



## 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> 581.

Jeder Nachdruck aus dem Inhalt dieser Zeitschrift ist verboten.

Jahrg. XII. 9. 1900.

### Die Wirkung der Schmiermittel.

Von Dr. LUDWIG WEINSTEIN.

(Schluss von Seite 115.)

Ein wichtiges Moment zur Beurtheilung der Oele bildet ferner die Adhäsion derselben an den Schmierflächen. Messungen über die Grösse derselben liegen nicht vor. Bei mittleren Temperaturen ist die Adhäsion der Oele an den Metallflächen bedeutend grösser als die Cohäsion; bei steigender Temperatur nimmt sie jedoch in auffälliger Weise, speciell bei den Mineralölen, ab, was man leicht daran erkennt, dass von einem heissgelaufenen Lager das Oel in kugeligen Tropfen abgestossen wird. Es mag dies seinen Grund in der leichteren Verdampfbarkeit der mineralischen Oele gegenüber den vegetabilischen haben. Andererseits ist es für das Adhäsionsvermögen der Oele auch nicht gleichgültig, ob die zu schmierenden Flächen gleichzeitig auch der Einwirkung von Gasen oder Dämpfen ausgesetzt sind, wie z. B. in den Cylindern der Dampfmaschinen.

Die Forderung, dass die Schmiermittel nicht leicht feuergefährliche Dämpfe entsenden, wird natürlich nur aus Sicherheitsrücksichten aufgestellt. Für den Effect als Schmiermaterial ist die grössere oder geringere Feuergefährlichkeit ziemlich gleichgültig, vorausgesetzt, dass die Oele bei der Verwendungstemperatur keine merkbare Verdampfung

zeigen. Apparate zur Bestimmung dieser Werthe kann sich Jeder selbst construiren; es genügt, eine Probe des Oeles in einem Schälchen zu erhitzen und mit einem brennenden Streichhölzchen zu versuchen, die entwickelten Dämpfe oder das Oel selbst zu entzünden. Liest man an einem eingetauchten Thermometer die Temperatur ab, bei der die Entflammung oder Entzündung eintritt, so hat man einen genauen Maassstab für die Beurtheilung des Oeles. Man bezeichnet den Temperaturgrad, bei welchem sich die Dämpfe entzünden, als Flammpunkt, die Temperatur, bei der das Oel brennt, als Brennpunkt oder Feuertest.

Ob ein Schmieröl auf die zu schmierenden Flächen corrodirend einwirkt, ferner ob es sich leicht oxydirt und zur Harzbildung Anlass giebt, kann die chemische Analyse leicht constatiren. Sonach ist die Beurtheilung eines Schmieröls nach den beiden letztgenannten Punkten äusserst leicht. Dagegen wissen wir über die zweckmässige Verwendung in Bezug auf seine Viscosität herzlich wenig. Es ist charakteristisch, dass der Niederösterreichische Gewerbeverein auf etwa 300 Anfragen bezüglich der Verwendung verschiedenartiger Schmieröle von den Interessenten Antworten erhielt, die es nicht ermöglichten, eine genaue Beziehung zwischen Viscosität und Verwendungszweck aufzustellen, und dennoch stimmten die meisten der Antworten darin überein, dass

das Schmiermaterial unter den obwaltenden Umständen seinen Zweck verhältnissmässig gut erfüllen. Da wir also durch chemische und physikalische Untersuchung über den Nutzeffect eines Schmiermittels vor der Hand nicht in der Lage sind, ein genaues Urtheil zu fällen, so war es nahelegend, Versuchsapparate zu construiren, welche gestatten, die Oele einer praktischen Probe zu unterwerfen und ihre reibungsvermindernde Kraft zu bestimmen.

Die gebräuchlichsten derartigen Apparate beruhen auf folgendem Princip: Auf einer mit Maschinenkraft angetriebenen Welle befindet sich ein drehbares Lager, welches entweder durch Federkraft oder Gewichte mit verschiedener Kraft an die Welle angepresst werden kann. Mit den beweglichen Lagerschalen ist ein schweres Pendel verbunden; wird jetzt die Welle in Umdrehung versetzt, so wird das pendelnde Lager aus der Verticalen um so mehr abgelenkt, je geringer die reibungsvermindernde Kraft des Schmiermaterials ist. Die Maschinen sind derart construirt, dass man direct aus der Grösse des Ablenkungswinkels der Tourenzahl und des Druckes den Reibungscoëfficienten bestimmen kann. Ein anderer Typus von derartigen Probirmaschinen misst die Temperatursteigerung, die ein Lager erfährt, welchem ein bestimmtes Quantum Oel zugeführt wurde. Die Zeit, welche benöthigt wird, um einen gewissen Temperaturanstieg zu bewirken, dient als Maassstab für die Güte des Oeles. Zu wissenschaftlichen Untersuchungen ist die letztere Art von Maschinen nicht zu gebrauchen und finden diese daher nur beschränkte Verwendung. Versuche mit Probirmaschinen haben Dasjenige bestätigt, was wir auch schon früher wussten, dass nämlich Wellen und Lager, welche eine grosse Rotationsgeschwindigkeit besitzen, aber keinen grossen Druck auszuhalten haben, mit dünneren, weniger viscosen Oelen geschmiert werden können, je grösser aber die Belastung des Lagers ist, um so zähflüssigere Oele müssen wir wählen. Obwohl die reibungsvermindernde Kraft der dünnen Oele eine grössere ist als die der zähflüssigen, so tritt doch in diesem Falle der Umstand hinzu, dass bei Verwendung eines dünnflüssigen Oeles dasselbe aus den Lagerschalen herausgepresst wird und die Adhäsion an den Metallflächen eine zu geringe ist. Um das Lager immer geschmiert zu erhalten, würde der Verbrauch an Oel ein sehr grosser sein. Um an Schmiermaterial zu sparen, wird daher meist zähflüssiges Oel zur Schmierung vorgezogen, obwohl man auch darin zu weit gehen kann, da bei zähflüssigen Oelen die Ueberwindung der inneren Reibung einen bedeutenden Theil der Antriebskraft verzehrt. Als seiner Zeit die unter dem Namen Tovotefett bekannten, mit Seifen verdickten Mineralöle, welche eine butterartige Consistenz besitzen, in den Handel kamen, ging

man in vielen Betrieben in Folge der Sparsamkeit beim Verbrauch dieses Materials ausschliesslich zu diesem über. Es zeigte sich dann, dass, wenn der Betrieb einmal stillgestanden hatte, die Dampfmaschine nicht im Stande war, das Werk wieder in Bewegung zu setzen. Man ist daher auch heute in Bezug auf die Verwendung dieses sonst vorzüglichen Mittels urtheilsfähiger geworden und verwendet es vorzugsweise an solchen Stellen, welche nicht leicht zugänglich sind und daher nicht unter steter Aufsicht stehen können. Ein wichtiges Resultat haben jedoch die Versuche mit den Probirmaschinen zu Tage gefördert, nämlich, dass alle diejenigen Zusätze und Mittel, welche bezwecken, auf künstlichem Wege die Viscosität zu erhöhen, im höchsten Grade den Schmierwerth der Oele herabsetzen. Dazu gehört z. B. der Zusatz von Kautschuk oder fettsaurer Thonerde zu den Oelen. Mit solchen Zusätzen vermag man die Oele so zu verdicken, dass sie Fäden ziehen. Es beruht dies darauf, dass diese Substanzen in dem Oele aufquellen, ohne sich zu lösen. Bei der Verwendung eines solchen Materials scheiden sich die Zusätze im Lager wieder aus und bilden dort schleimige, bezw. harzige Absonderungen, so dass in kurzer Zeit die Lager heisslaufen.

Die Frage, welche Anforderungen man an ein Schmiermittel zu stellen habe, ist erst acut geworden mit der Einführung der mineralischen Schmieröle. Früher, als man ausschliesslich vegetabilische oder animalische Oele zur Schmierung verwendete, war diese Frage wenig bedeutend, da dieselben sowohl in Bezug auf die Grösse der inneren Reibung als auch auf ihre Adhäsion zu den Metallflächen vorzügliche Eigenschaften zeigen, die sich in solchen Grenzen bewegen, dass die Oele für fast alle Betriebe ausreichen und in ihrer Wirkung zuverlässig sind. Auch gegenüber dem Wechsel der Temperatur sind sie ziemlich indifferent, und viele Industriellen würden diese Oele noch heute den Mineralölen vorziehen, wenn ihr hoher Preis der allgemeinen Verwendung nicht im Wege stände. Unter besonderen Umständen kann man sie indessen auch heute nicht entbehren. In schwer belasteten Lagern, z. B. in Turbinen, wird zur Schmierung fast ausschliesslich fettes Senföl verwendet, und es war bisher nicht möglich, dieses Schmiermittel durch andere zu ersetzen; die Gründe dafür sind uns vollkommen räthselhaft. Nur der eine Nachtheil haftet den organischen Fetten an, dass dieselben in feuchten heissen Räumen, so z. B. im Dampfzylinder, in Folge ihrer leichten Zersetzbarkeit durch gespannte Wasserdämpfe auf die Metalltheile corrodirend wirken. Zur Schmierung der Dampfzylinder haben sich daher die Mineralfette zuerst den Eingang in die Praxis verschafft. Als aber der gesteigerte Consum nach neuen und billigen Schmiermitteln verlangte und die ameri-

kanische Petroleum-Industrie zuerst aus ihren Rückständen brauchbare mineralische Schmierfette herstellte, musste eine genaue chemische und physikalische Untersuchung vorgenommen werden, um das Brauchbare von dem Unbrauchbaren zu sichten und vor allem bei der grossen Mannigfaltigkeit der aus Petroleumrückständen hergestellten Schmiermittel, Normen für dieselben aufzustellen. Kurz danach kamen auch aus Russland vorzügliche Mineralschmieröle und neuerdings gesellen sich Galizien und Rumänien zu den producirenden Ländern hinzu. Die richtige und zweckmässige Verwendung ist daher ein äusserst wichtiger Factor bei einem rationellen Betriebe und, in directem Zusammenhange damit, der grössere oder geringere Verbrauch an Kohlen. Wird doch in den grossen mechanischen Webereien,

ferner in den Eisenbahnen die Antriebskraft fast ausschliesslich zur Ueberwindung von Reibungswiderständen benutzt, und es giebt Beispiele dafür, dass in Webereien durch den Ersatz eines unzweckmässigen Oeles durch das richtige, Kohlenersparnisse bis zu 20 Procent möglich waren. Es ist daher nicht zu verwundern, dass die Regierungen, die die Wichtigkeit der richtigen Ver-

wendung der Schmiermittel in nationalökonomischer Hinsicht erkannten, zur Untersuchung derselben aus staatlichen Mitteln dotirte Anstalten schufen. So besitzt Deutschland in der Abtheilung für Oelprüfung an der Königlichen technischen Versuchsanstalt eine Musteranstalt. Ebenso beschäftigt sich eine Anzahl hervorragender Gelehrter der Moskauer Hochschule schon seit Jahren mit der Erforschung der Mineralölproducte, und die mustergültigen Laboratorien der Bakuer Fabriken haben nicht unwesentlich dazu beigetragen, dass die russischen Mineralschmieröle heute unstreitig den ersten Rang unter den Schmierölen einnehmen. Oesterreich besitzt nur eine aus privaten Mitteln unterstützte Untersuchungsanstalt, welche in Folge der Knappheit ihrer Mittel nicht viel zu leisten vermag, obwohl gerade dieses Land in Folge seines Mineralölreichthums am ehesten Veranlassung hätte, seine Mineralölproducte rationeller zu verarbeiten. Sind nun unsere

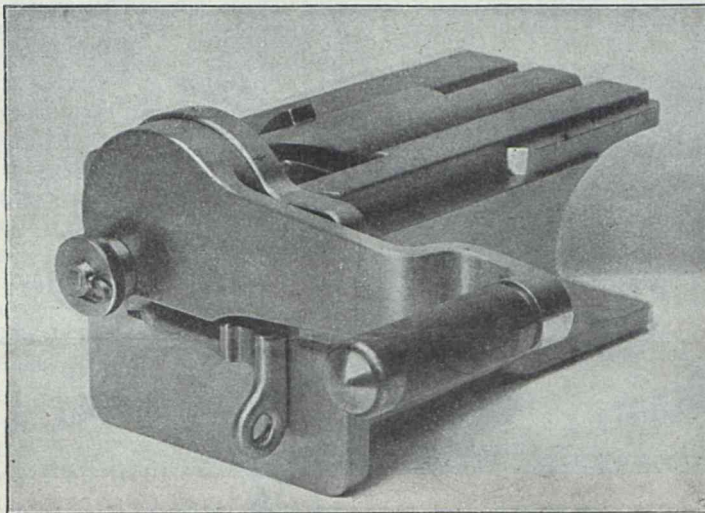
Kenntnisse in Bezug auf die physikalischen Vorgänge in den Oelen noch recht mangelhaft, so sind sie in Bezug auf deren innere chemische Constitution noch ein unbeschriebenes Blatt. Allerdings wollen wir uns nicht verhehlen, dass wir es hier mit einem sehr complicirten Gemisch von hochmolecularen Kohlenwasserstoffen zu thun haben, bei dem uns all unsere bekannten Methoden zur Reindarstellung chemischer Individuen im Stich lassen, da wir es weder mit krystallisirbaren noch mit reactionsfähigen, unzersetzt destillirbaren Körpern zu thun haben.

