



ILLUSTRIRTE WOCHENSCHRIFT ÜBER DIE FORTSCHRITTE DER ANGEWANDTEN NATURWISSENSCHAFTEN

herausgegeben von

DR. OTTO N. WITT.

Durch alle Buchhandlungen und Postanstalten zu beziehen.

Preis vierteljährlich
3 Mark.

Verlag von Rudolf Mückenberger, Berlin.
Dessauerstrasse 13.

N^o 66.

Alle Rechte vorbehalten.

Jahrg. II. 14. 1891.

Das Schiesspulver in seinen Beziehungen zur Entwicklung der gezogenen Geschütze.

Von J. Castner.

Mit siebzehn Abbildungen.

Die Erfindung des rauchlosen Schiesspulvers, insonderheit des „rauchlosen Pulvers C/89“ der Köln-Rottweiler Pulverfabriken, bildet, soweit sich heute voraussehen lässt, den Abschluss einer etwa dreissigjährigen Bewegung auf militärischem Gebiete, die man als die Pulverfrage zu bezeichnen pflegte. Sie steht in innigen Wechselbeziehungen zu den grossartigen Fortschritten im Geschützwesen, die mit Recht nicht nur das Interesse militärischer, sondern weitester Kreise unseres Volkes lebhaft beschäftigen. Am Ziele angelangt, hat ein Rückblick auf die Wege, die wir gewandelt, fesselnden Reiz, weil wir dort das Ringen der Geister und Kräfte des Wissens und Könnens zu gemeinsamem Schaffen in ununterbrochener Kette verfolgen, gleichsam mit ihnen mitgehen, ihre Werke werden und wachsen sehen.

Der nordamerikanische Artillerie-Capitän Rodman erfand ein eigenthümliches Verfahren zum Guss grosser eiserner Geschütze, der sogenannten Columbiaden, um ihnen eine grössere Widerstandsfähigkeit gegen den Druck der

Pulvergase beim Schiessen zu geben. Die beabsichtigte Vergrösserung der Pulverladung veranlasste ihn 1860 zu Versuchen über den Einfluss der Körnergrösse auf den Druck der Pulvergase, den zu messen er den noch heute gebräuchlichen und nach ihm benannten Gasdruckmesser erfand, auf den wir später zurückkommen. Mit Hülfe desselben und eines Flugzeitenmessers konnte er feststellen, dass mit der Verkleinerung des Pulverkorns zwar die Anfangsgeschwindigkeiten der Geschosse und Schussweiten, aber auch die Gasspannungen wachsen. Um letztere zu vermindern, wählte er den richtigen Weg, die Körner zu vergrössern und, was er dadurch an Geschossgeschwindigkeit einbüsste, durch Vermehrung der Ladung wieder auszugleichen. Aus diesem und ähnlichen Versuchen ging das 1862 in Amerika eingeführte Mammutpulver hervor, dessen unregelmässig gestaltete Körner bis 2,6 cm Grösse hatten. Die mit demselben erzielten Erfolge waren indessen so bedeutend nicht, weil das gebräuchliche Herstellungsverfahren Körner lieferte, denen es an genügender Dichtigkeit für ein langsames Fortschreiten der Verbrennung von aussen nach innen fehlte. Inzwischen hatte man bedeutsame Erfahrungen mit Ladungen gewonnen, die wegen Mangels an Zeit zum regelrechten Können des Pulvers in Patronen und Kartuschen eingepresst worden

waren und die deshalb nur gleich Raketen abbrannten, also nicht explodirten. Erst als man sie längs und quer durchbohrte, so der Flamme neue Wege öffnete und mehr Brennfläche schaffte, hatte man den gesuchten Erfolg. Diese Erfahrungen scheint man auf das Mammutpulver übertragen zu haben. Daraus ging in weiterer Folge und in Rücksicht auf eine gleichmässige Verbrennung das prismatische Pulver hervor, dessen Körner, aus gewöhnlichem Geschützpulver durch einen Druck von etwa 4500 kg auf den qcm hergestellt, die Form sechsseitiger Prismen und etwa 1,66 specifisches Gewicht haben.

In Preussen war das erfolglose Beschiessen des dänischen Panzerschiffes *Rolf Krake* mit gezogenen 15 cm Kanonen während der Belagerung von Düppel 1864 die unmittelbare Veranlassung, die Durchschlagskraft der Geschosse zu steigern. Andere Seemächte, vorauf England, waren hierin bereits vorangegangen, denn durch die Einführung der Panzerschiffe in die Kriegsflotten und die zunehmende Stärke ihrer Panzer waren sie gezwungen, sich Mittel zu deren wirksamer Bekämpfung zu verschaffen. In Preussen begannen die Versuche 1865 zunächst mit langsam verbrennendem Barytpulver, welches an Stelle des Kalisalpers Barytsalpeter enthielt. Als aber dasselbe sich nicht bewährte, griff man zum prismatischen Pulver. Bei einem in Tegel bei Berlin im Frühjahr 1868 veranstalteten Schiessversuch, zu welchem auch ein englischer Vorderlader von 23,4 cm Kaliber zum Vergleich herangezogen war, zeigte es sich, dass von diesem ein Panzerziel durchschossen wurde, gegen welches selbst die preussische gezogene 24 cm Kanone machtlos blieb, weil in derselben noch feinkörniges Geschützpulver verwendet wurde. Dieser Versuch wurde zum Wendepunkt im Entwicklungsgange unseres Geschützwesens und in der Pulverfabrikation.

Die aus Versuchen und theoretischen Untersuchungen gewonnenen Anschauungen über die für die weitere Entwicklung des Geschützwesens einzuschlagenden Wege waren etwa folgende:

Eine wirksame Beschiessung des Panzers ist abhängig von der lebendigen Kraft (Stosskraft) des Geschosses, die ein Product aus der Fluggeschwindigkeit und dem Gewicht des letzteren, sowie aus einem die Wirkung der Schwerkraft bezeichnenden Factor ist. Ist P das Gewicht des Geschosses (in kg), v dessen Fluggeschwindigkeit in Metern, und g die Beschleunigung durch die Schwerkraft (9,808 m), so ist die Formel zur Berechnung der lebendigen Kraft $\frac{P \cdot v^2}{2g}$. Das

Product wächst also mit der Grösse von P und v , oder mit dem Gewicht und der Fluggeschwindigkeit des Geschosses; lassen wir ersteres einsteilen ausser Betracht, so bleibt die Grösse der Pulverladung als Kraftquelle ausschlaggebend.

Es würde den Rahmen überschreiten, den wir uns für diese Arbeit gesteckt, wollten wir hier auf die Entwicklung der Construction von Geschütz und Geschoss näher eingehen; es sei nur erwähnt, dass durch die Krupp'sche Ringconstruction der Gussstahlrohre und durch die Wahl des Hartgusses von Gruson, später des Krupp'schen Gussstahls für das Geschoss beide zu ausreichendem Widerstande, erstere gegen den Gasdruck, letztere gegen den Anprall am Ziel, befähigt wurden.

Nehmen wir nun an, das Pulver wäre vollständig verbrannt, bevor das Geschoss seine Bewegung im Rohr begonnen, so besitzen die Pulvergase in diesem Augenblick die höchste Spannung, welche fortdauernd abnimmt, je weiter das Geschoss zur Mündung fortgleitet, weil sie den hierdurch beständig sich vergrössernden Raum in der Seele auszufüllen haben. Im Augenblick des Hinaustretens des Geschossbodens aus der Mündung ist somit die Gasspannung und Arbeitskraft der Pulverladung am geringsten. Das ist aber diejenige Kraft, welcher das Geschoss seine Fluggeschwindigkeit verdankt. Diese Triebkraft ist daher stets geringer, als diejenige Kraft, welche das Geschoss im Ladungsraum in Bewegung setzte und in die Züge presste, um so geringer, je länger das Geschützrohr ist. Die Einbusse an Spannung der Pulvergase wird theils durch deren Ausdehnung, theils durch Abgabe von Wärme an Geschütz und Geschoss hervorgerufen. Verlangen wir demnach eine gewisse Geschwindigkeit des Geschosses an der Mündung, so muss die Triebkraft der Gase im Ladungsraum so gross sein, dass sie nach Abzug der Verluste in der Geschützseele noch die verlangte Geschwindigkeit hervorbringen kann.

Will man auf diesem Wege die Geschwindigkeit steigern, so muss man auch dem Geschützrohr die dem vermehrten Gasdruck entsprechende Widerstandsfähigkeit geben. Wir stossen hier jedoch bald auf eine technische Grenze, welche der englische Ingenieur Longridge durch das Umwickeln der Geschützrohre mit Stahlraht (neuerdings durch Stahlband ersetzt) weiter hinauszuschieben suchte. Er vermochte nicht die allgemeine Anerkennung sich zu erringen, weil hier noch andere Rücksichten mitsprechen, die unerfüllt blieben. Vollends verwerflich ist Longridge's Grundsatz der Verwendung möglichst offensiven Pulvers, weil dies nur, wegen zu plötzlichem Hineinstossens des Geschosses in die Züge und daraus hervorgehender unsicherer Geschossführung, auf Kosten der Treffsicherheit geschehen kann, auf welche es doch in erster Linie ankommt.

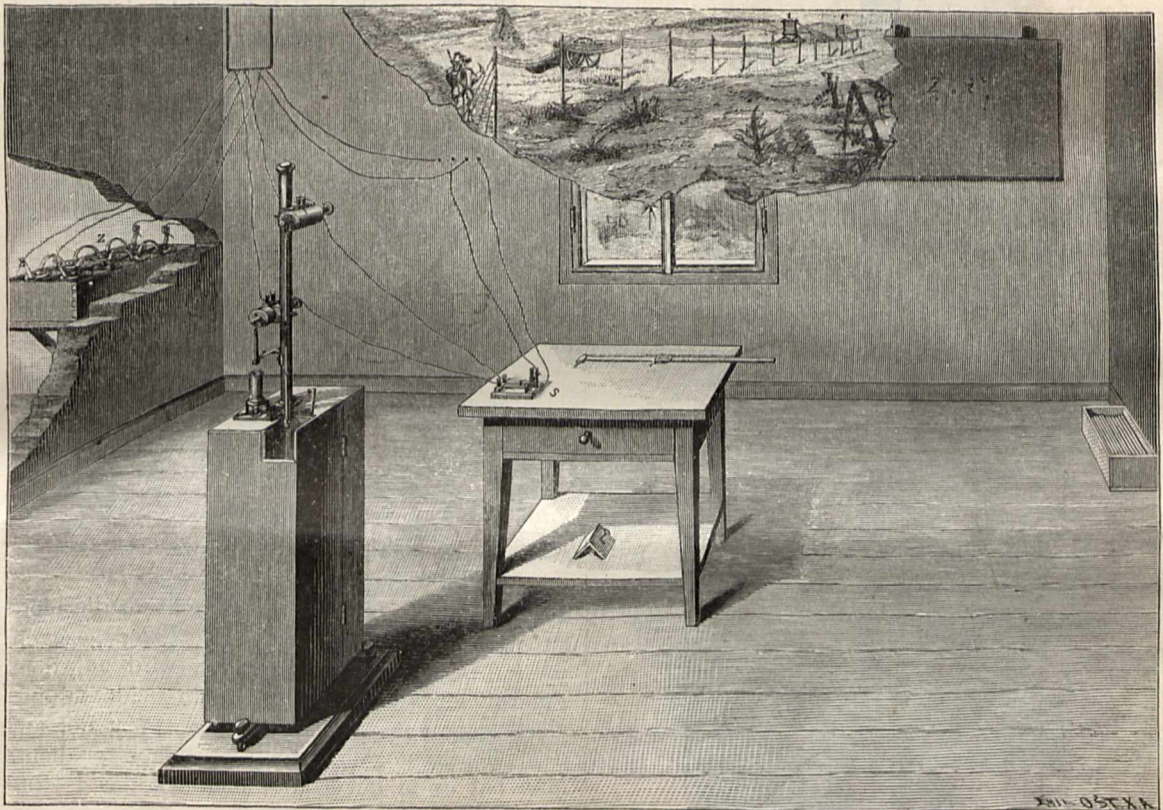
Nehmen wir dagegen ein Pulver, welches nicht plötzlich (offensiv), sondern so langsam verbrennt, dass es erst in dem Augenblick sich vollständig in Gas aufgelöst hat, wenn das Ge-

schoss die Mündung verlässt, so können wir den Vorgang uns derart denken, dass mit dem Fortschreiten des Geschosses im Rohr der hinter ihm wachsende Raum durch die sich fortentwickelnden Pulvergase ausgefüllt wird, so etwa, dass die Gasspannung vom Beginn der Entzündung bis zum Austritt des Geschosses sich annähernd gleich bleibt, oder gar steigt.

