



## 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,  
Dörnbergstrasse 7.

**N<sup>o</sup> 388.**

Jeder Nachdruck aus dem Inhalt dieser Zeitschrift ist verboten. Jahrg. VIII. 24. 1897.

### Hirten- und Wächtervögel.

Von CARUS STERNE.

Mit vier Abbildungen.

Herodot, der Aegypten bereist hatte, erzählt uns als Erster eine merkwürdige Beobachtung aus dem Thierleben. Das Krokodil lebe mit allen Thieren in Feindschaft, und bis auf einen einzigen, den Trochilos, flöhen auch alle Vögel vor demselben. Mit diesem kleinen Vogel dagegen halte das Krokodil Freundschaft wegen der Dienste, die es von ihm zu empfangen gewohnt sei. Wenn nämlich das Krokodil am Ufer ruhe, so öffne es seinen fürchterlichen Rachen mit den drohenden Zahnreihen, so weit es könne, um den Zephyr einzuschlüpfen, und dann komme der Trochilos dreist herbei, spaziere in dem Rachen furchtlos umher und reinige denselben von den Blutegeln, die sich am Zahnfleisch und Schlund angesogen hätten. Das aber bereite dem Krokodil begreiflicher Weise so viel Erleichterung und Vergnügen, dass es ihm nicht einfalle, dem Vogel ein Leid zuzufügen.

Dieser völlig wahrheitsgetreue Bericht des „Vaters der Geschichte“ wurde der Ausgangspunkt zahlreicher, mehr oder weniger unsinniger Fabeln. Aristoteles hält sich noch in den Grenzen des Wahrscheinlichen. Denn er spricht nur von der Dankbarkeit des Krokodils, welches

durch leise Kieferbewegungen dem Vogel andeute, wenn es seinen Rachen wieder zu schliessen beabsichtige, aber Plinius hat schon einen ganzen Roman beisammen. Nach seinem Bericht (*Naturgeschichte* VIII, 37) soll der Vogel Trochilus, den man in Italien den König der Vögel (*rex avium*) nenne — also unser Goldhähnchen (*Regulus*) —, dem Krokodil in den Rachen fliegen und erst das Zahnfleisch und dann den Schlund von den anhängenden Egel und Schnecken säubern. Dabei öffne das Krokodil, dem das einen sehr angenehmen Kitzel gewähre, den Rachen immer weiter, schlafe endlich mit offenem Rachen ein, und diesen Augenblick benutze das lauernde Ichneumon, fahre wie ein Pfeil in den Schlund hinab und fresse dem Thier, dem es von aussen nicht beikommen könne, von innen den Magen durch.

Nun wäre es aber gewiss nicht schön, wenn der kleine Vogel dies so ruhig geschehen liesse und so die Ursache zum Tode seines Freundes würde. Daher dichtete Aelian in seiner *Thiergeschichte* (III, 11 und VIII, 25) weiter, der Trochilus leiste aber dem schlafenden Krokodil Wächterdienste, und so bald ein Ichneumon nahe, schreie jener laut auf und picke dem Krokodil auf die Nase, um es zu erwecken. Diese Geschichte ist dann unendlich oft wiedererzählt worden, und das Capitel vom Krokodilswächter bildete mit

dem vom Muschelwächter (*Pinnotheres*), der die blinde Muschel, in deren Schale er Herberge nimmt, von der nahenden Gefahr und Beute benachrichtigt, und von dem Pilotenfische, der den halbblinden Walfischen als Pfadfinder dient, ein schönes Kleeblatt. Es war zudem auch für den Moralisten ein nachdenklicher Fall, und Aelian wiegt bedenklich das Haupt über die Frage, ob man den dankbaren Vogel für seine Errettung des bösen Krokodils loben oder schelten sollte.

Da nun aber die Geschichte durch diese Zusätze gar zu abenteuerlich geworden war, so bestritt man sie in späteren Zeiten ganz und gar und that damit dem alten Herodot, wie in vielen ähnlichen Fällen, bitter Unrecht. Denn als Geoffroy de Saint-Hilaire 1798 nach Aegypten kam und die Leute darüber befragte, wurde ihm die Freundschaft des Krokodils mit dem kleinen Vogel nicht nur bestätigt, sondern er konnte sie auch bald selbst beobachten. Alfred Brehm, der bekanntlich eine Reihe von Jahren am Nil lebte, sagt in seinen *Reise-skizzen aus Nordost-Afrika* (Jena 1855): „Mit dem Krokodil ist nur ein Vogel befreundet, der kleine windschnelle Uferrenner (*Hyas* oder *Pluvianus aegyptiacus*), welchen die Araber Krokodilswächter nennen. Er hat die Grösse der Wachtel, ist bunt. Seine Sicherheit gründet sich auf dem Bewusstsein seiner Schnelligkeit. Er läuft ohne Bedenken auf dem Rücken der schlafenden Ungeheuer herum, frisst die dort sitzenden Egel und Wasserschnecken. Kommt ein Mensch, so schreit er laut, warnt dadurch, ohne es zu wollen, das Krokodil.“ Später sah Brehm auch wiederholt, wie der Vogel dem Reptil den Rachen reinigte und es durch sein Geschrei zur Flucht mahnte. Wir verstehen nun leicht, wie die alten Büchergelehrten dazu gekommen sind, den Krokodilswächter mit dem Zaunkönig zu verwechseln. Herodot hatte den Vogel wegen der Schnelligkeit seines Laufes den Renner (*Trochilos*) genannt, wie wir noch heute gewisse Verwandte desselben als Strandläufer und Uferrenner bezeichnen, und da man nun den gleichen Namen auch dem Zaunkönig und Goldhähnchen beilegte, so dachte Plinius, der kleine Nebenbuhler des grossen Adlers um den Königsrang sei der Krokodilswächter.

Mit der Brehmschen Behauptung, dass der Vogel seinen Brothern unbewusst warne, ist es eine eigene Sache, denn wir sehen, dass zahlreiche Staare, Webervögel, Madenhacker, Kuckucks- und Kuhvögel, sogar einige kleine Reiherarten, die den Landthieren ganz ähnliche Dienste leisten, wie der Krokodilswächter dem Reptil, indem sie ihr Fell von Zecken, Bremsen- und anderen Insektenlarven, die sich tief einbohren und eiternde Wunden erzeugen, sowie von anderem Ungeziefer reinigen, ebenfalls die

Gewohnheit annehmen, sie durch einen lauten Schrei von drohender Gefahr zu benachrichtigen. Es bildet sich offenbar eine gewisse Interessengemeinschaft zwischen den Vögeln und ihren Futterlieferern heraus, und dem weidenden Thiere, welches den Kopf auf den Boden hält, kann die wachsame Umschau der auf seinem Rücken sitzenden scharfsichtigen Vögel nur höchst erwünscht sein. Solche Warnungsschreie sind gar vielen Thieren eigen, und wenn sie auch ursprünglich Schreckenslaute gewesen sein sollten, so nahmen sie doch bald den Charakter von Warnungsrufen an. Wer einmal den Warnungsruf der Glucke beim Niederstossen des Habichts und das von jäher Flucht aller Genossen begleitete Pfeifen der Murmelthiere im Gebirge vernommen hat, kann daran nicht zweifeln.

Wie unsre Staare und Hirtenvögel (*Pastor roseus*) unsren Viehherden das Ungeziefer ablesen, so erweisen die ihrer Verwandtschaft zugehörigen gemeinen und rothschnäbligen Madenhacker (*Buphaga africana* und *erythrorhyncha*) den Büffeln, Kamelen, Elephanten, Nashörnern, Flusspferden u. s. w. dieselben Dienste; man sieht sie in Schaaren am Baumstamm, herumlaufen, um Insekten und Insektenlarven aus ihrer Haut zu ziehen. Die Kuhvögel (*Molothrus*-Arten) Amerikas, welche ebenfalls zu den Staaren gehören, aber in der Unterbringung ihrer Eier wie die Kuckucke verfahren, und die südamerikanischen Madenfresser (*Crotophaga ani*), welche zu den eigentlichen Kuckucken gehören, aber selber brüten, begleiten schaarenweise die amerikanischen Weidethiere. Ueber die amerikanischen Kuhvögel brachte der *Report of the United States National Museum* (Washington 1893) eine neue Arbeit. Araber und Berber halten den Kuhreiher (*Ardea bubulcus*) oder „gesegneten Vogel“ in förmlicher Verehrung, weil er allen Thieren das Ungeziefer absucht und im Sudan mitunter zu zwanzig Stück auf einem Elephanten getroffen wird. Menschen und Thiere freuen sich, wenn der schöne Vogel sich ihnen nähert, selbst die Hunde sollen ihm willig den Nacken beugen. Eben so beliebt ist bei den Schweineherden der Donauniederungen der Schopf- und Mähnenreiher (*Ardea comata*), und wenn alle jene Thiere ihre Wohlthäter freudig empfangen, warum sollten ihnen diese nicht mit Uebernahme des Sicherheitsdienstes lohnen?

Bei den Hausthierherden ist ein solcher Wachtdienst natürlich überflüssig, und hier sind auch die Besucher an den Menschen gewöhnt, aber in der Wildniss haben viele dieser Vögel die Gewohnheit behalten, bei nahender Gefahr einen lauten Schrei auszustossen, den die Vierfüssler sofort verstehen und mit schleuniger Flucht beantworten. Der bekannte Elephanten- und Rhinocerosjäger Gordon Cumming nennt des-

halb den oben erwähnten rothschnäbligen Madenhacker des „Nashorns besten Freund“, und versichert, dass ihm der wachsame Vogel mehr als einmal das Anpürschen des Nashorns vereitelt habe. „Der Dickhäuter“, sagt er, „verstehst seine Warnung sehr wohl. Er erhebt sich, schaut sich nach allen Seiten um und läuft dann davon. Oefter habe ich ein Rhinoceros viele Meilen weit zu Pferde verfolgt und eine grosse Zahl von Schüssen darauf abgegeben, bevor es zusammenstürzte, aber während der gesammten Verfolgung hielten einige Vögel getreulich bei ihm bis zum letzten Augenblick aus und erinnerten mich an die Matrosen auf dem Deck eines kleinen Seeschiffes. Sie hafteten längs seines Rückens und seiner Flanken, nur wenn eine meiner Kugeln die Schulter des Ungethüms traf, flogen sie für einen Augenblick sechs Fuss hoch empor, stiessen einen scharfen Alarmschrei aus und liessen sich sofort wieder auf ihren früheren Platz nieder. Zuweilen kam es vor, dass die unteren Zweige der Bäume, unter denen das Rhinoceros dahin stürmte, sie von ihrem lebendigen Deck abstreiften, doch jedesmal waren sie bald wieder auf ihrem alten Posten. Oefters erlegte ich jene Dickhäuter um Mitternacht an ihrer Tränke, und dann harrten die Vögel bei ihnen bis zum Morgen aus, weil sie glaubten, ihre Schützlinge schliefen nur. Wenn ich mich dann nahete, bemüheten sie sich, ehe sie die Flucht ergriffen, aufs äusserste, das Rhinoceros aus seinem Todeschlaf zu erwecken.“

Es geht aus dieser Schilderung hervor, dass diese Vögel sich fast ausschliesslich an diese Ernährungsweise gewöhnt haben und darum zu so treuen Begleitern ihrer Ernährer werden, obwohl sie dieselben Liebesdienste sehr verschiedenen Thieren: Elephanten, Rindern, Kamelen, Antilopen, erweisen. Ausserhalb ihrer mittelafrikanischen Heimat, im Caplande und Abessynien, wissen die Rinder oft die guten Dienste versprengter Madenhacker nicht zu schätzen und werden wild, wenn sich dieselben nahen, weil sie meist an schwärenden Wunden von nicht rechtzeitig abgelesenen Eindringlingen leiden, in denen das Wühlen der Vogelschnäbel nicht gut thun mag. Der Zorn der Nashornjäger über die Madenhacker erinnert an den Hass, welchen viele unsrer Jäger gegen Häher und Elstern hegen, die ihnen manches schöne Stück Rothwild durch ihr Geschrei verjagen, wenn sie in der Nähe sind. Die Elstern erweisen hier und da den Herdenthiere ähnliche Dienste, wie die oben gedachten Vögel; aber auch ohne in so enge Lebensgemeinschaft zu treten, machen sich viele Thiere in der Wildniss die Wachsamkeit der Vögel zu Nutze, und die Zebraerden sollen ebenso auf den Schrei der afrikanischen Strausse, wie der Pampashirsch (*Cervus campestris*) auf den des amerikanischen Strausses (*Rhea americana*)

und der Steinbock des Kaukasus auf den des Königshuhns (*Megaloperdix caucasica*) achten. Den Kaukasusbewohnern ist die stete Gemeinschaft dieser beiden Thiere so aufgefallen, dass sie, wie Radde berichtet, erzählen, das Königshuhn lebe vom Miste des Steinbocks, wahrscheinlich aber sucht eher der Steinbock die Gesellschaft des wachsamen Vogels. Hat nun ein solches Aufmerken auf das Gebahren eines umsichtigen Gefährten nichts Auffälligeres, als das Achten der Herdenthiere auf ihre Führer und Wachen, so unterschätzt man doch das Geistesleben der Thiere, wenn man die Warnungsschreie der Thiere nur als Schreckensrufe auffassen will. Sie gelten ebenso den Genossen und Freunden, und ihnen vielleicht mehr, als dem Wächter selber, der sich bloss zu erheben und durch Fortfliegen in Sicherheit zu bringen brauchte, also durch den jähen Schrei für sich nichts gewinnt. (Schluss folgt.)

