

# PROMETHEUS

ILLUSTRIERTE WOCHENSCHRIFT ÜBER DIE FORTSCHRITTE  
IN GEWERBE, INDUSTRIE UND WISSENSCHAFT

HERAUSGEGEBEN VON DR. A. J. KIESER \* VERLAG VON OTTO SPAMER IN LEIPZIG

Nr. 1360

Jahrgang XXVII. 8

20. XI. 1915

**Inhalt:** Die Seemine. Allgemeine Betrachtungen über ihre Konstruktion und ihre Verwendung. Von J. ENGEL. I. Mit fünf Abbildungen. — Kriegsstraßen einst und jetzt. Von TH. WOLFF, Friedenau. — Flußdelphine. Von Dr. ALEXANDER SOKOLOWSKY in Hamburg. Mit drei Abbildungen. — Die argentinischen Petroleumlager. Von Ingenieur H. BACLESSE. — Rundschau: Insektenreisen. Von C. SCHENKLING. — Notizen: Die Lebensdauer großkalibriger Kanonenrohre. — Zur älteren Geschichte der Leuchttürme. — Vom Sonnenbrand des Basaltes, einer Steinkrankheit. — Geologische Reliefkarten. — Über Rinnans Grün. — Über Kobaltmagnesiumrot. — Fischfang mit Giften in Bosnien und der Herzegowina und am Kongo. — Die starke Abnutzung der Zähne bei primitiven Völkern.

## Die Seemine\*).

Allgemeine Betrachtungen über ihre  
Konstruktion und ihre Verwendung.

Von J. ENGEL,

I.

Mit fünf Abbildungen.

Die erste erfolgreiche Verwendung der Seemine reicht bis in das Jahr 1813 zurück, in welchem die Amerikaner in den engen Fahrwassern bei Fort Hudson und Richmond gegen die Engländer die ersten Sperren legten. In dem amerikanischen Bürgerkriege, um 1864, sowie in den Seekriegen des verflossenen Jahrzehntes zwischen Rußland und Japan, Italien und der Türkei hat sie eine bedeutende Rolle gespielt, und zwar hatte sie in der Hauptsache eine Aufgabe defensiver Natur: Absperren von Hafeneinfahrten, Flußmündungen oder von wichtigen Küstenabschnitten, zu erfüllen gehabt. Port Arthur und die benachbarten Buchten wurden von den Russen durch zahlreiche Minen so abgesperrt, daß die Festung gegen einen Angriff von der See aus hinreichend gesichert schien. Die Japaner bedienten sich mit Erfolg dieses Kampfmittels, indem sie die Fahrstraßen, die erfahrungsgemäß von den Russen bei ihren Ausfällen benutzt wurden, durch Minen verseuchten oder indem sie durch Auswerfen im Angesichte des Feindes diesen zu unvorteilhaften Manövern zwangen. Zum ersten Male kommt sie in diesem Kriege also auch als Offensivmittel zur Anwendung.

Auch im Türkisch-Italienischen Kriege bedienten sich die Türken ihrer, um dem Gegner

\*) Veröffentlichung genehmigt durch den Kommandeur der Etapp.-Mun.-Verwalt. der Etapp.-Insp. 2. Nach „Nauticus“ 1913 und 1914: „Die Entwicklung der Seemine usw.“ und „Entwicklung und Stand des Minensuchwesens“.

das Eindringen in die Dardanellen zu verhindern, wie auch in dem gegenwärtigen Ringen um die Herrschaft der Dardanellen die Verluste der gegnerischen Streitkräfte unseres tapferen Verbündeten die hohe Bedeutung dieses Sperrmittels von neuem zeigen. Daß man auch auf deutscher wie englischer Seite nicht auf ihre Dienste verzichtet, bedarf keines besonderen Hinweises. Wir haben die kühne Tat des kleinen Dampfers „Königin Luise“, der in den ersten Tagen nach Kriegsausbruch Minen in der Mündung der Themse versenkte, noch nicht vergessen. Die Vernichtung des englischen geschützten Kreuzers „Amphion“ war die Belohnung dafür.

Bei der von englischer Seite naturgemäß ausgedehnten Anwendung von Minen zum Schutz der Küste, der Häfen und — vielleicht sogar der eigenen Kriegsschiffe hat sich eine erstaunlich große Zahl losgerissen und ist bis an die Küsten der verschiedenen neutralen Staaten angeschwemmt, auf ihrem Wege die freie Handelsschiffahrt in hohem Maße gefährdend und durch Vernichtung von Handeldampfern schädigend.

Infolge der großen Schädigung, die dem friedlichen Handel noch monatelang nach Beendigung des Russisch-Japanischen Krieges durch umhertreibende Minen erwachsen ist, hat die zweite Haager Friedenskonferenz sich lebhaft mit der Bedeutung der Seeminen in künftigen Seekriegen beschäftigt und Grundsätze für die Ausgestaltung dieser Waffe aufgestellt. Auch England hat dieses Abkommen unterzeichnet.

Nach diesem haben die Vertragsmächte vereinbart, daß

1. unverankerte, selbsttätige Kontaktminen so eingerichtet sein sollen, daß sie spätestens eine Stunde, nachdem der sie Legende die Aufsicht über sie verloren hat, unschädlich werden;
2. verankerte selbsttätige Kontaktminen



durch Einrichtungen unschädlich werden müssen, wenn sie sich von der Verankerung losreißen;

3. verankerte selbsttätige Kontaktminen nach Ablauf eines begrenzten Zeitraumes unschädlich werden.

Ferner haben sie sich verpflichtet, ihr Minenmaterial möglichst bald umzugestalten, damit es diesen Vorschriften genügt.

Aus dem Wortlaute des Abkommens sind uns die Hauptgruppen der gegenwärtig im Gebrauch befindlichen Seeminen bekannt geworden, von denen eine Konstruktion der verankerten selbsttätigen Kontaktminen weit in die Vergangenheit zurückreicht.

Die erste Ausführung stammt von dem Amerikaner Bushnell und stellt eine Mine mit Zeitzündung dar. Bushnell beschäftigte sich schon in den Jahren 1771—1775 mit dem Bau eines Unterseebootes, mit dessen Hilfe er unter Wasser einen mit Pulver gefüllten Behälter an das feindliche Schiff herantragen und diesen mittels einer Schraube mit dem Schiffsrumpfe verbinden wollte. Die Sprengladung sollte durch ein Uhrwerk nach Ablauf einer bestimmten Zeit zur Explosion gebracht werden. Der erste Versuch gegen die englische Fregatte „Eagle“ mißlang jedoch, weil der Bohrer an dem kupferbeschlagenen Schiffsboden nicht faßte; auch weitere Versuche mit dieser Mine sowie mit einer Treibmine lieferten gleich un günstige Ergebnisse.

Mehr Erfolg war dem bekannten Erfinder des Dampfschiffes Robert Fulton beschieden, dem Schöpfer der ersten verankerten Seemine. Im Jahre 1805 vermochte er bei einem Versuche die englische Brigg „Dorothea“ völlig zu vernichten. Aber sowohl die Engländer wie die Franzosen, bei denen die ersten Erprobungen stattfanden, verhielten sich ablehnend trotz und wegen der offensichtlichen Erfolge. Der damalige französische Marineminister Pléville de Pelly stellte sich auf den gewiß lobenswerten Standpunkt, daß „sein Gewissen ihm nicht erlaube, einer so furchtbaren Erfindung Vorschub zu leisten“; heute sind solche edle Regungen bei der Nation, die den Besitz der höchsten Kultur für sich in Anspruch nimmt, in beklagenswerter Verblendung und in tiefstem Hasse gegen ihre vermeintlichen Unterdrücker gänzlich ausgerottet. Die Engländer ließen sich in ihrem Urteile weniger durch ihr „zartes“ Gewissen leiten, vielmehr verweigerten sie dem Erfinder ihre Unterstützung aus Furcht und Besorgnis, daß ihnen durch die unheimliche, unsichtbare Waffe die Seeherrschaft entrissen werden könnte. Auch in Amerika fand er kein Verständnis für seinen Gedanken. Trotzdem hat dasselbe Amerika wenige Jahre später — 1813 — die engen Fahrwasser bei den Forts Hudson und Rich-

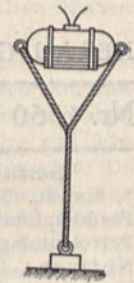
mond mit Fultonschen Minen versperrt. Sie gehören zu der Gruppe der verankerten selbsttätigen Kontaktminen. Abb. 78 gibt eine schematische Darstellung derselben. Der Behälter ist mit 100 Pfund Schwarzpulver gefüllt; beim Auftreffen des Schiffes wird durch Zurückziehen eines Bügels ein Gewehrlauf abgefeuert, der die Pulverladung entzündet.

Im Amerikanischen Bürgerkriege wurde von den Südstaaten ein System Singer mit Frictionszündung verwendet. (Abb. 79.) Bei diesem wurde der Reiberdraht durch ein beim Stoß des Schiffes vom Minendeckel herabfallendes Gewicht herausgerissen. (Das Prinzip der Schlagröhren bei der Artillerie.)

Neben den Kontaktminen mit Perkussionszündung gab es eine russische mechanische Kontaktmine System Nobel - Jacobi, bei welcher der die Pulverladung entzündende Feuerstrahl auf chemischem Wege durch Verbindung von Schwefelsäure mit einer Mischung von Zucker und chloresäurem Kali erzeugt wird. Die Schwefelsäure befand sich in Glasröhren, die durch den Stoß des Schiffes zertrümmert werden.

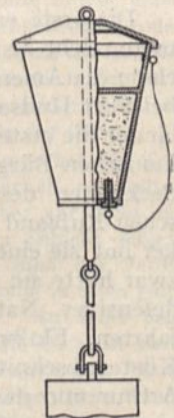
Etwa 4 Jahrzehnte nach den ersten Versuchen Fultons zeigte der Amerikaner Colt den Weg zur weiteren Entwicklung, indem er zur Entzündung der Ladung den elektrischen Strom benutzte, der vom Lande aus durch ein Kabel zu der Mine geleitet wurde. Hieraus hat sich die (vom Lande) abhängige elektrische Beobachtungsmine entwickelt. Bei dieser ist es von Wichtigkeit, den zur Entzündung der Ladung günstigsten Augenblick festzustellen, damit sie in ihrer vollen Kraft auf das Schiff wirkt. Dieses kann geschehen entweder nach dem Coltschen Verfahren, nach dem bei der Berührung des Schiffes mit der Mine mittels eines besonderen Apparates ein Kontakt hergestellt wird, der der Landstation ein Klingelzeichen zur Entzündung gibt. An Stelle des Apparates kann für den gleichen Zweck eine Stromschließerboje verwendet werden, die mit der unter der Wasseroberfläche schwimmenden Mine verbunden ist. Bei Ausschaltung des Zeichengebers muß auf dem Lande eine Beobachtungsstation vorhanden sein, von der aus mittels Visiermitteln die jeweilige Stellung der feindlichen Schiffe zu der Sperre festgestellt

Abb. 78.



Verankerte selbsttätige Kontaktmine nach Fulton.

Abb. 79.



Kontaktmine System Singer.



wird. Es ist hierbei allerdings nicht zu vermeiden, daß die Beobachtungsstation bei Nebel mehr oder weniger versagt und daß bei Nacht die Tätigkeit der Scheinwerfer notwendig wird. Von Vorteil ist, daß die Minen so tief gelegt werden können, daß sie die eigene Schifffahrt nicht stören. Wenn sie aber gegen feindliche Schiffe noch wirkungsvoll sein sollen, so ist eine Verstärkung der Sprengladung erforderlich, da die Wirkung proportional zum Quadrat der Entfernung des Sprengzentrums von dem zu sprengenden Gegenstande abnimmt. Aus dieser Art der Beobachtungsmine ist — zumal in Frankreich — die Grundmine ausgebildet worden, die bis zu Tiefen von 25 m gelegt wird und Ladungen bis zu 700 kg Schießbaumwolle besitzt. Sie wird zum Teil schon im Frieden gelegt. Das Herstellen einer Sperre nach dem Beobachtungssystem erfordert viel Zeit zum Auslegen der Kabel für die in mehreren Reihen hintereinander angeordneten Minen und viel Kabelmaterial. Sie läßt sich naturgemäß nur an den heimischen Küsten anwenden, wo man über die erforderlichen elektrischen und Beobachtungsstationen verfügt.

In größeren Entfernungen oder auf freiem Meere müssen die den elektrischen Strom erzeugenden oder abgebenden Vorrichtungen in das Innere der Mine verlegt werden; entweder kann der Strom erst bei der Berührung des Schiffes mit der Mine erzeugt werden, oder er ist dauernd vorhanden, und die Schließung wird beim Stoß des Schiffes bewirkt. Die erstere Art hat eine gewisse Ähnlichkeit mit dem schon besprochenen System der mechanischen Kontaktmine nach Nobel-Jacobi, jedoch mit

dem Unterschiede, daß eine Strom erregende Flüssigkeit sich in ein Element ergießt. Die Glasröhren sind von das Minengehäuse überragenden Bleikappen umgeben, die durch den Zusammenstoß umgeknickt werden und die Glasröhren zerbrechen. Eine solche Mine wird durch Abb. 80 dargestellt; sie fand schon im Russisch-Türkischen Kriege 1877 Anwendung. Das Gehäuse ist mit Schießbaumwolle gefüllt; im unteren Teile ist der Zünder eingesetzt: zwei Leitungsdrähte mit Platinbrücke, die sich durch den elektrischen Strom bis zur Glut erhitzt und die Pulvermasse des Zünders entzündet. Ein Leitungsdraht stellt die Verbindung mit den fünf Elementen im oberen Teile her: Zink und Kohleplatten, über ihnen im Glasgehäuse der Stromerzeuger Chloralkali, umgeben

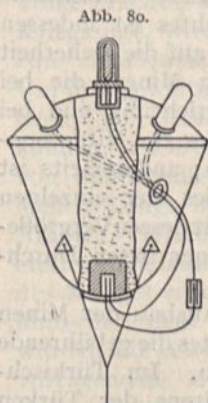


Abb. 80.

Unabhängige Elektrokontaktmine aus dem Russisch-Türkischen Kriege.

von der Bleikappe. Die Leitung besitzt einen Ausschalter zur Verhütung vorzeitiger Detonationen beim Transport und Auslegen; erst beim Versenken wird der Stromkreis geschlossen.

Abb. 81 veranschaulicht eine neuzeitliche Streumine.

Bei der anderen Konstruktion muß der Strom im Ruhezustande der Mine unterbrochen sein. Nach diesem Grundsatz ist eine japanische Mine konstruiert (Abb. 82). Der Kontaktstab *a* schwingt bei dem heftigen Stoß gegen den ihn umgebenden Kontakttring *b* und bewirkt die Schließung des Stromes. Diese Ausführung hat jedoch den Nachteil, daß schon bei starker Krängung die Mine zur Detonation gelangen kann.

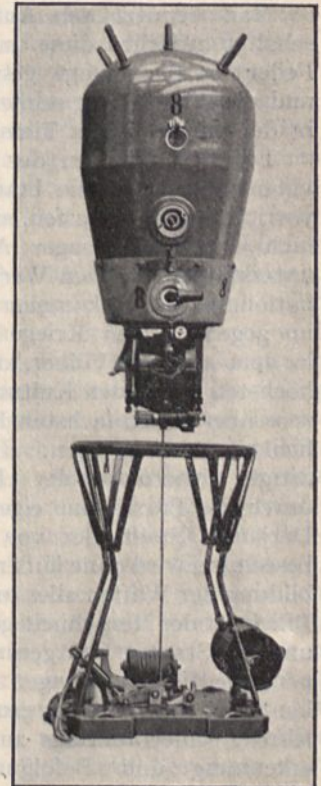


Abb. 81.

Aufnehmbare Streumine.