Schritte, um auf dem Wege der Synthese zu schmierölartigen Körpern zu kommen, sind von namhaften deutschen Forschern gemacht worden, und es gelang denselben, künstliche, in Bezug auf Viscosität den Mineralölen ähnliche

hochsiedende Kohlenwasserstoffe auf synthetischem Wege herzustellen. Möglich ist es also, dass die Frage nach der Constitution der hochsiedenden viscosen Kohlenwasserstoffe, die auf dem Wege der Analyse wohl kaum lösbar sein dürfte, mittelst Synthese ihrer Lösung näher geführt wird. Jedenfalls ist noch Vieles auf diesem Gebiete zu thun.

[7346]

Abb. 73.



Der Leitwellverschluss mit Spannabzug von Krupps Schnellfeuer-Feldkanone C/99.

### Fried. Krupps Schnellfeuer-Feldkanone C/99\*).

Mit zwölf Abbildungen.

Herr General Wille stellte in den Vorbemerkungen des I. Theiles seines im *Prometheus* oft erwähnten vortrefflichen Buches *Schnellfeuer-Feldkanonen* (Berlin 1899) die Besprechung der Kruppschen Schnellfeuer-Feldgeschütze im II. Theile seines Werkes in Aussicht. Dieser Absicht hat er durch die Veröffentlichung des vorliegenden Buches vorgegriffen, wofür ihm Dank gebührt, da wir auf diese Weise früher mit dieser ausgezeichneten Leistung deutscher Geschützfabrikation bekannt wurden, als es sonst geschehen wäre.

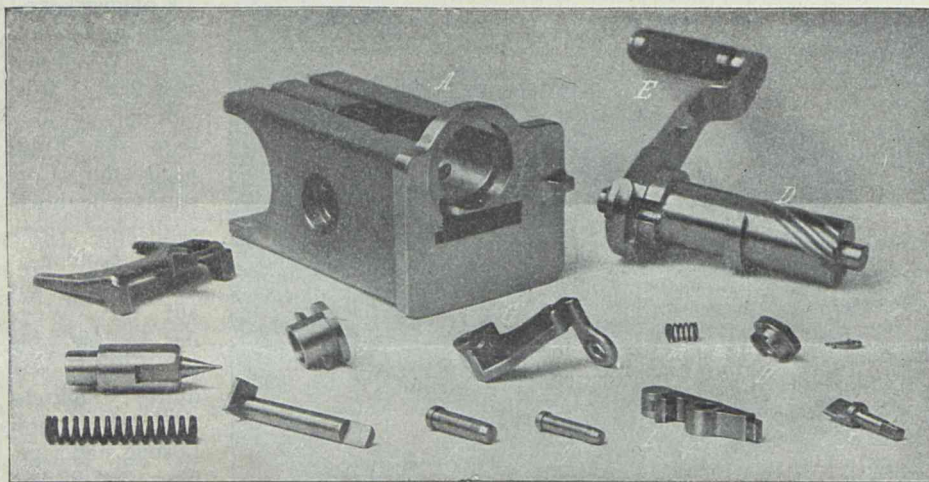
\*) R. Wille, Generalmajor z. D.: *Fried. Krupps Schnellfeuer-Feldkanone C/99*. Mit 41 Bildern im Text und auf 2 Tafeln. Berlin, R. Eisenschmidt.

Wir haben bereits im *Prometheus*, X. Jahrg., S. 115, Gelegenheit gehabt, unseren Lesern einen kleinen Ueberblick über das Arbeitsfeld zu verschaffen, auf dem das Schnellfeuer-Feldgeschütz in der Kruppschen Fabrik durch die Entwicklungsstufen jahrelang fortgesetzter Versuche ausreifte. Diese Versuche setzten sich aus einer Reihe einzelner Studiengänge zusammen, von denen jeder eine bestimmte Einrichtung des Rohres oder der Lafette betraf. Ihre Mannigfaltigkeit brachte es mit sich, dass sie sich über eine beträchtliche Anzahl Geschütze vertheilten und erst dann nach und nach zum Gesamtbilde vereint wurden, als sie hinreichend bei Schiess- und Fahrversuchen erprobt waren. Das Schnellfeuer-Feldgeschütz C/99 ist einer der daraus hervorgegangenen Er-

eine Ausfräsung der oberen Keillochwand. Beim Schliessen schiebt eine Abschrägung der vorderen Keilfläche die Patrone, wenn dieselbe nicht vollständig in den Ladungsraum eingesetzt war, allmählich in denselben hinein, indem sie an der Bodenfläche der Patrone entlang gleitet. Die leergeschossene Patronenhülse wird dadurch ausgeworfen, dass im letzten Augenblick des Oeffnens der Keil durch Anstoss den Auswerfer, der mit seinen beiden Armen vor dem Bodenrand der Patronenhülse liegt, in kurze Drehung nach rückwärts versetzt. Das Entzünden der Ladung bewirkt beim Abfeuern ein im Keil liegender Schlagbolzen in der Weise, wie es beim Gewehr bekannt ist.

Die Fechtweise der Feldartillerie macht es notwendig, unter Umständen mit geladenem Geschütz zu manövriren, und die Möglichkeit eines unzeitigen Losgehens des Schusses wäre nicht ausgeschlossen, wenn während des Fahrens der Schlagbolzen sich in gespanntem Zustande befände. Deshalb hat man dem Zündschloss eine solche Einrichtung gegeben, dass der

Abb. 74.



Theile des Leitwellverschlusses mit Spannabzug von Krupps Schnellfeuer - Feldkanone C/99.

folge, dem der General Wille rückhaltlose Anerkennung zollt.

Wir erfahren durch ihn, dass das Geschützrohr von 7,5 cm Seelenweite und 30 Kaliber Länge aus „sprengsicherem“ Nickelstahl hergestellt ist. Das will sagen, dass eine in der Seele detonirende (mit Pikrinsäure gefüllte) Sprenggranate das Rohr zwar beschädigen, aber nicht zertrümmern kann. Das Rohr hat den von Krupp bevorzugten Keilverschluss, der die ihn charakterisirende Bezeichnung „Leitwellverschluss mit Spannabzug“ trägt, weil durch das Drehen der Kurbel *E* mit Handgriff (s. Abb. 73 und 74) um etwa  $190^\circ$  die oben im Verschlusskeil *A* gelagerte Leitwelle *D* gedreht wird, die dadurch den Verschluss öffnet und schliesst. Sie bringt dies in der Weise zuwege, dass sie mit einigen steilen Gewindegängen in eine oberhalb des Keilloches am Rohr befestigte Halbmutter eingreift. Sie verriegelt auch im letzten Augenblick des Schliessens den Verschluss durch Eingreifen eines Bundes in

Schlagbolzen erst dann gespannt wird, wenn das Abzugsstück beim Abfeuern durch Abziehen mittelst der Abzugsschnur nach rückwärts gedreht wird. Im letzten Augenblick des Zurückziehens giebt der Spannhebel den Schlagbolzen frei, der nun unter der Wirkung der Schlagfeder nach vorn schnell und hierbei mit seiner Spitze in die Zündschraube schlägt, worauf der Schuss losgeht. Bei Versagern ist es nur nöthig, das Abzugsstück mit der Hand in die Ruhelage, nach vorn, zurück zu drehen, ohne den Verschluss zu öffnen, worauf sofort von neuem abgezogen werden kann. Neuerdings hat die Kruppsche Fabrik der Abzugsvorrichtung eine Einrichtung gegeben, welche das Abzugsstück mittelst einer Spiralfeder sofort nach dem Abfeuern selbstthätig in die Ruhelage zurückdreht, so dass das Abziehen ohne weiteres beliebig oft wiederholt werden kann. Es wird dadurch das bei Nachbrennern nicht immer unbedenkliche Herantreten des abfeuernden Kanoniers an das Geschütz vermieden.

Um jeder zufälligen Drehung des Abzugsstückes und Spannhebels beim Manövriren mit geladenem Geschütz vorzubeugen, ist der Verschluss mit einer Sicherungsvorrichtung versehen, die sich in Augenblickszeit wirksam machen lässt und dann sowohl jede Drehung des Abzugsstückes, wie der Leitwelle und damit gleichzeitig ein Oeffnen des Verschlusses und das Abfeuern verhindert. Erst nach dem schnell ausführbaren Einsichern ist das Geschütz zum Abfeuern bereit.

Mit Recht rühmt Herr General Wille diesen Leitwellverschluss, der in Schnelligkeit der Handhabung, Sicherheit im Gebrauch und an Einfachheit seiner mechanischen Einrichtung heute von keinem anderen Geschützverschluss übertroffen wird. Vor dem Schraubenverschluss würde er selbst dann, wenn es gelänge, diesem die gleiche Einfachheit der mechanischen Einrichtung zu geben, die eine gleich schnelle Handhabung gestattet, ausser anderen Vorzügen, auf die wir hier nicht eingehen wollen, immer noch eine Gefahrlosigkeit des Gebrauchs voraus haben, die dem Schraubenverschluss unerreichbar bleibt, weil sie vom System unzertrennlich ist. Diese eine Gefahr einschliessende Eigenthümlichkeit des Schraubenverschlusses besteht darin, dass die Spitze seines Schlagbolzens bereits beim

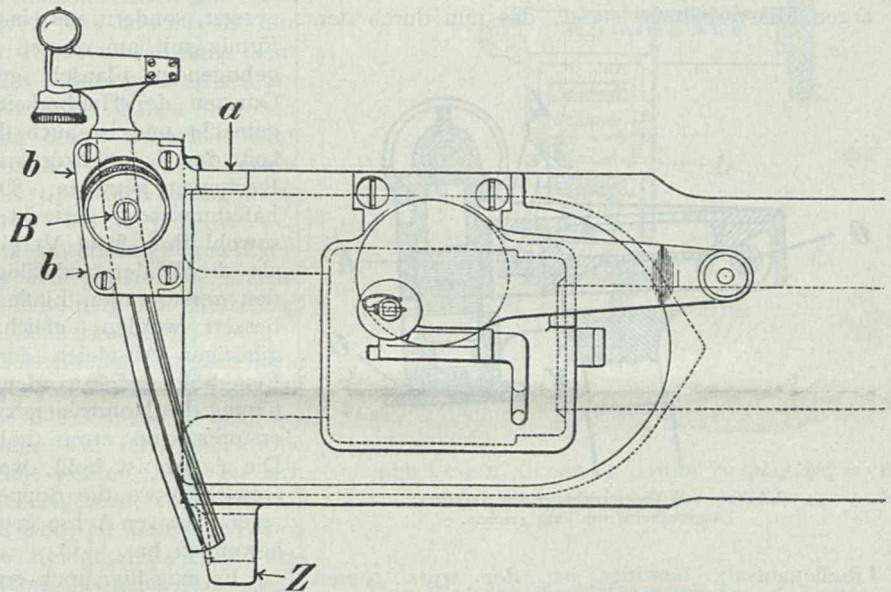
Einschwenken der Verschlusschraube in das Rohr in der Zündrichtung liegt; damit ist die Gefahr einer Zündung verbunden, wenn die Patrone nicht vollständig in den Ladungsraum mit der Hand hineingeschoben war, namentlich dann, wenn die Spitze des Schlagbolzens etwas vorsteht, oder der mangelhafte Zündsatz im Zündhütchen durch den Anprall der Verschlusschraube an die Patrone beim Einschwenken explodirt; dann geht der Schuss los, noch bevor der Verschluss geschlossen ist. Tritt ein solcher Fall ein, wie es wiederholt vorgekommen ist, so wirkt die vom Gasdruck nach hinten hinaus geschleuderte Verschlusschraube wie ein Geschoss gegen die Geschützbedienung. Die französische Artillerie beklagt eine Reihe solcher Unglücksfälle (*décalassements*), die selten ohne Opfer an Menschenleben verliefen. Das sind Uebelstände, die beim Keilverschluss durch dessen Construction ganz aus-

geschlossen sind, weil die Schlagbolzenspitze erst dann in die Zündrichtung kommt, wenn der Verschluss fest geschlossen ist.

