



## ILLUSTRIRTE WOCHENSCHRIFT ÜBER DIE FORTSCHRITTE IN GEWERBE, INDUSTRIE UND WISSENSCHAFT

herausgegeben von

**DR. OTTO N. WITT.**

Durch alle Buchhandlungen  
und Postanstalten  
zu beziehen.

Preis vierteljährlich  
3 Mark.

Verlag von Rudolf Mückenberger, Berlin.  
Dessauerstrasse 13.

N<sup>o</sup> 147.

Alle Rechte vorbehalten.

Jahrg. III. 43. 1892.

### Küstenartillerie.

Von J. Castner.

(Fortsetzung von Seite 663.)

Die mancherlei Bedenken gegen die Panzerthürme wie die geschlossenen Panzerbatterien, unter denen die umfangreiche bauliche Anlage mit der massenhaften Anhäufung von Panzermaterial und der daraus hervorgehende Kostenpunkt nicht in letzter Reihe stehen, haben zur Wiederaufnahme der von Galateo und Chasseloup schon zu Anfang dieses Jahrhunderts vorgeschlagenen Idee der Verschwindungslafetten geführt. Ursprünglich in einer der damaligen Zeit entsprechenden technisch höchst einfachen Weise derart eingerichtet, dass das Geschütz nach abgegebenem Schusse aus seiner hohen Feuerstellung, in welcher das Geschützrohr über die Brustwehrkrone hinwegsa, tief hinter die Brustwehr herabgesenkt wurde, um es dem feindlichen Feuer zu entziehen, haben diese Lafetten zur Erreichung desselben Zweckes eine dem heutigen Standpunkt der Technik entsprechende Einrichtung erhalten.

Der englische Capitän Moncrieff kam während des Krimkrieges auf den genialen Gedanken, den Rückstoss beim Schiessen, den man seit Jahrhunderten als ein lästiges, aber von der Feuerwaffe unzertrennliches Uebel zu

dulden gewöhnt war, als Arbeitskraft nutzbar zu machen. Ende der fünfziger Jahre hatte er seine Idee in der Weise ausgeführt, dass er beim Herabsenken des Geschützrohrs durch den Rückstoss in die tiefe Ladestellung gleichzeitig Gewichte heben liess, die gewissermaassen als Kraftsammler dienten. Durch Bremsung im höchsten Punkt der Hebung festgehalten, kam die in den Gewichten aufgespeicherte Kraft nach Auslösung des Bremsbandes im Herabsinken der Gewichte derart zur Wirkung, dass das Geschützrohr in die Feuerstellung wieder hinaufgehoben wurde. Das Herabsinken stieg bis zu dem bedeutenden Maass von 3,1 m; aber damit sind auch die übrigen Maasse, ebenso das Gewicht der Lafette ausserordentlich gestiegen. Bei einem 9 t wiegenden Geschützrohr beträgt das Gewicht der Lafette bereits 37,2 t. Dadurch war der Anwendung dieses Systems der Gegengewichtslafetten praktisch eine ziemlich nahe Grenze gesteckt. Aber schon Anfang der achtziger Jahre war es Moncrieff gelungen, angeregt durch die vom Capitän Biancardi dem italienischen Artillerie-Comité im Jahre 1871 vorgeschlagene Verschwindungslafette mit hydraulischem Versenkungs- und Hubmechanismus, die Construction seiner hydropneumatischen Verschwindungslafette praktisch zu versuchen. Der Grund-

gedanke dieses Systems ist der, dass die durch den Rückstoss um einen wagerechten Bolzen nach rückwärts heruntergedrückte Lafette bei dieser Drehung einen Kolben in einen Cylinder hineinstösst, der mit Glycerin gefüllt ist. Die hinausgepresste Druckflüssigkeit tritt durch eine Röhrenleitung in Luftkammern und erhöht dadurch entsprechend die Spannung der in denselben befindlichen, bereits stark, auf etwa 60 Atmosphären, verdichteten Luft. Oeffnet man ein Ventil, so strömt das durch die Luft wieder hinausgepresste Glycerin in den Druckcylinder zurück und hebt den Kolben und mit ihm das Geschützrohr in die Feuerstellung hinauf. Abbildung 480 zeigt eine Lafette, welche nach diesem Princip von der Firma Armstrong, Mitchell & Co. hergestellt wird und von der 12 Stück für 34 cm Kanonen von 67 t Rohrgewicht an verschiedenen Orten in der Küstenbefestigung Italiens aufgestellt gefunden haben.

Moncrieffs Vorschlag, die in Verschwindungslafetten liegenden Geschütze in Gruben aufzustellen, die aus der Ferne nicht erkenntlich sind und über deren Rand sich das Geschütz nur im Augenblick des Feuerns hinweghebt, stiess anfangs auf nicht unberechtigten Widerstand, weil diese Neuerung eine Anpassung der übrigen fortifikatorischen Einrichtungen verlangte, deren Entwicklung billiger Weise abzuwarten war. Die ausserordentlich gesteigerte Treffsicherheit und Sprengwirkung der Geschosse, sowie die bedeutsam fortgeschrittene Schiesskunst der Artillerie, besonders im Feuer aus Haubitzen und Mörsern, hatten ohnedies eine Krisis im Befestigungswesen unaufhaltsam heraufbeschworen, deren Ende wir noch nicht erreichen konnten, weil die nimmer rastende Technik aus ihrem unerschöpflichen Füllhorn uns beständig mit einem Regen von Neuerungen und Erfindungen überschüttet, zu deren Prüfung und Verwerthung es vieler Zeit bedarf.

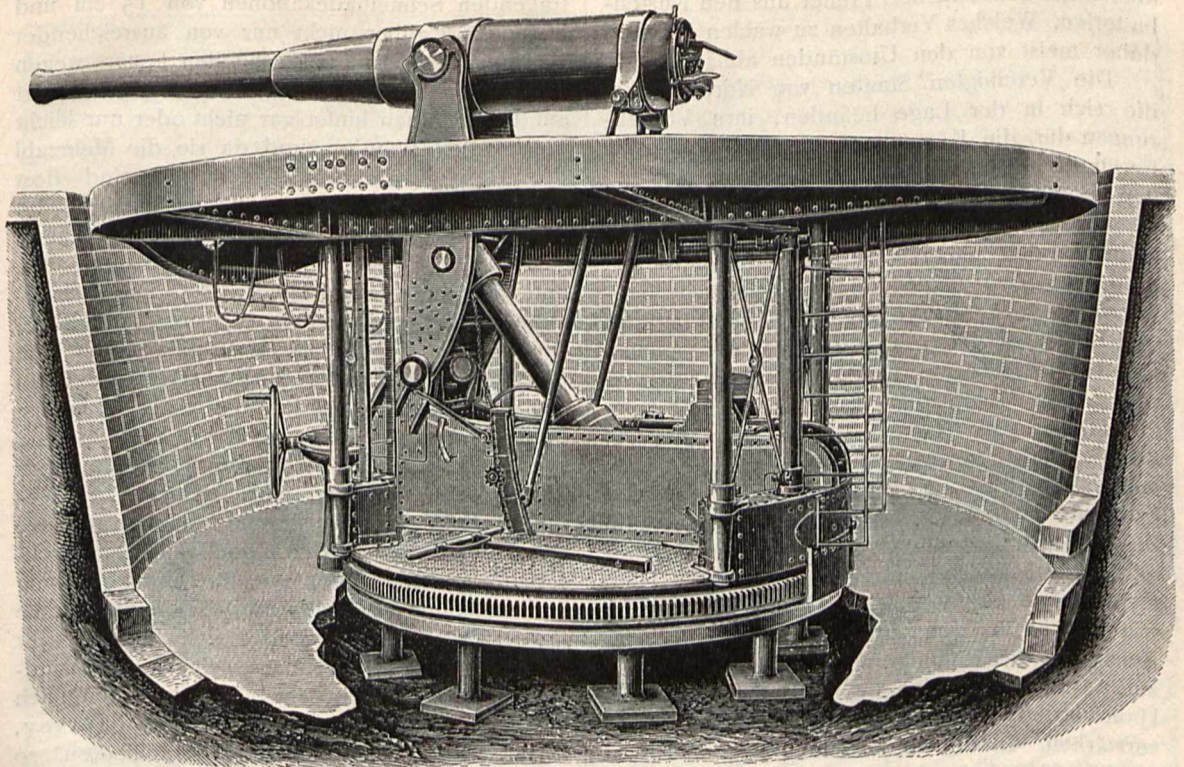
Die Verschwindungslafetten verfolgen, in der Absicht, das Geschütz dem feindlichen Feuer zu entziehen, theils dasselbe Ziel wie die Minimalschartenlafetten, theils wie die Panzerthürme mit schusssicherer Kuppel, bei denen aber noch zu demselben Zweck, wie bereits erwähnt, das beständige Drehen der Kuppel mancherorts gebräuchlich ist. Der verstorbene Oberstlieutenant Schumann, der Erfinder des vom Grusonwerk mannigfach entwickelten Systems der Panzerlafetten, wendete bei diesen auch in gleichem Sinne das Versenken der Panzerkuppel an. Die gewölbte Panzerdecke derselben liegt auf einem niedrigen cylindrischen Panzermantel, der die Scharte enthält und in der Feuerstellung über den Vorpanzerring hinausragt. Nach dem Schuss wird die Kuppel versenkt, so dass die Decke mit ihrem Rande auf dem Vorpanzer aufliegt und die Scharte mit dem in den Thurm zurück-

gezogenen Geschütz innerhalb desselben Deckung findet. Dieses Verfahren hat sich aber bisher nur bei kurzen Geschützen kleineren Calibers anwenden lassen, und es können daher versenkbare Panzerlafetten nur beschränkt Verwendung in der Küstenvertheidigung finden. Aus dem Vorstehenden erklärt es sich, dass die Verschwindungslafetten, nachdem ihre technische Vervollkommnung soweit geglückt war, nach und nach nicht nur in Festungen und Küstenbatterien, sondern auch auf Panzerschiffen für Thurmgeschütze Verwendung fanden. Die drei russischen Panzerschlachtschiffe der Flotte des Schwarzen Meeres, *Katharina II.*, *Tschesme* und *Sinope*, tragen in jedem ihrer drei Panzerthürme paarweise 51 t schwere 30,5 cm Kanonen, welche in hydropneumatischen Verschwindungslafetten des Systems Moncrieff-Razkazoff liegen. Lafetten dieser Art haben bisher die meisten Freunde in England gefunden.

Unsere Abbildungen 480 und 481 sind Darstellungen der Armstrongschen Verschwindungslafette für Land- und Küstenbefestigungen. Sie stehen in gemauerten Gruben, welche durch eine flachgewölbte Panzerschutzdecke am oberen Rande geschlossen sind. Diese Decke hat eine Oeffnung, durch welche das Geschützrohr in die Feuerstellung hinaufsteigt und nach dem Schuss in die Ladestellung herabsinkt. Die Höhenrichtung erhält das Geschütz durch eine Zahnbogenrichtmaschine, von welcher zwei Streben nach dem Bodenstück des Rohres hinaufführen. Die Seitenrichtung wird durch Drehen des ganzen Geschützes mittelst Zahnradgetriebes bewirkt, welches in den unter der Drehscheibe liegenden Zahnradkranz eingreift. Auf der Drehscheibe ist die Lafette montirt und stehen die Säulen, welche die Schutzdecke tragen. Die Geschützgruben stehen mit ihren unterirdischen Munitionsmagazinen in directer Verbindung und haben von rückwärtigen Befestigungswerken durch gemauerte Galerien Zugang.