Nach dem System der unabhängigen elektrischen Kontaktminen sind die neueren Konstruktionen ausgebaut. Um das Auswerfen ohne Gefahr für die eigene Besatzung ausführen zu können, ist häufig eine Zündersicherung eingeschaltet, die erst einige Zeit nach dem Auslegen aufgehoben wird und die Mine scharf macht. In gleicher Weise soll es möglich sein, die Minensperre oder einen Teil derselben nach Erfüllung der Aufgabe für die freie Durchfahrt der eigenen Schiffe gefahrlos aufzuheben, die Sperre also nur für eine bestimmte Zeit aufrecht zu erhalten. Dies geschieht

mit Hilfe einer eingeschalteten Entschärfervorrichtung, welche die Mine gefahrlos macht, sobald sie sich von ihrer Verankerung löst und an die Oberfläche des Wassers steigt. Die Erfüllung dieser Forderung ist möglich geworden durch Ausnützung des Wasserdruckes von einer bestimmten Tiefe an, auf den beispielsweise eine Membrane derart reagiert, daß sie, genügend

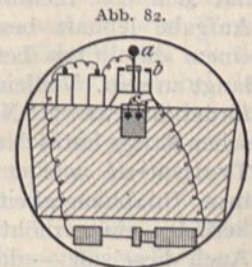


Abb. 82.

Japanische Kontakt-einrichtung. (Aus Nauticus 1913.)



weit in das Innere gedrückt, die Schließung der unterbrochenen Leitung bewirkt. In geringerer Tiefe dagegen wirkt von innen eine Feder auf die Membrane und unterbricht wieder die Leitung.

Man benutzt den Auftrieb der Mine und schaltet zwischen diese und das Ankertau eine Feder ein, die solange gespannt gehalten wird und die Zündleitung schließt, wie die Mine sich in der vorgesehenen Tiefe hält.

Die Bestrebungen der staatlichen und privaten Industrie, eine brauchbare Entschärfervorrichtung zu schaffen, sind durch das mehrfach erwähnte Haager Abkommen vielleicht unterstützt. Welchen Wert jedoch solche internationale Übereinkommen besitzen, lernen wir im gegenwärtigen Kriege fast täglich kennen, in dem sich die Völker, die angeblich auf der höchsten Stufe der Kultur stehen, kalten Herzens über die einfachsten Pflichten der Menschlichkeit hinwegsetzen. Die Bedeutung derartiger internationaler Konferenzen erfährt durch die Praxis eine eigenartige Beleuchtung. Derjenige Staat, der von der wahren Kultur beseelt ist, wird ohne äußeren Zwang in der Ausbildung der Waffen alles tun, um sie den großen Pflichten der Menschheit gegenüber anzupassen, und die Staaten von geringerer Gesittung können, wie die Erfahrungen aus dem letzten Balkankriege und dem gegenwärtigen Weltkriege lehren, schlechterdings zu einer restlosen Anerkennung und Befolgung der allgemeinen Pflichten nicht gezwungen werden. Schon Fulton hat angeblich vor 100 Jahren aus innerem Antriebe „ohne internationale Konferenz“ an seiner Mine eine Vorrichtung vorgesehen, die sie nach einer bestimmten Zeit an die Oberfläche steigen ließ, wo sie ohne Gefahr beseitigt werden konnte. Auch in der Neuzeit hat sich die Technik mit der Lösung dieser Aufgabe lebhaft beschäftigt, ohne jedoch zu einem die Praxis befriedigenden Abschluß gelangt zu sein. Vielleicht hat auch hier der Krieg fördernd gewirkt. Nach dem Russisch-Japanischen Kriege hat sich das allgemeine Interesse der Treibmine wieder zugewendet, die wegen ihrer Unabhängigkeit von Meerestiefe und Ankerlänge eine erhöhte Bedeutung erlangt hat. Auch diese soll — dahintreibend — sich unterhalb der Meeresoberfläche befinden, damit der Gegner sie nicht erspähen und ihr ausweichen kann. Bisher ist die Konstruktion einer automatischen Tiefenregulierung trotz mannigfacher Patente noch nicht völlig geglückt und man hat sich damit begnügt, die Mine an einer Boje aufzuhängen, wodurch aber der Nachteil der Sichtbarkeit (des Schwimmers) nicht entfällt.

Neben dem Ausbau nach den skizzierten Grundzügen ist man bestrebt gewesen, ihre Wirkung zu steigern. Die Mittel hierzu bieten

die Fortschritte in der Sprengstoffindustrie. Nach anfänglicher Verwendung von Schwarzpulver war es möglich, etwa gegen Ende der 70er bis zu Anfang der 80er Jahre des vorigen Jahrhunderts zu der Schießbaumwolle überzugehen, dem ersten brisanten Sprengstoffe, der auch in der militärischen Sprengtechnik als Füllmittel von Geschossen Verwendung fand. Wegen der Neigung zu Selbstzersetzung bei langer Lagerung und wegen hoher Stoßempfindlichkeit ist es bekanntlich notwendig, sie mit Wasser (25 v. H.) zu durchsetzen, wodurch sie allerdings in ihrer Wirkung etwas herabgesetzt wird. Die Mine, mit welcher Fulton die englische Brigg „Dorothea“ im Jahre 1805 sprengte, faßte 80 kg Schwarzpulver, die nach Abb. 78 etwa 100 Pfund. Im Russisch-Japanischen Kriege betrug die Ladung der russischen Minen 30—35 kg Schießbaumwolle. Trotz der kleinen Sprengstoffmenge waren die Beschädigungen zum Teil recht erheblich, was allerdings vielfach auf das Mitdetonieren der Munition im Schiff zurückzuführen ist. Später ist die Ladung bis auf das Dreifache gesteigert worden. Diejenige der englischen Mine beträgt etwa 113 kg nasse Schießbaumwolle, die der russischen 82 kg Pyroxylin; Frankreich scheint 2 Typen zu führen: eine schwere mit 100 kg Ladung und eine leichte Offensivmine mit 60 kg. Wie bei der Artillerie ist man auch auf diesem Gebiete nicht stehen geblieben; den Fortschritten der Sprengstoffindustrie folgend, ist vielfach an die Stelle der Schießbaumwolle das Trinitrotoluol getreten, ein Sprengstoff, der — wie schon früher hier ausgeführt — sich durch sehr große Sprengkraft, Unempfindlichkeit gegen Stoß und Lagerbeständigkeit auszeichnet. Eine willkürliche Steigerung des Ladungsgewichtes ist indessen nicht angängig mit Rücksicht auf die Sicherheit der ausgelegten benachbarten Minen, die bei Empfindlichkeit der Zündvorrichtung und bei mäßigem Abstände voneinander zur Mitdetonation gebracht werden können; andererseits ist der Bemessung des Abstandes der einzelnen Minen eine Grenze gesetzt, da mit dessen Vergrößerung auch die Möglichkeit einer freien Durchfahrt zunimmt.

In Deutschland ist dem Ausbau der Minen in Erkennung ihres hohen Wertes die gebührende Beachtung geschenkt worden. Im Türkisch-Italienischen Kriege sind seitens der Türken mit Erfolg deutsche Minen verwendet worden; auch im gegenwärtigen Kriege ist schon manches feindliche Schiff deutschen Minen zum Opfer gefallen.

Wie bei Ausbildung der Torpedowaffe die Marineverwaltung durch die deutsche Privatindustrie in glücklicher Weise Unterstützung erfahren hat, hat diese auch auf diesem Gebiete ihre Erfahrungen gern in den Dienst des Vater-



landes gestellt, was jetzt unserem Lande den größten Nutzen bringt.

[859]

### Kriegsstraßen einst und jetzt.

Von TH. WOLFF, Friedenau.

Zu den ältesten und wichtigsten Kriegsmitteln gehören die Kriegsstraßen, auf denen der Marsch der Truppen erfolgt und diese das Ziel der kriegerischen Unternehmungen erreichen sollen. Hierdurch ist der Krieg von jeher von geradezu befruchtender Einwirkung auf die Technik und Entwicklung des Straßenbaues geworden, und wenn er in allem übrigen ein Vernichter und Zerstörer ist, so hat er in dieser befruchtenden Einwirkung auf den Straßenbau fast zu allen Zeiten gewaltige Werte geschaffen. Denn die Straßen, die angelegt wurden, um den Marsch des Kriegsheeres zu erleichtern und zu beschleunigen, wurden hinterher für friedliche Zwecke, für den Verkehr der Handelszüge und Beförderungsmittel, verwendet. Ein Blick auf die geschichtliche Entwicklung des Straßenbaues läßt uns diese enge Verknüpfung der friedlichen und kriegerischen Verwendung der Straße deutlich erkennen.

Schon bei den ältesten Kulturvölkern finden wir, daß die kriegerischen Notwendigkeiten zur Anlage von Straßen führten. Bei dem uralten asiatischen Kulturvolk der Assyrer lernen wir zuerst diese Einwirkung des Kriegswesens auf Straßen- und Wegebau kennen. Der gewaltigen, wenn allerdings auch sehr sagenhaften, assyrischen Königin Semiramis, gleichberühmt durch die hervorragenden Kulturfortschritte, die sie ihrem Volke brachte, wie auch durch ihre ungeheuren Kriegszüge, wird die erste methodische Anlage von Straßenzügen überhaupt zugeschrieben. Um ihre gewaltigen Heere schneller und leichter nach den feindlichen Gebieten bringen zu können, ließ die Königin ein sternförmiges Netz von Landstraßen, die sich über Hunderte von Meilen Länge nach allen Nachbarländern, wie Arabien, Syrien, China, Persien, Indien usw. erstreckten, anlegen. Was aber für den Zweck des Krieges erdacht und geschaffen war, diente hinterher dem friedlichen Verkehr, und so wurden die assyrischen Kriegsstraßen das hervorragendste Mittel und die Grundlage eines ausgedehnten und blühenden Handelsverkehrs der Assyrer, der seine Zweige nicht weniger weit als die kriegerischen Unternehmungen der Heerführer erstreckte. Eine andere, ebenfalls assyrische Überlieferung berichtet von der Wegebaukunst des großen Herrschers und Feldherrn Memnon. Als dieser dem von den Griechen schwer bedrängten Troja zu Hilfe zog, mußte er erst einen Weg von Susa, der Hauptstadt seines Reiches, nach Troja bahnen

lassen, um sein ungeheures Heer und seine zahllosen Kriegswagen ans Ziel zu führen. Noch der griechische Forscher Pausanias fand und beschrieb die Heerstraßen des Memnon, von denen sogar Reste bis auf den heutigen Tag erhalten geblieben sind. Auch im alten Perserreich waren es vor allem die Notwendigkeiten des Krieges, die zur Entwicklung des Straßenbaues führten. So wissen wir, daß der große Perserkönig Cyrus, der im 6. Jahrhundert v. Chr. lebte, Landstraßen anlegen ließ, die sein ausgedehntes Reich nach allen Richtungen hin durchzogen, und die den Zweck hatten, aufständische Provinzen und feindliche Länder mit seinen Heeren schneller erreichen zu können. Auch diese Heeresstraßen wurden hinterher für den friedlichen Verkehr der Handelsleute und ihrer Karawanen und Fahrzeuge in Anspruch genommen und für diesen Zweck noch besonders ausgebaut und hergerichtet. So wurden Meilensteine aufgestellt, durch welche die Länge des zurückgelegten Weges genau bestimmt werden konnte, und bei jedem dritten Meilenstein wurde ein Stationsgebäude errichtet, das den Straßenreisenden Unterkunft bot, eine Einrichtung, die sowohl den Interessenten des militärischen wie friedlichen Verkehrs zugute kam. Darius, ein Nachfolger Cyrus, richtete — wiederum zunächst nur im Interesse seiner Kriegführung — auf diesen Landstraßen sogar eine Art Postdienst mittels reisender und reitender Boten ein, der vor allem dazu bestimmt war, wichtige militärische und politische Nachrichten auf jenen Straßen schnell und sicher zu übermitteln, und der von den späteren griechischen Geschichtsschreibern als eine der größten Regierungstaten jenes Königs gepriesen wurde. Die Straße von Sardes nach Susa war die größte und wichtigste dieser Kriegsstraßen der alten Perser, auf denen sowohl die Kriegsheere als auch die Handelskarawanen ihres Weges zogen. In ganz ähnlicher Weise finden wir die Entwicklung des Straßenbaues auch bei den Juden, den Ägyptern und ebenso auch bei den alten Griechen. Hier wie dort waren es die Kriegszüge, die zur Anlage von Heeresstraßen dienten und damit ein Straßennetz schufen, auf dem sich späterhin der friedliche Verkehr bewegen und zu hoher Blüte entwickeln konnte.

Einen gewaltigen Aufschwung aber nahmen Straßen- und Wegebau — wiederum vor allem aus Gründen der Kriegführung — bei den Römern, welche geradezu als Schöpfer der Straßenbautechnik im modernen Sinne gelten müssen, und deren Straßenanlagen vielfach noch dem heutigen Straßenbau als Vorbild dienen. Die Gründe, weshalb gerade bei den Römern die Technik des Straßenbaues eine so hohe Stufe erreicht, sind lediglich in den ausgedehnten militärischen Unternehmungen dieses gewaltigen



Kriegsvolkes des Altertums zu suchen. Die ewigen und sich fast über die ganze damalige Kulturwelt erstreckenden Kriegszüge der Römer machten die Anlage ausgedehnter, gut gehaltener Heer- und Fahrstraßen notwendig, die sich nicht nur weit in das eigene Land, sondern auch in Nachbarländer, ja sogar in alle Gegenden, die für militärische Operationen in Betracht kamen, erstreckten. Die von den Römern unterworfenen Völker trugen das römische Joch nur widerwillig, und Aufstände und mehr oder weniger umfangreiche feindliche Unternehmungen waren an der Tagesordnung. Aber auf ihren großen und vorzüglichen Straßen waren im Falle eines Aufstandes die betreffenden Völkerschaften von den römischen Heeren immer verhältnismäßig leicht und schnell zu erreichen, sie konnten auf diese Weise immer wieder zum Gehorsam gezwungen werden, ehe der Aufstand noch größere Ausdehnung annehmen konnte. Nichts war den unterworfenen Völkern daher mit Recht so verhaßt wie die römischen Heerstraßen, die ein so mächtiges und erfolgreiches Kriegsmittel ihrer Feinde waren, und unaufhörlich waren sie auf die Zerstörung dieser Straßen bedacht, ohne jedoch damit viel ausrichten zu können. Denn fest, unverwundlich fest und dauerhaft waren die Straßen gebaut, so fest und gediegen, daß sie nicht nur alle Zerstörungsversuche zunichte machten, sondern sich zum Teil sogar bis auf den heutigen Tag erhalten haben, teilweise noch heute gebrauchsfähig sind. Diese enorme Dauerhaftigkeit wurde durch den außerordentlich sorgfältigen Aufbau des Straßenkörpers erzielt. Dieser bestand aus fünf verschiedenen Schichten; die unterste war eine etwa bis drei Fingerbreiten starke Mörtelschicht; auf dieser lagerte eine Doppelschicht flacher Steine, die durch Mörtel wie die Steine einer Mauer zu einer einheitlichen festen Platte verbunden waren. Auf diese Schicht, die etwa 25 cm hoch war, folgte eine ebenso starke Schicht faustgroßer Steine, die von einer starken und festen Decke, einer betonartigen Masse, überlagert wurden; diese Decke war schließlich noch mit einer Kiesschüttung bedeckt. Die fünf Schichten, aus denen sich der Straßenkörper aufbaute, hatten zusammen eine Höhe von etwa einem Meter, und nicht mit Unrecht bezeichnet man noch heute diese Art Straßen als „umgelegte Mauern“; ihre Konstruktion wie auch ihre für die Ewigkeit geschaffene Dauerhaftigkeit berechtigen sie vollends zu diesem straßenbautechnischen Ehrennamen, der der Kunst der römischen Straßenbauer ein so glänzendes Zeugnis ausstellt.