Diese wenigen Punkte einer vergleichenden Betrachtung der beiden Verschlussarten mögen die Wahl des Keilverschlusses für das deutsche Feldgeschütz C/96 und die Feldhaubitze C/98, die den Kruppschen Leitwellverschluss hat, denen gegenüber rechtfertigen, die im Hinblick auf den Schraubenverschluss anderer Artillerien diese Wahl bedenklich fanden.

Ein Schnellfeuergeschütz muss sich selbstverständlich auch schnell richten lassen; die Verwerthung der grossen Trefffähigkeit des Geschützes verlangt aber vor allen Dingen ein zuverlässig gleichmässiges Richten durch eine entsprechend

Abb. 75.

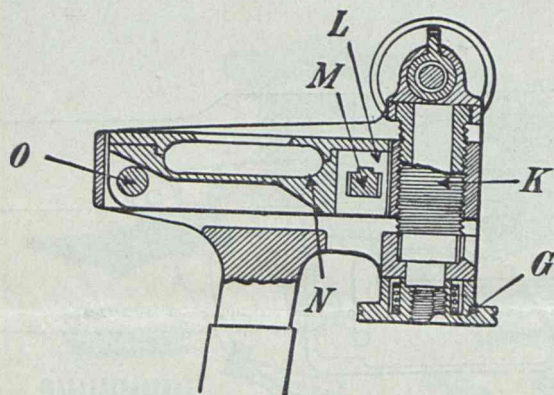


Verschlussstück des Geschützrohres mit Aufsatz; Verschluss geschlossen, Ansicht von rechts.

eingerihtete Visirvorrichtung. Es ist merkwürdig genug, wie lange der von den glatten Geschützen übernommene Aufsatz sich bei den gezogenen Geschützen behaupten konnte, deren überlegener Trefffähigkeit er niemals entsprach. Den an einen Aufsatz für die heutigen Schnellfeuer-Feldkanonen zu stellenden Bedingungen entspricht der Kruppsche Libellenaufsatz (Abb. 75 bis 77), der durch die Verbindung einer in der Visirlinie liegenden, mittelst Stellschraube *K* einstellbaren Libelle *N* mit der auf und ab beweglichen Aufsatzstange gleichzeitig zum Messen des Geländewinkels dient, in vortrefflicher Weise. Die Aufsatzstange an der rechten Seite der Bodenfläche des Rohres, in einem Gehäuse steckend, das durch die Deckplatte *b* geschlossen wird, ist in einem Bogen gekrümmt, dessen Mittelpunkt in der Kornspitze liegt. Die um ein gewisses Maass von oben links nach unten rechts schräge

Stellung der Aufsatzstange entspricht der schuss- tafelmässigen Seitenverschiebung für die den verschiedenen Entfernungen entsprechenden Erhöhungen. Zum Auf- und Abbewegen des Aufsatzes dient ein Schneckentrieb mit Griffrädchen *B*. Der Werth der Libelle liegt darin, dass, wenn mit der gleichen Höhenrichtung nach demselben Ziele weiter geschossen werden soll, es nur des Beobachtens der Libelle beim Heben und Senken des Rohres mittelst der Höhenrichtmaschine für die Höhenrichtung bedarf. Allerdings mögen die alten Artilleristen beim Anblick dieses mechanischen Kunstwerkes über das Hineintragen eines so feinen Messgeräthes in den artilleristischen Feldgebrauch bedenklich den Kopf schütteln, aber sie werden zugeben müssen, dass der bisherige Aufsatz zu unserem heutigen Geschütz, das selbst ein Präcisionsinstrument ersten Ranges ist, in einem Missverhältniss stand, das nun durch den

Abb. 76.



Libellen- und Visirvorrichtung des Aufsatzes;  
Längenschnitt, von links gesehen.

Libellenaufsatz beseitigt ist, der trotz seiner feinen Mechanik, dauerhaft, sowie leicht und schnell zu handhaben ist. Es sei bemerkt, dass Herr General Wille in seinem Buche interessante Mittheilungen über die wenig bekannte geschichtliche Entwicklung des Libellenaufsatzes bringt.

Bei der Betrachtung des in den Abbildungen 78 und 79 dargestellten Kruppschen Feldgeschützes C/99 begegnen die Leser des *Prometheus* mancher aus der Besprechung des Kruppschen Schiessberichtes 89 in Nr. 476 bekannten Einrichtung, z. B. dem dort auf Seite 120 beschriebenen langen Federsporn mit Stellvorrichtung. Zwischen den Lafettenwänden liegt die lange Federsäule, deren Scheibenfedern auf eine nach vorn sich verjüngende Spindel aufgereiht sind, die beim Rücklauf des Geschützes durch den im Erdboden festgehaltenen Sporn in die Federsäule hineingeschoben und diese dabei zusammengedrückt wird. Hierbei hat die Spindel Führung in zwei bronzenen Bremsbacken, die sich mittelst Druck-

schraube nach Bedarf zusammenpressen lassen, um die Reibung zur Regulirung des Vorlaufs zu vermehren oder zu vermindern, je nach der Bodenbeschaffenheit und Neigung des Geschützstandes. Um die Reibung noch mehr steigern zu können, als es die Bremsbacken allein zu lassen, ist die Spindel geschlitzt und der Schlitz durch eine feststehende Klemmplatte ausgefüllt, gegen welche die Spindelhälften durch die Bremsbacken gepresst werden. Wenn ein fester Boden das Hemmen des Rücklaufes erschwert, soll der Federsporn durch die gegen die Radreifen wirkende Fahrbremse im Aufhalten des Geschützes unterstützt werden.

Der Lafettenkörper ist nicht mehr in der bisher gebräuchlichen Weise aus zwei einzelnen, durch Bolzen und stehende Bleche verbundenen und auseinander gehaltenen Wänden zusammengesetzt, sondern aus einem Stück Stahlblech trogförmig mit am oberen Rande nach aussen umgebogenem Flansch gepresst; damit sind zu Gunsten der Haltbarkeit alle Nietentbehrlich gemacht und ist auch der nöthigen Knickfestigkeit des Lafettenkörpers gegen den Rückstoss Rechnung getragen. Die Achse ist durch die Lafettenwände gesteckt; auf diese Weise ist sowohl ihre feste Verbindung mit den Wänden als die Widerstandsfähigkeit der Lafette gegen den zerstörenden Einfluss des Rückstosses verbessert worden; gleichzeitig ist dadurch ein günstiger Ausgleich der Schwerpunktslage und Feuerhöhe erzielt worden, weil durch die Zwischenfügung des Rohrträgers zwischen Rohr und Lafette ersteres eine etwas höhere Lage erhalten hat. Die Achse ist hohl, wodurch sie bei gleichem Gewicht etwa die doppelte Widerstandsfähigkeit einer massiven Achse gegen Verbiegen und Bruch gewonnen hat.

Es mag hier noch erwähnt werden, dass auch die Deichsel mit Deichselstütze, die Bracken und die Ortscheite als Hohlkörper aus Stahlblech hergestellt sind, so dass am ganzen Geschütz nur noch die Speichen und Felgen der Räder aus Holz bestehen.

Auch den vorn in der Lafette um einen senkrechten Hohlzapfen schwenkbaren Rohrträger lernten wir schon im *Prometheus*, X. Jahrgang, auf Seite 116 kennen. Er gestattet ein Schwenken des Rohres zum Verändern der Seitenrichtung um etwa je  $3^{\circ}$  nach rechts und links von der Lafettenmittellinie. Innerhalb dieser Richtungs-grenzen ist deshalb ein Herausheben des Sporns aus dem Boden beim Richten des Geschützes nicht nothwendig.

Das Geschütz ist ausgerüstet mit 6,5 kg schweren Granaten und Schrapnells, die durch eine Ladung röhrenförmigen Pulvers von 522 g eine mittlere Mündungsgeschwindigkeit von 515 m und eine lebendige Kraft von 87,2 mt erhalten. Zu dieser Mündungsgeschwindigkeit steht die

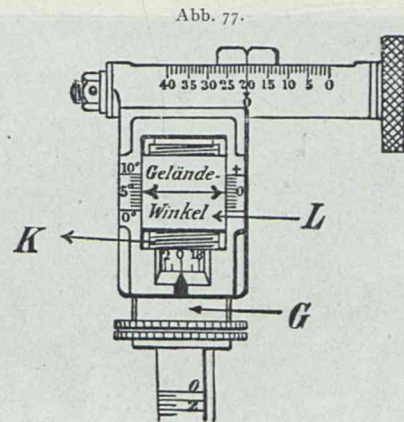
Querschnittsbelastung (Querdichte) des Geschosses von 147,1 g auf den Quadratcentimeter in gutem Einklang; sie bewirkt, unterstützt von der schlanken Spitze und glatten Oberfläche des Geschosses, eine so langsame Abnahme der Fluggeschwindigkeit, dass diese noch auf 4000 m etwas mehr als die Hälfte der Mündungsgeschwindigkeit beträgt.

Das Bodenkammerschrapnell, dessen Mantel durch Stanzen und Ziehen aus Flussstahl hergestellt ist, enthält 295 Bleikugeln von 11 g, die durch Kolophoneinguss fest gelagert sind. Der Doppelzünder mit zwei Satzstücken von zusammen 20 Sekunden Brennzeit reicht für Schussweiten bis zu etwa 6000 m. Die einwandige Stahlgranate entspricht der Sprenggranate des Feldgeschützes C/96. Ihre Sprengladung besteht jedoch nicht aus Pikrinsäure, sondern aus rauchlosem Pulver in Gestalt kleiner Würfel, mit einem Zusatz von Schwarzpulver, das sowohl als Entzündungsladung, wie zur Rauchentwicklung dient, um die Beobachtung des Schusses zu erleichtern. Vergleichende Sprengversuche haben ergeben, dass die Sprengwirkung dieser Granaten hinter den mit Pikrinsäure gefüllten kaum zurücksteht. Der letzteren ist die Kruppsche Sprengladung vorgezogen worden, weil sie die bei der Verarbeitung keineswegs ungefährlichen giftigen Eigenschaften der Pikrinsäure nicht besitzt. Die Granate erreicht bei etwa 18° Erhöhung mit Aufschlagzünder gegen 6600 m Schussweite.

Die Munition der Schnellfeuer-Kanonen kann verbunden oder getrennt zur Verwendung kommen, im ersteren Falle ist das Geschoss mit der messingenen Patronenhülse zur fertigen Patrone vereint, im letzteren Falle werden Beide für sich allein in das Geschütz eingesetzt. Welche Art die bessere ist, darüber sind die Meinungen noch geteilt; das deutsche Feldgeschütz C/96 verwendet getrennte Munition, das neue französische Feldgeschütz Patronen; auch die Kruppsche Fabrik giebt den letzteren den Vorzug. Sie hat durch ausgedehnte Fahrversuche festgestellt, dass die Patronen in den in die Protzen eingesetzten Patronenkasten aus Stahlblech (Abb. 80 bis 83) ihre ladesichere Beschaffenheit auch noch nach langen Märschen behalten. Damit hat die Fabrik wohl das wichtigste Bedenken gegen die Verwendung der Patronen widerlegt. Die Leisten des Deckels der Patronenkasten sind mit Gummi gepolstert, der sich gegen den Boden der Patronen presst und diese auch beim Fahren unverrückbar festhält. Die Patronenkasten dienen auch zum Herantragen der Munition von der Protze zum Geschütz, zu welchem Zweck ihr Deckel mit zwei Handgriffen versehen ist. Im Protzkasten können die Patronenkasten entweder auf ihrer schmalen Seite stehend oder auf der breiten Seitenfläche liegend (Abb. 83 und 84) untergebracht werden. Die kleinen Schubriegel an den Deckeln verhüten das unbeabsichtigte

Herausgleiten der Kasten aus dem geöffneten Protzkasten (Abb. 84). Es geht hieraus hervor, dass die Patronen, gleichviel ob die Patronenkasten liegend oder stehend verpackt sind, beim Fahren stets wagerecht, mit der Geschosspitze nach der Zugrichtung, liegen.