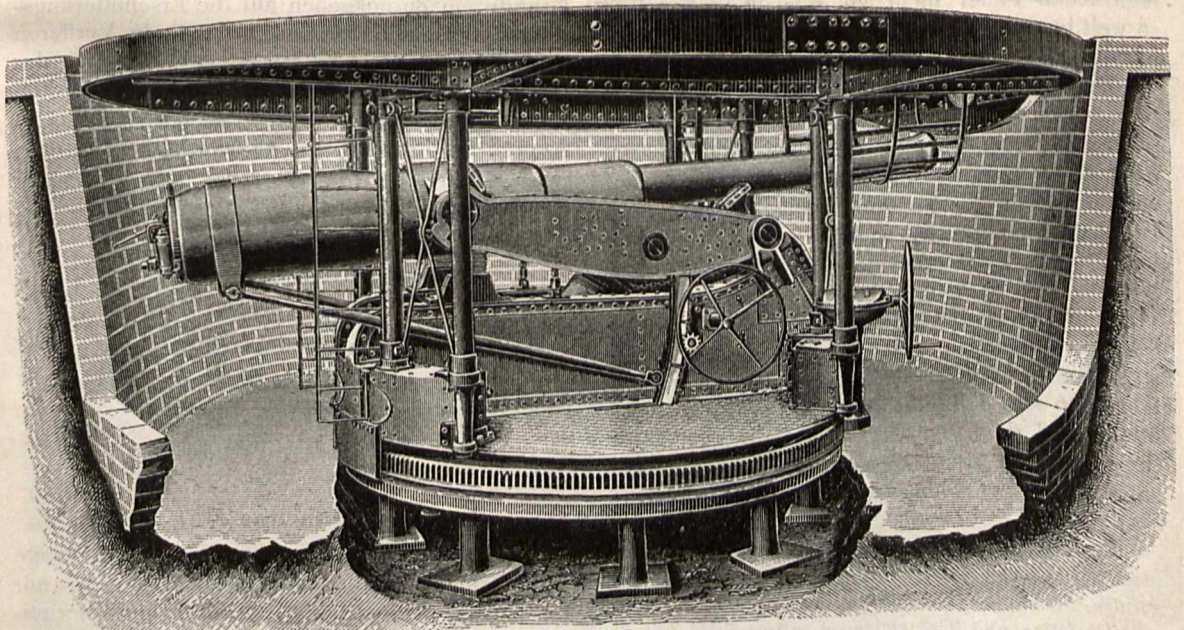
Die neueste Construction einer Armstrongschen hydropneumatischen Verschwindungslafette für eine 15 cm Schnellladekanone, welche im März d. J. von einer militärischen Commission mit gutem Erfolg geprüft wurde, ist in Abbildung 482 dargestellt. Sie trägt auf der Schutzdecke eine Vorrichtung *B* zur Beobachtung und zum Richten des Geschützrohrs; es ist ein Spiegelreflector, mit welchem ein Fernrohr verbunden sein kann. Die Visirlinie läuft parallel der Seelenachse des Geschützrohres. Der Beobachtende oder Richtende steht auf der oberen Treppenstufe *A*. Um das in der Ladestellung befindliche Geschütz vor Shrapnelkugeln zu schützen, welche durch die grosse Oeffnung des Schutzdaches einschlagen könnten, ist die Einrichtung getroffen, dass die Oeffnung durch eine Platte geschlossen wird, welche sich selbstthätig beim

Abb. 480.



Armstrongs hydropneumatische Verschwindungslafette für Kanonen; Geschützrohr in der Feuerstellung.

Abb. 481.



Armstrongs hydropneumatische Verschwindungslafette für Kanonen; Geschützrohr in die Ladestellung herabgesenkt.

Herabsinken des Geschützrohres vorschiebt. Das Abfeuern erfolgt durch den Beobachtenden im geeigneten Augenblick mittelst elektrischer Zün-

dung; das ist namentlich dann wichtig, wenn sich die Schiffe während des Schiessens in Fahrt befinden. Sie opfern zwar dadurch an Treff-

sicherheit ihrer eigenen Geschütze, vermindern aber auch die Zahl der Treffer aus den Küstenbatterien. Welches Verhalten zu wählen ist, wird daher meist von den Umständen abhängen.

Die Vereinigten Staaten von Nordamerika, die sich in der Lage befinden, ihre Vorkehrungen für die Küstenvertheidigung, sowohl in fortifikatorischer wie artilleristischer Beziehung, neu gestalten zu müssen, und bei ihrem überfließenden Staatsschatz in der Ausführung nicht kleinlich oder engherzig zu sein brauchen, haben für diesen Zweck auch eine pneumatische Verschwindungslafette angenommen. Abbildung 483 stellt eine 25,4 cm Kanone in einer solchen Lafette dar, welche in der Küstenbefestigung von Sandy Hook, der äusseren Vertheidigung des Hafens von New York, aufgestellt ist. Die Brems- und Hubvorrichtung unterscheidet sich jedoch von der vorerwähnten dadurch, dass der hydraulische Bremscylinder fehlt. Der innerhalb des Rahmens liegende Cylinder ist nur mit Pressluft gefüllt, welche durch den Stempel beim Herabsinken des Geschützrohrs bis zum Druck von 77,5 kg auf den qcm verdichtet wird. Beim Aufsteigen des Rohrs vermindert sich der Druck auf 25 kg, durch eine hydraulische Pumpe mit Handbetrieb lässt er sich aber nach Bedarf verstärken. In der Ladestellung liegt das Rohr so tief, dass der auf dem hinteren Rahmenende von einer Säule getragene, teleskopartig ausschließbare Ansetzer gerade hinter der Seele steht. Um das Geschütz in dieser Stellung dem feindlichen Feuer mehr zu entziehen, kann es so weit herumgeschwenkt werden, dass es nahezu parallel der hohen Brustwehr zu stehen kommt.

Der vielgenannte Geschützconstructeur Canet in Havre hat mehrere den Armstrongschen ähnliche hydropneumatische Verschwindungslafetten entworfen, doch ist uns nicht bekannt, wo dieselben bereits zur Verwendung gekommen sind. In Frankreich haben, wie in Deutschland, bisher die Panzerthürme wie auch die Panzerlafetten den Vorzug erhalten. Denn an der Küste ist nicht ausschliesslich Kanonen grössten Calibers hinter den stärksten Panzern aufzustellen erforderlich. Gegen Kreuzer, Torpedofahrzeuge und Torpedoboote, wie gegen die Aufbauten auf dem Oberdeck der Panzerschiffe, in denen wie in den Marsen der Gefechtsmasten zahlreiche Schnellladegeschütze\*), Revolver-

\*) Die bisher übliche Bezeichnung „Schnellfeuer-geschütze“ hat vielfach die irrtümliche Anschauung hervorgerufen, als ob diese Geschütze nur im Schnellfeuer, ohne scharfes Zielen und Richten, wozu selbstredend Zeit gehört, gebraucht werden sollen. Um dem Entstehen solcher Anschauung vorzubeugen, hat man diese Geschützart neuerdings „Schnellladekanonen“ genannt und damit angedeutet, dass sie nur die Vorbedingung des Schnellfeuers, das Schnellladen, erfüllen, die zu wählende Feuerschnelligkeit aber den jeweiligen Umständen überlassen.

kanonen und Mitrailleusen stehen, sind die weittragenden Schnellladekanonen von 15 cm und kleinerem Caliber nicht nur von ausreichender Wirkung, sondern ihres schnellen Feuers wegen auch vortheilhafter. Die Geschütze stehen dort auf den Schiffen hinter gar nicht oder nur leicht gepanzerten Wänden, und da sie die Mehrzahl der Geschützarmirung bilden, so sind dort auch die meisten Menschen versammelt. Im Seekriege gilt der Grundsatz, dass der Kampf sich zunächst gegen die Streiter, die Menschen, und erst in zweiter Linie gegen ihre Schutzmittel richten muss, ebenso wie im Landkriege. Aus diesem Grunde ist auch der seiner Zeit von Nordamerika ausgegangene Grundsatz, bei der Bekämpfung von Panzern diese nicht zu durchschlagen, sondern nur durch Erschütterung zu zerbrechen und von der Panzerwand in Stücken abzusprengen, nicht richtig. Der Geschützconstructeur muss immer das Ziel im Auge haben, die Geschosse durch den Panzer hindurchgehen zu lassen, damit sie ihre Sprengwirkung im Schiffsraum zur Geltung bringen können. Die Panzerplattentechnik wendet sich deshalb sehr richtig gegen die Ausführbarkeit dieses Grundsatzes und hat in neuester Zeit mit ihren nach eigenthümlichen Verfahrungsweisen (Harvey, Tresidder) gehärteten Nickelstahlplatten so bedeutende Erfolge erzielt, dass der alte Kampf zwischen Geschütz und Panzer jetzt zwischen diesem und dem Geschoss von Neuem angefaht ist. Trotzdem würden wir aus obigem Grunde ein Zurückgehen auf die Erschütterungstheorie für einen Rückschritt und ein Verlieren des Zieles halten. Es ist vielmehr Aufgabe der Geschosstechnik, Geschosse von einer solchen Widerstandsfähigkeit herzustellen, dass sie beim Anprall an den Panzer nicht zerschellen, sondern ihre ganze Arbeitskraft unverkürzt auf den Panzer im Durchdringen desselben übertragen.

(Schluss folgt.)

### Das Mammut.

Ein Beitrag zur Geschichte des mitteleuropäischen und nordasiatischen Diluviums.

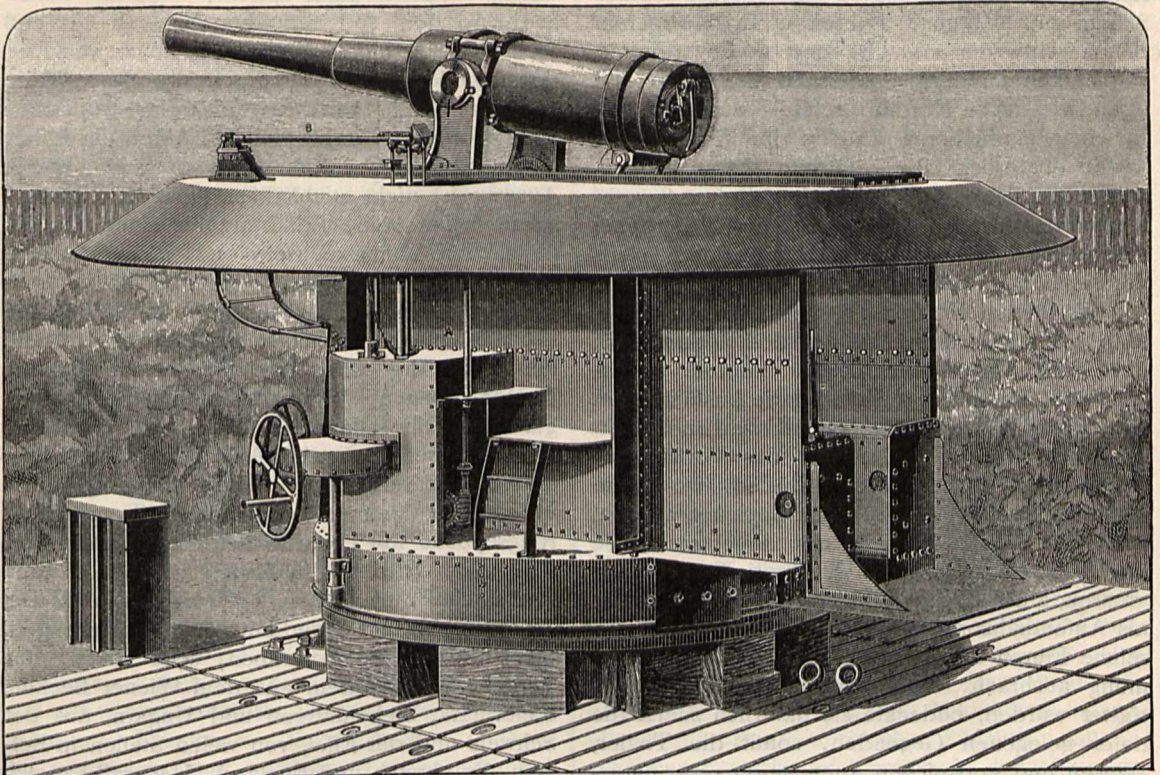
Von Dr. E. Goebeler.

(Schluss von Seite 666.)

