

PROMETHEUS

ILLUSTRIERTE WOCHENSCHRIFT ÜBER DIE FORTSCHRITTE
IN GEWERBE, INDUSTRIE UND WISSENSCHAFT

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

Nr. 1422

Jahrgang XXVIII. 17.

27. I. 1917

Inhalt: Neues zur älteren Kultur- und Vorzeit. Von Dr. HANS WOLFGANG BEHM. — Zur Geschichte des Beleuchtungswesens. Von Dr. C. RICHARD BÖHM. Mit vierunddreißig Abbildungen. — Mantelringrohr- oder Drahtrohrgeschütz? Von Professor ADOLF KELLER. — Ein sonderbarer Duftspender. Von E. REUKAUF. Mit zwei Abbildungen — Rundschau: Das Dezimalsystem und das Dreistellenprinzip. Studien über Systematik. Von W. PORSTMANN — Notizen: Der „Sirius“. — Schätzung des Alters der Erde auf Grund radioaktiver Erscheinungen. — Die Mazeration von kohlig erhaltenen Pflanzenresten. — Zum Problem des Segelfluges. — Benzol in Amerika. — Die Entstehung des Zuckerstars.

Neues zur älteren Kultur- und Vorzeit.

VON DR. HANS WOLFGANG BEHM, zurzeit Nordwestrußland.

Der vorgeschichtliche Mensch von Balonas.

Bereits im April 1887 hatte ein Steinbruchbesitzer nördlich der spanischen Stadt Balonas (Provinz Gerona) aus Eiszeitschichten in 4 bis 5 m Tiefe den menschlichen Kiefer geborgen, der um so bedeutender für die vorgeschichtliche Forschung ist, als sein ehemaliger Träger ein Dasein in ziemlich grauer Vorzeit lebte. Glücklicher Zufall hielt den Fund in der Sammlung eines Apothekers vor Verschleuderung oder dgl. bewahrt, bis neuerdings nach dem Tode des Besitzers zwei spanische Gelehrte, deren Namen in der Fachwelt einen guten Klang haben, den Fund näherer Untersuchung unterzogen.

Die rechte Kieferhälfte ist bis auf den fehlenden Gelenkfortsatz vollständig; die bei der Entdeckung in mehrere Stücke gesprungene linke Hälfte ließ sich allenthalben wieder zusammensetzen, jedoch ist der rechte Unterkieferast weit besser erhalten. Während der Alveolarteil des Unterkiefers mit 16 gut erhaltenen Zähnen völlig frei liegt, mußte von einer Untersuchung der Innenflächen des Kiefers Abstand genommen werden, da das völlig versteinerte Fossil aus dem Stein nicht ganz herausgelöst werden konnte. In einer vorläufigen Abhandlung über die „*Mandibula Neanderthaloides de Banolas*“ suchen die Wiederentdecker, Hernandes-Pacheco und Obermaier, den Fund mit der erd- und entwicklungsgeologisch allerältesten Menschenart (*Homo primigenius*), die wir bislang kennen, in Zusammenhang zu bringen und ihn somit in die Funde von Neandertal, La Naulette, Malarnaud, Mannheim, Schipka, Spy, Taubach, Krupina, Mauer, Le Moustier, La Chapelle, La

Ferassie, Jersey, La Quina usf. einzureihen. Die mannigfaltigsten Knochenstücke, die wir diesen Funden verdanken, gestatten uns, die Gestalt dieser ältesten Menschenart ziemlich naturgetreu zu rekonstruieren. *Homo primigenius* war von mittlerem, gedrunenem Wuchs und kräftigem Körperbau. Auf kurzem Hals und starkem Nacken saß ein mächtiger, länglicher Kopf mit niedriger Stirn und flacher Wölbung. Dem Gesicht gaben die großen, von dicken Stirnwulsten geschützten Augen, die breite, flache Nase, die vorspringenden Kiefer mit schnauzenartiger Mundbildung und fehlendem Kinn einen wilden, fast tierischen Ausdruck; dagegen war das Gebiß dem unseren schon recht ähnlich und entbehrte vor allem der raubtierartig verlängerten Eckzähne, wie sie die Großaffen haben. An den breiten Schultern saßen kräftige, aber verhältnismäßig kurze Arme mit geschickten Händen. Der lange Rumpf mit geräumigem Brustkasten und wohl etwas hängendem Bauch endete in einem schmalen Becken. Auch die Beine waren kurz und kräftig, vielleicht an den Knien noch nicht vollständig gestreckt, die Füße zum Tragen der Leibeslast eingerichtet und darum schon ziemlich menschlich bis auf die vermutlich noch weiter absteigende und leichter bewegliche große Zehe. Gesicht, Handflächen, Fußsohlen und vielleicht schon Brust und Gesäß waren kahl, dagegen die übrigen Körperteile noch ziemlich dicht behaart. Das Auge war jedenfalls dunkel, das Haarkleid von einem mittleren Braun, die Farbe der kahlen Hautstellen wohl etwas heller. Die heute besonders bei den höher entwickelten Rassen sich ausprägenden Geschlechtsunterschiede waren ohne Zweifel in jener Zeit noch nicht so stark ausgebildet.

Da aber der Kinnwinkel mit 85 Grad bedeutend kleiner als der wohl durchschnittlich 103 Grad messende des *Homo primigenius* ist,

erinnert das Kinn von Balonaş lebhaft an einen Negertyp. Immerhin dürfte unsere eben gegebene Beschreibung des Urmenschen im großen und ganzen auch auf den Menschen von Balonas passen, vermuten wir doch, daß eine fossile Urnegerrasse (*Homo niger var. fossilis*) durch ziemlich enge Verwandtschaftsbande mit *Homo primigenius* verknüpft war und ihm unter allen fossilen Rassen der Urzeit an Alter und Leibesbau am nächsten stand. Wir kennen bereits Reste dieser Menschenart, von den Franzosen dem Fürsten von Monaco zu Ehren „*race de Grimaldi*“ genannt, aus der Doppelbestattung der „Kinderhöhle“ bei Mentone. Es ist anzunehmen, daß dieser „Urneger“, dem wir auch den Fund von Balonas einreihen möchten, der einst, der zunehmenden Kälte weichend, mit Elefanten, Nilpferden, Nashörnern, Löwen, Hyänen und Affen über ehemals vorhandene Landbrücken nach Afrika, seinem jetzigen Hauptverbreitungsgebiet, gelangt ist, und daß die bis zur äußersten Südspitze des schwarzen Erdteils vorgedrungenen, heute dem Aussterben nahen Buschmänner als Nachkommen der ersten Vorläufer dieser Menschenart angesprochen werden dürfen, da besonders das Gesichtsskelett des Buschmanns, vergleichend anatomisch betrachtet, sehr altertümliche Merkmale aufweist.

Der Urmensch von Taubach.

