

# PROMETHEUS

ILLUSTRIERTE WOCHENSCHRIFT ÜBER DIE FORTSCHRITTE  
IN GEWERBE, INDUSTRIE UND WISSENSCHAFT

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

Nr. 1497

Jahrgang XXIX. 40.

6. VII. 1918

**Inhalt:** Miesmuschel und andere Muscheln als Nahrungsmittel. Von H. PHILIPPSEN in Flensburg. Mit einer Abbildung. — Schiffschleusen und Schiffhebewerke. Von E. HAUSMANN. Mit einundzwanzig Abbildungen. (Fortsetzung.) — Rundschau: Der Kreislauf des Schwefels im Boden. Von Dr. ALFRED GEHRING. — Sprechsaal: Über den Kanonendonner. — Notizen: Von der Venus und ihrer Rotation. — Zahnverlängerungen bei Nagetieren. Mit zwei Abbildungen. — Ein Institut für Kolloidforschung.

## Miesmuschel und andere Muscheln als Nahrungsmittel.

Von H. PHILIPPSEN in Flensburg.  
Mit einer Abbildung.

Erst die Verhältnisse der Gegenwart lehrten uns die als Nahrungsmittel so wichtige Mies- oder Pfahlmuschel richtig kennen und schätzen, wenn auch der recht hohe Preis dieser Bedeutung widerspricht und in keinem Verhältnis steht zu der ungeheuren Muschelmenge in der Nord- und Ostsee. Wohl kannte man die Miesmuschel als Nahrungsmittel von jeher, wurde sie doch schon in der Urzeit überall an den Küsten der Meere gern gegessen, wie das die Schalen in den verschiedenen Abfallhaufen zeigen; aber gegenwärtig hatte sie ihre Bedeutung fast ganz verloren, wurde sie doch nur selten gefischt und nur bei Kiel und Apenrade künstlich gezüchtet. Erst während des Krieges erinnerte man sich ihres Wertes wieder, und da sie leicht und in jeder Menge zu haben ist, so entstanden Muschelkonservenfabriken überall, und die Preise schnellten empor, wie man es vorher nicht für möglich gehalten hatte.

Bei einer so umfangreichen Verwertung liegt der Gedanke nahe, daß die Vorräte sich bald erschöpfen könnten und wir dann um eine wichtige Nahrungsquelle ärmer wären. Aber selbst bei der rücksichtslosesten Ausnutzung wäre diese Gefahr in absehbarer Zeit nicht zu befürchten.

Die Ausbeutung der Miesmuschel geschieht auf dreifache Weise: durch künstliche Zucht, von den Muschelbänken und den überall am Meeresboden zerstreut liegenden Muscheln.

Die künstliche Zucht wird auf eigenartige Weise getrieben, indem man Baumstämme ins Meer treibt und nach einigen Jahren wieder herauszieht. Alsdann sind die Stämme vollständig mit Muscheln besetzt und geben durchweg reiche Ausbeute. Diese einfache Methode ist wahrscheinlich uralte. In Ellerbeck bei Kiel

benutzten die Fischer noch vor wenigen Jahren als Boote alte Einbäume, wie man sie aus der Urzeit kennt. Bei Apenrade wird die Muschelzucht ganz ähnlich getrieben, nur betreibt man die Zucht hier in einer etwas vorgeschrittenen Weise. Für die Anlage künstlicher Muschelzäune, wie man sie aus Holland, Frankreich und England kennt, ist die Ostsee nicht geeignet; doch auch aus der deutschen Nordsee, wo die Umstände für solche Anlagen günstig sind, kennt man solche nicht. Die Ausbeute der Muschelzuchtungen reichte vor dem Kriege nicht aus, um die Heimattorte zu versorgen, wenn auch damals schon manche Sendung Muscheln ins Binnenland wanderte; während des Krieges ist der Bedarf dermaßen gestiegen, daß selbst die umfangreichste Muschelfischerei die Nachfrage auch nicht annähernd befriedigen kann.

Die einfachste und lohnendste Ausbeute geben die zahllosen Miesmuschelbänke im Wattenmeer der Nordsee, wo meilenweite Flächen bis etwa 50 cm hoch mit Millionen und aber Millionen von Miesmuscheln bedeckt sind, die meistens sogar bei der Ebbe trocken liegen, so daß man jede Menge abernten kann, ohne daß man es nur sehen kann, von einer Erschöpfung der Vorräte ganz zu schweigen. In Wyk a. Föhr, wo doch jeder vom Morgen bis Abend seiner Beschäftigung nachzugehen gewohnt ist, hat man es erlebt, daß während einiger Stunden der Ebbezeit von Schulknaben durch Sammeln von Miesmuscheln für die Konservenfabrik 20 bis 30 M. verdient worden sind, das ist mehr, als was früher die ganze Familie in einer Woche zusammenbringen konnte. Würde man nur die Muschelbänke abernten, so könnte man eine solche Menge von Nährstoffen frei machen, daß Millionen von Menschen auf lange Zeit mit Nahrungsmitteln versorgt wären.

Wie leicht erklärlich, ist für die gewaltige Muschelmenge auf den Bänken nicht so viel

Nahrungsstoff vorhanden, als wenn sie einzeln und mehr verteilt leben würden; sie erreichen deshalb auch kaum die Größe der frei im tieferen Wasser lebenden Muscheln, die unabhängig von Ebbe und Flut zu jeder Zeit mit einem Schrapnetz gefischt werden. Diese Art des Fischfangs wird in der Ostsee und Nordsee ausgeübt, und jeder, der über ein Boot und Netz verfügt, findet damit eine sehr lohnende Beschäftigung. In den Badeorten ist es sogar während des Krieges vorgekommen, daß die Fischer lieber Muscheln fischen wollten, als mit Badegästen segeln, und das will viel sagen.

Trotz der gewaltigen Menge der gefischten und gesammelten Muscheln entsteht noch eine Konservenfabrik nach der andern, und alle

scheiden. Alle volkstümlichen Erkennungszeichen des Giftes sind Unsinn; denn eine giftige Muschel färbt beim Kochen ebensowenig einen silbernen Löffel schwarz wie eine Zwiebel. Doch zur Entgiftung genügt es, wenn man beim Kochen der Muscheln ein kleines Quantum doppeltkohlensaures Natron dem Wasser hinzusetzt, und dieses Mittel wird an der Wasserküste überall angewandt. Demnach ist die Furcht vor Vergiftung von Muschelkonserven ganz unbegründet und kommen solche Vergiftungsfälle auch gar nicht vor.

Außer der Miesmuschel eignen sich noch fast alle Arten von Muscheln und Schnecken als Nahrungsmittel, nur sind sie kaum so reichlich und auch nicht immer so bequem zu bekommen. Schon die Auster scheidet als Volksnahrungsmittel wegen ihrer geringen Häufigkeit aus. Lokale Bedeutung haben die Klaffmuscheln oder Sandaustern, sowie die Herzmuscheln. Von den Schneckenarten sind wohlschmeckend die Uferschnecke, das Wellhorn und die große Neptunsschnecke. Da die verschiedenen Arten ganz verschieden im Geschmack sind, so könnte man, ganz abgesehen von der Art und Weise der Zubereitung, ohne sonderliche Mühe eine recht reichhaltige Speisekarte zusammenstellen. Hat es erst der Krieg vermocht, die reichen Muschelschätze des Meeres zum Allgemeingut zu machen, so muß er uns



Abb. 189.

Miesmuschelbank in der Nordsee.

können die große Nachfrage auch nicht annähernd befriedigen, und sie könnten es nicht, wenn sie ihren Betrieb verzehnfachen würden.

Die Verarbeitung der Muschel wird auf mancherlei Weise vorgenommen, ähnlich wie das mit Krebsen und andern Meerestieren der Fall ist. Die Muscheln aber haben sich in kurzer Zeit unendlich viele Freunde erworben, und abgesehen vom Vorurteil bei vielen Menschen würde die Zahl noch weit mehr steigen, wenn nicht bei vielen die Furcht vor Vergiftung vorhanden wäre. Leider ist diese Furcht nicht ganz unbegründet, wenn auch stark übertrieben, ähnlich wie bei dem Genuß von Pilzen. Das Mytilotoxin ist ein gefährliches Gift, das sich aber nur in Muscheln bildet, die in schmutzigem, schlammigem oder stagnierendem Wasser leben. Bei Muscheln von der Hochsee kommen niemals Vergiftungsfälle vor. Die vergiftete oder giftige Muschel ist von einer giffreien nicht zu unter-

auch dahin bringen, daß wir auch später an dieser Nahrung festhalten. Durch Festhalten an solchen Erfahrungen würden wir unendlich viel überflüssige Nahrungsmittel entbehren und unser eigenes Wohl sowie das Nationalvermögen fördern helfen.