#### II. Geschichte des Mammuts.

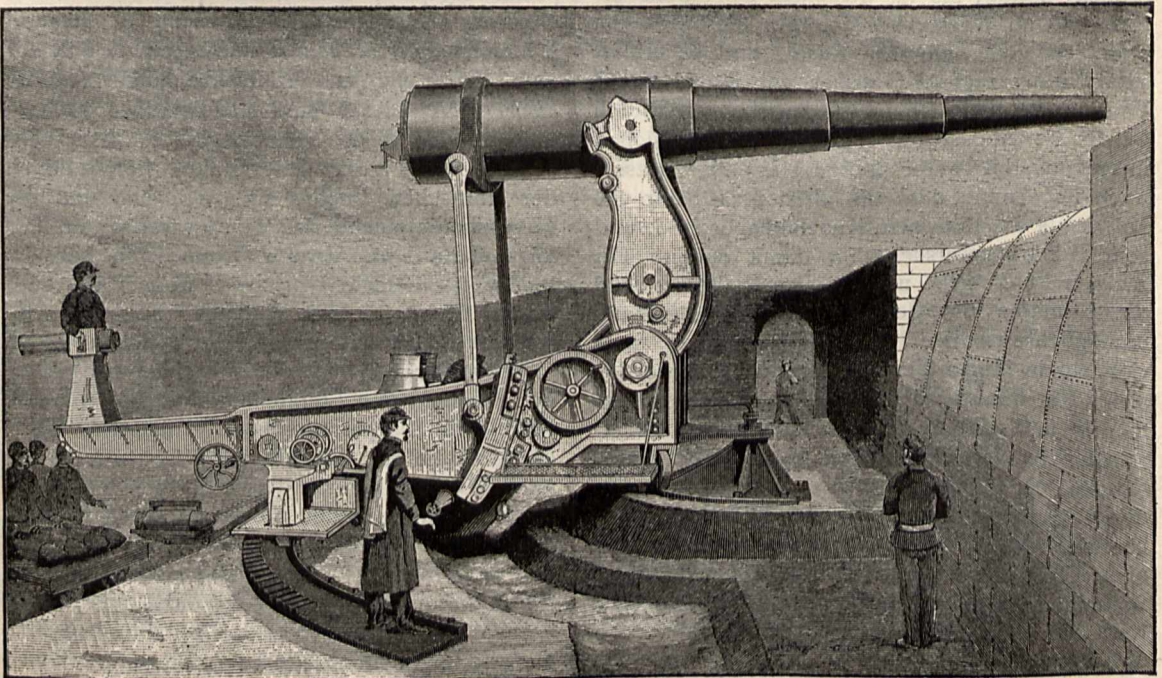
Es erhebt sich die Frage, wie derartige Thierformen, deren jetzige Nachkommen nur im heissen Süden leben, in die Diluvialformationen des hohen Nordens gerathen sind, und unter welchen Bedingungen sie einst gelebt haben. Schon in unseren gemässigten Breiten ist das Vorkommen von Mammut und Nashorn befremdend genug, wie viel mehr in Sibirien! Konnten jene Thiere in demselben Klima wie

Abb. 482.



Armstrongs hydropneumatische Verschwindungslafette für eine 15 cm Schnelladekanone; Geschützrohr in der Feuerstellung.

Abb. 483.



Hydropneumatische Verschwindungslafette für eine 25,4 cm Küstenkanone in Sandy Hook.

dem jetzigen auf den Tundren und Steppen Sibiriens leben, oder gewährten ihnen grosse Wälder Schutz und Nahrung? Lebten sie in günstigerem Klima entweder an Ort und Stelle oder in südlicheren Ländern, aus denen ihre Ueberreste irgendwie nach Norden geführt worden sind? In einer kindlicheren Epoche der Wissenschaft wurde natürlich die Sintfluth herangezogen, später die letzte der Cuvierschen Ueberschwemmungskatastrophen, die diluviale Katastrophe, welche in wärmeren Ländern Europas und Asiens die Dickhäuter überrascht und ihre Reste zum Theil von dort nach Norden geschleppt haben sollte. Man versuchte selbst, die Art des Vorkommens der Mammutreste nach dieser Theorie zu erklären. Recht bezeichnend sind die Ausführungen eines alten Erforschers der Mark, Kloeden's. „Man wird überall in der Mark auf das Vorhandensein solcher Reste rechnen dürfen, wo breite Thäler mit prallen Hügelketten begleitet werden, und wird die Knochen in der Regel am Fusse der Abhänge auffinden. Unstreitig haben jene grossen, grasfressenden Thiere die breiten Thäler als Aufenthaltsorte geliebt, da diese ihnen grasreiche Fluren darboten. Als jene Ueberschwemmung ausbrach, durch welche die Thiere getödtet wurden, bedeckte sie natürlich zuerst die tiefer gelegenen Gegenden, somit die Thäler, Wiesen und grasreichen Auen, und es war natürlich, dass die Thiere sich instinkartig auf das höher gelegene Land, dem Rande der Flussthäler zu, zu retten suchten. Aber so schnell und gewaltsam brach jene Katastrophe herein, dass die meisten kaum den Rand der Grasfläche erreicht hatten, als ihr Schicksal sie bereits ertheilte und im Wasser begrub. An diesen Stellen findet man deshalb ihre Reste, und es erklärt sich daraus zugleich, woher mit ihnen so oft Pferde- und Rhinocerosknochen gefunden werden.“ Abgesehen von den Widersprüchen mit mancherlei Thatbeständen, war dem Verfasser noch unbekannt, dass die alten Flussthäler viel jünger als die diluvialen Knochenlager sind, und sein Erklärungsversuch fällt damit dahin. Für Sibirien ist derselbe noch weniger haltbar; denn die Unmasse der dortigen Mammutreste kann unmöglich aus einer Generation stammen, muss vielmehr in langen Zeiträumen aufgehäuft worden sein. Ueberhaupt haben Sintfluth, Katastrophentheorie und alle daran sich knüpfenden Folgerungen vor der Wissenschaft nicht Stand halten können. In Sibirien glaubte dann Middendorf den Transport durch Flüsse heranziehen zu können. Noch heute ist diese Ansicht nicht ohne Vertreter. Jedoch sprechen gewichtige Bedenken dagegen: die Mehrzahl der sibirischen Reste finden sich nach Wrangell nicht, wie die Anschwemmungstheorie fordert, in den Niederungen, sondern gerade an den Hügeln und auf den höheren Flächen der Tundra; sie

zeigen zuweilen noch eine aufrechte Stellung, welche vielmehr dafür spricht, dass die Thiere stehend den Tod gefunden, also an Ort und Stelle gelebt haben. Man hat auch versucht, den angedeuteten Widerspruch in anderer Weise zu lösen, durch Annahme eines einst tropischen Klimas, welches dann plötzlich durch ein Polarlima abgelöst wurde. Jedoch auch dieser Ausweg ist nicht stichhaltig, denn die Wissenschaft kennt keine Erklärung für einen solchen plötzlichen Klimawechsel, und wenn derselbe ein langsamer gewesen wäre, so hätten sich wiederum nicht ganze Cadaver erhalten können.

Wir müssen vielmehr zurückgehen auf die von Nehring und Anderen herstammenden Untersuchungen der mitteleuropäischen, postglacialen Diluvialfaunen. Dieselben haben eine Menge bemerkenswerther Aufschlüsse über Klima und Lebensverhältnisse jener Zeiten geliefert, welche der grossen europäischen Vergletscherungsepoche folgten, also des Mammutzeitalters. Aus allen Theilen von Mittel- und Westeuropa sind solche Faunen bekannt geworden, von Thiede, Westeregeln und Quedlinburg, aus Thüringen, Oberfranken und Schwaben, vom Rhein, aus Böhmen und Mähren, aus dem Wiener Becken, Steiermark, Siebenbürgen und Ungarn, aus der Schweiz und der Eifel, von vielen Stellen in Belgien, Frankreich und England. Ueberall hat sich ergeben, dass am Rande des nach Norden resp. auf die Gebirge zurückweichenden diluvialen Inlandeises Faunen von ausgesprochen arktischem Gesamtcharakter lebten. Rennthier (*Cervus tarandus*), Moschusochse (*Ovibos moschatus*), Eisfuchs (*Canis lagopus*), Schneehase (*Lepus variabilis*), Vielfrass (*Gulo borealis*), nordische Wühlmäuse, Lemminge (*Myodes obensis* und *torquatus*), Schneeeule (*Strix nyctea*), Moorschneehuhn (*Lagopus albus*) u. A. bilden in der derzeitigen Ablagerungen eine feste Gemeinschaft. Also alles ausschliesslich polare Thierformen, die mit denen der sibirischen Tundra identisch sind und die Lebensbedingungen der Tundra verlangen. Es folgt überall eine zweite Gruppe von Formen, welche noch heute typische Bewohner der südwestsibirischen Steppen sind: der grosse Pferdewürger (*Alactaga iaculus*), der röthliche Ziesel (*Spermophilus rufescens*), der Zwergpfeifhase (*Lagomys pusillus*), das Steppenmurmeltier (*Arctomys bobax*), die Ssaigaantilope (*Saiga tatarica*), Wildesel, Wildpferd, die Trappe (*Ovis tarda*) u. A. Endlich erscheinen mit diesen Faunen zusammen einerseits an manchen Stellen, z. B. in Rixdorf, echt polare Formen, z. B. Renn, Eisfuchs und der dem Moschusochsen nahe stehende *Ovibos fossilis*, andererseits grössere Weide- und Waldformen, wie sie auch jetzt zum Theil die sibirischen Steppen, namentlich die Uferwälder und Waldinseln, in Menge bevölkern, ohne eigentliche Steppenthiere zu sein. Es sind zwei Elephanten

(*E. primigenius* und *antiquitatis*), zwei Nashörner (*Rh. tichorhinus* und *Merkii*), Urstier (*Bos primigenius*), Ur (*Bison priscus*), Riesenhirsch (*Cervus euryceros*), Elch (*Cervus alces*), Pferd, der kleine Sumpfluchs (*Felis chaus*), Löwe, Hyäne, Wolf, Fuchs, Hermelin (*Foetorius erminea*), das kleine Wiesel (*Foetorius vulgaris*), Iltis (*Foetorius putorius*), Dachs (*Meles taxus*), Hamster (*Cricetus vulgaris*), Hase, Steppenstachelschwein (*Hystrix hirsutirostris*) u. A. Dagegen hat man nie Nilpferdreste oder eine andere Thierform gefunden, welche auf ein wärmeres Klima schliessen liesse. Die geschilderten Thiergemeinschaften gestatten eigenthümliche Rückschlüsse in Bezug auf die damaligen Verhältnisse der Vegetation und des Klimas. Wir wollen absehen von den grösseren Formen, welche immerhin mehr oder weniger zu Wanderungen befähigt waren, also vielleicht Fremdlinge an ihren Fundorten gewesen sein könnten. Dagegen sind die kleineren, sesshaft lebenden Pflanzenfresser, wie z. B. die Lemminge, Springmäuse, Ziesel, Murmelthiere und Pfeifhasen besonders zu solchen Rückschlüssen geeignet. Sie „sind mit den eigenthümlichen Lebensverhältnissen ihres Wohngebietes so eng verwachsen, dass sie niemals unter wesentlich anderen Lebensverhältnissen gefunden werden“ (Nehring). Behalten wir dies im Auge, so müssen im nördlichen und mittleren Europa während der grossen Eiszeit\*) in der Nähe der gewaltigen Binnenlandeismassen „auf einem Boden, welcher von eiskalten Schmelzwässern durchtränkt und in den tieferen Schichten vielleicht gefroren war“ (Nehring), sumpfige Tundren oder tundrenähnliche Districte mit entsprechender Thier- und Pflanzenwelt vorhanden gewesen sein. „Diese Districte werden während des Höhepunktes der ersten Eiszeit nur in den unvergletschert gebliebenen Thälern und Hügellandschaften Mitteleuropas bestanden haben; später in der sich anschliessenden Abschmelzperiode werden sie sich auch auf die vom Eise frei werdenden Gebiete ausgedehnt haben“ (Nehring). Mit dem weiteren Rückzuge der Gletscher wichen auch die Tundren weiter nach Norden, Nordosten und auf die Gebirge zurück. Dem westlichen Europa muss damals noch eine continentalere Gestaltung als heute eigen gewesen sein; nachdem der Wasserablauf sich entwickelt und die Austrocknung des Bodens weiter fortgeschritten war, haben ansehnliche Landstrecken das Gepräge subarktischer Steppen angenommen. Wenigstens breiteten sich dieselben auf den plateauartigen und flachhügeligen Gebieten aus, während die Niederungen vielleicht ebenso wie in Sibirien Waldinseln, Ufergehölze, Gebüsche und Rohr-

dickichte enthielten. Ostwärts, über Galizien, bestand wahrscheinlich ein Zusammenhang mit den Steppen des europäischen Russland. Eine subarktische Steppenfauna und -Flora siedelte sich, aus Russland vordringend, an; daneben trieben fremde Gäste aus den nördlichen Tundren und aus den südlichen Wald- und Weidegebieten ihr Wesen, unter diesen jene gewaltigen Pflanzenfresser, die man sonst nur in weit wärmeren, vorzugsweise waldigen Ländern zu suchen gewohnt ist, nämlich Mammut und Nashorn. Schon auf der Tundra mag das Mammut gelebt haben; auf den Steppen müssen grosse Herden desselben umhergestreift sein, und zwar in einem Klima, welches nicht viel anders als jenes der heutigen subarktischen Steppen Sibiriens gewesen sein dürfte, denn arktische Tundrathiere konnten sich bei Rixdorf und anderwärts dem Mammut beigesellen.