Es leuchtet ein, dass auf diese Weise bei gleich hohem Gasdruck im Ladungsraum eine viel grössere Anfangsgeschwindigkeit erzielt werden

des belgischen Capitän Le Boulengé, der sich heute fast überall im Gebrauch befindet. Seine Einrichtung beruht auf dem Gedanken, die Zeit, welche ein Geschoss zum Durchfliegen einer bestimmten Strecke, z. B. 50 m, gebraucht, an dem Wege zu messen, den ein frei fallender Körper in derselben Zeit zurücklegt. Zu diesem Zweck führen zwei Stromläufe von der galvanischen Batterie *z* (Abb. 108 und 109) durch den Messapparat nach zwei vor dem Geschütz in einem Abstand von 50 m unter sich aufgestellten

Abb. 108.



Messhäuschen mit zum Gebrauch fertig aufgestelltem Flugzeitenmesser und Ausblick auf den Schiessstand.

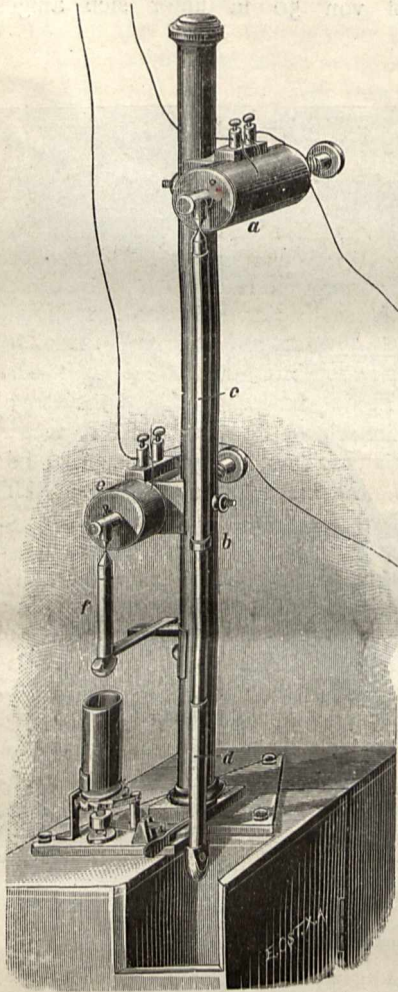
muss, als mit plötzlich verbrennendem (offensivem) Pulver. Es war demnach alle Aussicht vorhanden, mit dem in Nordamerika zuerst versuchten, dann in Russland von der Staatsfabrik zu Ohta vervollkommenen und von der Krupp'schen Fabrik durch Vermittelung der Pulverfabrik von Ritter in Hamm a. d. Sieg hergestellten prismatischen Pulver vorwärts zu kommen, eine Hoffnung, welche die Versuche bestätigten. Bei Durchführung der letzteren musste man sich zunächst Klarheit über die Wechselbeziehungen zwischen Gasdruck und Anfangsgeschwindigkeit des Geschosses durch Messungen verschaffen. Zum Messen der Fluggeschwindigkeit dient der vortreffliche Flugzeitenmesser (Chronograph)

Gitterrahmen, deren Leitungen nach einander unterbrochen werden, so wie das Geschoss durch dieselben hindurchfliegt und einen Draht zerreisst. Der eine dieser Ströme geht durch den Elektromagneten *a*, welcher durch magnetische Anziehung den eigentlichen Flugzeitenmesser *b* trägt, auf den die beiden*) Zinkhülsen *c* und *d* aufgeschoben sind. Von *a* geht der Draht durch den Ausschalter *s* weiter als Luftleitung nach dem ersten Gitterrahmen *t*, der mit einer Anzahl

*) Man könnte selbstredend auch eine hinreichend lange Hülse anwenden, da dieselbe sich aber nur einmal gebrauchen lässt, hat man sie aus Sparsamkeitsrücksichten geteilt und kann die untere Hälfte nun länger benutzen.

in solchen Abständen parallel laufender Leitungsdrähte bezogen ist, dass beim Hindurchfliegen eines Geschosses mindestens ein Draht zerrissen werden muss. Der andere Strom geht durch den Elektromagneten *e*, welcher das kleine Gewicht *f* trägt, auch zunächst zum Ausschalter *s*, dann zum zweiten Gitterrahmen *r* und zur Batterie *z* zurück. Das Gewicht *f* hängt über dem Teller *g*

Abb. 109.



Der Flugzeitenmesser (Chronograph) von Le Boulengé.

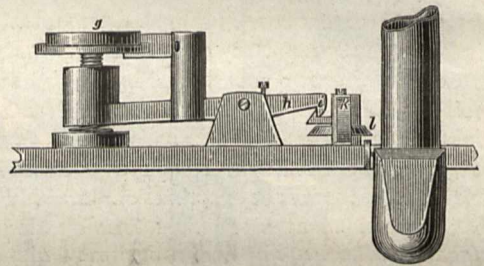
des Drückers, der in Abb. 110 besonders dargestellt ist. Durch die Nase *i* des Hebels *h* wird die Feder *k* mit kreisförmigem Messer *l* festgehalten. Sobald aber das Gewicht *f* auf den Teller *g* fällt, hebt die Nase *i* aus, das Messer *l* schnell vor und schlägt mit seiner Schneide eine Marke in die obere Zinkhülse des vorbeifallenden Flugzeitenmessers. Hieraus erklärt sich leicht der Gebrauch des Apparats.

Sind beide Ströme geschlossen, so beginnt der Flugzeitenmesser in dem Augenblick zu fallen, in dem das Geschoss einen Draht im ersten Gitterrahmen zerreißt; sobald es den

zweiten Gitterrahmen passirt, fällt das kleine Gewicht. Je schneller also das Geschoss die Entfernung zwischen beiden Rahmen durchheilt, um so weniger tief kann der Flugzeitenmesser fallen und je näher liegt die vom Messer eingeschlagene Schussmarke dem unteren Rande der Hülse *c*. Die Lage der Marke steht mithin in einfacher Beziehung zur Geschossgeschwindigkeit, durch welche sie hervorgerufen wurde. Als Nullpunkt für die Messung dient diejenige Marke, die das Messer unten in die Hülse *d* schlägt, wenn man es gegen den in Ruhe befindlichen Flugzeitenmesser schnellen lässt.

Die Fluggeschwindigkeit würde sich einfach aus der Höhe der Schussmarke über dem Nullpunkt berechnen lassen, wenn sich der Flugzeitenmesser genau in dem Zeitpunkt der Stromunterbrechung löste und das Messer genau in dem Augenblick die Schussmarke einschläge, in dem die zweite Leitung unterbrochen wird.

Abb. 110.



Drücker zum Flugzeitenmesser (Abb. 109).

Da dies nicht der Fall ist, so müssen die hierzu verbrauchten Zeiten in Rechnung gezogen werden. Die Summe derselben wird auf dem Flugzeitenmesser angezeigt, wenn beide Ströme gleichzeitig unterbrochen werden, wozu der auf dem Tisch angebrachte Ausschalter *s* dient. Man hat es in der Hand, hiernach das Instrument entsprechend zu reguliren. Man hat nun für eine Reihe von Fluggeschwindigkeiten des Geschosses die Höhenlage der Schussmarken über dem Nullpunkt berechnet und in einer Tabelle zusammengestellt, aus welcher man die Fluggeschwindigkeit nach dem gemessenen Abstände der Schussmarke vom Nullpunkt ohne weiteres ablesen kann. Erwähnt sei, dass man das Messhäuschen hinreichend entfernt (etwa 200 m) hinter dem Geschütz aufstellen muss (Abb. 111), damit die Leitungen eher durchschossen werden, bevor die Schallwellen des Schusses, deren Erschütterung das Abfallen des Flugzeitenmessers bewirken würden, dorthin gelangen.

(Fortsetzung folgt.)

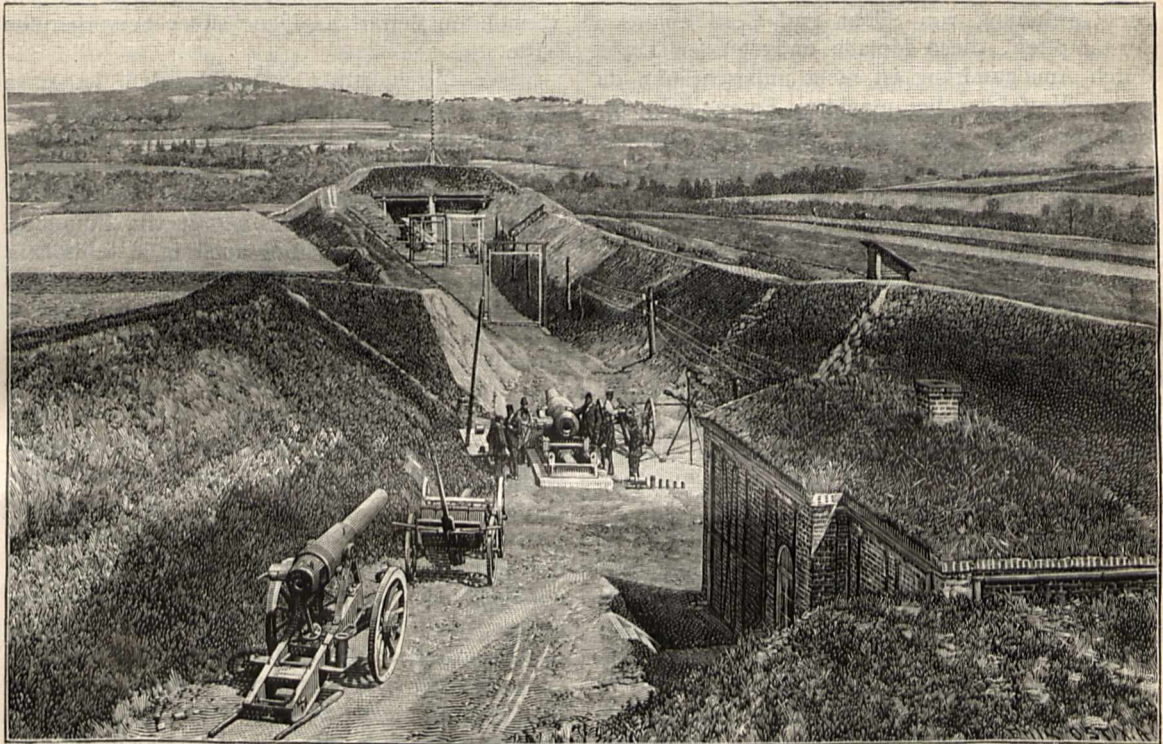
Quecksilber.*)

Das Quecksilber, so unersetzlich es uns heutzutage in der Wissenschaft und in vielen Zweigen der Industrie ist, nimmt doch den anderen hervorragend nützlichen Metallen gegenüber durch seine eigenthümlichen Eigenschaften eine besondere Stellung ein: vermehrte Erzeugung und billigerer Preis haben nicht, wie etwa bei Silber, Zinn, Kupfer, Aluminium, einen vermehrten Verbrauch zur Folge, und so charakte-

Die Gewinnung des Silbers kostet etwa 29mal, die des Goldes 460 mal so viel als die einer gleichen Menge Quecksilber; und doch ist das Quecksilber durchaus nicht in diesen Verhältnissen massenhafter in dem uns zugänglichen Theile der Erdkruste vorhanden, vielmehr wahrscheinlich nur dreimal so massenhaft als Silber.