### Das künftige Feldgeschütz als Schnellfeuerkanone und ihre Rücklaufbremsen.

Von J. CASTNER.

Mit elf Abbildungen.

Seit etwa acht Jahren sind Geschützfabrikanten, Artilleristen und — Erfinder bemüht, ein besseres Feldgeschütz herzustellen, als dasjenige ist, mit dem die Feldartillerien aller Grossstaaten gegenwärtig bewaffnet sind. Diese Geschütze entstanden in den siebziger Jahren, als die Infanterie neue Hinterladungsgewehre von durchschnittlich 11 mm Kaliber erhalten hatte. Beide Waffen entsprachen den damaligen ballistischen Anschauungen und waren das Beste, was die Waffentechnik zu schaffen vermochte. Jede Kriegswaffe ist das Ergebniss eines Compromisses, ist auf dem Wege des Ausgleichs und der Vereinbarung verschiedener Meinungen und Forderungen entstanden. Die Art und Weise, wie dieser Ausgleich zu Stande kommt, hängt von mancherlei Umständen ab, die theils technischer Natur, theils anderen Ursprungs sind. So hat man z. B. weder in England noch in Frankreich bisher den Tiegelsstahl in hinreichend grossen Blöcken von solcher Gleichmässigkeit und Güte herzustellen vermocht, wie Krupp, weshalb man dort Martin- und Puddelstahl zu Geschützröhren verwendet, obgleich der Gussstahl sich besser dazu eignet. In Oesterreich und Italien war die Stahlindustrie damals noch nicht so weit entwickelt, um Stahlgeschütze herstellen zu können; um sich aber vom Auslande unabhängig zu machen, wählte man Bronze, welcher General v. Uchatius durch ein verbessertes Guss- und Bearbeitungsverfahren solche Festigkeit und Härte zu geben verstand, dass sie in diesen Eigenschaften dem

Stahl gleich, was ihr auch den Namen „Stahlbronze“ eintrug.

Seit jener Zeit sind aber Ballistik und Waffentechnik rastlos fortgeschritten. Das erste Ergebniss des Fortschrittes waren die Magazingewehre von 8 mm Kaliber, die gegen Ende der achtziger Jahre, in Frankreich etwas voreilig schon 1886 (das heutige Lebelgewehr mit Röhrenmagazin), in Deutschland und Oesterreich mit mehr Bedacht erst 1888 eingeführt wurden. Andere Staaten, Italien, Spanien, die Niederlande u. s. w., die sich ein weiteres Abwarten leisten dürften, sind mit ihren einige Jahre später eingeführten Gewehren von 7 und 6,5 mm Kaliber jenen Heeren in der Waffengüte schon wieder vorausgeeilt, denn man darf es wörtlich nehmen, dass eine neue Waffe in gewissen Beziehungen bereits veraltet ist, wenn die Truppe sie in Gebrauch nimmt, weil die Waffentechniker inzwischen an Erfahrungen reicher geworden sind und deshalb schon wieder bessere Waffen machen können.

Wenn nun auch inzwischen alle Artillerien die Geschosswirkung und Anderes ihrer Feldgeschütze verbessert haben, so dass man die gegenwärtigen Feldgeschütze der grossstaatlichen Heere, trotz ihrer Verschiedenheit, als gleichwerthig betrachten kann, weil ihre Vorzüge und Nachtheile sich gegenseitig etwa ausgleichen, so haben doch alle Verbesserungen das durch die Einführung der neuen Magazingewehre zu Ungunsten der Feldartillerie gestörte Gleichgewichtsverhältniss in der Feuerkraft und Feuerwirkung zwischen Infanterie und Feldartillerie nicht wieder herstellen können. Dazu bedarf es einer Neuction, eines neuen Feldgeschützes mit weiterem Feuerbereich, grösserer Geschosswirkung und Feuerschnelligkeit. Seit etwa sechs Jahren wogt der vom preussischen General Wille durch sein Buch *Das Feldgeschütz der Zukunft* (Berlin, R. Eisenschmidt 1891) in Fluss gebrachte internationale Meinungsstreit über die Ausgestaltung des künftigen Feldgeschützes hin und her durch die Militärlitteratur aller Cultursprachen, und noch immer ist nicht abzusehen, in welcher Form eine versöhnende Einigung zu Stande kommen wird. Während die Einen grosse Geschosswirkung allen anderen Bedingungen voranstellen, erblicken die Anderen in leichter Beweglichkeit und dem Schnellfeuer das künftige Heil der Feldartillerie. Wie lassen sich beide Forderungen vereinigen? Percheronpferde eignen sich doch nicht zum Wettrennen und Rennpferde nicht zum Ziehen schwerer Lasten! Im Allgemeinen steigt mit der Geschosswirkung auch das Gewicht des Geschützes und vermindert seine Beweglichkeit und umgekehrt. Nun wird aber Niemand von der Feldartillerie verlangen, dass sie nur knallt und nicht wirkt. Die Visire der heutigen Gewehre reichen durchschnittlich auf 2000 m; das 6,5 mm-Gewehr Italiens und anderer Staaten soll noch

auf 4000 m einen Mann kampfunfähig machen können. Solchen Gewehren gegenüber sind Geschütze kleinen Kalibers wegen ihrer geringen Geschosswirkung auf weiter Entfernung im Nachtheil, und wenn sie noch so schnell schiessen. Andererseits leuchtet es ein, dass dem Infanterie-Schnellfeuer gegenüber die schnelle Fahrbewegung zum Schutzmittel wird, weil sie dem Feinde das Treffen um so mehr erschwert, je schneller sie ist. Das ist der bekannte Wettstreit in der Marine zwischen Fahrgeschwindigkeit der Schiffe und Schnellfeuer-Artillerie.

Es ist selbstverständlich, dass die Technik mit ihren anscheinend unerschöpflichen Hilfsmitteln dazu berufen war, die Annäherung der Meinungen und Gegner herbeizuführen. Das hat sie in altgewohnter Weise redlich gethan, denn es ist ein weit verbreiteter Irrthum, dass die Taktiker weitschauenden Blickes den Technikern die Wege angewiesen haben sollen, auf denen wir zu umwälzenden Neuerungen gelangten. In Wirklichkeit war es umgekehrt. Die rastlos fortschreitenden Techniker sind es gewesen, welche mit ihren Erfindungen bahnbrechend in das Kriegswesen eingriffen und die Taktiker, nicht selten gegen ihren Willen, zwangen, den neuen Waffen eine neue Fechtweise anzupassen. Es sei nur auf die jüngsten derartigen Neuerungen hingewiesen, über deren Einfluss die Betrachtungen noch nicht abgeschlossen sind: die Magazingewehre kleinsten Kalibers und das rauchlose Pulver.

Das künftige Feldgeschütz wird, so viel sich heute voraussehen lässt, eine Schnellfeuerkanone von 7 bis 7,5 cm Kaliber mit 6 bis 7 kg schwerem Geschoss von 650 bis 750 m Mündungsgeschwindigkeit sein. Wir nehmen davon Abstand, auf Zahlenangaben über solche Versuchsgeschütze, ihre Munition und Leistungen hier näher einzugehen; der Fachmann weiss sie in Hülle und Fülle zu finden; die Mehrzahl der Leser des *Prometheus* aber würde fragen, ist das „ein Factum oder eine Hypothes'?“ — letztere bleibe den Fachleuten. Wohl aber glauben wir, dass einige Constructionsgedanken von allgemeinem Interesse sein werden.

Vorbedingung für das Schnellfeuer ist das Schnellladen; so leicht sich dieselbe verhältnissmässig bei den Marinegeschützen erfüllen liess (s. *Prometheus* I, S. 680), so schwer ist ihre Bewältigung für das Feldgeschütz. Das an den Aufstellungsort auf dem Schiff gefesselte Geschütz bedurfte keiner Rücksichtnahme auf Gewicht und Fahrbarkeit der Laffete, auch nicht auf etwaige Unzuträglichkeiten bei Verwendung von Metallkartuschen; das sind aber Bedingungen, die beim Feldgeschütz unerlässlich erfüllt werden müssen. Es muss sich schnell abprotzen lassen und dann sofort feuerbereit sein, aber auch ein eben so schnelles Abbrechen des Feuers, Aufprotzen und

Wechseln der Stellung gestatten; und doch soll das Geschütz durch den Rückstoss nicht aus der Feuerstellung verdrängt, der Rücklauf, der heute 3 bis 5 m beträgt, soll aufgehoben, das Öffnen und Schliessen des Verschlusses und das dazwischen fallende Einsetzen von Geschoss und Ladung soll auf die Zeitdauer weniger Secunden beschränkt werden.

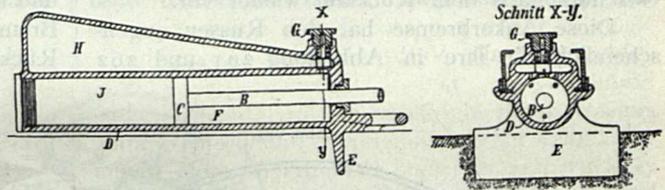
Die schwierige Lösung dieser Aufgaben ist die wesentlichste Ursache, dass die Ausgestaltung des künftigen Feldgeschützes bisher nicht in allgemein befriedigender Weise gelingen wollte. Sie beeinflusste die Bemessung der ballistischen Leistungen in so fern, als mit deren Steigerung die Schwierigkeit des Hemmens und Innehaltens gewisser Gewichtsgrenzen wächst. Das leichte und schnelle Handhaben des Verschlusses setzt den Fortfall einer besonderen Abdichtungs-Einrichtung — Liderungsring, Broadwellring — voraus. Das ist bei den Marinegeschützen durch Einführung der Metallkartuschhülsen, ähnlich den Patronenhülsen für Gewehre, welche ein sicheres Abdichten besorgen, in befriedigender Weise erreicht worden. Die Kruppschen Verschlüsse für Schnellfeuerkanonen (*Prometheus* I, S. 680) haben sich in langjährigem Gebrauch bewährt, und ihrer Uebertragung auf das Feldgeschütz würde nichts entgegenstehen, wenn nicht die mit dem Geschoss verbundene Metallkartusche in Bezug auf Transportfestigkeit und das die Bedienung belästigende Herumfliegen der leer geschossenen Hülsen hervorgerufen hätten. Sie sind aber heute kein ernster Hinderungsgrund mehr, da Abhülle möglich ist.

Dagegen hat die Hemmungsfrage noch heute nicht aufgehört, die Artillerietechniker zu beschäftigen. Die grossen Vortheile einer vollständigen Aufhebung des Rücklaufs im Interesse der Feuerschnelligkeit durch den Fortfall des Vorbringens und Richtens des Geschützes sind zwar unbestreitbar, sie haben sich aber ohne noch grössere Nachtheile nicht erreichen lassen, so dass man sich mit einer Beschränkung des Rücklaufs auf ein erträgliches Maass allgemein begnügen will. Aber die seit alter Zeit gebräuchlichen Hemmvorrichtungen, der Hemmschuh, oder der Bremsbaum mit Anzugschraube und seinen gegen die Radreifen gepressten Bremsklötzen haben sich als Rücklaufsbremsen eben so unwirksam erwiesen, wie die Lemoinesche Seilbremse, deren Bremsseil um die Radnabe geschlungen ist. Alle gegen das Rad wirkenden Bremsen können nicht mehr erreichen, als dieses zum Stehen zu bringen und seine rollende Bewegung auf dem Erdboden in eine gleitende zu verwandeln, was nicht genügt. Es mussten deshalb neue, wirksamere Bremsen erfunden werden, von denen man verlangte,

dass sie das Geschütz nach einem kurzen Rücklauf selbstthätig in die Feuerstellung wieder vorbringen, wodurch das Nachrichten des Geschützes, wenn nicht entbehrlich, so doch erleichtert wird. Zum selbstthätigen Vorbringen des Geschützes lässt sich die Rückstosskraft verwerthen, indem man durch dieselbe beim Rücklauf Federn und dergleichen spannen lässt, die dann als Kraftspeicher dienen und ihren vom Rückstoss entnommenen Kraftvorrath als Arbeitskraft zum Vorschieben des Geschützes wieder abgeben, sobald die Rückstosskraft aufgezehrt und der Rücklauf beendet ist.