Schon von selbst drängt sich nun der Gedanke auf, dass auch das sibirische Mammut die gleichen Existenzbedingungen gehabt hat. Verschiedene Momente lassen diese Folgerung um so zwingender erscheinen. Die dichte Haarbekleidung sowohl des Mammuts wie des Rhinoceros weisen darauf hin, dass beide für ein Leben im kalten Klima ausgerüstet waren, ebenso die Reste nordischer Pflanzen, welche, wie oben bemerkt, gelegentlich in den Mammutschichten vorkommen. Auch im Mageninhalte einiger Mammuts, sowie zwischen den Zähnen eines zu Irkutsk aufbewahrten Rhinoceroskopfes fanden sich Ueberbleibsel z. B. von Gräsern, einer Ericacee (*Vaccinium vitis Idaea?*), einer Picea (*obovata?*), Abies (*sibirica*), Larix (*sibirica?*) und Ephedra, von Birken und Weiden, also von lauter nordischen Pflanzen, die noch die gleichen Gegenden Sibiriens bewohnen. Dieselben haben den Thieren zur Nahrung gedient. Also Mammut und Nashorn lebten einst in Mitteleuropa und Nordasien in tundra- und steppenähnlichen Districten, in einem Klima, welches nicht viel günstiger gewesen sein kann als das jetzige des mittleren Sibiriens, und welches durch die gleichartigen Steppenformen als subarktisches Steppenklimate gekennzeichnet wird.

Man hat gegen jene Schlussfolgerung geltend gemacht, dass die Steppe so grossen Pflanzenfressern keinen genügenden Unterhalt hätte gewähren können. Jedoch darf man den Begriff der Steppe nicht zu extrem auffassen. Mit Recht weist Nehring darauf hin, dass die subarktischen Steppen durchaus irthümlich als ganz baumlose und ebene Landstriche gelten. Alle russischen Reisewerke, Ledebour, Middendorf, Bode, Helmersen u. A. schildern uns den mannigfachen Charakter der südrussischen, Kirgisen- und Kalmückensteppen, von Wolga bis Saissansee. Unfruchtbarer Salzboden, ergiebige Flächen, die mit hohen Futtergräsern und üppigen Compo-

\*) Von der Möglichkeit mehrerer Gletscher- und Interglacialperioden können wir in diesem Falle als unwesentlich absehen.

siten, Leguminosen, Rosaceen, Tulpen und Kaiserkronen bedeckt sind, fette Wiesenniederungen und weitläufige, zusammenhängende Buschwerke bieten ein buntes Landschaftsbild dar; längs der Flüsse ziehen Rohrdickichte und der Baumwuchs mit Birken, Weiden, Espen etc. durch die Steppe hindurch; auf höheren Geländen sind grosse und kleine Waldinseln zerstreut, die hauptsächlich aus Birken, Kiefern und Fichten bestehen. Auf diesen Flächen weiden die zahllosen Herden der Steppennomaden, Hunderttausende von Pferden und Rindern, Millionen von Schafen, die Herden der Ssaigantilopen, und Allen gewährt die Steppe genügende Nahrung, sobald sie nur die abgeweideten Gründe mit anderen vertauschen, d. h. wandern. Ueberdies sind Elephant und Nashorn durchaus nicht in dem Maasse ausgesprochene Waldbewohner, wie immer behauptet wird. In Afrika und Indien lebt der Elephant stellenweise ganze Monate lang auf der freien Steppe, und das südafrikanische *Rhinoceros simus* ist gar ein fast ausschliesslicher Steppenbewohner, der nur mit Gräsern sich beköstigt. So gut also, wie heute auf den subarktischen Steppen Sibiriens eine Menge grosser Säugethiere existirt, so gut wie die südafrikanische Karroo die grössten lebenden Pflanzenfresser ernährt, können auch die diluvialen Steppen den Vorfahren derselben Nahrung gewährt haben.

Die Natur der sibirischen Steppen giebt auch Aufschluss über die Art des Todes und der Erhaltung der Mammute. In vielen Fällen liegt am nächsten eine von Nehring gegebene Erklärung. Die subarktischen Steppen sowohl Asiens wie Amerikas sind noch heute wegen ihrer furchtbaren Schneestürme oder besser -Orkane gefürchtet. Mit unwiderstehlicher Gewalt rast der Wind besonders am Anfang und Ende des Winters über die Flächen dahin, treibt den Schnee vor sich her und fegt ihn hinter Hügelketten, in Vertiefungen, Schluchten etc. in kaum glaublichen Massen zusammen. Fest zusammengepeitscht, vermögen sie den Menschen zu tragen und überdauern oft die Wärme des nachfolgenden Sommers. Jedes Jahr fällt diesen Stürmen eine Unmenge Steppenthiere zum Opfer. „Vieh und Pferde stellen sich beim Beginn eines Schneesturmes mit den Köpfen gegen denselben, um den Strich der Haare in die Richtung des Windes zu bringen und so weniger zu frieren. Wird der Sturm aber stärker, so laufen sie vor ihm her und stürzen sich oft in Abgründen zu Tode“ (Helmersen, citirt nach Nehring), oder sie scharen sich an geschützten Stellen, in Bodensenkungen u. dergl. dicht zusammen, werden dann oft vom Schnee verschüttet und ersticken. In Neumexiko, Washington und Nevada sind dieselben Beobachtungen gemacht worden. „Im April des Jahres 1832 soll an

der Orenburger Linie auf diese Art die ganze Herde eines Dorfes . . . . umgekommen sein. Am meisten aber leiden die grossen Herden der Kirgisen. Im Jahre 1827 wurde alles Vieh der sogenannten inneren Kirgisenhorde, welche zwischen dem unteren Ural und der Wolga nomadisirt, von einem furchtbaren Buran nach Norden ins Ssaratowsche Gouvernement gejagt, wobei 10 500 Kamele, 280 500 Pferde, 30 480 Stück Hornvieh und 1 012 000 Schafe verunglückten. Man schätzte den Verlust auf 13½ Million Rubel“ (Helmersen). Nach dem Schmelzen des Schnees findet man alsdann oft an weit von der Heimath entfernten Orten das Rindvieh zu Hunderten beisammen, erfroren, erstickt, verhungert oder in dem Wasser der Schluchten ertrunken. An gewissen Stellen aber, wie erwähnt, vermag die sommerliche Wärme die Schneeanhäufungen nicht ganz zu schmelzen; dieselben bleiben liegen und können dann leicht von den heftigen Sommerwinden, die in Sibirien, wie in allen Steppen, ungeheure Massen Sand und Staub vor sich her führen, mit Erdreich überschüttet werden. Der Schnee darunter sinkt zusammen, wird durch theilweise Schmelzung und Druck allmählich zu Eis, und im nächsten Winter wiederholt sich derselbe Vorgang. So kann im Laufe der Zeit eine Menge abwechselnder Eis- und Bodenschichten sich anhäufen, und während an der Oberfläche vielleicht eine üppige Vegetation sich ansiedelt, ruhen in der Tiefe die Leichen der verschütteten Thiere und harren wohlhalten der Wiederdeckung durch eine Umgestaltung des Bodens oder durch einen künftigen Geologen.

Was für die Gegenwart gilt, wird unter gleichen Verhältnissen auch früher gegolten haben. Nachdem also wahrscheinlich gemacht worden ist, dass die Mammutländer eine subarktische Steppennatur besaßen, liegt es nahe, die für das heutige Sibirien festgestellten That-sachen auf die Mammutzeit zu übertragen. Alle Mammutleichen sind in gefrorenem Boden oder im ewigen Bodeneise gefunden worden, manche sogar aufrecht stehend, also in einer Stellung, die sie im Momente des Todes eingenommen haben müssen; an dem Rhinoceroskopfe vom Jahre 1877 fanden sich die Nasenlöcher und das Maul weit offen, was auf Athemnoth des sterbenden Thieres hinweist; am Wiljui-Nashorn waren die venösen Gefässe des Kopfes bis in die Capillaren hinein mit getrocknetem Blutgerinnsel angefüllt, wie es bei dem Tode durch Ersticken der Fall ist — alle That-sachen sprechen dafür, dass jene grossen Säugethiere ebenso wie die jetzigen Pferde und Rinder gleichfalls in den Schneestürmen der Vorzeit ihren Tod gefunden haben. Der um die Erforschung der diluvialen Faunen so hoch verdiente Berliner Professor Nehring hat zuerst diese Hypothese



aufgestellt. Nehring weist aber selbst darauf hin, dass dieselbe nicht in allen Fällen befriedigen kann; es hiesse dies, die Natur in eine Schablone zwingen. Eine der Nehringschen Erklärung sehr ähnliche, die schon von Schrenk gegeben wurde, ist gleichfalls nicht von der Hand zu weisen; manche Thiere können nachträglich in die in Thälern und Schluchten aufgehäuften Schneemassen hineingerathen und dort stecken geblieben sein. Im Jahre 1890 fanden sich bei Niederweningen in der Schweiz in einem diluvialen Torfmoore die ziemlich vollständig erhaltenen Knochenreste von sechs grossen und einem kleinen Mammut, deren ganze Situation es wahrscheinlich macht, dass die Thiere dort lebend in den Sumpf gerathen sind. Vielleicht geschah es „zur Winterzeit, als das Torfmoor zugefroren war und die Eiskecke unter der Last der Thiere einbrach, die sich nicht mehr herausarbeiten konnten“ (Lang). Taschenförmige, cylindrische Vertiefungen im Torfe, von 0,2 bis 0,4 m Tiefe und 0,3 bis 0,4 m Durchmesser, scheinen dort sogar noch die Fussstapfen eines Mammut zu repräsentiren. In gleicher Weise können auch viele der sibirischen Dickhäuter ums Leben gekommen sein, zumal noch heute das nördliche und mittlere Sibirien von zahllosen Seen bedeckt wird. Andere können zur Sommerszeit im Moore der Niederungen oder im Flussschlamm stecken geblieben sein. Wenn dann ein besonders scharfer Winter den ganzen Sumpf zum Ausfrieren brachte und die Sommerstürme hinreichende Massen Erdreich darüber anhäufte, so blieben die Cadaver erhalten, soweit sie nicht Raubthieren zugänglich waren; andernfalls faulten alle Weichtheile bis auf die Knochen weg. Vielfach endlich mögen die Leichen und Knochen — und dies gilt besonders für die riesigen, sonst schwer zu erklärenden Knochenlager des nördlichsten Sibiriens und der Neusibirischen Inseln — von den Flüssen und ihrem Treibeise nach Norden geführt und dort abgesetzt resp. verfault sein.