Wir müssen es uns aus naheliegenden Gründen versagen, auf eine Reihe anderer bemerkenswerther Einrichtungen und Leistungen des Geschützes näher einzugehen, obgleich sie von hohem artilleristischen und technischen Interesse sind. Herr General Wille hat auf 40 Seiten seines Buches in der ihm eigenen gedankenreichen und überzeugenden Art alle Einzelheiten des Geschützes kritischen Betrachtungen unterzogen, die wir den-



Libellen- und Visirvorrichtung des Aufsatzes; hintere Ansicht.

jenigen Lesern, denen es darum zu thun ist, nicht warm genug empfehlen können. J. CASTNER. [7281]

### Der Einfluss der Winterfröste im Leben der Pflanzen.

Von SCHILLER-TIETZ.

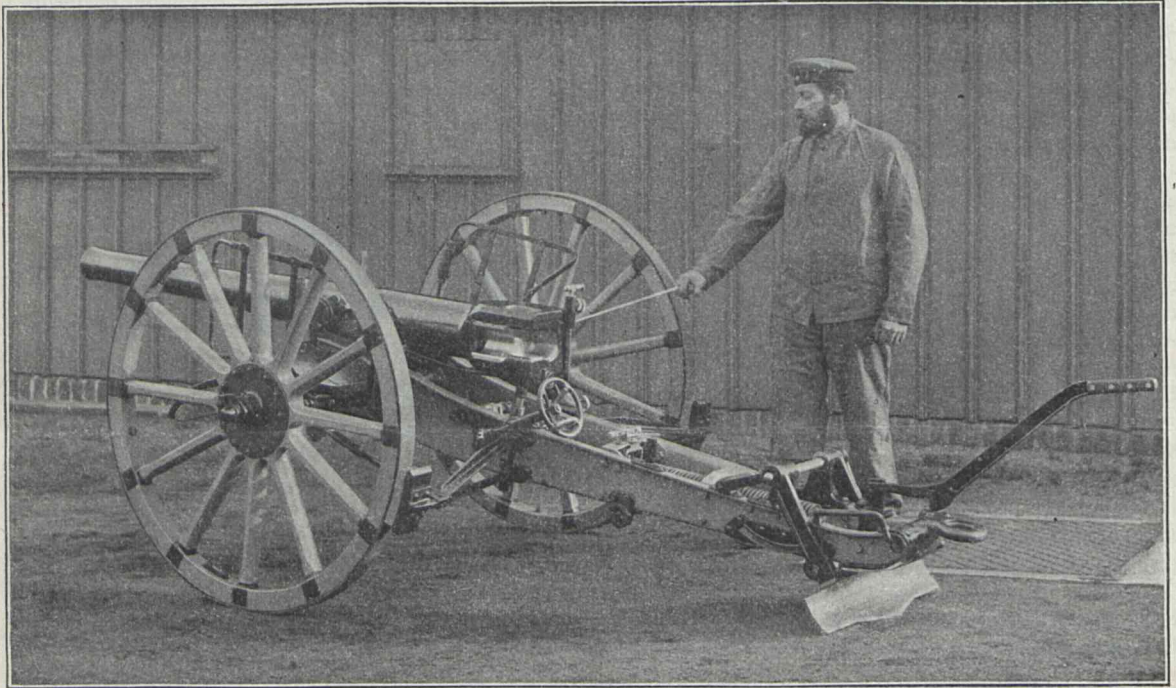
Früher stellte man sich die Frostwirkung auf die Pflanze so vor, dass durch die Kälte der Zellsaft zu Eis erstarre und in Folge dessen — weil das Eis einen grösseren Raum einnimmt als der flüssige Zellsaft — die Zellwände zerrissen und zersprengt würden, ähnlich wie eine mit Wasser gefüllte Glasflasche zerspringt, wenn das Wasser gefriert. Ein Gewebe, dessen Zellwände zerrissen sind, könne aber seinen Functionen nicht mehr nachkommen, auch wenn bei nachträglich höherer Temperatur das Eis wieder schmelzen sollte. Diese heute noch von praktischen Kreisen getheilte Ansicht findet eine nahe- liegende Bekräftigung in der sinnfälligen Erscheinung, dass nach dem Erfrieren wieder aufthauende Blätter und Stengel nicht nur geschwärzt, weich und matschig, sondern auch mit einer wässerigen Schicht überzogen sind, namentlich

unter der Oberhaut (Epidermis), die anscheinend von dem aus den zerrissenen Zellen ausströmenden Zellsafte herrührt.

Nach den sorgfältigen Untersuchungen von Goeppert, Sachs, Schindler u. A. beginnt in den Geweben der von Luft umspülten Pflanzentheile die Eisbildung überhaupt nicht im Innern der Zellen selbst, sondern in den zwischen den einzelnen Zellen liegenden natürlichen Hohlräumen, den sogenannten Zwischenzellgängen oder Intercellularräumen, in denen für gewöhnlich allerdings Luft und kein Wasser enthalten ist. Es muss also das zu Eis erstarrende Wasser in die Zwischenzellräume erst kurz vor

Man wird jedoch nicht fehlgehen, wenn man annimmt, dass durch eine erheblichere Temperaturerniedrigung unter Null eine Zusammenziehung der Pflanzengewebe und mithin auch der einzelnen Zellen erfolgt, die dadurch genöthigt werden, den aus der Volumverminderung sich ergebenden und derselben entsprechenden Ueberschuss an sogenanntem Betriebswasser in die Zwischenzellräume austreten zu lassen. Als solches Betriebswasser kann dasjenige Wasser angesehen werden, welches von den Wurzeln zu den grünen Geweben (Blättern) geleitet wird, um von diesen in Dampfform durch die Athmung oder Transpiration wieder abgegeben zu werden. Dasselbe spielt

Abb. 78.



Krupps Schnellfeuer-Feldkanone C/99 zum Abfeuern bereit.

dem Erstarren aus den angrenzenden Zellen ausgeschieden werden, und das ist thatsächlich der Fall, wenn auch die Ursachen noch nicht erkannt sind\*).

\*) Nach Sachs allerdings „dürfen wir uns den Vorgang des Gefrierens der Pflanzen so vorstellen, dass durch die Erniedrigung der Temperatur der Zellkern oder Protoplast „gereizt“ und „angeregt“ wird, durch Zusammenziehung und Pressung einen Theil des Wassers aus dem Inneren der Zelle nach aussen zu befördern“. Man wird jedoch vergeblich fragen, warum und wieso der Protoplast „gereizt“ und „angeregt“ wird; nach Ansicht des Verfassers hat die Pflanzenphysiologie sich mit der Construction der „Reizwirkung“ eine grosse Unbekannte geschaffen, mit deren Hülfe sich sehr bequem alles erklären lässt, ohne deshalb „klarer“ zu werden.

im Zellsafte zugleich die Rolle des Lösungs- und Transportmittels der vorhandenen Säuren, Salze und anderen Stoffe und wird nicht so energisch durch molekulare Kräfte von dem Zellinhalte festgehalten, wie das chemisch gebundene Wasser in den eiweissartigen Stoffen des Protoplasmas. Indem dieses gewissermaassen überschüssige Betriebswasser in die Zwischenzellräume übertritt, erstarrt es je nachdem schon bei  $-1^{\circ}$  zu Eis. Aus der Structur dieses Intercellulareises ist auch deutlich ersichtlich, dass das Wasser nicht nur aus den Zellen ausgetreten ist, sondern auch nach und nach erst die Zellwände durchdrungen hat und dementsprechend auch nach und nach zu dünnen Eisschichten erstarrt, die sich über einander lagern. Nur bei den Wasserpflanzen,

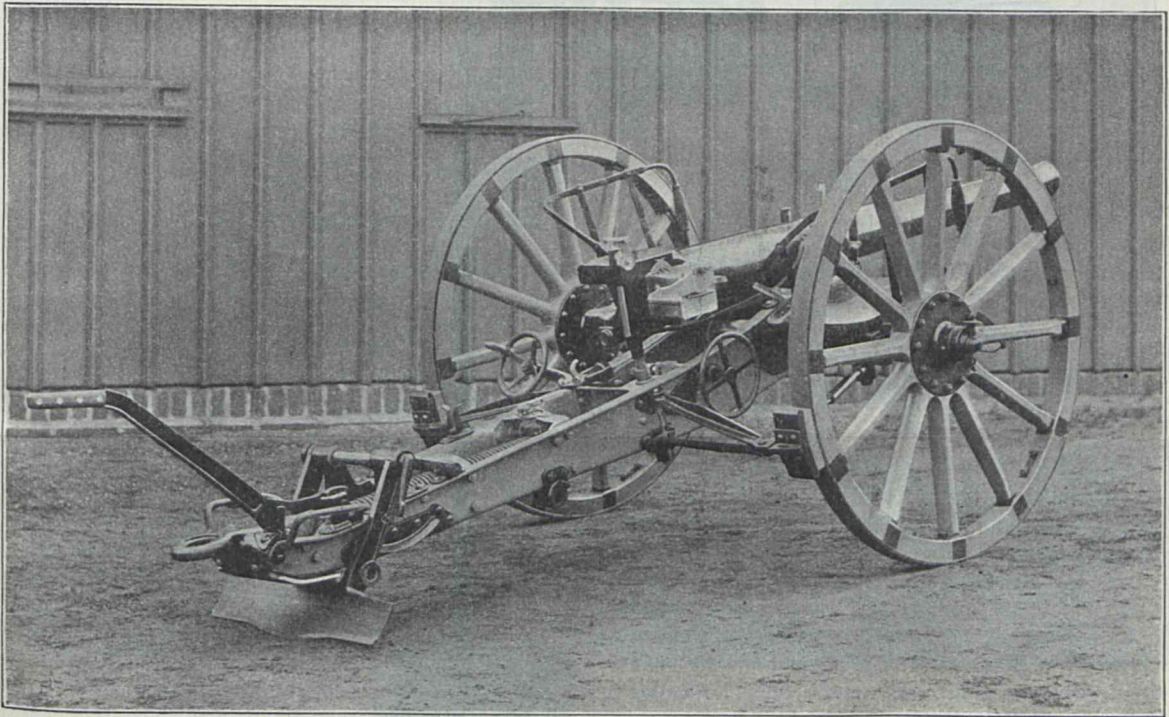


welchen Intercellulargänge fehlen, bilden sich die Eiskrystalle im Innern der Zellen selbst, indem der Zellkern und das Protoplasma zusammenschrumpfen und einen Theil des Wassers ausscheiden, das an einer Stelle der Zelle zusammenfließt und hier zu Eis gefriert.

Diese Vorgänge der Eisbildung in Pflanzen finden in bekannten Erscheinungen eine nahe liegende Erklärung. Wenn man Kleister bis zum Gefrierpunkte des Wassers abkühlen lässt, so erstarrt das Wasser nicht, solange es noch als Lösungsmittel festgehalten wird; erst allmählich fließt dasselbe in einzelnen Hohlräumen des Kleisters zusammen und erstarrt hier zu Eis.

deutung dieses Vorganges für die lebende Pflanze und die Erhaltung des Individuums wie der Art liegt darin, dass durch die Bildung von Eisdruisen in den Intercellulargängen der lebendige Theil der Zellen und eigentliche Träger des pflanzlichen Lebens, der Zellkern oder Protoplast und mit ihm die Zelle selbst, so lange wie möglich vor Vernichtung geschützt wird. Würde das Wasser schon bei geringen Kältegraden sofort im Innern der Zellen zwischen den Molekülgruppen des lebendigen Zellenleibes zu Eis erstarren, so wäre auch eine gründliche Verschiebung und damit eine Zerstörung der Molekülgruppen unvermeidlich. Es zeigt sich das recht

Abb. 79.



Krupps Schnellfeuer-Feldkanone C/99. Verschluss zum Laden geöffnet.