Im Verhältniss zu der erzeugten Menge ist Quecksilber das billigste Metall. In dem oben genannten Zeitraume ist doppelt so viel Quecksilber gewonnen worden, als Silber, doch hatte letzteres einen 16mal grösseren Werth. In

Abb. III.



Schiessstand der Vereinigten Köln-Rottweiler Pulverfabriken zu Hamm a. d. Sieg.

risirt sich der Bergbau auf Quecksilber durch das Fehlen der wilden Speculation, die mit der Ausbeutung von Gold- und Silberlagern so oft verbunden ist, und durch den verhältnissmässig geringen Gewinn, welchen er den Unternehmern abwirft. Eine Flasche Quecksilber von 75 spanischen Pfund (34, 507 kg) kostete im Durchschnitt der Jahre 1850 bis 1886 50 Dollars, während ihre Herstellung auf 45 Dollars, also 1,30 Dollars für das Kilogramm zu stehen kam. Der Unterschied zwischen Herstellungs- und Verkaufspreis betrug also nur etwa 11 Proc.

*) Nach George F. Becker, *Geology of the Quick-silver Deposits of the Pacific Slope*. With an Atlas. Washington 1888. (*Monographs of the United States Geological Survey*. Vol. XIII.)

der gleichen Zeit wurde 16mal so viel Quecksilber gewonnen, als Gold, doch war das gesammte Gold 30mal mehr werth, als das gesammte Quecksilber. In der gleichen Periode wurde 6mal so viel Zink erzeugt, als Quecksilber; dasselbe war doppelt so viel werth, als dieses. Beim Vergleich des Quecksilbers mit den Edelmetallen ist indessen die Schwierigkeit in der Abscheidung der Metalle aus ihren Verbindungen nicht ausser Acht zu lassen. Dieselbe ist gering beim Quecksilber, oft aber sehr bedeutend, wie z. B. beim Silber.

Die folgende Tabelle vergleicht die Ausbeute und den Werth der vier erwähnten Metalle in der Periode von Januar 1850 bis Januar 1886.

	Ausbeute in kg	Gesamtwerth in Dollars	Werth in Dollars per kg
Gold	6 484 922	4 309 879 161	664,60
Silber	58 054 906	2 413 303 111	41,5676
Quecksilber	101 300 000	146 800 000	1,45
Zinn	620 000 000	322 400 000	0,52

Der im Verhältniss zu den vielen Gebrauchsarten und dem ziemlich seltenen Vorkommen des Quecksilbers so niedrige Preis desselben erklärt sich aus der geringen Menge, die in den einzelnen Industrien gebraucht wird. Zur Fabrikation von physikalischen Instrumenten, zur Herstellung von Arzneien, zum Belegen von Spiegeln reicht eine Flasche Quecksilber sehr weit, und selbst der Gebrauch von Quecksilber zur Gewinnung von Silber und Gold aus den zerstampften, diese Metalle enthaltenden Erzen durch Amalgamirung ist nicht unbeschränkt, da dieses Verfahren bei manchen Erzen nicht anwendbar ist. Alles Silber aus der Comstockader wurde durch Quecksilber gewonnen, in Leadville aber lässt sich mit dieser Methode nichts machen. Der Gebrauch von Zinnober ist durch den Mitbewerb anderer Farbstoffe sehr eingeschränkt. Vor einigen Jahren ersann ein gewisser J. A. Baur in San Francisco ein Verfahren zur Vertilgung der Reblaus, das auch den zahlreichen Quecksilberbergwerken Californiens sehr zu Gute gekommen wäre: er mischte Quecksilber mit Thonerde und fügte die entstehende blaue Masse zu dem Boden, der die Weinreben ernährt. Die Resultate aber entsprachen nicht den Erwartungen, denn es erwies sich, dass in den meisten Fällen nicht auf genügende Sorgfalt in der Anwendung des Mittels zu rechnen war. Es dürfen der Mischung nicht, wie oft geschah, andere Bestandtheile (Oel u. s. w.) beigefügt werden, und der Boden muss nach Einführung des Mittels durch die Sonne oder künstlich erwärmt werden, damit er sich mit Merkurdämpfen sättigt. Allgemeine Aufnahme dieses Verfahrens würde dem Quecksilberbergbau zu einem grossen Aufschwunge verhelfen, bis — alle Rebläuse vertilgt wären.

Nur an wenigen Stellen der Erde ist bis jetzt Quecksilber in grossen Massen gefunden worden, nämlich zu Almadén in Spanien, zu Idria in Oesterreich, in der Provinz Kweitschou im südwestlichen China, zu Huancavelica in Peru, in Californien und in neuester Zeit auch in den toscanischen Bergwerken.

Das Quecksilberbergwerk zu Almadén am Nordabhange der Sierra Morena ist das grösste bekannte Quecksilberbergwerk und hat im Laufe der Zeit eine Gesamtausbeute hergegeben, deren Werth nur von der Ausbeute weniger anderer Minen irgend welcher Art auf der ganzen Erde übertroffen wird. Das Quecksilber von Almadén wird zuerst im Jahre 415 v. Chr. erwähnt; der Athener Kallias soll damals ein

Vermögen durch Erfindung einer Methode zur Abscheidung des Zinnobers von erdigen Stoffen erworben haben. Plinius beschreibt den Bezirk von Almadén unter dem Namen Sisapo und berichtet, dass die Römer jährlich 10 000 Pfund Zinnober von dort nach Rom brachten. Die Araber beuteten die Minen ebenfalls aus, und aus ihrer Sprache stammt deren jetziger Name. In grösserem Maasse wurde die Quecksilbergewinnung erst betrieben, als die Minen an das Augsburger Haus Fugger verpachtet waren, 1525 bis 1645, namentlich aber seitdem im Jahre 1557 der mexikanische Bergmann Bartolomé de Medina den Amalgamirungsprocess zur Gewinnung von Silber entdeckt und so einen sehr vermehrten Bedarf an Quecksilber hervorgerufen hatte.

Der Minendistrict von Almadén ist etwa 16 km lang und 10 km breit. Schiefer, Quarzite, Sandsteine, in geringerer Menge auch Kalksteine, alle der silurischen und devonischen Periode angehörig, herrschen in ihm vor. Das Quecksilber findet sich in der Gestalt von Zinnober, in kleineren Mengen aber auch in metallischem Zustande. Seit den ältesten Zeiten scheinen dieselben Gesteinsmassen bearbeitet worden zu sein, welche auch noch heute den Ertrag liefern. Dieselben bestehen aus drei tafelförmigen Massen von etwa 600 Fuss Länge und 12 bis 25 Fuss Dicke, welche nahezu senkrecht stehen. Der Zinnober findet sich darin theils innig mit dem Gestein vermischt, theils in Adern eingesprengt. Nach der Tiefe werden diese Lager immer reicher, während andere, jetzt ausgebeutete in der Nachbarschaft sich umgekehrt verhielten, ein Zeichen, dass nur locale Ursachen die Vertheilung bedingt haben. An eine Erschöpfung des Bergwerkes ist noch nicht zu denken. Auch ist man klug genug gewesen, mächtige Pfeiler als Reserven stehen zu lassen, die bei plötzlicher Erschöpfung nach der Tiefe hin noch für eine lange Reihe von Jahren ausreichen würden. Soweit die Aufzeichnungen reichen, hat Almadén bis jetzt etwa 4 Millionen Flaschen Quecksilber geliefert.

Das Vorkommen von Quecksilber zu Idria in Kärnten ist seit 1490, nach anderer Angabe seit 1497 bekannt, und seit 1590 befindet sich das Bergwerk in Händen der Regierung. Es wird so vorzüglich geleitet, dass es nach im Jahre 1880 gemachten Angaben in den letzten 65 Jahren durchschnittlich 350 000 Gulden Reinertrag jährlich abgeworfen hat. Nur in drei Jahren wurde mit Schaden gearbeitet, und im Jahre 1874 betrug der Gewinn nahezu zwei Millionen. Das Quecksilber kommt zu Idria ebenfalls in der Form von Zinnober, sowie auch in metallischem Zustande vor, und zwar in Adern, namentlich in Gesteinsschichten der Trias, und aller Wahrscheinlichkeit nach aus einer flüssigen

Lösung abgesetzt. Den Arbeiten in Idria verdankt man wesentliche Fortschritte in der Kenntniss der Geologie des Quecksilbers und in der Gewinnung desselben.*) Mit dem Bergwerk zu Almadén hat das zu Idria u. A. die Aehnlichkeit, dass es ebenfalls mit der Tiefe reicher wird. Auch hier sind grosse Massen des quecksilberführenden Gesteins als Reserven stehen geblieben. Dieselben enthalten über 30 Millionen Kilogramm Quecksilber und würden nahezu für ein Jahrhundert ausreichen. Bis zum Jahre 1886 hat Idria, soweit die Aufzeichnungen reichen, etwa $1\frac{1}{2}$ Millionen Flaschen Quecksilber geliefert, drei Achtel von dem Ertrage Almadéns.

Die Quecksilberlager im District zu Huancavelica in Peru wurden durch Enrique Garcés im Jahre 1566 entdeckt, also bald nachdem durch Entdeckung des Amalgamirungsprocesses der Quecksilberbedarf sehr gestiegen war. Der District liegt am Ostabhänge der westlichen Cordillerenkette, in einem Gebiete, wo nahezu senkrecht aufgerichtete jurassische Schichten vorherrschen. Gegenwärtig findet dort keine Ausbeute statt. Die Hauptmine hiess Santa Barbara und lag nahe bei Huancavelica; doch fand (und findet) sich das Metall noch an etwa vierzig anderen Stellen in grösserer oder geringerer Entfernung. Ausser Quecksilber enthält jener District auch Silber, Kupfer, Blei, Eisen und Kohle. Das Quecksilber findet sich zu Santa Barbara hauptsächlich als Zinnober, welcher Sandstein in unregelmässiger Weise durchsetzt.

Der Zinnober von Santa Barbara war den Urbewohnern von Peru bekannt, und sie benutzten ihn zum Bemalen. Es ist nicht aufgezeichnet, ob sie auch Quecksilber daraus zu gewinnen verstanden, doch führt Rivero an, dass in jener Gegend kleine, alte, retortenähnliche Oefen gefunden worden sind, die wahrscheinlich zur Quecksilbergewinnung dienten. Daneben ist die Thatsache von Interesse, dass nach Perez-Rosales**) in neuerer Zeit Indianer im nördlichen Chile in kleinen irdenen Retorten Quecksilber aus Zinnober gewannen und Goldgräber damit versorgten. Möglicherweise hat diese Fertigkeit sich unter ihnen aus alter Zeit erhalten.

Die Mine zu Santa Barbara wurde manchmal vom Staate selbst ausgebeutet, zu anderen Zeiten aber an Unternehmer verpachtet, die das Erzeugniss dem Staate zu einem bestimmten Preise zu verkaufen hatten. Diebstahl in allen Formen war in jener Zeit dort an der Tagesordnung, und immer waren zahlreiche Händler zur Hand, welche den Bergleuten und Aufsehern das Metall abkauften, das eigentlich in die Vorrathshäuser der Regierung wandern sollte. Dem-

nach ist der auf $1\frac{1}{2}$ Millionen Flaschen angegebene Gesammttrag der Mine wahrscheinlich bei weitem nicht gleich der eigentlichen Ausbeute.

Die Quecksilberlager der Provinz Kweitschou im südlichen China sind nach v. Richtshofen's Angabe wahrscheinlich die reichsten der Erde. Das Metall findet sich in einem breiten Gürtel, der die Provinz von Südwesten nach Nordosten durchzieht. Der wichtigste Abbaudistrict ist Kaitschou, nicht weit von der Hauptstadt Kweijang gelegen. In welcher Weise die Gewinnung dort betrieben wurde oder wird, ist nicht bekannt; doch scheinen Schwierigkeiten nur durch Wasser zu entstehen. In manchen Gegenden liegt der Zinnober so oberflächlich, dass er beim Pflügen zum Vorschein kommt. Seit alten Zeiten ist Quecksilber ein Hauptausfuhrproduct von Kweitschou gewesen, und im Anfange dieses Jahrhunderts gehörte es noch zu den regelmässigen Ausfuhrartikeln Kanton's. Dann wurde plötzlich Quecksilbereinfuhr nöthig, die in den Jahren 1831 und 1832 bis auf 10 000 Pikul (zu 60,48 kg) stieg. Dann hörte plötzlich die Einfuhr wieder auf und 1838 war wieder Quecksilber zur Ausfuhr übrig. Dieser Zustand dauerte bis 1849; dann brauchte China wieder fremdes Quecksilber, doch in abnehmender Menge, in neuerer Zeit 3000 bis 4000 Pikul jährlich. Im Jahre 1848 sollen die Minen in Kweitschou verlassen worden sein, doch ist nach Angabe des Ministerresidenten der Ver. Staaten in China ihre Ausbeutung jüngst wieder aufgenommen worden.