[173]

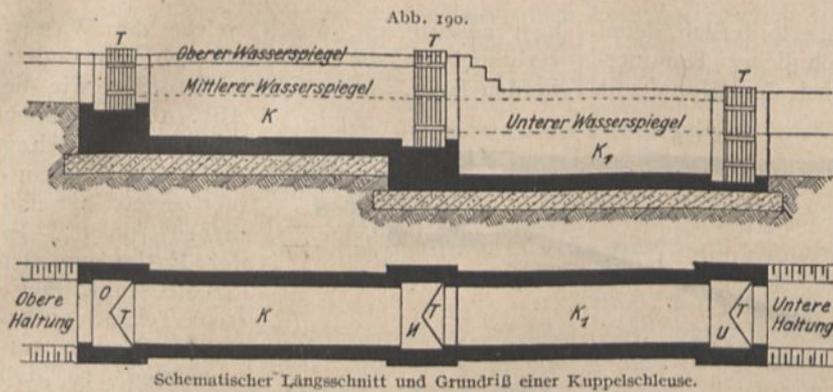
### Schiffschleusen und Schiffhebewerke.

Von E. HAUSMANN.

Mit einundzwanzig Abbildungen.

(Fortsetzung von Seite 353.)

Das trifft weniger zu für eine andere Art von Schiffschleusen zur Überwindung großer Gefälle, die Kuppelschleusen oder Schleusentreppen, Abb. 190 u. 191. Hier sind zwei oder mehrere Kammerschleusen  $K$  und  $K_1$  so zusammengebaut, daß das Unterhaupt  $M$  der obersten Schleuse gleichzeitig das Oberhaupt



Schematischer Längsschnitt und Grundriß einer Kuppelschleuse.

der nächstfolgenden bildet. Das Durchschleusen erfolgt wie bei der Kammerschleuse, indem eine

verloren geht wird die Kammer vielfach durch ein Zwischentor unterteilt.

von ihm geschleppte Schiffe aufnehmen können, die teils nebeneinander, teils hintereinander in der Schleusenkommer liegen. Solche Schleusen werden als Schleppzugschleusen bezeichnet. Damit beim Durchschleusen eines einzelnen Schiffes durch eine Schleppzugschleuse nicht zu viel Wasser

Abb. 191.



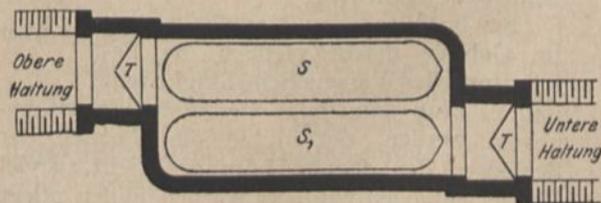
Der Bandankanal in Telemarken mit Schleusentreppe.

Kammer nach der anderen gefüllt bzw. entleert und dementsprechend durchfahren wird.

Bei Kanälen mit starkem Verkehr würde das Durchschleusen einzelner Schiffe zu viel Zeit in Anspruch nehmen und so den Verkehr stark behindern können. Man baut in solchen Fällen Doppelschleusen (Abb. 192), die zwei Schiffe S und S<sub>1</sub> gleichzeitig aufnehmen können, im übrigen aber nach Art der Kammerschleusen angeordnet sind. In einzelnen Fällen erhalten solche Doppelschleusen auch so große Abmessungen der Schleusenkommer, daß sie ganze Schleppzüge, den Schleppdampfer und mehrere

Wo es sich darum handelt, mehr als zwei Wasserwege mit verschiedenen Wasserständen miteinander zu verbinden, machen sich Wei-

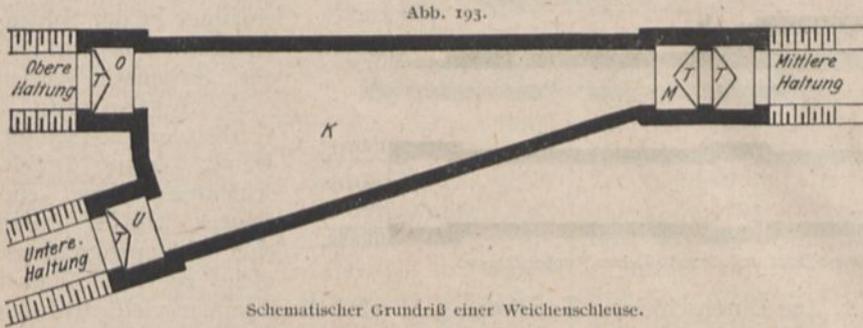
Abb. 192.



Schematischer Grundriß einer Doppelschleuse.

chenschleusen (Abb. 193), erforderlich, deren Betrieb sich wie der gewöhnlicher Kammer-  
schleusen abwickelt. Das nach dem Kanal mit

ken auszurüsten, durch welche der Wasser-  
verbrauch um die Hälfte und mehr vermindert  
werden kann. Diese Sparbecken sind, wie die

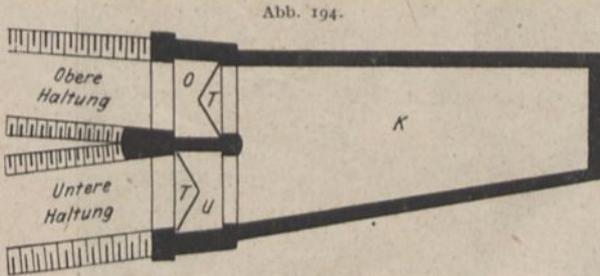


Schematischer Grundriß einer Weichenschleuse.

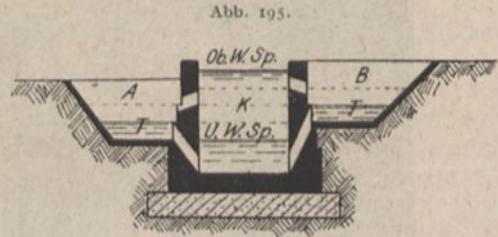
dem mittleren Wasserstande zu gelegene Schleusen-  
haupt muß doppelte Toreinrichtungen erhalten, da dieses Tor einmal als Obertor und das  
andere Mal als Untertor wirken muß, je nachdem  
der Weg des Schiffes vom oder zum Kanal mit  
dem niedrigsten oder dem höchsten Wasser-  
spiegel führt.

Beim seitlichen Anschluß eines Kanales an  
einen Flußlauf, oder wenn sich zwei Kanalhal-  
tungen in spitzem Winkel treffen, kommt die  
Sack- oder Kopfschleuse (Abb. 194) zur An-  
wendung, deren beide Tore am einen Ende der

kann. Dieser in den Sparbecken aufgespeicherte  
Teil des Wassers braucht also der oberen Hal-  
tung weniger entnommen zu werden. Die Was-  
serverteilung auf die einzelnen Becken beim  
Leeren und Füllen der Schleusen-  
kammer veranschaulicht die Schemaskizze Abb. 196,  
die für eine Sparschleuse mit zwei Sparbecken gilt.  
Beim Entleeren der Kammer wird der Teil *a* des  
Wasserinhaltes der Kammer in das Becken *A*  
abgelassen, der Teil *b* in das Becken *B*, während  
die Teile *c* und *d* nach der unteren Haltung ab-  
fließen. Soll die Schleusen-  
kammer gefüllt wer-



Schematischer Grundriß einer Kopfschleuse.

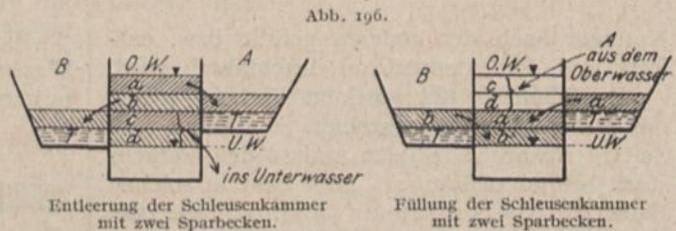


Schematischer Querschnitt einer Kammer-  
schleuse mit zwei Sparbecken.

Schleusen-  
kammer nebeneinander angeordnet  
sind. Da aus der Sack-  
schleuse sowohl wie aus  
der Weichenschleuse ein  
Schiff, das mit dem  
Vorderteil voran eingefahren  
ist, in der Schleusen-  
kammer nicht gewendet  
werden kann, so muß es  
mit dem Heck voran aus-  
fahren. Da das die Weiter-  
fahrt stören würde, müssen  
in der Nähe von Sack- und  
Weichenschleusen Wende-  
plätze, Erweiterungen des  
Kanalbettes, vorgesehen  
werden, die ein Wenden der  
Schiffe ermöglichen.

Bei hochliegenden Kanal-  
haltungen im Gebirge macht  
vielfach die Beschaffung  
des Wassers Schwierigkeiten,  
und es muß dann ganz  
besonders darauf geachtet  
werden, daß durch den  
Betrieb der Schleusen  
den oberen Haltungen  
nicht zu viel Wasser  
entzogen wird. In solchen  
Fällen pflegt man die  
Schleusen mit sogenannten  
Sparbek-

den, so fließt der Teil *b* aus  
Becken *B* (vormals Teil *b*  
in der Schleusen-  
kammer) in die Schleusen-  
kammer und der Teil *a* aus  
Becken *A* (vormals Teil *a*  
in der Schleusen-  
kammer) ebenfalls, wäh-  
rend die Teile *c* und *d* neu  
aus der oberen Hal-



altung entnommen werden  
müssen. Es wird also durch  
die beiden Sparbecken bei  
jeder Schließung die Hälfte  
des jedesmaligen Schließ-  
wassers erspart. Durch  
Vermehrung der Anzahl  
der Sparbecken kann man  
die erzielbare

Wasserersparnis entsprechend vergrößern, doch ist dabei wohl zu berücksichtigen, daß auch Anlage und Unterhaltung der Sparbecken größere Kosten verursachen, wenn auch die Sparbecken meist mit leichteren Mauern ausgeführt werden können als die Schleusenkammern, da das in den Becken stets verbleibende Totwasser *TT*, Abb. 196, eine schädliche Einwirkung des beim Füllen der Becken in diese stürzenden Wassers auf die Sohle und die Wände erheblich abschwächt.

