaubte, hier das Jod in reichlicher Menge concentrirt und zwar am Aufbau der organischen Materie theilhaftig ist.

Der hohe Jodgehalt erscheint dabei als spezifische Eigenthümlichkeit gewisser tropischer und subtropischer Hornschwammarten aus den Familien der Aplysiniden und Spongiden, während andere mit ihnen vergesellschaftete Hornschwämme nicht jodreicher sind als unsere Badeschwämme. Allerdings ist zu vermuthen, dass schon die höhere Temperatur einer Jodanreicherung günstig ist; dafür spricht einmal der Umstand, dass, während z. B. die untersuchten Aplysiniden der tropischen Meere sich sehr jodreich (als „Jodspongien“) erwiesen, ihre Verwandten aus dem Mittelländischen und Adriatischen Meere, unter ihnen auch die interessante *Aplysina aërophoba*, welche im Leben orangegebl aussieht, an der Luft absterbend aber violett wird, nur Spuren von Jod, wohl aber nicht geringe Mengen von Brom und Chlor in organischer Verbindung zeigen, — dann aber auch die Erfahrung, dass von den in Irland auf Kelp verarbeiteten Tangen der an den irischen Felsenküsten selbst gewachsene und geschnittene dreimal weniger Jod enthält als der von den Fluthen des Golfstroms aus dem Bereiche des Mexikanischen Golfs und der Antillen entführte und hier angetriebene. Das Antillenmeer kann insbesondere als Heimat der Jodorganismen bezeichnet werden, da die australischen und süd-afrikanischen Jodspongien den Gehalt der westindischen nicht erreichten; von letzteren ergaben das Horngerüst von

<i>Luffaria cauliformis</i>	etwa 8—10 Proc. Jod,
<i>Aplysina sp.</i>	„ 9—10 „ „
<i>Verongia plicifera</i>	„ 11—14 „ „
eingetrocknete Sarkode	
der letzteren	„ 10 „ „

Hundeshagen ist überzeugt, dass die reichliche Aufnahme des Jodes bei den Jodspongien keine zufällige ist, sondern eine bestimmte physiologische Bedeutung hat, welche erst noch zu ermitteln wäre; auch bei den Tangen schein das Jod an eine Eiweisssubstanz gebunden.

Die Hornsubstanz (das Spongin) der Jodschwämme ist bei den verschiedenen untersuchten Arten in ihrem physikalischen und chemischen Verhalten ausserordentlich ähnlich und wahrscheinlich im wesentlichen gleich gefunden worden. „Die mehr oder weniger braun gefärbte, durchscheinende hornähnliche Masse, aus dickeren oder dünneren Fasern gebildet, welche unter dem Mikroskop concentrische Schichtung zeigen und bei den Aplysiniden einen axialen Kanal erkennen lassen, ist im feuchten Zustand ziemlich elastisch, im trockenen aber brüchig und spröde. Sie enthält lufttrocken 11 bis 12 Procent Stickstoff (aschefrei etwa 13 Procent) und ebensoviel oder auch mehr Jod.“ Die Asche besteht wesentlich aus Calciumcarbonat, das von Kalknadeln des Schwammes herrühren dürfte.

Die ungemein leichte Zersetzlichkeit der hier vorliegenden Jodverbindung („jodirte Amidosäure“) erschwert begreiflicher Weise ihre genaue Bestimmung sehr; ihr ist es auch zuzuschreiben, dass der Jodgehalt sich mit fortschreitender Maceration der Sponginreste verringert. Hierbei tritt auch eine Verflüchtigung des Jods ein, und es dürfte insbesondere die Mittheilung grosses Interesse finden, dass von schimmeliger Zersetzung befallene Schwammreste einen intensiven, an Jodoform erinnernden Geruch aussenden.

Für die von ihm nachgewiesene Jodverbindung schlägt Hundeshagen zur Unterscheidung von der jodfreien Hornsubstanz der Hornschwämme, dem gewöhnlichen Spongin, die Bezeichnung „Jodospongin“ vor, deren Brom und Chlor enthaltende Begleiter dann als Bromospongin und Chlorospongin anzuführen wären.

Schliesslich wird auch noch die industrielle Nutzbarkeit in Erwägung gezogen. Der Gedanke an dieselbe liegt ja nahe. Denn während nach Marchand der Jodgehalt des Seewassers selbst auf höchstens 7,6 mg im Liter steigt, derjenige von getrocknetem Tange im Durchschnitte zu 0,13 Procent ermittelt ist, beträgt derjenige der Jodschwämme ja ungefähr das 100fache von letzterem; man kann dies auch so darstellen, dass in 1 g Tang bestenfalls der Jodgehalt aus 1,3 l Seewasser, in 1 g Jodspöngien aber aus 130 l aufgespeichert ist. Den industriellen Ausnutzungsplänen ist aber leider keine günstige Aussicht auf Erträgniss zu eröffnen, weil die bislang als jodreich erkannten Schwämme, nach dem jetzigen Stande unsrer Kenntnisse, immer nur vereinzelt vorkommen und auch ein sehr langsames Wachsthum besitzen; wenn auch nur geringe Meerestiefen in Betracht kommen, würde es demnach nöthig erscheinen, Schwammplantagen anzulegen. Gelingen dies unter im übrigen günstigen Bedingungen, z. B. in seichten, ruhigen Meeresbecken, so wäre damit allerdings einer neuen

und lohnenden Industrie der Weg eröffnet, denn die Verarbeitung der Jodspöngien auf Jod würde nach Hundeshagens Urtheil eine verhältnissmässig einfache und wenig kostspielige sein, zumal sich der gesammte Stickstoffgehalt nebenbei in Form von Ammoniumsalzen gewinnen liesse und der grösste Theil des Kohlenstoffs möglicherweise als wirksame animalische Kohle zu verwerthen sein möchte. O. L. [1864]

„Aegir“, das neueste Citadell-Panzerschiff der deutschen Flotte.

