

# PROMETHEUS

ILLUSTRIERTE WOCHENSCHRIFT ÜBER DIE FORTSCHRITTE  
IN GEWERBE, INDUSTRIE UND WISSENSCHAFT

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

Nr. 1436

Jahrgang XXVIII. 31.

5. V. 1917

Inhalt: Über gemeinsame Blitzschutzanlagen für ganze Gemeinden. Von Ingenieur FRIEDRICH LUDWIG. Mit elf Abbildungen. — Die Kohlschätze der Schweiz. Von H. FEHLINGER. — Bodenförderung mit Maschinen. Von Ingenieur MAX BUCHWALD. Mit vierzehn Abbildungen. (Fortsetzung.) — Allerlei Merkwürdiges von Insektenfressern. Von Dr. L. REINHARDT. — Rundschau: Tod und Geschlecht. Von L. HÄBLER. (Schluß.) — Sprechsaal: Tierflug und der erste menschliche Segelflug. — Notizen: Die Kometenernte von 1916 und die für 1917 zu erwartenden Haarsteine. — Von der Walkerde. — Die Sumpfdotterblume. — Über die Lebensdauer der Nadeln der Nadelhölzer.

## Über gemeinsame Blitzschutzanlagen für ganze Gemeinden.

Von Ingenieur FRIEDRICH LUDWIG.

Mit elf Abbildungen.

Nach den neueren Anschauungen und Erfahrungen über Blitzschutzeinrichtungen für Gebäude sind möglichst viele kleine, über ein Gebäude verteilte Auffangspitzen den früher gebräuchlichen einzelnen hohen Auffangstangen entschieden vorzuziehen, weil die vielen kleinen Spitzen, schon der besseren räumlichen Verteilung wegen, wesentlich größere Mengen atmosphärischer Elektrizität auffangen als einzelne Stangen, wahrscheinlich alle in nächster Nähe des Gebäudes vorhandene, sicher aber soviel, daß atmosphärische Entladungen neben den Auffangspitzen nicht mehr einschlagen, während erfahrungsgemäß bei Verwendung nur weniger hoher Auffangstangen häufig genug direkt neben diesen der Blitz in das Gebäude schlägt und mangels Ableitung Schaden anrichtet.

Zur Ableitung der von vielen kleinen Auffangspitzen aufgefangenen größeren Elektrizitätsmengen reicht aber naturgemäß das bei den älteren Blitzschutzanlagen gebräuchliche einzige Ableiterseil aus Kupfer- oder Zinkdraht nicht aus, und es muß deshalb die Zahl der Ableitungen entsprechend vermehrt werden, wenn Nebenentladungen von den Auffangvorrichtungen oder der einzigen Ableitung zu benachbarten Metallteilen, Gas- oder Wasserleitungsrohren usw. vermieden werden sollen.

Weiterhin muß aber mit der Menge der abzuleitenden Elektrizität auch die Erdung der Ableitungen eine bessere werden. Eine einzige, möglichst auf Grundwassertiefe ins Erdreich versenkte Eisenplatte genügt auch bei verhältnismäßig großer Fläche nicht mehr. Der Kontakt zwischen den Ableitungen und

dem Erdreich muß auf möglichst große Flächen des letzteren ausgedehnt und außerdem gut verteilt werden, und als sehr gute, weil großflächige und weitverzweigte, Erdung haben sich Gas- und Wasserleitungsrohre erwiesen. Wo diese nicht vorhanden sind oder ihre Verstärkung angebracht erscheint, geschieht das nicht mehr durch möglichst tief im Grundwasser verlegte Erdplatten, sondern durch weit wirksamere um das Gebäude herumgeführte Ringleitungen aus Bandeisen, das durch Verbleiung gegen Rost geschützt ist, und das nicht tief innerhalb der Grundwasserzone verlegt wird, sondern nur etwa 30 bis 40 cm unterhalb der Erdoberfläche in der Humusschicht. Die bessere Wirkung der so nahe der Erdoberfläche liegenden Erdungen dürfte wohl dadurch zu erklären sein, daß im Augenblick der atmosphärischen Entladung zwischen den höheren Luftschichten und der Erde die größte Elektrizitätsdichte infolge des beabsichtigten Ausgleiches der beiden Elektrizitätsmengen nahe an der Erdoberfläche liegt. Immerhin dürfte aber auch die Erdfeuchtigkeit für die Güte einer Erdung von nicht zu unterschätzender Bedeutung sein, und so verlegt man denn auch die erwähnten Bandeisenerdungen, wenn man sie nicht als Ringleitung ausbildet, sondern vom Endpunkt jeder Ableitung strahlenförmig vom Gebäude ablaufen läßt, wie etwa in den Abb. 293 u. 303, so, daß sie möglichst in der Richtung des Regenwasserablaufes liegen.

Diese oben skizzierten Forderungen neuzeitlicher Blitzschutzanlagen: viele Auffangspitzen, zahlreiche Ableitungen und ausgedehnte Erdungen, scheinen auf den ersten Blick mit einer erheblichen Verteuerung des Blitzschutzes gleichbedeutend zu sein, in Wirklichkeit sind aber die neueren, erheblich sichereren Blitzableiteranlagen nicht unwesentlich billiger als die alten Anlagen mit hohen Auffangstangen

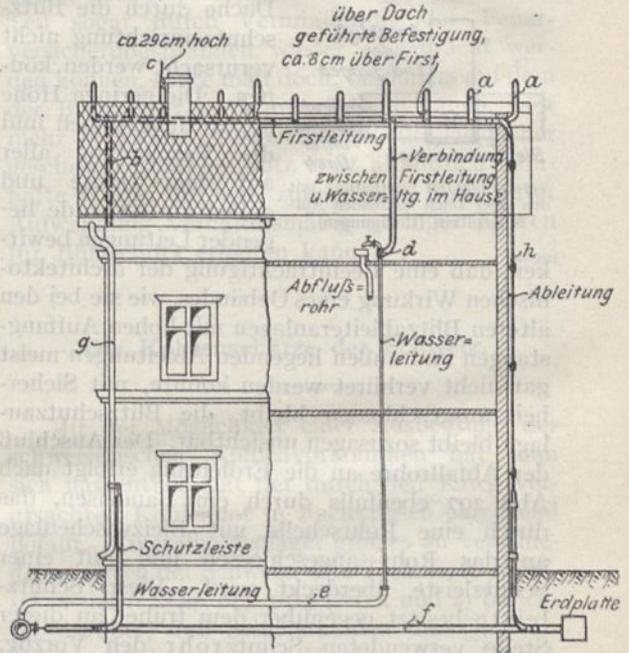


tender Verbindung stehen, welche ihrerseits wieder an die Erdungen, die Wasserleitung und die nahe unter der Erdoberfläche verlegten Bandeisenstrahlen angeschlossen sind. Wo immer die atmosphärische Elektrizität auf die Auffangspitzen übergeht, und deren große Zahl macht den Übergang recht leicht, findet sie viele und bequeme Wege, auf denen sie zur Erde abfließen kann, der gesuchte Übergang zur Erde wird der atmosphärischen Elektrizität durch die vielen Auffangspitzen, die in der Summe ganz erheblichen Querschnitte der Ableitungen und die ausgedehnten und weitverzweigten Erdkontakte so bequem gemacht, daß sie gar nicht zu dem Gewaltmittel der plötzlichen starken Entladung zu greifen braucht, um den erstrebten Ausgleich herbeizuführen. Dabei wird die aufgefangene Elektrizitätsmenge so stark verteilt, in so kleinen Einzelmengen abgeführt, daß diese, wenn nicht ganz besonders ungünstige Umstände vorliegen, keine schädliche Wirkung mehr ausüben können.

Die gute und sichere Wirkung einer solchen Blitzschutzanlage ist ohne weiteres erklärlich, und sie ist durch die Praxis zudem erwiesen; daß ihre Kosten für ein Gebäude nur verhältnismäßig gering sein können, bedarf auch keiner Erörterung. Dazu kommen aber noch die Vorteile, daß auch alle elektrischen Hausinstallationen wirksam gegen Blitzgefahr geschützt sind, daß auch elektrische Ortsnetze

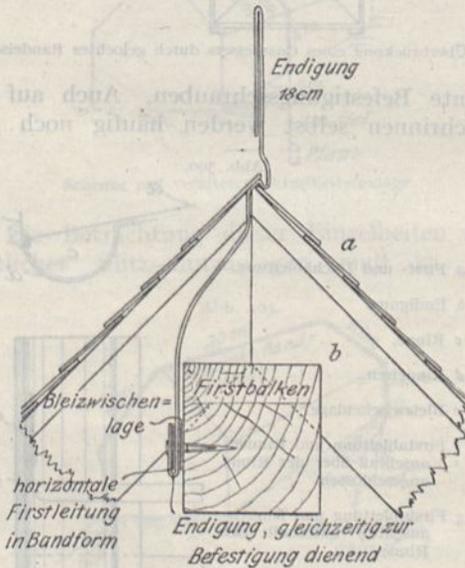
Induktionsströme vermieden werden, und daß Blitzschläge in Telefonanschlüssen verhütet, mindestens aber an Zahl und Stärke sehr stark eingeschränkt werden.

Abb. 295.



Verbindung der Firstleitung mit Dachrinne und Wasserleitung im Innern des Gebäudes bei neuzeitlichen Blitzschutzanlagen.

Abb. 294.

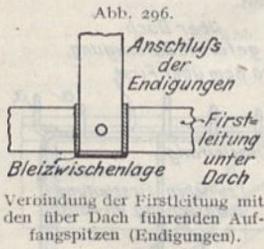


Anordnung der Firstleitung neuzeitlicher Blitzschutzanlagen unter der Dachhaut.

ohne große Kosten in den gemeindeweißen Blitzschutz einbezogen werden können, daß die Induktionsstörungen an Fernsprechanlagen durch die in jedem Hause durchgeführte gute Erdung der von den Starkstromleitungen abirrenden

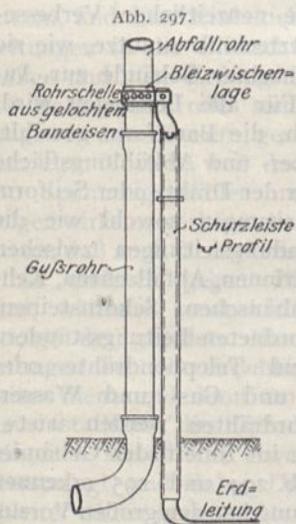
In den Einzelheiten macht sich der gemeindeweise Blitzschutz alle neuzeitlichen Verbesserungen der Blitzschutztechnik zunutze, wie sie auch beim Schutz einzelner Gebäude zur Anwendung kommen. Für alle Leitungen wird, soweit irgend möglich, die Bandform gewählt, die ihrer größeren Ober- und Abkühlungsfläche wegen den Vorzug vor der Draht- oder Seilform verdient. Die Firstleitungen sowohl wie die erforderlichen Verbindungsleitungen zwischen Firstleitung und Dachrinnen, Abfallrohren, Kehlen, Gesimsen, Dachhäuschen, Schornsteinen, auf dem Dache angeordneten Leitungsständern für Telegraphen- und Telephondrähte oder Starkstromleitungen und Gas- und Wasserleitungen sowie Rohrdrähte werden unter der Dachhaut bzw. im Innern des Gebäudes verlegt, wie die Abb. 294 und 295 erkennen lassen. Diese Anordnung hat den großen Vorzug gegenüber der älteren Anordnung über Dach, daß alle vorerwähnten Anschlüsse an Rohre und andere Metallteile am und im Gebäude bequem und einfach im Innern und daher billig und sicher leitend ausgeführt werden können. An allen Verbindungsstellen zweier Metallteile wird eine Bleizwischenlage nach Abb. 296 und 294 angebracht, die den so wichtigen dauernden guten Kontakt sichert. Die Auffangspitzen oder Endigungen werden in

großer Zahl in verhältnismäßig geringer Höhe über Dach geführt, und zwar, wie Abb. 294 zeigt, derart, daß eine Verletzung der Dach-eindeckung an keiner Stelle stattfindet, so



Verbindung der Firstleitung mit den über Dach führenden Auf-fangspitzen (Endigungen).

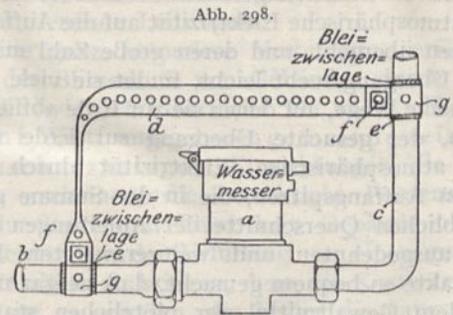
daß Undichtigkeiten am Dache durch die Blitzschutz-einrichtung nicht verursacht werden können. Die geringe Höhe der Auffangspitzen und die Vermeidung aller auf dem Dache und außen am Gebäude liegender Leitungen bewir-ken, daß eine Beeinträchtigung der architekto-nischen Wirkung eines Gebäudes, wie sie bei den älteren Blitzableiteranlagen mit hohen Auffang-stangen und außen liegenden Ableitungen meist gar nicht verhütet werden konnte, mit Sicher-heit ausgeschlossen bleibt, die Blitzschutzan-lage bleibt sozusagen unsichtbar. Der Anschluß der Abfallrohre an die Erdleitung erfolgt nach Abb. 297 ebenfalls durch ein Bandeisen, das durch eine Rohrschelle mit Bleizwischenlage an das Rohr angeschlossen und mit einer Schutzleiste überdeckt wird. Diese Schutz-leiste besitzt gegenüber dem früher an dieser Stelle verwendeten Schutzrohr den Vorzug, daß beim Durchströmen der hochgespannten atmosphärischen Elektrizität eine Drosselung nicht eintritt, während das die Leitung rings umschließende, gewissermaßen als Induktionsspule arbei-tende Schutzrohr eine solche in dem Maße herbeiführen kann, daß die Ent-ladung nicht durch die Leitung nach der Erde abfließt, sondern oberhalb des Schutzrohres nach einem benachbarten Metallteile überspringt. Die in die Gas- und Wasser-leitungen eingeschalteten Messer werden zwecks Reparatur hin und wieder ent-fern, so daß die einen wichtigen Teil



Verbindung eines als Ableitung dienenden Abfallrohres mit der Erdleitung.