In Italien war früher nur der District von Vallalta (bei Agordo im nordwestlichen Theil von Venezien) von Bedeutung; doch hat dessen Ausbeute in der neueren Zeit schnell abgenommen (von 30 256 kg im J. 1860 und 31 192 kg im J. 1870 auf 3080 kg im J. 1878 und 2464 kg im J. 1879). Dagegen zeigen die toscanischen Minen eine schnell steigende Ausbeute. Quecksilber findet sich in Toscana in einem etwa 200 km langen Gürtel, der der Küste in einem Abstände von etwa 30 km parallel läuft. Die Mine zu Levigliani bei Serravezza war schon im Jahre 1193 bekannt. Gegenwärtig sind die Bergwerke von Siele und Cornachino zu Bedeutung gelangt. Im Jahre 1870 erzeugten die Minen von Toscana noch nicht halb so viel Quecksilber, als die venezianischen, 1878 aber bereits 120 563 kg, 1881 bis 1885 die beiden Minen Siele und Cornachino zusammen im Durchschnitt jährlich 5789 spanische Flaschen, 1886 7478 spanische Flaschen.

Unter den Quecksilberbergwerken Californiens ist bei weitem das bedeutendste sowie das zuerst entdeckte das von New Almadén, südöstlich vom Südende der Bai von San Francisco, nicht weit von San José gelegen. Die Geschichte desselben ist etwa so alt, wie

*) Vgl. *Fuhrb. d. k. k. Geol. Reichsanstalt.* 1874. Bd. 24, S. 425, und M. V. Lipold, *Das k. k. Quecksilberbergwerk zu Idria.* 1881.

**) *Essai sur le Chili*, S. 166. 1857.

die des Goldes in Californien, und es kann mit Recht Wunder nehmen, dass bei dem grossen Bedarfe Mexicos an Quecksilber jenes reiche Lager so lange verborgen bleiben konnte. Mexico musste früher seinen Bedarf aus Spanien und Peru beziehen, machte aber schon frühzeitig Anstrengungen, auf eigenem Boden Quecksilber aufzufinden. Schon 1783 wurden bezügliche Gesetze erlassen und auf die Erzeugung von je hundert Pfund Quecksilber eine Belohnung gesetzt. Doch blieb der Erfolg dieser Bemühungen lange aus. Die Indianer Californiens sollen den Zinnober von New Almadén schon lange gekannt und zum Bemalen benutzt haben, doch ist das wahrscheinlich eine der peruianischen Thatsache nachgebildete Sage. Desgleichen ist es nicht gewiss, ob die spanischen Missionäre den Zinnober zum Bemalen ihrer Kirche in Santa Clara benutzt haben. Dagegen steht es fest, dass im Jahre 1824 die Spanier Antonio Suñol und Luis Chaboya an einem Flusse in jener Gegend ein Werk errichteten und aus dem Zinnober Silber zu gewinnen suchten. Dasselbe wurde im Jahre 1835 versucht. Im

Jahre 1845 berührte dann der Officier Andreas Castillero auf einer Reise Santa Clara. Man zeigte ihm das räthselhafte Erz und er besuchte die Fundstätte. Jakob P. Leese berichtet über das Weitere mit folgenden Worten: Ende November oder am 1. De-

cember 1845 begab ich mich nach der Mission Santa Clara, um mit dem Padre Real zu Mittag zu essen. Castillero war auch dort, und unser Gespräch drehte sich um das Erz und um die Versuche, seine Natur zu erkennen. Castillero sagte, er wisse, was es enthalte, und hoffe, dass er damit sein Glück gemacht habe. Er stand auf und liess von einem Diener etwas von dem Erze pulverisiren und schüttete es auf glühende Kohlen in einem Hohlziegel. Hierauf sprengelte er Wasser aus einem Glase darauf, leerte dann das Glas und stülpte es über die Kohlen. Dann hob er es wieder ab, betrachtete den Inhalt am Lichte und sagte, es sei, was er vermuthet habe — Quecksilber. Er zeigte allen Anwesenden das Glas, und wir sahen, dass es innen mit winzigen Kügelchen bedeckt war, die Castillero mit dem Finger zusammenstrich und für Quecksilber erklärte. Dann sagte er, er wolle das Erz am andern Tage genauer untersuchen und seinen Werth abschätzen. Er glaubte wegen des grossen

Gewichts des Erzes, dass der Metallgehalt sehr bedeutend sein müsste, und wenn es sich zeigte, dass er dem der spanischen Minen gleichkäme, habe er Anspruch auf die Belohnung von 100 000 Dollars, die die Regierung für die Entdeckung einer solchen Mine in Mexico ausgesetzt habe.

Das war der Anfang der Quecksilberära in Californien. Unmittelbar darauf wurde die Ausbeutung des Lagers unter Castillero's Leitung begonnen. Kanonenrohre dienten Anfangs als Retorten. Bald nahm das Bergwerk ungeheure Ausdehnungen an, aber — sein Stern ist im Sinken, denn, ungleich Almadén und Idria, sind die Erze der Erschöpfung nahe. (Schluss folgt.)

Das Rosenöl.

Von Casimir Nienhaus,
Docent der Pharmacognosie in Basel.

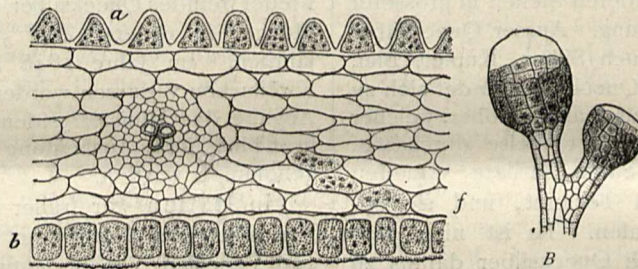
Mit drei Abbildungen.

Wenn der Sommer zu voller Kraft erwachsen ist, bietet er uns seine prachtvollste Gabe, durch welche unsere Sinne auf das angenehmste be-

rührt werden. Betreten wir im Juni einen Garten, oder durchwandern wir eine Anlage, dann ist die Luft durchtränkt von dem herrlichsten Wohlgeruch, und unser Auge sucht unwillkürlich die Quelle, welcher derselbe entströmt. Wir erblicken die Rose in ihrer prangenden

Fülle, wir bewundern die milde oder gesättigte Farbe, den zarten Sammet der Blumenblätter, und dann athmen wir wieder und wieder mit Wohlbehagen den wundersamen Duft. Ob wir unter den wohlriechenden Blüten der Rose die erste Stelle anweisen müssen, wollen wir unentschieden lassen, weil gerade in Bezug auf den Wohlgeruch die Ansichten der Preisrichter sehr auseinander gehen mögen, aber wir dürfen wohl sagen, dass sich dem Genusse, den eine frischgebrochene Rose bietet, kein Gemüth verschliesst. Und wie hoch schätzt erst der parfümliebende Orient diese schöne Gabe der Natur. In der Poesie der alten westasiatischen Culturländer wird der Rose in begeisterter, oft überschwenglicher Weise gehuldigt. Wenn wir nur an Schiras und Ispahan denken, dann glauben wir uns umfluthet von den Düften des herrlichsten Rosen, es giebt eben keine sinnliche Empfindung, die sich unserm Vorstellungsvermögen bleibender einprägt, als der Genuss eines reinen Wohlgeruchs.

Abb. 112.

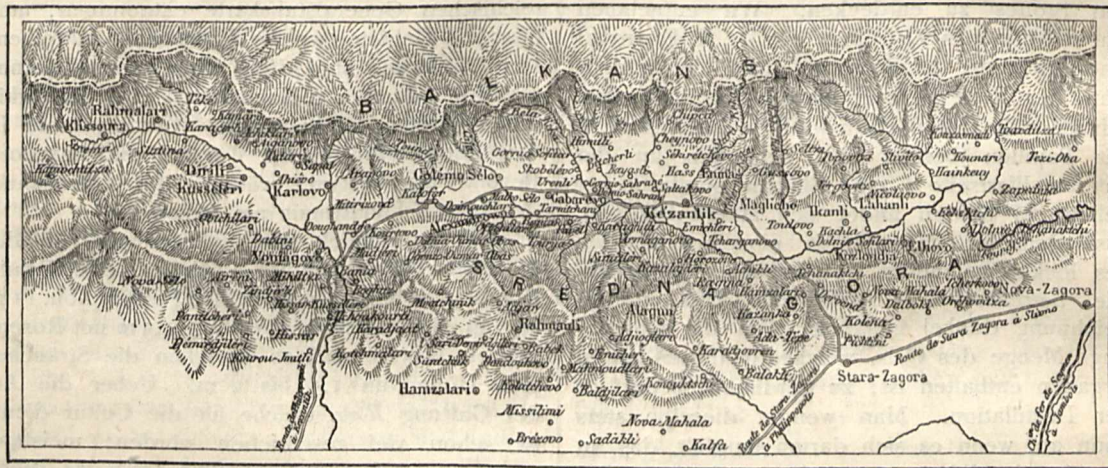


A Oeldrüsen der Rose.

Die Zeit der Rosen ist nun leider eine arg beschränkte, und wenn das getrocknete Rosenblatt auch wohlriechend bleibt, so ist die Art

enthalten müsste. Das ist nun keineswegs der Fall. Wir können auch der einzelnen Rose den Wohlgeruch entziehen und denselben auf Wein-

Abb. 113.



Rosendistrict am Balkan.

des Wohlgeruchs doch eine andere, und unsere Wünsche richten sich darauf, das ursprüngliche und ächte Parfüm zu gewinnen. Das ist nun

geist, fettes Oel oder Wasser übertragen, aber wenn wir die Essenz daraus isoliren wollten, dann würden unsere Sinne nicht im Stande sein,

Abb. 114.



Rosengarten am Balkan.

nicht so leicht, wie wir bei der Ausgiebigkeit des Rosenduftes glauben sollten. Eine einzige Rose genügt, um in kürzester Zeit die Luft eines grossen Zimmers mit ihrem Wohlgeruch zu sättigen, und daraus könnten wir schliessen, dass diese einzige Blüthe eine nennenswerthe Menge der den Geruch verbreitenden Substanz

die verschwindend kleine Menge zu schätzen. Und doch wird von dieser Substanz eine nicht unerhebliche Menge gewonnen und theuer bezahlt, weil eine überaus grosse Anzahl von einzelnen Blüthen erforderlich ist, um eine merkbare Spur der Essenz zu erhalten.

Es sind nur wenige Orte auf der Erdober-

fläche, welche sich mit der Cultur von Rosen zum Zwecke der Gewinnung der Essenz, des Rosenöls, befassen.

Zunächst wollen wir aber das Rosenblatt genauer betrachten, um den Sitz des wohlriechenden Stoffes zu entdecken. Wir entnehmen einem Aufsatz in *La Nature* von Dr. R. Blondel eine Zeichnung des Schnittes durch ein Blumenblatt der Rose in sehr starker Vergrößerung. Wir sehen die Oberfläche *a* des Blattes (Abb. 112 *A*) mit Papillen besetzt und bemerken an der unteren Blattseite *b* eine Schicht quadratischer Zellen; in beiden findet sich ätherisches Oel, ausserdem ist dasselbe in einzelnen Partien des lockeren inneren Zellgewebes *f* enthalten. Die betreffenden Gewebetheile sind in der Zeichnung dunkel gehalten. Um die sehr geringe Menge des Oels, welches in diesen zarten Organen enthalten ist, zu gewinnen, bedarf es der Destillation. Man wendet dieselbe stets dann an, wenn es sich darum handelt, das im Gewebe der Pflanzen enthaltene ätherische Oel zu isoliren. Nur die Früchte der Aurantiaceen, die Citronen und Pomeranzen, gestatten eine andere Gewinnung der Essenzen.