Nach diesen allgemeinen Grundgedanken haben sich bisher die Rücklaufbremsen in mannigfacher Weise entwickelt. In Spanien ist schon seit Jahren ein Sporn, ein unter dem Laffetenschwanz angebrachtes, nach unten gerichtetes Spatenblatt, im Gebrauch, welcher sich beim ersten Schuss in die Erde eingräbt und dadurch den Rücklauf, je nach der Bodenfestigkeit, mehr oder weniger hemmt. Es leuchtet ein, dass nun die Laffete die ganze Rückstosskraft in sich verarbeiten muss, wodurch ihre Festigkeit in hohem Maasse in

Abb. 259 und 260.



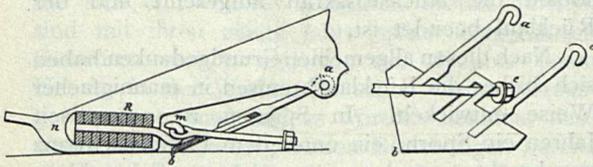
Hydraulische Spornbremse. Längen- und Querschnitt durch das Ventil.

Anspruch genommen wird. Der freie Rücklauf ist für die Haltbarkeit der Laffete immer die günstigste, weil elastischste, Art der Verarbeitung des Rückstosses. Zur Schonung der Laffete musste also auch eine elastische Aufsaugung des Rückstosses eingefügt werden. Das geschah im Grusonwerk, welches sich vor einigen Jahren die in den Abbildungen 259 und 260 dargestellte hydraulische Spornbremse patentiren liess. Der mit dem Sporn *E* versehene Bremscylinder *D* ist mit dem Windkessel *H* aus einem Stück gegossen und wird von Gleitschienen an der Unterkante der Laffetenwände getragen. Die Kolbenstange *B* ist hinten am Laffetenschwanz befestigt, wird daher beim Rücklauf herausgezogen und dadurch die Bremsflüssigkeit durch das Ventil *G* in den mit verdichteter Luft gefüllten Windkessel *H* gedrückt. Gleichzeitig entsteht hinter dem Kolben *C* in dem Raume *J* eine Luftverdünnung. Nach dem Rücklauf presst die hoch gespannte Luft die Bremsflüssigkeit in den Raum *F* des Bremscylinders vor den Kolben *C* zurück und schiebt diesen und damit das Geschütz wieder in die Schussstellung. De Bange und

Piffard in Paris haben eine ähnliche Bremse konstruiert, welche statt des Windkessels mit Federn versehen ist.

Die Lage der Spornbremse am Ende des Laffetenschwanzes ist für die Beanspruchung der Laffete nicht günstig. Besser ist deshalb die Ankerbremse (*bêche d'essieu*) von de Place, deren Schaufelblatt mittelst einer nach Art der Pferdeschoner gepufferten Zugstange vorn unter

Abb. 261 und 262.

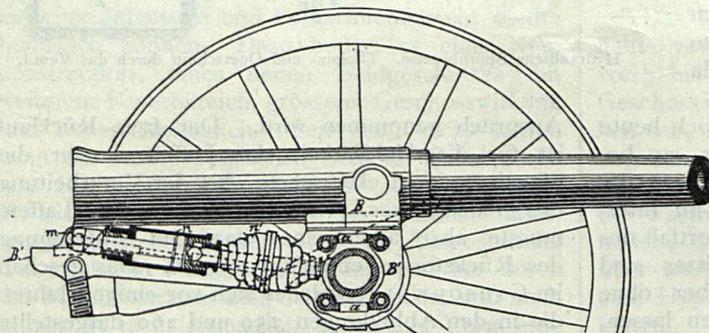


Russische Ankerbremse. Seitenansicht und Bremsblatt.

der Laffete aufgehängt ist. Die Zugstange ist also nicht nach dem Laffetenschwanz, sondern feindwärts gerichtet und kann deshalb eben so wohl an der Achse wie der Brust der Laffete befestigt sein. Das Bremsblatt gräbt sich beim ersten Schuss in die Erde und zieht dann das Geschütz nach dem Rücklauf wieder vor.

Diese Ankerbremse hat den Russen augenscheinlich für ihre in Abbildung 261 und 262

Abb. 263.



Oberlaffete des Grusonschen Feldgeschützes.

dargestellte Bremse als Vorbild gedient. Durch das bewegliche, bei *a* aufgehängte, pflugscharartige Bremsblatt *b* geht die in die Pufferspindel *n* eingehakte Zugstange *t*. Beim Rücklauf gräbt sich das Bremsblatt in die Erde und sobald die Zugstange mit der Mutter anstößt, beginnt die Bremswirkung, worauf die Gummipuffer *R* das Geschütz wieder vorziehen.

Die Spornbremsen erfüllen natürlich nur dann ihren Zweck, wenn es nicht nötig ist, das Bremsblatt zum Richten aus der Erde zu heben. Deshalb ist es ein besonderer Vorzug der Ankerbremse, dass sie hierin eine gewisse Bewegungsfreiheit

gestattet, allerdings ist derselbe mit dem Nachteil des zeitraubenden Aufhebens des Bremsblattes zum Aufprotzen erkaufte, der bisher ihrer Anwendung entgegenstand, der aber durch die russische Construction vermieden ist. Diese, wie die anderen, Spornbremsen sind nur dann von Nutzen, wenn die Laffete mit einer Oberlaffete versehen ist, in welcher das Geschützrohr liegt und die um einen senkrechten Zapfen auf der eigentlichen Laffete drehbar ist, so dass sie eine Aenderung der Seitenrichtung um 4 bis 5° nach rechts und links gestattet. Solche Oberlaffeten sind schon bei glatten Kanonen hier und da, z. B. in Russland, im Gebrauch gewesen, aber unsere vorgeschrittene Technik hat ihr durch Verbindung mit hydraulischen Bremsen eine erweiterte Bedeutung verschafft, weil durch ihre elastische Abschwächung des Rückstosses unter gleichzeitiger Schonung der Laffete der Rücklauf vermindert wird. In Abbildung 263 ist eine solche Feldlaffete des Grusonwerks dargestellt, welche in allem Wesentlichen bei dem jetzt in der Einführung begriffenen englischen Zwölfpfünder (7,62 cm-Kaliber, eine Drahtkanone)-Feldgeschütz zur Anwendung gekommen ist. An der Bodenkante des Geschützrohres ist der Gleitschuh *m* und an diesem die Kolbenstange der hydraulischen Bremse *n* befestigt. Unter der Wirkung des Rückstosses gleitet das Rohr mit seinem Rohrträger *B* auf dem Rahmen *B'* zurück, zieht die Kolbenstange aus der hydraulischen Bremse und drückt gleichzeitig die mit ihr verbundene Schraubenfeder *n'* zusammen, welche nach dem Rücklauf das Rohr wieder vorschiebt. Auf der runden Laffetenachse sitzt drehbar ein Ring, der oben und unten mit einem Zapfen *a* versehen ist, über welchen die Arme des Rahmens *B'* greifen. Durch diese Verbindung ist der Rahmen senkrecht und wagrecht, für die Höhen- und Seitenrichtung, beweglich.

Solche hydraulischen Rücklaufbremsen und Bremsfedern zum Vorschieben des Geschützrohres in die Schussstellung sind auch in Frankreich versucht und eingeführt worden. Die Firma Scheider-Creuzot hatte 1893 in Chicago ein 7,5 cm-Schnellfeuer-Feldgeschütz ausgestellt, nach dessen Muster ein verbessertes Feldgeschütz angefertigt wurde, welches in so langen Versuchen erprobt worden ist, dass die französische Presse seine (später nicht bestätigte) Einführung verkündete. Der Rücklauf dieses Geschützes wurde von hydraulischen Zwillingsbremsen, rechts und links vom Rohr, mit deren Kolbenstangen ein System von Bremsfedern zum Vorbringen verbunden war, gehemmt. Jede Zwillingsbremse besteht aus einem Bremscylinder, der durch eine feste Zwischen-

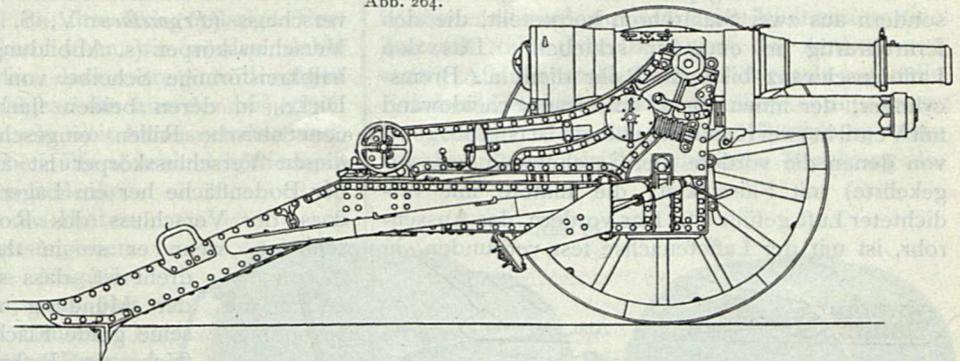
wand in zwei in gleicher Richtung liegende Räume getheilt ist, in denen sich die gekuppelten Kolbenstangen bewegen. Man bezweckte damit, die grosse Spannung der Bremsflüssigkeit beim Beginn des Rücklaufs auf eine grössere Fläche zu vertheilen. Dieses Geschütz, dessen Rohr mit Bremsvorrichtungen in einer rahmenartigen Oeffnung der Lafeten - Mittelachse steckte, hatte dieser eigenthümlichen Einrichtung wegen keine Oberlafete, wohl aber einen ungepufferten Bremssporn.

Im Jahre 1895 wurde in Frankreich eine kurze 12 cm-Kanone (s. Abb. 264), mit welcher einstweilen je zwei Batterien einer Anzahl Feldartillerie-Regimenter ausgerüstet sind, eingeführt. Es ist eine Schnellfeuerhaubitze, welche das Flachbahnfeuer der Feldkanonen durch ihr Wurffeuer mit etwa 20,5 kg schweren Granaten, welche 6 kg Melinit-Sprengladung enthalten, und mit Schrapnels, die 630 Füllkugeln haben, ergänzen soll. Durch diese Gebrauchsweise mag die etwas schwerfällige Lafete gerechtfertigt sein. Für die merkwürdig lange Oberlafete, die nach rechts und links um je 4° zur Seitenrichtung schwenkbar ist, ist die Unterlafete gewissermassen der fahrbare Rahmen zum Rücklauf.

Letzterer wird durch eine hydraulische Bremse mit Windkessel, die zweckmässig unter dem Rohre liegt, beschränkt. Der Rücklauf der Unterlafete wird durch einen ungepufferten Sporn unter dem Lafetenschwanz gehemmt. Bemerkenswerth ist

die Lagerung des Rohres in einem die Schildzapfen tragenden Mantel, so wie bei der Armstrongschen Schnellladekanone (*Prometheus V*,

Abb. 264.

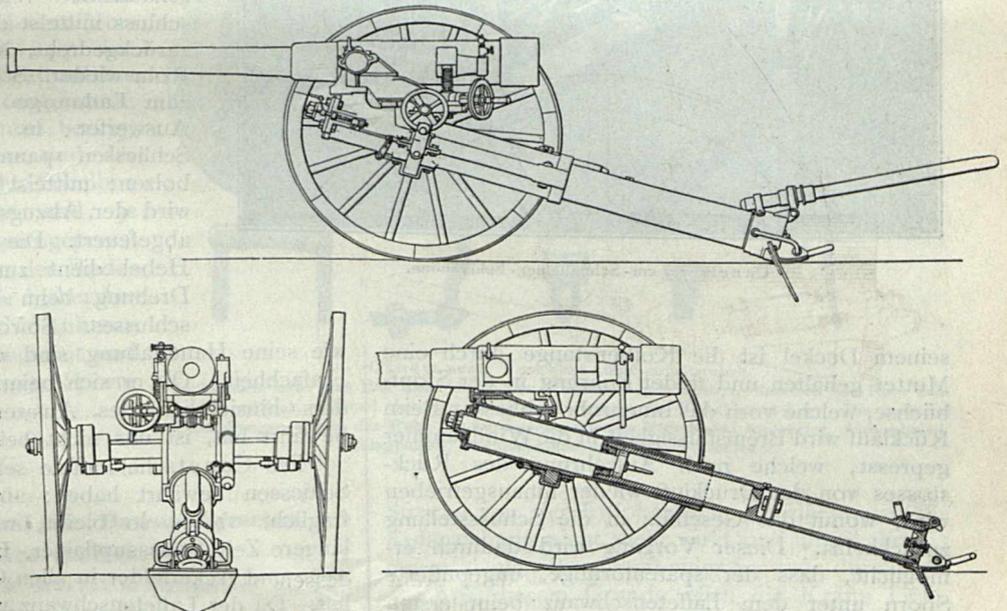


Französische kurze 12 cm - Schnellfeuer-Feldkanone.