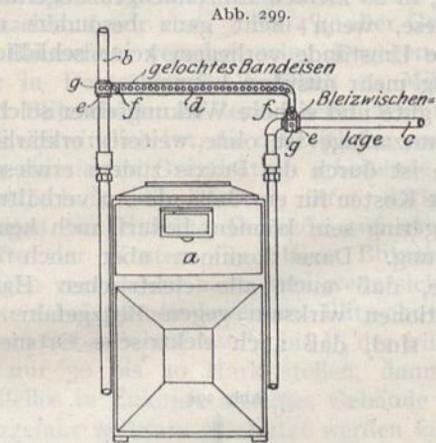
der Blitzschutzanlage darstellenden Leitungen unterbrochen sind. Um auch in diesen Fällen die sichere Wirkung der Anlage zu gewähr-leisten, werden solche Messer stets nach Abb. 298 und 299 durch einfache Schellen aus gelochtem Bandeisen leitend überbrückt. Der Anschluß der Ableitungen an die Dachrinnen

muß besonders sorgfältig ausgeführt werden, damit elektrolytische und chemische Zersetzun-gen an diesen wichtigen Stellen nicht eintreten



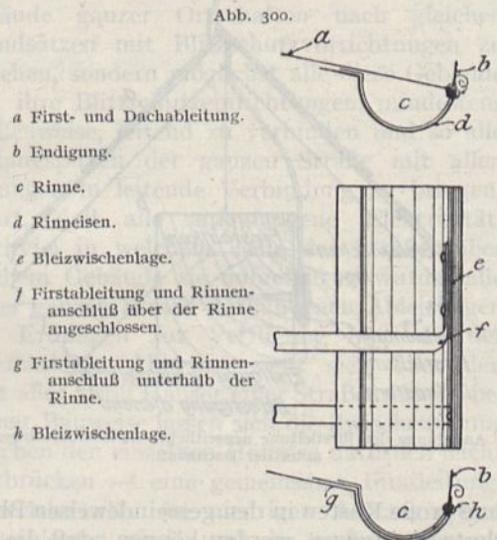
Überbrückung eines Wassermessers durch gelochtes Bandeisen.

können. Er erfolgt nach Abb. 300 durch verz-innte Bleche mit Bleizwischenlage und verz-innte Befestigungsschrauben. Auch auf den Dachrinnen selbst werden häufig noch Auf-



Überbrückung eines Gasmessers durch gelochtes Bandeisen.

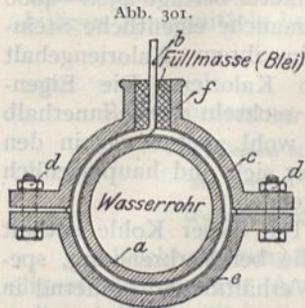
zinnzte Befestigungsschrauben. Auch auf den Dachrinnen selbst werden häufig noch Auf-



Verbindungen der Firstableitung mit der Dachrinne.

fangspitzen wie am First angebracht. Beson-dere Aufmerksamkeit muß auch den Verbindungen

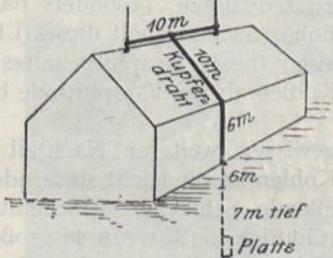
dungen der Ableitungen mit den als Erdung dienenden Gas- oder Wasserleitungsrohren zugewendet werden, da eine schlechte Verbindung an dieser Stelle die Wirksamkeit der ganzen Blitzschutzanlage in Frage stellen würde.



Schnitt durch die Verbindung der Ableitungen mit einem im Erdboden verlegten Wasserleitungsrohr.

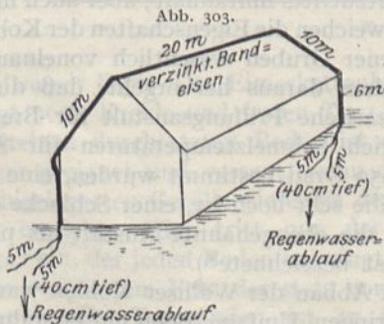
Andererseits sind aber gerade diese Verbindungen durch die Feuchtigkeit und Säuren oder Salze des Bodens besonders gefährdet. Man windet deshalb nach Abb. 301 die bandförmige Anschlußleitung  $b_e$  fest um das im Boden liegende, vorher gut gereinigte, möglichst metallisch blank gemachte Rohr  $a$ , legt die zweiteilige, durch Schrauben  $d$  zusammengehaltene Gußeisenmuffe  $c$  um, gießt diese durch den Trichter  $f$  in bekannter Weise mit Blei aus und verstemmt dieses an den Seiten, wie bei den Überschiebemuffen für Gas- und Wasserleitungsrohre üblich, so daß die Verbindung von  $b$  mit  $a$  gegen alle äußeren Einflüsse sicher geschützt ist.

Abb. 302.



Schemata mit veralteter Blitzableiteranlage.

Die Betrachtung dieser Einzelheiten neuzeitlicher Blitzschutzanlagen muß zu dem



Schemata mit neuzeitlicher Blitzschutzanlage.

Eindruck führen, daß solche auch sehr hohen Anforderungen an zuverlässige Wirkung gerecht werden können, und der Vergleich der beiden Schemaskizzen Abb. 302 und 303, welche die

Gesamtanordnung einer älteren und einer neuen Blitzschutzanlage zeigen, muß diesen Eindruck noch verstärken. Da aber diese wirksamen Blitzschutzeinrichtungen, besonders bei gemeindeweisem Blitzschutz, nur verhältnismäßig geringe Unkosten verursachen, die zum Teil sogar durch Verminderung der Feuerversicherungsprämien wieder eingebracht werden können, sollte man doch, besonders auf dem der Blitzgefahr stark ausgesetzten Lande, weit mehr Blitzschutzanlagen bauen, als das bisher geschehen ist. Der Blitz frißt alljährlich namhafte Werte, die man zum großen Teile unter Aufwendung verhältnismäßig geringer Kosten für Blitzschutz erhalten kann.

[2299]

### Die Kohlenschätze der Schweiz.

Von H. FEHLINGER.

Mit der Möglichkeit einer Ausbeutung der schweizerischen Kohlenvorkommen hat man sich namentlich seit der durch den Krieg verursachten Kohlennot in Fachkreisen eingehend befaßt. Mineralkohlenlager gibt es an verschiedenen Orten der Schweiz. Die *Technische Rundschau* der *N. Zür. Ztg.* 1917 (Nr. 1 und 2) berichtet darüber, daß Schieferkohlen der Quartärzeit gegenwärtig durch mühseligen Kleinbetrieb gewonnen werden bei Uznach, Dürnten, Wetzikon, Mörschwil sowie bei Wangen im Kanton Schwyz, ferner bei Äschenbach im Kanton Sankt Gallen. Spuren zeigen sich auch an anderen Orten. Diese Schieferkohlen sind eigentlich nur alte, durch den Druck der sie überlagernden Kiesmassen festgewordene Torflager, die aber meist so geringmächtig sind, daß ihr Abbau selten lohnt. Aber es ist nicht ausgeschlossen, daß im Hangenden oder Liegenden dieser Lagerstätten, d. h. darunter und darüber, auch mächtige bauwürdige Flöze aufgeschlossen werden können. Es können doch starke Kohlenablagerungen in der Tiefe zu finden sein, denn als z. B. der Rickentunnel aufgefahren wurde, strömten brennbare Erdgase in solcher Menge aus den Gesteinsklüften, daß die Arbeit wochenlang ruhen mußte. Außer den quartären Kohlen hat die Schweiz auch tertiäre von ganz vorzüglicher Qualität; sie sind glänzend schwarz, von muscheligen Bruch, und ihr petrographischer Habitus ähnelt oft dem der besten Steinkohle. Ihr Heizwert beträgt fast das Doppelte der Schieferkohlen. Aber sie ist leider selten mächtig. Flöze von 30—50 cm Dicke gehören schon zu den Ausnahmen. In Anbetracht des Umstandes, daß die „Molassekohle“, wie sie auch genannt wird, am Fuß der bayerischen Alpen bei Penzberg, Hausham, Warngau und im Peißenberg oft 1½—2 m mächtig auftritt, ist nicht einzusehen, warum nicht auch die schweizerische

Molasse solche Flöze führen soll. Das Vorkommen dieser Kohle ist festgestellt bei Lutry, Paudex, Belmont, Pully, Oron, Semsales, Käpfnach, Sonnenberg bei Luzern, Elgg, Niederuzwil, Herdern im Thurgau, Sturzenegg bei Herisau, Altstätten, St. Johann (Toggenburg), Niederhorn bei Thun, Menzberg (Kanton Luzern) usw. Nicht ganz bedeutungslos scheinen überdies die bituminösen Kohlen der Juraformation zu sein, die sich in ihrer Beschaffenheit sehr den echten Steinkohlen nähern; die Flöze sind, soweit bisher bekannt, allerdings von sehr geringer Mächtigkeit. Die kohleführenden Juraschichten streichen von Aigle im Kanton Waadt bis zum Thuner See. — Im Keuper, der oberen Stufe der Trias, wurden an mehreren Orten Spuren von Kohlevorkommen gefunden.

Die meiste Aussicht auf lohnende Ausbeute bieten die sehr mächtigen Anthrazitablagerungen im tiefsten geologischen Horizont des Karbon im Kanton Wallis. In diesem Kanton finden sich zwei ausgeprägte Kohlenflözzüge im Karbon gelagert. Der eine beginnt bereits im Turtmann, also linksrhonisch, streicht dem Rhonetal entlang, und zwar nur in mäßiger Erhebung über der Talsohle bis zur Mine Chandoline gegenüber Sitten, um von dort aus das Rhonetal zu verlassen und in südwestlicher Richtung gegen Chable im Val de Bagne, von dort in gleicher Richtung nach dem Großen St. Bernhard und dem Aostatal weiterzustreichen. Der andere Flözzug, sagen wir der nordwestliche im Gegensatz zum vorigen südlichen, beginnt rechtsrhonisch am Grand Chavalard, streicht in südwestlicher Richtung, das Rhonetal bei Vernayaz traversierend, weiter gegen Salvan, übersetzt die französische Grenze, streicht weiter über ChamoniX bis gegen Grenoble. Der erstgenannte Flözzug besitzt auf Schweizerboden eine Länge von ca. 80 km; der letztgenannte eine solche von ca. 20 km. Als Charakteristikum weisen die Kohlenflöze im ersten eine linsen- oder taschenförmige Lagerung auf, Verhältnisse, die durch sog. Stauchungen eingetreten sind und den Abbau mehr oder weniger erschweren, besonders dann, wenn die Linsen nicht nach einheitlichem System gelagert sind. Die Flöze des nordwestlichen Flözzuges sind im Gegensatz zum vorigen bis auf einen geringen Teil normal gelagert. Die Distanz der jeweiligen Flöze voneinander beträgt 50—100 m; die Mächtigkeit derselben schwankt in beiden Flözzügen zwischen 0,8 und 4 m und dürfte, wenn man die Linsenmächtigkeit auf die ganze Länge der Flöze reduziert, 1—1,5 m betragen, was einer normalen Mächtigkeit verglichen mit andern großen Vorkommen entspricht.

Der Kohlenvorrat der beiden Flözzüge, also aller sich im Wallis befindenden Kohlen, wird auf mindestens 100 Millionen Tonnen geschätzt.

Die Kalorienmenge der Kohle schwankt zwischen 4000—5700 Kalorien, Zahlen, die an und für sich günstig sind, erreichen doch manche Braunkohlen kaum diesen Anfangswert. Der durchschnittliche Kaloriengehalt unserer gebräuchlichen Braunkohlenbriketts beträgt 4500—4800 Kalorien, aber auch manche eigentliche Steinkohlen schwanken in ihrem Kaloriengehalt zwischen 6000—6500 Kalorien. Die Eigenschaften der Kohlen wechseln wenig innerhalb der einzelnen Flöze, wohl aber etwas in den einzelnen Flözen unter sich und hauptsächlich in verschiedenen Gegenden.

Aber ein großer Teil dieser Kohle enthält eine Aschenmenge, die bei Verbrennung, speziell unter gewissen Verhältnissen, hindernd in den Weg tritt. Ein wesentlicher Teil derselben enthält, was unter Umständen noch schlimmer ist als der hohe Aschengehalt, gewisse Mengen Graphit, die aus dem Kohlenstoff des Anthrazits durch noch höher gehende Drucke und durch diese bedingte Temperaturerhöhungen entstanden sind. Es ist allgemein bekannt, daß reiner Graphit sozusagen unverbrennlich ist und hierauf gestützt z. B. zur Herstellung von Elektroden von Bogenlampen, elektrischen Öfen usw. Anwendung findet. Geringe Mengen dieses Körpers sind nun in stande, die normale Entzündlichkeit und Verbrennungsmöglichkeit bedeutend zu reduzieren, besonders dann, wenn noch ein hoher Aschengehalt dieses Übel potenziert. Wegen dieses Graphitgehaltes sind die Walliser Kohlen als sog. Graphitoide bezeichnet worden.

Ein gewisser weiterer Nachteil mancher Walliser Kohlen ist die leicht sinternde oder gar leicht fließende Schlacke. Erscheint es doch selbstverständlich, daß, wenn so große Aschenmengen leicht zum Sintern gelangen, der Kern der unverbrannten Kohle mit einem beinahe hermetisch schließenden Fluß umkleidet wird, der jede weitere Verbrennung wegen Verhinderung des Luftzutritts hintanhält; aber auch in diesem Punkt weichen die Eigenschaften der Kohlen verschiedener Gruben wesentlich voneinander ab, was schon daraus hervorgeht, daß durch die schweizerische Prüfungsanstalt für Brennstoffe in Zürich Schmelztemperaturen für Schlacke von 1650 Grad bestimmt wurden, eine Temperatur, die sehr hoch ist, einer Schlacke entsprechend, die ebengenannte Anstalt als praktisch feuerfest bezeichnete\*).

Der Abbau der Walliser Kohlen war immer von geringem Umfang, doch hat er während des gegenwärtigen Krieges zugenommen, und er ist sicher noch einer starken Steigerung fähig\*\*). Es wäre vielleicht möglich, mittels der enormen

\*) *Neue Zür. Zeitung* vom 15. II. 1917.

\*\*\*) *Schweizer Export-Revue* 1917, 4. Heft.

Wasserkraft der vorbeiströmenden Rhone das geförderte Material zu pochen, zu mahlen und zu verwaschen. Der spezifisch leichtere Kohlenschlick muß sich ja leicht von den schwereren Beimischungen scheiden. Der Kohlenschlamm müßte dann getrocknet und unter Zusatz eines billigen Bindemittels brikettiert werden. [2528]

### Bodenförderung mit Maschinen.

Von Ingenieur MAX BUCHWALD.

Mit vierzehn Abbildungen.

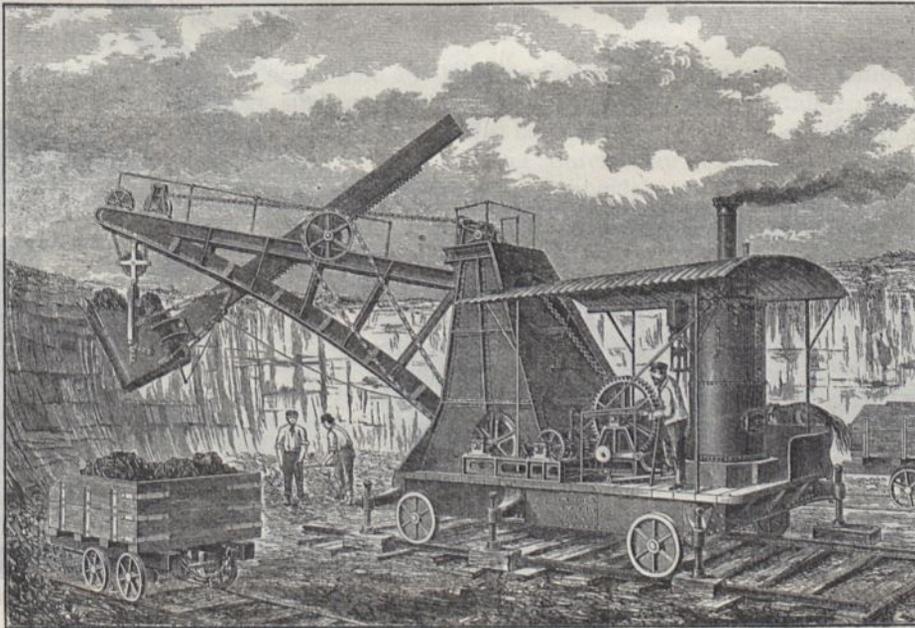
(Fortsetzung von Seite 469.)