Salzlösungen kann man bis auf fünf und zehn Grad unter Null abkühlen, ohne dass sie gefrieren, und die Bildung von Eiskrystallen erfolgt erst, wenn das Wasser der Lösung von den Salzmolekülen sich getrennt hat. Aehnlich verhält es sich auch mit dem die Zellhaut und das Protoplasma tränkenden und als Lösungs- und Transportmittel gewisser Inhaltsstoffe der Zelle dienenden Betriebs- oder Zellwasser, welches, bevor es in den erkalteten Zellgeweben zu Eis erstarrt, von den Molekülen sich räumlich sondert, von welchen es bisher festgehalten war, und zwar so, dass es die Zellwänden durchdringt und ausserhalb der Zellen in den Intercellulargängen gefriert, d. i. zu Eis erstarrt.

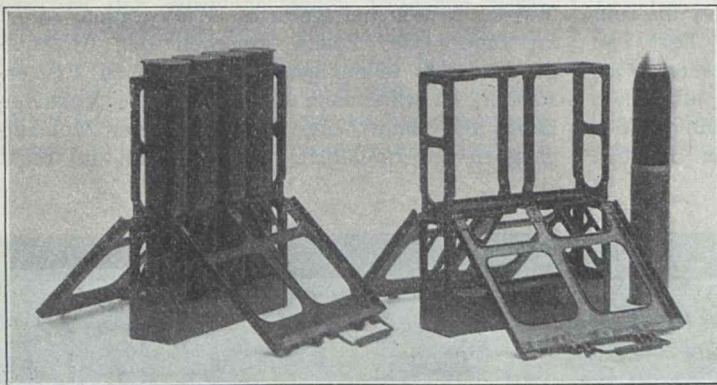
Der grosse Vortheil, die biologische Be-

deutlich bei Wasserpflanzen, denen die Intercellularräume fehlen. Die Lebensthätigkeit der Zelle hört hier noch nicht auf, wenn auch schon in dem umgebenden Wasser bei Abkühlung auf  $-2^{\circ}$  Eisnadeln sich bilden. Erst bei niedrigeren Temperaturgraden beginnt der Zellkern zu schrumpfen, giebt einen Theil seines Wassers ab, löst sich im Innern der Zellwand los und bildet einen faltigen, zusammengeschrumpften Sack, während das ihn umgebende Wasser zu Eis erstarrt. Setzt man die Pflanze wieder einer höheren Temperatur aus, so schmilzt das Eis zwar, das Protoplasma dehnt sich und legt sich der Zellwand wieder an, aber es ist unfähig, neuerdings wieder in strömende Bewegung überzugehen. Der molekulare Aufbau des Protoplasmas wurde durch

die Wasserausscheidung bei tiefer Temperatur offenbar so gründlich verändert, dass eine Reconstruction nicht mehr möglich ist, es hat zu leben aufgehört. Ausserhalb der Zellen in den Intercellularräumen werden die Eiskristalle solche Zerstörungen nicht verursachen, hier können sich

lebend. Das Gefrieren des Zellsaftes ist sonach mit dem Erfrieren der Pflanze durchaus nicht gleichbedeutend, da ein Gewächs, welches gefriert, also in Folge der Eisbildung seiner Säfte in den Intercellulargängen starr und steif wird, deshalb noch nicht erfroren, d. i. abgestorben zu sein braucht.

Abb. 80 u. 81.



Patronenkasten, geöffnet.

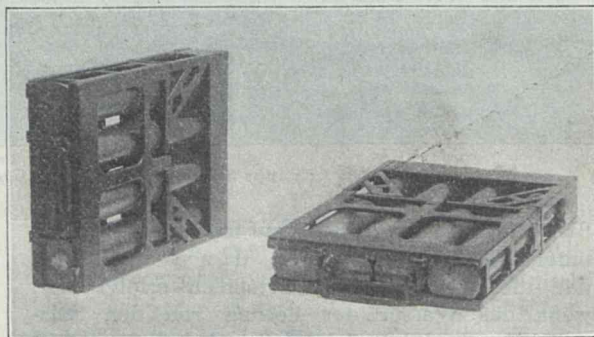
sogar umfangreichere Drusen bilden, durch welche die Intercellularräume erweitert und die anliegenden Gewebsteile auseinandergedrängt und zerklüftet, theilweise auch abgelöst und abgehoben werden, ohne dass aber gleichzeitig auch eine Zerstörung des molekularen Aufbaues der lebendigen Zellen selbst stattfindet.

Aus diesen Darlegungen ergibt sich auch eine physiologische Erklärung für den Unterschied zwischen dem Gefrieren und dem Erfrieren der Pflanzen und eine Bestätigung für die alte Erfahrung, dass das Gefrieren der Pflanzen nicht nothwendig auch das Erfrieren derselben zur Folge haben muss. Die bei Temperaturen unter Null stattfindende Ausscheidung von Wasser in die Intercellulargänge bedeutet also keineswegs gleich und stets den Tod der lebenden Zelle. Tritt nämlich ein langsames Aufthauen der erstarrten Pflanze ein, so schmelzen die Eiskristalle allmählich, das freiwerdende Wasser wird in demselben Maasse von den trockenen Zellwänden wieder aufgesogen und an die früher eingenommenen Plätze im Bereiche des Zellinnern überführt, so dass auf diese Weise wieder normale Verhältnisse eintreten und eine merkliche oder wesentliche Störung des Lebens der Pflanze nicht erfolgt. So leben z. B. Gänseblümchen, Stern- oder Vogelmiere, die Wiesengräser und verschiedene andere Kräuter weiter, wenn sie steif gefroren sind und hernach wieder langsam aufthauen. Alpen- und Gebirgspflanzen gefrieren nicht selten in kalten Sommernächten bis zur völligen Steifheit, so dass sie beim Biegen wie Glas zerbrechen, sind aber nach dem Aufthauen durch die Sonnenwärme des folgenden Tages noch

der betreffende Pflanztheil oder die ganze Pflanze ist getödtet. Rüben und Kürbisfrüchte bleiben z. B. nach Bokorny am Leben, wenn sie nach dem Gefrieren (bei  $-5^{\circ}$ ) so langsam zum Aufthauen gebracht werden, dass dasselbe 24 Stunden in Anspruch nimmt; bei rascherem Aufthauen hingegen gehen sie zu Grunde.

Auf Grund dieser Beobachtungen nimmt denn auch Sachs an, dass die Pflanzen überhaupt nicht durch das Gefrieren selbst oder an

Abb. 82 u. 83.



Patronenkasten, geschlossen zum Einsetzen in den Protzkasten eines Munitionswagens.

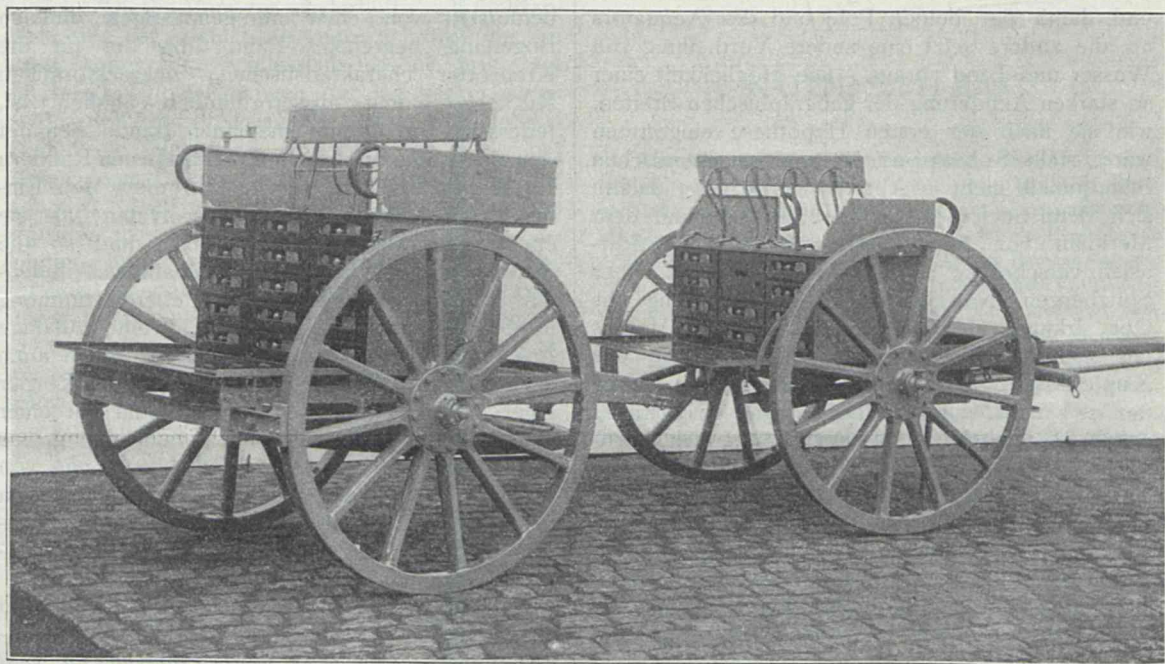
sich, sondern erst durch das zu rasche Aufthauen getödtet werden, was die grosse Schädlichkeit der Nachfröste im Frühling, denen warme, sonnenhelle Tage folgen, zu bestätigen scheint. Der Frosttod der Pflanzen wäre sonach überhaupt keine directe Wirkung, sondern eine indirecte Folge der Kälte, ähnlich wie man auch eine Vergiftung von Mensch

oder Thier dadurch erzielen kann, dass man selbige ganz allmählich und ohne Schaden zu nehmen an ein Gift (z. B. Arsenik) gewöhnen kann, dass hingegen der Tod sofort eintritt, sobald man dann plötzlich und gänzlich mit der Giftgabe aufhört. Die andere Erklärung, dass bei rasch aufthauenden Pflanzen „das Wasser in den Zwischenräumen der Gewebe zusammenfließt“, ist jedenfalls nicht ausreichend; denn es könnte alsdann immer noch von den Zellwänden aufgesogen werden. Das Entscheidende ist nicht die Wasseraufstauung in den Zwischenzellräumen, sondern der enorme plötzliche Wasserverlust rasch aufthauen-

### Circumpolare Tertiärflora.

In den Berichten der St. Petersburger Akademie der Wissenschaften hat Baron Toll einen Abriss der Geologie von Neu-Sibirien und über die Hauptprobleme der Erforschung der arktischen Region veröffentlicht, den P. Kropotkin in *The Geographical Journal* im Auszuge wiedergiebt. In dieser Abhandlung geht Toll u. a. auch auf die Frage der arktischen Tertiärflora ein. Sowohl auf dem continentalen Hinterland der neusibirischen Inseln wie auf diesen selbst und der Bennett-Insel sind anscheinend gleichaltrige miocene Braunkohlenlager aufgefunden worden. Die glaciale

Abb. 84.



Der mit Patronenkasten gefüllte Munitionswagen.

der Pflanzen, wodurch die Zellsäfte das normale Gleichgewicht nicht wieder erlangen.

Obiger Ansicht gegenüber lässt Kerner von Marilaun doch die Möglichkeit eines directen Frosttodes zu. Erreicht nämlich die Kälte einen so hohen Grad, dass nicht nur das in die Zwischenzellräume ausgetretene Betriebswasser gefriert, sondern schliesslich auch noch das im Innern der Zelle vom Protoplasma und Zellkern zurückbehaltene und für deren Bestand unumgänglich nöthige Minimum von Wasser zu Eis erstarrt, so ist das gleichbedeutend mit einer Zerstörung des molekularen Baues, und das Protoplasma der betreffenden Zellen ist durch den Wärmeverlust getödtet worden — erfroren. Eine derart erfrorene Pflanze ist selbstredend nicht mehr zu retten, gleichgültig, ob sie langsam oder rasch aufthaut. (Schluss folgt.)