Am wenigsten hat die Schneesturmtheorie in unseren Breiten für sich, soweit es die Mammut- und Nashörner anlangt. Die Funde massenhafter Pferdereste bei Westeregeln, am Seveckenberge bei Quedlinburg und andere bieten zwar vollständige Analoga zu den heutigen Verheerungen der sibirischen Schneestürme; die einzelnen Skeletttheile haben dort sogar zum Theil ihre ursprüngliche Lage zu einander beibehalten. Aber für die bei uns völlig zerstreuten Mammutreste gilt diese Analogie durchaus nicht, sie scheinen alle angeschwemmt zu sein. Eine neuere Theorie von Steenstrup, die noch mancherlei Discussionen anregen wird, sieht deshalb die Mehrzahl der europäischen Mammutreste für *dissecta membra* auf secundärer Lager-

stätte an: die Thiere selbst fanden während der ersten grossen Eiszeit ihren Untergang; ihre Knochen wurden später durch das fliessende Wasser zerstreut. Indessen die Möglichkeit, dass die Nehringsche Theorie ursprünglich auch hier Geltung gehabt habe, wird dadurch nicht beeinträchtigt. [1877]

### Ueber das Holz und seine wichtigsten Eigenschaften.

Von Nikolaus Freiherrn von Thümen in Jena.

#### II.

#### Die in technischer Hinsicht wichtigsten Eigenschaften des Holzes.

(Schluss von Seite 668.)

Die Spaltbarkeit ist eine für manche Verwendungsarten willkommene, für andere Zwecke aber auch unangenehme Eigenschaft. Diese ist im anatomischen Baue des Holzes begründet und wird durch sehr gerade, nicht zu fest mit einander verbundene, eher etwas grobe Fasern begünstigt. Auch ein gewisser Grad von Elasticität ist für die leichtere Spaltbarkeit förderlich. Bei vielen Bäumen und Hölzern erfolgt die Spaltung schon in Folge blosser Temperaturwechsel (Frostrisse), oder in Folge sehr lebhafter Wasserabgabe. Schwerspaltige Hölzer sind: Weissbuche, sog. Akazie, Birne, Ulme, Birke, Esche, Platane; leichtspaltige Hölzer sind: fast alle Nadelhölzer, Nuss, Weide, Pappel, Erle, Eiche, Rothbuche, Rosskastanie u. s. w.

Oft recht störend bei der Verarbeitung des Holzes ist dessen Eigenschaft, bei fortschreitender Austrocknung zu schrumpfen, zu schwinden, bei erneuter Aufnahme von Wasser in feuchter Luft oder im Nassen aber wieder zu quellen. Das grüne Holz besteht gewöhnlich fast zur Hälfte seines Gewichtes aus Wasser, und es ist erklärlich, dass beim allmählichen Verdunsten desselben der Holzkörper Veränderungen erfahren muss. Seine einzelnen Theile gehen in einen weniger gequollenen Zustand über, verlieren an Volumen, das Holz zieht sich auf einen kleineren Raum zusammen, schwindet. Geht die Verdunstung bei feuchter und nur mässig warmer Luft, also sehr langsam und allmählich vor sich, dann fällt es den Theilen des Holzes leicht, sich der nach und nach eintretenden Volumenveränderung anzupassen. Etwas anderes ist es aber, wenn die Wasserabgabe durch hohe Temperatur, trockene Atmosphäre, steten Luftwechsel sehr beschleunigt wird; die schrumpfenden Holztheile können sich dann den geänderten Raumverhältnissen nicht schnell genug anpassen, das Holz reisst, verzieht sich oder wirft sich. Zur Verhütung dieser Uebelstände empfiehlt es sich, die Rinde noch einige Zeit nach dem Fällen des Baumes an demselben zu

belassen, weil dadurch die Verdunstung bedeutend vermindert wird. Auch darf nur gut ausgetrocknetes Holz zur Verarbeitung gelangen, da sonst durch das Austrocknen nach der Verwendung grosse Uebelstände, Platzen der fertigen Gegenstände etc. sich ergeben können. In den wasserreicheren Theilen, dem Splint, den Markstrahlen und Frühjahrsringen, geht die Schwindung schneller vor sich als im Kernholz, Reifholz und in den Herbststrahlen. Die gewöhnlich verarbeiteten Hölzer schwinden beim Uebergang aus dem grünen in den lufttrockenen Zustand, in welchem letzterem sie noch ca. 15—20%

Wasser enthalten, in der Richtung der Stammachse um ca.  $1\frac{0}{100}$ , in der Richtung der Markstrahlen um etwa 5%, und in jener der Jahresringe um etwa 10%. Eine Folge der Schrumpfung sind die verschiedenen Fehler, Klüfte, Risse im Holz. Dieselben entstehen häufig im Kerne und verlaufen dann von der Mittelachse gegen die Peripherie zu als sogenannte

Kernrisse. Oft treten zwei oder mehr Kernrisse in demselben Stamme auf und es entstehen Kreuz- oder Sternrisse. Diese Risse sind namentlich nachtheilig und verursachen einen bedeutenden Abfall bei der Bearbeitung, wenn sie in gewundener Richtung durch den Stamm verlaufen. Am häufigsten treten die Risse im Splinte auf und verfolgen die Richtung der Markstrahlen; man nennt solche Strahlenrisse. Erfolgt eine Trennung zwischen zwei Jahresringen, so entsteht der bogenförmige Kreisriss. Vorstehend sind die charakteristischen Formen der verschiedenen Holzrisse abgebildet (Abb. 484—487).

Lufttrockenes Holz nimmt aber in feuchter Luft oder im Wasser wieder Wasser auf und kann nach Verlauf von 8—10 Wochen sein ursprüngliches Volumen erreichen; dabei ziehen

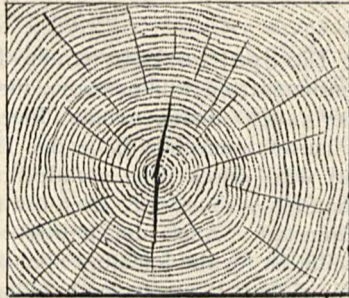
jene Partien, die zuerst ihr Wasser abgegeben hatten, dasselbe auch zuerst wieder an. Die Wasseraufnahme kann aber, wenn für sie günstige Bedingungen vorliegen, eine viel grössere sein, als dem ursprünglichen Feuchtigkeitsgehalte des grünen Holzes entsprechen würde, doch wird hierdurch keine weitere Volumenvergrößerung, sondern nur eine Gewichtszunahme bedingt. Diese Gewichtszunahme kann einen sehr hohen Grad erreichen. Bei länger andauernder Durchnässung beträgt sie beim Holz der Weissbuche 60%, der Rothbuche bis zu 99%, der Erle bis zu 163%, der Fichte bis zu 166%, der Pappel bis zu 219%.

Die Eigenschaft der Quellbarkeit des Holzes muss namentlich bei Messinstrumenten, von welchen man grosse Genauigkeit verlangt, wohl berücksichtigt werden, da sich sonst sehr leicht bedeutende Messfehler einschleichen.

Unter Dauerhaftigkeit verstehen wir den Widerstand, den ein Körper den mannigfachen auf ihn einwirkenden zerstörenden Einflüssen entgesetzt.

Schon im lebenden Stamme erleidet das Holz oft weitgehende Veränderungen, die bis zur völligen Zersetzung führen; noch mehr ist diess unter Umständen beim todtten Holze der Fall. Bei den einzelnen Holzarten ist die Dauerhaftigkeit eine sehr verschiedene, ebenso auch nach den Umständen, unter denen das Holz diese seine für viele Zwecke, z. B. für jene des Schiffbaues, des Brücken- und Eisenbahnbaues u. s. w., unendlich wichtige Eigenschaft zu bethätigen hat. Namentlich solches Holz, welches abwechselnd der Nässe und der Trockenheit ausgesetzt ist, wird dadurch in seiner Dauer sehr beeinträchtigt, weshalb sich auch Pfähle in einem beständig nassen Erdreich viel länger halten, als solche in trockenem Sand- und Kalkboden. Von grossem Einfluss ist auch

Abb. 484.



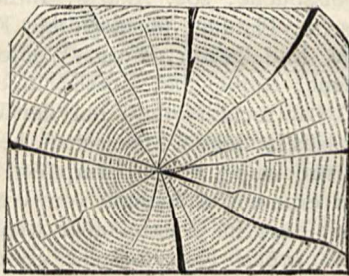
Gewöhnlicher Kernriss.

Abb. 485.



Kreuzriss (eine Form des Kernrisses).

Abb. 486.



Gewöhnlicher Sternriss oder Strahlenriss.

Abb. 487.



Kreis- oder Tassenriss.

#### Charakteristische Formen der Holzrisse.

der Umstand, in welchem Klima und auf welchem Standort das Holz gewachsen ist. Solches aus trockenen Klimaten und auf trockenem Boden gewachsenes ist in allen seinen Theilen viel dichter gefügt, weniger schwammig und in Folge dessen weit dauerhafter als das Holz feuchter Länderstriche oder von einem nassen Standort stammendes. Wie wir schon im ersten Theile dieser Abhandlung sahen, übt in dieser Richtung auch die Fällungszeit einen Einfluss aus, doch ist die hier und da vertretene Ansicht, dass Winterholz, weil es viel Stärke als Reservahrung führt, weniger dauerhaft ist als das stärkearme Sommerholz, unrichtig. Es mag ja das Winterholz von Bohrinsekten wegen der in ihm abgelagerten Stärke mehr angegriffen werden, dagegen ist aber das weit mehr Eiweissstoffe führende Sommerholz in beträchtlich höherem Grade den Angriffen der zersetzungserregenden Pilze und Bakterien ausgesetzt. Die grösste Dauerhaftigkeit erlangt das Holz vieler Bäume im Wasser, wo es unter Umständen viele Jahrtausende überdauert. Diese Erscheinung erklärt sich zum Theil dadurch, dass das Holz eine Auslaugung erfährt, durch welche den Zersetzungsorganismen der günstige Nährboden entzogen wird. Doch wirken hierbei zweifellos auch noch andere Umstände, wie Einlagerung von Kalk, Kieselsäure u. s. w., mit. Eine solche Auslaugung, wenn auch in geringerem Grade, erleidet das Holz auch beim Flössen, aus welchem Grunde sich „Flössholz“ auch widerstandsfähiger gegen Witterungseinflüsse zeigt als nicht geflösstes. Die mittlere Dauerhaftigkeit einiger unserer wichtigsten Hölzer, wenn sie Wind und Wetter ausgesetzt sind, ist folgende: Eiche 100, Ulme 75, Kiefer 65, Lärche 65, Fichte 50, Esche 40, Buche 35, Weide, Pappel, Erle 25 Jahre. Die durchschnittliche Dauer von Eisenbahnschwellen beträgt bei Eichenholz 15, bei Lärchenholz 9—10, Kiefernholz 8, Fichten- und Tannenholz 4—5, bei Buchenholz nur ca. 3 Jahre.

Die Dauerhaftigkeit wird einerseits durch rationelle Behandlung des frischen Holzes überhaupt, namentlich aber in künstlicher Weise durch verschiedene Conservierungsmethoden oft in sehr bedeutendem Maasse erhöht. Es seien hier genannt: das künstliche Austrocknen, das Auslaugen, das Dämpfen, wobei die Eiweissstoffe theils aufgelöst, theils in eine der Zersetzung weniger unterliegende Form übergeführt werden, und vor allem die zahlreichen, theilweise sehr werthvollen Imprägnirungsverfahren, bei welchen das Holz mit verschiedenen, meist giftigen, fäulnisshemmenden Stoffen durchtränkt wird. Solche Imprägnirungssubstanzen sind: Eisenvitriol, Kupfervitriol, Zinkchlorid, Quecksilberchlorid (Kyanisiren), Carbolineum, Creolin etc.

Bezüglich des Verhaltens des Holzes gegen Wärme ist nicht viel mehr zu sagen, als dass

dasselbe ein schlechter Wärmeleiter ist, welche Eigenschaft es für die Zündhölzchen so geeignet macht. Die harten Hölzer sind in der Regel bessere Wärmeleiter als die weichen, und jedes Holz leitet die Wärme in der Faserrichtung besser als senkrecht auf dieselbe. Dass man seit einiger Zeit mit geringerem oder grösserem Erfolg verschiedene Methoden in Vorschlag gebracht hat, um Holz unentzündbar zu machen, dürfte bekannt sein.