Ein Nachteil der Sparschleusen ist der Umstand, daß zum Füllen und Entleeren der Schleusenkammer mit Hilfe der Becken wesentlich mehr Zeit erforderlich ist, als wenn das Wasser aus der oberen Haltung in die Kammer und direkt nach der unteren Haltung wieder abfließt, wie beim Betriebe gewöhnlicher Kammerschleusen. Die Anzahl der täglich möglichen Durchschleusungen ist also bei der Sparschleuse geringer als bei der Kammerschleuse, so daß man im allgemeinen die erstere nur dann anwenden wird, wenn ungünstige Wasserverhältnisse dazu zwingen. Ohne Wasserverbrauch arbeitende Schleusen gibt es nicht, und da die Wasserersparnis der Sparschleusen mit erhöhten Baukosten und verminderter Leistungsfähigkeit erkauft werden muß, so wird man beim Bau derjenigen unserer künftigen Wasserstraßen, die, wie viele von den geplanten, über das Gebirge führen, wo die Wasserbeschaffung Schwierigkeiten macht, voraussichtlich mehrfach mechanische Schiffhebewerke zur Anwendung bringen müssen, die ohne Wasserverbrauch die Beförderung von Schiffen aus der einen in die andere Haltung ermöglichen.

(Fortsetzung folgt.) [3234]

## RUNDSCHAU.

### Der Kreislauf des Schwefels im Boden.

Wenn man ein Stückchen Erde betrachtet, so möchte man es am liebsten als etwas Totes, Gesteinähnliches, Unveränderliches bezeichnen, das keinen Teil mehr an dem Leben und Weben der lebendigen Welt hat. Und doch hat der Aufschwung der Wissenschaft im vergangenen Jahrhundert uns gelehrt, daß auch in jedem Klümpchen Erde reiches Leben pulsiert, daß sich auch dort zwischen den kleinsten Lebewesen ein ständiger erbitterter Kampf ums Dasein abspielt, der einmal diese Form zum Siege und damit zu üppigem Leben führt, ein anderes Mal jene.

Um so eigenartiger ist es daher, daß im Laufe der Zeit der natürliche Boden sich in seiner Beschaffenheit so wenig ändert. Es treten wohl kleinere Veränderungen ein, aber im großen und

ganzen zeigt er immer ein und dasselbe Bild. Diese Tatsache müssen wir daraus erklären, daß fast alle Stoffe der Natur sich in einem großen Kreislauf befinden, so daß ein jeder Stoff einmal wieder in seine ursprüngliche Gestalt zurückkehrt. Je nach der Menge der vorhandenen Substanzen tritt eine Regulierung in der Masse der sie zersetzenden Lebewesen ein, und so erhält man letzten Endes die eben erwähnte Beständigkeit.

Die Formen von Organismen im Boden, die seit langer Zeit das Interesse der Forscher in Anspruch nehmen, und die von außerordentlicher Bedeutung für die Aufklärung vieler Lebensprozesse der Bakteriologie gewesen sind, sind die Schwefelbakterien. Und so hat man auch schon seit geraumer Zeit die letzte Lücke in dem Ring schließen können, die uns noch den Kreislauf des Schwefels im Boden verhüllte. So sei denn der Kreislauf des Schwefels im Boden geschildert als Musterbeispiel vieler anderer Umsetzungen in der Erde, um auch weitere Kreise darüber zu unterrichten, in welcher Weise Leben pulsiert auch in dieser scheinbar so toten, leblosen Welt.

Unterrichten wir uns zunächst darüber, in welcher Form uns der Schwefel im Boden entgegentreten kann. Der Hauptsache nach finden wir ihn als organisch gebundenen Schwefel, nur zum geringen Teil als Sulfat. Dazwischen kommen noch geringere Mengen in allen möglichen Oxydationsstufen des Schwefels vor. Die verschiedenen Böden sind darin natürlich verschieden. So ergeben sich für einen Boden pro Kilo Erde 0,203 g organisch gebundener Schwefel und 0,169 g Schwefel als Sulfat, während für einen anderen Boden 1,23 g organisch gebundener Schwefel und nur 0,18 g Schwefel als Sulfat sich nachweisen ließ.

Auf rein chemischem Wege kann nun aus diesem so vorhandenen Schwefel Schwefelwasserstoff durch Einwirkung von Wasserstoff entstehen. Doch im Verhältnis zu den Umsetzungen, die von den Lebewesen veranlaßt werden, sind die so gebildeten Mengen von Schwefelwasserstoff gering, und daher sollen sie hier nicht näher behandelt werden.

In organischer Bindung befindet sich der Schwefel vor allem in den Eiweißkörpern, und da jeder weiß, wie leicht diese Stoffe durch die Tätigkeit von verschiedenen Organismen sich zersetzen und verfaulen, so kann sich wohl auch jeder vorstellen, daß eine ganze Reihe von Bakterien die Fähigkeit hat, neben der Zersetzung des eigentlichen Eiweißmoleküls auch den darin enthaltenen Schwefel in eine andere Form überzuführen. Und zumeist wird er umgewandelt in Schwefelwasserstoff ( $H_2S$ ). Jede in Verwesung übergehende Tierleiche, jeder Schlamm, der durch verfaulende pflanzliche

Stoffe reich an organischen Bestandteilen ist, läßt uns an dem Geruch erkennen, daß der im Eiweiß enthaltene Schwefel in diese Verbindung übergeführt worden ist. Chemisch kann man sich den Vorgang so vorstellen, daß einmal frei werdender Wasserstoff den vorhandenen Schwefel in diese Bindung überführt, oder zweitens so, daß durch die Bakterien eine Abspaltung des schon in ähnlicher Bindung im Eiweißmolekül vorhanden gewesenen Schwefels erfolgt. Versuche haben ergeben, daß beide Vorgänge nebeneinander vor sich gehen.

Bis in die 80er, 90er Jahre des vorigen Jahrhunderts nahm man an, daß auch die Reduktion der Sulfate, Sulfite und des reinen Schwefels zu Schwefelwasserstoff lediglich eine allgemeine Wirkung aller der Bakterien wäre, welche durch Ausscheidung von Wasserstoffionen imstande wären, eine Reduktion durchzuführen. Für einzelne Fälle mag diese Anschauung ja richtig sein, denn man hat z. B. Schwefelwasserstoffbildung eintreten sehen, wenn man Sulfite und Thiosulfate zu einer durch Hefe veranlaßten Alkoholgärung zusetzte. Anderen Bakterien hingegen, wie die der Coligruppe und der Butter säure bildenden, fehlt trotz der reduzierenden Eigenschaft das Vermögen, aus Sulfaten Schwefelwasserstoff bilden zu können. Und so neigt man seit 1895 der Ansicht zu „daß die reduzierende Wirkung von Bakterien auf schwefelhaltige Substanzen als ein spezifisches Merkmal einzelner Mikroben aufzufassen ist, welches von den besonderen Eigenschaften ihres Protoplasmas abhängt“.

In demselben Jahre gelang es einem verdienstvollen Forscher, eine Bakterie nachzuweisen — *Spirillum desulfuricans* —, die wohl als typischer Vertreter der Sulfatreduktion anzusehen ist. Von dieser ließen sich Reinkulturen herstellen, und bei der weiteren Kultur erhielt man eine Schwefelwasserstoffproduktion, welche die in der Natur auftretenden Mengen bei weitem übertraf. Die Verbreitung dieser Bakterien auf der Erde ist ganz allgemein; im Meere dagegen finden wir eine ähnliche Form: *Spirillum aestuarii*, die aber wegen ihres großen Bedarfes an Kochsalz als selbständige Form behandelt werden muß. Die Frage nach der Zweckmäßigkeit dieser Umsetzung für die Bakterien dürfte wohl so zu beantworten sein, daß in den Orten, wo sich diese Bakterien meistens finden — im Schlamm, Boden usw. —, fast stets ein Sauerstoffmangel sich bemerkbar macht. Und den bei dieser Reduktion frei werdenden Sauerstoff können diese Bakterien für ihre Atmung benutzen, und so können sie in den abgeschlossenen Punkten, zu denen niemals ein Atom Luftsauerstoff gelangt, dennoch ein ausgedehntes, umfangreiches Leben führen und beträchtliche Umsetzungen vollführen. Auf viele dieser

Formen wirkt daher auch der Zutritt der Luft schädigend ein.