Mit einer Abbildung.

Wir bringen unsern Lesern in der Abbildung 30 den Typ des neuesten deutschen Panzerschiffes, welches auf der Kaiserlichen Werft zu Kiel im November 1892 auf Stapel gesetzt und dessen Ablauf am 3. April 1895, nachdem S. M. der Kaiser ihm in feierlicher Taufe den Namen *Aegir* gegeben, stattfinden konnte. Schon während der Fertigstellung des Panzerschiffes sind die verschiedensten Aenderungen und Verbesserungen, die sich bei Schiffen ähnlichen Typs als nothwendig herausgestellt hatten, vorgenommen worden, und diese erklären die verhältnissmässig lange Bauzeit. S. M. Schiff *Aegir* wird den Panzerschiffen vierter, speciell denen der *Siegfried*-Klasse zugerechnet werden, obgleich es sich schon in seiner um etwa 1 m grösseren Breite von den übrigen Schiffen dieser Klasse unterscheidet, ganz abgesehen davon, dass die Gefechtsausrüstung und das Ueberwasserschiff den allermodernsten Typ darbieten. Die Länge des Panzers ist 75 m, seine Breite beträgt 15 m, seine Wasserverdrängung 3495 Tonnen. Der für die Maschinenleistung erforderliche Dampf wird in acht Röhrenkesseln, welche mit Masut*) geheizt werden, erzeugt. Je eine auf Backbord und Steuerbord befindliche Maschine indiciren zusammen 4800 PS und verleihen dem Schiff eine Geschwindigkeit von 17 Knoten in der Stunde. Die Bestückung (Armierung) des Panzerschiffes besteht aus drei schweren 24 cm-Kanonen, welche in Panzerthürmen pivotirt sind, und aus zehn 8,8 cm-Schnellladekanonen, welche auf das Aufbaudeck vertheilt sind. Zwei der schweren 45 Kaliber langen 24 cm-Geschütze, welche sich auf dem Vordeck befinden, sind durch eine starke Panzer- Traverse von einander getrennt und auf diese Weise zwei Geschützstände geschaffen. Das dritte schwere Geschütz ist in dem Panzerthurm auf dem Achterdeck pivotirt. Die schweren Kanonen sind mit Schutzkappen, die beiden vorderen ausserdem mit Schilden

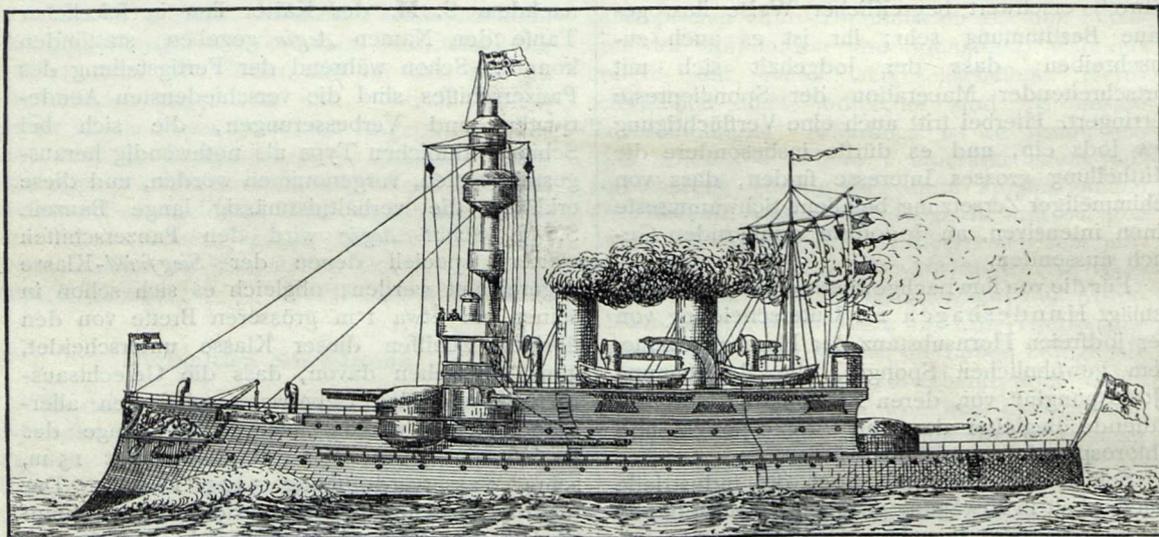
*) Russische Petroleumrückstände. Siehe unsere früheren Mittheilungen über diesen Gegenstand.

zum Schutz der Bedienungsmannschaft gegen Gewehrfeuer versehen. Während die Schiffe der *Siegfried*-Klasse nur mit Signalmasten ausgerüstet sind, trägt *Aegir* einen mit drei übereinander liegenden Marsen versehenen Gefechtsmast und ausserdem einen Signalmast. Die Boote sind oberhalb des Aufbaudecks zwischen den Schornsteinen neben einander aufgestellt und werden mittelst zweier Kräne, welche durch eine im Aufbaudeck befindliche Maschine bewegt werden, ein- und ausgeschwungen. Während die Schiffe der *Siegfried*-Klasse einen Gürtelpanzer tragen, ist *Aegir* als Citadell-Panzerschiff erbaut. Sämmtliche Kessel- und Maschinenanlagen — Commando-Elemente, Steuerung, Maschinentelegraph, Munitions- und Torpedoräume — sind durch Panzerung gegen das Einschlagen feindlicher Geschosse gesichert.