533 ff.), für ein Feldgeschütz eine etwas schwerfällige Einrichtung, die eben so wenig wie die Lafetenconstruction zur Nachahmung reizen wird.

Ob glücklicher, bleibe dahingestellt, wohl aber in originellerer Weise hat Canet mit Schnellfeuerkanonen von 6,5, 7 und 7,5 cm Kaliber, die nach demselben Muster hergestellt sind, das

Abb. 265 bis 267.



Canets 7,5 cm - Schnellfeuer - Feldkanone.

Ansicht von der Seite, Ansicht von hinten und Längenschnitt durch die Lafete.

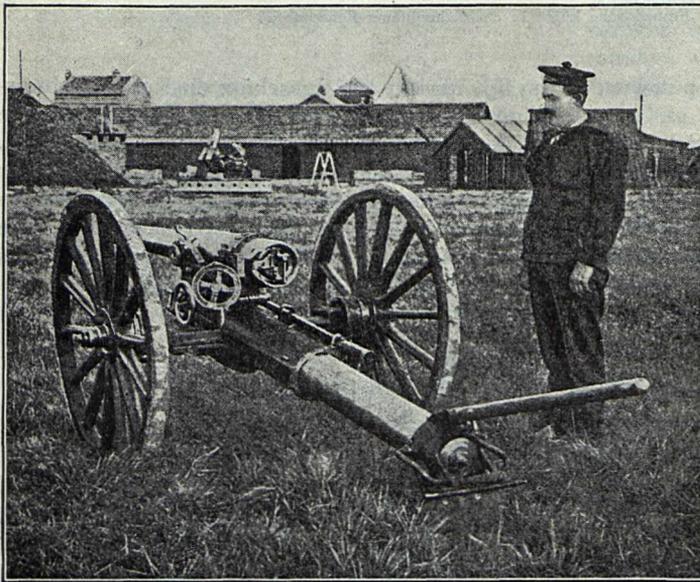
Problem zu lösen versucht. Diese Geschütze sind gegen Ende vorigen Jahres auf dem Schiessplatze Hoc bei Havre, angeblich mit gutem Erfolge, in ausgedehnten Schiessversuchen erprobt worden. Die Abbildungen 265 bis 268 stellen die

7,5 cm - Kanone dar. Das Eigenthümliche ist die Laffete, die selbst eine grosse hydraulische Bremse für ihren Rücklauf bildet. Canet hat den Laffetenkörper nicht in der bisher üblichen Weise aus zwei gepressten Stahlblechwänden, sondern aus zwei Stahlröhren hergestellt, die sich fernrohrartig in einander schieben. Das den Laffetenschwanz bildende Rohr dient als Bremscylinder, der innen durch eine feste Scheidewand mit Ventil in zwei Kammern getheilt ist (s. Abb. 267), von denen die vordere (der Geschützöffnung zugekehrte) mit Flüssigkeit, die hintere mit verdichteter Luft gefüllt ist. Das vordere, das Aussenrohr, ist mit der Laffetenachse fest verbunden, in

die äussersten Richtstellungen sollen für die Bremsthätigkeit nicht nachtheilig sein.

Bemerkenswerth ist ein ganz neuartiger Verschluss des einen der Geschützrohre, während die anderen den bekannten Canetschen Schraubverschluss (*Prometheus* V, S. 533) haben. Der Verschlusskörper (s. Abbildung 269) bildet eine halbkreisförmige Scheibe von etwa  $1\frac{1}{2}$  Kaliber Dicke, in deren beiden flachen Seiten je drei concentrische Rillen eingeschnitten sind. Für diesen Verschlusskörper ist aus dem Rohr von der Bodenfläche her ein Lager so ausgeschnitten, dass der Verschluss das Rohr dann fest verschliesst, wenn er so in das Rohr hineingedreht ist, dass seine Cylinderfläche

Abb. 268.



Canets 7,5 cm - Schnellfeuer - Feldkanone.

seinem Deckel ist die Kolbenstange durch eine Mutter gehalten und findet Führung in der Stopfbüchse, welche vorn das Innenrohr schliesst. Beim Rücklauf wird Bremsflüssigkeit in die Windkammer gepresst, welche nach Aufzehrung des Rückstosses von der Druckluft wieder hinausgetrieben wird, womit das Geschütz in die Schussstellung zurückkehrt. Dieser Vorgang wird dadurch ermöglicht, dass der spatenförmige, ungepufferte Sporn unter dem Laffetenschwanz beim ersten Schuss sich in die Erde eingräbt und dem Rückstoss ein festes oder doch, je nach dem Boden, ein mehr oder weniger nachgiebiges Widerlager bietet. Das Geschützrohr liegt in einer Oberlaffete, welche sich um einen auf dem Laffetenrohr stehenden Zapfen ohne elastische Verbindung dreht. Sie gestattet ein Schwenken des Geschützrohres um  $4^0$  nach rechts und links, aber selbst

der Mündung zugekehrt ist und seine grade Fläche mit der Bodenfläche des Rohres sich vergleicht, wie es in Abbildung 269 links oben dargestellt ist. Dreht man nun den Verschluss um  $90^0$ , so kommt die grade Fläche in die Richtung der Seelenachse zu liegen und, da sie nach dem Halbkreis des Kalibers ausgehöhlt ist, so ist damit die Seele zum Einsetzen der Patrone geöffnet. Diese Ladestellung wird in unserer Abbildung 269 durch die Darstellung rechts oben veranschaulicht. Wird dann der Verschluss mittelst des Hebels um  $90^0$  zurückgedreht, so schliesst er das Rohr wieder. Sobald der Verschluss zum Laden geöffnet ist, tritt der Auswerfer in Thätigkeit; beim Schliessen spannt sich der Schlagbolzen; mittelst der Abzugsschnur wird der Abzugshebel gedreht und abgefeuert. Die Grenzschnur am Hebel dient zum Begrenzen der Drehung beim Öffnen des Verschlusses. Sowohl der Verschluss

wie seine Handhabung sind von überraschender Einfachheit. Ob er sich beim Gebrauch, besonders hinsichtlich des Auswerfens der Hülsen, bewährt hat, ist uns nicht bekannt.

Die Canetsche Laffete selbst soll sich beim Schiessen bewährt haben; aber es scheint uns fraglich, ob es so bleibt, wenn das Geschütz längere Zeit Strassenpflaster, Land- und Gebirgswege und Ackerfelder in allen Gangarten befahren hat. Da der Laffetenschwanz mit einem gewissen Druck auf dem Protzhaken hängen muss, so scheint ein Lockern der in einander steckenden Rohre wie der Kolbenstange in der Stopfbüchse in Folge des Fahrens nicht ausgeschlossen. —

Eine hydraulische Rücklaufbremse mit selbstthätiger Vorschubfeder in Verbindung mit einer Oberlaffete werden wir in Kauf nehmen müssen, wenn wir ein Schnellfeuergeschütz mit kräftiger

Geschosswirkung für die Feldartillerie verlangen. Allerdings wird eine solche Laffete unsrem, an die bisherigen Feldlaffeten von bescheidenster Einfachheit gewöhnten Blick fast wie ein mechanisches Kunstwerk erscheinen und deshalb in manchem Artilleristen Zweifel an ihre kriegsmässige Verwendbarkeit erwecken; aber wir werden dabei nicht vergessen dürfen, dass unsre Anforderungen an das künftige Feldgeschütz aus der bisherigen Genügsamkeit auch sehr weit hinausgetreten sind, die ohne mechanische Hilfe sich nicht befriedigen lassen. Die gleichen Bedenken wurden einst gegen das Hinterladungs- und in gesteigertem Maasse gegen die Magazin-gewehre verfochten, und wer lächelt heute nicht darüber?

Auch den gepufferten Brems-sporn werden wir einstweilen noch nicht entbehren können, obgleich ihm mit Recht entgegen gehalten wird, dass er auf Strassen, Felsen und gefrorenem Boden, also gerade da den Dienst versagt, wo wir ihn am nöthigsten gebrauchen; aber solche Fälle werden Ausnahmen, nicht Regel sein. Eine von den Bodenverhältnissen unabhängige Bremse würde ohne Zweifel den Vorzug verdienen. Krupp hat bei seiner 12 cm-Feldhaubitze eine Nabenbremse angewandt, deren Wirkung darauf beruht, dass an der Achse und der Radnabe angebrachte Scheiben in einander greifen und, je nachdem sie zusammengepresst werden, das Drehen des Rades hemmen. Aber alle bisher bekannt gewordenen Nabenbremsen stehen an Einfachheit und Wirksamkeit hinter der Spornbremse zurück.

[5164]

### Die Kräfte und die Bewegungsarten des Stoffes.

Von Professor M. MÖLLER in Braunschweig.

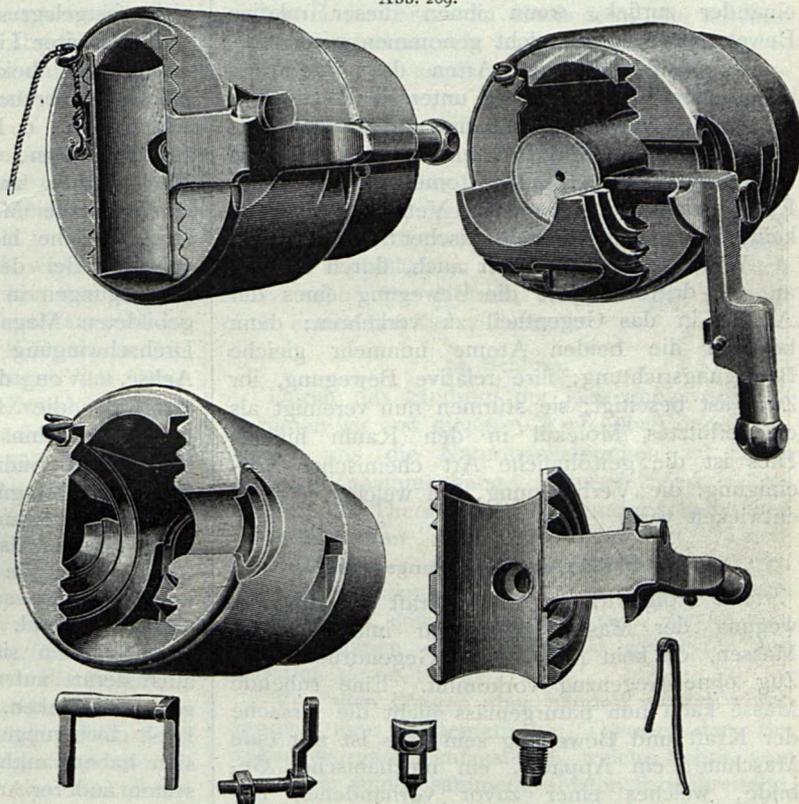
(Schluss von Seite 361.)

#### 11. Die Vertheilung des Aethers im Weltenraum.

Eine Berechnung der molekularen Bewegung der Gase nach den Gesetzen des freien Falles oder des Wurfes fördert Resultate, welche mit den Ergebnissen der Experimentalforschung und der mechanischen Wärmetheorie in mathematisch scharfer Uebereinstimmung sich befinden. Die-

selben Rechnungen auf den Weltenäther angewandt zeigen, dass die Dichtigkeit des Aethers und seine Elasticität durch die Massenanziehung der Gestirne fast gar nicht beeinflusst werden kann. Denn wenn auch diese Massenanziehung voll bestände, so würde aus dem freien Weltenraum eine Zustands- oder Grundbewegung des Aethers von etwa 553 Millionen Meter in der Secunde gegen die Erdoberfläche hin nur um 74 Millimeter zunehmen. Es gebricht eben an Zeit zur Bewirkung einer Beschleunigung, da die ätherische Bewegung die

Abb. 269.



Canets neuer Verschluss für Geschützrohre.