Nach dem Gesagten ist es verständlich, daß die eben geschilderten Vorgänge eine ungeweine Verbreitung haben. In dem Untergrund der Städte, im Schlamm der Flüsse, Teiche und Seen, in jeglichem Boden — überall finden wir Schwefelwasserstoffbildung. In einzelnen Fällen, wie in Amsterdam, ist sie mitunter so groß, daß sie die Gesundheit der Menschen bedrohen kann. Andererseits dienen schwefelwasserstoffhaltige Gewässer und Schlamm häufig für Heilzwecke, und daher sucht man in solchen Fällen diesen Stoff zu erhalten. Besonders reichliche Schwefelwasserstoffmengen findet man im Schwarzen Meer, das man direkt als ein „Schwefelwasserstoffmeer“ bezeichnen kann. Die Anhäufung dieses Stoffes in diesem Meer soll sich so erklären, daß dort infolge des nach der Tiefe rasch zunehmenden spezifischen Gewichtes des Wassers eine vertikale Strömung ausbleibt, so daß die Schwefelwasserstoffmengen sich ungestört anreichern können. Auch der in der Nähe von Odessa am Schwarzen Meer gewonnene Limanschlamm, der wegen seines Gehaltes an Schwefelwasserstoff zu Heilzwecken verwendet wird, verdankt seinen außerordentlich großen Gehalt an diesem Gas ebenfalls der Tätigkeit von Bakterien.

(Schluß folgt.) [3235]

## SPRECHSAL.

Über den Kanonendonner. Im *Prometheus* Nr. 1482 (Jahrg. XXIX, Nr. 25), S. 243 sind einige Bemerkungen eines französischen Forschers „über den Kanonendonner“ wiedergegeben. Ist die Wiedergabe sachlich richtig — daran ist nicht zu zweifeln, ich selbst vermag augenblicklich nicht nachzuprüfen —, so muß der Ansicht des französischen Verfassers unbedingt widersprochen werden, daß die Hauptursache des Kanonendonners in den Geräuschen, „die durch das Durchschneiden der Luft durch das mit hoher Anfangsgeschwindigkeit fliegende Geschöß bedingt sind“, zu suchen sei. Diese Geräusche — schon die ganz richtige Einreihung in diese akustische Kategorie beweist die geringe Reichweite der Hörbarkeit — sind sehr mannigfaltiger Art; meist bestehen sie in einem pfeifenden, singenden Tönen, das bei Zunahme des Geschößkalibers in gurgelnde bis fauchende Laute übergeht, die um so tiefer werden, je langsamer das Geschöß fliegt, also mit der großen Anfangsgeschwindigkeit heutiger Geschosse nichts zu tun haben. Daneben gibt es noch zahlreiche andere Ursachen des Gesamtphänomens „Kanonendonner“ (vgl. einen Aufsatz darüber, den ich in der „*Deutschen Zeitung*“, April 1917, veröffentlichte), die jedoch niemals von derartiger Stärke sind, daß sie mehr als einige Kilometer vom Ursprungsort entfernt hörbar wären. Jedenfalls sind die beim Luftwege der Geschosse entstehenden Geräusche so schwach, daß sie niemals den weithin vernehmbaren Donner darzustellen vermögen. Das geht schon aus der Art des Kanonen-

donners hervor, die immer abrupt und in einzelne scharf umrissene knallende Töne aufgelöst ist, was man besonders gut bei Einsetzen feindlichen Sperrfeuers, wo man sich also den feindlichen Mündungen gerade gegenüber befindet, und in welcher Stellung Abschuß, Luftgeräusch und Einschlag am besten vernehmbar sind, verfolgen kann. „Vorherrschend“ sind dann stets die durch Explosion erzeugten akustischen Erscheinungen; bei Zunahme des Feuers folgen sie alsdann so dicht, daß sie nur mehr schwer zu sondern sind und dann zum eigentlichen „Donner“ zusammenfließen. Aber auch in ihm noch ist das schwere Rollen der Mörser vom helleren, kurzen Bellen der Feldkanonen wohl zu unterscheiden. Wenn tatsächlich in der Luft entstehende Geräusche, also akustische Erscheinungen, die unabhängig sind von Mündungsknall und Einschlag, auftreten und den Charakter des Kanonendonners wesentlich beeinflussen, bzw. bestimmen sollen, so kann nach meinen Erfahrungen, die vor Verdun, an der Somme, in Flandern, also auf sehr ergebnisreichen Schauplätzen gemacht sind, nur der sogenannte „Geschoßknall“\*) gemeint sein. Der Geschoßknall tritt allerdings nur bei Geschossen auf mit Geschwindigkeiten, die größer als die des Schalles in Luft sind. Alsdann reißt das Geschoß einen Teil der beim Abschuß entstehenden Schallwellen mit sich fort, der, wenn er das Ohr trifft, natürlich eine Knallempfindung auslöst, die zeitlich und ursächlich ganz verschieden ist von der durch die langsamer wandernden Knallwellen des Abschusses. So kommt der eigenartige Doppelknall aller Waffen mit größerer Geschwindigkeit als die des Schalles zustande, eine Tatsache, die man beim Gewehrscuß auch daheim nachprüfen kann, die im Falle Kanonendonner zweifellos eine Rolle spielt. Durch das Hindurchgleiten der Geschosse durch die Luft an sich wird der Schlachtenlärm auf keinen Fall wesentlich bestimmt, geschweige auf Hunderte von Kilometern hörbar gemacht.

Hans Heller. [3376]

## NOTIZEN.

### (Wissenschaftliche und technische Mitteilungen.)

Von der Venus und ihrer Rotation. Nächst dem Monde ist das hellste Gestirn des Himmels unser Nachbarplanet Venus, der gleich dem noch sonnennäheren kleinen, schwer sichtbaren, rötlichen Merkur bald als Abend-, bald als Morgenstern erscheint, aus Gründen, die man sich unschwer klarmacht, wenn man mit ein paar Strichen die Sonne, die Erde und die innerhalb der Erdbahn verlaufende Bahn der Venus oder des Merkur auf das Papier zeichnet. Ihren größten Glanz hat die Venus stets dann, wenn sie, eben noch oder schon in Sichelform bei Fernrohrbetrachtung erscheinend, zwischen Sonne und Erde hindurchgeht, so um den 5. Januar 1918 als Abendstern und um den 15. März als Morgenstern. In solchen Zeiten ist es verhältnismäßig leicht, sie mit bloßem Auge bei Sonnenschein

\*) Über den Geschoßknall unterrichtet z. B. Ernst Mach, *Populärwissenschaftl. Vorlesungen* (Leipzig, J. A. Barth): „Erscheinungen an fliegenden Projektilen“ (auch als Sonderdruck erhältlich; Preis o,55 M.).

am Tageshimmel zu sehen, wenn man sie nur auffindet, oder wenigstens sie nach Sonnenaufgang noch im Auge zu behalten, was allerdings einmal, am 5. Oktober 1917, mir ganz unerwarteterweise auch beim Jupiter infolge eines glücklichen Umstandes — Konjunktion mit der Mondscheibe — gelang; und in dunklen Nächten kann man ihren Schattenwurf erkennen, was, wiederum beiläufig bemerkt, am Jupiter zum ersten Male einem Beobachter in Tirol (H. Sallentien aus Berlin) am 12. Oktober 1917 glückte.

Ihren stets sehr hohen Glanz verdankt die Venus nicht nur ihrer Größe und ihrer zwar wechselnden, aber immer verhältnismäßig geringen Entfernung von der Erde, sondern auch dem dichten, außen von der Sonne beschienenen Wolkenschleier, der sie offenbar ständig umhüllt. Er ist nun die Ursache davon, daß wir keine Kenntnisse von der festen Oberfläche der Venus haben, was ähnlich auch beim Jupiter zutrifft, aber bekanntlich beim Mars und beim Monde ganz anders ist. Und daher sind wir auch sehr im ungewissen über die Umdrehungsgeschwindigkeit der Venus.

Einem der erfolgreichsten Astrophysiker der Gegenwart, dem dänischen Astronomen H. E. Lau, der durch langjährige Beobachtungen auch unsere Kunde vom Mars beträchtlich erweitert hat, ist es nunmehr nach der *Astronomischen Zeitschrift* gelungen, auch einige, wie es scheint, beweisende Feststellungen über die Umdrehung der Venus zu treffen. Er sah Veränderungen, die auf örtlich wechselnde Dichte des Wolkenschleiers zurückzuführen sind, zum Beispiel war manchmal das Nordhorn der Venussichel scharfer zugespitzt als das Südhorn. Ferner konnte Lau nach langen vergeblichen Bemühungen in der Zeit vom 5. bis zum 31. März 1913 einen bestimmten hellen Fleck auf der Sichelscheibe zeitweilig Tag für Tag sehen; er kam immer wieder zum Vorschein und erreichte im Laufe von drei bis vier Wochen die Verspätung von etwa einer Stunde. Er muß von etwas herrühren, was sich auf der festen Oberfläche der Venus befindet und zeitweilig infolge Bewölkung unsichtbar wird, wie auch manche Gebilde auf dem Mars.