sassen, insbesondere keine Ahnung von den neuen Errungenschaften der menschlichen Erkenntnis in der Wissenschaft und Technik, von der Erfindung der Buchdruckerkunst bis zu den Wundern der Elektrotechnik und Photographie, hätten haben können. Die Thatsache selbst zugegeben, müssen wir jedoch selbst von unserem heutigen Standpunkte aus, nachdem durch eine weit entwickelte Technik das Leben der Völker, ihr Verkehr, ihre Bestrebungen und Kräfte eine so gewaltige Veränderung erfahren haben, einer solchen Folgerung widersprechen. Wir müssen sogar Verwahrung dagegen einlegen, dass der Bildungswert der neuesten Erzeugnisse des menschlichen Geistes so überschätzt oder gar als alleingültig hingestellt werde. Die Vertreter der realen Wissenschaften könnten sich sonst denselben Vorwurf der Anmaassung zuziehen, der den Vertretern der humanistischen Wissenschaften so oft mit Recht gemacht wird.

Die Wahrheit liegt wohl darin, dass das blosse Bestehen so vieler Erfindungen und die Veränderungen, die die

Abb. 30.

Das deutsche Citadell-Panzerschiff *Aegir*.

Zu allen Panzerungen ist bestes Krupp'sches Nickelflusseisen verwendet.

Die Gesamtbaukosten des Schiffes einschliesslich Armirung und Torpedeanlage belaufen sich auf rund 6½ Millionen Mark. Das Schiff wird in Kürze seine Probefahrten vornehmen. — — — [4186]

RUNDSCHAU.

Nachdruck verboten.

Ein ernster humanistischer Schriftsteller schrieb vor einigen Jahrzehnten, dass unsere Vorfahren im Mittelalter, und zwar die Gebildetsten unter ihnen, nur etwa die Bildung von Wilden, höchstens von unseren Bauern und Arbeitern besessen hätten, und dass dieser Gesichtspunkt bei der Beurteilung ihres Thuns und Lassens wohl zu beachten wäre. Gestützt wurde diese Meinung durch die Thatsache, dass Jene nur einen kleinen Ideenkreis be-

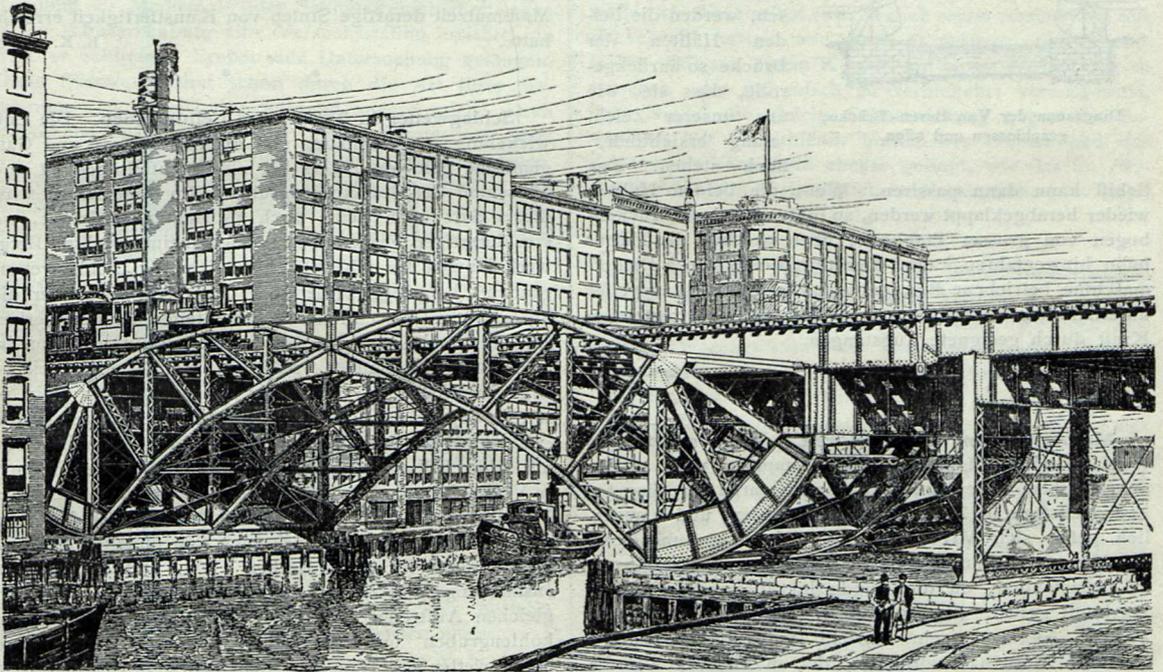
selben im Leben der Völker hervorgebracht haben, an sich zwar einen grossen Culturwert in sich schliessen, in so fern, als sie alle menschlichen Arbeiten und die Befriedigung aller Bedürfnisse erleichterten, jedoch nicht ebensowohl einen grossen Bildungswert für den menschlichen Geist bedingen. Denn um diesen hervorzubringen, müssen die schönen neuen Einrichtungen, Eisenbahnen, Telegraphie, Photographie u. s. w., nicht bloss benutzt, sondern auch verstanden werden. Gleichwie es nicht genügt, dass die schönen Kunstwerke in Poesie und bildender Kunst vorhanden sind, sondern gefordert werden muss, dass sie im Innern ergriffen und in ihrem Zusammenhang mit der Natur des Menschen und seiner Cultur verstanden werden, so kann es dort nicht genügen, wenn bloss die Errungenschaften von Wissenschaft und Technik hingenommen und nicht in ihrem Wesen erkannt werden. Und gerade das muss man doch unserer heutigen Zeit vorwerfen, dass sie die Wunder der Technik als selbstverständlich hinnimmt, ohne sich um das Wie und Warum zu kümmern. In den Tagesblättern erfährt