Links oben sieht man das Rohr durch den Verschluss geschlossen, daneben das Rohr zum Laden geöffnet, während eine Patrone in der Laderinne des Verschlusses liegt. Die weiteren Darstellungen zeigen das Rohr mit herausgenommenem Verschluss, Auswerfer, Abzugshebel, Schlagbolzen, Grenzschraube und Schlagbolzenfeder.

Strecke von der Erdoberfläche bis dahin, wo die Erdanziehung nicht mehr wirkt und umgekehrt, in einem kleinen Bruchtheil einer Secunde durchläuft.

Aus diesem Grunde eilen die Kräfte Licht, Wärmestrahle und Electricität im freien Weltenraume mitten zwischen den Gestirnen, vom praktischen Standpunkte aus betrachtet, durch den Aether ebenso schnell vorwärts, wie in der Nähe der Gestirne.

#### 12. Der Vorgang chemischer Vereinigung.

Auch die chemischen Processe sind in letzter Linie auf Bewegungsvorgänge zurückzu-

führen. Es kann darum nicht ausbleiben, dass eine systematische Erweiterung und Vertiefung der Bewegungslehre auch auf die chemischen Vorgänge ein nützliches Streiflicht werfen wird. Ist doch der Act der chemischen Vereinigung nichts Anderes, als der Vorgang einer Ableitung störender Energie, welche, bei Annäherung chemisch verwandter Atome entstanden, diese sofort wieder zu trennen sucht. Es stürzen die beiden verwandten Atome auf einander, durch die gegenseitige Anziehung gewaltige Geschwindigkeiten annehmend. Vermöge dieser heftigen relativen Bewegung prallen sie naturgemäss sofort wieder von einander zurück, wenn ihnen dieser relative Bewegungsgegensatz nicht genommen wird.

Es sind nun zwei Arten des Vorganges chemischer Vereinigung zu unterscheiden.

Einmal wird der Gegensatz der Bewegung beider Atome beseitigt, wenn die ganze Energie beider Richtungen, beider Atome abgeleitet wird. Es ist dies die kalte chemische Vereinigung, wobei keine Wärme, wohl aber elektrischer Strom entsteht.

Weiter genügt es aber auch, durch Anprall an ein drittes Object die Bewegung eines der Atome in das Gegentheil zu verkehren; dann besitzen die beiden Atome nunmehr gleiche Bewegungsrichtung; ihre relative Bewegung, ihr Zwiſt ist beseitigt; sie stürmen nun vereinigt als ein erhitztes Molekül in den Raum hinaus. Dies ist die gewöhnliche Art chemischer Vereinigung, die Verbrennung, bei welcher Wärme entwickelt wird.

### 13. Naturkräfte und Bewegungssysteme.

Die Folgewirkung einer Kraft ist die Bewegung der Masse, und zwar immer zweier Massen, da kein Druck ohne Gegendruck, kein Zug ohne Gegenzug vorkommt. Eine ruhende Masse kann nun naturgemäss nicht die Ursache der Kraft und Bewegung sein, sie ist nur eine Maschine, ein Apparat, ein mechanisches Gebilde, welches einer zuvor vorhandenen Bewegung jene neue Erscheinungsform giebt und bedingt, dass die Bewegung von anderen Stoffen auf jene beiden sich gegenseitig beeinflussenden Massen übergeht.

Die Bewegung, welche sich als Kraft äussert, kann nun entweder in der Umgebung sich vorfinden, oder auf den beiden Massen selbst angebracht sein. Im ersteren Falle wirken die Massen nur dahin, den Raum zwischen sich vor der von aussen eindringenden Bewegung theilweise zu schützen. Z. B. haften zwei Schalen, zwischen welchen die Luft herausgepumpt ist, vermöge des äusseren Luftdrucks, d. h. vermöge der molekularen Bewegung der äusseren Luft, fest an einander. So ist es nicht ausgeschlossen, dass die Massenanziehung einfach eine Folge der Trägheit ist. Zwischen zwei Massen bildet sich ein Raum, ein Druckschatten, in welchen der

äussere Druck aller vorhandenen Arten nur geschwächt eindringen kann. Es ist wohl zu beachten, dass unsre diesem entgegenstehende Vorstellung, dass der statische Druck in einem Raume überall gleich sei, wofern keine Strömungen eintreten, nur für umschlossene Räume gilt, worin die molekularen Bewegungen an den Umwandlungen innen reflectiren. Im freien Raum kann die Sache wesentlich anders sein. Untersuchungen dieser Art müssen noch hinausgeschoben werden, da die Gesetze über die Gestaltung des statischen Druckes für offene, auch in der Unendlichkeit unbegrenzte, Räume noch nicht festgelegt sind.

In zweiter Linie kann die Bewegung, welche durch die beiden in Betracht kommenden Massen verbraucht wird, um dieselben zu beschleunigen, d. h. um sich an ihnen als Kraft zu offenbaren, in den Massen selbst liegen. Z. B. ziehen zwei Magnete einander an, weil in ihnen die Masse eine Drehschwingung ausführt, welche hier der ätherischen Ordnung angehört. Bei den Magneten sind diese Drehschwingungen in ein und demselben regelmässig gebildeten Magnetstabe einander parallel. Die Drehschwingung steht normal zur magnetischen Achse. Von der anderen Stirnseite gesehen erscheint die Drehschwingung in entgegengesetztem Sinn. Wir sprechen darum von Nord- und Südmagnetismus, je nachdem wir denselben Magnetstab von der einen oder anderen Seite ansehen. Diese Drehschwingungen treten vom Magneten auf den umgebenden Raum über; sie geben aber nirgends zu Reibungen Veranlassung, da die Uebergänge weich und stetig sind.

Es lassen sich die Drehschwingungen aber auch derart auf der Oberfläche von Körpern angebracht denken, dass die einander berührenden Drehschwingungen überall den gleichen Drehsinn haben, mithin ein reibungsloses Bewegungssystem anderer Art entsteht, welches lange Lebensdauer besitzen kann. Im Mittelpunkte des Körpers ist dann keine Bewegung bezüglichlicher Art, da die Drehschwingung hier durch den Werth Null gehen muss; sie ist hier auf zwei gegenüber liegenden Seiten der Oberfläche verschieden. Ein derartiger Körper kehrt dem Beschauer immer nur Drehschwingung des nämlichen Drehsinnes zu. Man denke sich z. B. den Körper aussen mit Zifferblättern versehen, deren Zeiger überall nach aussen gekehrt sind, so dass man diese sehen kann. Die Zeiger drehen sich sämmtlich, von jedem Standorte aus gesehen, wie die Zeiger der Uhr, und doch drehen sich die Zeiger zwei einander diametral gegenüber angebrachter Zifferblätter nicht in gleichem Sinn. Derartiger Körper kann es nur zwei Arten geben, die einen mit, von aussen gesehen, linksdrehenden und andere mit rechts-

drehenden Drehschwingungen. Die Eigenschaften dieser Körper sind weiter folgende. Sie versetzen das elastische Zwischenmittel in einen Zwangszustand, derart, dass wie bei den chemischen Atomen anziehende und abstossende Kräfte entstehen. Abstossende Kräfte zeigen hier die Körper gleichen Drehsinns von aussen gesehen, denn dieselben wirken wie gleichpolige Magnete, welche einander abstossen. Zwei Körper mit entgegengesetztem Drehsinn der Oberflächen-Drehschwingung ziehen einander hingegen an, denn dieselben verhalten sich wie der Nord- und Südmagnetismus. Um einen solchen nach aussen überall Südmagnetismus aufweisenden Körper vermögen sich mehrere überall auf der Oberfläche dem Nordmagnetismus entsprechende Theilchen zu lagern. Es entsprechen also diese Gebilde etwa einem Molekül.

Es wäre wohl verfrüht, diesen Gedankengang weiter zu verfolgen, dazu gehören eingehendere Studien, als in dieser Richtung meinerseits vorliegen.

Es darf aber noch mitgetheilt werden, dass sich bei mir eine Vorstellung über das Wesen der positiven und negativen Elektrizität gebildet hat. Die elektrisch erregten Körper senden Wellen in die Ferne und erzeugen auf diese Weise jenen Zwangszustand des Zwischenmittels, welcher die Entstehung der anziehenden und abstossenden Kräfte bedingt. Hier ist es auch wieder eine ganz besondere, dem Körper anhaftende Bewegungsart, welche diese Wirkungen bedingt. Wieder unterscheiden wir eine positive Kraft und ein negatives Gegenstück zu derselben. Die diesen Kräften zu Grunde liegenden Schwingungen vollziehen sich auf der Oberfläche der Körper, und dies zwar derart, dass sie sich nicht stören, sondern dass der Flächenraum, welchen die eine erfüllt, der anderen leer erscheint. Soweit meine Anschauung reicht, lässt sich vermuthen, dass diese Bewegungen normal zu einander stehen, so dass die eine Elektrizität Schwingungsbewegung in der Oberfläche, die andere transversal dazu bedeutet. Verbindet man zwei also an ihrer Oberfläche schwingende Körper durch einen Leiter, dann dringen jene beiden Schwingungsarten in einander über, und dies zwar einmal, weil der Flächenraum, welchen die andere Schwingungsart einnimmt, der ersteren wie leer erscheint, weiter voraussichtlich aber auch darum, weil der durch die Schwingungen bedingte Spannungszustand des Zwischenmittels dieses Vordringen der Schwingungen begünstigt. Es ergibt sich des Ferneren, dass während des Vorganges der Durchdringung der beiden Schwingungsarten diese sich zu Drehschwingungen im Umkreis des Leiters zusammenfügen, welche Drehschwingungen ja das Merkmal eines fortschreitenden Wellenstromes, hier des elektrischen Stromes, sind.

Durch diese, nur als vorläufig gegebene Skizzen

aufzufassenden, Darlegungen sei die Richtung angedeutet, in welcher eine mechanische Zergliederung des Wesens der Naturkräfte sich ungefähr zu bewegen hat. Die Hilfswissenschaft, welche für die Entzifferung des Wesens der Naturkräfte vorerst ausgebildet werden muss, umfasst im Wesentlichen das Studium der Wellen und der diesen zu Grunde liegenden Schwingungen und weiter eine höhere Kinematik, d. h. eine mathematische Bewegungslehre, welche, von dem Namen der Naturkräfte absehend, nur die zwischen den möglichen Schwingungsarten bestehenden relativen räumlichen Beziehungen behandelt. Da wird z. B. als Frage zu lösen sein, zu welchen Schwingungsarten sich mehrere, einander kreuzenden Wellen angehörende Schwingungen zusammensetzen.

Heute ist die Wissenschaft noch recht weit davon entfernt, sich an derartig schwierige Probleme, wie sie hier andeutungsweise besprochen sind, mit Erfolg heran zu wagen. Aber steter Fortschritt führt, wenn auch bisweilen langsam, so doch allmählich zu dem entfernten Ziel. Auch ist es schon von Nutzen, ein wichtiges wiewohl noch entferntes Ziel zu zeigen.

#### 14. Schluss.

Durch das Studium der Bewegungsvorgänge gewinnen wir erst diejenige Reife der Vorstellung, welche uns die Naturerscheinungen in ihrem inneren Zusammenhange erfassen lässt. Das Studium der Theorie der Bewegungserscheinungen ist heute aber noch sehr erschwert. Unsere Vorstellungen sind noch zu sehr belastet durch die übernommenen Anschauungen älterer Zeiten. Diese wollen erst überwunden sein, bevor man neuere Bahnen der Erkenntniss mit Eifer und Zutrauen gerne betritt.

Vor allen Dingen aber handelt es sich vorab darum, eine systematische Theorie der Bewegungsvorgänge aufzustellen, welche Lehre, vom Einfachen zum Zusammengesetzten fortschreitend, mit einem thunlichst kleinen Aufwande mathematischer Rechnung ein Gemälde aller Arten und Ordnungen der wichtigeren Bewegungsvorgänge entwirft. Eine solche das Ganze umfassende Skizze muss vorangehen, sonst fehlt das Ziel. In die exacte Untersuchung des Einzelnen wird man dann später schon bereitwilligst eintreten. Dann giebt es sehr viele Aufgaben zu lösen, denn die Theorie der Bewegungsvorgänge, d. h. der Naturkräfte, ist im Ganzen ja unvergleichlich viel grösser als die Theorie unserer bisher entwickelten einfacheren Mechanik und Dynamik. Wer nun ein Freund ist des erkenntnisstheoretischen Fortschrittes in der Physik, der möge das Seinige dazu beitragen, das Interesse für ein reges Studium der so wichtigen Bewegungsvorgänge wach zu halten.