Die Hochbaggerung kommt bei stark hügeligem Gelände zur Anwendung, dessen Ein-ebnung für das Gleis eines Tiefbaggers zu große Umstände und Kosten verursachen würde, die Tiefbaggerung wird nötig, wo die Baugrube im

Kosten der Handarbeit zum Ersatz durch Maschinen gebieterisch zwangen. Bald danach fand der Löffelbagger in England und um 1900 schließlich auch in Deutschland in größerem Umfange Eingang, nachdem sich auch hier das Bedürfnis fühlbar gemacht hatte, sich von der teuren Handarbeit unabhängig zu machen selbst in denjenigen Fällen, in denen der bis dahin allein herrschende Eimerkettenbagger nicht mehr anwendbar war.

Der Löffelbagger oder die Dampfschaufel besitzt nur ein einziges Grabwerkzeug, einen großen Löffel an langem Stiel, der von einem selbstfahrenden Drehkran getragen und bewegt wird. Der Löffel kann außerdem mittels Zahnstangentrieb verschoben werden. Bei den älteren Ausführungen wurden alle Bewegungen desselben von einer Dampfmaschine allein betätigt, vgl. Abb. 304, und konnten daher nur nach-

Abb. 304.



Englische Dampfschaufel von 1880.

Grundwasser liegt. Der Eimerkettenbagger bewältigt noch Kreide und festen Ton; für stark mit Steinen durchsetzten Boden ist er jedoch weniger geeignet und versagt, wenn die Größe der eingelagerten Gerölle diejenige der Bagger-eimer erreicht. Hier tritt nun der Löffelbagger ein, der jeden Boden bezwingt mit Ausnahme von festem Fels, der stets vorgesprengt werden muß. Entstanden ist er in Nordamerika, wo der erste im Jahre 1840 von Otis erbaut wurde. Aber erst 30 Jahre später fand die neue Maschine drüben weitere Verbreitung, als die Erschließung von Urland den Bau von Tausenden von Meilen Eisenbahnen durch schwieriges Gelände nötig machte und die hohen

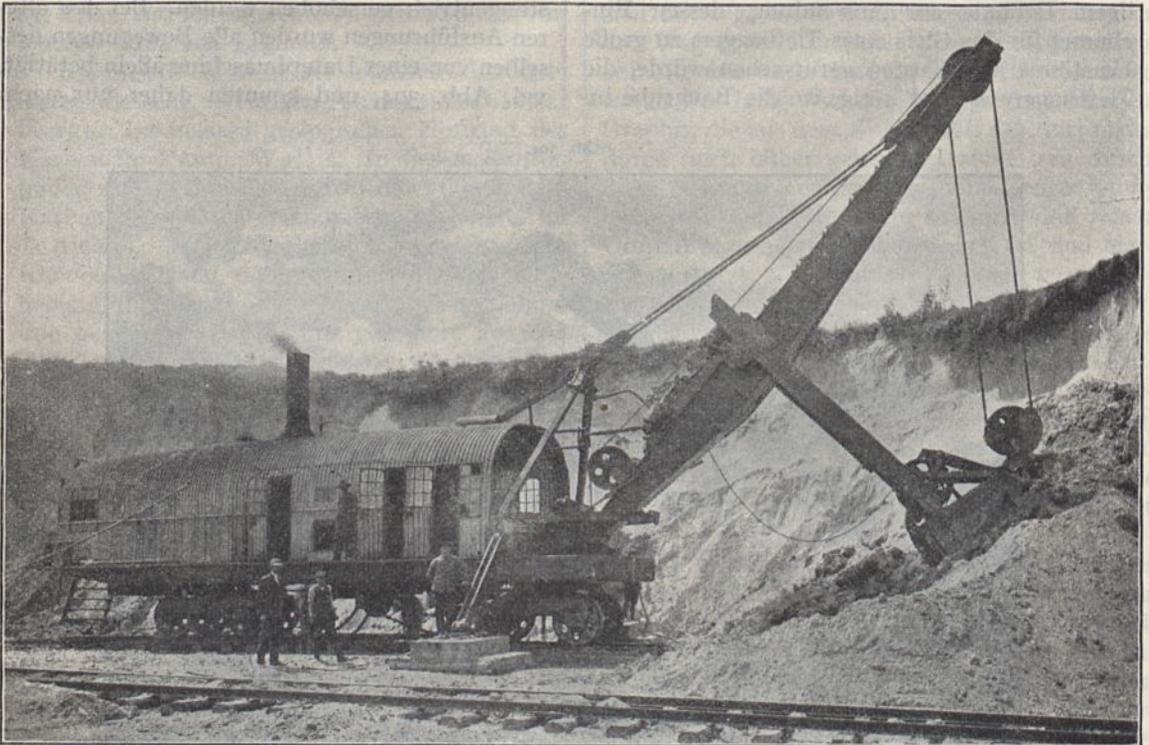
einander erfolgen; die weitere Durchbildung jedoch hat zur Anordnung von meist drei verschiedenen Antriebsmaschinen geführt, dem Hub- und dem Schwenkwerk, sowie dem Vorschubwerk auf dem Kranausleger, womit neben dem Fortfall der Übertragungsmittel eine größere Arbeitsgeschwindigkeit erreicht worden ist, da verschiedene Bewegungen gleichzeitig geschehen können.

Zurzeit stehen zwei verschiedene Bauarten des Löffelbaggers in Anwendung, der Kreisel- oder Drehscheibenbagger für kleinere und der sog. Eisenbahnbagger für große Leistungen. Bei ersterem bildet der bekannte fahrbare und ringsum schwenkbare Drehkran den Träger des

Löffels und seines Zubehörs, der letztere, der sich an die älteren Ausführungen anlehnt, besteht aus einem vierachsigen, normalspurigen Eisenbahnfahrzeug als Träger der Maschinenanlage, das an seinem Kopf mit der allein und nur im Halbkreis drehbaren Grabvorrichtung ausgerüstet ist, vgl. Abb. 305. Beim Kreislbagger erreicht die Größe des Löffels 2 cbm bei einem Dienstgewicht der ganzen Maschine von 60 t und einer Gleisspurweite von 2,60 m; beim Eisenbahnbagger kommen Löffelgrößen bis 4,8 cbm vor, so beim Panamakanal, wo gegen 100 große Dampfschaufeln im Betriebe waren,

Hub wird der Löffel etwas zurückgezogen, über den Förderwagen geschwenkt und durch Öffnen der Bodenklappe entleert. Zur Verhütung von Beschädigungen der Fahrzeuge ist diese Klappe bei großen Baggern meist mit einer Bremsvorrichtung versehen, die eine allmähliche Entleerung gestattet. Das nun wieder folgende Senken des Löffels geschieht während der Rückwärtsdrehung des Auslegers bzw. des Kranes. Je nach der Bodenbeschaffenheit lassen sich 1—3 solcher Spiele in der Minute erreichen, und auch die Größe und die Bewehrung des Löffels mit Schneide- und Reißzähnen sind von dieser

Abb. 305.



Dampfschaufel mit 3 cbm-Löffel (Eisenbahnbagger) von Menck & Hambrock, G. m. b. H., Altona.

das Dienstgewicht überschreitet dann 100 t, und an Maschinenleistung sind 300 PS. erforderlich. Zur Erreichung einer genügenden Standsicherheit ist diese Baggerart am Kopfende mit niederschraubbaren Seitenstützen ausgerüstet.

Die Arbeitsweise eines Löffelbaggers ist die folgende. Nach Absenken des Löffels, bei welchem sich dessen Bodenklappe selbsttätig schließt und verriegelt, wird er bei senkrechter Stellung des Stieles durch die auf dem Ausleger befindliche Vorschubmaschine niedergedrückt und sodann unter weiterer Anpressung an den Boden mittels des Hubwerkes angehoben. Hierbei wird ein Streifen des abzutragenden Erdreiches abgeschnitten, der in den Löffel fällt und diesen füllt. Nach beendetem

abhängig. Zur Bedienung sind ein Kranführer für das Hub- und Schwenkwerk, ein Löffelführer für Vorschub und Bodenklappe und ein Heizer erforderlich. Die beiden ersteren müssen Hand in Hand arbeiten, und von ihrer Geschicklichkeit hängt die Leistung des Baggers ab, die bei großen Maschinen in leichtem Boden bis 400 cbm/Stunde erreichen kann. Da die Windkraft bei diesen 30 t und darüber beträgt, so geschieht die Grabarbeit mit gewaltiger Kraftentfaltung, und in der Tat besitzt keine Baggerart die gleiche Energie wie der Löffelbagger. Er bewältigt daher auch weichen Sand- und Kalkstein, mit Holzresten durchsetzte Braunkohle, gefrorenen Boden, Erze und dergleichen noch ohne jede Vorbereitung durch Sprengungen.

Der Löffelbagger vermag in seinen für die

Bewegung auf festem Boden möglichen Ausführungen nur als Hochbagger und daher auch nur im Trocknen zu arbeiten. Es kommt dabei entweder die Schlitzarbeit, das Baggern vor Kopf, in Anwendung, bei der sich die Maschine ihren Weg in den Berg hinein selbst bahnt und in einem Angriff Einschnittsbreiten von 12 bis 20 m erreicht (Abb. 304), oder der Anschnitt, das Abtragen seitlich anstehender Wände, meist mit halbem Kopfangriff vereinigt (Abb. 305). Hohe Abträge werden auch hier in Stufen überwunden, wenn das zu beseitigende Material nicht zum Nachstürzen zu bringen ist. Der Bagger steht in der Regel auf einem kurzen Gleisstück und wird während der Arbeit nur dann bewegt, wenn aller Boden im Bereich seines Löffels abgegraben und daher ein neuer Voranschub nötig ist. Eine sachgemäße An-

ordnung der Lade- und Abfuhrgleise und ein geregelter Betrieb der Förderzüge sind zur Erreichung höchster Leistungen beim Löffelbagger von besonderer Wichtigkeit.

Eine Abart des Löffelbaggers ist der 1890 vom Ingenieur Büniger angegebene Schaufelbagger, bei dem der Löffel unten geschlossen und sein Stiel als Schüttrinne ausgebildet ist, in der das Baggergut durch das Anheben allein in einen Füllrumpf und aus diesem in die Förderwagen fällt, so daß also das Schwenken des Auslegers und das Öffnen der Löffelklappe in Fortfall kommen. Diese Maschine ist jedoch für schwereren Boden weniger geeignet.

Als weiterer Verwandter des Löffelbaggers muß noch der Schleppschaufelbagger der amerikanischen Lidgerwood-Co. genannt werden. Bei ihm, der aus den früher erwähnten Schrapern hervorgegangen ist, hat nach Abb. 306 der Löffel *a* keinen festen Stiel, sondern hängt

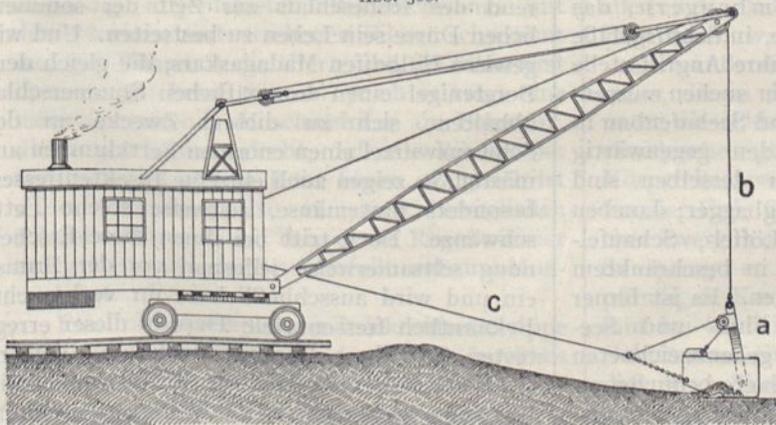
Abb. 307.



Greifbagger von Menck & Hambrock, G. m. b. H., Altona, bei der Unterwasserarbeit.

in den Seilen *b* am Ausleger und kann durch das Zugseil *c* an den Kran herangezogen werden. Hierbei schält der auf dem Boden gleitende Löffel durch sein Eigengewicht und mittels seiner Schneidekante die Erde ab und nimmt sie auf. Die Entleerung geschieht nach Anheben des Löffels über den Förderwagen selbsttätig beim Nachlassen des Seiles *c*, wobei der Löffel infolge seiner einseitigen Aufhängung umkippt. Es kommen Löffel bis 2 cbm Inhalt und Kranausladungen bis 25 m vor, und die Maschine kann nicht nur als Tiefbagger arbeiten, sondern vermag bei steilerer Einstellung des Auslegers auch geringe Erhöhungen abzutragen. Auch an Kabelkranen hängend ist die Schleppschaufel, deren Verbreitung bisher auf Amerika beschränkt geblieben ist, schon verwendet worden (vgl. *Prometheus*, Jahrg. XXVIII, Nr. 1409, S. 53 u. f.).

Abb. 306.



Schleppschaufelbagger der Lidgerwood-Co.

Als letzter Vertreter des Trockenbaggers ist nun noch der von den Amerikanern Morris und Cumming zuerst gebaute Greifbagger zu nennen, dem später der Engländer Priestman Eingang verschafft und für lange Zeit seinen Namen gegeben hat (Priestmans Excavator). Er besteht nach Abb. 307 in der Regel aus einem Drehkran, an dessen Ausleger das Fördergefäß, der handartig wirkende Greifer, aufgehängt ist. Dieser zeigt zwei mit Schneiden und Zähnen bewehrte Drehschaufeln, die

sich sowohl nach unten aufklappen, als auch zu einem korbartigen Gefäß schließen lassen. Der Greifer wird in geöffnetem Zustande mit weit auseinanderstehenden Schneiden auf den Boden gesenkt, in den diese infolge seines Eigengewichtes eindringen. Beim Anziehen der Tragseile schließen sich die Schneiden durch die Einwirkung eines im Gestell des Greifers senkrecht verschiebbaren Querstückes, graben dabei den Boden ab, nehmen ihn auf und schütten ihn nach Hebung und Öffnung an der gewünschten Stelle wieder aus. Alle diese Bewegungen werden vom Kranführer gesteuert.