Formation der neusibirischen Grossen Ijachowschen Insel besteht aus einer rund 20 m starken fossilen Eisschicht, auf der ebenfalls gefrorene Süßwasserkalke ruhen. In diesen fanden sich Fangzähne und Hautstücke vom Mammut, gefrorene Leichen von Ovibos und Rhinoceros, Reste von Pferden, Hirschen, Antilopen und einem Tiger. Diese Thiere haben an Ort und Stelle gelebt und sich genährt, denn in den gleichen Ablagerungen wurde ein über 25 m langer Erlenbaum (*Alnus fruticosa*) mit all seinen Wurzeln, Blättern und Früchten gefunden. Miocene Pflanzenreste sind ferner aufgefunden auf König Karls-Land, Spitzbergen, der Ost- und Westküste Grönlands, auf Grinnell-Land, Banks-Land, Sitka, Alaska, Kamtschatka und in Sibirien an der Lena unter dem 67° n. Br. Diese Flora umgiebt also den Nordpol kranzartig. Der nördlichste Fundpunkt mio-

cäner Pflanzen liegt unter dem  $81^{\circ},45'$  n. Br. auf Grinnell-Land. Hier fand 1876 während der britischen Polarexpedition Capitän Feilden im Schiefergestein dreissig Pflanzenarten, darunter die heute im südlichen Nordamerika heimische Sumpfcypresse (*Taxodium distichum*), eine lebende Kieferart, zwei Tannen, Ulme (*Ulmus corealis*), Linde, zwei Birken- und zwei Pappelarten. Die zum Gedeihen einer solchen Flora erforderliche durchschnittliche Jahrestemperatur beträgt mindestens  $+8^{\circ}$  C., während Grinnell-Land heute eine solche von nur  $-21,5^{\circ}$  C. besitzt. Toll erörtert dann die beiden Hypothesen, die eine Erklärung für die Ursache eines solchen Klimawechsels zu geben versuchen. Die eine von ihnen nimmt einen Stellungswechsel der Erdachse und damit der beiden Pole und des Aequators an, die andere setzt eine andere Vertheilung von Wasser und Land voraus. Die Möglichkeit einer so starken Aenderung der geographischen Breiten, wie sie nach der ersten Hypothese eingetreten wäre, stellt Schiapparelli vom astronomischen Standpunkte nicht in Abrede. Neumayr dachte sich denn auch den Nordpol zeitweilig auf dem Meridian von Ferro um  $10^{\circ}$  nach Nordostasien verschoben, so dass der  $70^{\circ}$  n. Br. über Spitzbergen, Nowaja Semlja, die Mündung des Obs, Irkutsk, den nördlichen Theil des Meeres von Ochotsk, Kamtschatka, die Mündung des Kupferflusses und über Grönland, wo heute der  $78^{\circ}$  n. Br. geht, verlaufen wäre. Nathorst nahm 1888 sogar eine Verschiebung des Nordpols um  $20^{\circ}$  in der gedachten Richtung für die Tertiärperiode an. Toll macht nun darauf aufmerksam, dass sich diese Hypothese mit seinen tertiären Pflanzenfunden auf den neusibirischen Inseln nicht vereinigen lasse. Darunter waren voll entwickelte und kräftige Blätter von *Populus arctica* und *Populus Richardsoni* Hr., zahlreiche Früchte des Mammutbaumes (*Sequoia Langsdorfii* Brogt.) und Blätter verschiedener Coniferen (*Taxites tenuifolius* Schm., *Taxodium distichum miocenum* Heer). Diese Flora weist überhaupt nicht auf eine Nähe des Nordpols, und doch müsste bei der Annahme von Neumayr ihr Standort unter dem  $85^{\circ}$  n. Br. und nach der Voraussetzung von Nathorst noch nördlicher gelegen haben. Es kann demnach diese Hypothese nach der in Neu-Sibirien aufgefundenen Tertiärflora nicht mehr stichhaltig sein. Was die zweite Hypothese, die einer anderen Vertheilung von Wasser und Land, betrifft, so weist Toll sie keineswegs zurück, meint jedoch, sie schwebt zu sehr in der Luft; man könne nichts zu ihren Gunsten sagen, solange nicht in dieser Richtung die gesammte Erdoberfläche und insonderheit die Polarländer durchforscht sind. — Toll macht übrigens auch darauf aufmerksam, dass auf den neusibirischen Inseln Spuren einer Vergletscherung: langgestreckte Hügel, ähnlich den Eskers in

Kurland, und erratisches, vielleicht von Sannikoffs Land stammendes Geschiebe, vorhanden sind.

[7339]

### Nachahmung von Schlangen durch Wirbellose.

Von Dr. W. SCHOENICHEN.

Eine in China, Japan, sowie im russischen Amurgebiete heimische Nacktschnecke namens *Philomycus bilineatus* erinnert nach den Angaben von Simroth in den *Sitzungsberichten der naturforschenden Gesellschaft zu Leipzig* durch ihre Zeichnung so lebhaft an eine Schlange, dass wahrscheinlich ein Fall von Mimicry nach einer Otter vorliegt. Das erwachsene Weichthier der genannten Species zeigt auf seinem Rücken ein braun gefärbtes, beiderseits von einer unregelmässigen dunklen Bogenlinie begrenztes Band, das der für die Kreuzotter charakteristischen, zickzackförmigen Rückenzeichnung ausserordentlich ähnlich ist. Jederseits von diesem medianen Bande befindet sich eine Reihe brauner, mit verwachsenen Rändern versehener Flecken, die um so mehr den Eindruck einer Schlangenhaut hervorrufen, als sie ein dichtes Maschenwerk besitzen und so die Schuppen des Otterkleides nachahmen. Jedenfalls ist eine solche weitgehende Uebereinstimmung in der Färbung keineswegs wohl eine zufällige Erscheinung, und man darf hier vor allem auch deswegen an Mimicry denken, weil der Körper einer grösseren Nacktschnecke ohnehin mit einer aufgerollt im Grase liegenden Schlange grosse Aehnlichkeit besitzt. Welche Schlange nun von unserem *Philomycus* nachgeahmt wird, lässt sich mit Bestimmtheit noch nicht angeben; wahrscheinlich jedoch ist es die Kreuzotter, deren Verbreitungsgebiet ja bis Ostasien reicht.

Es sei gestattet, hier einige andere Fälle von Mimicry nach Schlangen anzufügen, die Brandicourt im *Bulletin de la Société Linnéenne du Nord de la France* zusammengestellt hat. Die Raupe von *Choerocampa elpenor*, die sich zumeist unter abgestorbenen Blättern des Weidenröschens (*Epi-lobium hirsutum*) verbirgt, ist gewöhnlich wegen ihrer braunen Schutzfärbung von ihrer Umgebung nur schwer zu unterscheiden. Sobald das Thier aber entblösst wird, zieht es seinen Kopf ein und der erste und zweite Leibesring, die an beiden Seiten mit je einem schwarzen Flecke versehen sind, dehnen sich aus, so dass das Geschöpf plötzlich gleichsam einen grossen Kopf und vier fürchterliche Augen zur Schau trägt. In dieser Drohstellung erinnert die Raupe an eine Brillenschlange *en miniature*, indem ihre Augenflecke der Brillenzeichnung des genannten Reptiles ähneln. Der Erfolg dieses Schreckmittels ist mehrfach durch Versuche controlirt worden. Weissmann warf seinen Hühnern eine *Choerocampa*-Raupe vor. Alle Vögel waren zunächst entsetzt; erst nach geraumer Zeit wagte ein Huhn einen Schnabel-

hieb nach dem vermeintlichen Ungeheuer. Hierbei erwies sich dessen Wehrlosigkeit, und sein Schicksal war besiegelt. Ein zweites Exemplar wurde in eine Pferdekrippe gelegt. Ein Sperling, der, ohne die Raupe sehen zu können, die Krippe besuchte, machte schleunigst Kehrt, sobald er die Raupe erblickt hatte. Lady Verney hat ferner festgestellt, dass kleine Vögel sich niemals die Brotkrumen von einer Untertasse holten, wenn eine *Choerocampa*-Raupe auf der letzteren lag. Schliesslich hat Poulton eine Raupe unserer Species einer grünen Eidechse vorgelegt. Zunächst war das Reptil verdutzt, dann aber ging es muthig vor. Plötzlich jedoch ward es von einem jähen Schrecken ergriffen und zog sich zurück. Dieses Manöver wiederholte sich mehrere Male, und bei jedem Male wagte sich die Eidechse etwas weiter vor. Schliesslich biss sie, ermuthigt durch die Unbeweglichkeit der Raupe, in deren vorderen Körperteil zaghaft hinein, um sogleich wieder die Flucht zu ergreifen. Da aber auf diesen Angriff keinerlei Antwort erfolgte, näherte sich das Reptil von neuem und biss jetzt schon kräftiger zu. Auch noch die folgenden Bisse erfolgten unter denselben Vorsichtsmaassregeln. Endlich erkannte das Reptil die Wehrlosigkeit seines Opfers und verzehrte es. Andere *Choerocampa*-Raupen, die derselben Eidechse vorgesetzt wurden, wurden nunmehr ohne alle Umstände sofort aufgefressen.

Ein weiteres Beispiel von Schlangennachahmung ist nach Holt eine 8—10 cm lange indische Gottesanbeterin (*Mantis*). Körper und Flügel des Insektes zeigen eine grüne Schutzfärbung; seine Vordergliedmaassen sind mit ansehnlichen Augenflecken versehen. Wird das Thier beunruhigt, dann breitet es die Flügel etwas auseinander, richtet Kopf und Brust nach der Seite, woher die Gefahr droht, und legt die Vorderbeine eng an den Körper an. In dieser Stellung sind die Augenflecke besonders auffällig und das ganze Insekt gleicht einer kleinen Schlange. Erhöht wird dieser letztere Eindruck noch vor allem dadurch, dass die *Mantis* ein zischendes Geräusch gleich einer gereizten Natter von sich giebt.

In den beiden letzten Fällen ist es namentlich die Anwesenheit von Augenflecken, die dem wirbellosen Thiere das Aussehen eines Wirbelthieres verleiht. Das Gleiche trifft für die auf Weiden und Pappeln lebende Raupe von *Dicranura vinula* zu. Im erwachsenen Zustande besitzt sie eine zartgrüne Schutzfärbung und ist auf dem Rücken mit einem purpurnen Längsbande versehen. Das erste Körpersegment bildet um den Kopf einen lebhaft roth gefärbten Kragen, unter dem sich zwei tief schwarze Augenflecke befinden. Wird das Thier beunruhigt, so bläht es den Kopf auf, der rothe Kragen verbreitert sich, und die schwarzen Augen treten hervor, so dass der An-

blick in der That in hohem Maasse an den Kopf eines Wirbelthieres erinnert.

Dass, wie aus den vorstehenden Beispielen hervorgeht, gerade Nacktschnecken und Raupen Schlangen mit Vorliebe nachahmen, ist durchaus nicht auffällig, da ja der Körper dieser Thiergruppen schon in seiner Gestalt eine gewisse Aehnlichkeit mit einer Schlange aufweist. Bei weitem merkwürdiger ist das Beispiel der *Mantis*: Der Körper einer Fangheuschrecke ist einer Schlange viel unähnlicher als der einer Raupe oder einer Nacktschnecke; als Ersatz für diesen Mangel aber vermag die *Mantis* durch das von ihr hervorgerufene zischende Geräusch ihre Täuschung zu vervollkommen. [7394]

## RUNDSCHAU.

(Nachdruck verboten.)

Anuradhapura, die alte Hauptstadt der Könige von Ceylon, besitzt wahrscheinlich den ältesten Baum, welchen die Erde trägt, schreibt Jules Leclercq, correspondirendes Mitglied der Belgischen Akademie. Es ist ein Feigenbaum (*Ficus religiosa*), der von einem Zweige des Baumes stammt, unter welchem Gautama ruhte, als er die höchste Vollendung erreichte und Buddha wurde. Der Baum ist unter dem Namen des Bô-gaha oder des heiligen Bô bekannt. Gepflanzt ist er im Jahre 288 v. Chr., im achtzehnten Jahre der Regierung von Devenipiatissa, und zählt jetzt ein Alter von 2188 Jahren. Es schein demnach, dass dieser ausserordentliche Baum, dem prophetischen Worte des Königs, der ihn pflanzte und dabei sprach: „Er wird blühen und grünen bis ans Ende der Zeiten“, recht geben will.

Der heilige Bô wurde unter allen Dynastien verehrt und bei allen feindlichen Einfällen verschont, sei es wegen der abergläubischen Furcht, die er einflösste, oder aus Verachtung der Plünderer, die ihn als ein werthloses Holz betrachteten. Seit 22 Jahrhunderten sind Millionen Pilger aus allen Theilen Indiens hingekommen, um am Fusse des verehrten Baumes niederknien; unter seinem Schattendach haben sich die wundervollsten Ceremonien entfaltet, welche Könige und Priester je erdacht haben, und heute noch werden die Blätter des Bô von den Pilgern mit Ehrfurcht in Empfang genommen und als heilige Reliquien verehrt. Sicherlich findet sich auf der Oberfläche der Erde kein anderer Baum, der die Huldigungen so vieler Generationen empfangen hat, der Zeuge so vieler historischer Ereignisse gewesen ist, und dessen Geschichte sich ebenso sorgsam in einer langen Reihe authentischer Chroniken aufgezeichnet findet. Der Ruf dieses Baumes drang so weit, dass schon aus dem 5. Jahrhundert der christlichen Zeitrechnung ein chinesischer Reisender Fa-Hian dahinpilgerte und eine Beschreibung des Baumes, wie er damals war, hinterlassen hat. Sonderbarerweise aber schildert er den Baum als einen Banyan (*Ficus indica*) und nicht als den Bô (*Ficus religiosa*).