## RUNDSCHAU.

Nachdruck verboten.

Wenn eine so gewaltige und tiefgreifende Umgestaltung eines Gebietes menschlichen Wissens stattfindet, wie sie die Naturwissenschaften in den letzten Decennien erlebt haben, so kann es nicht fehlen, dass dieselbe wie ein in klares Wasser fallender Stein weitere und immer weitere Kreise zieht. Und wie diese Wellenkreise im Wasser endlich auf Hindernisse stossen, die sie veranlassen können, heftig empor zu branden und in zischenden Schaum sich zu verwandeln, so erleben wir es auch an der modernen Ausgestaltung der Naturerkenntniss, dass sie Zweifel und Bedenken in geistige Regionen tragen, die bisher geglaubt haben, ausser allem Zusammenhange mit dem Studium der Natur zu stehen. In den letzten Jahren haben sich wiederholt Fälle ereignet, in denen naturwissenschaftliche Dinge unsren sonst so selbstsicheren Juristen arges Kopfzerbrechen gemacht haben. Wer erinnert sich nicht des Kampfes um das Gasglühlicht, in welchem den Rechtsgelehrten zugemuthet wurde, sich in die Chemie der seltenen Erden zu vertiefen, ein Gebiet, welches bis vor Kurzem kein Examinator im Doctorexamen eines Chemikers berühren durfte, ohne sich dem Vorwurf auszusetzen, „chicanös“ zu sein. Das indessen, was das Capitel von den seltenen Erden zu einem der schwierigsten der gesammten Chemie macht, ist weniger theoretischer als praktischer Natur. So ist es denn den Herren Juristen gelungen, eine Art Triumph zu feiern, indem sie sich leichter, als man erwartet hatte, in den Gegenstand hineinlebten und gerade diejenigen Fragen, welche dem Chemiker das grösste Kopfzerbrechen machen, mit einer gewissen Originalität, wenn auch nicht endgültig, lösten — das vermag nur weitere andauernde Arbeit im Laboratorium — so doch in scharfer Weise abgrenzten. Weniger glücklich waren sie auf dem Gebiete der organischen Chemie. Hier sind es meist die theoretischen Gesichtspunkte, welche einen überaus verwickelten Character haben und so innig mit einander zusammenhängen, dass es eigentlich kaum möglich ist, eine einzelne Frage aus ihrem Zusammenhange mit der gesammten Theorie der Kohlenstoffverbindungen herauszuschälen. Diejenigen Juristen, welche sich häufiger mit derlei Dingen beschäftigen mussten, haben allmählich eindringen müssen in das Gebäude der chemischen Theorie, und wenn sie auch im Anfange sachkundiger Führung nicht entbehren konnten, so haben sie sich doch einigermaassen zurechtgefunden, und nur wenn wieder einmal ein neues Kämmerchen betreten werden soll, bedarf es neuer eingehender Erklärungen. Unsrer Patentgesetzgebung hat in den zwanzig Jahren ihres Bestehens allmählich ähnliche Verhältnisse zu Wege gebracht, wie sie in anderen Ländern schon vorher existirten: es haben sich Richter und Anwälte gefunden, welche Lust und Begabung hatten, in naturwissenschaftliche und technische Dinge einzudringen, die Theorie derselben sich zu eigen zu machen und das Studium der daraus sich ergebenden rechtlichen Verhältnisse zu einer gern gepflegten Specialität zu erheben.

Bei dieser Entwicklung der Dinge sind wir indessen nicht stehen geblieben, die neueste Zeit hat gelehrt, dass die Wellenkreise noch immer weiter und weiter sich ausdehnen, und ein in den Zeitschriften viel besprochener Rechtsfall beweist, dass sie selbst an einem Orte empor gebrandet sind, der in der That bisher als ein Fels im Meere gegolten hat, an der Gesetzgebung selbst. Während alle früheren Schwierigkeiten, welche aus der Erweiterung naturwissenschaftlicher Kenntnisse

der Rechtspflege erwachsen, doch nur darin bestanden, dass die Juristen sich in ihnen fremde Dinge einarbeiten und dann entscheiden mussten, wie bestehende Gesetze sich auf sie anwenden liessen, hat sich jetzt ein Fall ergeben, für den sich die Gesetzgebung als unzureichend erwies.

Jemand, der an ein Elektrizitätswerk angeschlossen, dessen Vertrag zur Entnahme elektrischer Energie aber abgelaufen war, hat trotzdem dieselbe noch weiter benutzt. Er ist in Folge dessen des Diebstahls angeklagt worden. Der Process ist durch alle Instanzen gegangen und schliesslich vom Reichsgericht in gleicher Weise entschieden worden, wie in der ersten Instanz. Der Angeklagte ist freigesprochen worden, weil seine That der bisher gültigen Definition des Diebstahls nicht entspreche. Als Dieb definiert das Gesetz Jemanden, der sich eine bewegliche Sache, die einem Anderen gehört, aneignet; Elektrizität aber sei keine bewegliche Sache, sondern nur Energie, Kraft, ein Zustand, in welchen Materie versetzt sei. Das Gesetz habe nirgends vorausgesehen, dass Jemand sich Kraft aneignen könne, ohne sich Stoff anzueignen, es sei daher im vorliegenden Falle nicht anwendbar.

Wir wollen uns nicht in den Chor derer mischen, welche die Berechtigung dieser merkwürdigen Entscheidung discutiren. Die Entscheidungen des Reichsgerichtes sind endgültig, und wenn auch der vorstehend citirten die eines anderen Senates des gleichen Gerichtshofes gegenüber gestellt wird, welche eine etwas freiere Auffassung aufweist, so ist es immerhin merkwürdig, dass Erwägungen über derartige Dinge überhaupt möglich sind. Es genügt dies, um zu zeigen, dass sich ein Widerspruch herausgestellt hat zwischen der Tradition vergangener Zeiten und den Errungenschaften unsrer Tage. Von Justinian bis heute haben die schärfsten Köpfe an der Schaffung unsrer Gesetze gearbeitet. Jedes neue Gesetzbuch hat sich auf die Schultern der vorhergehenden gestellt und hinzugefügt, was vergessen schien. Ist es da zu verwundern, wenn die Juristen der Ueberzeugung leben, dass kein menschliches Verhältniss in diesen Gesetzen unberührt geblieben sei? Inzwischen aber ist die Naturforschung zuerst im langsamen Schritt, dann aber rascher und immer rascher vorwärts gegangen. Sie hat sich nicht damit begnügt, Bestehendes zu definiren und zu erwägen, sie hat neue Begriffe geschaffen und diese Begriffe sind allmählich so sehr in unser Bewusstsein übergegangen, dass wir sie nicht mehr entbehren können. Dass ein solcher Umschwung sich vollzogen hat, kommt uns nur zum Bewusstsein, wenn durch irgend ein Ereigniss, wie das vorstehend citirte, der Widerspruch zwischen der Denkweise unsrer Vorfahren und der unsrigen zum Ausdruck gebracht wird.

Frühere Zeiten beschäftigten sich nur mit der Erforschung des Wesens der Dinge. Die Kraftäusserungen, welche an diesen Dingen zum Ausdruck kamen, für sich zu betrachten, kam ihnen nicht in den Sinn; sie waren ihnen ebenso selbstverständlich, wie es ihnen selbstverständlich war, dass sie lebten und über das Wesen der Welt nachdachten. Sie wussten, dass ein Unterschied war zwischen einem lebenden und einem todten Pferde, wenn auch beide im Sinne des Gesetzes nur als ein Pferd definiert werden konnten. Darüber aber nachzudenken, dass das todtte Pferd sich von dem lebenden lediglich durch den Mangel der dem letzteren innewohnenden Kraft unterscheidet, das ist ein moderner Gedanke. Dieser Unterschied unsrer Denkweise von derjenigen unsrer Väter kommt sehr hübsch zum Ausdruck

in der Geschichte von dem fallenden Apfel, welcher Newton zu seinen Betrachtungen über die Schwerkraft angeregt haben soll. Diese Anekdote (welche natürlich wie alle solche Anekdoten nicht wahr sein soll) hat ihre Pointe für uns eigentlich schon verloren; sie war für unsre Grossväter gemacht, denen die Betrachtung der den Körpern inwohnenden Kräfte noch als originelle Neuerung erschien, eine Neuerung, die wir inzwischen längst überholt haben, indem wir für Kraft sowohl wie für Stoff absolute Maasse einführten.

Wohl hat die moderne Naturwissenschaft gerade die Untrennbarkeit von Kraft und Stoff als Devise auf ihre Fahne geschrieben, aber indem wir beide gesondert messen, gelingt es uns auch, sie gesondert zu betrachten. Wenn irgend Jemand durch eine lange Drahtseiltransmission die Kraft einer Turbine zu seiner in einiger Entfernung vom Wasserlaufe gelegenen Fabrik fortleitet; wenn dann Jemand anders irgendwo an dieser Leitung schlauder Weise eine Frictionsrolle andrückt und auf diese Weise ohne die Erlaubnis des Besitzers der Transmission irgend welche ihm gehörige Maschinen betreibt, dann werden wir heute sagen, der Mann hat Kraft gestohlen. Unsre Väter hätten sich nicht so ausgedrückt; sie hätten gesagt, der Mann hat widerrechtlich unsre Transmission benutzt. Sicherlich ist Beides ganz das Gleiche und doch ist es, wie der oben citirte Fall aufweist, im Sinne des Gesetzes nicht das Gleiche. Das Gesetz kennt nicht den Begriff der Kraft, folglich kann man Kraft auch nicht stehlen. Wohl aber kennt das Gesetz eine Transmission als eine bewegliche Sache, die man widerrechtlich sich aneignen und in Benutzung nehmen kann. Genau derselbe Zwiespalt ist es, der in dem sonderbaren Falle von der gestohlenen Elektrizität zum Ausdruck kommt, nur wird hier die Sache für die rechtliche Beurtheilung noch etwas mehr zugespitzt, in so fern derjenige, der sich die Elektrizität aneignet, die Maschinen, in denen sie erzeugt wird, nicht einmal zu berühren braucht. Er hat also nicht einmal die Hand an fremdes Eigenthum gelegt und doch sich etwas zu Nutzen gemacht, was das Product fremder Arbeit war.

Wir sind weit davon entfernt, die ganze Angelegenheit so tragisch zu nehmen, wie dies namentlich seitens der elektrotechnischen Fachblätter geschehen ist, welche darüber jammern, dass nun die Elektrizität für vogelfrei erklärt sei. Uns hat der Fall nur wieder Gelegenheit gegeben, in gewohnter Weise den Umschwung nachzuweisen, der durch die Entwicklung der Naturwissenschaften in das geistige Leben unsrer Zeit gebracht worden ist. Soweit wir dabei auf die Unzulänglichkeit unsrer Gesetzgebung hinweisen mussten, haben wir es gethan in der festen Ueberzeugung, dass sehr bald eine entsprechende Ergänzung unsrer Gesetze erfolgen wird, denn diese sind eben so wenig starr und unveränderlich, wie irgend etwas Anderes in der Welt. Wenn der vorwärts strebende Geist der Menschheit neue Begriffe schafft, dann müssen diese Begriffe eben überall da berücksichtigt werden, wo sie bisher fehlten. Das Alte stürzt, es ändert sich die Zeit, und neues Leben blüht aus den Ruinen.