Diese Heerstraßen umspannten nicht nur ganz Italien, sondern führten auch weit in die Nachbarländer hinein, durch Gebirge und Tal,

über trockengelegte Sümpfe und auf breiten Brücken selbst über die größten Ströme, überallhin, wo die römischen Legionen ihres Weges zogen. Über die Alpen allein führten sechs breite und gut erhaltene Straßen nach den gallischen und germanischen Ländern, und die Moore in den Tiefebene Norddeutschlands wurden von den römischen Wegebaumeistern mit Holzbrücken überdeckt. Die Römer selbst rühmten sich, daß ihre Kriegsstraßen „bis ans Ende der Welt“ führten. Zur Zeit der römischen Kaiser betrug die Zahl dieser Heer- und Weltstraßen achtundzwanzig, darunter die berühmteste von allen, die Via Appia, die die „Königin der Straßen“ genannt wurde. Sie verband Rom mit Capua und Benevent und endigte in Brindisium, dem heutigen Brindisi, wo jetzt noch die Endsäulen der Straßen stehen, die einst die Römer vor etwa zweitausend Jahren errichtet haben. Die Straße war acht Meter breit und an vierzig deutsche Meilen lang, ein wenig unterwölbt und auf einem eigenen Unterbau angelegt, der die Straße über das angrenzende Land hinaus erhob, so daß es notwendig war, sie ihrer gesamten stattlichen Länge nach mit einem Steingeländer zu versehen, damit die Wagen, die auf ihr verkehrten, nicht in das tiefer gelegene Land abstürzten. Meilensteine waren als Weg- und Entfernungsmesser aufgestellt, und in der Nähe der Städte, die die Straße berührte, war sie mit gut behauenen Granitplatten belegt. Bis auf den heutigen Tag kann dem Straßenbau der Via Appia nichts Ebenbürtiges an die Seite gestellt werden.

Aber die Straßen mußten nicht nur unverwundlich fest sein, so daß sie jeder Zerstörung zu trotzen vermochten, sondern sie mußten auch so geführt sein, daß sie die zu erreichenden Ziele auf dem kürzesten Wege verbanden. Ein aufständisches Gebiet war von dem Heere um so schneller zu erreichen, je gerader die Straße geführt war, die von Rom dorthin führte, und dieser militärischen Notwendigkeit mußte sich die Technik fügen. Daher können wir noch heute an den römischen Straßen konstatieren, daß ihre Trassierung stets und unbedingt nach dem Prinzip des kürzesten direkten Weges erfolgte, gleichviel, ob dieser Weg durch hohe Dämme oder tiefe Einschnitte zunächst behindert war. Wie sehr und genau die römischen Straßenbauer bei der Trassierung der Straßen nach dem Prinzip des kürzesten direkten Weges verfahren, beweist schlagend die Tatsache, daß die alten Römerstraßen fast genau in derselben Richtung verliefen wie die Jahrtausende später auf diesen Landstraßen angelegten Eisenbahnen. Was der modernen Kriegführung die Eisenbahnen sind, das waren den Römern ihre Heerstraßen, nämlich das Mittel für den schnellen und zuverlässigen Aufmarsch des Heeres nach



dem feindlichen Gebiete und zur schnellen und ungehinderten Ausführung aller nötigen Heeresbewegungen auf dem Kriegsschauplatze. Im Frieden aber spielte sich auf diesen Heeresstraßen der nicht minder großartige Verkehr des römischen Verkehrs- und Postwesens ab, das sich auf diesen trefflichen Straßen glänzend entwickeln konnte und eine Ausdehnung erlangte, die vollkommen dem Post- und Verkehrswesen unserer Zeit entsprach und eine weitere Grundlage der römischen Kultur- und Weltmacht wurde.

(Schluß folgt.) [1041]

### Flußdelphine.

VON DR. ALEXANDER SOKOLOWSKY,  
Direktorial-Assistent am Zoologischen Garten in Hamburg.

Mit drei Abbildungen.

Abseits vom Stamme der eigentlichen Delphine stehen die Schnabeldelphine oder *Platanistidae*. Sie lassen in ihrem Körperbau eine Anzahl Merkmale erkennen, die sich bei ihnen aus altersgrauer Vorzeit bis auf den heutigen Tag erhalten haben. Unter den Zahnwalen, zu denen sie gerechnet werden, nehmen sie den niedrigsten Rang ein. Sie müssen sich schon frühzeitig vom Stammbaum, der zu den echten Delphinen hinauf führte, abgetrennt haben. Die heutigen lebenden Vertreter der Schnabeldelphine zeigen in ihren Lebensgewohnheiten ein besonderes Verhalten, denn sie haben sich dem Süßwasseraufenthalt angepasst.

In beiden Kiefern besitzen die Schnabeldelphine zahlreiche homodonte Zähne und unterscheiden sich dadurch von anderen Zahnwalen, bei denen nur vereinzelt Zähne heterodonten Charakters durchbrechen, während die übrigen im Zahnfleisch verborgen bleiben oder nicht zur Entwicklung kommen.

Die Zahnwale müssen sich den paläontologischen Befunden zufolge aus uralten Landraubtieren entwickelt haben. Von diesen stammen die Urwale oder Zeuglodonten ab. Im Gegensatz zu diesen, deren älteste bekannte Form nur 44 Zähne hatte, haben die Delphine, die Schnabeldelphine inbegriffen, eine weit größere Anzahl. Die Backenzähne sind, nach Haeckel, durch Teilung vermehrt, auch haben sie alle dieselbe konische Form angenommen. Ihre Zahl kann bis auf 200 und darüber steigen.

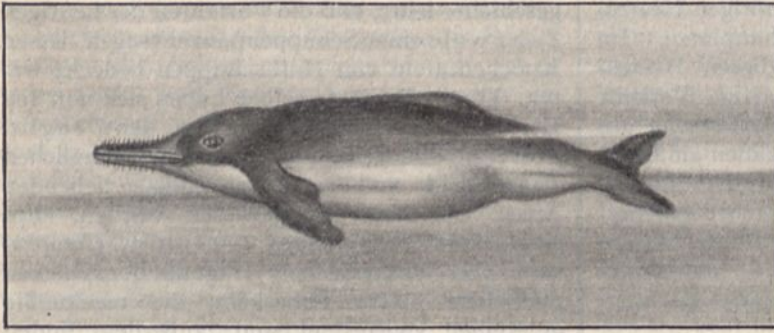
Der großen Anzahl der Zähne entsprechend, ist bei den Schnabeldelphinen die Schnauze sehr verlängert. Ober- und Unterkiefer sind bei ihnen mit zahlreichen, einwurzeligen, konischen Zähnen bewaffnet, der Zwischenkiefer ist dagegen zahnlos. Als ein uraltes Verhalten muß es aufgefaßt werden, daß bei den Schnabeldelphinen die Halswirbel nicht zusammengewachsen sind, wie bei den eigentlichen Del-

phinen, sondern frei sind. Die Entwicklungsgeschichte lehrt, daß die Vorfahren der heutigen Zahnwale einen Schuppenpanzer trugen, dessen Knochentafeln von Hornschuppen bedeckt waren. Fossile Reste desselben haben sich von den ältesten eozänen Denticeten, den Zeuglodonten, erhalten. Von diesem ursprünglichen Panzerkleid sind auch bei einigen lebenden Arten Überreste nachgewiesen worden. Ein indischer Süßwasser-Delphin (*Neophocaena phocaenoides*, Cuvier) trägt auf dem Rücken zahlreiche platte Tuberkeln, die regelmäßig in Reihen angeordnet sind; außerdem finden sich solche am Vorderrande der Brustflossen. Auch bei einigen Arten der Delphingattung *Phocaena* sind ähnliche Schuppenreste am Vorderrande der Rückenflosse gefunden worden. Von diesen uralten, von den Vorfahren ererbten Anlagen scheinen bei den Platanistiden keine Überbleibsel vorhanden zu sein. Ich nehme daher an, daß diese, als sie sich vom Stammbaum der Delphine, die in ihren höheren Formen zu den jetzt lebenden echten Delphinen führten, abtrennten und ihren Weg in das Süßwasser großer Ströme nahmen, jeglicher Überreste des Panzerkleides verlustig geworden sind.

Von den Langschnabeldelphinen werden drei lebende Gattungen unterschieden. Es sind dieses *Inia*, *Stenodelphys* und *Platanista*. Die von diesen Gattungen bekannten Arten halten sich sämtlich an den Mündungen und im Unterlauf großer Flüsse auf. Es sind nur mittelgroße Tiere, denn ihre Länge beträgt nur  $1\frac{1}{2}$  bis höchstens 3 m. Daß es sich bei den lebenden Vertretern dieser Zahnwale nur um die letzten Überreste eines früheren blühenden Tiergeschlechts handelt, beweisen die zahlreichen ausgestorbenen Formen der Schnabeldelphine, deren unvollständig erhaltene Überreste in den marinen Ablagerungen im Miozän und Pliozän von Europa, Nord- und Südamerika gefunden werden. Aus diesen Funden geht auch unzweideutig hervor, daß die ältesten Schnabeldelphine Meeresbewohner waren, mithin die Lebensgewohnheit der heutigen Formen, das Süßwasser zu bewohnen, als eine sekundäre Anpassung aufzufassen ist. Von der Gattung *Inia* ist noch eine einzige lebende Art, *Inia geoffroyensis*, Blainv., bekannt (Abb. 83). Sie findet sich in fast allen Flüssen Südamerikas zwischen dem 16. und 17. Grade südlicher Breite. Namentlich ist sie im Amazonas und im Orinoko, sowie in ihren Nebenflüssen eine bekannte Erscheinung. Das Tier erreicht eine Länge von 2—3 m, besitzt einen fischartigen, schlanken Leib, sichelförmig verschmälerte Brustflossen, eine nicht lappige Schwanzflosse, sowie eine niedere Fettflosse auf dem Rücken.



Abb. 83.

Amazonas-Schnabeldelphin (*Inia geoffroyensis*, Blainv.).

Die *Inia* ist auf der Oberseite blaßbläulich gefärbt, auf der Unterseite dagegen rosa, doch sollen auch ganz rosa gefärbte Exemplare beobachtet worden sein. Meinem Freunde, Herrn Dr. med. Alexander Ahrens, war es vergönnt, auf seinen Reisen, die er als Schiffsarzt der Hamburg-Südamerikanischen Dampfschiff-Gesellschaft nach Südamerika machte, im Amazonenstrom bei Manaus wiederholt die *Inia* schwimmend zu beobachten. Ihm fiel das ruhige Benehmen des Tieres auf, das sich an der Oberfläche des Wassers verhältnismäßig langsam fortbewegte, so daß man die rosenrote Farbe seines Körpers sowie die langschnäbelige Kopfbildung gut beobachten konnte. Interessant für den genannten Reisenden ist die Feststellung, daß die einheimische Bevölkerung von dem Fleische der *Inia* nichts wissen will. Die Leute halten es für ungesund und weisen dessen Genuß unbedingt ab. Das ist um so auffälliger, als das Fleisch der Seekühe (*Manatus*) gern genossen wird, weshalb erbeutete Seekühe auf den Markt von Manaus gebracht werden. Obwohl es in den letzten Jahren vor Ausbruch des Krieges gelungen war, mehrere lebende Seekühe, von denen zwei prächtige Exemplare bis auf den heutigen Tag im Hamburger Zoologischen Garten leben, lebend nach Europa zu bringen, sind Langschnabeldelphine bisher noch niemals lebend zu uns gelangt.

Ein für die Wissenschaft außerordentlich wertvolles Ereignis wäre es, wenn es bei den technisch weit vollkommeneren Einrichtungen an Bord der Dampfer gelingen würde, diesen Wunsch nach dem Kriege möglich zu machen. Ich glaube be-

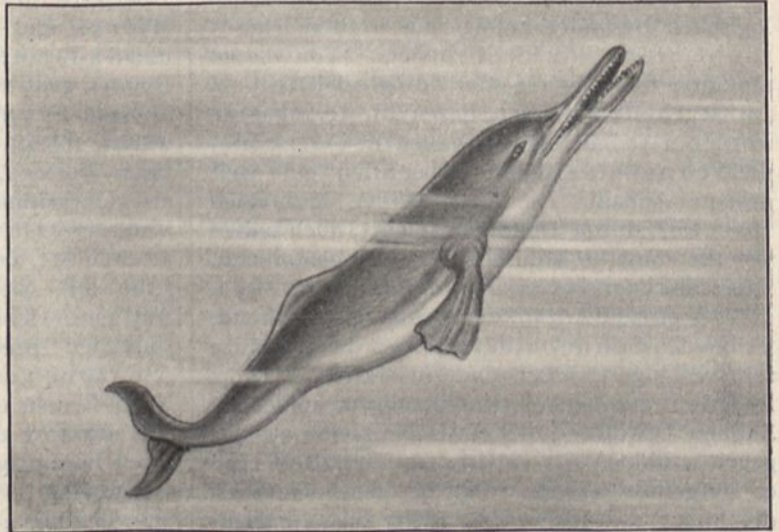
stimmt, daß es gelingen würde, diese Tiere, wenn sie einmal glücklich lebend nach hier gebracht wären, längere Zeit am Leben zu erhalten.

Außer der *Inia* lebt noch der Vertreter einer anderen Gattung, *Stenodelphys*, in südamerikanischen Flußgebieten. Dieser Delphin (*Stenodelphys blainvillei*, Gerv.) bewohnt den Rio de la Plata und den Rio Grande do Sul.

Seine Verbreitung erstreckt sich über die Flußgebiete von Argentinien, Uruguay und dem südlichen Brasilien. Fossil ist er aus dem Pleistozän Argentiniens bereits bekannt. Beide Delphine nähren sich von Süßwasserfischen; der *Inia* wird nachgesagt, daß sie auch allerlei Baumfrüchte, die von den Zweigen in die Flüsse fallen, nicht verschmäht.

Aber nicht nur Amerika, sondern auch die Alte Welt hat einen Schnabeldelphin aufzuweisen. Es ist der Ganges-Delphin (*Platanista gangetica*, Lebeck) (Abb. 84), der den Ganges, Brahmaputra, Indus und deren Nebenflüsse bewohnt. In seinem Körperbau zeigt er große Übereinstimmung mit den vorgenannten Formen, obwohl er im speziellen manche abweichende Merkmale aufweist. Seine Kiefer sind mit 30—32 starken, kegelförmigen Zähnen bewaffnet. Auch dieser Schnabeldelphin besitzt eine Fettflosse auf dem Rücken, die Färbung seiner Haut ist oberseits grauschwarz, unterseits grauweiß. Seine Nahrung soll aus Krebsen und Fischen bestehen.

Abb. 84.

Ganges-Schnabeldelphin (*Platanista gangetica*, Lebeck).



Merkwürdigerweise ist eine fossile Art, *Platanista croatica*, Gorj., im Pliozän Kroatiens gefunden worden. Als eine besondere Form der Anpassung ist von dem Ganges-Delphin noch zu erwähnen, daß er infolge des Schlammwasseraufenthaltes völlig erblindet ist.

Von den Schnabeldelphinen unterscheiden sich die echten Delphine u. a. durch eine mäßig verlängerte Schnauze, sowie durch eine Verschmelzung der vorderen Halswirbel. Ober- und Unterkiefer sind bei ihnen mit einer sehr wechselnden Zahl einwurzeliger, konischer Zähne besetzt. Sie bilden heutigentags die formenreichste Familie der Zahnwale. In ihren Größenverhältnissen übertreffen sie die vorgenannten Formen entschieden, manche unter ihnen erreichen sogar eine stattliche Länge. Fossile Überreste finden sich spärlich im Miozän, Pliozän und Pleistozän von Europa und Amerika.

Ihre Blüte findet sich entschieden in der Gegenwart. Die meisten Arten sind ausgeprägte

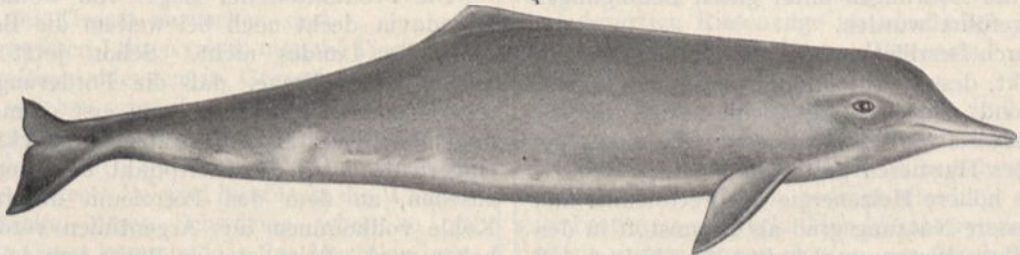
Die Lebensgewohnheiten dieser für die Wissenschaft hochinteressanten Säugetiere sind leider noch nicht genügend erforscht worden. Es ist daher zu hoffen, daß dieser Aufgabe von seiten der Reisenden und Forscher besondere Aufmerksamkeit geschenkt wird. [864]

### Die argentinischen Petroleumlager.

Von Ingenieur H. BACLESSE.