man davon neben Hof- und Familiengeschichten, Polizeinachrichten u. s. w., und man behandelt sie mit gleicher Oberflächlichkeit. Wie soll man darum unsere Zeit als besonders gebildet gelten lassen, da doch selbst unsere Gebildetsten, wenn sie nicht gerade „vom Fach“ sind, nicht anders handeln, so dass für sie die ungeheure geistige Arbeit, die in der Entwicklung der exacten Wissenschaften und der mannigfaltigen Zweige der Technik zur Entfaltung gekommen ist, wenig oder gar keinen Bildungswert besitzt! Ist doch Vielen selbst die Welt der Naturgebilde und Naturscheinungen verschlossen! Man sollte demnach wohl eine bescheidenere Ansicht von der Erhebung des menschlichen Geistes durch die neuen Fortschritte der exacten Wissenschaften haben. Letztere sind noch zu frisch und die Welt ist

Anwendungen der inductiven Methode für die exacte naturwissenschaftliche Forschung bis in unsere Zeit ins Unabsehbare gewachsen sind, zum Gemeingut wenigstens der Gebildeten zu machen, und zwar vornehmlich nach ihrem wissenschaftlichen und philosophischen Gehalt. Denn nur so kann es gelingen, sich zu einer philosophischen Weltanschauung zu erheben. Bauen doch die grossen Philosophen seit Kepler, Descartes, Leibniz, und über allen Kant, ihre philosophischen Systeme auf den Naturwissenschaften und auf der Induction auf! Nicht im Gegensatz zur humanistischen Bildung, sondern im Verein mit ihr soll eine aufgeklärtere Zeit sich die realen Wissensschätze zu eigen machen.

Es ist eine billige Art, die Schule dafür verantwortlich zu machen, dass dies nicht schon in dem gewünschten

Abb. 31.



Brücke der Chicagoer Hochbahn im Zuge der Van Buren-Strasse.

von anderen Interessen zu sehr in Anspruch genommen, als dass sie schon den ganzen Bildungswert der modernen wissenschaftlichen Entwicklung hätte aufnehmen können.

Es möchte darum anzunehmen sein, dass die Gebildeten der früheren Zeitalter in ihrer Art ebenso hoch gebildet waren wie die Gebildeten der Gegenwart. Für die Weisen älterer Zeit könnte sogar sehr wohl ein Vorrang geltend gemacht werden, da sie, das Wissen der ganzen Zeit umfassend, in einer philosophischen Weltanschauung lebten, welcher heute, selbst bei den Gebildetsten, meist nur ein Fach- oder ein Specialstudium gegenüber steht. Denn nicht auf die Menge des Wissensstoffes kommt es bei der wahren Bildung an, sondern auf die Art, wie das Wissen geistig verarbeitet und in seinem Zusammenhange mit der Natur und anderen Gebieten der Erkenntnis aufgefasst wird. Es ergibt sich deshalb als eine wesentliche Aufgabe unserer Zeit, die Erkenntnisschätze, die seit der Wiedergeburt der Wissenschaften durch Galilei, Kepler, Baco u. s. w. und den ersten

Maasse geschieht. Die Schule hat aber schon so mannigfaltige Gebiete zu bewältigen, dass eine Vermehrung der Vielartigkeit des Stoffes nur schädlich wirken könnte. Ueberdem ist es ungeheuer schwer, wegen der unendlichen Verschiedenheit der Meinungen auf diesem Gebiete, Aenderungen ins Werk zu setzen. Man muss sich demnach wohl oder übel mit den Anfängen begnügen, welche die Schulen bieten, und später dieselben selbst weiter ausbauen. Dazu gehört vor allem, dass man in keinem Abschnitte des Lebens, besonders in den Jugendjahren nicht, das Lesen guter Schriften, wenigstens gemeinverständlicher Darstellungen wissenschaftlicher und technischer Gegenstände, verabsäumt. Welcher Art diese Schriften sein müssen, dass sie den weiten Kreisen der Gebildeten zur gründlichen Belehrung und Anregung zum Nachdenken über wissenschaftliche und technische Fragen und damit zu einer Vertiefung ihrer Bildung dienen können, soll der Gegenstand einer anderen Betrachtung sein.

KAEMPFER. [4219]

Schwingende Eisenbahnbrücke. (Mit zwei Abbildungen.) Eine sehr merkwürdige Eisenbahnbrücke ist neuerdings in Chicago dem Verkehr übergeben worden. Es ist dies diejenige Brücke, durch welche im Zuge der Van Buren-Strasse die Chicagoer Hochbahn über den Chicagofluss hinübergeführt wird. Die Brücke besteht, wie aus unseren Abbildungen 31 und 32 deutlich zu erkennen ist, aus zwei Hälften von kommaförmiger Gestalt, welche auf den dicken Enden schaukeln können. Sobald durch die Brücke grosse Schiffe hindurchfahren müssen, werden die beiden Hälften der Brücke so zurückgerollt, dass sie, wie aus unserer Zeichnung ersichtlich, hoch stehen. Das Schiff kann dann passiren. Wenn die beiden Hälften wieder herabgeklappt werden, so bilden sie einen Brückenbogen von grosser Tragkraft, über welchen die Eisenbahn hinwegfahren kann. Der durch eine starke Dampfmaschine betriebene Bewegungsmechanismus ist am Ufer unterhalb der Bahngleise angeordnet und überträgt seine Kraft durch geeignete Zugstangen.