WITT. [5168]

\* \* \*

**Gletscherforschungen.** Wie verhalten sich zwei Gletscher, in deren Verbreitungsgebiet eine grosse Fläche beiden gemeinsam ist? Ueber diese interessante Frage hat Professor Baltzer in Bern Untersuchungen angestellt, die sich auf das dem diluvialen Aar- und Rhône-gletscher gemeinsame Gebiet zwischen Bern und Basel

beziehen. Bekanntlich theilte sich der Rhône-gletscher nach seinem Austritt aus dem Gebiete des heutigen Genfer Sees in zwei Arme, von denen sich der eine in westlicher Richtung, der Rhône folgend, bis Lyon erstreckte, während der andere nach Norden resp. nach Nordosten umbiegend, sich bis in die Gegend von Basel ausdehnte. Dasselbe Gebiet aber fiel auch in die vom Aargletscher zur Zeit seiner grössten Ausdehnung eingenommene Fläche, da derselbe nach seinem Austritte aus der Thalenge des Thuner und Brienzler Sees sich in dem zwischen Voralpen und Jura gelegenen Hügellande mächtig auszudehnen bestrebt war. Die erste Frage, die zur Entscheidung gebracht wurde, war die, ob die kleineren Vor- und Rückwärtsbewegungen des Eisrandes, die sogenannten Oscillationen, bei beiden Gletschern zeitlich zusammen fielen oder nicht. Wenn man die klimatischen und Niederschlags-Verhältnisse einer Eiszeit durch eine Curve darstellt, so besitzt dieselbe im Allgemeinen die Gestalt einer Parabel, aber die beiden Aeste derselben verlaufen nicht gleichmässig, sondern zeigen kurze Wellen, die den einzelnen Oscillationen entsprechen. Es ergab sich nun, dass die Wellen dieser Curve bei dem Aar- und Rhône-gletscher der Diluvialzeit eben so wenig mit einander sich deckten, wie es mit den heutigen Gletschern der Fall ist, dass vielmehr, während der Rhône-gletscher sich vorwärts bewegte, der Aargletscher im Rückzuge begriffen war und umgekehrt. Natürlich konnte auch einmal zeitweilig die gleiche Bewegungsrichtung bei beiden Gletschern vorhanden sein. Der Nachweis, dass im Allgemeinen die Oscillationen beider Gletscher zeitlich nicht zusammenfielen, lässt sich dadurch führen, dass in dem beiden gemeinsamen Gebiete unermischte Moränenablagerungen beider Gletscher mit einander sich in Wechsellagerung befinden, und dass diese Oscillationen recht beträchtlich sein konnten, erweist sich daraus, dass, als der Rhône-gletscher mindestens bis in die Gegend von Freiburg zurückgewichen war, der Aargletscher noch einmal einen mächtigen Vorstoss machte und nördlich von Bern in mehreren prächtigen Bögen seine letzten Endmoränen aufschütten konnte. Der Moränenschutt der beiden Gletscher lässt sich nämlich sehr leicht unterscheiden, da der Rhône-gletscher aus den Thälern des Wallis eine Reihe von sehr auffälligen Gesteinen (Smaragdite-Gabbro, Eklogite) mit sich führte, die im Ursprungsgebiete des Aargletschers vollständig fehlen. — Wie aber verhielten sich beide Gletscher zur Zeit ihrer Hauptausdehnung in der zweiten Eiszeit, als der Rhône-gletscher bis Basel reichte und der Aargletscher, seiner Bedeutung entsprechend, ebenfalls bis weit über Bern hinaus, sich in dem umstrittenen Gebiet hätte ausdehnen müssen? Baltzer nimmt an, dass in dieser Zeit der viel grössere Rhône-gletscher den kleineren Aargletscher zurückstaute, und zwar so viel, dass derselbe das Haslithal und das Interlakener Thal so hoch ausfüllte, dass seine Eismassen weit über die Höhe des nach Luzern und in das Gebiet des Reuss-gletschers hinüberführenden Brünigpasses sich erhoben und durch diese heute mehr als 400 m über dem Aarthal liegende Pforte einen Ausweg fanden, durch welchen die überschüssigen Eismassen nach Norden abfliessen und sich mit denen des Reuss-gletschers vereinigen konnten. Für diejenigen Perioden der Eiszeit aber, in denen der Rhône-gletscher etwas kleiner war, glaubt Baltzer eine Verschmelzung, ein Zusammenfliessen beider in dem ihnen gemeinsamen Gebiete ebenso annehmen zu dürfen, wie etwa zwei Flüsse sich vermischen.

K. K. [4953]

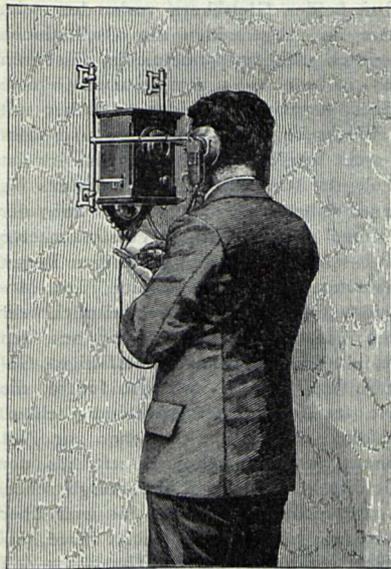
\* \* \*

**Lebensfähigkeit von Süßwasser-Polypen und Entenmuscheln.** Im December 1895 erhielt Professor C. W. Hargitt ein Stück Schlacke, welches im Brackwasser herumgeschwommen war und sich mit Colonien von *Cordylophora* und Entenmuscheln bedeckt hatte. Er legte es in einen Behälter mit Brackwasser, worin es zweimal fest einfro. Man hielt nun die Thiere für abgestorben, benutzte den Behälter abwechselnd für See- und Süßwasserthiere und doch lebten die beiden Thiercolonien noch im Spätsommer 1896 trotz mehrmaligen Einfrierens und des Wechsels von Salz- und Süßwasser. (*Science* IV, Nr. 9.) [5140]

\* \* \*

**Ein selbstthätig ein- und ausschaltender Fernhörer** (mit einer Abbildung) am Fernsprechapparat, der auch noch über manche andere Unbequemlichkeit hinweghilft, ist von der Firma Budelmann & Co. in Charlottenburg, Grolmanstr. 6 hergestellt worden. Die Fernhörer, die heute während des Nichtgebrauchs an den Contacthaken des Fernsprecherkastens zu hängen pflegen und durch ihr Abheben vom Haken den Hörenden einschalten, sind, wie die Abbildung zeigt, an wagerechten Armen aufgehängt, die auf zwei, rechts und links vom Apparate, senkrechten, in ihren Lagern an der Wand drehbaren

Abb. 270.



Stangen auf und ab verschiebbar, ausserdem fernrohrartig ausziehbar sind. Auf diese Weise ist es Jedem möglich, sich die Fernhörer so einzustellen, wie es ihm bequem ist. Der Gebrauch dieser Einrichtung ist daher sehr einfach. Beim Nichtgebrauch werden nämlich die senkrechten

Stangen von einer inneren Feder so zum Apparat hingedreht, dass ein kurzer wagerechter Arm sich auf den Contacthaken legt und ihn niederdrückt, also dasselbe besorgt, was heute durch das Aufhängen des Fernhörers geschieht. Will man die Fernhörer benutzen, so dreht man die wagerechten Arme auseinander und steckt den Kopf so dazwischen, dass die Fernhörer an den Ohren liegen. Dabei hat sich der kurze Arm vom Contacthaken abgehoben und das Einschalten besorgt. Der Sprechende hat nun beide Hände frei, sowohl zum Anruf, wie zum Schreiben und braucht nur, wenn er das Schlusszeichen gegeben hat, den Kopf zwischen den Fernhörern hervorzuziehen.

a. [5162]

\* \* \*

**Bärenkrebse und Seerose**, ein Fall von Halb-Commensualismus. Neben der bekannten Gewohnheit der Einsiedlerkrebse (Paguriden), eine Seerose auf das von ihnen bewohnte Schneckenhaus zu pflanzen, mit ihr Nahrung, Wohnung, Freud und Leid zu theilen, sie zum Umzug einzuladen, wenn das alte Haus zu eng wird u. s. w., giebt es auch ein Verhältniss bei manchen Thieren, was man als „Gute Nachbarschaft“ oder als Halb-Commensualismus neben dem echten Commensualismus bezeichnen kann. Ein solches Verhältniss beobachtete Herr Edward L. Rice, wie er auf dem Naturforschercongress von Buffalo mittheilte, zwischen einer Bärenkrebse (*Scyllarus*-) Art und einer See-Anemone. Der Bärenkrebse hielt sich immer in der nächsten Nachbarschaft der Anemone auf, und obwohl man ihm an einer anderen Stelle des Aquariums ein hübsches Lager zwischen Steinen und Algen anwies, wo er sich gut hätte verstecken können, kehrte er immer wieder in die Nähe der Freundin zurück, weil er offenbar die Nesselkapseln derselben als nicht zu verachtenden Schutz gegen stärkere Feinde ansah. Da diese Bärenkrebse völlig bepanzert sind, und keinen nackten Hinterleib besitzen, wie die Einsiedlerkrebse, deshalb auch kein Schneckenhaus als feste Wohnung beziehen, so ist das Verhältniss nicht so eng geworden, wie z. B. zwischen *Pagurus* und *Adamsia*, aber man sieht bei diesem frei beweglichen Krebse, der sich zur Seerose hingezogen fühlt, deutlich den Anfang einer so engen Lebensgemeinschaft. E. K. [5138]

\* \* \*

**Schienen aus Nickelstahl.** In Frankreich hat man, wie *L'Industrie électrique* mittheilt, mit der Einführung von Nickelstahl, der neben 2<sup>o</sup>/<sub>10</sub> Nickel etwas Kohlenstoff, Mangan und Titan enthält, für Eisenbahn- und Strassenbahnschienen begonnen. Dieses Material soll namentlich für den elektrischen Betrieb grosse Vortheile haben. Seine Bruchfestigkeit ist 55 bis 56 kg per Quadratmillimeter und die Haltbarkeit der Rollfläche soll jene der Stahlschienen um das Zehnfache übertreffen. [5096]

\* \* \*

**Beulenpest und Blutwasser-Therapie.** Man wusste seit einiger Zeit, dass in Japan und China, woselbst die Pest seit mehreren Jahren wieder heftiger aufgetreten ist, Versuche gemacht wurden, ein wirksames Blutwasser zu erhalten, um es erkrankten Menschen, die sonst in der Mehrzahl der schrecklichen Krankheit unterliegen, als Heilmittel einzuspritzen. Diese Versuche waren zunächst mit unverkennbarem Erfolge an Thieren (Ratten und Mäusen) angestellt worden. Einer Nachricht des französischen Arztes Dr. Yersin zufolge ist man inzwischen dazu übergegangen, dieses nach dem Behring'schen Verfahren gewonnene Heilmittel bei erkrankten Menschen anzuwenden. Ein junger Chinese der katholischen Mission von Canton, welcher am 26. Juni 1896 in heftigster Weise an der Pest erkrankte, war nach drei Tagen wieder völlig hergestellt. Inzwischen ist eine Depesche eingelaufen mit der grossartigen Botschaft, dass von 27 Pestkranken, bei denen das Mittel seitdem in Anwendung gekommen ist, kein einziger der Krankheit erlegen sei, vielmehr alle genesen wären. Seitdem sind in Amoy 20 Heilungen bei 22 Erkrankungen erzielt worden, womit allerdings der Vorrath des vorhandenen, aus Pferdeblut gewonnenen Serums vorläufig erschöpft wurde. Das wäre allerdings der grossartigste Erfolg, den die neue Heilmethode bisher

aufzuweisen hatte, und die chinesische Zeitung *Hu-Pao* vom 27. Juli pries nicht mit Unrecht Dr. Yersin als einen neuen Hoa-tho, einen göttlichen Arzt, der vor zweitausend Jahren gelebt haben soll und zahlreiche Tempel im Lande erhielt. [5129]

\* \* \*

Der Ursprung des Araber-Pferdes bildet den Gegenstand einer Untersuchung, welche Herr W. C. Blunt auf Grund eigener Untersuchungen sowohl, wie einer Unterredung mit dem im vorigen Jahre verstorbenen Huxley über diese Frage im Juliheft der *New Review* veröffentlicht hat. Er tritt darü mehrfach den Ansichten entgegen, welche Piètrément in seinem geschätzten Werke: *les Chevaux dans les temps préhistoriques et historiques* aufgestellt hat, und es verlohnt sich, von seinen Gründen Kenntniss zu nehmen. Ein allgemeiner Ueberblick über Ursprung und Geschichte des Pferdes, wie sie paläontologische und prähistorische Untersuchungen festgestellt haben, wird vorausgeschickt.

In einer äusserst weit zurückliegenden Epoche, in welcher Europa und Nordamerika nur einen einzigen zusammenhängenden Continent gebildet zu haben scheinen, war die Grundrasse unsres Pferdes über Nord- und Südamerika verbreitet, wo seine Ahnen in lückenloser Reihenfolge im Norden des Continents gefunden worden sind; dann ist es durch eine räthselhafte, noch völlig unbekannte Ursache daselbst gänzlich ausgerottet worden, und war bekanntlich bei der Entdeckung Amerikas dort völlig unbekannt. In Europa fallen die ersten Spuren von der Gegenwart des Menschen (in der älteren Stein- und Höhlenzeit) mit denen des Pferdes, Mammuts und Renntiers zusammen, welche letztere anscheinend sämmtlich nicht gezähmt waren und nur als Jagdbeute dienten. Milchgebende Wiederkäuer und der Hund waren bereits zu Hausthieren geworden, als das Pferd noch immer gejagt wurde. Es war damals auch bereits ebenso in den Steppen Asiens wie in Deutschland und Frankreich vorhanden, und es ist nicht recht einzusehen, weshalb Blunt sich der Ansicht Piètréments anschliesst, das Pferd sei nicht in Europa gezähmt worden, sondern im gezähmten Zustande mit den anderen Hausthieren (die ja schon im ältesten Europa als solche vorkommen) aus Asien eingeführt worden. Piètrément unterschied nun zwei Rassen arische und turanische Pferde, von denen die ersteren Europa und Kleinasien bevölkerten, während die turanische, in China und Indien gezähmte Rasse über Mesopotamien und Syrien nach Nordafrika gekommen sei und sich dort mit der bereits über Europa angelangten wilden Rasse gekreuzt und daselbst das numidische und Berberpferd ergeben habe. Das Araberpferd dagegen solle vom arischen Pferde stammen. Piètrément setzte die älteste Zähmung in die Zeit zwischen 4000 bis 5000, vielleicht gegen 6000 vor unsrer Zeitrechnung, Blunt hält ein Hinunterrücken bis in die Zeit zwischen 3000 und 3500 für wahrscheinlicher.