Das gänzliche Fehlen von Kohlenflözen in Argentinien macht dieses Land, was die mineralischen Brennstoffe betrifft, vollkommen vom Auslande abhängig. Da die Hauptkohlenlieferanten die Vereinigten Staaten und England sind, so ist es verständlich, daß die Transportkosten, die die großen Entfernungen der Verbrauchszentren von den Produktionszentren bedingen, die Tonne Brennmaterial schwer belasten müssen. In der Tat erreicht der Tonnenpreis in Buenos Aires durchschnittlich 20 Pesos

Abb. 85.



Borneo-Brackwasser-Delphin (*Sotalia borneensis*, Lydekker) nach Lydekker.

Meeresbewohner, nur einige wenige finden sich ausnahmsweise in den Mündungen großer Flüsse. Diese letzteren Formen, der Gattung *Sotalia* angehörig, kann man dieser Lebensgewohnheit entsprechend als Brackwasser-Delphine bezeichnen (Abb. 85). Aus ihren anatomischen Merkmalen ergibt sich, daß sie als die primitivsten Formen der echten Delphine aufzufassen sind, sie müssen demnach auch bereits eine lange Stammesgeschichte hinter sich haben. Dafür spricht auch ihre ausgedehnte Verbreitung, denn sie finden sich nicht nur in den Flußmündungen Südamerikas, Chinas, Vorder- und Hinterindiens, sondern sind sogar von Lydekker in der Mündung des Sarawakflusses auf Borneo und von Kükenthal in der des Kamerunflusses in Westafrika nachgewiesen worden. Sie scheinen in mancher Hinsicht eine Verbindung zwischen den Langschnabel-Delphinen und den echten Delphinen herzustellen. In ihrem Magen wurden wiederholt Früchte der Mangroven, sowie auch Blätter nachgewiesen, es ist daher möglich, daß sich diese Delphine in noch höherem Maße als die vorher genannten Arten an die Pflanzennahrung gewöhnt haben.

(ca. 36 M.); auf der anderen Seite benötigt die argentinische Industrie 4 Mill. Tonnen Kohlen, die eingeführt werden müssen. Hieraus ergibt sich, daß jahraus, jahrein eine Summe von rund 145 Mill. Mark ans Ausland zu zahlen ist für ein der wirtschaftlichen Entwicklung eines modernen Staates unbedingt notwendiges Rohmaterial. Diese Zahlen erklären denn auch, weshalb die Nachricht von dem 1907 entdeckten Petroleumlager in Comodoro-Rivadavia einem so regen Interesse bei den industriellen Kreisen der südamerikanischen Republik begegnet war.

Gelegentlich einer Bohrung nach Wasser wurde in der Provinz Chubut das Öl entdeckt. Dieser glückliche Zufall ist nicht zum mindesten auf die Verfügung der Bergwerksverwaltung zurückzuführen, die vorschreibt, daß sämtliche Bohrungen bis zur größtmöglichen Tiefe durchgeführt werden müssen, um auf diese Weise dann nach und nach möglichst viel Aufschlußmaterial über die Bodenzusammensetzungen zu erhalten.

Das erste Petroleumlager wurde bei 532 m Tiefe angebohrt, und die seither in einem Umkreis von 5000 ha, die die argentinische Regierung sich vorbehalten hat, stattgefundenen



Bohrungen haben ergeben, daß das Lager sich in einer durchschnittlichen Tiefe von 500 m vorfindet und ca. 5 m mächtig ist. Fünf andere Lager wurden in noch größerer Tiefe festgestellt, bei einer Bohrung, die bis 624 m reichte. Angenommen wird, daß die Gesamtmächtigkeit dieser Vorkommen ca. 64,50 m beträgt. Für die erste Schicht ist ein Ausbringen von durchschnittlich 1,442 cbm pro Quadratmeter Oberfläche errechnet worden. Wendet man diesen Prozentsatz auf die gesamte für die fünf Lager reservierte Zone an, so ergibt sich, daß der in Comodoro-Rivadavia aufgehäufte mineralische Brennstoffvorrat ungefähr 930 Mill. Kubikmeter ausmacht.

Das Petroleum von Comodoro-Rivadavia ist ein schweres Öl von 0,920 Dichte, arm an flüchtigen Stoffen, doch direkt in der Kesselfeuerung mit geeigneten Brennern und in den Dieselmotoren zu verwenden. Seine Verdampfungsenergie ist 50% größer als die der besten englischen Kohle. Es enthält wenig Schwefel und Asche, und der Wassergehalt übersteigt nie 1%, wenn die Bohrungen unter guten Bedingungen durchgeführt wurden.

Durch Destillation bei 220° C erhält man ein Produkt, dessen Entzündungspunkt bei 102° C liegt und das ein ausgezeichnetes Öl für die Schiffskessel ergibt, da es ein vollkommen gefahrloses Hantieren gestattet.

Die höhere Heizenergie des Petroleums und der bessere Nutzungsgrad als Brennstoff in den Dampfkesselfeuerungen haben zur Folge, daß die von der Industrie gebrauchten 4 Mill. Tonnen Kohlen durch 3 Mill. Kubikmeter Petroleum ersetzt werden können. Hieraus ergibt sich, daß beim Gleichbleiben des Verbrauchsprozentsatzes die Vorräte von Comodoro-Rivadavia noch lange ausreichen werden. Nichtsdestoweniger hat die Regierung die Ausbeute des größten Teils selbst in die Hand genommen, um auf diese Weise keine maßlos gesteigerte Förderung aufkommen zu lassen. Hierdurch wird einer vorzeitigen Erschöpfung dieses nationalen Schatzes vorgebeugt. Seit 1907 reserviert ein Gesetz dem Staat eine Zone von 5000 ha rund um das erste Bohrloch. Der unterirdische Reichtum an Petroleum beschränkt sich nicht lediglich auf diese Gegend, wie die außerhalb der Zone gemachten Bohrungen ergeben haben, ja man ergeht sich sogar in Vermutungen, daß die Petroleumlager sich unter ganz Patagonien hin erstrecken. Erlaubnisscheine zum Bohren außerhalb der reservierten Zone sind Privatleuten erteilt worden. Doch die Privatinitiative war sehr zurückhaltend, und die meisten Arbeiten wurden dem Staat überlassen.

Seit 1910 sind zwanzig Schächte erbohrt worden, von denen acht jetzt in Betrieb sind. Immer größer wird die gefördertete Petroleum-

menge, die 1910 nur 1916 t betrug, 1914 dagegen schon auf 46,700 t gestiegen war. Für 1915 wird sogar auf eine Förderung von 100,000 t gerechnet.

Das Petroleum springt oft plötzlich aus den Schächten heraus, manchmal führt es eine große Gasmenge mit sich. In manchen Fällen muß es herausgepumpt werden.

Da die Petroleumlager sich an der Küste befinden, so ist das Ausbringen und der Vertrieb nach Buenos-Aires sehr erleichtert. In Comodoro-Rivadavia ist ein 900 m langer Verladequai gebaut worden; vier Behälter von je 6000 Kubikmeter mit allen zugehörigen Maschinen und Leitungen dienen zur Aufspeicherung des Öles. Im Hafen von Buenos-Aires sind die Spezialverladeeinrichtungen, unter anderem zwei 600 cbm Behälter an der Südmole gebaut worden. Der Brennstoff wird durch zwei Tankschiffe nach Buenos-Aires gebracht, von denen jedes die Reise einmal im Monat macht. Beide Schiffe befördern zusammen pro Reise ca. 10 000 Tonnen Öl nach Buenos-Aires.

Die Produktion der Lager von Comodoro-Rivadavia deckt noch bei weitem die Bedürfnisse des Landes nicht. Schon jetzt steht jedoch außer Frage, daß die Förderung sich schnell entwickeln wird, wenn erst einmal genügendes Kapital die Anlagen zweckmäßig eingerichtet hat. Der Zeitpunkt ist schon abzusehen, an dem das Petroleum die fremde Kohle vollkommen aus Argentinien verdrängt haben wird. Beim jetzigen Preise von 22 Pesos (42,40 M.) für die Tonne Petroleum liegt es im Interesse der Industriellen, diesen Brennstoff zu verwerten, wie verschiedene, von den großen Gesellschaften in Buenos-Aires angestellte Versuche ergeben haben. Dieser Preis wird naturgemäß mit der fortschreitenden Entwicklung und Vervollkommnung der Fördermethoden in Comodoro-Rivadavia sinken, und man glaubt, daß die Tonne Petroleum in der Hauptstadt für ca. 16—18 M. zu haben sein wird. Von diesem Zeitpunkt an wird der Verbrauch von Petroleum zu industriellen Zwecken ein allgemeiner werden.

[893]

## RUNDSCHAU.

(Insektenreisen.)

Das Wandern der Tiere von ihrem Aufenthaltsorte, entweder in nicht zu fernem Umkreise um denselben oder auf Hunderte von Meilen hin nach weit entlegenen Gegenden, bot der Naturforschung seit langem schon Stoff zu eingehenden Untersuchungen. Aber gar selten stimmten die Forscher mit ihren Ansichten über diese Erscheinung überein, und das ist zu verstehen, da diese regelmäßig oder unter gewissen Umständen oft auch ganz plötzlich eintretenden



Tierwanderungen hinsichtlich der veranlassenden Ursachen, der Dauer, Art und Weise wie Richtung vielfach voneinander abweichen.

Da in der Regel eine jede Generation zahlreicher an Individuen ist als die vorangehende, wenn auch nicht auf die Dauer, so doch für eine Reihe von Jahren und, wenn ein jedes Individuum an der Stelle bliebe, wo es das Licht der Welt erblickte, würde der Wettbewerb um die Nahrung, um die Brut- und Niststätten, wie manche andere für die Existenz der Tiere mehr oder minder wichtige Dinge in das Ungeheuerliche wachsen. So werden die Arten genötigt, sich in immer weitere Kreise, sofern diese ihnen nur die nötigen Lebensbedingungen gewähren, zu verbreiten. Sie wandern langsam aber stetig als Ganzes.

Etwas anderes sind die individuellen oder zeitweiligen Wanderungen, die entweder gelegentlich stattfinden und dann keine unumgängliche nötige Lebenseinrichtung der betreffenden Tierform bilden oder in regelmäßigen Zwischenräumen wiederkehren und dann als ein durchaus wesentlicher Bestandteil der Ökonomie der Tierart anzusehen sind.

In gewissen Jahren treten manche Tierformen in gewaltigen Mengen in Gegenden wandernd auf, in welchen sonst ihre Zahl mäßig und wenig auffallend ist, ja, in denen sie bisweilen gar keinen bleibenden Bestandteil der Fauna bilden. Das bekannteste Beispiel hierfür ist die Wanderheuschrecke, deren Schwärme schon so oft, aus dem Osten kommend, in das Abendland eingefallen sind. Die Triebkraft, welche diese Tiere zu so kühnem Unternehmen veranlaßt, ist der Hunger.

Ganz anders liegt die Sache bei Libellen, verschiedenen Schmetterlings- und einigen Käferspezies. Mehrere Libellenarten, namentlich aber die vierfleckige, von Schmetterlingen hauptsächlich der Kohlweißling, der Distelfalter, die Gammaeule und einige Spannerformen, und unter den Käfern die hochgewölbten, mit roten schwarzpunktierten Flügeldecken ausgestatteten Marienkäferchen sind als derartige Wanderer bekannt. Von den Libellen ist es also *Libellula quadrimaculata*, welche in den Monaten Mai und Juni oft in Riesenschwärmen das Land durchstreift. Seit 1673 hat die Fachliteratur einige vierzig solcher verzeichnet. Von einem der letzten wurde im Jahre 1852 aus Königsberg berichtet. „Die ziehenden Libellen bildeten ein etwa 60 Fuß breites und 10 Fuß hohes lebendes Band, das sich um so deutlicher markierte, als rechts und links davon die Luft rein, von Insekten leer erschien. Die Schnelligkeit des Zuges war ungefähr die eines kurzen Pferdetrabes, also unbedeutend im Vergleiche zu dem reißenden Fluge, der sonst diesen Tieren eigentümlich ist.“ Im folgenden Jahre wurde

von einem Schwarm gemeldet, dessen Vorüberflug  $\frac{3}{4}$  Stunden lang andauerte und dessen Ausdehnung  $\frac{3}{4}$  Meilen betrug. Wie die Färbung des Körpers und die Konsistenz der Flügel ergab, bildeten in beiden Fällen die jungen Individuen den Schluß des Zuges. Im ersteren Falle war es auch gelungen, den Teich ausfindig zu machen, in welchem die Tiere des Schwarmes ihre Metamorphose bestanden hatten; jenseits des Teiches, d. i. östlich, war nämlich keine einzige Libelle zu erblicken. Da diese Insekten nur bis Sonnenuntergang fliegen, übernachtete ein Teil des Schwarmes in dem von ihm überflogenen Stadtteil, Häuser und Bäume der Gärten und Anlagen bedeckend. Am anderen Morgen setzte er seine Wanderung in der bisher innegehaltenen Richtung (von Südost nach Nordwest) fort und wurde am andern Tage in einem etwa 3 Meilen von Königsberg entfernten Orte beobachtet. Über ähnliche Züge dieser Libellenart berichtet Abbé Chappe, der 1761 in Sibirien den Durchgang der Venus zu beobachten hatte. Er sah einen Schwarm von 500 Ellen Breite und 5 Stunden Länge. Nach Uhler sind derartige Riesenzüge im nördlichen Amerika, namentlich im Staate Wisconsin, nichts Seltenes.

Die Ursache dieser Züge bedarf noch der Erklärung. Die Regelmäßigkeit derselben, die doch dem Naturell jener rastlos umherschweifenden Tiere widerspricht, bedingt allerdings einen ganz bestimmten Zweck. Man könnte annehmen, daß sie unternommen werden, um für die Brut und deren Entwicklung ausreichende Gewässer ausfindig zu machen. Daß die Veranlassung zu den Zügen die Nahrungsfrage sei, wurde wohl hauptsächlich durch die Wanderheuschreckenschwärme in Erwägung gezogen, die, wo sie sich niederlassen, alles Vegetabilische, was sie mit ihren kräftigen Kiefern klein kriegen, aufessen. Immerhin hat ein noch so großer Heuschreckenschwarm wohl nicht nötig, aus den unteren Donauländern bis nach Nordeuropa zu reisen, um seinen Hunger zu stillen. Das Areal von etwa 15—20 Dörfern ergibt ja schon eine Pflanzendecke, die abzufressen der stärkste Wanderheuschreckenflug nicht imstande wäre. Wenn also die Züge der Wanderheuschrecke, in der Walachei aufbrechend, beinahe zwei Dritteile Europas durchreisen, wie solches aus der Vergangenheit verzeichnet ist, so ist dabei sicher ein anderer Antrieb als die bloße Nahrungsfrage im Spiele gewesen.

Nach dem Entomologen Professor Sajó, dem vieljährigen treuen Mitarbeiter des *Prometheus*, sind solche Naturschauspiele aus psychologischen Ursachen herzuleiten. Ohne Zweifel spielt die Erregung des Nervensystems dabei die Hauptrolle, wie denn die Insekten bekanntlich äußerst nervöse Wesen sind, welche Eigenschaft sie wohl



im Kampfe ums Dasein erworben haben mögen. Die Tiere treten ihre Wanderungen an, ohne nach dem „Warum“ und „Wohin“ zu fragen. Die in der Wanderungslinie befindlichen Individuen derselben Art schließen sich an, denn nur so kann es möglich sein, daß ein Schwarm der vierfleckigen Libelle im Mai 1880 drei Tage brauchte, ehe er die Stadt Warschau überflogen hatte, und eine andere Spezies, *Libellula flavomaculata*, im Juni desselben Jahres in solchen Heerzügen dieselbe Stadt heimsuchte, daß in den dortigen Lehranstalten der Unterricht wegen des Lärmes, den die an die Fensterscheiben anprallenden Insekten verursachten, unterbrochen werden mußte.