Hiernach beträgt die Umdrehungszeit der Venus etwa 24 oder 12 Stunden, während Schiaparelli einst annahm, die Venus stehe zur Sonne relativ still wie der Mond zur Erde.

Wenn wir erst heute über die Beobachtungen aus dem Jahre 1913 berichten, so beruht dies darauf, daß die Astronomie langsam, aber möglichst sicher arbeitet und Lau erst jetzt über seine Beobachtungen von 1905 bis 1917 in den *Astronomischen Nachrichten* Mitteilung macht.

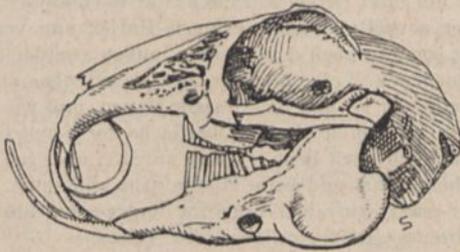
Dr. V. Franz. [3181]

**Zahnverlängerungen bei Nagetieren.** (Mit zwei Abbildungen.) Nicht unbekannt dürfte das Vorkommen derartiger Mißgestaltungen an Nagetierschädeln sein, an welchen die Schneidezähne, aus irgendwelchen Gründen der Möglichkeit des gegenseitigen Abwetzens beraubt, stark verlängert aus dem Maule herausgewachsen sind. Gemäß ihrer natürlichen Gestalt bekommen sie oft beim abnormen Weiterwachsen stark gekrümmte Formen, krümmen sich sogar zum Kreis zusammen, dringen auch, wenn sie innerhalb der Mundhöhle verbleiben, wieder in den Schädelknochen, aus dem sie herausgewachsen sind, ein, ja durchbohren sogar gelegentlich einmal den ganzen Schädel, um dann nochmals von außen einzudringen. Solche extreme Fälle, bei Eichhörnchen, Ratten und Biber be-

obachtet, sind zwar selten; nicht ganz selten jedoch trifft man Fälle, die etwa unserer Abb. 197 entsprechen.

Die Ursachen dieser Bildungen waren indessen bisher kaum aufgeklärt. Hierüber schafft nun die gründliche Bearbeitung von sieben Hasen- und Kaninchenschädeln durch Dr. A. Ströse in Berlin-Zehlendorf (Neumanns Institut für Jagdhunde) die wünschenswerte Klarheit. Der mit 11 Abbildungen und genauen Literaturnachweisen versehenen Arbeit in der

Abb. 197.

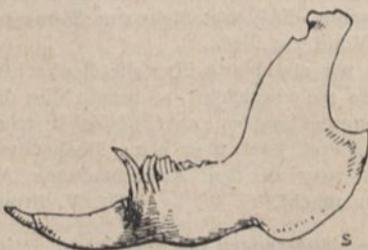


Kaninchenschädel mit verlängerten Schneidezähnen.  
Nach Ströse.

*Deutschen Jägerzeitung*, Band 70, Nr. 27/28, S. 329 bis 331 und Nr. 30, S. 353—356, 1918, ist folgendes zu entnehmen:

Nur selten beruht die Mißbildung auf Verletzungen. Nachweislich ist dies der Fall bei dem hier abgebildeten Schädel (Abb. 197): ein Kugelschuß hatte eine geringe Abweichung des Unterkiefers nach rechts hervorgerufen. Ein Schrotschuß würde dazu nicht ausreichen. In der Mehrzahl der Fälle aber liegen echte Mißbildungen des Schädels vor, und zwar seitliche Verlagerungen oder Verkürzungen des Unter- oder des Zwischenkiefers, woraus das widersinnige Wachsen der Zähne folgt. Andere Kopfknochen können an der Mißbildung teilnehmen. Experimentell kann man solche Mißbildungen des Kopfes auch mittels

Abb. 198.



Unterkiefer eines Kaninchens mit zwei verlängerten Backenzähnen.  
Nach Ströse.

Durchschneidung des *Nervus facialis* oder des *Nervus trigeminus* bei jungen Tieren hervorrufen — Schaute, Bernard; da jedoch bei nicht operierten Nagetieren solche Verwundungen nie nachgewiesen sind, und die Zahnverlängerungen bei den nicht gejagten Nagetierarten ebenso häufig auftreten wie bei Hasen und Kaninchen, so dürften die Mißbildungen, die in der Natur beobachtet werden, bereits im Mutterleibe erworben sein durch fehlerhafte Lagerung der Frucht, was auch bei Pferden nachweislich vorkommt und

dann geringe, die Nahrungsaufnahme lebenslänglich störende Kopfknochenverlagerungen zur Folge hat\*).

Je nach Lage des Falles wachsen die Schneidezähne vorwärts heraus, nach innen in die Mundhöhle hinein oder zur Seite. Anders als die oberen großen Schneidezähne wachsen oft die dahinter befindlichen kleinen, deren einer in unserer Abb. 197 erkennbar ist. Mit Zahnwechsel haben diese Mißbildungen nichts zu tun, da die Milchzähne der Schneidezähne lange vor dem Setzen schwinden. Dagegen dürfte bei dem in Abb. 198 wiedergegebenen Unterkiefer die Verlängerung zweier Backenzähne wohl auf einer Störung im Zahnwechsel beruhen, vermutlich auf zu langem Verbleiben der Milchzähne, so daß die Ersatzzähne sich gewaltsam an ihnen vorbeischieben. Diese beiden Backenzähne sind die einzigen, welche gewechselt werden.

Die Tiere mit dem abnormen Gebiß leiden zwar sicher unter gestörter Nahrungsaufnahme, dennoch hatte das Tier, von welchem Abb. 197 herrührt, die Schneidezähne noch tüchtig gebraucht, auch können Naturheilungen durch Aufhören des Wachstums der Schneidezähne, ihre Ausstoßung als Fremdkörper und durch ihr Abbrechen eintreten. V. Franz. [3245]

Ein Institut für Kolloidforschung\*\*). Vierzig Jahre lang führte die Kolloidchemie ein latentes Dasein. Erst um die Jahrhundertwende begannen sich von neuem insbesondere Physikochemiker mit den Kolloiden zu beschäftigen. Wie in der vorausgehenden Etappe der Physikochemie, in der uns die Kenntnis der kristalloiden Lösungen erschlossen worden war, Biologie und Medizin sogleich die hohe Bedeutung der neuen Erkenntnis erfaßt hatten, so wandten weitblickende Männer, Mediziner und Biologen, auch diesmal wieder ihre Hoffnung auf neue Erkenntnis der jungen Kolloidforschung zu. So empfahl P. Ehrlich in der Vorstandssitzung der „Neubürgerstiftung“ 1911 in Frankfurt, die Zinsen derselben der Kolloidforschung zuzuwenden. Als neuestes Glied zwischen Chemie, Physik und experimenteller Biologie eröffne sie der Medizin neue Perspektiven. Es sei ein besonderes Institut für Kolloidforschung nicht nur wünschenswert, sondern unbedingt notwendig. Dieser Anregung ist neuerdings durch H. Bechhold die Ausführung gefolgt. Es war der Stiftung möglich, sich an der Errichtung eines Gemeinschaftsbaues, des „Theodor-Stern-Hauses“, der Universität Frankfurt zu beteiligen. Das Institut umfaßt zwei Geschosse von je 200 qm Fläche. Bei der Einteilung ist darauf Rücksicht genommen, daß trotz des beschränkten Raumes dem Kolloidforscher die Möglichkeit geboten ist, jede in Betracht kommende Untersuchung auszuführen, sei sie chemischer, physikalischer, medizinischer oder biologischer Art. Das Institut enthält je ein Laboratorium für physikalische Chemie, Biologie und Chemie, einen Raum für Analyse, einen Sterilisier- und Spülraum, ferner einen großen Saal für Geräte und Tiere, ein Glasmagazin und Mechanikerzimmer. P. [3468]

\* Bei Fischen kommen nicht selten extreme Kopfverkürzungen vor und werden „Mopsköpfe“ genannt.

\*\* *Kolloidzeitschrift* 1918, S. 44.

# BEIBLATT ZUM PROMETHEUS

ILLUSTRIERTE WOCHENSCHRIFT ÜBER DIE FORTSCHRITTE  
IN GEWERBE, INDUSTRIE UND WISSENSCHAFT

Nr. 1497

Jahrgang XXIX. 40.