Bei der Destillation wird die betreffende Droge mit Wasser gekocht, oder es wird Wasserdampf durch dieselbe geleitet; der Dampf wird abgekühlt, wobei er sich wieder zu Wasser verdichtet. Der heisse Wasserdampf ist im Stande, ätherisches Oel in sehr fein vertheiltem Zustande mitzureissen, obgleich der Siedepunkt der ätherischen Oele ein viel höherer ist, als derjenige des Wassers. Das Wasser vermag aber auch mehr oder weniger ätherisches Oel zu lösen. Wenn wir nun eine geeignete Droge dieser Destillation unterwerfen, dann erhalten wir als Destillat Wasser, welches durch das darin gelöste Oel aromatisirt ist, also bei Rosen Rosenwasser, während auf diesem Wasser der Ueberschuss des ätherischen Oels, welcher nicht in dem Wasser löslich war, schwimmt. Auf diese Art wird nun auch das Rosenöl dargestellt. Man hat nach dem Destilliren nur die beiden Flüssigkeiten zu trennen und erhält dann ausser dem kostbaren Rosenöl als Nebenproduct zugleich das wohlriechende Rosenwasser. Wenn es sich bei der Destillation nur um die Gewinnung von Oel handelt, dann verwendet man für die Destillation Wasser, welches schon mit Oel gesättigt ist, um nicht immer neue Mengen des Oels an frisches Wasser zu binden, wodurch ein namhafter Verlust herbeigeführt würde.

Für die Fabrikation des Rosenöls sind bisher nur drei Gegenden zu nennen, von denen die eine als die klassische bezeichnet werden kann. Die südlichen Abhänge des Balkan umschliessen die Rosengärten, welche das Erdenrund mit dem viel begehrten Parfüm versorgen. In der früher türkischen Provinz Ostrumelien, im

heutigen Bulgarien breiten sich die freundlichen Gefilde aus, auf denen die duftenden Blüten gezogen werden. Der Stapelplatz für die Rosenölindustrie ist das im Centrum gelegene Kézanlik. Unsere kleine Karte (Abb. 113), der österreichischen Generalstabskarte entnommen, umfasst die Gebiete, welche Rosencultur betreiben. Der Aussenwelt sind diese Orte zuletzt bekannt geworden durch die Nachrichten über die türkischen Greuel in Bulgarien. Gerade hier, in Gegenden, welche eine fleissige und harmlose Bevölkerung bergen, wüthete der Unverstand des faulen Fanatismus am meisten.

Für gewöhnlich sind es friedliche Gefilde, in denen die unendliche Mühen erfordemde Rosencultur betrieben wird. Die Felder (Abb. 114) sind in Abständen von ungefähr 1,5 m mit Rosenhecken bestellt und es erreichen die Sträucher eine Höhe von 1,5 bis 2 m. Ueber die Art der Gattung *Rosa*, welche für die Cultur dient, ist schon viel geschrieben worden; meistens wird sie zurückgeführt auf *Rosa damascena*, diese aber wird wieder angesprochen als eine Culturforn von *Rosa gallica* und der Centifolie. Die meisten Sträucher tragen hellrothe, halb gefüllte Blüten, daneben kommen auch weissblühende, *Rosa alba*, und dunkelrothe als Rose von Constantinopel vor. Es befassen sich im ganzen etwa 140 Dörfer mit der Cultur und diese liefern ihre Producte nach Kézanlik am Ausgange des berühmten Schipka-Passes.

Die fünf Jahre alten Sträucher sind am ertragreichsten und liefern die beste Ernte. Die Blüthezeit beginnt Ende April und dauert während des Monats Mai. Man sammelt die Blüten mit den Kelchen vor Sonnenaufgang. Die gesammelten Rosen werden in Kellern geborgen, müssen aber im Laufe des Tages zur Destillation kommen. Das Destilliren geschieht in sehr einfachen Apparaten, welche „Cambik“ genannt werden; zur Verdichtung der Dämpfe dienen Kühlfässer der einfachsten Construction, deren grosser Wasserbedarf die Nähe von Quellen, Bächen oder Flüssen voraussetzt. Die Fabrikation ist sehr decentralisirt, hauptsächlich deshalb, weil die Verarbeitung der gesammelten Blüten am Tage des Einsammelns stattfinden muss. Die grösste „Fabrika“ in Kézanlik arbeitet mit 7 Oefen zu je 2 Cambik.

Die Gesamtproduction beträgt im Jahre rund 2500 kg. Zur Herstellung dieses Quantum sind 750000 kg Blumen erforderlich. Ich sage Blumen, denn am Balkan werden Kelch und Blumenblätter der Destillation unterworfen. Das ist nun von grossem Einfluss auf die Qualität des Oeles. Die grünen Kelche und besonders die blattförmigen Kelchzipfel sind ebenfalls reich an Oeldrüsen (Abb. 112 *B*), und das Oel aus diesen Drüsen macht einen wesentlichen Bestandtheil des sog. türkischen Rosenöls aus.

Das türkische Rosenöl ist bei $+17^{\circ}$ eine etwas dickflüssige, strohgelbe Essenz. Bei einer Temperatur von $+16^{\circ}$ und darunter erstarrt das Oel crystallinisch. Dieser Erstarrungspunkt liegt nun bei manchen anderen Rosenölarthen bedeutend höher und kann bis auf $+30^{\circ}$ steigen. Es hängt das zusammen mit dem Gehalt an Rosenstearopten, von dem gutes Balkanöl nur 7 Proc. enthält, während der Gehalt in anderen Sorten bis auf 68 Proc. ansteigt. Dieses sog. Stearopten ist eine werth- und geruchlose Substanz und wird deshalb in neuester Zeit aus dem Rosenöl entfernt, wahrscheinlich durch Centrifugiren bei passender Temperatur. Nach seinem chemischen Verhalten ist das Rosenstearopten den Paraffinen beizuzählen.

Der flüssige, den Wohlgeruch bedingende Antheil des Rosenöls siedet bei 216° .

Bis heute ist Bulgarien als die einzige Productionsstätte für das im Handel vorkommende Rosenöl zu bezeichnen. In Persien und Indien wurde von Alters her viel Rosenwasser gewonnen. Das dort als Rosenöl bezeichnete Parfüm ist nur ein mit dem Duft der Rosen, also mit ätherischem Oel imprägnirtes fettes Oel gewesen.

Die Provence und Nizza betreiben die Cultur der Rose ebenfalls im Grossen; dort wird aber auch nur vorwiegend Rosenwasser erzeugt. Das dabei gewonnene Rosenöl zeichnet sich durch eine sehr feine Qualität aus, kommt aber quantitativ nicht in Betracht, da es im Handel nicht zu haben ist. Der Hauptzweck der dortigen Fabrikation ist eben die Gewinnung von Rosenwasser und Pomaden, und das Rosenöl läuft als Nebenproduct mit.

Einen wesentlich anderen Weg hat die Firma Schimmel & Co. in Leipzig eingeschlagen. Das Geschäft hat die Fabrikation ätherischer Oele bis zu einer ausserordentlichen Vollendung gebracht. Seit einer Reihe von Jahren werden die Arbeiten in der Fabrik ganz nach den Anforderungen der Wissenschaft geleitet, und die auf diesem Wege erzielten Vortheile sind in jeder Hinsicht bedeutende. Die Fabrik hat vor sechs oder sieben Jahren begonnen, in der Nähe von Leipzig Rosen zu cultiviren. Im Jahre 1889 waren bereits 60 sächsische Acker bepflanzt, und kann das gewonnene Product jetzt schon als Handelsartikel bezeichnet werden. Mir ist das deutsche Rosenöl vom ersten Tage der Gewinnung an bekannt, und ist die Vorzüglichkeit desselben von vornherein anzuerkennen gewesen. Es liegt dies in der Art und Weise der Darstellung. Wie oben bemerkt wurde, verwendet man in Bulgarien die ganzen Rosen, also Kelch und Blumenblätter, zum Destilliren. In Leipzig findet eine Sondernung statt, und repräsentirt das deutsche Rosenöl eben das ätherische Oel aus den Blumenblättern allein. Das Oel aus den am Kelch befindlichen

Drüsen kann für sich gewonnen werden und ist für Parfümeriezwecke ebenfalls gut zu verwenden.

Die Verfälschungen, welche beim türkischen Rosenöl eine nicht unbedeutende Rolle spielen, sind hier ganz ausgeschlossen. Die Einführung dieser Cultur ist nicht ohne Opfer seitens der Firma möglich gewesen; jetzt ist die Angelegenheit bereits in ein Stadium getreten, welches an einer normalen Weiterentwicklung nicht mehr zweifeln lässt.

Die Rückwirkung, welche diese neu aufgetauchte Concurrenz auf die im ganzen patriarchalischen Productionsverhältnisse in Bulgarien haben wird, lassen sich heute noch nicht ermessen; der Consument kann mit Sicherheit auf eine wesentliche Besserung des früher sehr prekären Rosenölhandels rechnen. Die Preise der verschiedenen Marken stellen sich heute wie folgt:

Türkisches Rosenöl	das Kilo	600 Mark
Dasselbe ohne Stearopten	„ „	720 „
Deutsches Rosenöl	„ „	1250 „

Die Wandlung und Wanderung dieser alten Industrie ist eine bedeutende und vollständige. Die Verwendung der Rose für Parfümeriezwecke geht bis in die fernste Zeit zurück, indem von jeher dieser Wohlgeruch durch Extraction an fettes Oel übertragen wurde. Auch die Destillation von Rosenwasser ist recht alten Datums, da nachweislich um 815 n. Chr. die persische Provinz Farsistan jährlich 30 000 Flaschen Rosenwasser als Tribut nach Bagdad abzuliefern hatte. In der Nähe von Schiras hat sich diese Industrie bis jetzt erhalten. Durch die Araber wurde dann die Darstellung des Rosenwassers nach Spanien verpflanzt, und während des Mittelalters bildete das Wasser einen nicht unwichtigen Artikel im italienischen Handel. Später haben die Portugiesen und Holländer Rosenwasser aus Persien und von Aden nach Europa eingeführt. Auch jetzt noch führt Persien bedeutende Mengen, im Jahre ca. 1000 hl, des wohlriechenden Wassers nach Indien aus.

Das eigentliche ätherische Rosenöl wurde erst gegen Ende des sechzehnten Jahrhunderts erkannt und zwar durch Geronimo Rossi in Ravenna. 1604 erklärte Porta „*Omnium difficillime extractionis est rosarum oleum atque in minima quantitate, sed suavissimi odoris.*“

Vom Anfange des siebzehnten Jahrhunderts an findet sich *Oleum rosarum destillatum* in den Apotheken Deutschlands, während Paris wenig Gebrauch davon machte.

Wann die Cultur der Rosen am Balkan aufgenommen worden ist, lässt sich nicht mit Bestimmtheit angeben. Der Handel ging früher durch die Bazare in Constantinopel, und erst verhältnissmässig neu ist der directe Bezug aus

Kézanlik. Versuche zum Anbau sind an mehreren Orten gemacht, so bei Brussa in Kleinasien, am Kaukasus und auf der Krim. In Frankreich geht die Production neben der Gewinnung der anderen Parfümerien und Essenzen. Am jüngsten ist die Cultur in Deutschland; da dieselbe gut vorbereitet war und rationell durchgeführt wird, kann man eine gute Entwicklung erwarten. Und um den Ring zu schliessen, ist noch beizufügen, dass Persien in allerjüngster Zeit Versuche macht, auch Rosenöl für den Handel herzustellen.

[928]

Das Lebensalter der Insekten.