Abb. 32.

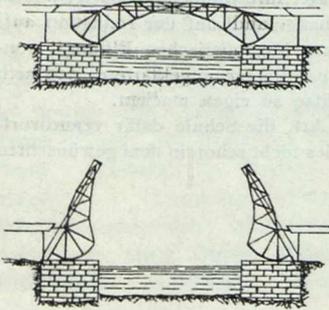


Diagramm der Van Buren-Brücke, geschlossen und offen.

Schiff kann dann passiren. Wenn die beiden Hälften wieder herabgeklappt werden, so bilden sie einen Brückenbogen von grosser Tragkraft, über welchen die Eisenbahn hinwegfahren kann. Der durch eine starke Dampfmaschine betriebene Bewegungsmechanismus ist am Ufer unterhalb der Bahngleise angeordnet und überträgt seine Kraft durch geeignete Zugstangen.

[4047]

* * *

Mammutjagden der Steinzeit. Die Jagden der vorhistorischen Menschen auf Mammute und andere ausgestorbene Elephanten Europas waren in jüngster Zeit mehrfach in Zweifel gezogen worden, und namentlich gefiel sich Virchow darin, das Zusammenleben des Ureuropäers mit diesen ausgestorbenen Rüsselthieren zu beanstanden, da die Funde hierüber keine sichere Auskunft gäben. Am 29. Juli d. J. wurde nunmehr der Pariser Akademie ein Bericht von dem Geologen Marcellin Boule vorgelegt, der in einer Sandgrube bei Tilloux, am linken Ufer der Charente, nicht weit von der Station Gensac-la-Pallue, die Reste von drei vorweltlichen Elephanten und anderer ausgestorbener Thiere mit menschlichen Kunsterzeugnissen zusammen gefunden hat. Es befanden sich darunter zwei Stosszähne von *Elephas meridionalis*, deren Grösse diejenige aller in den Museen Frankreichs vorhandenen übertrifft. Sie sind wenig zurückgekrümmt, und der Abstand der beiden Enden eines Zahnes erreicht 2,85 m, während er nur 1,70 m bei dem Elephanten von Durfort und 1,87 m beim lebenden Elephanten beträgt. Ausserdem wurden zwei Backenzähne desselben Elephanten, die Reste anderer Rüsselthiere, wie des Mammut (*Elephas primigenius*) und *Elephas antiquus*, ferner Zähne von Nashorn, Flusspferd, Hirsch und eines Rindes (wahrscheinlich *Bison priscus*) gefunden. Es handelt sich also um ein Lager, welches den durch *Elephas antiquus*-Reste charakterisirten Stationen des nördlichen Frankreich entspricht, in welchem sich aber auch noch der pliocäne Vorgänger desselben, *Elephas meridionalis*, und das jüngere Mammut vorfinden, so dass ein neuer Beweis von dem ununterbrochenen Zusammenhang der geologischen und paläontologischen Erscheinungen darin

vorliegt. Die aus denselben Schichten mit den vor genannten Thieren stammenden Feuerstein-Artefacte sind zum Theil sehr schön gearbeitet; sie wiederholen die mannigfachen Formen von Chelles und St. Acheul. Neben den gewöhnlichen mandel- und scheibenförmigen Stücken befinden sich sorgfältig nachgearbeitete Schaber, Lanzenspitzen u. s. w., wie man sie kaum in einer so alten Lagerung erwartet hätte. Denn es ist, wie der Finder hervorhebt, das erste Mal, dass in völlig zweifelloser Weise Gegenstände einer gleichzeitigen menschlichen Kunst-Industrie gemeinschaftlich mit Resten tertiärer Thiere gefunden sind. Selbst wenn es sich bei den Resten von *Elephas meridionalis* nur um einige Nachzügler dieser pliocänen Gattung, welche das Quartärnär erlebt hätten, handeln würde, so reichen die Thatsachen doch hin, um zu beweisen, dass der Mensch kaum jünger sein kann, da er schon im Beginn der Mammutzeit derartige Stufen von Kunstfertigkeit erreicht hatte.