Es gibt zwei Arten von Greifbaggern, den Einketten- und den Zweiketten- oder Vierseilgreifer. Der erstere stellt die einfachere Konstruktion dar, besitzt aber gewisse Nachteile gegenüber dem letzteren. Er kann nämlich nicht wie dieser in jeder beliebigen Höhe geöffnet, sondern muß zu diesem Zwecke bis zu einem am Ausleger hängenden Anschlag emporggezogen werden. Dies bedingt aber unter Umständen überflüssige Hubhöhe sowie Schwierigkeiten dann, wenn sich der Greifer unter Wasser an Gegenständen festgebissen hat, die der Kran nicht bewältigen kann. Die Greifbagger werden mit Kranausladungen bis zu 12 m und bis zu 1,5 cbm Inhalt des Fördergefäßes gebaut, dessen Gewicht dann 5 t beträgt. Sie arbeiten gleich gut im Trockenen wie unter Wasser; ihre Fördertiefe ist beliebig und der Platzbedarf äußerst gering, so daß auch sehr beengte Baustellen bedient werden können. Aber auch die Leistungsfähigkeit ist verhältnismäßig klein, und für große Erdarbeiten kann der Greifbagger nicht in Betracht kommen, trotzdem zur Erhöhung jener schon Drehkrane mit Doppelauslegern und zwei Greiferausrüstungen versucht worden sind. Auch von Hebezeugen anderer Art, wie von Brücken- und Kabelkranen, sind die Greifer neuerdings, besonders im Hafen- und Schleusenbau, mit Erfolg betätigt worden.

Wir wenden uns nunmehr zu den sog. Naß- oder besser gesagt Schwimmbaggern, das sind jene Grabemaschinen, die, in Schiffsgefäße verschiedener Art eingebaut, ihre Angriffsstelle fast ausschließlich unter Wasser suchen müssen, und die besonders im Fluß- und Seehafenbau in Benutzung stehen. Die beiden gegenwärtig wichtigsten Ausführungsarten derselben sind der Eimerketten- und der Saugbagger; daneben haben noch schwimmende Löffel-, Schaufel- und Greifbagger, wenn auch in beschränktem Umfange, Anwendung gefunden. Es ist ferner zu unterscheiden zwischen Fluß- und Seebaggern, denn die hiermit gekennzeichneten verschiedenen Verwendungsgebiete bedingen erhebliche Abweichungen in Anordnung und Betrieb. Während der Flußbagger keine eigene

Beweglichkeit besitzt und den geförderten Boden stets an die zum Weitertransport bestimmten Geräte oder Vorrichtungen abgibt, ist der selbstfahrende Seebagger so eingerichtet, daß er den Boden auch in sich selbst aufnehmen und nach geeigneten Ablagerungsstellen in See verbringen kann; er ist also eine Vereinigung von Bagger und Pralm in Gestalt eines kräftigen Seedampfers. (Schluß folgt.) [2268]

### Allerlei Merkwürdiges von Insektenfressern.

VON DR. I. REINHARDT.

Die Insektenfresser sind Vertreter einer höchst altertümlichen Familie von Hochsäugetieren, die heute nur in wenig über 200 Arten über die Erde verbreitet sind und außer dem für alle Hochsäuger verschlossenen Kontinente Australien auch Südamerika nicht besiedelten. Klein wie sie alle sind, spielen sie heute nirgendwo mehr eine besondere Rolle; doch haben sie in frühtertiärer Zeit, wenigstens der Zahl nach, eine herrschende Rolle im Säugetierbilde der meisten Erdteile gespielt und waren einst in allen Sätteln gerecht. Das verrät sich heute noch darin, daß auch sie selbst in ihrem verengten Kreis doch noch Läufer, Hüpfen, Erdgraber, Schwimmer und Kletterer aufweisen, also Reste einer universalen Anpassung zeigen.

Die meisten von ihnen besitzen eine schon durch die Länge der Kiefer bedingte spitze Schnauze mit den 44 Zähnen der Ursäuger und haben die Fähigkeit entwickelt, in einen Winter- bzw. Sommerschlaf zu verfallen in der Jahreszeit, da ihre Nahrungstiere, die Insekten und Weichtiere, sich in allerlei Verstecke verkrochen haben, um darin Perioden von dem Leben feindlicher Kälte oder Dürre in Erstarrung zu überdauern. Wie unser Igel sich eine braune Fettmasse an Nacken und Rücken anhäuft, um davon während des Winterschlafs zu zehren, so sammelt der Borstenigel Madagaskars in der Regenzeit ein Speckkränzchen, um davon während des Ruheschlafs zur Zeit der sommerlichen Dürre sein Leben zu bestreiten. Und wie gewisse Halbaffen Madagaskars, die gleich dem Borstenigel einen 6monatlichen Sommerschlaf abhalten, sich zu diesem Zwecke an der Schwanzwurzel einen enormen Fettklumpen anmästen, so zeigen auch einzelne Insektenfresser, besonders Spitzmäuse, zeitweise solche Fettschwänze. Doch tritt bei ihnen diese Erscheinung seltsamerweise jedesmal vor der Brunst ein und wird ausschließlich in ihr verbraucht. Bekanntlich fressen viele Tiere in dieser erregtesten Zeit ihres Daseins nichts und magern stark ab, da gerade dann ihr Stoffverbrauch ein besonders großer ist. So ist die Fettansammlung am Schwanz der Spitzmäuse ein Reservevorrat

für die strapaziöse Brunstzeit. Bei einer Sorte großer russischer Wassermaulwürfe trägt der Schwanz gleichzeitig eine Drüse, deren Mochsekret zur Brunstzeit zur geschlechtlichen Erregung dient und durch ihren starken Geruch alle Raubvögel und Raubsäuger verscheucht, die sich etwa an ihnen vergreifen könnten. Bei einem Verwandten des kubanischen Borstenigels trägt das Weibchen auf dem Hintern unter dem Schwanz die Milchdrüsen mit Zitzen, vermittels deren es die Jungen säugt.

Ein eigentlicher „Fisch“ unter den Säugtieren ist der fast ottergroße Borstenigelverwandte des Kongogebiets *Potamogale* (= Flußwiesel), der sich mit seinem seitlich flachgedrückten Schwanz durch das Wasser schlägt, während er seine kurzen Beinchen fest an den Leib angezogen hält. Oben ist er silberig-schillernd braun, unten ganz haarscharf abgesetzt weiß gefärbt. An den Ufern der Flüsse und Seen baut er sich Röhren mit einem zentralen Nistkessel gleich dem australischen Schnabeltier. Sein Aufenthalt verrät sich meist durch die Exkremente, die, wie bei vielen Tieren, von allen Artgenossen eines gewissen Bezirks an einem einzigen Ort angehäuft werden.

Eine sonderbare Parallele zu unserm Maulwurf ist der südafrikanische Borstenigelmaulwurf, dessen feiner Pelz über Smaragdgrün und Amethystviolett in reinem Goldgelb irisiert. Er trägt die ganze Hand zusammengekrampft zugunsten einer einzigen riesigen Klaue, mit der er sich rasch durch den trockenen Sand gräbt. Damit er wie ein kleines unterirdisches Nashorn den Sand vor sich herstoßen kann, ist ihm die Nasenspitze wie bei dem ihm sonst sehr ähnlich ausgerüsteten grabenden Beutler der australischen Wüste, dem Beutelmaulwurf, verhornt. Wie jener ist er blind, und seine unglaublich winzigen Augenpünktchen liegen völlig unter dem Pelz.

Eine rattengroße Wasserspitzmaus ist der an den Ufern der großen russischen Flüsse Wolga und Don lebende Desman, der, außer mit dem zweiteilig abgeplatteten Ruderschwanz, mit den schwimnhautversehenen Füßen schwimmt und sich Röhren in die Ufer gräbt, die zuhinterst in einen Nistkessel führen. Auch er trägt eine mächtig duftende Moschusdrüse am Schwanz, die so abscheulich riecht, daß alle Räuber ihn verabscheuen und in Ruhe lassen. Zugleich ist seine Schnauzenspitze in einen beweglichen Rüssel verlängert, mit dem er die Regenwürmer und andere tierische Beute erfaßt und zum Munde führt.

Ein Prachtexemplar der Insektenfressersippe ist unser einheimischer Maulwurf, der durchaus kein nützliches, sondern im Gegenteil ein sehr schädliches Tier ist, weil er sich vorzugsweise von den äußerst nützlichen Regenwürmern und

nicht von den durch das Benagen von Wurzeln schädlichen Maulwurfsgrillen und anderem Ge-lichter ernährt. Die fünf gleich entwickelten Finger seiner Vorderextremitäten sind zu äußerst kräftigen Grabschaufeln ausgebildet, mit denen er sich äußerst behend durch den feuchten Boden wühlt, um den Regenwürmern in ihre verborgensten Schlupfwinkel nachzugehen und sich für den Winterbedarf gewaltige Vorräte davon anzulegen, indem er sie in einen Haufen bei seinem Nest zusammenträgt und sie durch einen Biß in die Nervenganglien des Kopfes lähmt, so daß sie ihm nicht mehr entlaufen können und doch am Leben bleiben und nicht verwesen, er sie also jederzeit lebensfrisch verzehren kann.

Für die Anbringung der äußerst kräftigen Grabschaufeln der Vorderarme war ein ungemein starker Schulterapparat nötig, und zum Ansatz des großen Brustmuskels erhielt das Brustbein einen Kamm, wie ihn die Vögel zur Verankerung des dem Fluge dienenden großen Brustmuskels besitzen. Da der Schwanz beim Wühlen in der Tiefe nur hinderlich war, wurde er möglichst reduziert; die als mechanischer Stoßapparat dienende Schnauze erhielt zur Verstärkung ein „Vornasenbein“. Nur der nordamerikanische „Sternmull“, dessen Wühlen durch den widerstandslosen Sumpf ein Nasenbohren fast unnötig macht, entfaltet an seiner weichen Nasenspitze einen wirklichen Stern von Tastwärtchen, die wie Ärmchen einer Seerose hervorquellen.

Merkwürdigerweise besitzt das Maulwurfweibchen zur Ableitung des Harns eine äußerlich ganz einem männlichen Gliede ähnelnde vorspringende Röhre, unter der sich die Geschlechtsöffnung erst kurz vor der Paarungszeit durch einen Entzündungsvorgang öffnet. So lange dies nicht geschehen war, hielt man die Röhre selbst für diese Geschlechtsöffnung, und da man nach dem Brauch der andern Säuger den Besitz einer Ableitungsröhre für Harn wie Geschlechtsprodukte nur einem männlichen Tier zuschrieb, glaubte man folgerichtig, daß alle jungfräulichen weiblichen Maulwürfe Männchen seien, was natürlich durchaus falsch ist.

Ein äußerst mutiges Raubtier ist die Spitzmaus, die in den Größenmaßen teilweise noch unter die echte Maus hinabgeht. Ist doch die etruskische Spitzmaus in Südeuropa mit einem Körperchen von nur 3,5 cm das kleinste Säugtier der Erde überhaupt! Und doch ist ein solcher Zwerg in seiner Art ein kolossaler Angreifer. So springt er unter Umständen einem mehrpfündigen Karpfen auf den Rücken und frißt ihm bei lebendigem Leibe die Augen und das Gehirn aus. Er beißt einen Frosch ins Bein, so daß er, vollkommen hilflos, Todesschreie ausstößt. Er trägt das ein vortreffliches Schwimmkleid bedeutende Sammetfell des Maulwurfs,

nur nicht schwarz wie jenes, sondern erdfarben. Große Bürstensäume von Haaren am Außenrande der Füße und auf der Unterseite des Schwanzes dienen als Ruder bzw. Steuer.

Es gibt wenig Tiere, welche so überaus ungesellig sind und sich gegen ihresgleichen so feindlich benehmen wie die Spitzmäuse; nur der Maulwurf dürfte ihnen hierin noch gleichkommen. Nicht einmal die verschiedenen Geschlechter leben, die Paarungszeit ausgenommen, in Frieden miteinander. Sonst frißt eine Spitzmaus die andere auf, sobald sie ihrer habhaft werden kann. Oft sieht man zwei von ihnen in einen so wütenden Kampf verwickelt, daß man sie mit den Händen greifen kann. Wütend ineinander verbissen, ringen sie miteinander auf Leben und Tod, und der Sieger frißt ohne Schonung den Überwundenen auf.

Es ist ein wahres Glück, daß die Spitzmäuse nicht Löwengröße erreichen, sie würden sonst die Erde ganz entvölkern und dann verhungern müssen, so gierig und unersättlich sind sie nach Fleisch. Sobald die 5—10 nackt und mit geschlossenen Augen und tauben Ohren geborenen Jungen so weit sind, daß sie ihre Nahrung selbst zu suchen imstande sind, schwinden alle geschwisterlichen Rücksichten; denn eine jede Spitzmaus versteht schon in der Jugend unter Nahrung nichts anderes als alles Fleisch, das sie erbeuten kann, seien es auch die Leichname ihrer eigenen Geschwister.

Auch die Spitzmäuse werden ihres moschusartigen Geruches wegen, den zwei seitliche Drüsen verursachen, die den Vorderbeinen näher als den Hinterbeinen stehen, nur von sehr wenigen Tieren gefressen. Die Katzen töten sie, weil sie sie in der Regel für eine gewöhnliche Maus halten, beißen sie aber nur tot, ohne sie jemals zu fressen. Auch die Marderarten scheinen sie als Speise zu verschmähen. Bloß einige Raubvögel sowie der Storch und die Kreuzotter verschlingen sie ohne Umstände und mit Behagen. [1731]

## RUNDSCHAU.

(Tod und Geschlecht.)

(Schluß von Seite 478.)

Im weiteren Verlauf der Entwicklung kommt der geschlechtlichen Paarung eine viel allgemeinere Bedeutung zu. Sie wird zum hauptsächlichsten, vielfach sogar zum einzigen Mittel zur Fortpflanzung der Art. Bei der weitaus größten Zahl der Tiere fällt jede vegetative Vermehrung weg, und Nachkommen entstehen nur noch aus befruchteten Eizellen, und auch bei den höheren Pflanzen ist der Same, das Produkt des Befruchtungsvorganges, das verbreitetste und sicherste Werkzeug zur Erhaltung und Ausbreitung der Geschlechter.

Gerade bei den Gewächsen ist aber auch die vegetative Fortpflanzung, die der einfachen Zellteilung der einzelligen Algen entspricht, recht häufig. Ob wohl auch hier die früher erkannte Gesetzmäßigkeit im Auftreten der geschlechtlichen und ungeschlechtlichen Fortpflanzungsweise noch fortwirkt? Manche Tatsachen sprechen dafür. Es ist bekannt, daß Pflanzen unter schlechteren Lebensbedingungen, bei überreicher Düngung blühunwillig sind, daß sie dagegen in der Not des Daseins, auf dürrer Boden, angesichts des eigenen Unterganges die letzte Kraft noch daransetzen, Samen zu erzeugen.