Wer dem kleinen städtischen Naturmuseum in Weimar einen Besuch abstattet, wird selbst neben allerhand uraltertümlichen Steinwerkzeugen aus dem Ilmtale oder den Taubachsandten auch die Reste einer Urmenschenmahzeit sorgfältig präpariert vorfinden. Es entbehrt nicht der Romantik zugleich, eine Geschichte speziell der „Urtaubacher“ zu schreiben, wie das meines Wissens von kundiger Hand im Heimatlande drüben inzwischen bereits geschehen ist. Von menschlichen Funden selbst hatten hier recht eigentlich nur zwei Backzähne einige Berühmtheit erlangt, die man als echt „diluvial“ anzusprechen wagte und mit Steinwerkzeugen des *Chelléens* in Zusammenhang brachte. In den südlich von Weimar gelegenen Tuffsteinbrüchen bei Ehringsdorf, wo man schon allerhand roh bearbeitete Feuersteine und Schädelstückchen gefunden hatte, legte am 8. Mai 1914 ein Sprengschuß einen ziemlich gut erhaltenen menschlichen Unterkiefer in etwa 12 m Tiefe bloß, bei dem nur zwei Schneidezähne, der linke aufsteigende Ast und der rechte Eckwinkel fehlten. Aus den Begleitfunden, wie *Rhinoceros Merckii*, Höhlenbär usw. und Schaber mit bearbeiteter Kante, schließt man, daß der Fund dem Moustérien, also der dritten Zwischen- bzw. vierten oder letzten Eiszeit angehört. Schwalbe rechnet ihn zum

„*Homo primigenius*“ als allertiefste Form innerhalb der „Neandertal“-Urmenschen, ohne ihn einer neuen Form zugehörig zu erklären. Wegen der relativen Enge des Kieferbogens, der Länge der Eckzähne und Symphyse, der Kleinheit der dritten Molaren u. dgl. sucht man ihn teilweise zum Schimpansen in Beziehung zu bringen.

Biogenetische Mythen der Naturvölker.

Dem Vorgeschichtsforscher ist es schon längst kein Geheimnis mehr, daß er aus der Mannigfaltigkeit von Vorstellungen über die erste Entstehung der lebenden Wesen, insbesondere des Menschen, bei den einfachsten Naturvölkern vielfach Aufschlüsse erhalten kann, die zum mindesten prähistorischen Funden] u.] dgl. ergänzend zur] Seite stehen. Zweifelsohne sind aber die umfangreichen Arbeiten Bastians, Fratzers, v. Helds, Weinsteins u. a. über diesen Gegenstand dem Laienstudium zu zeitraubend und zu eingehend, als daß er sie bewältigen könnte. Es ist deshalb besonders zu begrüßen, daß darüber von Walter May, einem um die Geschichte der Entwicklungslehre sehr verdienten Gelehrten — mir dereinst selbst ein geschätzter Lehrer —, eine kurze allgemeinverständlich gehaltene Abhandlung obigen Titels vorliegt, und zwar im 7. Band des „*Archiv für Geschichte der Naturwissenschaften und der Technik*“ (Leipzig 1916).

Ausgehend von den Schöpfungssagen der Süd- und Zentralaustralier erschließt uns der polynesischen Gedankenkreis wohl solche der wunderbarsten Sagen, die von dem Menschengestalt auf der Erde geschaffen wurden. Es sei uns gestattet, die neuseeländische „Geschichte der Söhne des Himmels und der Erde“ als charakteristische Probe nach den Forschungen Bastians in der Darstellung Mays etwa wiederzugeben. Demnach waren Himmel und Erde, die Erzeuger aller Dinge, früher innig verbunden. Aber 5 ihrer Kinder, die kultivierten und die wilden Früchte, das Meer, der Mensch und der Wald, beschlossen, sie voneinander zu trennen, weil ihnen der Raum, auf den sie angewiesen waren, zu eng erschien. Nur der Wind nahm nicht an der Verschwörung seiner Brüder teil. Vergebens mühten sich die Früchte, das Meer und der Mensch, den Himmel, ihren Vater, in die Höhe zu heben und die Erde, ihre Mutter, nach abwärts zu drängen. Erst dem Wald gelang die Trennung. Die Menschen kamen nun aus den Höhlungen der Erde hervor, in denen sie zuvor gelebt hatten. Mit ihren gleichgesinnten Brüdern blieben sie bei ihrer Mutter, der Erde; nur der Wind begab sich zu seinem Vater, dem Himmel, und beschloß, seine Brüder zu bekriegen, weil sie Himmel und Erde getrennt hatten. Er wandte sich gegen den Wald und

warf seine Bäume um, er wandte sich gegen das Meer und wühlte es auf. Dadurch erschreckt flohen die Fische in die Tiefe und die Reptilien ans Land. So wurden die Kinder des Meeres voneinander getrennt. Das Meer wütete nun gegen das Land, weil es ihm seine Kinder, die Reptilien, geraubt hatte, und stürzte die Bäume am Ufer in seine Fluten. Aber der Wald rächte sich und vernichtete durch Boote, Speere und Haken, die er dem Menschen lieferte, die zurückgebliebenen Kinder des Meeres, die Fische. Der Wind wandte sich dann gegen die Früchte, die vor ihm ins Innere der Erde flüchteten. Endlich wandte er sich gegen den Menschen, doch dieser bot ihm Trotz. Aufrecht stand er auf den offenen Ebenen seiner Mutter Erde, bis die Wut des Windes nachließ. Da seine Brüder ihn in diesem Kampfe im Stich gelassen hatten, beschloß er, sie zu bekriegen. Er fällte die Bäume des Waldes, tötete die Fische des Meeres, grub die Früchte wieder aus und machte sich so zum Beherrscher der Erde. Himmel und Erde aber trauerten über ihre Trennung; die Seufzer der Erde stiegen als Nebel zum Himmel empor, und die Tränen des Himmels fielen als Tau zur Erde nieder. —

Ähnlich haben die Samoaner ihre „Geschichte vom Aufwachsen Samoas“, die Sandwichinsulaner ein Tempelgedicht, das durch mündliche Tradition überliefert und im Anfang des 19. Jahrhunderts niedergeschrieben wurde. 1880 fand man die Handschrift in der Bibliothek des Königs Kalakaua auf Hawaii, nur wäre es wünschenswert, daß dem noch sehr unvollkommenen Übersetzungsversuch von künstlerisch begabter Feder nachgeholfen würde. Dürftiger und kindlicher sind die Schöpfungsberichte der Bewohner der Palauinseln, der Molukken, Sundainseln usw., sowie der afrikanischen Neger, obwohl wir von ihnen eine von Held gesammelte Reihe interessanter Märchen besitzen.

Bei den Schöpfungsvorstellungen der amerikanischen Naturvölker, insbesondere in den Mythen der Indianer über den Ursprung des Menschen, spielt der Totemismus eine große Rolle, während die Vorstellungen der Eskimos alle darauf hinauslaufen, daß der erste Mensch aus Erde gebildet wurde. Es erübrigt sich, auf die umfangreichere Darstellung desselben Verfassers über „Die biogenetischen Mythen der alten Kulturvölker“, der Babylonier, Phönizier, Perser, Inder, Chinesen, Hebräer, Germanen, Griechen und Römer näher einzugehen. Die sehr sorgfältig, übersichtlich und für den Laien gut verständlich abgefaßte Arbeit Mays ist im 7. Bande der „Zoologischen Annalen“ (*Zeitschrift für Geschichte der Zoologie*) bei Kurt Kabitzsch in Würzburg erschienen, und es ist für den ein-

gehender sich dafür Interessierenden ein gewähltes Literaturverzeichnis beigegeben.

Urgeschichtliches aus Litauen.