Wir unterbrechen hier den Bericht Leclercqs um einige orientirende Bemerkungen einzuschalten. Der Banyan und der Bô oder Asvatha sind zwei in Habitus so verschiedene Feigenbäume, dass man sie nicht mit einander verwechseln kann. Ersterer bildet dicke Stämme, aus deren niedrigen Wipfeln, mit wagerecht ausgebreiteten Zweigen, nach allen Seiten Luftwurzeln herabsteigen, die in den Boden eindringen und einen Säulenwald bilden, in dessen Schatten

schliesslich ganze Armeen campiren können. Der Bô oder Asvatha bildet dagegen hohe freistehende Stämme, aus deren Wipfeln zwar auch Luftwurzeln herabhängen, die aber dünn bleiben und selten den Boden erreichen. Auch die Blätter sind ganz verschieden, die des Bô sind in eine lange Spitze ausgezogen, welche denen des Banyan gänzlich abgeht. Ursprünglich scheinen beide Bäume in Indien als heilig gegolten zu haben und gleicher Verehrung gewürdigt zu sein, später als die Reformation des alten Brahmanencults durch Buddha eintrat, wählten die Protestanten der indischen Religion die Asvatha (*Ficus religiosa*) als ihren heiligen Baum und vernachlässigten den Cult des Banyan (*Ficus indica*), den nun wieder die Anhänger des alten Cults (des Brahmanismus) mit verdoppeltem Eifer aufnahmen, so dass man heute schon an dem Baume, der den Tempelhof beschattet oder neben den Ruinen eines verödeten Tempels steht, sogleich erkennen kann, ob das Heiligthum dem Brahmanismus oder dem Buddhismus geweiht ist. Gerade wie über den heiligen Lotus der Inder und Aegypten haben die Philologen auch über die heiligen Feigenbäume der Inder unendlichen Unsinn zusammengeschrieben. Sie lernten es niemals, diese beiden grundverschiedenen Arten des *Ficus*-Geschlechtes zu unterscheiden, und schilderten oft genau den einen, während sie den anderen Baum meinten.

Aus dem Berichte des chinesischen Reisenden scheint aber hervorzugehen, dass damals jene Trennung der beiden Cultobjecte der indischen Sekten noch nicht vollendet war, denn nach Fa-Hians Beschreibung scheint der heilige Baum von Anuradhapura noch ein Banyan gewesen zu sein und sich erst allmählich in die Asvatha verwandelt zu haben, wie die Verehrung der Buddhisten sich erst allmählich diesem Baume ausschliesslich zuwandte. Zweierlei Möglichkeiten liegen vor. Entweder hat sich Fa-Hian vor 1700 Jahren getäuscht oder es liegt eine kleine Verwandlung von Seiten der Priester vor, die vielleicht darin bestanden hat, dass der alternde, echte Buddha-Baum, ein Banyan, der auf Ceylon nicht gut gedeiht, durch Einpflanzung junger Reiser des jungen Buddha-Baumes verjüngt worden ist, was vielleicht bei diesen Pflanzen, die ursprünglich oft im Gipfel anderer Bäume keimen und dann erst durch ihre Luftwurzeln hinabsteigen, leichter ist als sonst, allerdings am leichtesten in umgekehrter Richtung, sofern es ein Leichtes wäre, einen niedrigen Bô durch Einpflanzung von Banyan-Reisern in seine Wipfeläste in einen Säulenwald umzuwandeln.

Aber wie es sich damit auch verhalten möge, jedenfalls darf man mit James Emerson Tennent, dem Verfasser der Geschichte von Ceylon, annehmen, dass der Bô von Anuradhapura, von dem alle die anderen Tempel-Bôs der Insel Ceylon abstammen, der älteste historische Baum der Welt ist. Die Altersschätzungen gewisser Drachenbäume und Baobabs, die man früher mit starker Uebertreibung für beinahe ebenso alt ausgab, als die Welt nach jüdischer Chronologie sein soll, beruhen auf Berechnungen der Jahresringe und Zuwachsschätzungen, die bei Gewächsen der warmen Länder, wo in einem Jahre mehrere Wachstumsringe gebildet werden, äusserst unzuverlässig und trügerisch sind. Von dem Baume zu Anuradhapura besitzt man dagegen eine Menge alter Texte, von der Ankunft des Stecklings auf Ceylon an bis auf das Jahr 1739 hinab, in welchem der letzte König von Kandy, der Radjah Sinha, auf einem Felsen eingegraben liess, dass er dem heiligen Baume gewisse Ländereien gewidmet habe. Tennent hat 25 solcher Texte, die eine vollständige Biographie dieses Baumes ergeben, zusammengestellt.

Heute ist dieses merkwürdige Denkmal des indischen

Baumcults nur noch eine Ruine inmitten der unzähligen Ruinen religiöser Bauten, welche die Menschen in seiner Umgebung errichtet haben. Die Zweige des Baumes, welche weit über die Grenzen der Einfriedigung hinausragen, werden nur durch Pfeiler, die ihnen als Stützen dienen, in ihrer Lage erhalten; auch der Stamm wird durch ein pyramidenförmiges Mauerwerk gestützt, welches von Jahrhundert zu Jahrhundert gewachsen ist. Um den Fuss des Baumes drängen sich zahlreiche Altäre, auf denen die Pilger ihre Blumenspenden niederlegen. Um in den heiligen Raum zu gelangen, muss man die Halle eines Tempels durchschreiten, dem die Priester zugehören, denen die Pflege des heiligen Baumes anvertraut wurde. Es ist ein neuerer Bau, der merkwürdige alte Sculpturreste einschliesst, mit einer wunderbar schönen Plattform.

Rings um das Heiligthum pflegen die Pilger ihr Lager aufzuschlagen, welches der Oertlichkeit ihr eigentliches Colorit giebt. Die einziehenden Pilger tragen in der Hand eins der riesigen, 4 m breiten und mit dem Stiele ebenso langen Fächerblätter der Talipot-Palmen (*Corypha umbraculifera*), welches ihnen als Sonnen- und Regenschirm während der Tageswanderung gedient und des Nachts weiter benutzt wird, um Zelte daraus zu bauen, unter denen die Pilger ruhen. Ein halbes Dutzend dieser Schirmblätter werden über einem Bambusstock, der als Mittelposten dient, zusammengeneigt und ergeben so ein sehr anmuthiges Zelt. Zum Andenken pflegen die Pilger ein Blatt des heiligen Baumes zu empfangen, welches sich an seinem dünnen Stiele beständig bewegt, nicht, wie man vom Espenblatte sagt, aus Unruhe, sondern weil sich die Blätter noch freuen, dass sie einst dem Welterlöser Buddha Schatten geboten. Wegen dieser unruhigen Blätter wird der Baum auch als Pappelfeigenbaum bezeichnet.

ERNST KRAUSE. [7399]

\* \* \*

Zur geologischen Geschichte der westindischen Inselwelt. Die Forschungen der amerikanischen Geologen im Gebiete der westindischen Inseln haben zwar noch zu keinem einheitlichen Resultate geführt, doch steht bereits soviel fest, dass auf diesem Theile der Erdoberfläche früher ganz bedeutende säculare Bodenhebungen und -senkungen stattgefunden haben. Robert T. Hill kommt anlässlich seiner im *Bull. of the Museum of Comparative Zoology Harvard Coll.* veröffentlichten und von *Nature* auszugsweise wiedergegebenen Studie über die Geologie Jamaicas zur Annahme eines jurassischen Amerikas, das sich von den Rocky Mountains nach Osten über Nordamerika und den nordöstlichen Theil von Südamerika ausgedehnt habe und dessen gesammte Landmasse der des heutigen Continents annähernd gleich gewesen sei. Die marinen Sedimente der Jurazeit gehören in Amerika dem pacifischen Gebiete an und mögen westwärts bis nach Havana gereicht haben. Mit dem Ende der Jurazeit ist wahrscheinlich im heutigen Antillengebiete eine starke Bodensenkung eingetreten, denn es fehlt dort an jedem Anzeichen für Landbildungen der älteren Kreidezeit. Die ersten zur jüngeren Kreidezeit auftauchenden Landgebiete bestanden aus Vulcangesteinen, die wahrscheinlich marinen Vulcanen entstammten, doch muss die Landbildung am Ende der Kreidezeit schon weit fortgeschritten gewesen sein, da die in den ältesten Tertiärschichten auftretenden Trümmergesteine zu ihrer Erklärung die Existenz ausgedehnter Landgebiete voraussetzen. Schon in der Eocänperiode trat wieder eine starke Bodensenkung ein, die während der ersten Hälfte des Oligocäns andauerte. Ueber die cretaceischen Landmassen legen sich

rein marine Sedimente in einer Mächtigkeit von über 900 m. Sie stiegen während der zweiten Hälfte der Oligocänperiode und während des Miocäns in Folge einer grossen Bodenhebung aus dem Meere empor. Seitdem waren noch eine Anzahl von kleineren Bodensenkungen und -hebungen für die Herausarbeitung der Inselumrisse mitbestimmend. Ergänzt werden diese Theorien Hills durch seine vor drei Jahren an der gleichen Stelle veröffentlichte Arbeit über die Geologie Cubas. Die vor-tertiären vulcanischen und sedimentären Schichten Cubas bildeten wahrscheinlich eine Insel, die während des Eocäns eine starke Senkung erfuhr und 300 m hoch mit marinen Ablagerungen bedeckt wurde. Diese Ablagerungen wurden während der zweiten Hälfte des Tertiärs gefaltet, gebogen und gehoben, dann trat am Beginne des Diluviums eine plötzliche Hebung ein, die den östlichen Haupttheil der Insel um mindestens 600 m, den westlichen um mindestens 500 m hob, und zwar so rasch, dass litorale Sedimente nicht entstehen konnten. In der dann folgenden Ruhepause wurde durch Erosion längs der Küste die Cuchilla-Ebene herausmodellirt, die in jüngster geologischer Vergangenheit (und vielleicht noch heute fortdauernd) eine Hebung von 150 m erfuhr. [7334]

\* \* \*

**Rhinoceros-Reste in der Ostmongolei.** In Centralasien dehnt sich vom Ostfusse des Pamirs bis gegen die Mandschurei ein 4000 km langes und 700 bis 800 km breites, von den Chinesen Hanhei, d. h. trockenenes Meer, genanntes Wüstengebiet aus, das zwischen den Hochgebirgen des Randes stark, im Westen um mehrere tausend und im Osten noch um mehrere hundert Meter eingesenkt ist. Der kleinere westliche, Takla-Maka genannte Theil, um dessen Erforschung sich der Russe Prschewalskij 1876 und zwanzig Jahre später der Schwede Sven Hedin grosse Verdienste erworben haben, schliesst das Tarim-Becken ein und trägt den Charakter einer ausgesprochenen Sandwüste, während der grössere Osttheil, Gobi oder Schamo, dessen genauere Kenntniss wir dem Russen Obrutscheff und dem Ungarn Lóczi, dem Geologen der Expedition des Grafen Szécheny, verdanken, theilweise, zumal im Osten, mehr den Typus einer dünnen, schwach bewachsenen Steppe annimmt. Das ganze Wüstengebiet muss als das Becken eines ehemaligen asiatischen Mittelmeeres oder einer Reihe grosser Binnenmeere angesehen werden, deren Wasser noch in der Tertiarzeit vorhanden war, und deren Reste der Lop-See und die übrigen Salzseen im Wüstengebiet sind. Obrutscheff fand auf seiner grossen Forschungsreise 1892—94 am Rande des Khuldjin-Gobi-Plateaus unweit des salzigen Iren-Dabassun-Sees an der Karawanenstrasse von Urga nach Kalgan Rhinoceros-Reste, mit denen sich eine von ihm verfasste und in *The Geographical Journal* auszugsweise angeführte Arbeit beschäftigt. Die betreffenden Thierreste, die hauptsächlich aus einem Unterkiefer mit Zahnfragmenten bestehen, sind vom Geologen Suess als einem Rhinoceros gehörend bestimmt worden. Sie lagen in Süswasserablagerungen von höchstens mitteltertiärem Alter. Der Rand des Khuldjin-Gobi-Plateaus war durch Schluchten in einzelne Theile zerschnitten, so dass sich die Formation leicht erkennen liess. Zu oberst liegt ein feinkörniges, weisses Conglomeratgestein, darunter folgt ein weislicher, von Thoneinlagerungen durchsetzter Mergel, in dem die Rhinoceros-Reste sich fanden, und der von einer braunrothen Mergelschicht unterlagert ist. Aus der Gesamtlagerung des Gebietes folgert Obrutscheff, dass

diese Schichten das älteste Glied der ausgedehnten Gobi-Formation in der Ostmongolei sind. Da diese Schichten aber von Süswasserablagerungen gebildet wurden, so war das einstige centralasiatische Mittelmeer, oder waren die ehemals dort vorhandenen Seen ursprünglich Süswasserbecken und bestanden noch während der zweiten Hälfte des Tertiärs. Obrutscheff schliesst sich damit der von Lóczi bereits vertretenen Ansicht an. [7333]