Die Vermehrung durch Sprossung, Knospen- und Ablegerbildung ist bei vielen Wasserpflanzen üblich, und zwar nimmt sie hier um so mehr zu, je tiefer die Pflanzen in das Wasser hinabtauchen. Die aufrechten Sumpf- und Schwimmgewächse entwickeln an der Luft ihre prächtigen Blüten, viele untergetauchte Pflanzen hingegen, wie die Wasserpest, Hornblatt und Tausendblatt, geben unter Umständen das Blühen ganz auf. Die Pflanzen der frostfreien Tiefe, die, im Überflusse schwimmend, das ganze Jahr hindurch vegetieren, sind in ihrem persönlichen Bestande wenig bedroht. Die Bildung von Blüten und Samen ist für sie keine Lebensnotwendigkeit, weil die Erhaltung und Vermehrung ihrer Art auf andere Weise gesichert ist. Wenn allerdings das Wohngewässer um sie her zu vertrocknen beginnt, dann besinnen sich auch die Wasserpflanzen auf das Erbe ihrer Ahnen und erzeugen Geschlechtsorgane, gerade so, wie es in derselben Notlage die Algen der Klebsschen Kulturen taten.

Während bei den Tieren die Vermehrung durch Sprossung auf ganz wenige Gruppen beschränkt ist, findet sich bei gewissen Familien der Gliederfüßer noch eine andere Form der ungeschlechtlichen Fortpflanzung, die Parthenogenese oder Jungfernzüchtung. Sie ist gebräuchlich bei Rotatorien, Aphiden und Daphnoiden. Die Wasserflöhe (*Daphnoiden*) pflanzen sich durch Jungferneier fort, solange sie in ihrem Wasserleben keine Störung erleiden. Vor Eintritt der kalten Jahreszeit jedoch oder bei drohender Eintrocknung des Gewässers erzeugen sie befruchtete Dauereier. So kommt es, daß die Daphnoiden des Meeres und der Seen viele parthenogenetische Generationen nacheinander hervorbringen, wohingegen Bewohner unbeständiger Pfützen meist schon nach ein oder zwei Jungferngeschlechtern wieder zur geschlechtlichen Fortpflanzung übergehen. Ähnlich wie die Wasserflöhe verhalten sich die Blattläuse. Während der guten Jahreszeit, solange der Tisch reichlich für sie gedeckt ist, legen die Weibchen nur unbefruchtete Eier, aus denen sich sehr rasch wieder Weibchen entwickeln.

Erst gegen Ende des Sommers treten neben den Weibchen auch Männchen auf, und aus beider Verbindung gehen große Dauereier hervor, die den Winter überstehen.

Wie bei den Algen, gelingt es nun auch bei den Blattläusen, die vegetative Periode willkürlich abzukürzen. Baehr fütterte Rebläuse mit Wurzeln des Weinstockes. Als diese einzutrocknen begannen, entstanden aus den parthenogenetischen Eiern geflügelte Männchen.

Wassermangel, Nahrungsmangel und Kälte, sie stellen also für jene niederen Wesen das Nein dar, das bei ihnen die höchste Form der Bejahung, die Vereinigung der Geschlechter, auslöst.

Bei den meisten Tierklassen fällt die Möglichkeit, sich auf ungeschlechtlichem Wege zu vermehren, überhaupt weg. Regelmäßig treten männliche und weibliche Individuen auf, doch ist das Zahlenverhältnis zwischen beiden nicht immer das gleiche. Man hat sich in letzter Zeit vielfach bemüht, die Ursachen aufzufinden, die dafür bestimmend sind, daß ein Keim sich das eine Mal zu einem Weibchen, das andere Mal zu einem Männchen entwickelt. Die Lehre von den Geschlechtschromosomen, die besagt, daß das Geschlecht durch die Samenfäden, deren eine Hälfte ein überzähliges Chromosom besitzt, bestimmt wird, hat viel Anklang gefunden. Doch darf sie nicht zu sehr verallgemeinert werden, da Geschlechtschromosomen bis jetzt nur bei einer beschränkten Zahl von Insektenarten nachgewiesen sind. Viele Tatsachen sprechen dafür, daß das Geschlecht durch äußere Faktoren bestimmbar ist.

Nußbaum und Maupas experimentierten mit dem Rädertierchen *Hydatina senta* und fanden, daß zu der Zeit, wo das Ei sich im Muttertier entwickelt, eine Beeinflussung des Geschlechtes der jungen Generation möglich war. So konnte z. B. durch Temperatureinflüsse die Entwicklungsrichtung geändert werden. Weibchen, die in ihrer sensitiven Periode in einer Temperatur von 26 bis 28° C gezüchtet wurden, ergaben unter 104 Eiern nur 3% Weibchen, während andere Mütter derselben Zucht, die sich in Wasser von 15 bis 16° C aufhielten, 95% Weibchen erzeugten. Hierzu ist zu bemerken, daß das kühlere Wasser das Optimum für *Hydatina* bedeutet. Nußbaum fand bei weiteren Versuchen, daß ganz besonders Ernährungseinflüsse wirksam sind: gut ernährte Weibchen geben weiblich determinierte Eier, schlecht ernährte männliche.

Mit diesem Ergebnis stimmen auch Beobachtungen überein, die Prof. Seitz zufällig am chinesischen Eichenseidenspinner *Antheraea pernyi* machte. Wenn die Raupen in seinen Kulturen auskrochen, ehe die Eichen-

blätter vollentwickelt waren und infolgedessen nur mangelhaft ernährt werden konnten, verpuppten sie sich vorzeitig und ergaben „unverhältnismäßig viel Männchen“.

R. Hertwig ermittelte endlich, daß es beim Frosch von großem Einfluß ist, ob das Ei im Zustand der normalen Reife oder der Überreife befruchtet wird. Je weiter die Befruchtung hinausgeschoben wird, desto mehr überwiegt unter den Nachkommen das männliche Geschlecht.

Diesen Beispielen aus der Tierwelt fügt sich noch eins aus dem Pflanzenreiche an. Die Vorkeime (Prothallien) der Farne sind in der Regel zwittrig, das heißt, sie erzeugen nebeneinander männliche und weibliche Geschlechtsorgane. Wenn Prantl die Sporen von *Osmunda* und *Ceratopteris* auf stickstoffreicher (also mangelhafter!) Nährlösung aufzog, so entstanden rein männliche Prothallien; auf stickstoffreichem Nährboden hingegen waren die Prothallien rein weiblich. Es folgt also offenbar bei den Pflanzen die Entwicklung des Geschlechtes denselben Gesetzen wie bei den Tieren.

Die aus den verschiedenen Beispielen gewonnenen Ergebnisse können wir mit Kamerer folgendermaßen zusammenfassen: „Alle äußeren und inneren Bedingungen, die den Ernährungsprozeß in der Zelle steigern, beeinflussen sie in weiblicher Richtung; alle, die ihn herabsetzen, in männlicher Richtung.“

Überreife des Eis und ungünstige Temperatur mögen auch mit Ernährungsstörungen verbunden sein. Jedenfalls wirken sie alle hemmend auf den normalen Lebensverlauf. Hierbei ergibt sich nun eine ganz überraschende Übereinstimmung mit einer früher gewonnenen Erkenntnis: Dieselben Faktoren, die bei den niedersten Wesen überhaupt die Geschlechtlichkeit hervorrufen, bestimmen bei Arten mit getrennten Geschlechtern das Ei in männlicher Richtung. Der weibliche Zustand entspricht also mehr dem vegetativen; Männlichkeit ist das aktive, das fortschrittliche, bejahende Moment der Entwicklung. In jedem männlichen Wesen steckt schon von Natur aus etwas von einem Kämpfer, der sich in der Ungunst der Verhältnisse durchsetzt.

Dieser Unterschied zwischen den Geschlechtern prägt sich bereits in der Gestalt der beiden Keimzellen aus. Das Ei ist immer eine verhältnismäßig große Plasmakugel, deren Hauptaufgabe darin besteht, eine möglichst große Menge Nahrungsdotter in sich anzusammeln, durch die es das durch Furchung entstehende Gebilde ernähren kann. Der Samenfaden besitzt oft nur den vieltausendsten Teil vom Umfang des Eis; die winzige Masse ist aber ganz Bewegung, ganz Empfindung, Lebensenergie in äußerster Konzentration.

Von allem Anfang der Entwicklung zeigt es sich also, daß die Geschlechtlichkeit die Macht ist, durch die das Leben sich erhält, durch die es den Tod überwindet. Geschlecht und Tod gehören zusammen; sie sind das Ja und Nein im Lebenslaufe. Während das Einzelwesen dem Tode verfällt, sichert die geschlechtliche Zeugung das Leben der Gattung. Und wenn der Tod seine Vorboten in Gestalt von Hunger, Trockenheit und Kälte gegen den Bestand des Lebens aussendet, da findet es — so lehren uns die oben angeführten Beispiele — in der Vereinigung der Geschlechter das Mittel zur sieghaften Behauptung seiner selbst.

Wir dürfen nicht zweifeln, daß diese Lebensgesetze, die sich zwar nur für die niedersten Wesen in voller Eindeutigkeit erkennen lassen, auch für die höheren und nicht zuletzt für die Menschen Geltung haben. Durch unsere Zeit geht ein großes Sterben. Das Nein in seiner fürchterlichsten Form tritt uns im Kriege entgegen. Sicher werden nach dieser Anfechtung auch die Kräfte des Jas wieder erwachen. Die Zeugungskraft des Volkes, die in Zeiten satten Friedens bereits nachzulassen drohte, wird und muß sich wieder steigern, und eine neue Woge des Lebens wird aus dem Tale der Vernichtung erstehen. L. Häbler. [2337]

## SPRECHS AAL.

**Tierflug und der erste menschliche Segelflug.** In dem gleichnamigen Rundschauartikel im *Prometheus*, Jahrgang XXVIII, Nr. 1426, S. 332, ist ein Vergleich der Ökonomie des tierischen und mechanischen Fluges angestellt, welcher zu Trugschlüssen führt, weil die zum tierischen Fliegen erforderliche Leistung viel zu klein angenommen worden ist.

Die Lösung der Streitfrage des motorlosen Segelfluges setzt die Klärung des zum Fliegen erforderlichen Energieverbrauches voraus. Die energetische Seite des Flugproblems ist bisher nur auf Grund falsch angewandter Luftwiderstandsgesetze behandelt worden; ganz außer acht gelassen wurde, daß das Fliegen die Überwindung der Schwerkraftleistung erfordert.

Ob tierischer oder mechanischer Flug, immer kommt es darauf hinaus, eine Luftmasse nach unten zu beschleunigen, damit der Rückdruck der Luftmasse nach oben, der Schwerkraft entgegen, wirkt.

Die Leistung, welche zur Beschleunigung der Luftmasse erforderlich ist, muß mindestens der Leistung der Schwerkraft entsprechen. Die Schwerkraft vollbringt an jedem ihrer Wirkung allein ausgesetzten Körper eine Arbeitsleistung, welche bestimmt wird durch das Produkt aus dem Gewicht des Körpers und der Hälfte der Erdbeschleunigung.

Das Arbeitsäquivalent der Schwerkraft in der Nähe der Erdoberfläche ist also  $\frac{9,81}{2} \times$  Gewicht des ihrer Wirkung ausgesetzten Körpers.

Für einen 4 kg schweren Storch beträgt die theoretisch erforderliche Leistung  $\frac{9,81}{2} \times 4 = 19,62$  mkg/sec

= rund 0,26 PS; für einen Menschen mit Flugzeug im Gewicht von 200 kg  $\frac{9,81}{2} \times 200 = 981$  mkg/sec = 13 PS.

Das Flugzeug der Brüder Wright, mit welchem sie die ersten Flüge ausführten, wog jedoch nicht 200 kg, sondern, nach einer Aufstellung in der *Aviatick*, 450 kg. Der Apparat war mit einem 25-PS-Motor, welcher durch Tourenhöhung bis etwa 35 PS überlastbar war, ausgestattet.

Der theoretische Kraftbedarf betrug, da für 100 kg Gewicht 6,54 PS benötigt werden, 29,43 PS.

Die Ökonomie dieses Erstlingsflugzeuges ist geradezu erstaunlich! Die Leistung des Motors des tierischen Flugapparates ist leider nicht meßbar und somit die Ökonomie des tierischen Fluges unbekannt.

Zur Erzeugung des der Schwerkraft entgegenwirkenden Rückdruckes ist auch beim Segelflug die Leistung von 6,54 PS bei 100 kg Gewicht erforderlich. Diese Leistung kann nur aufgebracht werden:

1. durch Kurvenflug nach A h l b o r n s Segelflugtheorie, indem, durch Umsteuerung der Flügel von „Tragfläche“ auf „Turbinenschaufel“ mit Ausnutzung der Zentrifugalkraft, der bewegten Luft periodisch Energie entzogen wird,

2. durch die Bewegungsenergie (lebendige Kraft) des Flugkörpers selbst.

Als Beweis für die letztere Behauptung diene folgendes Beispiel:

Wird eine Eigengeschwindigkeit des Fliegers von 40 m bei ruhender Luft vorausgesetzt, so ist derselbe imstande, während 14 Sekunden den erforderlichen Kraftaufwand aus seiner Bewegungsenergie zu decken; die durchsegelte horizontale Strecke beträgt 384 m und die Eigengeschwindigkeit nach Ablauf der 14. Sekunde noch 8,7 m. Die angeführten Ziffern haben praktische Bedeutung, da der Rechnung ein Verlust von 10% der erforderlichen Flugleistung durch schädlichen Widerstand zugrunde gelegt worden ist.

Daß die Bewegung beim Segelflug eine ungleichmäßig verzögerte ist, wie sie durch den Verbrauch der Bewegungsenergie bedingt wird, läßt sich am Segelflug der Schwalben durch die am Ende des Fluges auffallende Geschwindigkeitsverminderung erkennen. In dem angeführten Beispiel sinkt die mittlere Geschwindigkeit während der ersten 11 Sekunden von 39 auf 21,6 m und während der restlichen 3 Sekunden von 21,6 auf 11,1 m.

Wird der Segelflug mit einem Gleitflug verbunden, so wird die zurückgelegte Strecke bedeutend verlängert. Würde in dem angenommenen Beispiel der Flieger sekundlich um 2 m sinken, so hätte er nach Ablauf der 23. Sekunde noch eine horizontal gemessene Eigengeschwindigkeit von 6 m; die durchflogene Horizontalstrecke würde 605 m messen. Die Schwebegleitflugbahn hätte ein Gefälle von  $23 \times 2 = 46$  m = 7,8%. Diese Flugbahn erscheint dem in größerer Entfernung auf der Erde, tief unten befindlichen Beobachter sicher noch horizontal.

Würde dieser Gleitsegelflug mit Rückenwind von 15 m Geschwindigkeit ausgeführt, so verlängerte sich der Abstand der auf die Horizontale projizierten Bahnendpunkte um  $23 \times 15 = 345$  m auf 950 m.

Diese Flugstrecken sind anerkennenswert, und ihre Länge hat wohl bisher die Veranlassung gegeben, nach einer verborgenen, unbekanntem Möglichkeit zu suchen; die einfach nachprüfbareren Rechnungen zeigen jedoch, daß es keiner Ergründung eines Naturgeheim-

nisses bedarf, um die beobachteten langen geradlinigen Segelflüge der Vögel erklären zu können.