E. K. [4176]

* * *

Schlagwetter in Thon- und Lehmgruben. Die Entwicklung entflammbarer und explosiver Gase und Gasgemische galt von Alters her als Eigenthümlichkeit und Missstand der Steinkohlengruben. Im allgemeinen wird dieser Satz auch heute noch als richtig anerkannt, wo von derartigen Explosionen häufiger heimgesuchten Bergwerksräumen die unheimliche Bezeichnung „Schlagwettergruben“ beigelegt wird; aber dass man wie früher die Schlagwetter ausschliesslich den Steinkohlenbergwerken zurechne und nur in diesen welche vermuthet, davon ist man zurückgekommen, nachdem man ihnen auch in Braunkohlengruben, und zwar in manchen gar nicht so selten, begegnet ist; sogar Erz- und Salzbergwerke sind erfahrungsgemäss nicht ganz unverdächtig, wenn dieselben mit schon früher abgebauten Hohlräumen („altem Mann“) in Verbindung stehen.*) Auffällig werden aber immerhin die Mittheilungen sein, die sich in den *Annales des mines* vom Juli 1895 über Entwicklung von plötzlich entzündbaren Gasen in unterirdischen Thon- und Lehmgruben zusammengestellt finden (gefolgt von Angaben über dergleichen Auftreten in übrigens schlagwetterfreien Steinkohlengruben und in Erzbergwerken). Danach sind Schlagwetter seit 1866 gar nicht selten in den seit 1840 im Betrieb befindlichen Gruben feuerfesten Thones zu Nogères und Jonquerolles, 3 km südwestlich vom Dorfe Bollène (Dép. Vaucluse) angetroffen worden, und haben die Arbeiter leichte, zu wiederholten Malen aber auch schwere Brandwunden davon getragen; ferner in den Lehmgruben von Vanves und Malakoff (Seine) vor Paris, wo eine Explosion am 10. September 1894 sogar ein Menschenleben forderte und ausserdem drei schwere Verwundungen bewirkte; endlich in belgischen Thongruben (bei Namur). Alle diese Gruben befinden sich aber in der Nähe von verlassenem, zumeist zu Bruche gegangenen Abbauräumen, und alle die beobachteten entzündbaren Gase stammen aus diesen her, wo sich das zurückgelassene Grubenholz, wahrscheinlich mittelst Gährungsfermenten, zersetzt. Interessant ist noch die von erstgenannten Gruben berichtete Beobachtung, dass die Gasentwickelungen häufiger und reichlicher in alten mit Pappelholz ausgezimmerten Grubentheilen auftreten, als dort, wo Eichen- oder Nadelholz verwandt war. Für die Pariser Gruben kam noch

*) Die älteste nachgewiesene Schlagwetterexplosion dieser Art soll am 9. September 1664 im Salzwerke von Hallstadt erfolgt sein.

die Möglichkeit in Betracht, dass die Gase etwa aus Schwefelkies und Braunkohlenschmitzen, die sich einzelnen Schichten eingelagert zeigen, entstanden sein könnten; ihr widerspricht aber die zu geringe Menge von Braunkohle (Lignit), der eigenthümliche Geruch des Gases nach faulem Holze und der Umstand, dass die Gasentwickelungen ausbleiben, wo keine verlassenen Grubenräume in der Nähe sind. Der Grund der Gasentwicklung ist also vermuthlich derselbe wie in den oben erwähnten, übrigens schlagwetterfreien Erz-, Salz- und Steinkohlenbergwerken.

O. L. [4166]

* * *

Die österreichisch-ungarischen Süssweine, deren bekanntester wohl der Tokayer ist, geniessen und verdienen allgemeines Interesse schon wegen ihrer Verwendung als Medicinal- oder Sanitätsweine; ihretwegen ist zu Klosterneuburg eine Versuchsstation errichtet, in welcher zahlreiche Proben zur Untersuchung gelangen. Diese Süssweine sind schon durch die Art ihrer Gewinnung gekennzeichnet; während andere solche durch Einkochen des Mostes, oder durch Zusatz von Sprit oder Zucker zum Most oder Wein hergestellt werden, erhält man die ungarischen mittelst Ausziehens von Trockenbeeren mit einem an und für sich guten Naturweine und nochmaliger Vergärung desselben. Obwohl vielen solchen Producten und zumal den in der Versuchsstation zur Analyse gelangenden grosses Misstrauen entgegengebracht wird, hat doch, wie Leonh. Rösler in Fresenius' *Zeitschrift f. anal. Chemie* berichtet, die Untersuchung von nahezu 1000 Proben ergeben, dass zumeist bessere Qualitäten vorlagen. Der Alkoholgehalt beträgt gewöhnlich 10 bis 15, seltener 15 bis 20, aber noch seltener weniger als 10 Volumenprocente; charakteristisch ist aber die grosse Phosphorsäuremenge (mindestens 0,55 g im Liter); der Zuckergehalt, ausgedrückt als Invertzucker, bewegt sich zumeist zwischen 100 und 250 g im Liter. Bedenken dürfte am ehesten das Glycerin erregen, das in Mengen von 5 bis 15 g im Liter, in echten Tokayerweinen aber sehr oft noch reichlicher zugegen ist, ohne dass auf einen absichtlichen Zusatz desselben geschlossen werden muss.

O. L. [4143]

* * *

Schiffsschrauben aus Nickelstahl haben die Hoffnungen nicht erfüllt, die man in ihre Widerstandsfähigkeit gegen die oxydirenden Einflüsse des Seewassers setzte (s. *Prometheus* IV, S. 782), wie die *Marine-Rundschau* als Ergebniss eines Parallelversuches zwischen Stahlguss- und Nickelstahlschrauben mittheilt. Zunächst erhielt die Schraube des Dampfers *Hay*, Tender des Artillerieschulschiffes *Mars*, je zwei Flügel aus Stahlguss und Nickelstahl; schon nach acht Monaten waren alle Flügel an den Kanten und den Flächen so stark angegriffen — die Stahlgussflügel mehr als die von Nickelstahl —, dass sie abgenommen werden mussten. Sodann erhielt ein Dampfboot eine Schraube aus Stahlguss, ein anderes eine Nickelstahlschraube. Erstere war schon nach dreimonatlichem Betrieb so stark angegriffen, dass sie sorgfältig gereinigt, ausgekittet und mit Bleimennige gestrichen wurde. Aber bereits nach weiteren $2\frac{2}{3}$ Monaten, nachdem die erhebliche Abnahme der Fahrgeschwindigkeit des Bootes auf raue Schraubenflächen und zerstörte Schraubenkanten hindeutete, musste die Stahlgusschraube abgenommen und durch

eine Bronzeschraube ersetzt werden. Die Nickelstahlschraube des anderen Beibootes hielt sich besser. Nach 8 Monaten, nachdem die Ausfressungen an den Vorderkanten zweimal ausgebessert worden waren, hoffte man, dass die Schraube noch 1 bis $1\frac{1}{2}$ Jahre bei vierteljährlicher Ausbesserung würde laufen können.