Aus der alljährlich beobachteten Erscheinung, dass das Heer der Insekten nur im kurzen Frühling und Sommer sich seines Daseins erfreut, dass gewisse Mitglieder dieser grossen Familie sogar nur wenige Tage oder Wochen auf dem Welttheater erscheinen, um dann spurlos wieder zu verschwinden, hat sich die allgemeine Ansicht hergeleitet, dass allen Insekten nur ein kurzes Dasein, das Leben eines Sommers oder ein noch kürzeres beschieden sei. Im allgemeinen trifft auch diese Ansicht zu, da in der That bei weitem die meisten vollständig ausgebildeten Insekten einen Winter nie erleben, ja das Dasein mancher, wie z. B. der Eintagsfliegen, beschränkt sich auf die kurze Zeit von wenigen Stunden an einem lauen Sommerabend. In unvollkommenem Zustande, d. h. als Ei oder als Larve, ist dagegen das Leben der meisten Insekten ein bedeutend längeres, so dauert bekanntlich die Entwicklung des Maikäfers drei bis vier, des Hirschkäfers fünf bis sechs Jahre, und es giebt sogar in Nordamerika eine Cicade, die bis zu ihrer vollständigen Entwicklung die ungeheure Zeit von siebzehn Jahren benöthigt. Diese Cicade, deshalb *Cicada septemdecim* genannt, legt vermittelt ihrer harten Legeröhre ihre Eier in das Innere eines Baumzweiges, aus dem nach ungefähr zwei Monaten die Larven auskriechen, um sich zu Boden fallen zu lassen, sich in denselben einzugraben und hier siebzehn lange Jahre sich von dem Saft der Wurzeln zu ernähren, ehe sie zur Puppe werden. Nach dieser Zeit brechen dann Cicaden dieser Art in ungeheurer Zahl aus dem Erdboden hervor, sie erfreuen sich aber nur ungefähr einen Monat ihres Daseins, dann sind sie verschwunden und wiederum siebzehn Jahre währt es, bis ihre Nachkommen an das Tageslicht treten. Woher kommt es nun, dass das Leben des fertigen Insektes bei häufig sehr langen Entwicklungszeiten ein so kurzes ist? Ist dem Thiere nur eine solch kurze Lebenszeit von vornherein beschieden oder wird es durch das Fortpflanzungs-

geschäft, durch die Sorge für die Unterbringung der Eier und durch den Kampf um die tägliche Existenz so mitgenommen oder angestrengt, dass es bald ermattet und zu Grunde geht? Diese schon lange gestellten Fragen sind erst neuerdings praktisch untersucht worden, und es hat sich dabei herausgestellt, dass in der That der Kampf um's Dasein viele Thiere so rasch ihrem Untergang entgegenführt, dass nur äussere schwer zu überwindende Hindernisse den früheren Tod herbeiführen und es keineswegs dem Insekt immer an Lebenskraft fehlt, um weiter zu leben, wenn diese Hindernisse beseitigt sind und nicht von dem Thiere selbst unter Anspannung aller Kräfte überwunden zu werden brauchen. Die ersten Versuche in dieser Richtung sind von Dr. Nickerl mit Käfern angestellt worden, und das Resultat derselben ist ein ganz überraschendes.

Ein Laufkäfer (*Carabus auroniteus*), und zwar ein weibliches Exemplar, wurde von dem genannten Forscher fünf Jahre lang am Leben erhalten. Der Käfer wurde in einem entsprechenden Behältnisse, und zwar in einer Schüssel, die mit Sand, Moos und Rasen bedeckt und durch eine Glasglocke abgeschlossen war, untergebracht und anfangs mit Schmetterlingsraupen, später mit kleinen Fleischstücken gefüttert. Von Interesse war, dass der Käfer nach dem dritten Jahre die ersten Anzeichen des herannahenden Greisenalters zeigte und zwar in der Weise, dass der intensive grüngoldige Glanz erblasste und matt wurde, und dass er nach und nach die Fühlerglieder und einige Fussglieder verlor und die Hinterbeine gelähmt wurden. Da die Entwicklung des Laufkäfers mindestens zwei Jahre dauert, so war er also im Ganzen sieben Jahre alt geworden, für ein Insekt ein ausserordentlich hohes Alter.

Ein Rosenkäfer (*Celonia*) wurde mit frischem Obst vier Jahre lang und ein Weibchen des grossen Puppenräubers (*Calosoma sycophanta*) drei Jahre bei entsprechendem Futter gehalten, beide Thiere zeigten ebenfalls charakteristische Anzeichen des hereinbrechenden Alters. Eine Anzahl Trauerkäfer (*Blaps mortisaga*) kamen sogar wohl und munter in den sechsten Winter, in dem sie leider zufällig an übergrosser Kälte zu Grunde gingen. Bei anderen Käferarten gelangen dagegen die Versuche nicht oder nur theilweise, aber aus den angeführten Beispielen ersehen wir doch, wie ausserordentlich das Leben des vollentwickelten Insektes unter günstigen Umständen verlängert werden kann, ein Beweis, wie sehr die Thiere durch den täglichen Kampf um die Existenz angestrengt werden. St. [894]

RUNDSCHAU.

Als um die Mitte dieses Jahrhunderts ein neuer Geist befruchtend über alle Naturwissenschaften ausgegossen wurde, als man begann, von der Kenntniss der Natur zu ihrer Erkenntniss fortzuschreiten, da hat es an solchen nicht gefehlt, die ihr: „*Anathema sit!*“ den Stürmern und Drängern entgegenschleuderten. Man prophezeite denen den Untergang, die es wagten, den Schleier von dem Bildniss zu Sais emporzuheben und der strahlenden Wahrheit in's Antlitz zu schauen. Man wusste sicher, dass die Menschheit verrohen müsste, sobald die Natur ihr nicht mehr ein düsteres Orakel, sondern ein offenes Buch sein würde, in dem jeder nach Herzenslust lesen mag, der schriftkundig ist. Was ist denn wahr geworden von den Unglücksverkündigungen dieser schwarzbeschwingten Propheten? Wir können es froh und sicher sagen: nicht ein Wort!

Heute giebt es glücklicherweise keine billigdenkenden Menschen mehr, welche eine Gefahr in der Verbreitung naturwissenschaftlicher Kenntnisse erblicken. Aber es giebt leider noch sehr, sehr viele, welche auch keinen Vortheil darin zu erkennen vermögen. Daher mag es nicht überflüssig sein, die Wirkungen des Studiums der Naturwissenschaften auf den menschlichen Geist zu erwägen.

Freilich müssen wir da in erster Linie voraussetzen, dass es sich lediglich um die Verbreitung naturwissenschaftlicher Wahrheiten, nicht aber um die tendenziöse Ausnutzung einiger Facta im Interesse von philosophischen Systemen handelt. Gerade auf diesem Gebiete ist viel gesündigt worden. Wir erinnern nur an den vor etwa 20 Jahren so beliebten Materialismus, zu dessen Apostel sich ein nicht unbedeutender Gelehrter aufwarf, indem er jede naturwissenschaftliche Entdeckung als neue Stütze seines Systems hinzustellen wusste. Heute ist der Materialismus schon ein überwundener Standpunkt; und das gleiche wird man in 20 Jahren von den Systemen sagen können, welche jetzt bei der Anwendung philosophischer Grübeleien auf die Ergebnisse der Naturerkenntniss herauskommen; nur dass sich heute niemand mehr von diesen philosophischen Deductionen erheblich bewegen lässt. Man hat eben längst erkannt, dass Naturerkenntniss, Philosophie und religiöse Empfindung sehr wohl neben einander bestehen und gepflegt werden können, und dass die Naturforschung, so sicher sie auch in ihren directen Ergebnissen ist, doch alsbald bescheidentlich zurücktritt, sobald es sich um Dinge handelt, über die das Gefühl des Menschen in erster Linie entscheiden soll. Wenn dann bei der Beantwortung solcher Fragen gewonnene Naturerkenntniss schliesslich doch mitspricht, so thut sie es in einer Weise, die jeder wahre Menschenfreund nur billigen kann, nämlich dadurch, dass sie einen veredelnden Einfluss auf den ganzen Menschen ausübt. Es giebt keine einfachere und grössere Art und Weise, den denkenden Menschen zu allem Guten und Edeln anzuleiten, als indem man ihm die Wunder der Schöpfung in ihrer ganzen Grossartigkeit und Schlichtheit erschliesst. Wo ist der Mensch, der sich nicht durchdrungen fühlte von seiner eigenen Kleinheit und Bedeutungslosigkeit, wenn er die Wunder des Himmels kennen gelernt hat? Was bedeuten sechzig Jahre eines Menschenlebens in der Geschichte einer Erde, die selbst nur ein Stäubchen ist in dem hehren Mechanismus des Weltalls? Aber dieselbe Naturerkenntniss, die uns unsere Bedeutungslosigkeit erwiesen hat, lehrt uns auch arbeiten und die kurze Zeit unseres Daseins ausnutzen, denn sie zeigt uns, wie in dieser grossen Welt jedes kleinste Ding seinen Zweck und sein Ziel, seine Aufgabe und seine Pflicht hat. Sollen wir allein müssig unsere Zeit vergeuden? Die Naturerkenntniss lehrt uns auch Mitleid und Duldsamkeit. Wer da weiss, welch' ein Kunstwerk jedes Blatt und jede Blüthe, jedes kleinste Lebewesen ist, wird solche Geschöpfe nicht muthwillig verstümmeln, vernichten und tödten.

Wer da eindringt in die Natur mit voller Liebe und Hingebung, dem lehrt sie dafür die Kunst, folgerichtig und klar zu denken. Denn die Natur ist unendlich logisch, sie kennt keine Sprünge und Zwecklosigkeiten. Was in der Natur geschieht, hat seinen Grund und sein Ziel; wer beide erkannt hat, hat ein Vorbild für sein eigenes Schaffen, wie es ihm klarer auch die schönste Philosophie nicht zu geben vermag.

Fern sei es von uns, anderen Wissenschaften und namentlich der Geschichte, sowie den schönen Künsten ihren veredelnden Einfluss auf das Geistesleben des Menschen abzuspochen. Aber wir glauben bewiesen zu haben, dass auch das Studium der Naturwissenschaften in nicht geringerem Grade sein bildendes und veredelndes Moment in sich trägt, wenn es nur in der rechten Weise betrieben wird. Auch durch die Erkenntniss der Natur vermag der Mensch sich vorzubereiten auf die Erwägung jener Fragen, deren Beantwortung jenseits der Grenzen wissenschaftlicher Methode liegen, Fragen der Moral und der Religion. Derjenige freilich, der wahre Bildung als höchstes Gut erstrebt, wird sich auch der Gefahren der Einseitigkeit bewusst werden und wird geschichtliche, litterarische und ästhetische Bildung neben der naturwissenschaftlichen zu erlangen suchen. In der That giebt es auch wohl kaum einen Naturforscher, der sich nicht auch auf diesen Gebieten umgesehen hätte. Lebensweisheit bloss auf dem Wege der Naturerkenntniss zu erlangen, würde wohl jeder ein thörichtes Beginnen nennen. Was aber soll man von den vielen Menschen sagen, welche glauben, alle menschliche Weisheit bloss aus dem Studium der Geschichte oder der Kunst oder der antiken Klassiker schöpfen zu können? Machen nicht auch sie sich schreiender Einseitigkeit schuldig?

Die Naturerkenntniss ist heutzutage auf einem Punkte angelangt, wo sie gebieterisch verlangen darf, jedem gebildeten Menschen in ihren Grundzügen bekannt und geläufig zu sein. Sie lehrt ihre grossen und erhabenen Wahrheiten und lehrt sie in einer Sprache, die jedem denkenden Menschen verständlich ist. Der Schleier ist gefallen, das Bild enthüllt. Es ist das Bild der Wahrheit, umflossen vom Glorienschein der Demuth und Menschenliebe, treten ein in's Heiligthum, denn auch hier weilen die Götter! [936]

* * *

Gefahren aus elektrischen Strömen. Auf der jüngsten Versammlung der *American Electric Light Association* gab Prof. H. Morton Anweisungen über die Schutzmassregeln zum Besten, welche diejenigen anzuwenden haben, die an elektrischen Anlagen arbeiten. Wir entnehmen daraus Folgendes.