Beruhet die Wanderung dieser Amazonen der Lüfte, die doch vier, fünf und mehr Zentimeter lang und kräftig gebaut sind, auf eigener Initiative, so werden minder kräftige Kerfe nicht selten vom Sturm fortgetrieben. Zu ihnen gehören die Scharen von Blattläusen, welchen die Marienkäferchen in Mengen folgen. Die Halbflügler bilden nämlich die hauptsächlichste Nahrung dieser Käfer, und so mag es schon sein, daß sie genau aus demselben Grunde den Aphiden folgen, wie etwa die Walfische den Heringszügen. Sichere, die Frage auch nur einigermaßen klarstellende Beobachtungen liegen indes nicht vor. Jedenfalls bleibt die Menge, in welcher die nachziehenden Käfer auftreten, auch wenn jene Annahme sich bewahrheiten sollte, schwer zu erklären. Ebenso wenig kommt für die übrigen genannten Insekten der Hunger als Ursache zur Wanderung als auch nur leidliche Erklärung in Betracht, denn man hat nie bemerkt, daß die Wanderer auf ihrer Reise etwas verzehren, und für Schmetterlinge, die überhaupt bloß ein wenig Blumenhonig nebst Wasser zu sich nehmen, kann Hunger niemals die Veranlassung zu Auswanderungen werden.

Von den Schmetterlingen ist namentlich *Vanessa cardui*, der Distelfalter, als Tourist bekannt, und mit dieser seiner Neigung dürfte wohl sein Kosmopolitismus im Zusammenhange stehen. Man findet nämlich diesen schönen Schmetterling über die ganze Erde verbreitet, in der Ebene wie im Gebirge. Einzelne seiner Wanderzüge haben in ganz Europa Sensation erregt, so besonders im Jahre 1879. Damals wurden seine Züge vom 3.—8. Juni nacheinander über Straßburg beobachtet. Sie waren südwestwärts gerichtet. Am 5. Juni ruhten Tausende von Individuen auf dem Schnee beim Hospiz des St. Gotthard, ein sehr beachtenswerter Umstand, welcher beweist, daß die Falter, einmal von der Reiselust ergriffen, selbst vor den höchsten Bergen nicht haltmachen. Wären sie auf der Suche nach der Futterpflanze für ihre Raupe gewesen, so hätten sie sicher nicht ausgedehnte Flüge unternommen, denn Disteln

hätten ihnen schon in nächster Nähe ihrer Geburtsstätte zur Verfügung gestanden; außerdem ist die Raupe dieser Schmetterlingsart polyphag, d. h. sie weidet auf verschiedenen Pflanzen. Am 7. Juni beobachtete man den kolossalen Distelfalterschwarm bei Bischheim und Rheinweiler im Oberelsaß. Am 8. Juni flog in der Schweiz bei Wazikon ein riesenhafter Schwarm derselben Falterart in der Richtung von Südwest nach Nordost, den Versicherungen zufolge einen Kilometer breit. Am 10. Juni wurden bei Angers in Frankreich große wandernde Züge beobachtet, welche man vierzehn Tage später noch an verschiedenen Orten sah, so am Bodensee, in St. Gallen, in Karlsruhe, in Paris, Rennes und verschiedenen anderen Orten. Im letzteren Orte konstatierte ein Entomologe, daß außer dem Distelfalter die Gammaeule, eine Spannerart, die auch bei Tage fliegt, an der Reise teilnahm. Auch dieser Schmetterling unternimmt häufig größere Wanderflüge. Genauere Beobachtungen darüber verdanken wir dem wohlbekanntesten „Vogelwärter von Helgoland“, H. Gaetke. Er sah, als er in der Nacht vom 15. bis 16. August 1882 vom Leuchtturm aus die wandernden Vogelzüge beobachtete, bei schwachem südlichen Luftstrom und feiner Regenstimmung Millionen von Individuen der Gammaeule einem dichten Schneegestöber gleich von Ost nach West ziehen. Die Erscheinung wiederholte sich in der folgenden Nacht, ebenfalls bei Südwind, und war mit gleichzeitigem Auftreten starker Vogelzüge verbunden. Am nächsten Tage erschien bei bedecktem Himmel und Südostwind wiederum Tausende von Gammaeulen. Wie in den vorhergehenden Flügen befanden sich auch diesmal unter den Wanderern Individuen anderer Schmetterlingsspezies, nämlich solche von *Hibernia defoliaria* (Blatträuber) und *H. aurantiaria*, aber nur Männchen; die Weibchen dieser Arten sind nämlich flügellos (*defoliaria*) oder besitzen nur Flügelstummel (*aurantiaria*), die zum Fliegen untauglich sind. Die Schwärme kamen immer von Holstein her und hatten westliche Richtung, als wäre England das Ziel gewesen. Am 20. August war aus der Ferne ein Gewitter vernehmbar, und von da ab herrschte ungünstiges, stürmisches Regenwetter, wodurch sicher weiteren Zügen Einhalt geboten wurde, denn von dieser Nacht an war nichts mehr zu beobachten.

Während die erwähnten Distelfalterreisen von Südost nach Nordwest gerichtet waren, hat man auch Schmetterlingszüge beobachtet, welche die entgegengesetzte Richtung hatten. So scheinen die Weiblinge mehr südliche Gegenden aufzusuchen. Im August 1876 wurden in stillen Vormittagsstunden Kohlweiblingszüge in großen Schwärmen von Norden nach Süden ziehend beobachtet. Ein Entomologe berichtet über



ähnliche Erscheinungen aus den fünfziger und sechziger Jahren. Er sah beispielsweise einen Kohlweißlingszug, dessen Breite etwa eine Meile betragen mochte. Einige Jahre später sah derselbe Gewährsmann einen kleineren Schwarm in etwa einer halben Stunde die Stadt Wismar überfliegen. Nach Mitteilungen der Schiffsmannschaft eines Dampfers kamen die Weißlinge von der Insel Poel, die als Kohlgarten Wismars gilt und etwa 1½ Meile entfernt ist. Im August 1884 beobachtete ein Lepidopterolog am Berninapass große Massen des Rübsaatweißlings (auch Grünader genannt), welche, ebenfalls von Norden kommend, südwärts flogen. Auf seiner Exkursion im Ober-Engadin erblickte er während der gesamten vierwöchigen Sammelzeit auch nicht einen einzigen Weißling; vielleicht hatten sich alle Individuen dem vorüberziehenden Schwarme angeschlossen. Von ungeheuren Pieriden-(Weißlings)-Zügen berichten auch Forschungsreisende aus dem Amazonasgebiet, woselbst solche Züge den Eingeborenen unter dem Namen „*paná-paná*“ wohlbekannt sind.

(Schluß folgt.) [896]

## NOTIZEN.

### (Wissenschaftliche und technische Mitteilungen.)

Die Lebensdauer großkalibriger Kanonenrohre. Die Lebensdauer einer gewissen Art von Insekten ist sprichwörtlich geworden: die Eintagsfliege lebt nur einen Tag, der Schmetterling nur 24 Stunden, beider Leben ist aber noch lang zu nennen, wollte man es mit dem eines großen und modernen Kanonenrohres vergleichen. Die englische 34-cm-Kanone braucht zu ihrer Herstellung normalerweise zehn bis zwölf Monate; ihre wirkliche Lebenszeit ist jedoch ein unendlich kleiner Bruchteil dieser Zeit. Ein Kanonenleben erstreckt sich über die eigentliche Zeit der Inanspruchnahme des Rohres. Legt man diese Beanspruchung zeitlich aneinander, dergestalt, daß die sämtlichen Geschosse, die den Lauf mit der Zeit unbrauchbar machen, in unaufhörlichem Strom hintereinander durch den Lauf verfeuert werden, so rasch, wie es eben theoretisch möglich, in der Praxis jedoch unausführbar ist, so hätte die Kanone in nicht länger als zwölf Sekunden ihr Leben verwirkt. [1040]

Zur älteren Geschichte der Leuchttürme. Im *Prometheus* sind wiederholt Arbeiten zur Frühgeschichte des Leuchtturmwesens veröffentlicht worden\*), so von Buchwald und mir selbst. Es dürfte daher für manchen Leser von Interesse sein, zu erfahren, daß ich im neusten *Jahrbuch des Vereins deutscher Ingenieure* (*Beiträge zur Geschichte der Technik und Industrie*, Bd. VI, S. 35—54) eine umfassendere Studie über das Leuchtturmwesen im Altertum und Mittelalter veröffentlicht habe, deren Ergebnis sich ungefähr in folgender Weise zusammenfassen läßt. Echte Leuchttürme sind vor der Zeit Kaiser Caligulas nirgends mit Sicherheit nachzuweisen. Nachdem sich aber in der frü-

\*) Vgl. *Prometheus*, Jahrg. XXI, Nr. 1085, S. 705, Nr. 1086, S. 729, Nr. 1087, S. 737 und Jahrg. XXVI, Nr. 1316 S. 241.

hen römischen Kaiserzeit das Leuchtturmwesen bereits zu achtungsgebietender Höhe entwickelt hatte, ist die Kenntnis dieser Sicherungsmaßnahme der Schifffahrt (im Gegensatz zur bisher landläufigen Anschauung) niemals wieder verloren gegangen. Den letzteren Nachweis habe ich mich bereits in meinem erwähnten *Prometheus*-Aufsatz zu erbringen bemüht, und die Tatsache, daß selbst ein mittelalterlicher Binnenländer wie Karls des Großen Biograph Einhard Leuchttürme als einen wohlbekannten Begriff behandelt (*Annales*, Jahr 811, Pertz' *Monumenta*, SS. I, S. 199), zeigt zur Genüge, daß die Vorstellung, als ob die Kenntnis der Leuchttürme etwa seit dem 3. Jahrhundert wieder verloren gegangen sei, unhaltbar ist. Es läßt sich von den altrömischen Leuchttürmen über den Pharos von Alexandria einmal zu den italienischen Leuchttürmen des späteren Mittelalters, andererseits zu den byzantinischen Leuchttürmen des mittleren und den Ostseeleuchttürmen des späteren Mittelalters eine lückenlose Kette in der Literatur verfolgen, wie ich durch Zitierung der zeitgenössischen Originalquellen nachgewiesen zu haben glaube.

Andererseits bemüht sich aber mein Aufsatz im *Ingenieur-Jahrbuch*, auch die schon von Veitmeyer im Jahre 1900 ausgesprochene Vermutung als richtig zu erweisen, daß der Pharos von Alexandria, obwohl schon ums Jahr 285 v. Chr. als Tagzeichen der Schifffahrt errichtet, bis zur römischen Kaiserzeit nicht befeuert gewesen sein kann. Die früheste Erwähnung des nächtlichen Feuers auf dem Pharos findet sich erst bei Lucanus, unter der Regierung Kaiser Neros, während die ersten echten Leuchttürme für die Jahre 40—42 n. Chr. in Ostia, dem Hafen Roms, sowie — sonderbarerweise — in Boulogne nachweisbar sind. Alle die zahlreichen Bemühungen, ältere Leuchttürme nachzuweisen, scheinen unhaltbar zu sein. Plinius und Sueton sind die ersten, die unzweifelhaft Leuchttürme beschreiben; alle älteren Quellen kennen, bei scharfer Prüfung, nur Türme, die bei Tage der Schifffahrt als Landmarken und vor allem zur Kennzeichnung niedriger Hafeneinfahrten dienen.

In dieser Hinsicht war besonders wegen der Bedeutung des Pharos von Alexandria ein Meinungsstreit entbrannt. Der Archäologe Thiersch, dem wir eine sehr wertvolle Monographie des Pharos verdanken, hat gegenüber Veitmeyer behauptet, daß der Pharos schon zur Zeit seiner Errichtung ein Leuchfeuer getragen haben müsse, und er beruft sich zum Beweis dafür auf ein interessantes Epigramm des Alexandriner Poseidipp, der im 3. vorchristlichen Jahrhundert lebte. Das fragliche Epigramm würde, wenn es von Poseidipp herrührte, in der Tat den gewünschten Beweis liefern, denn es spricht vom Pharos folgendermaßen:

„Nachts ein helles Fanal, des hochaufloderndes Feuer  
Von der Höhe herab weist dem Schiffer den Pfad“.

Wie ich aber an Hand einer älteren Untersuchung von Blab im „Rheinischen Museum“ gezeigt habe, schwebt die Annahme, daß dies Epigramm von Poseidipp verfaßt sei, vollständig in der Luft. Wir kennen weder den Verfasser noch die Zeit der Abfassung, und nichts hindert anzunehmen, daß die allerdings im elegantesten Griechisch verfaßten Verse erst in der späteren römischen Kaiserzeit entstanden sind. Die



Thiersch'sche Beweisführung ist also als verfehlt zu bezeichnen, und der Umstand, daß weder Caesar noch Strabo noch Pomponius Mela, trotz ihrer Kenntnis und genauen Beschreibung des Bauwerks, irgendetwas von einem nächtlichen Feuer des Pharos zu berichten wissen, fällt jedenfalls ungleich schwerer in die Wagschale, als jenes nicht datierbare Epigramm eines unbekanntens Autors. — Wenn nicht noch neue, bisher nicht beachtete Literaturquellen oder Münzdarstellungen aus sicher datierbarer Zeit ans Licht gezogen werden, die das Gegenteil beweisen, wird man jedenfalls in Zukunft anzunehmen haben, daß ungefähr in der Zeit bis zum Jahre 40 n. Chr. nächtliche Leuchtfeuer eine unbekannte Erscheinung gewesen sind.

R. Hennig. [848]

**Vom Sonnenbrand des Basaltes, einer Steinkrankheit.** Nachdem wir erfahren haben, daß die Metalle Krankheiten ausgesetzt sind, die ihren Gebrauch einträchtigen und ganz unmöglich machen können — (Zinnpest\*) —, scheint es nicht weiter erstaunlich, daß es auch Gesteinskrankheiten gibt. Deren bekannteste dürfte wohl der Sonnenbrand des Basaltes sein, eine Krankheitsform, die den Basalt besonders für den Straßenbau, sein wichtigstes Anwendungsgebiet, vollständig untauglich macht. Diese Krankheit äußert sich bei den als Sonnebrennern bezeichneten kranken Steinen\*\*) durch außerordentlich rasche Verwitterung des sonst recht widerstandsfähigen Steines, der in kleine, vielfach nur erbsengroße Stückchen zerfällt, nachdem er kurz vorher zahlreiche kreuz und quer verlaufende feine Haarrisse und helle Flecke gezeigt hat. Die Ursache dieser Steinkrankheit hat Leppla, der sie zuerst untersuchte, 1901 in der Anwesenheit von Nephelin in der Gesteinsmasse, einem leicht zersetzbaren Natronsilikat, zu finden geglaubt, das aus der Atmosphäre leicht Wasser aufnimmt, sich zersetzt und dabei eine Volumenvermehrung erfährt, die zur Zerspaltung des Steines führt. Da aber andere nephelinhaltige Gesteine, sogar Basalte, nicht vom Sonnenbrand befallen werden, kann der Nephelingealt wohl nicht allgemein als Krankheitsursache angesehen werden. Prof. Dr. F. Tannhäuser führt denn auch den Sonnenbrand auf rein mechanische Ursachen zurück, die mit der Bildung der Basalte als Eruptivgesteine in Zusammenhang stehen. Die Basalte enthalten neben Feldspat und Augit, je nach dem Fundort, verschieden große Mengen eines leicht zersetzbaren Alkalisilikates, das aber nicht als kristallisiertes Nephelin, sondern vielmehr als ein amorphes Glas anzusprechen sei. Bei der Abkühlung des als flüssige Masse an die Erdoberfläche gelangten Basaltes sind nun wahrscheinlich in diesem Alkalisilikat Spannungsunterschiede aufgetreten, die zur Bildung von Kontraktionsrissen geführt haben. Wenn nun, nachdem der Basalt gebrochen, von seiner natürlichen Lagerstätte entfernt und damit der Einwirkung der Atmosphären ausgesetzt worden ist, also im und kurz vor dem Gebrauch sich das Alkalisilikat zersetzt, so führt es zum Zerfall des Steines. Danach erscheint die Zersetzung des Silikates als eine die Krankheit beschleunigende sekundäre Erscheinung, während die Krankheitsursache, der Krankheitskeim, in Gestalt von feinen Rissen dem

Stein schon auf der Lagerstätte anhaftet. Da die Zersetzung erst nach längerer Berührung mit der Außenluft in die Erscheinung tritt, ist es unmöglich, bei frisch gebrochenem Basalt die Sonnebrenner zu erkennen, und da leider verhältnismäßig große Basaltmengen Sonnebrenner sein sollen — nach Chelius sind etwa  $\frac{9}{10}$  des Basaltmassivs am Vogelsberg krank —, so besteht die Gefahr, daß weiterhin große Basaltmengen sich erst als gänzlich unbrauchbar erweisen, nachdem sie eingebaut sind. Ein Mittel zur Heilung der Krankheit gibt es nicht, und der „Gesteinsarzt“ kann sich nur darauf beschränken, die Krankheit am frisch gebrochenen Basalt zu erkennen und die kranken Steine vom Verbrauch auszuschließen. Die einfachste Methode der Erkennung des Sonnenbrandes würde es naturgemäß sein, Gesteinsproben längere Zeit — ein Jahr und darüber — an der Luft lagern zu lassen, da sich dann die Wirkungen der Krankheit ohne weiteres würden erkennen lassen. Das ist indessen aus rein praktischen Gründen ganz unmöglich, und Tannhäuser empfiehlt deshalb, Proben von frisch gebrochenem Basalt 10 Minuten mit Salzsäure und darauf 10 Minuten mit einer 5 prozentigen Natriumkarbonatlösung zu kochen, nachdem die Probestücke vorher angeschliffen und poliert sind. Bei dieser Behandlung treten an den Sonnebrennern die obenerwähnten hellen Flecken auf, die mit Sicherheit auf das Vorhandensein der Krankheit und die Unbrauchbarkeit des Steines schließen lassen.