Wenn sich nun auch der Nickelstahl wesentlich besser bewährte als reiner Stahl, so hat sich doch gezeigt, dass Schrauben beider Arten durch die Wirkungen des galvanischen Stromes angegriffen werden, der bei den Kriegsschiffen stets vorhanden ist, hervorgerufen theils durch den Kupferbelag des Schiffsbodens, theils, bei den Stahl- und Panzerschiffen, durch die bronzenen Lagerrohre der Schraubenwelle und Wellenbezüge.

Man sollte meinen, dass diese Ursache sich beseitigen liesse, wenn man sowohl die Lagerrohre der Schraubenwelle, wie diese selbst (was ja auch schon versucht ist) aus Nickelstahl fertigte und wenn es gelänge, den Schiffsboden statt mit einem Kupfer- mit einem Nickelbelag zu versehen oder galvanisch zu vernickeln; vorausgesetzt, dass Nickel die gleiche Schutzwirkung gegen das Bewachsen mit Schalthieren besitzt wie Kupfer und das galvanische Vernickeln ebenso gelingt, wie das im *Prometheus* VI, S. 686 beschriebene Verkupfern. Sr. [4151]

* * *

Einfluss der Toxine auf die Nachkommenschaft.

Bereits zu verschiedenen Malen konnte A. Charrin feststellen, dass Thiere, welche zu einer beliebigen Zeit mit den Erzeugnissen von Bacterien behaftet wurden, einer Nachkommenschaft das Dasein gaben, deren Wachstum langsam vor sich ging, deren Wuchs und Gewicht unterwerthig blieben, manchmal bloss ein Drittheil des normalen erreichten, und deren Knochen lange Ansätze (Epiphysen) zeigten. Andererseits hat auch Féré 1894 mitgetheilt, dass er schwächliche Hühnchen erzielte, wenn er den Eiern Bacterienausscheidungen einimpfte. Neuerdings hat nun Charrin, wie er vor kurzem der Pariser Akademie meldete, in der Maternité eine Anzahl von Fällen gesammelt, in denen Frauen, welche am Ende ihrer Schwangerschaft von Pneumonie, Tuberkulose, Scharlach und anderen Bacterienkrankheiten heimgesucht wurden, Kindern das Leben schenkten, deren Gewicht sich nur sehr langsam vermehrte. Dasselbe beobachtet man, wenn die Kinder selbst während ihrer Wachstumszeit von Ansteckungskrankheiten selbst leichter Art betroffen werden; sie bleiben dann auffallend zurück. Zwischen allen diesen Fällen der gehemmten Entwicklung besteht nun das gemeinsame Band der Einflössung von Mikrobengiften, sei es direct durch Erkrankung oder von Seiten der erkrankten Mutter, oder durch Impfung mit Toxinen, wie in den Féré'schen Versuchen. Ueberall scheint eine Ernährungsstörung die Folge einer solchen Einführung zu sein, welche lange nachwirkt. (*Comptes rendus.*) [4215]

* * *

Wasserstrassen in Russland. Der Transport von Gütern in Russland ist noch immer in erster Linie auf die allerdings sehr entwickelten Wasserstrassen des gewaltigen Reiches angewiesen. Einer officiellen Statistik zufolge übersteigt die Menge der auf dem Wasserwege transportirten Güter diejenige der per Bahn beförderten ganz erheblich. Dem *Engineer* zufolge verfügt das europäische Russland zur Zeit über 35 000 engl. Meilen fahrbarer Flüsse und Kanäle und übertrifft damit das

ganze übrige Europa um 6000 Meilen. Auf diesen Wasserstrassen vermitteln 1300 Dampfer von zusammen 83 000 Tonnen und 21 000 Böte mit zusammen 600 000 Tonnen den Transport von Gütern. Die russische Süsswasser-Handelsflotte ist ungefähr doppelt so gross, wie diejenige Deutschlands und Oesterreichs zusammengenommen. Sie beförderte während der letzten 6 Monate insgesamt etwa 30 000 000 Tonnen der verschiedensten Waaren; einen sehr grossen Antheil an diesem Verkehr haben die Naphtharückstände von Baku, welche nunmehr in ganz Russland als Heizmaterial für industrielle Zwecke verwendet werden und deren Transport ausschliesslich durch Schiffe erfolgt. [4160]

Molekulare Porosität des Glases nennt Professor Roberts Austen eine von ihm entdeckte Durchlässigkeit für Wanderungen der Stoffe durch Glaswände unter dem Einflusse des elektrischen Stromes. Wurde ein Behälter durch eine einige Millimeter dicke Glaswandung in zwei Abtheilungen getrennt, von denen die eine Natriumamalgam, die andere reines Quecksilber enthielt, und das Ganze auf 200° erhitzt, so führte der Strom einer Plantéschen Batterie innerhalb 30 Stunden 0,05 g Natrium durch das Glas zu dem vorher vollkommen natriumfreien Quecksilber der andern Seite. Wenn nun das Natriumamalgam durch Lithiumamalgam ersetzt wurde, so wurde das im Glase enthaltene Natrium wie vorher zum Quecksilber hinübergeführt, aber es gelang nicht, alle Natriumatome des Glases zu verdrängen, nur die ungebundenen wurden durch Lithiumatome ersetzt. Man muss daraus schliessen, dass die Lithiumatome, deren Atomgewicht 7 und Atomvolumen 15,98 beträgt, die Molekularporen des Natriums im Glase, dessen Atomgewicht und Atomvolumen gleich 23,9 und 16,04 sind, passiren können. Wenn man dagegen statt des Lithiums ein Metall wie Kalium anwandte, dessen Atomgewicht und -Volumen grösser sind als die des Natriums, nämlich 39 und 24 betragen, so war es nicht möglich, das letztere zu verdrängen, denn die Kaliumatome sind zu gross, um die von dem wandernden Natrium hinterlassenen Galerien zu durchschreiten.