6. VII. 1918

## Mitteilungen aus der Technik und Industrie.

### Verkehrswesen.

**Flugpostverkehr in Dänemark.** Auch in Dänemark ist schon vor kurzem eine Gesellschaft für die Unterhaltung regelmäßiger Luftverkehrslinien gegründet worden, die zunächst auf einigen Strecken einen Verkehr mit Flugzeugen zur Beförderung von Personen und Post eröffnet hat. Die Flugzeuge fahren von Kopenhagen über Odense, Kolding und Aarhus nach Skagen und von da zurück auf demselben Wege. Jedes Flugzeug soll 3—4 Personen und etwa 1500 Briefe mitnehmen. Zunächst sollte Ende Mai ein Flug von Kopenhagen direkt nach Skagen und zurück stattfinden, wofür der Fahrpreis für die Person 5000 Kr. kosten sollte. Schon Ende April waren dafür vier Teilnehmer angemeldet. Die Briefe sollen bei diesem Verkehr in Säcken mit Fallschirmen über den Bestimmungsorten abgeworfen werden. Das Briefporto beträgt 1 Kr. für den Brief. Stt. [3465]

**Erweiterung des Luitpoldhafens in Regensburg.** Angesichts der durch den Krieg veränderten Verkehrsbeziehungen mit Österreich-Ungarn und den Balkanländern sowie der dadurch der Donauschiffahrt zufallenden Aufgaben kann die Erweiterung des Hafens nicht mehr hinausgeschoben werden. Es muß jetzt schon für das von dem tieftauchenden Zukunftsschiff mit 1200 t Tragfähigkeit beanspruchte Flottwasser gesorgt werden, weshalb nicht nur eine Hafenerweiterung notwendig ist, sondern auch die bestehenden Becken etwa 50 cm tiefer hinabgeführt werden müssen. Das gleiche gilt auch für die Hafeneinfahrt. — Der bayerische Landtag hat dafür 1,88 Mill. Mark genehmigt. Ra. [3434]

### Stahl und Eisen.

**Roheisenmischer für 1400 t Inhalt.** Durch den Umstand, daß die Hochöfen ein hinsichtlich seiner Zusammensetzung in gewissen Grenzen schwankendes Roheisen liefern, wird die Weiterverarbeitung in der Bessemerbirne sehr erschwert, wenn man das geschmolzene Eisen aus dem Hochofen direkt der Bessemerie zuführt. Durch Umschmelzen des Roheisens im Kupolofen, aus welchem dann die Bessemerbirne mit flüssigem Eisen beschickt wird, kann man zwar den Uebelstand beseitigen, muß aber die mit dem Umschmelzen verbundenen Eisenverluste und Brennstoffkosten in den Kauf nehmen. Man begann deshalb gegen Ende des vergangenen Jahrhunderts Roheisenmischer zu verwenden, große birnen- oder zylinderförmige Behälter aus starken Eisenblechen, welche mit feuerfestem Mauerwerk ausgekleidet sind, die größere

Mengen des vom Hochofen kommenden flüssigen Eisens aufnehmen und das sich in ihnen sammelnde Gemisch aus mehreren Hochofenabstichen in dadurch nur wenig schwankender Zusammensetzung an die Bessemerbirnen abgeben. Außer dem Vorteil gleichmäßiger Zusammensetzung des Eisens bringt die Verwendung eines Roheisenmischer aber auch noch den einer günstigen Beeinflussung des Gehalts des Eisens an Schwefel mit sich, der, wenn er nicht aufs äußerste beschränkt wird, das Eisen brüchig macht. In der Ruhe verbindet sich nämlich der im flüssigen Eisen enthaltene Schwefel mit dem gleichfalls in ausreichender Menge vorhandenen Mangan zu dem im flüssigen Eisen unlöslichen Schwefelmangan, welches sich als Schlacke an der Oberfläche ansammelt und leicht entfernt werden kann. Diesen Roheisenmischer gab man anfangs einen Inhalt von 100 bis 150 t flüssigen Eisens, mit der Zeit ging man aber zu immer größeren Abmessungen über, da mit dem größeren Inhalt naturgemäß die Gleichmäßigkeit in der Zusammensetzung des Eisens wachsen mußte, und man richtete die Roheisenmischer auch beheizbar ein, um ein Abkühlen des flüssigen Eisens oder gar „Einfrieren“ und dadurch verursachte Störungen und Verluste zu verhüten. Neuerdings hat nun die Deutsche Maschinenfabrik Aktiengesellschaft in Duisburg für den Lothringer Hüttenverein Aumetz-Friede in Kneuttingen einen beheizbaren Roheisenmischer mit 1400 t Inhalt erbaut, der wohl der größte seiner Art sein dürfte\*). Der zylindrische Blechmantel hat einen Durchmesser von 6,3 m und eine Länge von 12,5 m. Mit vier um den Mantel gelegten Stahlgußringen ruht der Mischer auf vier Rollenkränzen, auf denen er zum Ausgießen des flüssigen Eisens, um seine Längsachse gedreht, gekippt werden kann. Das Kippen erfolgt auf hydraulischem Wege durch drei Preßwasserzylinder mit je 3325 mm Hub, von denen je nach dem erforderlichen Grade der Kippung einer, zwei oder alle drei mit Preßwasser von 60 Atmosphären Druck beschickt werden können. Infolge seiner exzentrischen Lagerung hat der Mischer das Bestreben, sich unter der Wirkung des Eigengewichts selbst wieder aufzurichten, wenn der Wasserdruck in den Zylindern der Kippvorrichtung nachläßt, ein unbeabsichtigtes Ausfließen des Inhalts kann also auch dann nicht stattfinden, wenn an der Kippvorrichtung eine Störung eintritt. Die Beheizung des Roheisenmischer erfolgt durch drei auf dem Mantel montierte Brenner für Hochofengas, deren Flammen in das Innere des Mischer hineinschlagen und die

\*) *Stahl und Eisen*, 11. April 1918, S. 316.

Oberfläche des Inhalts treffen, so daß besonders auch die auf der Oberfläche schwimmende Schlacke warm gehalten wird. Beim Ausbleiben des Hochofengases übernehmen an den Stirnseiten des Mischers eingebaute Ölbrenner die Beheizung, so daß diese selbst bei Störungen im Hochofenbetriebe gesichert ist. Das Eingießen des flüssigen Eisens in den Mischer erfolgt durch zwei Eingußöffnungen, deren Deckel durch elektrische Winden betätigt werden, für den Abzug der Schlacke und das Ausgießen sind drei Ausgußschneuzen vorgesehen, aus denen das Eisen in Pfannenwagen abfließt, die es den Bessemerbirnen zuführen. 1400 t flüssigen Eisens, spielend bewegt und sicher beherrscht durch den Steuerungshebel einer Preßwasseranlage, ein hübsches Sinnbild der Stärke deutscher Eisenindustrie.

E. A. K. [3381]

Die Stahlerzeugung im elektrischen Ofen\*) entwickelt sich unter dem Einflusse des Krieges weiter in außerordentlich rascher Weise. Vom 1. Januar 1910 bis zum gleichen Tage des Jahres 1917 hat sich die Gesamtzahl der Elektrostahlöfen von 110 auf 470 erhöht, d. h. in sieben Jahren ist sie auf erheblich mehr als das Vierfache gestiegen\*\*). Die für Deutschland und Österreich von der Quelle angegebenen Zahlen — Deutschland Abnahme um einen Ofen von 53 auf 52 und Österreich-Ungarn 18 Öfen wie 1916 — sind zweifellos unrichtig, die Zahl der wirklich in diesen beiden Ländern im Betriebe befindlichen Öfen wird aber zur Zeit nicht bekanntgegeben. Die Vereinigten Staaten hatten aber 1917 nicht weniger als 135 Elektrostahlöfen im Betriebe gegen 73 in 1916; England hat mit 88 Öfen 1917 auch die Zahl des Vorjahres fast verdoppelt, Schweden ebenfalls mit 40 Öfen gegen 23 im Jahre 1916. Erhebliche Zunahmen in der Zahl der Elektrostahlöfen weisen auch Frankreich — 29 gegen 21 — und Italien — 29 gegen 22 — auf, Kanada hat 19 Öfen gegen nur 8 im Jahre 1916, und selbst in Rußland sollen 16 Öfen gegen 11 in 1916 im Betriebe gewesen sein. Die in den Vereinigten Staaten erzeugte Menge von Elektrostahl wird für 1916 mit 175 000 t angegeben und für 1917 mit 300 000 t. Der Heroult-Ofen steht mit 181 von insgesamt 470 noch immer an der Spitze, an zweiter Stelle stehen die Rennerfeld-Öfen, von denen 70 im Betriebe sind. -n. [3379]

### Feuerungs- und Wärmetechnik.

Über Abwärmeverwertung und künstlichen Zug sprach im Verein deutscher Maschinen-Ingenieure am 21. Mai 1918 Regierungsbaumeister a. D. Schwabach in einem Lichtbildervortrag. Er wies zunächst auf die Bedeutung der Abwärmeverwertung in Verbindung mit künstlichem Zuge hin und behandelte dann die Aufgabe und historische Entwicklung des künstlichen Zugsystems. Hierbei wurden das indirekte, das kombinierte und das direkte System nebst ihren Anwendungsgebieten erörtert. Indirektes wie kombiniertes System zeichnen sich besonders durch die geringen Abmessungen der Ventilatoren und die bessere Anordnungsmöglichkeit gegenüber der direkten Absaugung aus. An Hand einer Reihe von Lichtbildern von Anlagen der Gesellschaft für künstlichen Zug zeigte der Vortragende auch, wie die niedrigen

\*) Vgl. *Prometheus* Nr. 1428 (Jahrg. XXVIII, Nr. 23), Beiblatt S. 89.

\*\*\*) *The Iron Age*, 9. März 1918.