Man soll niemals eine Leitung oder einen Apparat anfassen, wenn die Füsse unmittelbar den Boden berühren, oder der Körper mit Metallgegenständen oder Steinmauern in Berührung ist, es sei denn, dass man vorher Gummihandschuhe anzieht und gehörig isolirte Werkzeuge verwendet. Ist eine Berührung des Bodens nicht zu umgehen, so soll man Schuhe mit Kautschuksohlen anziehen.

Man darf eine Leitung oder einen Apparat niemals mit beiden Händen zugleich anfassen, es sei denn, dass man wenigstens an der einen Hand einen Gummihandschuh trägt.

Die Leitungen soll man stets als gefährlich ansehen. In keinem Fall darf man mehrere Leitungen mit einander in Berührung bringen. Die Leitungen darf man erst nach Benachrichtigung des Leiters des Elektrizitätswerkes abschneiden.

Endlich darf niemand eine Dynamomaschine oder einen sonstigen Apparat im Maschinensaale berühren, der nicht mit dem Zwecke und der Verwendungsweise derselben vertraut ist. Gleiches gilt von der Behandlung von Bogenlampen. Ehe man sie berührt, soll man sich vergewissern, dass sie ausgeschaltet sind. A. [916]

Eine neue und originelle Theekanne führen wir unseren Lesern in beistehender Abbildung 115 deshalb vor, weil sie eine Anwendung eines physikalischen Princips bildet. Bekanntlich sind Theekannen aus Porcellan lästig, weil sie bei dem zum Ausgiessen nöthigen Senken sehr leicht den Deckel verlieren. Die abgebildete Theekanne braucht nun überhaupt nicht gesenkt zu werden, sondern kann ihres Inhaltes entleert werden, ohne dass man sie vom Tisch entfernt. Zu diesem Zweck ist das Ausgussrohr am tiefsten Punkte der Kanne angebracht, und die Entleerung erfolgt durch Luftdruck. Der Deckel ist cylindrisch geformt und bewegt sich leicht in dem

Abb. 115.



ebenfalls cylindrischen Halse. Der Knopf des Deckels ist durchbohrt. Fasst man den Knopf mit Daumen und Mittelfinger und hebt ihn, so dringt durch die Bohrung Luft in die Kanne. Schliesst man nun mittelst des Zeigefingers das Loch und drückt nieder, so findet die Luft keinen Ausweg, sondern drückt den flüssigen Inhalt der Kanne in die untergestellte Tasse. Der Grund, weshalb die Luft nicht durch den ringförmigen Spalt zwischen Deckel und Kannenhals entweicht, ist derselbe, der uns ermöglicht, Luftpumpen zu bauen, in denen der Kolben nur locker im Stiefel sitzt — die Viscosität der Luft, welche ihr schnelles Entweichen durch spaltförmige Oeffnungen verhindert.*) S. [905]

* * *

Die Transsahara-Bahn. Der *Revue scientifique* zufolge betreibt S. Rolland den Bau einer Bahn auf's eifrigste, welche Algerien einerseits mit dem Tsadsee, andererseits in einer entfernten Zukunft mit dem französischen Senegal verbinden soll, und es wäre nicht unmöglich, dass die französischen Kammern demnächst um Gewährung einer Zinsgarantie zu Gunsten der Bahn angegangen werden. Für dieselbe ist die Meterspur in Aussicht genommen. Zunächst soll die Strecke von Biskra (Algier) nach Amguid ausgebaut werden, eine Strecke von 1050 km. Der Urheber des Projects weist besonders auf die Transkaspi-Bahn und auf das Uebergewicht hin, welche dieser Verkehrsweg den Russen in Centralasien verschafft hat. Me. [883]

* * *

Hochbahn in Chicago. In Chicago hat sich, der *Elektrotechnischen Zeitschrift* zufolge, eine Gesellschaft

*) Da wir bei der Beschreibung derartiger Neuigkeiten stets zahlreiche Anfragen über die Bezugsquelle erhalten, wollen wir sogleich bemerken, dass uns dieselbe für die beschriebene Theekanne nicht bekannt ist.

Die Redaction.

mit einem Capital von 48 Millionen Mark gebildet, welche eine elektrische Hochbahn zu bauen beabsichtigt.

Wo bleibt Berlin?

Me. [850]

* * *

Strassenbahnen in Nordamerika. J. P. Bailey hielt am 17. November im *Chicago Electric Club* einen Vortrag, in welchem er folgende Zahlen über die Strassenbahnen der Vereinigten Staaten und Canadas zum Besten gab:

Es bestehen dort augenblicklich 957 derartige Bahnen, von denen 589 durch Pferde, 49 mittelst Taues, 73 durch Dampf und 246 elektrisch betrieben werden. Letztere hatten eine Geleiselänge von 3526 km und waren ausgerüstet mit 3830 elektrischen Motorenwagen und 6400 Motoren. Die zur Erzeugung der Elektrizität erforderliche Dampfkraft schätzte Bailey auf 94 880 Pferdestärken. Wenn das so fortgeht, wie in den letzten Jahren, werden die 589 Pferdebahnen sehr bald zur Elektrizität bekehrt sein. Me. [921]

* * *

Portelectric-Bahn. Nach dem Bd. I, S. 201 beschriebenen System für die elektrische Beförderung der Briefschaften wurde am 11. October, wie *Scientific American* meldet, eine Probestrecke in Boston dem Betriebe übergeben. Die Strecke ist 900 m lang und weist verschiedene Krümmungen und Steigungen (bis 11 Proc.) auf. Die Bahn ruht auf Pfosten von etwa Manneshöhe in Abständen von 4,8 m. Selbstverständlich würde man bei einer für die Dauer berechneten Anlage höhere Pfosten wählen, damit die Bahn den Verkehr nicht behindert. Das Wägelchen, welches die zu befördernden Briefschaften enthält, hat eine Länge von 3,6 m und ist an beiden Enden zugespitzt, um den Luftwiderstand zu vermindern. Die Betriebskraft wird von einer Dampfmaschine von 20 Pferdestärken und einer Dynamomaschine geliefert. Erreicht wurde bisher eine Geschwindigkeit von 600 m in der Minute, während nach der Versicherung des Prof. Dolbear eine solche von mindestens 3000 m zu erzielen wäre. Man darf aber nicht vergessen, dass es sich um eine kurze Probestrecke handelt. Die Sache dürfte übrigens unseres Erachtens an den zu hohen Baukosten scheitern. Me. [844]

* * *

Elektrische Leitungen aus Aluminium. In einer kürzlich ausgegebenen Schrift machte die Aluminium-Industrie-Gesellschaft in Neuhausen auf die Vortheile des Aluminiums gegenüber der Siliciumbronze als Material für Leitungen aufmerksam. Zu gleicher Ansicht bekehrt man sich allmählig, *Electrical Engineer* zufolge, auch in den Vereinigten Staaten, infolge der bedeutenden Preisermässigung des Metalls der Thonerde. Die grosse Leichtigkeit und Festigkeit desselben mache es für Luftleitungen in hohem Grade geeignet, da dessen spezifisches Gewicht nur 2,6 beträgt, während das Kupfer 8,9 wiegt. Allerdings ist der Widerstand des Aluminiums nahezu doppelt so gross, als der des Kupfers; in Anbetracht des geringen spezifischen Gewichts würde jedoch eine Aluminiumleitung bei gleicher Leistungsfähigkeit doch nur $\frac{1}{7}$ Mal so viel wiegen, als eine kupferne. A. [919]

* * *

Schiffshebung. Die Fälle, wo es gelang, in tieferes Wasser gesunkene grössere Schiffe zu heben, kommen, trotz aller technischen Verbesserungen, noch immer so selten vor, dass man auf dieselben als besondere Kunststücke hinweisen muss. Daher folgender Bericht über die Hebung des 1789 t schweren Dampfers *Ulanda*, den wir *Engineer* entnehmen. Der Dampfer strandete auf der Fahrt von Neu-Braunschweig in der Fundy-Bay

und wurde zum Ueberfluss vom Sturm auf eine Felsenbank gehoben, wobei sämtliche Planken vor der Maschine eingedrückt wurden. Das Heben ging in folgender Weise vor sich. Erst wurde das Unterdeck vollständig wasserdicht gemacht, worauf man bei Ebbe 1200 leere Fässer im Kielraum verstaute. Bei der nächsten Fluth wurde das Wrack durch den Auftrieb der Fässer vom Felsen abgebracht, und man konnte das Schiff nach Halifax schleppen, wo es wieder seefähig gemacht wird. D. [912]

* * *

Vierfach-Expansionsmaschinen. Wie *Engineering* mittheilt, statten die bekannten Schiffbauer Yarrow & Co. in Poplar ihre für Argentinien bestimmten Torpedoboote mit Vierfach-Expansionsmaschinen aus, während Schichau bisher bei der dreifachen Expansion des Dampfes verharret. Allerdings kommen bereits Maschinen mit vierfacher Expansion bei Dampfyachten sowie bei einigen grösseren Handelsdampfern vor; doch verhielten sich die meisten Maschinenbauanstalten, wohl hauptsächlich wegen der sehr verwickelten Steuerung, in dieser Hinsicht bisher abwartend. Die Hauptmaschine der neuen Torpedoboote weist vier Cylinder auf, die hinter einander angeordnet sind. Ausserdem besitzen die Boote sechs Hülfsmaschinen. Yarrow & Co. verfolgen bei der Neuerung den Zweck, die Erschütterungen zu vermindern, welche von dem Betriebe schnelllaufender Motore unzertrennlich sind. Wird es ihnen gelingen? Dies bleibt abzuwarten. Schwerlich werden ihre Boote, trotz der besseren Ausnutzung des Dampfes, die Schichau'schen in Bezug auf Geschwindigkeit übertrumpfen. Bei den Probefahrten brachten sie es nur auf 24 $\frac{1}{2}$ Knoten. D. [385]

* * *

Fesselballons. Nach der englischen Zeitschrift *Nature* wurden kürzlich auf dem Panzerschiff *Le Formidable* des französischen Mittelmeer-Geschwaders Versuche mit Fesselballons angestellt. Alle Officiere, welche die Gondel bestiegen hatten, erklärten, dass man von dort einen ausgezeichneten Beobachtungspunkt habe. Bei klarem Wetter konnte man von Lagoubran aus alle Einzelheiten der Küste von der Einfahrt zu Marseille bis zu den Ostspitzen der Inseln von Hyères unterscheiden, und konnte kein Schiff im Radius von 30 bis 40 km der Beobachtung entgehen. Der Ballon konnte mit einem seidenen Kabel bei ruhigem Wetter eine Höhe von 400 m erreichen. Diese Erfolge beweisen, dass Fesselballons sehr wichtige Dienste im Seekriege leisten können, und hat man auch bei der deutschen Marine auf dem Artillerieschulschiff *Mars* in Wilhelmshaven bekanntlich Versuche mit Fesselballons angestellt. Auch die englische Admiralität soll dieser Frage näher getreten sein. F. v. S. [907]

BÜCHERSCHAU.

Dr. A. Hansen, *Pflanzen-Physiologie*. Die Lebenserscheinungen und Lebensbedingungen der Pflanzen. Stuttgart, Otto Weisert 1890. Preis 6 M.

Die Pflanzenphysiologie ist eine der interessantesten Disciplinen der modernen Naturwissenschaft. Nachdem uns das Mikroskop den wunderbaren Bau der Pflanzen, die zahllose Mannigfaltigkeit der Form und des Inhaltes der Zellen, aus denen sie sich zusammensetzen, erschlossen hatte, ging man einen wichtigen Schritt weiter und fragte nach den Zwecken, denen die verschiedenen Organe dienen, und der Art und Weise, in der diese Zwecke erreicht werden. Man studierte die wunderbaren Erscheinungen der Ernährung und des Wachstums in der Pflanzenwelt und erzielte auf diesem Gebiete Erfolge, welche bei-

spielloos genannt werden können. Die Lebenserscheinungen in der Pflanzenwelt sind sicherlich nicht einfach, aber sie sind klarer, bestimmter, präziser, als die der Thierwelt, und diesem Umstande ist es zu verdanken, dass die Pflanzenphysiologie auf wesentlich sicherer Grundlage aufgebaut ist, als die der Thierwelt. Wenn auch hochwichtige Probleme, wie z. B. dasjenige des Aufsteigens der Säfte in den Pflanzen, bis jetzt nicht befriedigend gelöst sind, so verdanken wir doch namentlich den Untersuchungen von Sachs und seinen Schülern eine Fülle von Aufschlüssen über Dinge, die uns noch vor kurzem ganz räthselhaft waren.