Um den angeblich gelungenen mechanischen Segelflug beurteilen zu können, müssen neben der Windrichtung und Windgeschwindigkeit die Eigengeschwindigkeit des Apparates beim Verlassen des Erdbodens und jene bei Beginn der Landung sowie die Höhenunterschiede von Start- und Landungspunkt bekannt sein und berücksichtigt werden.

Daß nicht alle Vögel segeln können, hat seine Ursache sicher im Bau des Flügels, und zwar insofern, als langgestreckte Flügel meist eine größere Ökonomie der Kraftausnutzung und dadurch eine größere Eigengeschwindigkeit ergeben als breite Flügel. Im Wasser- und Luftfahrzeugbau wird dieser Erkenntnis schon seit Jahren durch die Wahl großer Schraubendurchmesser Rechnung getragen. Einen Segelflug von nennenswerter Dauer können entschieden nur Flieger mit großer Eigengeschwindigkeit ausführen.

Emil Knirsch. [2436]

## NOTIZEN.

### (Wissenschaftliche und technische Mitteilungen.)

Die Kometenernte von 1916 und die für 1917 zu erwartenden Haarsterne. Anfang des Jahres 1916 war das Interesse der Astronomen darauf gerichtet, ob der damals beobachtete Komet, den Taylor auf der Kapsternwarte am 2. November bei Delta im Orion aufgefunden habe, mit dem wiederkehrenden, aber seit 1879 verschollenen Borsenschen Kometen identisch sein möchte. Leider hat sich die Frage bisher noch nicht genau klären lassen; man scheint sie aber verneinen zu müssen. Es besteht Hoffnung, den Kometen Taylor (1915 e) zur Zeit seines Gegensehens zur Sonne im Mai 1917 nochmals photographisch erreichen zu können, was im Interesse der Steigerung der Genauigkeit der Bestimmung seiner Bahn sehr zu wünschen wäre, besonders, da die Umlaufzeit nur etwa sechs Jahre beträgt.

Als kurzperiodisch erwies sich der erste Komet des Jahres 1916 (Bezeichnung 1916 a), den der russische Astronom Neujmin (sprich weich: Neuschmin) im Februar auf photographischem Wege entdeckte. Die Bahn nähert sich für einen Kometen verhältnismäßig stark der sonst nur bei Wandelsternen angetroffenen Eiform, ihre „Formzahl“ beträgt nur etwa sechs Zehntel. Trotz der Lichtschwäche des Gestirnes wird hoffentlich von einer der Südsterwarten der Erde der Versuch gemacht werden, ihn zur Zeit seines Gegensehens zur Sonne im Juni—Juli auf die lichtempfindliche Platte zu bannen. Auch dieser Komet hat besonderes wissenschaftliches Interesse, da seine Bahnform der des Holmeschen ähnelt.

Die Entdeckungsgeschichte des von dem Leiter der Heidelberger Sternwarte, Geheimrat Max Wolf, aufgefundenen Kometen, die er selbst in einem Brief an den Herausgeber des „Sirius“ mitteilte, ist besonders lehrreich. Auf den mit dem Bruce-Fernrohr am 4. April gegen Morgen aufgenommenen Photographien fand sich unter anderen Planetenspuren eine, die durch ihre abnorme Kürze auffiel. Am 6. April war jedoch auf einer neuen Aufnahme diese Spur von einem schmalen nebeligen Band eingefaßt, das die Kometennatur des Objektes verriet. Auch bei direkter

Beobachtung mit dem Auge durchs Fernrohr war die Nebelhülle unzweifelhaft festzustellen. Die Bahnbestimmung durch Prof. Berberich ergab günstige Sichtbarkeitsbedingungen für den Sommer dieses Jahres, worauf wir später zurückzukommen gedenken.

Eine eigenartige Kometenerscheinung, die allerdings nur durch die Astronomen der Cordoba-Sternwarte in Argentinien am Abend des 4. Mai beobachtet werden konnte, wird die Theoretiker später näher beschäftigen. Es ist nämlich allem Anschein nach der sehr merkwürdige Fall eingetreten, daß ein Schweifstern in der Nacht zum 5. Mai innerhalb der Mondbahn an unserer Erde vorbeigezogen ist. Leider sind weitere Nachforschungen über seinen Verbleib durchaus ergebnislos verlaufen.

Eine Glanzleistung der Himmelsphotographie war dann die am 22. September Wolf in Heidelberg gelungene Auffindung des Enckeschen Kometen bald nach seinem Gegensehen zur Sonne im sonnenfernsten Abschnitt seiner Bahn, die auf eine Anregung des „Sirius“ hin erfolgte. Auch auf der Bergedorfer Sternwarte bei Hamburg gelangen im Laufe des November drei weitere Aufnahmen. Damit ist es zum ersten Male gelungen — deutschen Sternforschern unter äußerst erschwerten Bedingungen! —, die Bahn eines Schweifsternes vollständig durch Beobachtungen zu umspannen!

Der letzte Komet des Jahres 1916 wurde am 21. November von dem Amerikaner J. H. Metcalf etwa sechs Grad südlich des Siebengestirnes entdeckt. Nachforschungen in Deutschland führten auf einen neuen kleinen Planeten in jener Gegend (1916 AU), ohne jedoch den Haarstern bestätigen zu können. Da über seine Helligkeit nichts aus Amerika verlautet ist, kann man annehmen, daß dadurch seine Auffindung hier allzu sehr erschwert worden sei. Die in Kopenhagen bearbeiteten amerikanischen Positionsmessungen haben ein ganz unbefriedigendes Ergebnis gezeitigt. Man muß befürchten, daß dieses Gestirn wie der argentinische Maimet in Verlust geraten wird, ehe seine Bahnelemente gesichert sind.

Außer den schon oben erwähnten Kometen 1915 e und 1916 a, die zur Zeit ihrer Oppositionen vielleicht unter den günstigsten Bedingungen noch mit der Platte erhascht werden können, wird im Jahre 1917 wohl auch der Komet 1915 a (Mellish) photographisch aufzusuchen sein. Obwohl seine Sichtbarkeitsdauer dazu ungewöhnlich lang angenommen werden muß, ist die bei ihm zu mutmaßende Helligkeit doch noch größer als bei den beiden anderen.

Der Komet 1916 b (Wolf), von dem oben berichtet wurde, hat für den Freund der Sternkunde insofern Bedeutung, als er mit einem Opernglas sichtbar, möglicherweise sogar eben für das unbewaffnete Auge erkennbar werden wird. Im ersten Vierteljahr 1917 wandert er von der Wage durch den Ophiuchus zu Eta der Schlange und ist Anfang April im westlichen Teil des Adlers zu finden. Anfang Mai wird er bei Epsilon des Delphins zu suchen sein. Im Laufe des Juni durchzieht er den Pegasus von dem Stern 5 bis My. Von jetzt an werden die Sichtbarkeitsbedingungen bis zum August die günstigsten. Der Komet hält sich während dieser Zeit im Pegasus auf und beschreibt dann am Himmel die Figur eines breitgedrückten lateinischen S, so daß sich sein Lauf ohne Karte nur schwer schildern läßt. Ende des Jahres wird er das Sternbild des Wal-fisches erreicht haben und für kleinere Fernrohre wohl

nur noch schwer zu erreichen sein. Auch zur Zeit der größten Lichtentfaltung wird ein Schweif bei ihm wohl nur für das bewaffnete Auge wahrnehmbar sein.

An gut bekannten periodischen Kometen ist sonst nur der nach d'Arrest benannte fällig, dessen Sichtbarkeitsbedingungen aber so ungünstige sein werden, daß seine Wiederauffindung recht zweifelhaft bleibt. Sehr unsicher sieht es mit den wiederkehrenden Kometen aus, die nur in einer Erscheinung beobachtet wurden, so daß also ihre Umlaufzeit nur ungenau bestimmt werden konnte. Es kommen in Betracht: Komet 1884 II (Barnard), 1858 III (Tuttle) und 1895 II (Swift). Diese Gestirne könnten aber nur durch zufällige Entdeckung wieder gesichert werden. C. C. [2524]

Von der Walkerde\*). Die Walkerde, die in der Ölindustrie und in der Färberei ausgedehnte Verwendung findet, ist ein Verwitterungsprodukt vulkanischer Gesteine, entweder von Eruptivgesteinen, wie Basalt, oder von sogenannten plutonischen Gesteinen, die, wie der Gabbro, innerhalb der Erdkruste erstarrten, ehe sie die Erdoberfläche erreichen konnten. Wie die Eruptivgesteine und die plutonischen ist auch die Walkerde über die ganze Erde verbreitet, doch findet man sie nur in einigen Fällen auf der Entstehungsstätte, meist kommt sie, getrennt vom Muttergestein, auf zweiter oder späterer Lagerstätte vor. Bei Roßwein in Sachsen kam beispielsweise ein mit Amphibolschiefer untermisches Lager von Flasergabbro infolge irgendwelcher Naturgewalten an die Erdoberfläche, so daß es einer besonders gründlichen Verwitterung zu Walkerde ausgesetzt war, und ähnliche Vorgänge haben im Westerwalde und in Arkansas in den Vereinigten Staaten zur Bildung von Walkerde auf dem Muttergestein Basalt geführt. Auf späterer Lagerstätte findet sich die Walkerde bei London und Bristol, in Yorkshire und Surrey, in Texas, Kalifornien, Kolorado, Südkarolina, Florida und Georgia in den Vereinigten Staaten, ferner in Steiermark, in der Türkei, in Indien, Marokko und Tunis. Außer den amerikanischen sind die englischen Lagerstätten mit bis zu 4 m Mächtigkeit die bedeutendsten. In Deutschland wird nur im Westerwald, bei Dillenburg und Weilburg, Walkerde abgebaut, bei Roßwein hat der Abbau aufgehört. Als sogenannte eßbare Erde dürfte die Walkerde zuerst Verwendung gefunden haben, ihren Namen hat sie aber von ihrer Anwendung in der Färberei zum Walken der zu färbenden Stoffe, um Fettbestandteile, die ein gleichmäßiges Färben verhindern würden, aus dem Gewebe zu entfernen. Ausgedehnter noch ist aber die Verwendung der Walkerde in der Ölindustrie zum Klären, Entfärben und Bleichen von Ölen der verschiedensten Art. Die Bleichkraft der auch als Fullerde bezeichneten Walkerde ist auch ein und demselben Öl gegenüber je nach Art und Herkunft oft sehr verschieden, und das ist angesichts der oben skizzierten Entstehung der Walkerde auch durchaus erklärlich. Sie ist nämlich kein einheitlicher Stoff, sondern man hat sie als eine Gruppe von Stoffen verschiedener chemischer Zusammensetzung zu betrachten, die aber alle die gemeinsame physikalische Eigenschaft besitzen, fette und organische basische Farbstoffe mehr oder weniger stark zu absorbieren. Äußerlich stellt sich die Walkerde als eine erdige, leicht zerreibliche Masse von bräunlicher und grünlicher Färbung mit glänzendem Strich dar, ihr spezifisches Gewicht schwankt zwischen

1,75 und 2,5. Eine gewisse Verwandtschaft scheint die Walkerde mit stark kolloidem Ton zu besitzen, da auch dieser ihre Fett- und Farbstoffe adsorbierende Eigenschaft besitzt und häufig, fälschlich als Walkerde bezeichnet, statt ihrer verwendet wird. Im Jahre 1912 wurden in den Vereinigten Staaten etwa 30 000 t Walkerde gewonnen, in England etwa 35 000 t und in Deutschland im Westerwald 828 t. In Deutschland kostete vor dem Kriege die Tonne amerikanischer Walkerde etwa 100 M., englische 60 bis 75 M. und deutsche nur 40 bis 60 M. [2425]

Die Sumpfdotterblume. Die Pflanze *Caltha palustris* kommt in Deutschland viel vor. In Rußland findet sie mancherlei Anwendung; so werden die Blüten den Kühen unter das Futter gemischt, damit eine stark gelb gefärbte Butter aus der Milch dieser Tiere erhalten wird. Die Blütenknospen liefern eingemacht unechte Kapern. Die Blätter werden von den Esten getrocknet und als Tabak geraucht. Auch allerlei Medikamente werden aus Wurzel, Kraut und Blüten bereitet. Die Lappländer kochen die Wurzeln und verwenden sie bei der Brotbereitung. Die Angaben über die Giftigkeit der Sumpfdotterblume weichen sehr voneinander ab. Kobert\*) hat sich eingehend mit der Pflanze beschäftigt und dabei gefunden, daß die Giftigkeit mit dem Standort wechselt. Sumpfdotterblumen von sumpfigen Wiesen, namentlich von Doberan bei Rostock, sind viel giftiger als die von trockenen Standorten. Tiere, die mit Pflanzen von sumpfigen Wiesen gefüttert wurden, erkrankten nach kurzer Zeit. Durch die chemische Untersuchung fand Kobert, daß das Wasserdampfdestillat der Doberaner Sumpfdotterblumen reichliche Mengen einer stark giftigen Substanz, Anemonin, enthält, das sich in schönen Kristallen abscheidet, während das Destillat der wenig giftigen fast nichts enthielt. Die Giftigkeit von *Caltha palustris* dürfte demnach auf dem — allerdings recht schwankenden — Gehalt an Anemonin beruhen. [2445]

Über die Lebensdauer der Nadeln der Nadelhölzer. Die Lebensdauer der Nadeln schwankt zwischen 1½ bis 14 Jahren und ist von äußeren Einflüssen abhängig. So behält z. B. ein freistehender Baum seine Nadeln länger als ein stark beschatteter. Die Lebensdauer richtet sich auch nach den klimatischen Verhältnissen; Fichten behalten ihre Nadeln im Gebirge länger als in der Ebene. Mit der Seehöhe nimmt die Lebensdauer zu, da ein Baum derselben Art in Gebieten mit nur kurzer Vegetationsdauer seine Nadeln länger behält als ein anderer. Der unter besseren klimatischen Verhältnissen wächst. Über diese Fragen hat Dr. E. Zederbauer von der k. k. forstwirtschaftlichen Versuchsstation Mariabrunn Versuche ausgeführt, worüber er im *Zentralblatt für das gesamte Forstwesen* berichtet. Danach zeigten Fichten in Mariabrunn (230 m) eine Lebensdauer der Nadeln von 4—6 Jahren, am Puchberg (600 m) eine solche von 7—8 Jahren, am Schneeberg in Niederösterreich bei 1400 m 9 Jahre und bei 1750 m Höhe 10—13 Jahre. Kiefern behielten ihre Nadeln in Mariabrunn 4—5 Jahre, bei 1750 m Höhe 8—11 Jahre. Außer durch Einfluß des Klimas kann die Lebensdauer der Nadeln auch durch andere Umstände verändert werden, z. B. durch Rauch und Ruß. An einer Großstadtfichte leben die Nadeln nur 2—3 Jahre. Die Lärche wirft ihre Nadeln jeden Herbst ab; nur bis zum 4. Lebensjahre überwintern ihre Nadeln, besonders in den letzten Triebenden. [2445]

\*) *Tonindustrie-Zeitung* 1916, S. 221 u. 380.