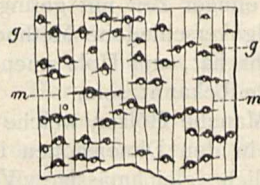
Manche Hölzer, welche grosse Gleichmässigkeit in den Dimensionen ihrer Zellen, wie eine ziemlich gleichmässige Vertheilung der verschiedenen Zellarten, somit ein homogenes Gefüge zeigen, nennt man feine, im Gegensatz zu groben Hölzern, bei denen die Markstrahlen, die Gefässe etc. ziemlich deutlich sichtbar sind. Bei den feinen Holzarten erzielt man den gewünschten Glanz, eine glatte, gleichmässige Fläche schon allein durch Bearbeitung, Drehen, Hobeln, oder durch Poliren, während die groben Hölzer erst durch Ausgleichung ihrer Unebenheiten, ihrer Poren, indem diese mit verschiedenen Substanzen ausgefüllt werden, politurfähig werden.

Die Farbe des Holzes ist für dessen Verarbeitung insofern von Bedeutung, als sie den Trockenheitsgrad, das Alter, den Ursprung des Holzes (ob Splint-, Reif- oder Kernholz) anzeigt, als ferner Hölzer von bestimmten Färbungen für diese oder jene technische Verwendungsart ganz besonders bevorzugt sind, und als endlich viele Hölzer, die sogenannten Farbhölzer, von denen wir bereits im I. Theil handelten, eine wichtige Rolle in der Farbindustrie spielen. Die Farbe des Holzes wird bei fortschreitender Austrocknung allmählich dunkler, und bei frisch gefällten Stämmen kann man schon an der blossen Färbung den verschiedenen Trockenheitsgrad der einzelnen, meist deutlich von einander unterschiedenen Schichten constatiren. Es lassen sich, wie bereits ausgeführt, bei den verschiedenen Holzarten drei Schichten, Kern-, Reif- und Splintholz, unterscheiden, deren Ausbildung für die einzelnen Hölzer charakteristisch ist. Die innerste Partie, der Kern, ist am trockensten und dunkelsten; weit heller, aber kaum weniger trocken ist das Reifholz, die äusserste Schicht des Splintholzes endlich ist die hellste und wenigst trockene. Es sind keineswegs bei sämmtlichen Baumarten alle drei Schichten ausgebildet, vielmehr giebt es deren viele, welche des Reifholzes völlig entbehren, während andere wieder keinen eigentlichen deutlich unterschiedenen Kern bilden, und endlich eine dritte Gruppe nur Splintholz aufweist. Während bei Vorhandensein der drei genannten Schichten oder nur des Splint- und Reifholzes der Uebergang von einer zur anderen Zone trotz deutlicher Erkennbarkeit der jeweiligen Grenze doch ein ziemlich allmählicher

ist, tritt die Grenze zwischen den ohne die Vermittlung des Reifholzes auf einander folgenden Schichten von Kern- und Splintholz in der Regel scharf hervor, wie dies namentlich beim echten Ebenholz mit seinem nahezu schwarzen Kern und dem elfenbeinweißen Splint schön der Fall ist. Als Beispiele von Kernbäumen, bei denen der Splint unmittelbar an den Kern grenzt, seien genannt: Ailanthus, Apfelbaum, Ceder, Eibe, *Diospyros Ebenicum* (der hauptsächlichste Lieferant des echten Ebenholzes), Eiche, Edelkastanie, Esche, Föhre, Goldregen, Kirschbaum, Lärche, Maulbeerbaum, Nussbaum, Platane, Schwarzpappel u. a. Repräsentanten der Reifholzbäume, welche keinen eigentlichen deutlich erkennbaren Kern bilden, nur trockenere innere Reifholzschichten erkennen lassen, sind: Birnbaum, Feldahorn, Fichte, Linde, Rothbuche, Tanne. Von den sowohl des Reif- wie des Kernholzes entbehrenden Splintbäumen seien angeführt: Bergahorn, Birke, Erle, Hasel, Hollunder, Weissbuche, Zitterpappel. Der Splint ist meist gelblichweiss bis röthlichweiss, seltener gelb, wie beim Buchsbaum und der Berberitze, oder weiss, wie beim echten Ebenholzbaum, der

Linde, Pappel, Rosskastanie u. a. Charakteristisch und oft auch hauptsächlich den Werth der betreffenden Holzart bestimmend ist die Färbung des Kernholzes, welches die bunteste Farbenscala aufweist. Dasselbe kann sein gelb (Perrückenstrauch etc.), gelbbraun (falsche Akazie, Pappel, Kirschbaum, Maulbeerbaum), braun (Nussbaum, Eiche, Esche, Ulme), rothbraun (Eibe, Föhre, Lärche, Pflaumenbaum, Mahagoni, Apfel), graubraun (Edelkastanie, Ailanthus), chocoladenbraun (Palisander, Veilchenholz), schwarzbraun (Teak, braunes Ebenholz), schwarz (echter Ebenholzbaum), gelbroth (Goldregen, Gleditschie, Fernambuk), roth (virginischer Wachholder; Amaranthholzbaum), ziegelroth (Baumhaide), blutroth (Sandelholzbaum [*Pterocarpus*]), violett (Campecheholz), olivgrün (grünes Ebenholz, Veilchenholz [oft auch chocoladenbraun]). Der manchen Holzarten eigene Wohlgeruch ist auch oft maassgebend für ihre Werthschätzung; namentlich wird das Holz von *Acacia homalophylla*, eines in Südaustralien heimischen Baumes, das sogenannte Veilchenholz, in grösseren Mengen zu Galanteriewaaren,

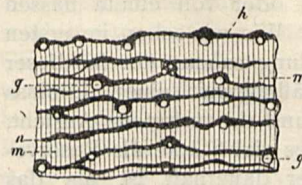
Abb. 488.



Lupenansicht eines durch Amaranthholz geführten Querschnittes.

g Gefässe, nach der Rindenseite des Holzes hin von Holzparenchym umgeben, m Markstrahlen.

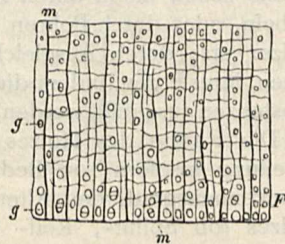
Abb. 489.



Lupenansicht eines durch rothes Sandelholz geführten Querschnittes.

g Gefässe, h Holzparenchym, m Markstrahlen.

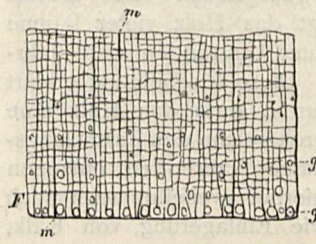
Abb. 490.



Lupenansicht eines Querschnittes durch Walnussholz.

g Gefässe, m Markstrahlen, FFrühlingsholz. Die Querstreifen entsprechen dem Holzparenchym.

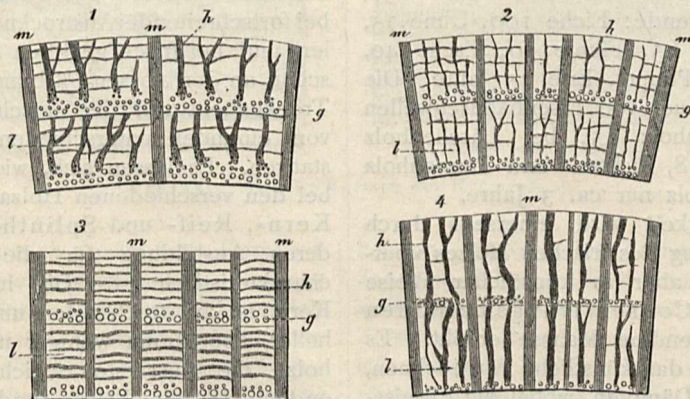
Abb. 491.



Lupenansicht eines Querschnittes durch Hickoryholz.

g Gefässe, m Markstrahlen, FFrühlingsholz. Die Querstreifen entsprechen dem Holzparenchym.

Abb. 492.



Lupenansicht von Eichenholzquerschnitten.

1. *Quercus sessiliflora*, 2. *Q. pedunculata*, 3. *Q. Cerris*, 4. *Q. pubescens*.

m Markstrahlen (kentliche), g Gefässe des Frühlingsholzes, h Holzparenchymgewebe (bestehend aus Holzparenchym, dünnwandigen Holzzellen, Tüpfelleitungen und getüpfelten Gefässen), l Libriformgewebe (bestehend aus dickwandigen Holzzellen).

eigene Wohlgeruch ist auch oft maassgebend für ihre Werthschätzung; namentlich wird das Holz von *Acacia homalophylla*, eines in Südaustralien heimischen Baumes, das sogenannte Veilchenholz, in grösseren Mengen zu Galanteriewaaren,

eingeleigten Holzarbeiten etc. verwandt. Wohlriechende Hölzer sind ferner u. a. noch das Rosenholz, Sandelholz, Moschusholz, Weichselholz etc.

Wie aus dem Vorstehenden hervorgeht, beruhen die technisch wichtigsten Eigenschaften des Holzes auf dessen anatomischem Bau, und es ist deshalb für den Praktiker wichtig, wenn er in dieser Richtung Bescheid und die bei einer genaueren Betrachtung des Holzes sich ergebenden Einzelheiten richtig zu deuten weiss. Es spielen daher in der Holzbeurteilungskunde die Holz-Schnitte eine ziemlich hervorragende Rolle. Man unterscheidet den Radial- oder Spiegelschnitt, den Tangential- oder Fladerschnitt und endlich als weitaus wichtigsten den Querschnitt, welcher senkrecht auf die Faserrichtung geführt wird. Derselbe lehrt uns, in welcher Breite und welcher Anzahl die Gefässbündel und Markstrahlen vorhanden sind, wie die Jahresringe und die verschiedenen Zellformen gruppirt sind. Der Radialschnitt, in der Richtung eines Markstrahles geführt, zeigt die Markstrahlen und die Gefässbündel und ist für die Beurteilung der Spaltbarkeit eines Holzes wichtig. Der Tangentialschnitt, welcher das Holz in der Richtung einer Sehne der Stammpерipherie theilt, lässt am besten die natürliche Zeichnung des Holzes, die Höhe und Breite der Markstrahlen erkennen. Derartige Schnitte kann man sich mit der Laubsäge und durch nachheriges Schleifen mit Bimstein, bei weichen Hölzern auch mittels eines nicht hohlgeschliffenen Rasirmessers leicht herstellen. Wie charakteristisch die Querschnitte der verschiedenen Hölzer unter der Lupe oder dem Mikroskop sich zeigen, das ersieht man aus einigen dieser Abhandlung beigegebenen Lupenansichten (Abb. 488—492).

Das Holz ist in seinen werthvolleren Repräsentanten auch Fälschungen ausgesetzt, indem man diese durch billige Holzarten, welche mit ihnen bezüglich des Baues eine Uebereinstimmung zeigen, ersetzt und die Färbungsunterschiede durch entsprechendes Beizen ausgleicht. Wohlriechende Hölzer verfälscht man durch sonst einigermaassen ähnliche parfümirte Holzarten, und Farbhölzer werden hie und da zum grössten Theile ihres Farbstoffes beraubt, dann nochmals oberflächlich gefärbt und wieder verkauft. Zur Nachweisung solcher und ähnlicher Fälschungen ist die genaue Kenntniss der Beschaffenheit des betreffenden Holzes natürlich sehr wichtig.

Von einer Specialbeschreibung einzelner Holzarten wollen wir des beschränkten Raumes wegen lieber Abstand nehmen, und können daher unsere Betrachtungen über das „Holz“ schliessen, hoffend, in derselben wenigstens einigen der geschätzten Leser manches Neue und Wissenswerthe geboten zu haben. [1843]

## RUNDSCHAU.

Nachdruck verboten.

Wer das weite Reich der Pflanzen durchmustert, wird immer und immer wieder Grund haben, zu staunen über die Mannigfaltigkeit, die in demselben herrscht.

Nicht nur in der Form und in der Farbe tritt uns ein unabschbarer Reichthum in der Pflanzenwelt entgegen; viel erstaunlicher noch ist die Anzahl und Verschiedenartigkeit der von den Pflanzen erzeugten chemischen Producte; Hölzer, Faserstoffe, Stärke, Zuckerarten, Farbstoffe, Gifte und Heilmittel, Riechstoffe der verschiedensten Art — all diese grossen Gruppen chemischer Verbindungen sind in den Pflanzen in Tausenden von verschiedenen Einzelkörpern vertreten; die Pflanzenwelt repräsentirt ein ungeheures chemisches Laboratorium, in dem zahllose Präparate der complicirtesten Zusammensetzung fortwährend dargestellt werden. Und all diese Mannigfaltigkeit geht hervor aus einer äusserst beschränkten Zahl von Rohmaterialien — Kohlensäure, Wasser und die stickstoffhaltigen Nährstoffe des Bodens sind die wenigen Bausteine, aus denen die Pflanzen ihre zahllosen Erzeugnisse bereiten.