O. B. [720]

**Geologische Reliefkarten.** Schon oft hat sich das Bedürfnis herausgestellt, die vertikale Gliederung einer Landschaft nicht nur durch die graphischen Mittel der Landkarte, sondern durch die Wiedergabe der Höhen und Tiefen im Relief unmittelbar zur Anschauung zu bringen. Die bisherigen Reliefs litten meist an zwei Übelständen: an Ungenauigkeit in der Wiedergabe der Formen und an Überhöhung. Nun ist bei Karten von kleinem Maßstabe eine gewisse Überhöhung nötig, um die im Verhältnis zur Ausdehnung der Länder so überaus geringfügigen Erhebungen überhaupt sichtbar zu machen. Andererseits bedingt jede Überhöhung ein Steilerwerden der Böschungswinkel und verändert daher das Gelände nicht nur hinsichtlich seiner Höhen, sondern auch seiner Formverhältnisse. Reliefs, die allen Anforderungen der Wissenschaft genügen und auch in ihren Erhebungen genau dem Maßstab entsprechen, sind von Sanitätsrat Dr. Barth, Lindhardt, vom Königreich Sachsen und einigen anderen Gegenden Deutschlands hergestellt worden. Sie sind nach den geologischen Spezialkarten im Maßstab 1 : 25 000 gearbeitet; was aber auf der zweidimensionalen Karte nur durch den Verlauf der Höhenkurven zu erkennen ist, das ist hier durch Übereinanderschichtung von Pappen in die dreidimensionale Wirklichkeit emporgehoben. Jeder der von 10 zu 10 m fortschreitenden Höhenlinien entspricht eine Papplage von 0,4 mm Dicke, und der natürliche Höhenunterschied von 250 m ergibt im Relief 1 cm. Die Bedeckung des Reliefs bildet die Originalkarte selbst mit allen topographischen und geologischen Einzelheiten und der Beschriftung. Das so entstehende Relief gibt ein vollkommen treues Abbild der Wirklichkeit; die Landschaft zeigt sich in ihrem Wechsel von Berg und Tal wie aus der Vogelschau. Auf der Karte von Sachsen tritt der Steilabfall des Erzgebirges nach Süden, seine allmähliche Abdachung nach Norden auf deutlichste hervor. Zugleich veranschaulicht die Karte

\*) Vgl. *Prometheus* XXI. Jahrg., Nr. 1091, S. 809.

\*\*) *Technische Rundschau* 1915, S. 189.



aber auch den geologischen Aufbau der Landschaft, und dadurch wird erst das tiefere Verständnis für die Oberflächengestaltung erschlossen. Man versteht die verschiedene Widerstandsfähigkeit der Gesteine gegen Verwitterung und Erosion\*); man sieht die schützenden Basaltdecken des Pöhlbergs, des Bärensteins und Winterbergs, die Entblößung des älteren Gebirges unterm Elbsandstein, sowie die mächtigen kesselartigen Vertiefungen von Kirchberg, umgeben von den schwerverwitternden Kontakthöfen. Deutlich heben sich die Phonolithkuppen der Lausitz, die Auflagerungen des Tuffs auf dem Rochlitzer Berg hervor. Der Lauf der Flüsse findet seine Erklärung, und man versteht, wie sie durch Vorlagerung harter Gesteine zur Ablenkung gezwungen werden, sich aber durch die weichen Platten des Sandsteins ihren Weg graben. Die geologischen Reliefkarten erleichtern also das Studium einer Landschaft ganz wesentlich und werden Reisenden gute Dienste leisten. Sie sollten in keinem Landesmuseum und womöglich auch in keiner höheren Schule fehlen. Die Herstellung der Reliefkarten kann jeder selbst besorgen, der die nötige Sorgfalt und Geduld und eine gewisse Geschicklichkeit mitbringt. Eine einzige Originalkarte wird zunächst nach den Höhenlinien, von der tiefsten ausgehend, zerschnitten und der jedesmalige Ausschnitt auf Pappe nachgezeichnet und wiederum ausgeschnitten. Die einzelnen Pappschnitte und zuletzt die feinen Streifen der Originalkarte werden dann übereinander geklebt. Eine Vervielfältigung durch Gipsabguß ist nicht zugänglich; jedes Relief besitzt daher den Wert einer Originalarbeit. Reliefkarten von Dr. Barth sind in verschiedenen Museen ausgestellt, so das ganze Königreich Sachsen (126 Tafeln) im mineralogischen Museum zu Dresden; dasselbe im Grassi-Museum zu Leipzig. Außerdem finden sich noch Karten in den geologischen Instituten zu Heidelberg und Freiburg i. B., in den Naturhistorischen Museen zu Stuttgart und Berlin und in der Landwirtschaftlichen Hochschule zu Lieberwerda bei Tetschen.

L. H. [534]

**Über Rinmans Grün\*\*).** Durch Glühen der Sauerstoffverbindungen des Kobalts (oder der Kobaltsalze) mit verschiedenen anderen Oxyden entstehen farbige Körper. Einige dieser Glühprodukte werden in der Industrie, einige in der qualitativen chemischen Analyse verwandt.

Solche Substanzen entstehen beim Glühen mit  $\text{SiO}_2 + \text{K}_2\text{CO}_3$ ,  $\text{Al}_2\text{O}_3$ ,  $\text{ZnO}$  und  $\text{MgO}$  und sind blau, blaugrün und rosa gefärbt. Das grüne ( $\text{ZnO}$ -)Produkt ist Rinmans-Grün, benannt nach dem Schweden S. Rinman (1780), welcher einen von ihm entdeckten grünen Farbstoff beschrieb und seiner Beständigkeit gegen Atmosphärenluft halber als Malerfarbe empfahl. Er prüfte das Zinkoxyd als Fixierungsmittel, indem er eine Kobalt- und Zinklösung zusammen mit Kaliumkarbonat fällte, den Niederschlag trocknete und glühte. Die dabei entstehende grüne Farbe brachte er in enge Beziehung zu der Farbe der genannten Kobaltlösung. In schwacher Rotglut wird die Farbe grün, stärker erhitzt nach Abkühlung wieder grau bis schwarz. Die blaugrüne Farbe erklärte R. mit der Existenz einer so gefärbten Modifikation des

Kobaltoxyduls; die grüne Farbe setzt sich additiv aus diesem blauen  $\text{CoO}$  mit einem gelben Metalloxyd zusammen. Diese Erklärung hielt er zwar nach einigen Versuchen mit verschiedenen gelben Oxyden nicht mehr aufrecht, sah aber die Farbe für eine Mischfarbe an.

Die Substanz wurde immer so dargestellt, daß Kobaltkarbonat oder -oxalat oder das Oxydgemisch, welches bei Erhitzung dieser Salze entsteht, mit Zinkoxyd gut vermischt und die Masse mit oder ohne Flußmittel bei ca.  $1100^\circ$  bzw.  $13\text{--}1400^\circ$  geglüht wird. Die Tiegel sind aus Platin, weil in Porzellantiegeln das  $\text{CoO}$  mit der Glasur Silicat bildet. Schon bei Rotglut wird der Tiegelinhalt gelbgrün; die Masse ist nicht geschmolzen und sieht homogen aus. Die Oberfläche ist nach Abkühlung grau bis schwarz, das Innere aber gelbgrün. Bei Weißglut wird die Farbe bald grün bei entsprechender Proportion der Oxyde und ändert sich nicht bei Abkühlung in  $\text{CO}_2$ -Atmosphäre. Kühlt man aber in der Luft ab, so wird infolge Bildung von  $\text{Co}_3\text{O}_4$  die Oberfläche wieder schwarz. Die Versuche erfolgten im Gebläseofen bei  $1100^\circ$ , im Porzellanofen bei  $13\text{--}1400^\circ$ , und zeitigten Rinmans Grün und seine beiden Komponenten  $\text{CoO}$  und  $\text{ZnO}$  immer in kristallisierter Form, ohne daß große Kristalle oder eine homogene Masse entstand. Erst bei ziemlich starker Vergrößerung erkennt man im polarisierten Licht, daß die Komponenten kristallinisch sind.

Bei Versuchen, größere Kristalle von Rinmans Grün zu gewinnen, erhielt man eine dunkelgrüne Substanz, welche aus grünen und roten Kristallen bestand. Eine Prüfung der grünen Kristalle ergab, daß Rinmans Grün nur zweiwertiges Kobalt enthält und die roten Kristalle aus  $\text{CoO}$  bestehen.

Die Versuche ergaben, daß die verschiedenen Schmelzen ein Rinmans Grün von wechselnder Zusammensetzung geben und diese Substanz keine chemische Verbindung, sondern eine feste Lösung ihrer beiden Komponenten  $\text{CoO}$  und  $\text{ZnO}$  ist. Diese beiden bilden miteinander Mischkristalle, und zwar isodimorph, weil  $\text{ZnO}$  hexagonal kristallisiert,  $\text{CoO}$  aber im allgemeinen regulär ist.

[470]

**Über Kobaltmagnesiumrot\*).** Wird  $\text{MgO}$  statt  $\text{ZnO}$  mit  $\text{CoO}$  geglüht (das grüne  $\text{ZnO}$ -Produkt wird Rinmans-Grün genannt), so erhält man Kobaltmagnesiumrot. Diesen Körper faßte Berzelius als Verbindung zwischen „Kobaltoxyd“ und Talkerde auf; also aus  $\text{CoO}$  und  $\text{Mg}$  bestehend. Er übergieß Talkerde mit salpetersaurem Kobaltoxyd, trocknete und glühte das Produkt, welches eine rosenrote Farbe zeigte. Diese Kobaltoxydulmagnesia wird wie Rinmans-Grün als Industrieprodukt fast ganz zu Lötrohrreaktionen verwendet. Das Kobaltmagnesiumrot kristallisiert regulär. Die Darstellung der roten Substanz geschieht durch starke Erhitzung der beiden Komponenten (bei  $1300$  bis  $1400^\circ$  im Porzellanofen und bei  $1100^\circ$  im Gebläseofen) in Platintiegeln. Je nach dem Molekülverhältnis  $\text{MgO/CoO}$  entsteht bei den Glühungen ein Produkt von hell- oder dunkelroter Farbe; die Farbe wird dunkelrot, wenn dieses Verhältnis bei  $\frac{1}{2}$ , fast schwarz, wenn es bei  $\frac{1}{3}$  liegt; bei  $\text{MgO/CoO} = 5$  wird das Produkt hellrosa und bei 1  $\text{CoO}$  auf 10  $\text{MgO}$  fast weiß. Die Farbe der Kristalle variiert unter dem Mikroskop

\*) *Mitteilungen des Vereins für Erdkunde zu Leipzig* 1910, S. 45.

\*\*\*) *Zeitschr. f. anorgan. Chem.* 1914, Bd. 86, S. 201.

\*) *Zeitschr. f. anorgan. Chem.* 1914, Bd. 86, S. 295.



zwischen reinem Weiß und schönstem Rubinrot. Die Kristalle sind sehr winzig und meist nicht gut ausgebildet. Während die Komponenten rot und weiß sind, erscheint ihr Glühprodukt, das Kobaltmagnesiumrot, mit einer Farbe. Die rubinrote Farbe des CoO wird gewissermaßen durch das weiße MgO verdünnt. Es ist ein größeres Mischbarkeitsgebiet zu erwarten als beim Rinnans-Grün, da die beiden Komponenten regulär sind und beide vorwiegend in Oktaedern und Würfeloktaedern kristallisieren, welche Kristallform auch das Glühprodukt aufweist. Jedenfalls handelt es sich um keine Kobaltbildung, sondern um eine feste Lösung zwischen CoO und MgO.

[455]

**Fischfang mit Giften in Bosnien und der Herzegowina und am Kongo.** Die Fischereigesetze in Kulturstaaten verbieten den Fischfang mit Giften, und das mit Recht, weil diese Raubfischerei meist mehr Fische tötet oder betäubt, als momentan verwertet werden können, und unterschiedslos große und kleine Fische vernichtet, ganz abgesehen davon, daß durch den Genuß also gefangener Fische Leben und Gesundheit der Konsumenten zum mindesten bedroht wird. Im geheimen treibt diese Art Aasfischerei natürlich dennoch ihr Wesen. So u. a. auch in Bosnien und der Herzegowina, worüber Vejsil Curcic in den „*Wissenschaftlichen Mitteilungen aus Bosnien und der Herzegowina*“ (12. Bd., Wien) berichtet. Namentlich werden von Savefischern bei Dónja Dolina die bekannten Kockels- oder Fischkörner von *Anamirta cocculus* (L.) Wight u. Arn. aus Ostindien verwertet, deren Gift, das Pikrotoxin, dadurch noch wirksamer gemacht wird, daß es mit „*atula*“ (d. h. Stechapfel, *Datura Stramonium* L.), Rinds- oder Karpfengalle, manchmal auch mit Schwefel oder Weizenmehl gemischt, in Form kleiner Kügelchen in Regenwürmer hineingesteckt wird, die freihändig als Köder ausgeworfen werden. Die betäubten Fische werden mit einem Sacknetz aufgelesen und dadurch wieder dem Leben zurückgegeben, daß man ihnen ein Stück Brot oder Watte, das vorher in Spiritus getaucht wurde, ins Maul steckt oder ihnen einfach etwas „*yakija*“, d. h. *Slivovitz* (Pflaumenschnaps) ins Maul gießt. Blütenstand und Samen von *Verbascum* werden zerrieben und mit Brot vermischt und dienen gleichfalls als Köder.

Natürlich ist die Verwendung von Giften beim Fischfang bei Naturvölkern nach den Berichten zahlreicher Forschungsreisender viel mehr verbreitet, weil sie durch keinerlei Gesetze in ihrem Tun behindert werden. Hervorgehoben als typisches Beispiel sei die Art und Weise der Fischbetäubung, wie solche am Kongo laut Nachrichten von Alfred Goffin in seinem Buch „*Les Pêcheries et les Poissons du Congo*“ gang und gäbe ist. Der Direktor des Botanischen Gartens von Eala, Marcel Laurent, hat 1906 die pflanzlichen Betäubungsmittel wie folgt festgestellt: 1. *Tephrosia Vogellii*, eine krautartige Leguminose von 1—1,8 m Höhe. Die Blätter werden eingeweicht und oberhalb des zu befischenden Wassers mit den Händen zerrieben. 2. *Justicia extensa*, eine Akanthazee, deren Zweigspitzen und Blätter genau in derselben Weise wie vorher Verwendung finden. 3. Von dem „Bowso“, einer nicht näher bestimmten Sapindazeenart, werden die nußgroßen Früchte verwertet, indem man sie mit dem Messer zerschneidet, in einem Erdloch zerstampft und den mit Erde untermischten Brei in die zur

Fruchtreife zu Pfützen zurückgezogenen Gewässer wirft. Schließlich kommen noch 4. Euphorbiazeen in Frage, u. a. *Euphorbia candelabrum* oder *Hermantiana*. — Um die Giftwirkung genannter Mittel zu erproben, wurde ad 1 und 2 das Versuchstier, ein Fisch mittlerer Größe mit glatter Haut, der in sumpfigen Gewässern lebt und wenig an die Oberfläche kommt, in der Eingebornensprache „*Beli*“ genannt, in einen großen Zuber mit Wasser gestellt. Zunächst blieben die Tiere ganz ruhig, wurden dann sehr lebhaft, als wollten sie sich dem lähmenden Einfluß der Giftpflanzen entziehen, nach 20 Minuten hatten sie jegliche Energie verloren; und nach Verlauf einer halben Stunde waren sie tot. Die abnorm rote Farbe der Kiemen, gelbe oder braune Leber und blutunterlaufene Stellen waren die Symptome eines Erstickungstodes. Mit Bowso konnte der Versuch bequem in einem schlammigen Tümpel von 5 a Fläche und 80 cm Tiefe angestellt werden. In 6 Stunden wurden 100 kg Fische erbeutet, die sich auf acht verschiedene Arten verteilten, ein andermal in einem reichlich doppelt so großen Gewässer sogar fast 300 kg.