Genau zur Frühlingssonnenwende hatte uns auf eiliger Wanderfahrt durch Teile Polens und Litauens das anmutig gelegene, hinter Hügelmassen vom Njemen teilweise umsäumte Städtchen Kowno als Autogäste aufgenommen. An dem hübschen Barockbau eines Rathauses vorbei war man bald darauf einsamer Gast eines kleinen naturhistorischen und ethnologischen Museums „russischen Stils“. Neben zahlreichen Dokumenten litauischer Volkskunst der letzten Jahrhunderte, neben Erzeugnissen litauischer Heimatkunst u. dgl. interessierten den Prähistoriker in erster Linie zahlreiche Artefakte der älteren und jüngeren Steinzeit, die in stattlicher Menge den einen Raum des Museums erfüllen. Hammer, Messer, Bohrer und ähnliche Handwerkzeuge uraltertümlichster Art lassen darauf schließen, wie schon in jener fernen Urzeit, die doch immerhin einige tausend Jahre hinter unserer Zeitrechnung liegt, der Mensch allgemein über ganz Europa verbreitet war. Ganz ähnliche Werkzeuge findet man in Südfrankreich, in Belgien, in Mitteldeutschland, in Kroatien, Böhmen usw. Für die Verbreitung und Wanderung des Menschengeschlechts gewinnen solche Funde an unschätzbbarer Bedeutung, da sie eine asiatische Urheimat des Menschen immer mehr unwahrscheinlich machen und vielmehr ein nordisches Entwicklungszentrum der Menschheit voraussetzen. Von einem solchen Zentrum aus mögen in wiederholten Wellen wandernde Menschenhorden sich über die nördliche Halbkugel der Erde verbreitet haben.

Es dürfte außer jedem Zweifel sein, daß unter die Verfertiger der altlitauischen Werkzeuge auch die jüngste fossile Menschenrasse (*Homo europaeus var. fossilis*) einzureihen ist. Dieser „Renntierjäger“ der späteren Eiszeit stand in seiner leiblichen Entwicklung dem heutigen Nordeuropäer nicht viel nach, war von stattlichem Wuchs und wies einen ziemlich länglichen, edelgeformten Schädel auf. Zahlreiche Funde haben uns über den Körperbau dieser Menschenrasse Aufschluß gegeben (Cromagnon, La Madeleine, Bruniquel, Laugerie-Basse, Sargel, Duruthy, Chancelade, Mentone, Predmost u. a. m.). Wilser und ihm verwandte Forscher sehen in rein erhaltenen Teilen dieser Renntierjägerrasse die direkten Vorfahren des hochbegabten, kräftigen, lichthaarigen und blauäugigen Herrenvolkes, dessen eine Welle einer ausgedehnten Völkerflut unsere eigenen Vorfahren, die Germanen, sind. Mit ihnen am nächsten verwandt, ihnen an Körperbau und Leibes-

beschaffenheit wenig nachstehend sind ja dann gerade noch heutigen Tags die Bewohner der russischen Ostseeprovinzen und angrenzender Gebiete.

So etwa die Gedankengänge, die sich dem aufmerksamen Besucher des kleinen Museums unwillkürlich aufdrängen.

Einer bedeutend jüngeren Zeit, der „Bronze“, gehören zahlreiche Ringe, Spangen und Gewandnadeln an. Da man sie hauptsächlich in Gräbern, als Beigabe der Toten, gefunden hat, geht daraus hervor, daß die Toten der alten Litauer in der Kownoer Gegend nicht verbrannt, sondern begraben wurden. Auch Töpfe mit Essen wurden dem Toten mit in die Gruft gegeben. Knochen von Kalb und Huhn hat man darin gefunden. Ein derartiger Glaube an das Fortleben nach dem Tode hat sich bei dem Litauer nicht nur über die Anfänge der christlichen Zeit hinaus, sondern fast bis auf unsere Tage erhalten. Noch 1874 soll ein bischöflicher Hirtenbrief diesen heidnischen Brauch bekämpft haben. Nur trat späterhin an Stelle des Essens das Geld, wie eine stattliche Reihe von Lederbeuteln mit Münzen aus dem 16. bis 18. Jahrhundert zeigt.

[1905]

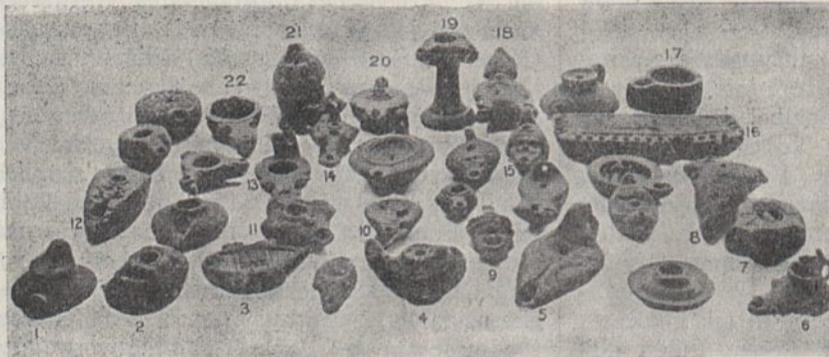
Zur Geschichte des Beleuchtungswesens.

Von Dr. C. RICHARD BÖHM.

Mit vierunddreißig Abbildungen.

Die Entwicklung des Beleuchtungswesens ist wohl eins der interessantesten Gebiete der Kulturgeschichte. Bei dem sonst so übergroßen Luxus der Griechen und Römer kannten diese nichts als die einfache Öllampe, der heute nur noch die in Grönland gebräuchliche Tranlampe und die einfache Grubenlampe entsprechen.

Abb. 135.



Ägyptische und griechische Öllampen aus den letzten 3000 Jahren vor Christus.

Auch dem Mittelalter ist diese Bedürfnislosigkeit noch in gewissem Sinne eigen, denn der Verkehr bei Nacht war gering, weil alle Geschäfte bequem bei Tage abgewickelt werden konnten. Selbst Theatervorstellungen sowie festliche Spiele

wurden bei den Griechen und Römern, bei denen die großen Theater ohne Dach waren, bei Tage abgehalten. In Palästen und Schlössern spendeten außer den Öllampen und dem Kienspan auch Wachskerzen das Licht für die Zechgelage. Der Gelehrte arbeitete bei der einfachen Öllampe, und von einer Straßenbeleuchtung war im Mittelalter noch keine Rede. Nur anlässlich großer öffentlicher Festlichkeiten zündete man Pechfackeln, große Behälter mit Öl oder Holzschelte an.

Erst durch die gewaltigen Umwälzungen, welche die Dampfmaschine herbeiführte, wurde das Lichtbedürfnis erheblich gesteigert, und so datiert die Entwicklung der Beleuchtungstechnik erst von dieser Zeit an. Innerhalb von etwa 100 Jahren vollzog sich die große Umwälzung in unserem Beleuchtungswesen! Man gelangte von der antiken Öllampe zu der noch unseren Eltern wohlbekannten Französischen Studierlampe, von dieser sog. Sturzlampe zur Carcel- und Moderateurlampe, von der Einführung des Leuchtgases und derjenigen des Petroleum zum elektrischen Licht und zum Gasglühlicht. Hiermit Hand in Hand ging die allgemeine Entwicklung der Kultur, und stetig wuchsen die Ansprüche an das Licht.

Ebenso wie heute das elektrische Licht, das Gas-, das Azetylen-, das Spiritus- und Petroleumlicht im friedlichen Wettbewerb nebeneinander leuchten, haben in früheren Zeiten Kienspan, Talg, Öl und Kerze als Beleuchtungsmittel konkurriert. Eine Aufzählung der einzelnen Beleuchtungsgeräte genau nach der Zeit ihrer Verwendung würde weit über den Rahmen dieses Aufsatzes hinausgehen. Wir begnügen uns hier mit den wichtigsten Vorläufern unserer modernen Beleuchtung und bringen lehrreiche Abbildungen an Stelle von langen Beschreibungen.