\*) *Chemiker-Zeitung* 1917, S. 62.

# BEIBLATT ZUM PROMETHEUS

ILLUSTRIERTE WOCHENSCHRIFT ÜBER DIE FORTSCHRITTE  
IN GEWERBE, INDUSTRIE UND WISSENSCHAFT

Nr. 1436

Jahrgang XXVIII. 31.

5. V. 1917

## Mitteilungen aus der Technik und Industrie.

### Verkehrswesen.

Ein neuer kanadischer Seekanal. Die großen nord-amerikanischen Seen, die teils zu Kanada, teils zu den Vereinigten Staaten gehören, werden in der Mehrzahl von Dampfern befahren, die den größten Frachtdampfern der Weltmeere an Größe sehr wenig nachstehen. Auch die Kanäle, welche die großen Seen untereinander und mit dem Meere verbinden, haben sehr bedeutende Abmessungen, doch sind sie für den Verkehr der modernen Riesenschiffe längst nicht mehr ausreichend. Man hat daher schon vor dem Kriege begonnen, einen Teil dieser Kanäle auszubauen, um einen Verkehr der größten auf jenen Seen fahrenden Schiffe von einem See zum anderen zu ermöglichen. So hat man auch in Kanada schon vor dem Kriege mit dem Ausbau des Wellandkanals begonnen, der den Ontariosee mit dem Eriesee in Verbindung setzt und die Niagarafälle umgeht. Der Wellandkanal ist 43,5 km lang, wurde von 1824 bis 1833 gebaut, 1881 und 1888 umgebaut und hatte bis jetzt 26 Schleusen, durch welche Schiffe bis zu  $4\frac{1}{4}$  m Tiefgang und ungefähr 1500 t Tragfähigkeit verkehren konnten. Der Ausbau des Kanals ist während des Krieges fortgesetzt worden, und man beabsichtigt, ihn bis zum Jahre 1918 fertigzustellen. Der neue Kanalweg soll für Schiffe von 7,9 m Tiefgang und etwa 15 000 t Tragfähigkeit ausreichen. Der Höhenunterschied von 102 m wird jetzt nur durch 7 Schleusen überwunden, deren jede 282 m nutzbare Länge und 28 m Breite aufweist. Die Schleusen und der ganze Kanal sind so angelegt, daß mit verhältnismäßig geringen Schwierigkeiten später eine Vertiefung auf 9 m möglich ist. Die Gesamtkosten des jetzigen Umbaus betragen über 50 Mill. Dollar.

Stt. [2493]

### Feuerungs- und Wärmetechnik.

Die Ausnutzung der Kohle bei ihrer Verbrennung, Entgasung und Vergasung besprach Dipl.-Ing. de Grahl in einer Versammlung des Vereins Deutscher Maschinen-Ingenieure. Obgleich mit der Verbrennung der Steinkohlen die von den Pflanzen einst gebundene Sonnenwärme wiedergegeben wird, muß diese Art der Brennstoffverwertung als die am wenigsten nutzbringende angesehen werden. Zu einer wirklich nutzbringenden Verwertung bedarf es vielmehr der Entgasung (Verkockung) der Steinkohle. Mit ihr gewinnen wir nicht nur Leucht- und Kraftgas und den für unsere Hochöfen und viele andere industrielle Zwecke so wichtigen Koks, sondern auch eine Menge von Nebenprodukten, die wir als Ausgangspunkt zur Erzeugung weiterer wichtiger Stoffe benutzen; so das Benzol zur Wiedergewinnung der versunkenen Pflanzenfarben und Däfte, Naphthalin zur

Herstellung des künstlichen Indigos, Anthrazen für die Alizarinfarben. Aber auch die Heil- und Arzneimittel kommen zu ihrem Rechte, zumal die Salizylsäure, das Phenazetin, Pyramidon, Antipyrin, das Sacharin, das Atoxyl, das Ehrlichsche Salvarsan, das Suprarenin (als Ersatz des teuren Adrenalins) und der künstliche Kautschuk aus der Steinkohle gewonnen werden.

Die Bedeutung der Sprengstoffherstellung in dem gegenwärtigen Kriege hat wesentlich dazu beigetragen, der Entgasung der Brennstoffe in weit höherem Maße als bisher Beachtung zu schenken. Da aber mit der zunehmenden Entgasung der Steinkohle große Mengen von Koks abfallen, ergab sich die Notwendigkeit für ein weiteres Absatzgebiet dieses Brennstoffes. Ein großes Verwendungsgebiet bilden u. a. die Koks-generatoren zur Erzeugung von Wassergas und Mischgas. Während die Entgasung das Gas mit den Nebenprodukten aus der Kohle herausholt und Koks zurückläßt, bezweckt die Vergasung die Umwandlung des ganzen Brennstoffes in Gas. So verwenden z. B. die Gasanstalten in der jetzigen Zeit vielfach ihren eigenen Koks zur Herstellung des Wassergases, das in weit größerer Menge als im Frieden dem Leuchtgas beigemischt wird. Das Wassergas besteht hauptsächlich aus Wasserstoff und Kohlenoxydgas und eignet sich deshalb zur Gewinnung des Wasserstoffes für unsere Luftschniffe und zur Herstellung des synthetischen Ammoniaks, einer Zwischenstufe zur Erzeugung unserer Sprengstoffe. Neben dem Wassergasgenerator haben wir die Sauggasanlagen für Kraftmaschinen, die mit Koks oder Anthrazit betrieben werden, und schließlich eine Reihe anderer Gaserzeuger für alle möglichen Brennstoffe. Den größten Gasgenerator bildet der moderne Hochofen, der nicht allein die Aufgabe hat, Roheisen zu erzeugen, sondern die Hütte mit einer großen Menge Gichtgas zum Betriebe des Hochofenwerkes und der meist angeschlossenen Stahl- und Walzwerkanlagen zu versorgen. Im Jahre 1912 erzeugten z. B. unsere Hochöfen rund 80 Milliarden Kubikmeter Gichtgas.

Die Entgasung, d. h. die Umwandlung der Kohle zu Koks, bringt schon an Frachtkosten 28% Ersparnisse mit sich, weil z. B. statt 1000 kg Steinkohle nur 720 kg Koks zu verladen sind. Das überschüssige Gas der Kokereien läßt sich andererseits in Rohrleitungen unter hohem Druck, der Überschuß des gewonnenen elektrischen Stromes durch ein Leitungsnetz unabhängig von den Eisenbahnen und der Preisstellung des Kohlensyndikats auf weite Entfernungen verteilen. Angesichts der großen Vorteile, welche die Entgasung der Steinkohle und andererseits deren Vergasung gewähren, verlangt die Verbrennung der Steinkohle wegen der damit verbundenen Verschwendung unserer Naturschätze die größte Einschränkung.

[2516]

**Sulfitkohle als Ersatz für Steinkohle.** Bei dem großen Kohlenmangel, der in den skandinavischen Ländern infolge des Aufhörens der britischen Kohlenzufuhr eingetreten ist, ist die Erfindung eines schwedischen Ingenieurs Strehlenert von größter Bedeutung, der aus den Abfällen der Herstellung von Sulfitzellulose eine Sulfitkohle herstellen will. Versuche nach Strehlenerts Patent sind so günstig ausgefallen, daß sich bereits mehrere Fabriken für die Herstellung von Sulfitkohle im Bau befinden. Eine Fabrik in Norwegen sollte im Frühjahr 1917 den Betrieb aufnehmen. In Schweden entsteht eine solche Fabrik in Skoghall und eine andere in Sundsvall. Man glaubt, unter Verwendung der Abfall-lauge sämtlicher Zellulosefabriken in Skandinavien ungefähr 1 000 000 t Sulfitkohle im Jahre herstellen zu können. Das würde ungefähr 15% vom gesamten Kohlenverbrauch in Schweden und Norwegen ausmachen. Die Kohlen sollen sich u. a. auch für die Schiffsfeuerung eignen.

Stt. [2536]

### Schiffbau.

**Holzschiffbau in Amerika.** Der Bau von Holzschiffen, der durch den Krieg mit seiner großen Schiffsraumnot und dem Mangel an genügendem Material für Eisenschiffe wieder zu neuer Blüte gekommen ist, hat in Amerika schnell einen großen Umfang angenommen. Man baut nicht nur große Segelschiffe, sondern auch stattliche Dampfer aus Holz. Am 1. Dezember 1916 waren an Holzschiffen von mindestens 500 Tons insgesamt 116 mit 156 615 Tons in den Vereinigten Staaten im Bau oder bestellt; von ihnen erhalten 67 mit 109 775 Tonnen einen Motor und etwa 20 eine Dampfmaschine. Der Vorteil des Holzschiffbaues liegt zurzeit nicht bloß darin, daß Holz sofort in genügender Menge zur Verfügung steht, sondern auch darin, daß Holzschiffe sehr viel schneller und billiger hergestellt werden können als Eisenschiffe. Eisenschiffswerften sind auf mehrere Jahre in allen Ländern mit Bauaufträgen überhäuft. Die Anlage neuer Werften dauert recht lange, außerdem braucht man dazu viele Maschinen und gelernte Arbeiter. Bei dem Bau von Holzschiffen ist die Werftanlage sehr einfach, Maschinen werden nur in geringer Zahl verwendet, und Zimmerleute sind leichter zu beschaffen als gelernte Eisenschiffsbauer. So sind denn auch neue Holzschiffswerften wie Pilze aus der Erde geschossen, allein an der pazifischen Küste von Nordamerika in 1916 gegen 10 Stück. Stt. [2346]

### Nahrungsmittelchemie.

**Herstellung von Trockenei\*).** In China beträgt der Preis für ein Ei etwa 1 Pfennig, was natürlich zur Folge hat, daß die Ausfuhr eine große ist. Für den Transport braucht man Schiffe mit Kühlanlagen, was eine wesentliche Erhöhung der Transportkosten bedingt. Außerdem läßt sich das Verderben einer gewissen Anzahl von Eiern unterwegs nicht vermeiden. Dazu kommt noch ein dritter Umstand. Bei einem Eigewicht von etwa 60 g entfallen auf das Eiweiß etwa 30 g, auf das Eigelb etwa 22 g und auf die Schale etwa 8 g. Das Eiweiß enthält 86% Wasser, das Eigelb 37%. Trockenei enthält nur etwa 4,2 g Eiweiß und 7,2 g Eigelb, zusammen also 11,4 g. Diese 11,4 g stellen den verwendbaren Teil des Eies dar, während die übrigen 48,6 g des Eigewichtes, durch Wasser und Schale hervor-

\*) *Neueste Erfindungen und Erfahrungen.* Wien 1917. H. 3.

gerufen, für uns völlig wertlos sind, und durch ihre große Inanspruchnahme des Schiffsraumes den Preis in die Höhe treiben.

All diesen Übelständen wird nun abgeholfen durch Trocknen des Eies, und zwar entweder des ganzen Eies oder Eiweiß und Eigelb getrennt. Dieses Trocknen kann bei günstiger Witterung an der Luft geschehen. Da dies aber mehrere Tage dauert, tritt hierbei leicht Zersetzung ein. Da die Masse während dieser Zeit der Luft ausgesetzt sein muß, ist Verunreinigung und vor allen Dingen Aufnahme von Bakterien nicht ausgeschlossen. Diese Nachteile werden vermieden durch das Trocknen im Vakuum. Zu diesem Zwecke ist von der Firma W. P a b b u r g - Berlin eine Maschine hergestellt, die in China schon vielfach Anwendung findet. Der Eierbrei gelangt zwischen zwei Trommeln, die durch Dampf geheizt werden. Beide befinden sich im Vakuum. Das Wasser des Eies verdampft hier in wenigen Sekunden schon bei ziemlich niedriger Temperatur. Die trockene Masse wird durch ein Schabemesser von den Trommeln gelöst.

Das so gewonnene Trockenei wird in verlöteten Blechbüchsen versandt, wodurch ein Verderben ausgeschlossen ist. Es nimmt den denkbar kleinsten Raum ein, und Verunreinigung ist, da die Masse mit der Luft kaum in Berührung kommt, auf ein Minimum beschränkt.

Hey. [2523]

**Kalkhaltiges Kochsalz.** Infolge der wiederholten Hinweise der medizinischen Wissenschaft auf die große Wichtigkeit eines ausreichenden Kalkgehaltes der menschlichen Nahrung\*) ist Kalk in für Ernährungszwecke geeigneter Form neuerdings im Handel zu haben, entweder als Chlorkalzium oder milchsaures Kalzium in Tabletten oder Pillen, die, in Wasser aufgelöst, Speisen und Getränken zugesetzt werden können, ferner fertige Chlorkalziumlösungen, kalkhaltige natürliche und künstliche Mineralwässer und Kalziumbrot und Kalziumzwieback. Alle diese Kalziumpräparate können aber trotz ihrer recht bequemen Form eine dauernde und regelmäßige Kalkaufnahme bei weiten Bevölkerungskreisen nicht verbürgen, weil sie als besonderer, nicht unbedingt erforderlicher Zusatz zu Nahrungs- und Genußmitteln diesen erst beigeigigt werden müssen oder, wie kalkhaltige Mineralwässer und Kalziumbrot oder Zwieback, an die Stelle anderer, weniger kalkhaltiger Teile der täglichen Nahrungsaufnahme treten; mit anderen Worten: der Mensch muß erst den Kalkgehalt seiner Nahrung steigern wollen und diesem Wollen dadurch Ausdruck verleihen, daß er sich Kalkpräparate beschafft und sie seiner Nahrung zufügt. Das aber kann versäumt werden oder nur unregelmäßig geschehen, der Mangel eines Zwanges macht die gesteigerte Kalkzufuhr mit Hilfe der erwähnten Präparate jedenfalls unsicher. Geradezu zwangsläufig und selbsttätig wird aber die Kalkzufuhr gesteigert, wenn man den Kalk mit dem Salz verbindet, das täglich in nicht unbedeutlicher Menge und in jeder Speise sicher genommen wird, und diesen Weg hat die Aktiengesellschaft *Chepha* in Zürich beschritten, die unter dem Namen *Calzarin* ein Koch- und Tafelsalz von hohem Kalkgehalt in den Handel bringt. Gesalzen wird geradezu alles, was wir zu uns nehmen, und wenn in der Küche nur mit *Calzarin* gesalzen wird, dann wird unsere gesamte Nahrung auch genügend gekalkt. Das Kochsalz ist also als ein geradezu idealer Kalkträger anzusehen, und da die Herstellung kalkhaltigen Salzes keinerlei Schwierig-

\*) Vgl. *Prometheus*, Jahrg. XXVII, Nr. 1364, S. 190.

keiten bietet, so darf man hoffen, daß das kalkhaltige Salz rasch in Aufnahme kommt, wenn man sich nicht gar entschließen sollte, im Interesse der Volksgesundheit nur noch kalkhaltiges Speisesalz für den Verkehr freizugeben. Bst. [2218]