Leider sind diese wunderbaren Ergebnisse neuerer und namentlich deutscher Forschung bisher nur wenig ausserhalb der Kreise der eigentlichen Botaniker von Fach beachtet worden. Es lag dies hauptsächlich daran, dass sie bisher nicht in einer Form dargestellt wurden, welche einem grösseren Leserkreise zugänglich erscheint. Es ist daher gerade auf diesem Gebiete in *Prometheus* besondere Sorgfalt gewidmet worden, welche ihren Lohn in der Anerkennung gefunden hat, mit der unsere Leser unsere pflanzenphysiologischen Artikel stets begrüßten. Wir freuen uns daher, unseren Lesern mittheilen zu können, dass Herr Dr. Hansen, einer unserer eifrigsten Mitarbeiter und selbst hochverdient durch wissenschaftliche Entdeckungen auf diesem Gebiete, eine zusammenhängende, für einen grösseren Leserkreis bestimmte Darstellung der Pflanzenphysiologie herausgegeben hat, deren Darlegungen durch zahlreiche vortreffliche Holzschnitte erläutert werden.

Es bedarf wohl kaum der Erwähnung, dass dieses Werk sich ebenso, wie dies mit den Aufsätzen des Verfassers der Fall war, durch meisterhaft klare und übersichtliche Darstellung der von dem Verfasser voll beherrschten Materie auszeichnet. Wir wünschen dem verdienstlichen Werke vollsten Erfolg. Witt. [939]

* * *

Dr. Fridtjof Nansen. *Auf Schneeschuhen durch Grönland*. Autoris. deutsche Uebersetzung. Lief. 1—6. Hamburg 1891. Verlagsanstalt und Druckerei A.-G., vormals J. F. Richter. Preis 1 M. pro Liefg.

Nichts ist so erfolgreich, als der Erfolg — sagt ein altes englisches Sprichwort, welches seine volle Bestätigung in Nansen's vielbesprochener Grönlandfahrt gefunden hat. Als der junge Forscher hinauszog auf sein tollkühnes Wagniss, da waren wohl Aller Wünsche mit ihm, aber der Wenigsten Hoffnungen. Nun, da er das Gewollte erreicht, da er mit unbeugsamer Willenskraft selbst die Schrecknisse der grausigsten Eiwüste der Erde überwunden hat, blickt eine Welt bewundernd auf ihn und lauscht seiner Erzählung. Das Werk, welches uns diese Erzählung zum ersten Male ungekürzt aus seiner eigenen Feder darbietet, bedarf deshalb keiner besonderen Empfehlung, es wird seine Käufer und seine Leser finden, wie wenige andere. Es wird dies um so leichter thun, da es in jeder Beziehung würdig ausgestattet und in höchst anziehender und fesselnder Weise abgefasst ist. Nansen ist nicht nur ein hervorragender Reisender, er weiss auch die Feder mit grossem Geschick zu führen und selbst das, was anderen Uebersetzungen als Fehler angerechnet wird, Anklänge an die Ursprache und Redewendungen, welche dieser, nicht aber dem Deutschen angehören, gereicht diesem Werke zum Vorzug, indem es ihm eine Frische und Ursprünglichkeit verleiht, welche wir nur ungern vermissen würden. Die Erzählung einer Nordlandfahrt in einer an nordische Sprachen fortwährend erinnernden Form giebt der ganzen Darstellung ein liebenswürdiges, locales Colorit.

Das Werk ist auf zwanzig Lieferungen veranschlagt. Die uns vorliegenden ersten sechs Lieferungen tragen uns kaum bis an die Küste von Grönland. Wenn wir ihnen trotzdem eine so unbedingte Empfehlung ange-

deihen lassen können, wie wir es gethan haben, so werden unsere Leser mit Recht von uns eine Begründung dieser Empfehlung erwarten, die mehr sagt, als bloss, dass uns das Werk gefallen habe. Und in der That ist das Buch weit mehr, als bloss eine Reisebeschreibung, die man liest, um seine Freude daran zu haben.

Was zunächst das ganze Unternehmen anbelangt, so wird uns Herr Dr. Nansen sicher verzeihen, wenn wir auch jetzt, wo er den Erfolg auf seiner Seite hat, daselbe als ein höchst tollkühnes Wagniss bezeichnen, bei dem selbst im besten Falle — wie er glücklicherweise eingetreten ist — der Einsatz grösser war, als der zu erhoffende Gewinn. Dr. Nansen ist ein Naturforscher und ein gerader offener Charakter — das fühlt man heraus, wenn man nur wenige Seiten des Werkes liest — beide Eigenschaften verhindern ihn, auch nur den Versuch zu machen, seiner Expedition irgend welche höhere Motive unterzulegen. Als Naturforscher hat er von vornherein keinen Augenblick daran geglaubt, im Innern von Grönland bewohnbare eisfreie Gefilde zu entdecken. Auf einer Robbenjagd im Jahre 1882 hat er das seltene Glück gehabt, bei ungewöhnlich klarem Wetter das hinter der Ostküste Grönlands emporsteigende Eisgebirge zu erblicken; ein Bericht über die kurze Expedition Nordenskjöld's in das Innere Grönlands (1883) bekräftigt seine eigene Vermuthung, dass dieses Innere eine zusammenhängende Schneewüste sei — und nun durchfährt ihn „wie ein Blitz“ der Gedanke, dass man Grönland von Osten nach Westen auf Schneeschuhen durchqueren könne. Dieser Gedanke ist nicht der eines Naturforschers, sondern der eines Sportsmannes. Nansen ist ein über alle Maassen begeisterter Verehrer des Schneeschuhportes, wie er in seiner Heimath von Alt und Jung betrieben wird. Es ist in dieser Eigenschaft, in dem Bestreben, als Schneeschuhläufer eine grosse „That zu thun“, dass Nansen seinen Plan fasst, gerade so, wie grosse Reiter beschlossen, von Pest nach Paris zu reiten und Radfahrer auf ihren Maschinen die Welt zu umfahren. Diesem Sportgedanken giebt Nansen öffentlichen Ausdruck; er stösst auf Widerspruch, der nur dazu dient, seinen Plan zu befestigen. Ein enthusiastischer Förderer aller Polarreisen, der Etatsrath Gameel in Kopenhagen, gewährt seinen Beistand, und nun wird die Expedition beschlossene Sache. So weit geht Nansen, der Sportsmann. Aber nun tritt der Naturforscher in sein Recht. Mit einer Sorgfalt und Umsicht, die über alles Lob erhaben sind, werden alle Vorkkehrungen getroffen. Der Plan der ganzen Reise wird mit minutösester Genauigkeit festgestellt, jeder kleinste Gegenstand der Ausrüstung wird überdacht und ausprobiert, die Erfahrungen aller früheren Polarreisenden werden zu Rathe gezogen und mit grösster Selbstständigkeit als Vorbild oder Warnung ausgenutzt. Die Schilderung, welche uns der Verfasser von diesen Vorbereitungen giebt, ist so fesselnd und interessant, so anschaulich und charakteristisch, dass sie allein genügt, um uns den Mann in seiner ganzen Eigenart zu enthüllen. Hier erkennen wir es, dass wir mit keinem gewöhnlichen Sportsmann zu thun haben, sondern mit einem jener unbeugsam willensstarken Charaktere, welche Kühnheit mit Vorsicht und Berechnung paaren und daher zu Forschungsreisenden geboren sind. In Nansen haben wir den grossen Polarreisenden der Zukunft vor uns, den Mann der dazu berufen ist, Nordenskjöld abzulösen, wenn dieser bereit sein wird, auf seinen Lorbeeren auszuruhen. Nur als Polarreisender wird Nansen sich weiter entwickeln. Denn nur als solcher kann er seine sonstigen glänzenden Eigenschaften mit dem geliebten Schneeschuhsport verbinden. Ja, diese Schneeschuhe! Sie dürfen nicht mit Kleidern, Schlitten, Zelten, Proviant und den anderen Ausrüstungsgegenständen zusammen besprochen werden — sie werden besonders in zwei langen Kapiteln behandelt, von denen das eine sogar historische Forschungen über den Schneeschuh enthält. Obgleich der Verfasser ohne Zweifel

gerade diesen Theil seines Werkes mit der grössten Liebe behandelt hat, so fürchten wir doch, dass er für alle nicht nordischen Leser als der schwächste Theil desselben erscheinen wird. Der Referent ist kein Sprachforscher, aber die etymologischen Deductionen, welche der Verfasser vorbringt, haben ihn mehr als einmal zu bedenklichem Kopfschütteln veranlasst — sie seien vergeblich und verschwiegen! Viel interessanter als diese Ableitungen sind die Schilderungen des Schneeschuhlaufs in seinen verschiedenen Formen und Methoden. Wir haben leider bisher keine Skiläufer in Norwegen gesehen und enthalten uns daher eines Urtheils darüber, ob der Sprung eines solchen wirklich, wie der Verfasser auf S. 123 behauptet, „eines der stolzesten Schauspiele ist, welche diese Erde uns zu bieten vermag.“ Uns scheint in diesem Kapitel doch wieder der Sportsmann Nansen das Oberwasser zu haben. Aber schon im nächsten Kapitel schifft sich der Naturforscher Nansen mit seinen trefflichen Gefährten, die er uns einzeln vorgestellt und geschildert hat, ein, und die grosse Reise beginnt. Wie dieselbe verläuft, wie zuerst die Faroer besucht werden, wie dann ein längerer Aufenthalt auf Island und schliesslich eine seltsame Fahrt an Bord eines Seehundsfängers bis an die Ostküste Grönlands folgen, wie dann die Reisenden einen grausigen Kampf mit den Schollen des Eismeeres beginnen, um ihn nach mancher Niederlage schliesslich doch siegreich zu beenden — das möge der gütige Leser alles in Nansen's eignen Worten lesen, die wohl werth sind, studirt zu werden, nicht bloss um dessenwillen, was uns der Verfasser mittheilt, sondern vielleicht mehr noch wegen der Dinge, die er unbewusst zwischen die Zeilen geschrieben hat.

Wir werden auf das schöne Werk nach Schluss desselben zurückkommen. S. [938]

POST.

Herr Alfred Dreher in Radebeul bei Dresden macht, im Anschluss an unsere verschiedenen Mittheilungen über Ballonphotographie, den Vorschlag, dieselbe dadurch zu fördern, dass man sie in geschäftsmässiger Weise zur Herstellung von Vogelschauansichten von Fabriken, Hotels und anderen gewerblichen Anlagen benutzt. Derartige Ansichten würden von den Besitzern solcher Anlagen gut bezahlt werden und die nöthigen Mittel liefern, um gleichzeitig auch wissenschaftliche Aufnahmen zu machen. Der erforderliche Fesselballon würde von Zeit zu Zeit von einem Ort zum andern gebracht werden, um immer neue Gelegenheiten zur Nutzbarmachung seiner Dienste zu finden.

Wenn man bedenkt, wie beliebt in der Geschäftswelt solche perspectivische Darstellungen sind, wie hoch dieselben bezahlt werden und wie selten sie den Anforderungen des Kunstsinnes sowohl wie der darstellenden Geometrie entsprechen, so kann man sich der Einsicht nicht verschliessen, dass der Vorschlag unseres Herrn Correspondenten ebenso zweckmässig als originell erscheint.

Herrn L. M., Höxter. Ihre erste Frage ist in unserer Rundschau von Nr. 64 erledigt worden. Ihre zweite Anfrage beantworten wir dahin, dass man alle Patentschriften kaufen und auch klassenweise bei der Post auf dieselben abonniren kann. Fast alle Fachblätter bringen kurze Auszüge aus den Patentschriften ihres Faches. Die Anmeldungen dürfen dagegen nicht publicirt werden, wohl aber können Sie handschriftliche Auszüge aus denselben durch jeden Patentanwalt beziehen. Die Redaction. [940]