Die Abb. 135 bis 140 zeigen ägyptische, griechische und römische Öllampen, die aus gebranntem Ton (Abb. 136 bis 139) und aus Bronze (s. z. B. Abb. 140) bestanden. Die Tonlampen bildeten einen Hauptzweig der Töpferei. Lampen mit einem Docht findet man am häufigsten, daneben aber auch solche mit fünf, zehn, zwanzig und mehr

Dochten (s. z. B. Abb. 136 u. 137), die man zweckentsprechend an den mehr oder minder kunstreichen, lüsterähnlichen Beleuchtungsgeräten anbrachte (s. z. B. Abb. 141). Je nach Reichtum und Geschmack des Besitzers benutzte

man zur Fabrikation der Lampen und Beleuchtungskörper außer Ton und Bronze Blei, zuweilen aber auch Gold, Silber, Glas und Alabaster. Alle antiken Öllampen dienten fast ausschließlich zur Beleuchtung des Hauses, wurden deshalb wohl auch den Toten (daher auch Grab- oder Katakombenlampen genannt) als Sinnbild des Lebens in die Gräber mitgegeben. Zur Verzierung der Behälter wendete man Reliefschmuck an (s. z. B. Abb. 136 u. 137). Die ersten Christen bedienten sich bei Begräbnissen ebenfalls dieser Lampen, die sie aber mit christlichen Emblemen (Kreuz, Lamm, Taube, guter Hirt usw.) und dem Christusmonogramm versahen. Zum Hervorziehen des Dochtes dienten Nadeln, hakenförmige Stifte oder durch Ketten am Henkel befestigte Zangen (s. z. B. Abb. 147).

Um die Helligkeit zu steigern, wurde nicht etwa die Flamme vergrößert, sondern es wurden entweder Lampen für eine Anzahl Dochte hergestellt oder viele Lampen an einem gemeinsamen Gestell aufgehängt: bisweilen an

Abb. 136 u. 137.



Römische Öllampe aus Ton mit sechs Dochten. Obere und seitliche Ansicht.

Abb. 138.



Abb. 139.



Römische Öllampen aus gebranntem Ton.

Kronleuchtern, öfter an Girandolen, die man auf den Tisch stellte, oder an Kandelabern, die, in Wandnischen eingeschoben, vielmarmig auf dem Boden standen und eine Höhe von 2—3 m erreichten. Im Rathaus von Tarent gab es einen Kandelaber für 350

Abb. 140.



Römische Öllampe aus Bronze.

Lampen. „Eine traumhafte Stimmung mag das erzeugt haben, wir wollen es glauben, aber

gewiß noch mehr Ruß und Gestank,“ sagt Birt. Und dazu noch die Mühsal, den Docht immer weiter herauszuziehen.

Aber der Schönheitssinn der Griechen griff auch hier zu. Tausendfach sind die Verzierungen, mit denen ihre sinnige Kunst die Lampen und Lampenträger gestaltet hat. Die Museen sind voll davon. Riesenhaft muß die Fabrikation dieser Lampen gewesen sein. Denn auch in den Bädern, wenn sie keine großen Fenster hatten, war es tagsüber dunkel. So fand man z. B. in den kleinen Thermen Pompejis nicht weniger als 1000 solcher Lämpchen, was auf eine entsprechend große Bedienung schließen läßt. Millionenfach aber war der Verbrauch,

wenn in Rom das gewaltige Kolosseum des Nachts erleuchtet wurde. Man denke ferner an Stadtbeleuchtungen. Abgesehen von Festtagen, an denen man vor seiner Haustür frühmorgens Lampen anzündete, gaben politische und kriegerische Ereignisse Gelegen-

heit zu einer festlichen Illumination. Als z. B. Cicero die Catilinarier hatte ergreifen lassen, wurde ganz Rom illuminiert. Und Claudian beschreibt, wie bei der Hochzeit des Kaisers in Mailand nicht nur Fackeln in Reihen aufgestellt, sondern auch unzählige Lampen aufgehängt wurden. Domitian ließ bei Nacht Zirkusspiele abhalten und den Zirkus durch einen riesigen Kranz von Lampen, der von der Decke des Amphitheaters herabgesenkt wurde, erleuchten.

Um 1550 verbesserte der italienische Mathematiker Hieronymus Cardanus die antike Öllampe, indem er den Ölbehälter seitlich vom Docht anordnete. Hierdurch wurde

Abb. 141.

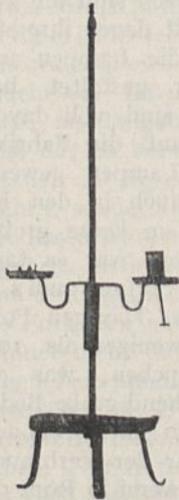


Pompejanischer Lampenträger aus Bronze.

wohl ein etwas intensiveres, aber zugleich ein rötlicheres und nach wie vor qualmendes Licht erzielt.

Die Abbildungen 142 und 143 zeigen Talglampen. Man versetzte den Talg mit Grünspan,

Abb. 142.



Ständer für Talglampe und Talgkerze.

Abb. 143.



Wandtalglampe.

wodurch er besser leuchtete und auch ein besseres Aussehen erhielt. Beimischungen von Sand sollten das Abbrennen verlangsamen. Bei Abbildung 142 handelt es sich um einen verschiebbaren Ständer für eine Talglampe und eine Kerze. Die in Abb. 143 wiedergegebene Lampe war an der Wand zu befestigen, und ihre obere, eigentliche Brennschale war abnehmbar, die untere diente wahrscheinlich zum Auffangen des überlaufenden Fettes.

Öl- und Talglampen deutschen Ursprungs führen die Abb. 144 und 145 vor. Die für Talg waren meistens offen, die für Öl aber stets mit

Abb. 144.



Sog. Weber-Öllampe.

Abb. 145.



Siegborger Steinöllampe (um 1600).

Deckel verschlossen. In den Jahren von 1700 bis 1850 erhielt diese Art von Lampen die größte Ausgestaltung. Hierfür sprechen schon ihre verschiedenen Namen: Öl- oder Tranfunzel, Ölkreis, als Hängelampe Ölkrüsel, nach der Form des Ölbehälters auch Katzenkopf und Eierlampe

genannt. Das Material, aus dem diese Lampen bestanden, war Zinn, Kupfer, Messing, Weißblech, gebrannter Ton (unter dem Namen Lichtscherben), Glas, Porzellan, Stein und Steingut. Die in Abb. 144 verdeutlichte Öllampe ist die sog. Weberlampe, die zur Beleuchtung des Webstuhles diente. Auf einem Holzsockel befindet sich ein Drahtbügel zum Hoch- und Niederstellen des Blechschirmes; der Glasbehälter besitzt zur Führung des Dochtes eine Tülle aus Weißblech. Abb. 145 ist die sog. Siegborger Steinöllampe (um 1600). Abb. 146 zeigt eine Öllampe aus Zinn, die sog. Zeitlampe. Der birnenförmige Glasbehälter wurde am Ausfluß mit Werg verstopft, damit das Öl nur tropfenweise zum Docht nachsickern konnte. Am Ölbehälter ist ein Zinnstreifen mit Zahlen (meist 1—6) oder 7—12) angebracht, damit man den Verbrauch an Brennmate-

Abb. 147.