### Wasser und Abwasser.

**Chlorgas zur Sterilisation von Wasser und Abwasser\*).** Die bisher allgemein übliche Sterilisation des Trinkwassers mit Chlorkalk wird neuerdings verdrängt durch die mit flüssigem (kondensiertem) Chlor. Das Chlorkalkverfahren erfordert stets die Lagerung größerer Mengen Chlorkalk, der Geruch des sich allmählich zersetzenden Materials gibt oft Anlaß zu Beanstandungen. Das Chlorgas dagegen wird in Stahlflaschen mit etwa 45 kg Inhalt in komprimiertem Zustand geliefert. Da der Inhalt einer solchen Flasche ausreicht, um die Riesennenge von 200 000 cbm Wasser zu desinfizieren, ist ersichtlich, daß für die größten Wasserwerke das Vorrätighalten weniger solcher Flaschen genügt. Die gesamte zum Mischen und Auflösen des Chlorkalkes erforderliche Apparatur, die erheblichen Raum, eingehende Bedienung und Arbeitskraft beansprucht, fällt beim Chlorgasverfahren ganz weg. Als besonderer Vorteil ist die immer gleichbleibende Wirksamkeit des Chlorgases hervorzuheben, wohingegen der Chlorkalk durch Lagerung an Chlor verliert und an Wirksamkeit einbüßt. Das Chlorgas kann unbegrenzt lange aufbewahrt werden, ohne von seiner Konzentration auch nur etwas zu verlieren. Die Handlichkeit der wenigen Apparate und die Unveränderlichkeit, Reinheit und Beständigkeit des Chlorgases werden daher mit Recht immer mehr geschätzt. — Das Chlorgas wurde in Amerika erstmalig zur Wassersterilisation benutzt, und nachdem die ersten Schwierigkeiten mit der Apparatur der Gasregulierung überwunden waren, bürgerte sich das Verfahren schnell ein. Man stellte fest, daß es ebenso wirksam wie das mit Ozon und Hypochlorit, bei der Ausführung aber noch zuverlässiger ist, und daß die Bau- und Betriebskosten einer Chlorgasdesinfektionsanlage sehr gering sind. Neuere amerikanische Verfahren führen das Chlorgas nicht unmittelbar in das Wasser ein, sondern es wird in einen mit Koks gefüllten Hartgummizylinder geleitet, in dem Leitungswasser von oben herabrieselt, so daß ein ziemlich konzentriertes Chlorwasser gewonnen wird, das nun erst dem zu behandelnden Wasser zugesetzt wird. Dadurch kommen zu der Wirkung des Chlorgiftes noch die Wirkungen der Umsetzung des Chlores mit Wasser, also die von HCl, O und HClO. — Die in Deutschland bis jetzt gemachten Erfahrungen mit Chlorgas sind ähnlich günstig wie die in Amerika. Beispielsweise betrug die Keimzahl eines sonst normalen Wassers die ungewöhnliche Höhe von 330 pro Kubikzentimeter. Nach einer Zugabe von 25 g Chlor auf 120 cbm (etwa 0,2 mg pro Liter) sank die Keimzahl von 330 auf 6, also um rund 98%. Eine Geschmacksänderung konnte hier — im großen Gegensatz zur Desinfektion mit Chlorkalk — nicht wahrgenommen werden. Die Vorrichtung ist selbst für allergrößte Anlagen sehr einfach, beansprucht nur wenige Quadratmeter und kann in jede bestehende Wasserleitung eingebaut werden. Der Apparat besteht aus einer oder mehreren Stahlbomben mit flüssigem Chlor und einem Absorptionsgefäß. Die Verschlüsse der Gasbomben sind mit einem Chlorgasdosierungsapparat verbunden. Die zuzusetzende Gasmenge wird durch eingehende Vor-

versuche von Fall zu Fall bestimmt, sie richtet sich nach der chemischen Zusammensetzung des Wassers und dem bakteriologischen Befund. Im Absorptionsgefäß wird die erforderliche Gasmenge vom Wasser aufgenommen und dann dem zu behandelnden Wasserstrom zugeführt, d. h. entweder in einen Sammelbrunnen geleitet oder in die Hauptwasserleitung eingedrückt. Die sterilisierende Wirkung des Chlores ist etwa 50 m hinter der Zusatzstelle eingetreten.

Das Verfahren eignet sich ebensogut zur Unschädlichmachung von Abwässern. Vor der Behandlung mit Chlorgas müssen die festen groben und womöglich auch die feineren Bestandteile aus dem Abwasser entfernt sein. Die gründliche mechanische Vorreinigung, der Gehalt an organischen Bestandteilen und die dadurch bedingte Fäulnisfähigkeit und der Keimgehalt sind für die zuzusetzende Chlormasse maßgebend. Die bisherigen Ergebnisse des Verfahrens in Amerika wie auch die Versuche in Deutschland lauten günstig. So konnte ein gewöhnlich mechanisch vorgereinigtes Abwasser, das einen Permanganatverbrauch von 200 mg im Liter aufwies, schon nach einer Beigabe von 12 g Chlor pro Kubikmeter als sterilisiert betrachtet werden. Da die größte Zahl der bis jetzt hinter Abwässerreinigungsanlagen angelegten sog. Desinfektionsrichtungen kaum einwandfrei funktioniert, so dürfte in der einfachen Verwendung des Chlors in Gasform eine brauchbarere, einwandfrei und sicher wirkende Lösung des Sterilisationsproblems für Abwässer liegen. P. [1636]

**Trinkwasserreinigung mit Basaltlavaschlacken.** Die Basaltlavaschlacken (Auswurfstoffe der diluvialen Basaltvulkane der Eifel), auch Krotzen genannt, wurden bisher nur an Stelle von Koks zur Abwässerreinigung nach dem biologischen Verfahren gebraucht. Wie nun Dr.-Ing. A. Hamloch in Andernach in Gemeinschaft mit Dr. C. Mordziol\*) in Coblenz festgestellt hat, eignen sich diese Basaltlavakrotzen auch zur Trinkwasserreinigung. Zu diesem Zwecke werden die Schlacken zu verschiedenen Korngrößen vermahlen und dann einem Waschverfahren unter Verwendung erwärmter Natriumkarbonatlösung bzw. verdünnter Salzsäure unterworfen. Dadurch wird die Filtrierkraft und die Filtrationsgeschwindigkeit beträchtlich erhöht. Durch die Reinheit und Gleichmäßigkeit des Materials wird der Aufbau sicher arbeitender Filter erleichtert. Gebrannte Filterkörper aus Basaltlavakrotzen dienen zum Einbau in die Filtersäule oder als auswechselbare Filtermaterialien für Vorfilter. Sie werden hergestellt, indem das Rohmaterial unter Zugabe von Traß und zur Erhöhung der Formbarkeit von Ton, Aluminium-, Kalzium- oder Magnesiumoxyd geformt und gebrannt wird. Das Vorhandensein unzähliger mikroskopisch kleiner Blasenräume im Innern jedes Kornes soll erhöhte Durchlaufgeschwindigkeit bedingen, sowie die Einlagerung desinfizierender Körper innerhalb des Filterkörpers ermöglichen. Im Vergleich mit Kieselgur ist das neue Material erheblich billiger. [1600a]

\*) D. R. P. 290 961. Interessenten seien auf eine von dem Genannten im Verlage von Westermann, Braunschweig, vor kurzem erschienene Monographie „Über Trinkwasserversorgung im Felde nebst Vorschlägen über die Verwendbarkeit vulkanischer Filtermaterialien“ aufmerksam gemacht. In dieser Monographie werden erfolgreiche Versuche, die Krotzen zur Trinkwasserreinigung zu verwenden, beschrieben.

\* ) Zeitschr. f. ang. Chemie 1916 (Aufsatzteil), S. 178.

## BÜCHERSCHAU.

*Emil Rathenau und das Werden der Großwirtschaft.*  
Von A. Riedler. Berlin 1916, J. Springer.  
249 Seiten. Preis geh. 5 M., geb. 6 M.

Das Buch ist eine originelle Verquickung von Biographie und dem Entstehen wirtschaftlicher Spezialerscheinungen. „Die Darstellung des Lebenswerkes Rathenaus soll kein Nachruf, keine Festschrift sein; kein Idealbild ist zu zeichnen, sondern ein lebensstreu. Nur die technischen und wirtschaftlichen Leistungen und ihre Folgen sind im angegebenen Sinne zu kennzeichnen, streng sachlich, ohne jede Ausschmückung. Und erst am Schluß mag eine zusammenfassende Würdigung der Persönlichkeit folgen. Nicht die Aufzählung von Erfolgen, sondern die Aufdeckung des inneren Zusammenhangs der technischen und wirtschaftlichen Umgestaltungen ist das Ziel, das aber mitten hineinführt in die ungeheure Umwälzung aller Schaffensverhältnisse seit den achtziger Jahren. Durch den unerläßlichen Vergleich mit früheren Zuständen und herrschenden Anschauungen entsteht ungewollt ein Beitrag zur Geschichte der Technik und Wirtschaft, zur Geschichte unserer Zeit.“ Selbstbiographie, alte Zeiten und neue Richtungen, Energiewirtschaft und Massenfabrikation, frühere Verhältnisse und Anschauungen der Technik, Großbetrieb, Großwirtschaft, Persönliches, Kommendes und Vergangenes sind die Hauptkapitel. Das Buch führt ein in die vielerlei einzelnen Momente, die bei der Schaffung eines Wirtschaftsbaues ihr Spiel treiben: Zähigkeit, Kapital, Konkurrenz, menschliche Stimmungen, Haß und gute Verbindung, Genie, Kurzsichtigkeit, Zufall usw., es ist ein Beispiel moderner Biographie, die allgemeinsten Wert hat und nicht auf die Verherrlichung eines einzelnen Menschen hinausläuft. Auch ein Genie darf nicht aus seiner Umgebung losgelöst werden.

Porstmann. [2424]

*Physik.* Zum Gebrauch bei physikalischen Vorlesungen in höheren Lehranstalten sowie zum Selbstunterricht. Von Prof. Dr. H. Böttger. Zweiter Band: *Optik, Elektrizität, Magnetismus.* Mit 882 Abbildungen und 2 Spektraltafeln. 71 Bogen. 8°. (Zugleich zweiter Band der 2. Abteilung des III. Teils der 23. Auflage von Fr. Schoedlers *Buch der Natur*). Braunschweig 1915. Friedrich Vieweg & Sohn. Preis geh. 24 M., geb. 26 M.

Das Buch geht über den Rahmen einer Experimentalphysik hinaus, man findet in ihm daher in anschaulicher Form auch Sätze behandelt, die in das Gebiet der theoretischen Physik gehören, so z. B. die Fresnelschen Formeln, ein gutes Stück Potentialtheorie in der Lehre vom Magnetismus, eine ziemlich ausführliche Wechselstromtheorie. Die mathematischen Hilfsmittel, deren sich der Verfasser bedient, gehen demgemäß bis zur Differential- und Integralrechnung. Durch ihre Ausführlichkeit bemerkenswert sind die Kapitel Interferenz, Spektroskopie, Polarisationslehre, ein besonders breiter Raum ist ferner den physiologischen und physikalisch-chemischen Vorgängen gewährt. Fast zu groß ist die Aufmerksamkeit, die der geometrischen Optik geschenkt wird. Daß der Magnetismus nicht gesondert behandelt, sondern sehr geschickt in die Elektrizitätslehre vor der Elektrodynamik eingeschoben ist, verdient hervorgehoben zu werden.

Leider sind gerade die Gebiete, auf denen sich die modernsten physikalischen Fortschritte vollzogen haben, nicht genügend behandelt worden, so ist die Strahlungstheorie, ferner die jüngsten Untersuchungen über die Struktur der Körper mit Hilfe der Röntgenstrahlen, sowie die ganze Elektronentheorie entschieden zu kurz weggekommen. Es ist dabei zu bedenken, daß es sich hier um Kapitel handelt, die heute den weitaus größten Teil der physikalischen Literatur ausmachen. Ihr Umfang in dem vorliegenden Werk steht in gar keinem Verhältnis zu der Behandlung älterer Gebiete, z. B. der Elektrostatik.

Die zahlreichen, zum Teil mehrfarbigen Abbildungen sind durchweg gut, nur hätte vielleicht die moderne Elektrotechnik dabei etwas mehr berücksichtigt werden können, wogegen die Abbildungen längst veralteter elektrodynamischer Apparate ruhig wegbleiben konnten. Im allgemeinen kann das Buch in seinem Bestreben, mit relativ einfachen mathematischen Mitteln den Stoff umfassend zu behandeln, begrüßt werden. Durch die Klarheit der Darstellung wird es in seiner Aufgabe, zum Selbststudium zu dienen, dem Gleiches erstrebenden Grimsehlischen Werk würdig zur Seite treten.

Max Herber. [2001]

*Die Einheitsschule.* Ein Vorschlag zu einer den Forderungen der Gegenwart entsprechenden Umgestaltung des gesamten Schulwesens. Von Leopold Lang. Leipzig 1916. Schulwissenschaftlicher Verlag A. Haase. 83 S. Geh. 1,25 M., geb. 1,50 M.

Wie es Leute gibt, die gesagt haben: „Wir haben uns nicht gebadet und sind groß geworden, darum ist die Anlage eines Schulbades überflüssig“, so zählt die Menge derer nach Zehntausenden, die jeder Neuerung im äußeren oder inneren Schulwesen abhold sind, weil die Schule schon genug geleistet hätte. Die Volkfreunde aber rufen: „Macht der Intelligenz den Weg auf zur höchsten Vervollkommnung!“ Bis jetzt sind die „höheren Schulen“ nur für die Söhne der Bessergestellten; der Geldbeutel des Vaters entscheidet. Ein sechzehnjähriger Realschüler mit Einjährigengzeugnis III steht himmelhoch über dem begabtesten gleichaltrigen Bürgerschüler. Es besteht doch keine Frage, daß dem minderbemittelten Klugen fast ausnahmslos eine bessere Bildung versagt ist. Hierin einen Ausgleich zu schaffen, ist die Aufgabe der sog. Einheitsschule. Zu ihren Anhängern zählen nicht nur die Benachteiligten, sondern auch bedeutende Männer der Öffentlichkeit; selbst ehemalige Gymnasiasten brechen für sie die Lanze. Der Aufbau ist so gedacht: Alle Kinder durchlaufen bis zur Berufswahl (heute im 10. Jahre) die Volksschule. Diese Entscheidung wird ins 12. Jahr verlegt. Je nach Neigung besuchen die Begabten dann die Mittelschule: die Handels-, Gewerbe-, Landwirtschafts-, Kunstgewerbe-, Militär-, Lehrerbildungs-, Real-, Gymnasialanstalt. In den ersten Jahren ist noch ein Übergang von der einen auf die andere möglich. Das Durchlaufen der Mittelschule berechtigt zum Besuche der Hochschule. Wer nicht auf eine Mittelschule geht, ist für die Fortbildungsschule verpflichtet. Daß Unterrichtsart und Lehrgegenstände großen Veränderungen unterworfen sein würden, erhellt ohne weiteres.

Das Buch bringt eine große Zahl weiterer des Nachsinnens würdiger Gedanken, beleuchtet auch unbeußt die jetzigen Volksschulverhältnisse in der alten Kaiserstadt an der Donau. Pinther. [1817]