Vergleichen wir damit die Thierwelt, so tritt uns ein ganz anderes Bild entgegen. Angewiesen auf die höchst complexe Nahrung der Pflanzenwelt, wirkt der Thierkörper im Wesentlichen zersetzend und verbrennend. Er erzeugt nur wenige Substanzen, die in der Pflanzenwelt nicht vorkommen, und diese wenigen lassen sich grösstentheils als einfache Umformungsproducte der aus den Pflanzen aufgenommenen Stoffe erweisen.

Nicht die alte, längst erkannte Wahrheit, dass die Pflanzenwelt im Wesentlichen aufbauend, die Thierwelt aber zerlegend und im besten Falle umformend wirkt, ist es, die wir hier aufs Neue erweisen wollen. Wir wollen vielmehr die sich an diese Erkenntniss anschliessende, aber bis jetzt noch unbeantwortete Frage aufwerfen, weshalb dies so ist? Weshalb ist das zweifellos höher und vollkommener organisirte Thier chemisch so viel weniger leistungsfähig als die Pflanze?

Die physiologische Chemie, die Wissenschaft von den chemischen Vorgängen im Thier- und Pflanzenkörper, hat in den wenigen Jahrzehnten ihres Bestehens so viel damit zu thun gehabt, die Massenhaftigkeit des ihr gebotenen Materials zu bewältigen, die Thatsachen festzustellen, zu sichten und zu klären, dass sie bis jetzt zum Studium des causalen Zusammenhanges dieser Thatsachen noch nicht gekommen ist. Aber sie ist auf dem Wendepunkt angelangt, wo sie sich auch damit beschäftigen muss. Schon beginnt sich das Dunkel zu lichten, welches noch geheimnissvoll die chemischen Vorgänge im lebenden Organismus umgiebt. Wir beginnen zu begreifen, dass die zahllosen Substanzen, welche die Natur in den Lebewesen entstehen lässt, nicht durch den Zufall in seltsamer Weise zusammengewürfelt sind, sondern dass das Vorkommen einer Substanz dasjenige einer andern zur Folge haben kann und muss; wir sehen auch ein, dass mit der Herstellung dieser Substanzen die Natur bestimmte Zwecke verfolgt, dass sie nicht gleichsam zum Vergnügen arbeitet, sondern dass die Organismen, wie wohlgeleitete Fabriken, die ihnen gelieferten Rohmaterialien in zweckmässiger Weise verarbeiten und für jedes der hergestellten Producte ihre Absatzgebiete haben. Aber wie in jeder chemischen Fabrik, so entstehen auch bei der chemischen Arbeit der Lebewesen Haupt- und Nebenproducte. Die ersteren

sind diejenigen, denen zu Liebe die Arbeit gethan wird. Sie können aber meistens nicht hergestellt werden, ohne dass dabei auch Nebenproducte entstehen; denn die allermeisten chemischen Processe verlaufen so, dass aus gegebenen Ingredienzien mehrere neue Producte hervorgehen. Wenn nun das eine derselben das Hauptproduct, das Ziel der Arbeit ist, so sind die anderen die Nebenproducte, die man mit in den Kauf nehmen muss, man mag wollen oder nicht; und wie die chemische Fabrik, so muss auch der lebende Organismus sich dieser Nebenproducte entledigen, wie er eben kann.

Der grosse und fundamentale Unterschied zwischen Thier und Pflanze besteht nun darin, dass das erstere vermöge seiner höheren Organisation viel geschickter in der Beseitigung der Nebenproducte seiner chemischen Thätigkeit ist als die Pflanze. Es besitzt zu diesem Zwecke Hilfsmittel, die der Pflanze nicht zur Verfügung stehen. Der thierische Körper hat die Fähigkeit, feste und flüssige Producte auszuschleiden und abzustossen. Dieses Hilfsmittel fehlt der Pflanze vollständig. Das Thier besitzt ferner in viel höherem Grade als die Pflanze das Vermögen, Nebenproducte seiner chemischen Thätigkeit zu vernichten, indem es dieselben verbrennt. In unseren Lungen haben wir unaufhörlich brennende Oefen, denen wir Alles zuführen, was wir als Brennstoff zum Aufbau unseres Körpers nicht gebrauchen. Mit Hilfe des Luftsauerstoffs verbrennen wir die Nebenproducte unserer Lebensthätigkeit, soweit wir sie nicht als solche beseitigen, zu Kohlensäure und Wasserdampf, die wir dann gasförmig im Athmungsprocess von uns geben.

Dieser Verbrennungsprocess ist nicht nutzlos, denn er erzeugt die Wärme, deren wir bedürfen, um sie in mechanische Leistung, in die Bewegung unseres Körpers umzusetzen. Der thierische Organismus arbeitet also etwa so wie der Theerdestillateur, der die werthlosen, unverkäuflichen Nebenproducte seiner fabrikatorischen Betriebe unter seinen Dampfkesseln verbrennt und so den Dampf zum Betriebe seiner Maschinen aus ihnen gewinnt.

Ganz anders ist es mit der Pflanze bestellt. Zwar braucht auch sie motorische Kraft zum Betriebe der in ihr vor sich gehenden Bewegungen. Auch sie gewinnt diese Kraft durch Verbrennung von Nebenproducten, durch Athmung. Aber weil die von der Pflanze verbrauchte Kraft in Folge der mangelnden Ortsveränderung viel geringer ist als beim Thier, so ist auch das zur Wärmeerzeugung nöthige Brennmaterial nur geringfügig; die Pflanze vermag bei Weitem nicht alle Nebenproducte ihrer chemischen Thätigkeit durch Verbrennung zu beseitigen. Das Vermögen, solche Nebenproducte in flüssiger oder fester Form abzustossen, fehlt der Pflanze gänzlich. Sie muss sich daher nach Mitteln zu ihrer anderweitigen Beseitigung umsehen. Wenn es ihr nicht gelingt, dieselben in irgend einer Weise zum Aufbau ihres Körpers zu verwenden und so nutzbar zu machen, so bleibt ihr nichts Anderes übrig, als sie in irgend einem Theile dieses Körpers abzulagern und aufzubewahren. Sie macht es also wie der Fabrikant, der ein unverkäufliches Nebenproduct in irgend einem Winkel seiner Fabrik aufspeichert in der Hoffnung, dass sich vielleicht später einmal ein Käufer für dasselbe finden wird.

Ein Beispiel wird das Gesagte verdeutlichen. Wir wissen jetzt, dass das erste Product, welches die Pflanze aus der als Nährstoff der Luft entzogenen Kohlensäure und aus dem ihr zugeführten Wasser erzeugt, die Stärke

ist. In jedem einzelnen der kleinen, grünen Chlorophyllkörner, welche milliardenweise in den Blättern unserer Pflanzen liegen, wird Stärke erzeugt, so lange diese Blätter vom Licht getroffen werden. Aber Stärke ist sicherlich nicht das einzige Product dieser Reaction, welche wir in ihrem Gesamtverlauf noch nicht ergründet haben. Die anderen Producte derselben sind für die Pflanze gewiss ebenso nothwendig wie die Stärke. Es ist sehr wahrscheinlich, dass aus der Stärke die Cellulose hergestellt wird, aus der die Zellwände der Pflanzen bestehen. Aus den anderen, uns noch unbekanntem Producten aber bilden sich vermuthlich die stickstoffhaltigen Substanzen des Zellinhalts. In diesem Falle vermag also die Pflanze beide Producte der Reaction sich zu Nutzen zu machen, oder alle, wenn es mehr als zwei sind. Nun stehen aber die Producte chemischer Umsetzungen stets auch in einem gewissen quantitativen Zusammenhang, d. h. die Erzeugung einer gewissen Menge des einen bedingt auch die Herstellung einer entsprechenden Menge des andern. Es scheint nun, dass viele Pflanzen so viel von dem uns noch unbekanntem zweiten Reactionsproduct der Stärkebildung gebrauchen, dass sie eine Ueberproduction an Stärke haben. Es bleibt ihnen dann nichts Anderes übrig, als die zu massenhaft erzeugte Stärke (soweit sie dieselbe nicht verbrennen) in gewissen Theilen ihres Körpers abzulagern, Vorrathskammern von Stärke anzulegen, bei denen sogar mitunter auch eine spätere Nutzbarmachung ganz ausgeschlossen erscheint. Wenn die Pflanze Stärke in ihren Samen ablagert, so sorgt sie damit für die Ernährung des im Samen eingeschlossenen Keimes, wenn sie aber, wie dies bei der Kartoffel und vielen anderen Knollengewächsen der Fall ist, mächtige Vorrathsreservoirs von Stärke an ihrer Wurzel anlegt, so ist schlechterdings nicht einzusehen, welchen Zweck dies hätte, wenn man nicht, wie wir es thun, in diesen Knollen bloss Abladeplätze für den dem andern Producte der Stärkebildung zu Liebe erzeugten Stärkeüberschuss erblicken will. Noch klarer wird uns die Richtigkeit dieser Auffassung, wenn wir sehen, dass es Pflanzen giebt, welche, wie die Cycadeen und andere tropische Gewächse, im Inneren ihres Stammes Hohlräume erzeugen, in welche hinein fortwährend Stärke in solcher Massenhaftigkeit abgeschieden wird, dass der aufgespeicherte Vorrath älterer Exemplare dieser Pflanzen oft ganze Centner beträgt. Die Art und Weise, wie die Stärke in diesen Hohlräumen abgelagert ist, lässt eine Resorption derselben durch die Pflanze ganz unmöglich erscheinen, es kann sich also hier keineswegs, wie man es bei der Kartoffel noch etwa meinen könnte, um einen für den Fall der Noth und des Nahrungsmangels angelegten Vorrathsspeicher handeln.

Die soeben entwickelte Hypothese von der Herstellung von Haupt- und Nebenproducten im chemischen Betriebe des Pflanzenlebens gewinnt aber noch viel mehr an Wahrscheinlichkeit, wenn wir die Entstehung solcher Producte betrachten, welche nicht wie die Stärke von allen, sondern nur von einigen Pflanzen erzeugt werden. Dies soll der Gegenstand einer folgenden Betrachtung sein.

[2087]

\* \* \*

**Das Welt-Kabelnetz.** Das amtliche *Journal télégraphique* veröffentlicht statistische Angaben über den Stand der unterseeischen Telegraphie im April 1892. Danach stehen 880 Kabel mit einer Gesamtlänge von 14 480 Seemeilen (1 Seemeile = 1852 m) unter Staats-

verwaltung (davon besitzt Deutschland 46 Kabel mit 1761 Seemeilen Länge) und 288 Kabel mit einer Länge von 125 864 Seemeilen unter Privatverwaltung. Die bedeutendste Gesellschaft ist die *Eastern Telegraph Co.* mit 75 Kabeln von einer Gesamtlänge von 25 374 Seemeilen. Sie verbindet England mit Asien und Australien.