Italienische oder venetianische Öllampe, die mit Olivenöl gespeist wurde. An Ketten hängen Zange, Löschhorn und Lichtputzschere (18. bis 19. Jahrhundert).

Abb. 146.

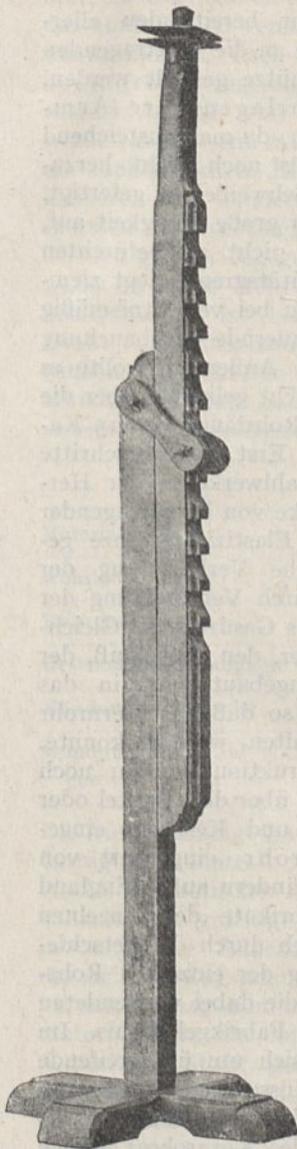


Sog. Zeitlampe aus Zinn mit birnenförmigem Ölbehälter aus Glas.

rial ablesen und somit die Brenndauer feststellen konnte. Denn die Lampe brannte die ganze Nacht. Abb. 147 stellt die bekannte italienische Olivenöllampe dar.

Als einfachstes Beleuchtungsmittel erwies sich das Holz, besonders das mit Harz durchzogene Kienholz, wie es von Homers Zeiten an bis tief ins Mittelalter, ja in manchen Gebirgsgegenden bis zum Anfang des vorigen Jahrhunderts gebräuchlich war, sei es als Span, sei es im offenen Kamin. Dann kamen die Harzfackeln und Harzbecken, in denen schon sehr früh Fette und Öle zur Verbrennung gelangten. In den Wintermonaten wurden von den Knechten durch

Abb. 148.



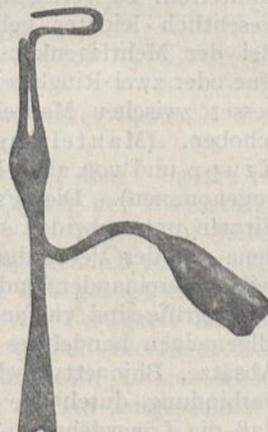
Eiserner Kienspanhalter auf einem verschiebbaren Holzständer.

Abb. 149.



Kienspanhalter, dessen Hebel mittels einer Feder betätigt wird. Die Spitze dient zum Einschlagen in die Werkbank, die Ofenbank oder in den Tisch.

Abb. 150.



Kienspanhalter mit einem beweglichen, schweren Schenkel, durch dessen Gewicht der Span gehalten wird.

Schlitzern, Schleißern, Spalten oder Hobeln mit besonderen Werkzeugen, die von vier Männern bedient werden mußten, die Späne in einer Länge von etwa 1 m und einer Breite von etwa 5 cm gespleißt.

Abb. 151.



Kienspanhalter aus Ziegelton (Niederbayern).

Ein eiserner Kienspanhalter wurde auf ein verschiebbares Holzgestell gesteckt (Abb. 148) oder durch Einschlagen seiner Spitze in das Holz des Tisches, der

Werkbank oder der Hobelbank befestigt (Abb. 149). Bei Abb. 150 erfolgt das Festhalten des Spans durch das Eisengewicht des seitlichen Hebels. Einen eigenartigen Kienspanhalter aus Niederbayern in Form eines verzerrten Kopfes aus gebranntem Ziegelton zeigt Abb. 151.

(Fortsetzung folgt.) [2007]

Mantelringrohr- oder Drahtrohrgeschütz?

Von Professor ADOLF KELLER.

Die neuzeitliche Entwicklung der Schiffs- und Küstenartillerie lief letzten Endes hinaus auf eine Steigerung der Durchschlagskraft der Geschosse gegen die sich ständig vervollkommnenden Panzerungsanlagen der Kriegsschiffe. Die zu ihrer Zerstörung nötige Wucht der Geschosse konnte dabei einmal durch Vergrößerung der Geschossmasse erreicht werden, was auf eine Steigerung des Kalibers herauskam, in zweiter Linie aber auch durch Erhöhung der Geschossgeschwindigkeit, wobei man als angenehme Zutat noch eine Vergrößerung der Schußweite erwarten durfte, die ja in einem Seekampf namentlich dann von ausschlaggebender Bedeutung werden kann, wenn das betreffende Schiff gleichzeitig durch überlegene Geschwindigkeit sich dauernd einen Abstand vom Gegner erzwingen kann, der für dessen Artillerie unüberbrückbar ist.

Zur Erreichung höchster Anfangsgeschwindigkeit kommen praktisch zwei Wege in Frage, die bei der Entwicklung der Schiffsgeschütze in gegenseitiger Ergänzung gleichzeitig begangen wurden. Jede Verlängerung des Laufes gibt den Pulvergasen Gelegenheit, längere Zeit treibend auf das Geschöß zu wirken; da die mit Rohrverlängerung notwendig verbundene Gewichtszunahme für eingebaute Schiffs- und Küstengeschütze nicht in dem Maße in Betracht kommt, wie für die fahrbaren Geschütze des Feldheeres, so stellen in der Tat die Schiffs- und Küstengeschütze nicht nur an Gewicht, sondern auch an Länge und Geschossgeschwindigkeit die äußerste Entwicklungsgrenze dar, und es ist charakteristisch für die Fortschritte der Rohrfabrikation, daß es seit den sechziger Jahren gelungen ist, auch bei großen Geschützen in stetiger Entwicklung von Rohrlängen, die nur 15 mal so groß waren wie das Kaliber, bis zu 50 Kalibern zu gelangen. — Das andere Mittel bestand in der Anpassung der ballistisch dem alten Schwarzpulver wesentlich überlegenen rauchschwachen Treibmittel an die besonderen Verhältnisse beim Schuß aus Langrohrgeschützen.

In früherer Zeit wurden die Geschützrohre meist mit einer Wandstärke, die etwa dem Kaliber gleichkam, aus einem einzigen Stück

hergestellt. Bei dieser Bauart ist aber selbst der beste Nickelstahl, der erst bei einer Zugspannung von 4000 kg auf 1 qcm dauernde Formveränderungen erleidet, höchstens einem Gasdruck von 2500 Atmosphären gewachsen. Eine einfache Überlegung zeigt, daß eine Verdickung der Wandung, der auch aus Gewichtsrücksichten eine gewisse Grenze gesetzt bleibt, nicht geeignet ist, die Widerstandsfähigkeit entsprechend zu erhöhen. Würde z. B. der innere Laufdurchmesser durch den Gasdruck um 1 mm vergrößert, so würde der etwa 3 mal so große Außendurchmesser nicht auch um 1 mm wachsen; denn da das Volumen des Geschützmetalles sich nicht ändert, also auch der Flächeninhalt des ringförmigen Rohrquerschnittes gleich bleibt, so wird diese Ringfläche bei der Drehung des Innenrandes schmaler werden müssen, d. h. der äußere Durchmesser weniger wachsen als der innere. Daraus geht hervor, daß die äußere Schicht eine wesentlich geringere Dehnung längs ihres Umfanges erfährt und demnach dem Gasdruck weniger Widerstand leistet als die innere. Bei einem bestimmten Gasdruck würde also auch im dicksten Metallblock die innere Wandung durch übermäßige Dehnung zerklüftet und zerrissen werden, wenn auch der Block als Ganzes nicht zerspringen würde. Zur vollen Auswertung des Metalles mußte man also zu einem anderen Rohraufbau übergehen, der eine gleichmäßige Verteilung des Gasdruckes auf die einzelnen Schichten gestattet, zur sog. künstlichen Metallkonstruktion.