Schlote der Saugzuganlagen sich auch architektonisch der Umgebung gut anpassen lassen. Daran wurde die Wirkungsweise der einzelnen Systeme auf die Feuerungen und den günstigen Einfluß auf die Wirtschaftlichkeit der Verbrennung behandelt.

Die weiteren Ausführungen gipfelten darin, daß die Lebensdauer hoher gemauerter Schornsteine nicht nach der an sich hohen Lebensdauer des Steinmaterials beurteilt werden darf, sondern lediglich nach den Entwicklungsmöglichkeiten der fraglichen Industrie, welcher der Schornstein dienen soll, ferner aber auch nach den Entwicklungsmöglichkeiten, die unsere Methoden zur Krafterzeugung gerade jetzt zu nehmen scheinen. In letzterer Hinsicht ist zu erinnern an die Bestrebungen zur Zentralisierung der Krafterzeugung in den Kohlenrevieren, an die Bestrebungen zur Vergasung der Brennstoffe unter Gewinnung wertvoller Nebenprodukte, sowie an die mit Rücksicht auf die steigenden Kohlenpreise ständig steigende Verwendung von Abwärmeapparaten zur Verwertung der in den Rauchgasen enthaltenen Wärmemengen.

Durch die Verwertung der in den Rauchgasen enthaltenen Abwärme können Beträge gewonnen werden, welche die Aufwendung für den Kraftverbrauch einer Saugzuganlage um ein Vielfaches übertreffen. Je weiter die Ausnutzung der Abwärme getrieben wird, je weniger ist der natürliche Zug eines Schornsteines imstande, die zu fördernden Gase abzuführen, zumal die Abwärmeapparate auch bei sachgemäßer Bauart stets eine gewisse Vergrößerung der Saugwiderstände mit sich bringen. In neuerer Zeit, insbesondere unter dem Einfluß der Kriegsverhältnisse, haben die Bestrebungen zur Abwärmeverwertung nun eine kräftige Stütze erhalten, und zwar einerseits durch die Erhöhung der Kohlenpreise, ein andermal durch die Kohlenknappheit an sich. Ein Werk, welches durch Verwertung der Abhitze nur 10 v. H. seiner Kohle im Jahr, also in 52 Wochen, erspart, kommt damit bereits über einen Stillstand von etwa 5 Wochen Dauer hinweg, der sonst vielleicht unvermeidlich gewesen wäre.

Anschließend an diese Ausführungen folgte eine Besprechung einer Reihe von Apparaten zur Ausnutzung der Abwärme für Heizung, Trocknung, Entnebelung, Warmwassererzeugung usw. der Gesellschaft für Abwärmeverwertung m. b. H. Berlin-Reinickendorf. Zum Schluß gab der Vortragende seiner Ansicht dahin Ausdruck, daß Abwärmeverwertung und künstlicher Zug dazu beitragen werden, daß die Kohle auch in fernerer Zukunft eines unserer wertvollsten Rüstzeuge im wirtschaftlichen Daseinskampfe der Völker bleiben wird. (Der Vortrag erscheint ausführlich in den *Annalen für Gewerbe und Bauwesen*.) [3493]

### Landwirtschaft, Gartenbau, Forstwesen.

Elektrisch betriebene Motorpflüge. Im Beiblatt des *Prometheus* Nr. 1466 (Jahrg. XXIX, Nr. 9) S. 34 befindet sich ein interessanter Artikel über *Landwirtschaftliche Kultivierung mittels elektrisch betriebener Pflüge*. Derselbe beschreibt eine schwedische Erfindung, die dazu bestimmt ist, die Aufgabe der Überführung elektrischer Energie zu selbstgehenden Motorpflügen und anderen landwirtschaftlichen Maschinen zu lösen.

Den Lesern des *Prometheus* wird die Mitteilung vielleicht von Interesse sein, daß auch in Deutschland eine neue, dem Verfasser seit April 1916 patentierte Einrichtung im Begriffe ist, durchgeführt zu werden, die mit anderen Mitteln denselben Zweck zu erreichen sucht.

In beiden Fällen ist die Anordnung eines Kabelwagens und die Zuführung des elektrischen Stroms von der Hauptleitung nach dem Kabelwagen dieselbe, nur der Regulator für die Luftleitung nach dem Pflug ist verschieden. Die schwedische Erfindung besteht in der Hauptsache in einem selbsttätigen elektrisch betriebenen Leitungsregulator, der die Luftleitung zwischen einem fahrbaren Kabelwagen und dem freigehenden elektrischen Pflug je nach der Entfernung des Pfluges selbsttätig verkürzt oder verlängert.

Die neue Vorrichtung des Verfassers hat ebenfalls zum Gegenstande, die Länge und Spannung der Luftleitung selbsttätig zu regulieren. Dies geschieht durch Aufwicklung des Leitungsdrahtes auf eine isolierte Trommel, welche durch eine kleine Wasserkraftmaschine bewegt wird. Durch eine kleine von einem elektrischen Motor angetriebene Zentrifugaldruckpumpe wird Druckwasser erzeugt. Das von der Pumpe kontinuierlich aus einem unter dem Wagen befindlichen Behälter gepumpte Wasser fließt nach vollbrachter Arbeit in den Behälter zurück. Dieses Druckwasser treibt eine kleine Turbine, welche durch ein Rädergetriebe die Trommel in der Richtung, in welcher die Leitung sich aufrollt, in Rotation bringt. Die Turbine ist dabei gerade stark genug, um das Gewicht des Verbindungsdrahtes zu überwinden, den letzteren etwas gestreckt zu erhalten und ihn im Bedarfsfalle auf die Trommel aufzuwickeln.

Wenn nun ein größerer Zug der Luftleitung die Trommel in umgekehrter Richtung, als die Turbine arbeitet, in Bewegung setzt, d. h. wenn die Leitung sich infolge Entfernens des Pfluges vom Kabelwagen von der Trommel abwickelt, so wird das Turbinenrad gezwungen, sich in entgegengesetzter Richtung zu dem treibenden Wasserstrom zu drehen, und übt dadurch auf das Abwickeln der Leitung eine hemmende Wirkung aus.

Wenn dagegen die Bewegung des Pfluges der Leitung erlaubt, kürzer zu werden, also der Zug der Leitung nachläßt, so tritt die treibende Kraft der Turbine sofort in Tätigkeit, um den Leitungsdraht auf die Trommel aufzuwickeln und ihn gestreckt über dem Boden zu erhalten.

Da die Zentrifugaldruckpumpe selbst gegen geschlossene Schieber, also auch gegen das in umgekehrter Richtung zum Druckwasser sich drehende Turbinenrad, immer mit gleichbleibendem Druck arbeitet, so wird sich dieser Wasserkraftregulator ohne Störung mit größter Sicherheit betätigen und damit die Luftleitung vom Kabelwagen nach dem Pflug immer in der richtigen Länge und Spannung erhalten. Die Aufgabe, den elektrischen Strom auf einen freigehenden Pflug zu übertragen, ist damit gelöst.

Ob der elektrische Regulator des schwedischen Erfinders, der wohl, wie jeder elektrische Regulator, sehr empfindlich sein muß, bei dem Transport über unebenes Terrain und unter sonstigen ungünstigen Verhältnissen auf die Dauer mit derselben Sicherheit wie der eben beschriebene funktioniert, kann der Verfasser nicht übersehen.

Der Wasserkraftregulator des Verfassers war ursprünglich für die Elektrisierung der Fluß- und Kanalschifffahrt bestimmt. Derselbe sollte bei der Spannung eines Leitungskabels zwischen der Stromleitung am Ufer und dem elektrisch bewegten Schiff verwendet werden. Erst später brachte der Verfasser seinen Regulator in Verbindung mit landwirtschaftlichen Maschinen, speziell mit Motorpflügen. Nach langer Verzögerung durch die Kriegsverhältnisse ist die Erfindung jetzt im Begriff, zur Ausführung zu kommen, und zwar soll das Wasserkraftaggregat zur Regulierung von der bekannten Firma Klein, Schanzlin & Becker in Frankenthal, Pfalz, hergestellt werden.

Adolph Vogt, Ziv.-Ing. [3125]

Die Moorkultur in Bayern soll nach regierungsseitiger Mitteilung im Interesse der Hebung der Landeskultur und der Erzeugung von Ernährungswerten in Zukunft noch mehr als bisher betrieben werden. Die hauptsächlichsten Hindernisse der Moorkultur, die häufige starke Zersplitterung des Grundbesitzes, geringes Verständnis und mangelndes Kapital der Eigentümer, hofft man durch Einführung eines Zwanges zum genossenschaftlichen Zusammenschluß für Moorkulturunternehmungen, wie er ähnlich bei den Bewässerungsunternehmungen bereits besteht, zu beseitigen. Außerdem wird die Einführung des Zwanges zur Abtretung eines wirtschaftlich ausnutzbaren, aber nicht ausgenutzten Moorgrundbesitzes an den Staat oder an die Gemeinde erwogen, wenn der betreffende Eigentümer innerhalb angemessener Frist sich selbst zur Kultivierung des Grund und Bodens nicht entschließt, das öffentliche Interesse aber diese erfordert. — Bayern besitzt etwa 185 000 ha Ödungen und über 200 000 ha sogenannte minderwertige Weiden. Seit 1909, als der kulturtechnische Dienst auf den Staat überging, wurden im ganzen 12 000 Unternehmungen mit 53 000 ha, darunter 1279 genossenschaftliche, durchgeführt. Der Verkehrswert hat dadurch eine schätzungsweise Erhöhung um rund 47 Mill. M., der jährliche Rohertrag eine solche um 7 Mill. M. erfahren. An bedeutenden Einzelunternehmungen der Letztzeit sind zu nennen: das Isarmos mit 1500 Tagwerk, das Schleißheimer Moos und das Feilmos mit je 1000 Tagwerk sowie das Zengermos mit 150 Tagwerk.