A. [2027]

\* \* \*

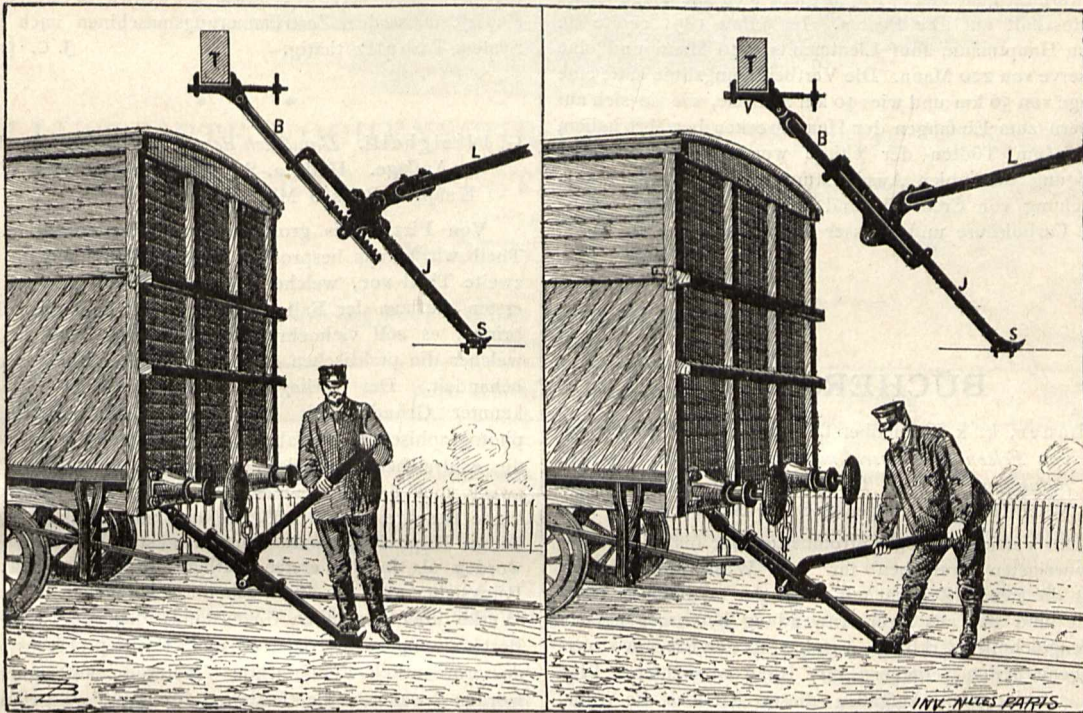
**Wagenschieber.** (Mit einer Abbildung.) Zur Erleichterung des Verschiebedienstes, namentlich auf kleineren Bahnhöfen, erfand Saint-Martin in Paris, laut *Inventions nouvelles*, den nebenstehend abgebildeten Wagenschieber, und zwar in zwei Ausführungen: mit

Bahnen in den Vereinigten Staaten in den Jahren 1890 und 1891.

	km	
	1890	1891
mit Pferden . . . . .	8650	8500
mit Elektromotoren . . . . .	4060	6500
mit Seilen . . . . .	820	950
mit Dampf . . . . .	960	1150

Aus diesen Zahlen ergibt sich ein Rückgang des Pferdebetriebes, eine kleine Steigerung des Seil- und Dampfbetriebes und eine sehr starke Zunahme der elektrischen Bahnen. Im Jahre 1891 wurden 2440 km neue Bahnen mit 3300 neuen Wagen in Betrieb gesetzt. Das Jahr 1892 verspricht eine noch grössere Steigerung. M. e. [2028]

Abb. 493.



mit Zahnstange.

mit Gleitstange.

Zahnstange und mit Gleitstange. In beiden Fällen besteht der Schieber aus einer starken Stange *J*, die in einem Schub *S* endet, welcher derart gebaut ist, dass er sich fest auf die Schiene stützt. Mit der Stange verbunden ist ein beweglicher Arm *B*, welcher durch einen Hebel *L* hin und her bewegt werden kann. Mittelst der Klemme *V* kann der Arm den hinteren Theil des Wagenrahmens *T* fest umklammern. Wird der Hebel bewegt, so verschiebt sich dem entsprechend die Zahnstange, bezw. die Gleitstange, und sie bewirkt durch den Druck auf *T* das Fortbewegen des Wagens. Mit dem Wagenschieber, der 16—17 kg. wiegt, vermag ein Mann angeblich einen Wagen von 15 000 kg zu schieben. M. e. [1982]

\* \* \*

**Statistik der Strassenbahnen.** Das *Street Railway Journal* bringt in seiner Aprilnummer eine lehrreiche vergleichende Zusammenstellung des Standes der Strassen-

**Vermiethung von Accumulatoren.** Als ein glücklicher Gedanke ist es zu bezeichnen, dass Siemens & Halske im Verein mit der Actiengesellschaft Accumulatoren-Fabrik es unternommen haben, den in der Nähe Wiens ihren Sommeraufenthalt nehmenden Familien Accumulatoren zur Erzeugung von elektrischem Licht leihweise zu überlassen. Nach der *Electro-technischen Zeitschrift* werden die Accumulatoren täglich durch neugeladene ersetzt, und es nimmt der Wagen die entladenen wieder mit. Gerade billig ist freilich das Vergnügen nicht. Die Genannten berechnen nämlich für eine Batterie, die täglich 5 Stunden 2 Glühlampen zu 16 Kerzen speist, monatlich 15 Gulden oder etwa 26 Mark, für eine Batterie zu 4 Lampen 20 Gulden und für eine solche zu 6 Lampen 25 Gulden. Dazu kommen die Einrichtungskosten. Es würde sich empfehlen, das Miethen von Accumulatoren auch solchen Leuten zugänglich zu machen, die in der Stadt abseits der Versorgungsnetze wohnen. A. [2029]

**Vertilgung der Heuschrecken.** Einem Bericht des englischen Generalconsuls in Tunis über die Maassregeln gegen den Heuschreckeneinfall des Jahres 1891 entnehmen wir Nachstehendes. Danach sind folgende Vorschriften zu beobachten, sobald das Erscheinen der gefräßigen Insekten festgestellt wird:

Der Weg der Heuschrecken ist zu beobachten und die Orte sind festzustellen, die sie zum Eierlegen gewählt. Wächter sind aufzustellen, die den Beginn des Eierlegens melden. Zugleich sind Arbeitertrupps aufzubieten. Die Eier sind durch Auflösen oder Bepflügen des Bodens zu zerstören. Der erforderliche Brennstoff ist in der Nähe der bedrohten Orte aufzustapeln. Nach dem Auskriechen der Jungen sind die ersten fünf Tage zur Zerstörung derselben auszunutzen, da sie erst nach Ablauf dieser Zeit flügge werden. Sobald die Nähe eines Heuschreckenschwarmes gemeldet wird, begiebt sich die aufgebotene Mannschaft auf ihre Posten. Im Jahre 1891 zählte sie einen Hauptmann, fünf Lieutenants, 720 Mann und eine Reserve von 220 Mann. Die Vertheidigungslinie hatte eine Länge von 56 km und wies 40 km Schirme, wie sie sich auf Cypern zum Einfangen der Heuschrecken bewährt haben, auf. Zum Tödten der Thiere wurde Feuer, zur Beseitigung der üblen Ausdünstungen aber entweder eine Mischung von Creosotöl und Wasser oder eine solche von Carbonsäure und Wasser verwendet. V. [2012]

## BÜCHERSCHAU.

J. Lauer, k. k. Genieoberst. *Methode zur Zerstörung von Felsen in Flüssen mittelst aufgelegter Sprengladungen.* Mit 10 Textabbildungen und 3 Tafeln. Wien 1892, Spielhagen & Schurich. Preis 4,80 Mk.

Das Vertiefen felsiger Strombetten war bisher eine der schwierigsten Aufgaben für den Wasserbautechniker. Erst die neuere Zeit hat mit Hülfe der brisanten Sprengstoffe und der aus ihrer Anwendung hervorgegangenen Sprengtechnik wirkliche Erfolge da erzielt, wo vergangene Zeiten vergebens ihre Kraft versuchten. Eine der schwierigsten Aufgaben dieser Art hat die österreichisch-ungarische Regierung in der Regulirung der unteren Donau, besonders am Eisernen Thor, zu bewältigen. Dem k. k. Genieoberst J. Lauer gebührt das Verdienst, durch seine Sprengmethode die Zeit der Erfolge angebahnt zu haben.

Seine Methode besteht darin, kleine Ladungen brisanter Sprengstoffe (Dynamit, Sprengelatine, Gelatine-Dynamit etc.) im Gewicht von 0,25—0,50 kg von einem verankerten Sprengschiff aus in systematischer Vertheilung auf den abzusprengenden Felsen aufzulegen und hier (ohne Herstellung eines Bohrlochs) das Gestein zur Explosion zu bringen. Die Sprengung beginnt längs des Randes der am weitesten stromabwärts liegenden Stelle, damit das Sprenggut durch die Wasserströmung vom Sprengfelde fortgeschwemmt werden kann. Die nächste Ladung wird an den stromaufwärts liegenden Rand der entstandenen Sprengmulde angelegt und so stromaufwärts in parallelen Linien über die ganze Breite des abzusprengenden Felsens fortgeföhren. Die Wirkungsweise der Nitrosprengstoffe, feste Gegenstände auch dann zu zertrümmern, wenn sie auf dieselben unbedeckt aufgelegt sind, war schon Ende der sechziger Jahre bekannt. Sie brachte den Oberst Lauer Anfang der siebziger Jahre,

als es sich um die Beseitigung der Fundamenttrümmer eines im Bau verunglückten Brückenpfeilers in der Donau bei Wien handelte, auf die Idee seines Sprengverfahrens. Als ihm 1873 diese Arbeit gelang, hat er in einer Reihe von Versuchen, am Eisernen Thor (bei Jucz) 1875, bei Krems 1878, zwischen O' Moldawa und Turn-Severin 1881, bei Neusatz-Peterwardein 1882, am Graben 1883 und am Eisernen Thor 1889 Gelegenheit gefunden, seine Sprengweise, besonders in der Verbesserung des Sprengschiffes und der die Sprengladung zu Boden bringenden Führungsstange, so zu vervollkommen, dass er dieselbe bei einer Stromgeschwindigkeit von 3,5—4 m in der Secunde mit Erfolg anwenden konnte. Der Nachtheil eines bedeutenden Verbrauchs an Sprengstoff wird durch anderweite Vortheile reichlich aufgewogen. Gegenwärtig sind am Eisernen Thor auch noch Sprengschiffe nach den Systemen Gilbert sowie Fontana & Todesco (Paris), ausserdem Zertrümmerungsmaschinen nach dem System Lobnitz thätig. J. C. [2044]

\* \* \*

G. Pizzighelli. *Handbuch der Photographie.* Band II. 2. Auflage. Halle a. S., 1892. Verlag von Wilh. Knapp. Preis 8 Mk.

Von Pizzighellis grossem Handbuch, dessen ersten Theil wir bereits besprochen haben, liegt nunmehr der zweite Theil vor, welcher aber nicht, wie dies bei der ersten Auflage der Fall war, das Werk zum Abschluss bringt, es soll vielmehr noch ein dritter Theil folgen, welcher die praktischen Anwendungen der Photographie behandelt. Der vorliegende Band bespricht mit bekannter Gründlichkeit und Sorgfalt die eigentlichen photographischen Verfahren, den Negativprocess und die zahlreichen Methoden, welche zur Herstellung von positiven Abdrücken dienen. Die Einleitung bildet eine kurze Beschreibung der Herstellung von Trockenplatten. Dieses Kapitel ist weit weniger ausführlich behandelt worden als in der ersten Auflage, wahrscheinlich mit Rücksicht auf die inzwischen erschienenen anderen Werke über denselben Gegenstand, dagegen ist in die Beschreibung des Negativ- und Positivprocesses das ausserordentlich umfassende Material aufgenommen worden, welches die letzten Jahre zu Tage gefördert haben. In der Photographie ist in neuerer Zeit eine Periode eingetreten, wie sie sich die Verfasser von grossen, das vorhandene Material überblickenden Werken nur wünschen können, eine Periode des Stillstandes, in der das, was auf dem bisher betretenen Wege erreichbar war, bereits zu Tage gefördert ist und neue Bahnen noch nicht eröffnet sind. Das gleichzeitige Erscheinen mehrerer umfassender Handbücher beweist, dass die Autoritäten des Faches sich den günstigen Zeitpunkt zu Nutze machen. Auf fast allen anderen technischen Gebieten würde dieser Wettstreit zu einer Collision führen, die Anhänger der Photographie aber sind so zahlreich, so wissensdurstig und so eifrig in ihren Bestrebungen, dass vollkommener Raum vorhanden zu sein scheint für eine ganze Anzahl von Handbüchern, deren jedes mit gleichem Rechte ausgezeichnet genannt werden kann. Zu diesen zählen wir auch das Handbuch von Pizzighelli, dem wir eine recht grosse Verbreitung von Herzen wünschen und auch mit Sicherheit prophezeien können. [1999]