In der einfachsten Weise war dieses Ziel dadurch zu erreichen, daß man auf ein Kernrohr, das unter Umständen künstlich kühl zu halten ist, ein Mantelrohr in heißem Zustand aufschiebt, das dann bei der Abkühlung infolge der Schrumpfung das innere mit starkem Druck zusammenpreßt. Sorgfältigste Berechnung und Innehaltung der Schrumpfmaße, die nur wenige zehntel Millimeter betragen, ist eine Grundbedingung für den Erfolg. In solchen künstlichen Metallkonstruktionen herrscht auch im Ruhezustand ein Gleichgewicht zwischen der einschnürenden Spannung des Mantels und dem Gegendruck des Kernrohres, und beim Schuß tritt die eigentliche Zugbeanspruchung des Kernrohres erst ein, wenn das Mantelrohr schon um das Schrumpfungsmaß gedehnt worden ist. Beim Mantelrohr (Zweilagrohr) kann also der Gasdruck viel höher gesteigert werden als beim Vollrohr, ehe die innere Schicht bis zur äußersten Spannungsgrenze belastet ist. Statt des Mantels hat man bei manchen Geschützen lediglich Ringe über den Ladungsraum aufgeschoben, die nicht bis zur Mündung reichen (Ringkanonen).

Eine noch vollkommeneren Materialausnutzung erreicht man durch Teilung der Rohr-

wandung in drei, vier oder mehr Lagen; doch genügt das Vierlagenrohr bereits den allerhöchsten Ansprüchen, die an die weittragenden Schiffs- und Küstengeschütze gestellt werden. Die ersten derartigen Mehrlagenrohre (Armstrong 1860—64) wurden, da man ausreichend große Stahlblöcke damals noch nicht herzustellen vermochte, aus Schweißeisen gefertigt. Dieses Material wies zwar große Zähigkeit auf, so daß Rohrzerspringer nicht zu befürchten waren, aber seine Elastizitätsgrenze liegt ziemlich niedrig, so daß schon bei verhältnismäßig geringen Gasdrücken dauernde Aufbauchung des Laufes zurückbleibt. Außerdem wollte es bei großen Geschützen nicht gelingen, über die verhältnismäßig geringe Rohrlänge von 15 Kalibern hinauszukommen. Erst die Fortschritte der Kruppschen Gußstahlwerke in der Herstellung großer Stahlblöcke von hervorragender Zähigkeit und doppelter Elastizitätsgrenze gestatteten eine wesentliche Verbesserung der ballistischen Leistung durch Verlängerung der Rohre und Steigerung des Gasdruckes. Gleichzeitig ging man dazu über, den Verschuß, der bisher im Kernrohr eingebaut war, in das Mantelrohr zu verlegen, so daß das Kernrohr wesentlich leichter gehalten werden konnte. Bei der Mehrlagenkonstruktion wurden noch eine oder zwei Ringlagen über den Mantel oder besser zwischen Mantel und Kernrohr eingeschoben. (Mantelringrohr, eingeführt von Krupp und von allen Ländern außer England angenommen). Die Fabrikate der einzelnen Firmen unterscheiden sich durch die verschiedene Art der Verbindung der einzelnen Rohrtteile untereinander, und die dabei verwendeten Kunstgriffe sind vielfach Fabrikgeheimnis. Im allgemeinen handelt es sich um übergreifende Absätze, Bajonettverschlüsse oder Schrauberverbindungen durch die folgende Ringlage, so daß die Längsdehnung des Kernrohres infolge des Gasdruckes auch von den äußeren Lagen teilweise übernommen wird.

Aus den angestellten Betrachtungen erhellt, daß eine Rohrkonstruktion eine um so gleichmäßigere Beanspruchung und Ausnützung des Materials erzielt, je zahlreicher bei richtiger Berechnung die übereinander gelagerten Schichten sind. Nach einem Vorschlag von Longridge hat man daher in England auf ein dünnwandiges Kernrohr flachen Draht (Stahlband) unter starkem Zug in vielen Lagen aufgewickelt und das Ganze dann noch mit einem Mantel überzogen, der aus zwei mit Schraubengewinden verbundenen Teilen besteht, von denen der hintere den Verschuß und die Rohrzapfen zur Verbindung mit der Rücklaufvorrichtung trägt. Das Festlegen der Drahtenden bereitete anfänglich wegen der großen Zugkräfte Schwierigkeiten, die nunmehr als überwunden gelten

können. Bei neueren Drahtrohrmodellen ist in das konisch sich verengende Kernrohr noch ein dünnwandiges, nach vorn sich verjüngendes Seelenrohr eingeschoben, das nach einer gewissen Anzahl von Schüssen ausgewechselt werden kann, wenn es infolge der Ausbrennungen an Treffsicherheit Einbuße erlitten hat. Bei kleineren und mittleren Schiffsgeschützen umspannen die Drahtlagen nur den Ladungsraum, bei den großen dagegen die ganze Länge. Das 15,69 m lange Rohr der englischen 30,5-cm-Schiffskanone ist beispielsweise mit 180 km Draht vom Querschnitt 6,4 mm × 1,5 mm bewickelt; die Zahl der Windungen steigt von der Mündung bis zum Ladungsraum von 16 auf 90.

Marineartillerie auf die Beibehaltung der sonst neuerdings allgemein üblichen Schiffsgeschützlänge von 50 Kalibern schon beim 34,3-cm-Drahtrohr verzichten und sich bei den großkalibrigen Rohren mit Längen von 45 und sogar 40 Kalibern begnügen.

Daß aber die theoretischen Vorzüge der Drahtrohre England nicht die Überlegenheit im Geschützbau gesichert haben, beweist am besten die folgende Tabelle, welche einmal die geschichtliche Entwicklung des 30,5-cm-Schiffsgeschützes andeutet, dann aber auch einen Vergleich gestattet zwischen modernen Draht- und Mantelringrohren sowie zwischen den Mantelringrohren deutscher und französischer Bauart.

	4-Lagen-Ringrohr von Armstrong 1864	Mantelringrohr von Krupp 1887	Drahtrohr von Vickers 1910	Mantelrohr der franz. Marine 1906	Mantelringrohr von Krupp 1910
Material	Schmiedeeisen	Stahl	—	Nickelstahl (?)	Nickelstahl
Rohrlänge m	4,56!	12,2	15,7	14,2	16,0!
Rohrgewicht kg	23 900	45 000	66 820	54 650	47 800!
Geschoßgeschwindigkeit m/sec	396!	610	917,4	875	940!
Mündungsarbeit mkg	2 230 000	8 630 000	16 537 000	17 170 000	17 560 000!
Mündungsarbeit auf 1 t Rohrgewicht	93 000	160 000	248 000	306 000	360 000!!