Natürlich interessierte auch hier die Frage nach dem einwandfreien Genuß der Fische. Wie Brühl (Berlin) im „*Fischerboten*“ (Hamburg, V, 3) berichtet, hält Laurent diese Methode für durchaus zulässig. Goffin, der sich in seinem Urteil auf Dr. Van Campenhout, Professor an der Schule für Tropenmedizin in Brüssel und Beirat der belgischen Kolonialverwaltung, beruft, ist entgegengesetzter Ansicht. Es könnten trotz gründlicher Reinigung und Konservierung dennoch kleine Giftmengen in manchen Geweben verbleiben; auch hat die Erfahrung gelehrt, daß durch Gift erlegte Fische leicht gefährliche Ptomaine bilden, darum müsse dieser Methode der Eingeborenen mit Nachdruck entgegengearbeitet werden, indem man sie durch vernünftige Fangweisen ersetzt. B. [607]

**Die starke Abnutzung der Zähne bei primitiven Völkern,** die von den meisten Forschern mit dem Genuß harter Nahrung erklärt worden war, sucht H. Basedow in der *Zeitschrift für Ethnologie* (42. Jahrgang, S. 195) durch eine neue Ansicht zu erklären. Mit den vielen Wurzeln, Knollen, Würmern, Larven und Muscheln, die unmittelbar der Erde entnommen werden, wie durch die Art der Speisenzubereitung, die bei den Wilden meist im Kochen tierischer und pflanzlicher Substanz in heißem Sand und Asche besteht, gelangt sehr viel Sand in den Mund. Daß diese Aufnahme von Sand eine physiologische Beihilfe zur Förderung der Verdauung der mangelhaft mazerierten Speisen (ähnlich wie die sog. „Gizzardsteine“ bei dem australischen Riesenvogel Emu und der eßbare Ton der Fidschinsulaner und anderer Völker wirken) bietet, ist nicht ausgeschlossen.

Ein weiterer Grund für die auffällige Abnutzung der Zähne scheint nach Basedow darin zu liegen, daß beim Verzehren von größerem Wild, Känguruh, Emu usw. alle kleinen Knochen mit zermalmt und verschlungen werden — auch die großen Röhrenknochen werden, um das Mark herauszubekommen, mit den Zähnen zerissen.

Einen Aufschluß scheint dem Verfasser auch die Beobachtung zu bieten, daß die Zähne von den Wilden bei jeder gerätschaftlichen Arbeit, sogar bei der Jagd, zur Unterstützung herangezogen werden.

R. v. Aichberger. [1019]



# BEIBLATT ZUM PROMETHEUS

ILLUSTRIERTE WOCHENSCHRIFT ÜBER DIE FORTSCHRITTE  
IN GEWERBE, INDUSTRIE UND WISSENSCHAFT

Nr. 1360

Jahrgang XXVII. 8

20. XI. 1915

## Mitteilungen aus der Technik und Industrie.

### Apparate- und Maschinenwesen.

**Elektrostatischer Erzscheider.** (Mit einer Abbildung.) Das elektrostatische Verfahren der Erzaufbereitung benutzt zur Trennung der Mineralien den Unterschied ihrer elektrischen Leitungsfähigkeit. Die Scheideapparate bestehen meistens aus geneigten Blechen, die stufenförmig übereinander angebracht sind und elektrisch geladen werden. Das sehr feinkörnig zerkleinerte, zu scheidende Gut, nehmen wir an, es sei Kupferkies und Quarz, wird auf das oberste Blech aufgegeben; der gutleitende Kupferkies ladet sich beim Abwärtsgleiten und wird, wenn er die untere Kante des Bleches erreicht, im Bogen abgeschleudert, während der durch den elektrischen Strom nicht beeinflusste Quarz in einer der Schwerkraft entsprechenden Bahn die Kante des Bleches verläßt. Diese Verschiedenheit in der Bewegung beim Abfallen der einzelnen Gutsteilchen von dem Scheideblech macht es möglich, Kupferkies und Quarz in unter dem Scheideblech angebrachten Behältern getrennt aufzufangen und sie tiefer liegenden Scheideblechen zuzuführen, wo sich der gleiche Vorgang bis zu dem gewünschten Grad der Anreicherung wiederholt.

Eine neue Vorrichtung zur elektrostatischen Erzscheidung ist zwei Italienern, Bibolini und Riboni, patentiert worden (D. R. P. 273 267); sie kann als Vorbild eines glücklichen Erfindergedankens gelten und wird daher auch den Nichtfachmann interessieren.

Die Vorrichtung, die in der Abb. 17 im Querschnitt dargestellt ist, besteht aus einem nicht elektrisierbaren Förderband *a* und einer über der ganzen Länge und Breite desselben angebrachten Polfläche *b*, die mit der Elektrizitätsquelle *c* in Verbindung steht. Das Gut wird auf die Mitte des Förderbandes aufgegeben und gelangt so unter die Polfläche, von der die elektrisierbaren Teilchen angezogen und, nachdem sie elektrisch geladen, wieder abgestoßen werden und auf das Förderband zurückfallen. Eine Scheidung wäre mit diesem Vorgang nicht verbunden, wenn die Polfläche eine ebene Fläche darstellte. Das ist jedoch nicht der Fall; sie ist vielmehr gekrümmt, so daß ihre Mitte dem Förderband näher liegt als die Seiten. In einfachster Weise haben die Erfinder dadurch eine überraschende Wirkung erzielt. Die elektrisierbaren Erzteilchen werden nämlich jetzt nicht mehr senkrecht nach unten abgestoßen, wie das der Fall wäre, wenn die Polfläche eine Ebene darstellte, sondern radial zur Krümmung der Polfläche, in schräger Richtung nach beiden Seiten der Mitte des Förderbandes, wie es in Abb. 17 durch die Richtung der Pfeile dargestellt ist, und dadurch aus der in der Mitte des Förderbandes befindlichen Eintragszone

entfernt; da nun jedes dieser Körnchen bei geringer Geschwindigkeit des Förderbandes den Weg von diesem zum Pol und zurück sehr häufig zurücklegt und dabei jedesmal etwas mehr von der Mitte des Bandes nach außen zu niederfällt, so wird auf dem Förderband eine Scheidung in der Weise stattfinden, daß die nicht elektrisierbaren Teilchen in der Eintragszone auf der Mitte des Bandes liegenbleiben, während die anderen sich seitlich davon ansammeln, was einen getrennten Austrag in verschiedene Behälter ermöglicht.

Um den Gang des Arbeitsprozesses dem jeweiligen Gut anpassen zu können, läßt sich die Krümmung der Polfläche während des Betriebes ändern und der

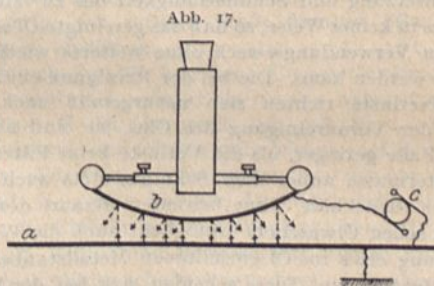


Abb. 17.  
Elektrostatischer Erzscheider von Bibolini und Riboni  
(Querschnitt).

Pol quer oder parallel zum Transportband heben und senken.

Der Fortschritt gegenüber dem ersterwähnten Apparat beruht darin, daß dort für jeden die Trennung bewirkenden Vorgang, die Abstoßung, jedesmal eine Scheidefläche vorhanden sein muß, während sich hier auf einer Scheidefläche dieser Vorgang überaus häufig vollziehen kann, wie es bei den nur in begrenzter Zahl zu verwendenden ebenen Polflächen nicht möglich wäre. In der Einfachheit der Lösung einer technischen Aufgabe ist die Erfindung mustergültig.

Es möge noch gesagt sein, daß die elektrostatische Aufbereitung nur eine beschränkte Verwendung findet, da sie von klimatischen Verhältnissen abhängig ist. Bei uns ist sie wegen des hohen und wechselnden Feuchtigkeitsgehalts der Luft nicht zu verwerten. Geeignet für sie sind die Westküste Südafrikas und die hochgelegenen Teile der Länder an der Westküste Süd- und Nordamerikas; das sind gerade Gebiete, wo der ältesten und in den meisten Fällen auch billigsten Aufbereitung nach dem spezifischen Gewicht wegen Wassermangels Schwierigkeiten entstehen. Zö. [873]

**Ölwaschapparat Bauart Patrick.** Wenn man in ein Glasgefäß mit kochendem Wasser schmutziges Schmier-



öl hineingießt und dann das Ganze mit einem reinen Besen tüchtig durchpeitscht und das Wasser dabei siedend erhält, so wird man, wenn man das Gefäß darauf kurze Zeit ruhig stehen läßt, finden, daß sich aller Schmutz am Boden des Gefäßes gesammelt hat, während oben auf dem Wasser eine Schicht vollständig reinen Öles schwimmt. Das ist das Prinzip des Ölwaschapparates von Ingenieur J o s e f P a t r i c k in Frankfurt a. M., der im Gegensatz zu anderen Ölreinigungsverrichtungen das schmutzige Öl weder filtriert noch schleudert, sondern es lediglich mit Hilfe eines Dampfstrahles gründlich mit heißem Wasser durchpeitscht und ihm auf diese Weise alle Unreinlichkeiten entzieht. Der sehr einfache Apparat, ein zylindrischer Kessel von je nach Größe 60—180 l Inhalt, wird etwa zur Hälfte mit reinem Wasser gefüllt, dann wird das zu reinigende Schmieröl zugegossen, der Deckel wird geschlossen, und dann läßt man durch eine nur 13 mm weite Dampfleitung — der Dampfverbrauch ist also sehr gering — so lange Dampf einströmen, bis aus einem während der Dampfeinströmung offen zu lassenden Probierhahn heißes Öl und Dampf austreten. Dann wird der Dampfzutritt abgesperrt, und nach dem Erkalten kann man durch zwei verschiedene Hähne oben das reine Öl und unten das Wasser und den Schmutz ablassen. Der Patricksche Ölwascher arbeitet nicht nur viel rascher als Ölfilter, er bedarf auch keiner Erneuerung einer Filtermasse und verändert die Zusammensetzung und Schmierfähigkeit des zu reinigenden Öles in keiner Weise, so daß das gereinigte Öl seinem früheren Verwendungszweck ohne weiteres wieder zugeführt werden kann. Die bei der Reinigung eintretenden Ölverluste richten sich naturgemäß nach dem Grade der Verunreinigung des Öles, sie sind aber in jedem Falle geringer, als die Verluste beim Filtern, da die Filtermasse außer dem Schmutz stets auch Teile des Öles zurückhält. Eine besondere Bauart des Patrickschen Ölwaschers ermöglicht auch die Wiedergewinnung etwa im Öl enthaltenen Metallstaubes und feiner Metallspäne. Diese scheiden sich bei der Reinigung mit dem Schmutz ab und sammeln sich, vermöge ihres größeren spezifischen Gewichtes, in einem trichterförmigen Ansatz des Apparates, aus dem sie entnommen werden, um wieder eingeschmolzen zu werden, wobei der anhaftende Schmutz verbrannt, also unschädlich gemacht wird. Bst. [844]

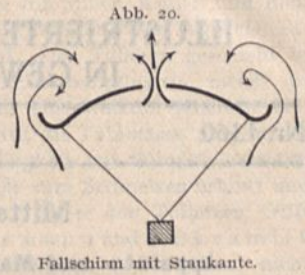
Ein neues Profil für Tragflächen von Flugmaschinen, für Schraubenflügel und Fallschirme. (Mit drei Abbildungen.) Während man sonst das Profil der Tragflächen so gestaltet, daß es dem Abströmen der Luft den geringsten Widerstand bietet, sucht Professor J. S t r o e s e n \*) mit Absicht an der Vorderkante der Tragflächen Stauungen hervorzurufen, indem er dort ein Aluminiumblech anbringt, dessen vordere Kante



umgebogen ist, wie es die Abb. 18 im Querschnitt zeigt. Diese Kante lenkt die Luftströme nach oben ab, wobei sie durch Saugwirkung eine luftverdünnte

Zone über dem vorderen Teil der Tragflächen bilden sollen, die in der Pfeilrichtung hebend wirkt und die Tragkraft erhöht.

Wenn dieses Profil auch in der angeführten Weise wirken mag, so wird es doch auch die Schnelligkeit der Flugmaschine vermindern, von der wiederum die Tragfähigkeit abhängt. Das Ergebnis wäre vielleicht nur eine langsamere fliegende Maschine von derselben Tragfähigkeit, wie sie die gleiche Maschine mit größerer Geschwindigkeit ohne die Vorrichtung besitzt.



Bei Schraubenflügeln soll das Profil ein noch besseres Ergebnis haben, weil deren hohe Rotationsgeschwindigkeit eine größere Zone der Luftverdünnung hervorruft. Das Profil eines Flügels zeigt Abb. 19.

Auch bei Fallschirmen soll durch Krümmung des Außenrandes, wie in Abb. 20, über dem Schirm eine Luftverdünnung entstehen, die, nach oben ziehend, den Fall hemmt. Hier scheint der Gedanke S t r o e s e n s noch am ehesten Aussicht auf Erfolg zu haben.

Zö. [927]

### Landwirtschaft, Gartenbau, Forstwesen.

Über den Stärkegehalt grüner Blätter und die Möglichkeit seiner Nutzbarmachung. In allen grünen Pflanzenblättern bildet sich an warmen, hellen Tagen Stärke, die bei den in der Entwicklung begriffenen Blättern sofort verbraucht wird. Bei ausgewachsenen Blättern ist der Stärkegehalt am Abend am höchsten, am Morgen aber ist er gänzlich verschwunden, weil er während der Nacht, wie man annimmt, sich in Zucker verwandelt und als solcher in die Reservebehälter zurückgeht. Obwohl nun dieser Stärkegehalt in den einzelnen Blättern nicht sehr groß ist, kann man doch an seine Verwertung denken, weil die Menge der zur Verfügung stehenden Blätter außerordentlich groß ist. Erschwert wird aber die Gewinnung von Stärke aus den grünen Blättern dadurch, daß nach Untersuchungen von Professor Dr. N e g e r und S c h i m p e r \*) die Stärke aus den abgeschnittenen Blättern, je nach der Schnelligkeit des Welkens, in 12 bis längstens 24 Stunden verschwindet. Da sich dieser Verlust durch die geringe Atmung der welkenden Blätter nicht erklären läßt, bleibt nur die Möglichkeit der Umwandlung in ein anderes Kohlehydrat übrig, und nach Untersuchungen von S c h i m p e r läßt sich denn auch dieses Umwandlungsprodukt, der Zucker, direkt nachweisen, während die Trockensubstanz der Blätter beim Welken sich nur ganz wenig verringert. In der Theorie besteht also sicherlich die Möglichkeit, aus grünen Blättern Stärke bzw. Zucker zu gewinnen und diesen der Ernährung von Menschen und Tieren nutzbar zu machen, praktisch aber ist nach dieser Richtung noch so gut wie gar nichts getan; man weiß lediglich, daß man die zu verarbeitenden Blätter am Abend schneiden muß, und man weiß ferner, daß der Stärkegehalt durchaus nicht bei allen Blättern gleich groß ist. Besonders reich an Stärke sind nach Unter-

\*) Deutsche Luftfahrer-Zeitschr. vom 18. August 1915.