Woher aber stammt nun das Araberpferd (Kehailan) der reinen Rasse in Wirklichkeit? Haben die Beduinen Recht, es von einer einheimischen Rasse abzuleiten, oder ist es in verhältnissmässig jüngerer Zeit dort eingeführt worden? Darüber, dass es nicht aus den Atlasgegenden (Marocco, Tunis und Algier), die früher mit Europa in Verbindung standen, aber durch ein Saharameer, von dem übrigen Afrika getrennt waren, noch aus Aegypten, wo es im höheren Alterthum keine Pferde gab, stammen könne, darüber ist man ziemlich einig. In Aegypten

war das Pferd bis zur Gründung des neuen Reiches, d. h. bis zur Einwanderung der Hyksos (gegen das Jahr 2200 v. Chr.) unbekannt. Diese semitischen Hirtenvölker müssen das nicht als Zugthier verwandte arabische Reitpferd besessen haben, welches sich deutlichst von dem assyrischen Pferde unterscheidet. Das letztere erscheint erst gegen 1200 v. Chr., nachdem die Aegypter ihre Herrschaft über Syrien bis nach Mesopotamien ausgedehnt hatten, auf ihren Denkmälern.

Blunt glaubt deshalb nicht, dass das Araberpferd von eingeführten Assyrerpferden abstamme, er hält die Meinung der Beduinen, dass es eine im Lande selbst entstandene Rasse sei, für begründeter. Die historischen Nachrichten sind völlig unzureichend, über diese Frage Licht zu geben. Die Bibel bleibt stumm. Xenophon gedenkt des Araberpferdes, Herodot sagt nichts darüber. Strabon, der Freund des ägyptischen Präfecten Aelius Gallus, welcher im Jahre 24 eine militärische Expedition in das westliche Arabien führte, erklärt ausdrücklich, dass in Arabien das Kamel an die Stelle des Pferdes trete. Indessen könne das Pferd, in kleiner Zahl wie noch heute, im Innern und im Süden Arabiens existirt haben, Piètrément begehe einen historischen Fehler, wenn er erst den Römern die Einführung des Pferdes in Arabien (ums Jahr 120) zuschreibe. Damals seien die Araber bereits seit wenigstens 2000 Jahren in Handelsbeziehungen mit Aegyptern und Phöniziern gewesen, man müsse demnach, um ein sicheres Urtheil zu fällen, noch genauere Untersuchungen der Denkmäler und fossile Funde abwarten. E. K. [5126]

## BÜCHERSCHAU.

*Meyers Konversations-Lexikon.* Ein Nachschlagewerk des allgemeinen Wissens. Fünfte, gänzl. neubearb. Aufl. Mit ungefähr 10 000 Abb. im Text und auf 1000 Bildertaf., Karten und Plänen. Vierzehnter Band. Politik — Russisches Reich. Lex. - 8<sup>o</sup>. (1076 S.) Leipzig, Bibliographisches Institut. Preis geb. 10 M.

Von dem oben genannten rühmlichst bekannten Werke liegt uns nunmehr auch der 14. Band vor, der die Stichworte Politik bis Russisches Reich umfasst. Es dürfte genügen, auf das Erscheinen dieses Bandes hinzuweisen, der sich seinen Vorgängern durchaus würdig anreihet, sowohl was den Text als auch die Illustrationen anbelangt. Die Artikel „Raubthiere“, „Raubvögel“, „Rinder“, „Riesenschlange“, „Robben“ sind eingehend und sachgemäss verfasst und werden durch musterhafte, zum Theil farbige Illustrationen in ihrem Werthe noch besonders erhöht. Kunst und Kunstgeschichte sind durch die vorzüglich geschriebenen biographischen Aufsätze „Raffael“, „Rauch“, „Rossini“, „Rubens“ vertreten, denen sich die Arbeit über russische Cultur anschliesst.

Die Ausstattung auch dieses Bandes ist, wie die der früheren, eine überaus glänzende zu nennen. Die farbigen Tafeln wie die Holzschnitte sind von trefflichen Künstlern ausgeführt und legen ein glänzendes Zeugniss davon ab, wie sehr die Verlagsanstalt bemüht ist, ein in jeder Richtung vollkommenes Werk zu schaffen. Wir wünschen dem schönen Werke einen gedeihlichen Fortgang.

K. M. [5169]

### Eingegangene Neuigkeiten.

(Ausführliche Besprechung behält sich die Redaction vor.)

- Mercer, Henry C., Curator of the Museum of American and Prehistoric Archaeology at the University of Pennsylvania. *Researches upon the Antiquity of Man in the Delaware Valley and the Eastern United States.* (Publications of the University of Pennsylvania. Series in Philology Literature and Archaeology. Vol. VI.) With 51 Illustrations. 8°. 178 p. Boston U. S. A., Tremont Pl. 9—13, Ginn & Co. — Halle a. d. Saale, Max Niemeyer.
- Graetz, Dr. L., a. o. Prof. *Die Elektrizität und ihre Anwendungen.* Ein Lehr- und Lesebuch. Mit 443 Abbildgn. 6. vielfach umgearb. u. verm. Aufl. gr. 8°. (XII, 556 S.) Stuttgart, J. Engelhorn. Preis 7 M.
- Zirkel, Dr. Ferdinand, o. Prof., K. S. Geh. Bergrath. *Elemente der Mineralogie.* Begründet von Carl Friedrich Naumann (1873 †). 13. vollständig umgearb. Aufl. I. Hälfte: Allgemeiner Theil Bg. 1—25, mit Fig. 1—273 i. Text. gr. 8°. (386 S.) Leipzig, Wilhelm Engelmann. Preis 7 M.
- Orostini. *Belichtungstabelle für photographische Aufnahmen.* 8°. (4 S.) Halle a. d. S., Hugo Peter. Preis 40 Pfg.
- Revue diplomatique et coloniale.* Recueil bi-mensuel de politique extérieure. Directeur: Henri Pansa. 1. année. 8°. Paris, 19, rue des Saints-Pères. Preis jährlich 10 M.
- Schubert, Dr. Hermann, Prof. *Fünfstellige Tafeln und Gegentafeln* für logarithmisches und trigonometrisches Rechnen herausgegeben. 8°. (VI, 157 S.) Leipzig, B. G. Teubner. Preis gebd. 4 M.
- Kirchhoff, Gustav. *Vorlesungen über mathematische Physik.* I. Band: Mechanik. 4. Aufl. Herausgegeben von Prof. Dr. A. Wien. Mit 18 Fig. i. Text. 8°. (X, 464 S.) Leipzig, B. G. Teubner. Preis 13 M.
- Oppenheimer, Dr. phil. Carl. *Grundriss der anorganischen Chemie.* 8°. (156 S.) Berlin, Boas & Hesse. Preis 3,20 M.

### POST.

Nürnberg, 15. Februar 1897.

An den Herausgeber des „Prometheus“.

Sehr geehrter Herr Professor!

Noch einmal die „bedenklichen Wirkungen der Röntgenstrahlen auf die Haut“.

Sie hatten die Güte, meinen Brief vom 30. Januar 1897 im *Prometheus* abdrucken zu lassen und denselben sogar mit einer Anmerkung zu versehen. Ich schliesse mich nun vollständig Ihrer Bemerkung an, dass Methol und andauerndes Arbeiten mit alkalischen Flüssigkeiten der Haut nicht zuträglich sind, und glaube auch, dass den Einwirkungen dieser Stoffe und nicht denen anderer, den Entwicklerlösungen nur in geringer Menge und zum Theil überflüssig beigemengter, Substanzen die in Frage stehenden Hauterkrankungen zuzuschreiben sind.

In Bezug auf Ihren Hinweis auf die Wirkungen ultravioletten Lichtes möchte ich jedoch Folgendes bemerken:

Ich habe in Folge langjähriger Gletscherstudien eine ziemlich gute Bekanntschaft mit dem sogenannten „Gletscherbrand“, und es ist leicht erklärlich, dass ich

anfänglich die beobachteten Einwirkungen auf die Haut, obwohl sie ganz anderer Art sind, mit dem „Gletscherbrand“ verglich. Als ich aber die Entwickler als Ursache derselben erkannte, war natürlich für mich auch der Vergleich nicht mehr aufrecht zu halten. Es scheint mir überhaupt fraglich, ob man die X-Strahlen in ihren Wirkungen mit den ultravioletten Strahlen vergleichen, sie gewissermaassen als „potenzirtes ultraviolettes Licht“ auffassen darf. Bisher ist meines Wissens ausser der Einwirkung auf die photographische Platte eine chemische Wirkung der Röntgenstrahlen nicht nachgewiesen. Versuche, Chlorknallgas durch X-Strahlen zur Explosion zu bringen, was unter Einwirkung ultravioletten Lichtes doch sehr leicht geschieht, sind bisher ohne Erfolg geblieben. Ja, selbst die Einwirkung auf die photographische Platte ist, wie der Versuch zeigt, höchst wahrscheinlich eine Folge der erregten Fluorescenz.

Bei der überaus kleinen Wellenlänge der X-Strahlen (vgl. Forum: *Berichte der bayr. Akad.*, Bd. 26, 1896, Heft 2) ist es auch nicht sehr verwunderlich, dass diesen Strahlen Eigenschaften, welche Strahlengruppen von 10 bis 15 mal grösserer Wellenlänge haben, nicht mehr oder wenigstens nicht mehr in höherem Maasse zukommen. Hat doch die Gruppe der chemisch wirksamen Strahlen des Sonnenspectrums das Maximum der Wirkung noch innerhalb des bisher bekannten Bereiches dieses Spectrums.

So lange also nicht ganz einwandfreie Versuche uns veranlassen, den X-Strahlen besondere Einwirkungen auf die menschliche Haut zuzuschreiben, sollten wir m. E. nach anderen Erklärungen für die bei den betreffenden Experimenten auftretenden Hauterkrankungen suchen. Da scheinen mir nun besonders die von Herrn S. J. R. in der *Nature* geschilderten und wahrscheinlich auch die in Nr. 357 des *Prometheus* erwähnten Erscheinungen ausreichend durch die Einwirkung des Entwicklers zu erklären zu sein — denn nur die mit dem Entwickler in Berührung kommenden Theile der Hand, hauptsächlich die Fingerspitzen, wurden als besonders angegriffen dargestellt — obwohl doch anderen Theilen der Hand die gleiche Empfindlichkeit zukommen dürfte und bei den Experimenten die ganze Hand wohl ziemlich gleichmässig der Einwirkung von X-Strahlen ausgesetzt ist.

Wenn ich nun durch diese Zeilen Sie etwas lange in Anspruch genommen habe, so mögen Sie, verehrter Herr Professor, es damit entschuldigen, dass ich nur die Absicht habe, an der Klarstellung einer kleinen, wissenschaftlich und praktisch interessanten Frage Antheil zu nehmen.

Mit vorzüglicher Hochachtung

Dr. Hess.

[5172]

\* \* \*

Berlin, im März 1897.

An die Redaction des *Prometheus*.

In Nr. 378 des *Prometheus* wird als „nördlichstes Bergwerk“ der Erde die Ortschaft Omalik auf Alaska unter 65° n. B. angegeben.

Hierzu erlaube ich mir ergebenst zuzufügen, dass mir ein nördlicher gelegenes Bergwerk bekannt ist, nämlich „Malmberg“ (z. D. Erzberg) bei Gellivara, der nördlichsten Eisenbahnstation der Erde; beide Ortschaften liegen jenseits des Polarkreises, also nördlicher als 66° 30' in schwedischem Lappland ungefähr auf dem 67. Grad n. B. und 21. Grad ö. L. von Greenwich.

Hochachtungsvoll

[5171]

F. Pohl, Ingenieur.