Die friedensmäßige Bauzeit eines solchen Rohres beträgt 9 Monate.

Als theoretischer Vorzug dieser Bauart ist zunächst die günstige Teilung der Wandstärke in zahlreiche Schichten anzusprechen, unter die sich die Zugspannung ziemlich gleichmäßig verteilt. Dazu kommt, daß gezogenes Drahtmaterial etwa die doppelte Festigkeit des aus demselben Stoff gefertigten Blockmaterials aufweist. Fehlstellen im Draht können leicht aufgefunden und vom Einbau ausgeschlossen werden, und wenn sie versehentlich einmal eingebaut sind, werden sie von zahlreichen guten Lagen ausgeglichen, während Fehlstellen im Blockmaterial unter Umständen mehrere Zentimeter der Wandstärke durchsetzen. Der Bau der Drahtrohre ist billig, und die Ausbesserungen gestalten sich verhältnismäßig einfach. Dagegen ist es klar, daß ein Drahtrohr gegen die Beanspruchung durch den Gasdruck in der Längsrichtung nicht so widerstandsfähig sein kann, weil sie vom Kernrohr und dem zweiteiligen Mantel allein getragen werden muß. Dazu kommt, daß bei den großen Rohrlängen die Durchbiegung infolge der mangelhaften Längssteifigkeit immerhin Beträge erreicht, welche die Treffsicherheit beeinträchtigen, zumal da die Biegung bei verschiedenen Neigungen verschieden ist und beim Aufwärtsschaukeln der Schiffseite stärker auftritt als beim Niedergehen. Aus diesem Grunde mußte die englische

Es zeigt sich dabei, daß alle neuzeitlichen Mantelringrohre den Drahtrohren in jeder Hinsicht, namentlich sogar auch in der Leichtigkeit der Konstruktion, überlegen sind, und daß unter den Mantelringrohren wiederum die der Firma Krupp durch ihr vorzügliches Rohmaterial sich die Führung sichern in Rohrlänge, leichtem Bau, Schußweite, Geschoßgeschwindigkeit und Geschoßarbeit. Die Güte des Materials sichert den Kruppschen Rohren auch eine wesentlich höhere Lebensdauer, die bei den englischen 15-cm-Drahtrohren nur 350, bei den 30,5-cm-Geschützen nur 130 Schuß beträgt. Dabei ist diese Zahl außerdem durch Verzicht auf die triebkräftigsten Pulversorten erkaufte. Daß es der deutschen Flotte in den bisherigen Seekämpfen möglich war, mit unserem Geschützmaterial die Überlegenheit an Treffsicherheit und Wirksamkeit zahlenmäßig darzutun, spricht ebenfalls deutlich genug für die Richtigkeit des von uns betretenen Weges. [2135]

Ein sonderbarer Duftspender.

Von E. REUKAUF.

Mit zwei Abbildungen.

Wenn wir auf der Pilzsuche den Wald durchstreifen, so wird uns zuweilen — besonders im Unterholz auf feuchtem Lehm- oder Sandboden — ein widerlich-aasartiger Geruch entgegen-

Abb. 152.



Stinkmorchel mit mehreren aufsitzenden Aasfliegen.

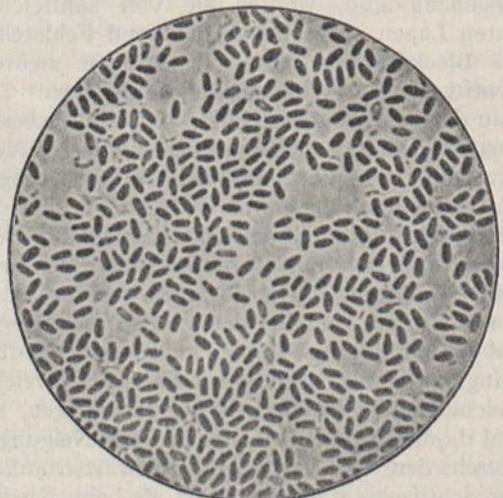
strömen, der uns vermuten läßt, daß wir uns in der Nähe eines faulenden Kadavers befinden, und uns wohl veranlaßt, uns möglichst rasch aus seinem Bereich zu entfernen. Gehen wir aber, unsere anfängliche Scheu überwindend, einmal näher unserer Nase nach, so werden wir als den Urheber des Duftes einen sonderbaren, morchelähnlichen Pilz ermitteln, der auf seinem leuchtend weißen, grubig gefelderten Strunk ein verhältnismäßig kleines, weißgraues oder grünliches Glockenhütchen trägt, in dessen zahlreichen Vertiefungen sich vielleicht auch noch Reste des grünschwarzen schmierigen Schleimes befinden, der ursprünglich, jedoch nur kurze Zeit, den ganzen Hut bedeckt hat, und der der Hauptträger des für unser Geruchsorgan so abstoßenden Duftes ist.

Doch was dem einen seine „Uhl“ ist, ist bekanntlich — nach Fritz Reuter — dem andern seine Nachtigall, und während wir selbst es in unmittelbarer Nähe des eigenartigen Duftspenders kaum aushalten können, scheinen sich andere Geschöpfe geradezu nach ihm hingezogen zu fühlen; denn wenn wir das Glück haben, ein frisches Exemplar mit noch schleimbedecktem Hute anzutreffen, so werden wir sicher auch eine Anzahl Fliegen, und zwar besonders die goldglänzenden Aasfliegen, darauf vorfinden, die sich an dem nicht nur süßlich riechenden, sondern tatsächlich auch Zucker enthaltenden Schleim göttlich tun.

Abb. 152 zeigt uns eine wohlgelungene Photographie des unter dem Namen „Stinkmorchel“ bekannten Pilzes mit mehreren derartigen Gästen. Eine solche Aufnahme zu erlangen, ist nicht leicht, da das lebhaft bewegliche Volk der Fliegen für die sonst übliche Aufforderung des Photographen: „Bitte, jetzt einen Augenblick recht still und freundlich!“ durchaus kein Verständnis zeigt und doch an dem meist ziemlich dunkeln Standort des Pilzes eine Momentaufnahme nur in seltenen Fällen möglich ist. In der Regel trifft man übrigens nur solche Exemplare an, von deren Hut die grünliche Schleimmasse bereits abgetropft ist, die nur wenige Stunden lang seine Oberfläche bedeckt.

Welche Bedeutung mag aber nun eigentlich diesem widerlichen Schleim zukommen? — Bringen wir ein Tröpfchen davon unter das Mikroskop, so finden wir es erfüllt mit zahllosen winzigen ovalen Körperchen, wie sie uns in der Abb. 153 in starker Vergrößerung vorgeführt werden. Das sind die Früchte oder die Sporen des Pilzes, von denen jede einzelne auf günstigem Nährboden wieder der Ausgangspunkt für neue Stinkmorcheln werden kann. Damit aber diese Früchtchen möglichst weite Verbreitung finden, sind sie in den süßlich duftenden Schleim eingebettet, wodurch sie auch an den Füßen der daran naschenden Insekten haften bleiben, um nun von diesen nach allen Richtungen hin verschleppt zu werden. Das Sekret der Stinkmorchel und der von ihr ausgehende Duft stehen also im Dienste ihrer Vermehrung, wie es ja auch bei den Blumen der Fall ist, deren Nektar und zuweilen uns ja auch recht wenig angenehmer Geruch doch nur Insekten anlocken sollen, um die zu ihrer Befruchtung nötige Bestäubung zu vermitteln.