\* \* \*

**Farben im Magen eines Krebses.** (Mit einer Abbildung.) Dass bei der Entstehung des bunten Farbenschimners an den Schmetterlingsschwüngen und am Kolibri-flügel Interferenzerscheinungen eine wichtige Rolle spielen, ist wohl allgemein bekannt. Ein ähnliches Farbenphänomen entdeckten wir an einigen Chitingebilden aus dem Magen unserer gemeinen Wasserassel (*Asellus aquaticus*). Am Eingange des Magens befindet sich bei diesem Thiere

rechts und links je ein kugelig ins Innere vordringendes Gebilde, das mit zwei Reihen mächtiger Dornen, sowie mit zahlreichen Stacheln versehen ist und nach hinten einen schmalen, borstentragenden Fortsatz entsendet. Zwischen diesen beiden „Morgensternen“ lagern zwei Längswülste, die wie die Striche bei einem V gegen einander geneigt sind. Sie tragen, abgesehen von unzähligen äusserst feinen Börstchen, je eine Reihe genau parallel gekrümmter, nach der Medianlinie zeigender langer Borsten. An diesen beobachtet man unter dem Mikroskop bei schwacher Vergrösserung herrliche, metallisch schillernde Farben, die offenbar durch eine Beugung der Lichtstrahlen erzeugt werden. Für die Wasserassel selbst sind diese Farbenerscheinungen natürlich ohne jede Bedeutung, einfach aus dem Grunde, weil in ihren Magen niemals ein Lichtstrahl fällt, wenn sie nicht gerade das Unglück hat, unter das Messer eines Zootomen zu gerathen. Dr. W. Sch. [7306]

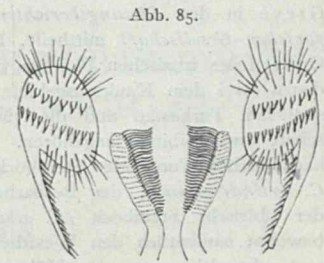


Abb. 85.  
Vorderende des Kaumagens von der Wasserassel. (Stark vergrössert.)

\* \* \*

**Ueber die Temperatur der Acetylenflamme** sind die Ansichten bisher noch sehr getheilt. Während nach Untersuchungen des bekannten französischen Forschers Le Chatelier die in der Luft verbrennende Acetylenflamme 2100 bis 2400° warm ist, fand V. B. Lewes in der dunklen Zone der Flamme eine Temperatur von nur 459°, in dem Saume der leuchtenden Zone 1411° und an ihrer Spitze 1517°. Professor Dr. Böttger in Berlin wies in einem Aufsatz, der kürzlich in der Zeitschrift *Acetylen in Wissenschaft und Industrie* erschien, darauf hin, dass mit diesen Angaben die Thatsache im Widerspruch steht, dass dünne Platindrähte in der Acetylenflamme schmelzen. Wie E. L. Nichols nachwies, gelingt es leicht, in einer mittelst der gebräuchlichen Brenner erzeugten Acetylenflamme Platindrähte zum Schmelzen zu bringen, sofern ihre Dicke unterhalb 0,1 mm bleibt. Nichols maass ebenfalls die Temperatur der Acetylenflamme, wobei er sich besonders construirter Thermoelemente bediente. Aus seinen umfangreichen Untersuchungen geht hervor, dass die Temperatur 1900° beträgt,

wobei die etwaigen Differenzen  $20^{\circ}$  nicht übersteigen dürften. In ähnlicher Weise hat er die Temperatur der leuchtenden Leuchtgas- wie auch der Kerzenflamme untersucht und im heissesten Theile der ersteren eine Temperatur von  $1780^{\circ}$  und in dem der letzteren eine solche von  $1670^{\circ}$  ermittelt. Lummer und Pringsheim fanden, wie wir der oben genannten Quelle entnehmen, die Temperatur der Kerzenflamme gleich  $1687^{\circ}$ . Dass trotzdem ein dünner Platindraht, der durch Ausstrecken von mit Silber plattirtem Platin hergestellt ist, in der Kerzenflamme schmilzt, kann nach Dr. Böttger vielleicht so erklärt werden, dass bei der mechanischen Bearbeitung eine gewisse Menge Silber in die Poren des Platins hineingepresst wird, welches durch Behandeln mit Salpetersäure nicht entfernt werden kann; der Schmelzpunkt derartiger Drähte liegt aber niedriger als der von reinem Platin. [7391]

\* \* \*

**Die Wildziegen des asiatischen Russlands.** Wie Grevé in den *Sitzungsberichten der Dorpater Naturforscher-Gesellschaft* mittheilt, leben gegenwärtig in den Grenzen des russischen Reiches vier Wildziegenarten, von denen zwei dem Kaukasusgebiete, eine diesem und dem südlichen Turkestan und die vierte der letzteren Landschaft sowie Sibirien angehören. Es sind dies die beiden kaukasischen Ture oder Steinböcke (*Capra caucasica* und *C. cylindricornis*), der Bezoarbock (*C. aegagrus*) und der sibirische Steinbock (*C. sibirica*). *Capra caucasica* bewohnt namentlich den Westtheil des Grossen Kaukasus und geht nicht unter eine Höhe von 2000 m hinab; auch im Elbrusgebirge ist diese Art häufig. *Capra cylindricornis* findet sich vornehmlich in den hochalpinen Regionen des östlichen Grossen Kaukasus, am häufigsten im Quellgebiete des Tscherek und Urusch. Der Bezoarbock bewohnt in Turkestan den Kopetdagh bis an die Grenze Afghanistans. Im Kaukasus findet er sich in Dagestan und am Südabhange der Hauptkette, in der Bakda'sarilsar-Schlucht, im Kölderilor-Thal. Nie sucht diese Art die Wälder auf, sondern zieht stets die Felsen- und Wiesenregion vor. Ausserhalb Russlands bewohnt diese Wildziege Klein-Asien; auch soll sie auf den Inseln Giura, Euböa, Samothrake und Kreta heute noch vorkommen. Auf Rhodos und Cypern, sowie in der Landschaft Troas war sie früher heimisch, fehlt aber jetzt. *Capra sibirica* endlich trifft man in der Umgebung von Chodschent, im Sarafschanthal, in den Bergen zwischen letzterem und Syrdarja, sowie in den bis zur Kisil-kum sich erstreckenden Hochsteppen, ferner im Ferghana-Gebiet und bei Wernyi im Alatau. Theilweise bewohnt sie Laubwälder zwischen 1300 und 2300 m, geht aber auch in die Nadelwaldregion bis 3000 m, ja im Sommer selbst bis 4000 m hinauf. Ausserhalb Russlands findet sich diese Art in der Tartarei, in Kaschmir und Baltistan, im Pamir und im Himalaya. Dr. W. Sch. [7380]

## BÜCHERSCHAU.

Prof. Dr. H. Erdmann. *Lehrbuch der anorganischen Chemie*. Zweite Auflage. Mit 287 Abbildungen, 1 Rechentafel und 6 farbigen Tafeln. gr. 8<sup>o</sup>. (XXVI, 757 S.) Braunschweig, Friedrich Vieweg & Sohn. Preis geb. in Leinw. 15 M., in Halbfrz. 16 M.

In überraschend kurzer Zeit ist eine zweite Auflage des Erdmannschen Lehrbuches der anorganischen Chemie nothwendig geworden. Dies dürfte der beste Beweis dafür sein, mit welchem Wohlwollen und welcher Anerkennung

die erste Auflage aufgenommen worden ist. In der That ist es dem Verfasser in ungemein glücklicher Weise gelungen, die richtige Wahl dessen, was er in sein Buch aufnehmen wollte, zu treffen und so in dem knappen Raum eines Bandes eine sehr vollständige Uebersicht über das Gesamtgebiet der anorganischen Chemie zu geben. Der Verfasser hat in erster Linie auch daran gedacht, dass sein Lehrbuch von Solchen zum Selbstunterricht benutzt werden könnte, welche in vorgerückteren Lebensjahren durch ihren Beruf oder ihre Neigung veranlasst werden, sich einen gewissen Ueberblick über die Chemie zu verschaffen. Im Hinblick auf einen derartigen Gebrauch dieses Werkes durch Kaufleute und Techniker hat er z. B. die Namen der wichtigeren chemischen Producte nicht nur in deutscher, sondern auch in englischer, französischer und russischer Sprache angegeben, und er hat ferner den heute üblichen wissenschaftlichen Bezeichnungen die veralteten Synonima an die Seite gestellt, welche sich im Handel vielfach noch erhalten haben.

Ein derartiges Streben nach populärer Darstellungsweise gereicht dem Buche zum grossen Vortheil, ohne seinem wissenschaftlichen Werth auch nur den geringsten Abbruch zu thun. In der That würde ich das Erdmannsche Werk für einen sehr geeigneten Leitfadern auch bei dem ersten chemischen Unterricht solcher Studirenden halten, welche sich ganz und gar dem Studium der Chemie zu widmen beabsichtigen.

Dass die neue Auflage gegenüber der erst vor zwei Jahren erschienenen ersten nur unbedeutende Veränderungen und Zusätze aufweist, ergibt sich bei der Kürze der Zeit als ganz naturgemäss. Jedenfalls berücksichtigt das Werk alle, auch die neuesten Errungenschaften; es sei in dieser Hinsicht beispielsweise auf die schönen Farbentafeln der Spectra der neu entdeckten Luftgase verwiesen, welche unseres Wissens zum ersten Male in einem deutschen chemischen Werke erscheinen.

Die Ausstattung ist, den Gepflogenheiten der berühmten Verlagsbuchhandlung entsprechend, eine äusserst würdige und geschmackvolle, dabei sind Druck und Anordnung so raumsparend, dass der ungemein reiche Inhalt in einem mässig starken Bande untergebracht werden konnte.

WITT. [7366]

## Eingegangene Neuigkeiten.

(Ausführliche Besprechung behält sich die Redaction vor.)

Dziobek, Prof. Dr. O. *Lehrbuch der Analytischen Geometrie*. Erster Theil: Analytische Geometrie der Ebene. Mit 85 Figuren im Text. gr. 8<sup>o</sup>. (VIII, 350 S.) Berlin, Hans Th. Hoffmann Ges. m. b. H. Preis 6 M.

Carus Sterne. *Werden und Vergehen*. Eine Entwicklungsgeschichte des Naturganzen in gemeinverständlicher Fassung. Vierte neubearbeitete Auflage mit zahlr. Abbildgn. i. Text, vielen Karten u. Tafeln in Farbendruck, Holzschnitt etc. II. Band. Die Wirbelthiere, der Mensch und seine Entwicklung. gr. 8<sup>o</sup>. (568 S.) Berlin, Gebrüder Borntraeger. Preis 10 M.

*Kraft und Energie*. Eine kritische Betrachtung über die Grundbegriffe der Mechanik. gr. 8<sup>o</sup>. (VI, 65 S.) Wiesbaden, J. F. Bergmann. Preis 1,30 M.

*Technologisches Lexikon*. Handbuch für alle Industrien und Gewerbe. Unter Mitwirkung von Fachgenossen redigirt von Louis Edgar Andés. Vollständig in 20 Lieferungen. gr. 8<sup>o</sup>. Lieferung 11—15. (S. 480—720.) Wien, A. Hartleben's Verlag. Preis der Lieferung 0,50 M.