Wir befinden uns also, sagt Roberts Austen, einer Molekularporosität gegenüber, welche in gewisser Beziehung gemessen werden kann, und der mechanische Einfluss des Atomvolumens tritt dabei augenscheinlich in Wirkung. Gleichzeitig erhellt, dass eine unmittelbare Beziehung zwischen den Eigenschaften der Substanz und ihrem Atomvolumen vorhanden ist. Die nach dieser Richtung von Warburg und Tegetmeier erhaltenen Resultate wurden somit durch die Versuche von Roberts Austen bestätigt. Hinsichtlich der Einzelheiten mag bemerkt werden, dass die angewandte elektromotorische Kraft 100 Volts betrug, dass das Quecksilber als Kathode und das Amalgam als Anode diente, und dass bei Temperaturen von 200 bis 350° gearbeitet wurde. Ein Versuch, Gold durch das Glas zu führen, missglückte, allein das Glas wurde nicht allein auf seiner äusseren Fläche vergoldet, sondern auch mikroskopische Theile in das Innere desselben geführt. Dasselbe Ergebniss wurde mit Kupferamalgam erzielt, und schon die einfache Thatsache, dass der Strom das Glas durchdringt, zeigt, dass die Elektrolyse vor sich geht. (*Nature*, 27. Juli 1895.) [4130]

POST.

In Nr. 308 des *Prometheus* ist unter dem Theil „Post“ eine Anfrage betreffs der schraubenförmigen Drehungen der Stämme mancher Laubhölzer erwähnt. Ich erlaube mir, Ihnen nachstehend eine Erklärung für diese Erscheinung zu geben, die einer grösseren Anzahl von Beobachtungen, die ich anstellte, entspringt.

Im Königreiche Sachsen hatte ich auf meinen Wanderungen oft Gelegenheit, viele Hunderte derartig gewundener Stämme zu sehen. Ganz besonders fiel mir dies bei alten Weiden auf, die vielfach die Ufer von Bächen und kleinen Flüssen einsäumten; bei diesen war die Windung sehr ins Auge fallend, d. h. der Verdrehungswinkel der beiden Endquerschnitte war ein ziemlich grosser. Bei näherer Betrachtung zeigte es sich, dass die Drehung immer von Ost über Süd nach West (also von links vornherum nach rechts) gerichtet war, was mich auf einen Zusammenhang mit der scheinbaren Sonnenbewegung schliessen liess. Es ist allen Pflanzen eine Art von Sonnensympathie eigen, welche man Heliotropismus nennt; dieser sogenannte Heliotropismus sämtlicher Vertreter der Flora besteht bekanntermaassen darin, dass eine in der Sonne stehende oder nur theilweise von der Sonne beschienene Pflanze ihre bestrahlten Blätter und Blüthen jener Lichtquelle zuwendet (manche Pflanzen öffnen ihre Blüthen überhaupt nur bei directer Sonnenbestrahlung). Jedermann kann dies an den Zimmerpflanzen auf dem Fensterbrett seines Zimmers beobachten; die Hausfrau weiss genau, dass sie ihre Blumen am Fenster öfters drehen muss, damit sie nicht schief und einseitig wachsen. Ebenso ist es wohl bekannt, dass die Blätter einer Pflanze zu ihrer Arbeit, d. h. zur Ausscheidung von Sauerstoff, das Tageslicht nothwendig gebrauchen, und dass hierzu das directe Sonnenlicht einen ganz besonders starken Arbeitsimpuls giebt. Pflanzen, die ganz des Lichtes entbehren müssen, erkranken und gehen schliesslich zu Grunde; sie können nicht mehr athmen, sie ersticken, weil sie keinen Sauerstoff abgeben können, denn letzteres ist ihnen nur bei Belichtung möglich. In Folge der Unmöglichkeit, Sauerstoff abzugeben, können solche Pflanzen aber auch bei Nacht keine Kohlensäure aus der Luft aufnehmen, und so mangelt es ihnen an dem für sie zum Aufbau ihres Körpers so nöthigen Kohlenstoffe, den sie aus der eingathmeten Kohlensäure durch Zerlegen derselben in Sauerstoff und Kohlenstoff entnehmen.

Der erwähnte Heliotropismus in der Pflanze repräsentirt aber eine gewisse Kraft, und diese Kraft ist es eben auch, die die Pflanze selbst und mit ihr den Stamm oder Stengel während des Sonnenlaufes tagsüber von Ost nach West über Süd hinweg mitzudrehen sucht, ja denselben beim Wachsen selbst schon verdreht, und wenn diese Drehung an einem Tage auch unmessbar klein ist, so wird sie nach mehreren Jahren doch bereits dem Auge wahrnehmbar. Dieses Bestreben, beim Wachsen sich zu drehen, ist für verschiedene Bäume natürlich auch verschieden gross; bei Kirschbäumen, ganz besonders aber bei Weidenbäumen habe ich dasselbe ziemlich stark ausgebildet gefunden. [4222]

Elberfeld, 23. September 1895.

Ingenieur REINHOLD FISCHER.