\*) Mitteilungen der Deutschen Landwirtschaftsgesellschaft, 10. Juli 1915.



suchungen von Artur Meyer die Blätter der Solaneen, Papilionaceen (Klee und Luzerne), Geraniaceen, Malvaceen und Plantagineen. Neger hat bei Versuchen mit Blättern des sehr stärkereichen Gartenpelargonium festgestellt, daß ein Blatt von 30 qcm Fläche am Morgen, also ohne Stärke- und Zuckergehalt, 0,108 g Trockengewicht besaß, während dieses Gewicht am Abend eines warmen Tages auf 0,162 g gestiegen war, entsprechend einer Zunahme durch Stärkegehalt von 0,054 g. Bei der Wichtigkeit des Gegenstandes ist wohl zu erwarten, daß unsere landwirtschaftlichen Versuchsanstalten mit praktischen Versuchen zur Stärkegewinnung aus grünen Blättern nicht lange zögern werden. —n. [889]

**Wirkungen von Leuchtgas auf die Pflanzen.** P. Sorauer macht (*Ber. d. Deutsch. bot. Ges.* Bd. 48, 1915) darauf aufmerksam, daß sich aus den vorliegenden Einzelbeobachtungen immerhin eine gewisse Übereinstimmung einzelner Merkmale betreffs der Folgen einer Vergiftung durch Leuchtgas ergibt. Die sogenannte Blaufärbung der Wurzeln kann aber nur als ein häufiges, nicht als stetiges Merkmal ohne ausschlaggebende Bedeutung angesehen werden. Bei der Vertorfung stellen sich nämlich dieselben Verfärbungen ein, hervorgerufen durch Sauerstoffmangel in der Umgebung der Wurzeln. Ist die Wirkung des Leuchtgases auf die Wurzeln eine langsame, also nicht den schnellen Tod herbeiführende, so wird die Folge der intramolekularen Atmung sich auch in den oberirdischen Teilen geltend machen. So finden wir, daß beispielsweise bei Stauden mit saftigen Blättern die am spärlichsten mit Wasserzufuhr bedachten Regionen eines Blattes, nämlich die Mitte der Interkostalfelder und der Blattrand, sich zuerst verfärben, ihren Chlorophyllkörper aufgezehrt zeigen, teilweise in ihren Zellwänden zusammensinken und zusammenrocknen. Mit dem Vertrocknen der peripherischen grünen Organe und dem Rückgang der Verdunstung stellt sich als Folge in den unteren Achsenten und Wurzeln ein plethorischer Zustand, ein Wasserüberschuß, ein, der dort zum Ausdruck kommen wird, wo das Parenchym am meisten reaktionsfähig ist, nämlich in der Rinde. — Sehr ausgesprochene Fälle derartig zustandegekommener Herde von lokalem Wasserüberschuß, unter denen Beispiele von völligem Abreißen und Absterben der Stengelbasis vorkommen, will Sorauer später eingehend beschreiben. Hinzuweisen ist auch auf den Verschleimungsprozeß fleischiger Wurzeln, der bei keiner anderen vegetationsfeindlichen Ursache — mit Ausnahme des Sauerstoffabschlusses — gefunden wird. Daß auch Bakterien mitwirken, ist selbstverständlich. Es gibt also eine Anzahl von Merkmalen, die in ihrer Vereinigung als charakteristisch für Leuchtgasvergiftung der Wurzeln angesprochen werden dürfen, zu denen auch das schnelle Welken abgeschnittener Zweige bei dem Einstellen in Wasser gehört. E. R. [902]

**Deutschlands Einfuhr und Bedarf landwirtschaftlicher Stoffe aus dem Ausland.** Wie bereits seit Jahren hat uns F. Wohltmann, der verdienstvolle Direktor des Landwirtschaftlichen Institutes der Universität Halle a. S., eine dahingehende Aufstellung aufgemacht, die ein klares Bild darüber gibt, wie Deutschlands Bedarf an landwirtschaftlichen Stoffen aus dem Ausland sich vor dem großen Weltkrieg stellte. Das Gesamtbild zeigt, daß das magere Jahr 1911 keineswegs 1912 überwunden wurde, sondern in seinen Folgen noch nach 1913 hinüberspielte. Die vorzügliche

Ernte von 1913 ließ uns dann 1914 den Aushungerungsplan Englands zunichte machen. Jedenfalls lehrt uns die Statistik, daß das Deutsche Reich in seinem heutigen Bestande und in seiner heutigen Unabhängigkeit nur aufrechtzuerhalten ist, wenn wir die landwirtschaftliche Erzeugung nicht nur in der Heimat vermehren, sondern wenn uns auch genügend Kolonien zur Verfügung stehen, welche imstande sind, dauernd und sicher unseren stets wachsenden Bedarf an kolonialen Stoffen für die Volks- und Viehnahrung zu beschaffen. Ohne über einen ausgedehnten Kolonialbesitz zu verfügen, ist Deutschland nicht in der Lage, seine heutige Land- und Volkswirtschaft aufrechtzuerhalten. Im einzelnen ist 1913 die Mehreinfuhr an Hauptgetreide in der Tonnenzahl gegen 1911 erheblich gesunken, wenig gegen 1910; an Geldwert hat sie gegen das letztere Jahr zugenommen. Roggen zeigte eine wachsende Ausfuhrzunahme, Weizen blieb sich 1913 gegen früher gleich; die Hafereinfuhr kehrte sich 1913 in eine Ausfuhr. Futtergerste war 1913 weniger eingeführt gegen die letzten Jahre, übertraf aber immerhin das Mittel von 1907—1910; die Maiseinfuhr schwoll bedenklich an. In der Rubrik der Handelsgewächse und ihrer Fabrikate zeigte sich 1912 zum ersten Male eine Mehreinfuhr im Gewicht infolge von Kartoffel- und Zichorien-einfuhr. 1913 wies infolge der starken Zuckerausfuhr ein glänzendes Bild auf: 1 112 684 t Ausfuhr im Werte von 306 734 000 M. In betreff von Flachs, Hanf und Baumwolle trübt sich das Bild stetig, wir müssen große Mengen pflanzlicher Faserstoffe einführen; 1913 waren es 777 533 t, die an Geld 775 982 000 M. kosteten. Unsere Gemüse-einfuhr — 1913 sehr viel geringer als 1912 — nahm immerhin 28 788 000 M. in Anspruch bei 198 583 t. Unsere Gemüsegärtnereien müssen mehr leisten, sagt Wohltmann. Für Obst gingen nahezu 100 000 000 M. ins Ausland, die größte Summe, die bisher dafür angelegt wurde; die Einfuhr betrug dementsprechend 560 095 t. Rationelle Kultur und Bewässerung können hier vielleicht doch Abhilfe schaffen, zumal wenn klimaharte Sorten bevorzugt werden. An Südfrüchten gingen 382 004 t für 128 793 000 M. ein, eine Erhöhung, die unserer Bevölkerungszunahme entspricht; Kamerunbananen, Ananas aus Togo und Samoa können hier später Wandel schaffen. Rotwein wird stets stark eingeführt werden, in Geflügel und Eiern kann Abhilfe geschaffen werden. An Fleisch brauchten wir nur 50 037 t für 67 Millionen Mark, so daß wir den Bedarf selbst zu decken vermögen. Von lebendem Vieh kamen namentlich Pferde herein, doch auch Rinder in erhöhtem Maße. Felle, Häute, Leder mußten wir vom Ausland beziehen, und in Wolle zahlten wir im Jahre 1913 allein 369 206 000 M. für 185 715 t. E. R. [903]

### Farben, Färberei, Textilindustrie.

**Das schmalblättrige Weidenröschen als Textilpflanze.** Das in den Lichtungen unserer heimischen Wälder in großen Mengen vorkommende, zur Zeit der Blüte ganzen Strecken einen schönen roten Schein verleihende Weidenröschen *Epilobium angustifolium* und mehrere von den etwa zwanzig in Deutschland wachsenden anderen *Epilobium*-arten scheinen auf dem Wege, zu Nutzpflanzen zu werden. Wie auf der letzten Generalversammlung des Vereins Deutscher Jute-Industrieller mitgeteilt wurde, sollen diese Pflanzen eine Faser enthalten, die bei entsprechender Aufbereitung als Ersatz für Hanf und Jute



in Betracht zu ziehen wäre, und die man durch Zucht und Veredelung noch weiter verbessern zu können glaubt. Da es sich um eine wild und üppig wachsende, in bezug auf den Boden nicht sehr anspruchsvolle Pflanze handelt, deren planmäßiger Anbau voraussichtlich wenig Mühe und Schwierigkeiten machen dürfte, erscheinen eingehende Versuche mit der Epilobiumfaser durchaus am Platze. —n. [887a]

**Der Hanfbau Italiens.** Unter dem Wettbewerb der tropischen Faserstoffe hat die Kultur des Hanfes (*Cannabis sativa*) in Europa einen starken Rückgang erfahren. Als Hanfproduzenten sind heute nur noch Rußland und Italien von Bedeutung. Auf dem Weltmarkt wird der italienische Hanf wegen seiner hervorragenden Qualität am höchsten bewertet, er bildet z. B. das Rohmaterial für alle besseren Sorten von Bindfäden. Die Hauptgebiete des italienischen Hanfbaues sind heute im Norden die Emilia (Ferrara und Bologna) und Venetien (Rovigo), im Süden Kampanien (Caserta und Neapel); die Anbaufläche umfaßte zu Anfang der 1870er Jahre gegen 150 000 ha, im Jahre 1913 nur noch 86 600 ha. Als beste Sorte gilt der Bologneser Hanf, der bis zu 4 m hoch wird. Die Pflanze verlangt, wie Dr. W. Fr. Bruck im *Tropenpflanzer* (XV. Band, S. 129 ff.) mitteilt, eine sehr sorgfältige Bodenbearbeitung und kräftige Düngung. Die Aussaat erfolgt Ende Februar oder Anfang März, der Schnitt Ende Juli oder Anfang August, wobei die weiblichen Pflanzen etwa drei Wochen später geerntet werden als die männlichen. Nach dem Schnitt werden die Stengel an einem nicht zu sonnigen Orte zum Trocknen ausgelegt und zugleich nach der Länge sortiert. An die Trocknung schließt sich das Rösten. Dieses bezweckt, durch Einweichen in Wasser den die Längsfasern umhüllenden Teil des Stengels zur Zersetzung zu bringen, so daß die Fasern freigelegt werden können. Das Rösten beansprucht eine Zeitdauer von ein bis drei Wochen. Nunmehr werden die Stengel nochmals getrocknet, indem man sie in pyramidenförmigen Bündeln im Freien aufstellt. Auf der Bahnfahrt von Bologna nach Venedig kann man im Herbst allenthalben neben den Röstgruben die Hanfstengel trocken sehen. Bisweilen geschieht das Trocknen auch in Backöfen. Das nun folgende Brechen des Hanfes, durch das die Fasern von den Holzigen Stengelteilen getrennt werden, wird heute meist durch Maschinen ausgeführt. Der Durchschnittsertrag für 1 ha stellt sich auf 1000 bis 1400 kg reiner Fasern. Die Gesamternte Italiens an Rohhanf betrug im Jahresdurchschnitt 1910/12 83 000 t, 1913 90 000 t Rohhanf, davon entfielen 56 800 t auf die Emilia, 18 400 t auf Kampanien, 10 140 t auf Venetien. Das Sinken der Hanfpreise und das starke Steigen der Löhne haben die Rentabilität des Hanfbaues in den letzten Jahren sehr verringert, so daß die italienischen Produzenten den Anbau eingeschränkt haben. Die Verarbeitung des Rohhanfes erfolgt zum Teil in Italien selbst. Fabriziert werden vor allem Bindfäden, ferner Stricke, Taue, Segelleinwand, Buchbinder- und Schustergarn usw. Italiens Ausfuhr an Rohhanf belief sich im Jahre 1911 auf 44 049 t im Werte von 49,3 Mill. Lire; Hauptabnehmer sind Deutschland, England, Frankreich, die Union und Österreich-Ungarn. Deutschland bezog im Jahre 1913 von Italien 15 846 t Hanf und 3624 t Hanfwerg (Hede) im Gesamtwert von 16 141 000 M. Bei uns findet der italienische Hanf außer zur Bindfadenfabrikation auch für landwirtschaftliche Zwecke vielfache Verwendung, besonders zu Bindegarnen für Mähmaschinen. [842]

## Verschiedenes.

**Tafelleim oder Leimgallerte?\*)** Durch die Tagespresse (vgl. auch *Prometheus* Jahrg. XXVI, Nr. 1328, Beibl. S. 111) ging unlängst ein kurzer Artikel, der sich über die Form, in der der Leim heutzutage in den Handel kommt, ausläßt. Es wird dort auf eine Anregung W. Ostwalds hingewiesen, den Leim nicht getrocknet, sondern als Gallerte auf den Markt zu bringen. — Die Leimfabriken, die meist moderne Großbetriebe sind, sind sich der Vorteile sehr wohl bewußt, die in dem Verkauf von Gallerte liegen, denn es würde dadurch der kostspieligste Prozeß in der Leimbereitung, das Trocknen, ausgeschaltet. Die Händler und Verbraucher dagegen weichen ungern von den altgewohnten Formen ab, teils aus Bequemlichkeit, teils aus durchaus gerechtfertigten Gründen. Beim Tafelleim kann der erfahrene Praktiker aus rein äußerlichen Merkmalen, der Festigkeit, der Form, den Trockenkanten, dem Klang beim Anschlagen zuverlässige Schlüsse auf die Qualität des Leimes ziehen. Bei der Gallerte dagegen fallen diese äußeren Merkmale ganz weg, oder es müßten sich erst durch längeren Gebrauch ganz neue entwickeln. Der Käufer weiß ferner nicht, wieviel Wasser er mitkauft. Dies wurde bei früheren Versuchen, Leim als Gallerte zu verhandeln, ausgenutzt. Außerdem verwendete man meist solchen Leim für Gallerte, der als Tafelleim nicht mehr zu verarbeiten war, also minderwertige Ware. Es hat sich daher berechtigtes Mißtrauen gegen Leimgallerte herausgebildet, und man verband damit meist den Begriff der Minderwertigkeit. — Wenn daher die erheblichen finanziellen Vorteile, die mit der Herstellung und dem Verbrauch von Leimgallerte für den Fabrikanten wie auch den Konsumenten verbunden sind, ausgenutzt werden sollen, so muß vom Leimfabrikanten ein Produkt angeboten werden, das dem Käufer in jeder Hinsicht Garantie bietet. Die Gallerte muß in verschlossenen, womöglich plombierten Gefäßen verkauft werden, auf den Gefäßen muß der Name der Fabrik aufgedruckt sein, und der Preis muß dem wirklichen Gehalte angemessen sein. Außerdem muß für bestimmten Gehalt, Bindekraft und Haltbarkeit garantiert werden. Auf solche Weise allein wird es möglich sein, der Verwendung von Leimgallerte Eingang zu verschaffen. P. [934]

## BÜCHERSCHAU.

*Kriegsschiffsverluste von England, Frankreich, Italien, Japan und Rußland.* Seit Kriegsbeginn bis August 1915. Zusammengestellt nach dem *Taschenbuch der Kriegsflotten*. Verlag J. F. Lehmann-München. Preis 0,60 M.

In dem genannten Verlage ist eine Tafel 78×90 cm — zusammengestellt nach dem bekannten Weyer-schen Taschenbuche — erschienen, welche unter Beifügung von Abbildungen die Schiffsverluste unserer Gegner veranschaulicht. Unter jedem Bild ist Zeit, Ort und Art des Verlustes, die Schnelligkeit, Wasserverdrängung, Artilleriestärke usw. des Schiffes angegeben, so daß der Beschauer einen klaren Überblick erhält. Die Tafel wird Schulen und Vereinen, überhaupt jedem, der mit Anteil die Vorgänge zur See verfolgt, warm empfohlen. Egl. [1060]

\*) *Kolloid-Zeitschrift* 1915, S. 148.