Ra. [3191]

### Kraftquellen und Kraftverwertung.

Nutzbarmachung der Wasserkräfte der Rhone\*). Schon seit einer Reihe von Jahren beschäftigt man sich in Frankreich mit der Aufgabe, die Wasserkräfte der oberen Rhone hauptsächlich für den Bedarf der Stadt Paris an elektrischer Energie nutzbar zu machen, und mehrere darauf bezügliche Pläne liegen vor. Neuerdings hat nun die zum Studium dieser Pläne bestellte Kommission sich für den von Blondel, Harlé und Mähl ausgearbeiteten Entwurf entschieden, der bei Génissiat, 7 km südlich von Bellegarde, eine 76 m hohe Staumauer vorsieht, durch die der Flußlauf zu einem 23 km langen, bis an die Schweizer Grenze reichenden See von 380 ha Oberfläche aufgestaut werden soll. Für das bei Génissiat zu errichtende Kraftwerk würde dann ein Gefälle von 64—69 m zur

\*) Schweizerische Bauzeitung, 23. März 1918.

Verfügung stehen, das eine Energieerzeugung von etwa 240 000 PS ermöglichen würde.

W. B. [3407]

## BÜCHERSCHAU.

*Der Forstschutz.* Von Heß-Beck. I. Band: *Schutz gegen Tiere.* Leipzig 1914, B. G. Teubner. Preis einschließlich Teuerungszuschlag M. 20.80.

Der vorliegende Band stellt den ersten Teil der vierten, durch Beck vollständig neu bearbeiteten Auflage des Heßschen Lehr- und Handbuchs „*Der Forstschutz*“ dar. Der über eine gediegene äußere Ausstattung verfügende Band enthält das gesamte, seinem Umfang und seiner Wichtigkeit nach bedeutendste Gebiet des Forstschutzes, den „*Schutz gegen Tiere*“. Wir begrüßen es mit Genugtuung, daß damit diesem innerlich geschlossenen Stoffgebiet, im Gegensatz zu seiner bisherigen Zersplitterung auf zwei Bände, auch die äußere Einheit gegeben worden ist — in folgerichtiger Durchführung des das ganze Buch wohlthuend beherrschenden Grundsatzes: einer scharf durchgeführten gedanklichen Stoffgliederung dadurch ihren vollen praktischen Wert zu verleihen, daß sie auch äußerlich entsprechend zum Ausdruck gelangt.

Der Inhalt des Buches gliedert sich in durchaus natürlicher, gegebener Weise in fünf Abschnitte: Schutz gegen Haustiere, gegen jagdbares Haarwild, gegen nicht jagdbare Nagetiere, gegen Vögel, gegen Insekten.

Das Gebiet des ersten Abschnittes, das für den modernen Wirtschaftswald von nur untergeordneter Bedeutung ist, nimmt dementsprechend im vorliegenden Bande einen verhältnismäßig geringen Raum ein. Eingehende Behandlung erfährt die Waldweide. Anschließend wird die Mastnutzung kurz erörtert. Ein bei weitem größerer Raum ist, seiner Wichtigkeit entsprechend, dem zweiten Abschnitt gewidmet. Den Schwerpunkt dieses Teiles bildet das Rotwild. Neben dem Verbiß wird vor allem das interessante und viel umstrittene Kapitel des Schärens mit einer bis zu den allerneuesten Erfahrungen reichenden Vollständigkeit und einer bis ins kleinste gehenden Gründlichkeit abgehandelt. Letzteres gilt insbesondere für die Darlegung der zu Gebote stehenden Gegenmittel. Zahlreiche gute Bilder vervollkommen diesen Abschnitt zu einem Teil des Werkes, der allein genügt, um den Studierenden sowohl wie auch den Praktiker das Buch gern zur Hand nehmen zu lassen. Von hier geht es über Hase, Kaninchen und Biber zum dritten Abschnitt: Schutz gegen nicht jagdbare Nagetiere. Abgesehen von wertvollen Angaben über das Eichhörnchen stehen hier die verschiedenen Mäusearten im Vordergrund der Betrachtung; besonders die mannigfaltigen Maßregeln für ihre Vertilgung werden ausführlich gewürdigt. Der vierte Abschnitt — Schutz gegen Vögel — nimmt ziemliches Gewicht und Interesse für sich in Anspruch durch seinen Anhang: Die Spechtfrage. Dieses an sich fesselnde Thema wird von den verschiedensten Seiten in durchaus sachlicher Weise beleuchtet, durch ausgezeichnete Bilder erläutert und ihm schließlich eine nach unserem Empfinden gerechte und darum richtige Schlußbetrachtung gewidmet, in der für die Spechte, die stattliche Zier und Wache unseres Waldes, eine wehrhafte Lanze gebrochen wird.

Der letzte Abschnitt des Bandes — Schutz gegen Insekten — ist der an Umfang und Bedeutung überragende Teil des gesamten Werkes, der mehr als 400 des über 500 Seiten zählenden Buches einnimmt. Was im allgemeinen über Systematik, Morphologie und Biologie dieser winzigen Titanen der wirtschaftsfeindlichen Tierwelt auch im Rahmen eines Forstschutzwerkes gesagt werden muß, ist im 1. Kapitel des Abschnittes untergebracht und mit der für ein solches Buch doppelt rühmenswerten schlichten Knappheit behandelt, die der naheliegenden Gefahr, in das Gleis forstentomologischer Spezialwissenschaft zu geraten, geflissentlich aus dem Wege geht. Anschließend enthält das 1. Kapitel alle allgemeinen Angaben über forstliche Bedeutung der Insekten und der ihnen gegenüber zu Gebote stehenden Vorbeugungs- und Bekämpfungsmaßregeln. — Im 2. Kapitel werden die schädlichen Insekten, ihre Lebensweise, forstliche Bedeutung und Bekämpfung im einzelnen behandelt. Brennpunkte sind hierbei die Käfer und die Schmetterlinge. Unter jenen bilden die Rüssel- und Borkenkäfer (letztere mit wundervollen Tier- und Fraßstückzeichnungen), unter diesen die Nonne Kapitel des Buches, die durch gründliche Vollständigkeit, Sachlichkeit und Sorgfalt in der klaren Verarbeitung des schwierigen, umfangreichen und noch in reger Entwicklung befindliche Fragen einschließenden Stoffes Höhepunkte des Werkes darstellen. — Der Teil „*Kleinschmetterlinge*“ ist durch eine farbige Tafel geschmückt, welche die forstlich wichtigsten der hierher gehörenden Tiere in selten naturgetreuer, künstlerischer Wiedergabe zeigt.

Die Art, in der der eben kurz angedeutete Inhalt des Buches stofflich und formal in erschöpfender Gründlichkeit zur Darstellung gelangt ist, muß vortrefflich genannt werden. Der Hauptvorzug des Werkes ist — wie schon oben erwähnt wurde — die klare, scharfe Stoffgliederung, die auch im Druck mit zahlreichen Hilfsmitteln überraschend gut zum Ausdruck gebracht ist. Durch Vereinigung tunlichst kurz angegebener Literatur- und Quellenangaben zu Fußnoten ist der laufende Text von jedem Ballast befreit. Wir stehen nicht an, das Buch wegen seiner Klarheit als das Forstschutzbuch für den Studierenden zu bezeichnen. Kleine Härten, die bei jeder scharfen Gliederung, besonders eines so vielfach verzweigten und in seinen einzelnen Zweigen so häufig verketteten Gebietes, wie es das des Forstschutzes ist, unvermeidlich sind, werden diesem Vorzug zuliebe gern in Kauf genommen. Das gleiche gilt von dem hin und wieder etwas nüchterner als notwendig erscheinenden Charakter des Buches, der zum Teil eben dieser systematisch durchgreifenden Gliederung, zum Teil auch der streng sachlichen, persönlich zurückhaltenden Betrachtungsweise entspringt. Gerade diese erhöht die Klarheit des Buches und macht es zu einem idealen Lehrbuch. Alles in allem betrachtet, dürfte das vorliegende Buch dazu berufen sein, für lange Zeit das führende seiner Art zu sein — ein unersetzliches Lehrbuch für den Studierenden ebenso wie ein wertvolles Nachschlagewerk für den Praktiker. Auf das Werk als Ganzes, insonderheit seine Weiterentwicklung durch die Beck'sche Bearbeitung gegenüber seiner bisherigen Natur, wird bei Vorliegen des zweiten Bandes eingegangen werden.

S. [3339]