Abb. 153.



Sporen der Stinkmorchel in etwa 700facher Vergrößerung.

Man hat denn auch in der Tat derartige Pilze als „Pilzblumen“ bezeichnet, deren einziger Vertreter bei uns eben die Stinkmorchel ist, während die meisten derselben in den tropischen Urwäldern, namentlich denen Brasiliens, ihre Heimat haben. Dort gibt es sogar solche, die sich zur Zeit der Sporenreife noch mit einem weithin leuchtenden, zierlich durchbrochenen zarten Spitzenschleier als „Schauapparat“ umgeben, oder die in der Dunkelheit des Waldes in einem magischen phosphoreszierenden Lichte erstrahlen.

Ist nun eine der vielen tausend Sporen, die eine einzige Stinkmorchel erzeugt, von einer Aasfliege an einen für ihre Entwicklung günstigen Ort übertragen worden, so keimt sie aus, das heißt es wächst aus ihr ein feiner Pilzfaden heraus, der sich nun im Waldboden zu einem zarten, spinnwebartigen Geflecht entwickelt. Aus einem derartigen „Myzel“ gehen, wie ja auch bei den andern „Schwämmen“, neue Pilze als Fruchttträger hervor. Während dies aber sonst meist unmittelbar geschieht, kommt es bei der Stinkmorchel erst zur Ausbildung eines besonderen Jugendstadiums, das gleichfalls einige Beachtung verdient.

Vielleicht hat der eine oder andere Leser schon im Walde sog. „Hexen“- oder „Teufelseier“ gefunden, das sind eierähnliche weiße Gebilde, die an gewisse „Stäublinge“ oder „Boviste“ erinnern, sich aber schon äußerlich dadurch von diesen unterscheiden, daß sie eine ganz glatte Oberhaut haben und außerdem an einem dünnen weißen Strang am Boden befestigt sind. Dieser Strang besteht aus verdichtetem Myzel der Stinkmorchel, und das „Hexen“- oder „Teufelsei“ ist nichts anderes als ihre Jugendform, worin der jetzt noch von einer dicken Gallerthülle umgebene Pilz schon vollständig vorgebildet ist. Um sich davon zu überzeugen, braucht man eine solche weiße Knolle, die ja noch keinen abstoßenden Geruch ausströmt, nur einmal zu durchschneiden. Aus ihr wächst, besonders nach einem warmen Regen, schon innerhalb weniger Stunden eine völlig entwickelte Stinkmorchel hervor, die übrigens nicht, wie wohl da und dort angenommen wird, giftig ist, sondern früher sogar als Heilmittel gegen die Gicht Verwendung gefunden hat. Diesem Umstand hat sie denn auch noch den Namen „Gichtmorchel“ zu verdanken.

[1860]

RUNDSCHAU.

(Das Dezimalsystem und das Dreistellenprinzip.)

Studien über Systematik.

Eines der größten Kunstwerke unserer gegenwärtigen Mathematik ist das Dezimalsystem.

Aus alten Kulturen ist es übernommen, und wir stehen heute noch bewundernd vor seinem durchsichtigen, himmelhohen, idealen Gefüge. Um so mehr bewundernd, als wir seine Wirksamkeit auf unser Kulturleben noch durchaus nicht klar erkannt haben, als es vielmehr wie eine organisierende Gewalt ohne unser Zutun in die Entwicklung eingegriffen hat und noch eingreift. In dieses selbsttätige lebenskräftige Walten wollen wir im folgenden einige Blicke werfen.

Zunächst verschaffen wir uns einen kurzen Überblick über das Dezimalsystem, soweit es für unsere Zwecke notwendig ist. Mit zehn Grundzahlen beherrschen wir alle Zahlenverhältnisse. Haben wir irgendeine Menge ihrer Quantität nach abzuschätzen, so bilden wir linear und eindimensional die bekannten dezimalen Gruppen aus den Einzeldingen der Menge. Je zehn Einer bilden einen Zehner, zehn Zehner geben einen Hunderter, und so bilden wir immer neue, größere dezimale Gruppen, solange mit neun der letztgebildeten der zu zählende Vorrat nicht erschöpft wird. In einer entsprechenden Weise verfahren wir nach den Bruchteilen hin und bilden Zehntel, Hundertstel usw. Wir beherrschen demnach beliebig große endliche Mengen, indem wir nach einer bestimmten Methode Untergruppen in der ganzen Menge bilden. Diese Methode hat die Eigenschaft, daß sie aus sich heraus beliebig oft wiederholt werden kann und erst das Ende des Mengeninhaltes ihrer Anwendung ein Ziel setzt. Die Methode wird also nicht durch sich selbst beschränkt in der Anwendungsfähigkeit. Mathematisch gesprochen bilden wir bestimmte Vielfache und Bruchteile der Einheit. Zählen nennen wir dann die Feststellung, wieviel solche einzelne Gruppen vorhanden sind, wobei nur die neun Grundzahlen angewandt werden. . . . Tausender, Hunderter, Zehner, Einer, Zehntel . . . werden immer nur von Null bis Neun ermittelt. Die Kombination dieser verschiedenen Feststellungen zu einem Begriff vermittelt dann erst den Überblick über die vorliegende Menge.

Obwohl sich von der begriffsbildnerischen Seite aus reichlich viele bemerkenswerte Einzelheiten finden lassen, wenn man nun auf die Art und Weise näher eingeht, wie sukzessive diese Zählung vorgenommen wird, so wollen wir jetzt doch darauf verzichten und uns vielmehr mit einigen kulturellen Zusammenhängen befassen, die herkömmlich so gut wie nicht berücksichtigt werden und doch entscheidend auf die Gestaltung unserer heutigen allgemeinen Systematik eingewirkt haben und fernerhin noch einwirken werden. Wir vergleichen einmal das Dezimalsystem mit anderen Normensystemen allgemeiner Art, mit Maßnormen, Gewichten und Münzsystemen. Bekanntlich wurde erst in neuester Zeit der Aufbau dieser Systeme

mit dem Aufbau des Dezimalsystems in organischen Zusammenhang gebracht. Erst seit wenigen Jahrzehnten benutzt ein Teil der Menschheit die dezimale Abstufung für Längenmaße und Gewichte. Demgegenüber bestand vor nicht allzu langer Zeit hier noch ebensolcher Wirrwarr, wie er heute noch z. B. in den englischen und amerikanischen Maßen und Gewichten herrscht. Die Längenmaße waren von Land zu Land völlig willkürlich definiert, und zwar kommen bei einer solchen Definition durchgängig zwei Hauptteile vor, innerhalb deren willkürliche Maßnahmen vorzunehmen sind: einmal ist die Ausgangsnorm zu gewinnen und dann vor allem das auf diese Norm aufgebaute System der abgeleiteten Normen. Heute erscheint uns der Vergleich solcher Systeme mit unserem dezimalen Zahlensystem schon als selbstverständlich, wenigstens allen denen, die in Ländern des metrischen Maß- und Gewichtssystems wohnen. Wir ordnen heute die Ausgangsnorm der Systeme (Meter, Kilogramm usw.) dem Einheitsbegriff unseres Zählsystems zu und vergleichen ferner das System der Ober- und Untermaße mit den dezimalen Ober- und Untergruppen der Zahlen (Zehner, Zehntel usw.). Dieser Vergleich ist indes der Menschheit so schwer gefallen, daß es Jahrhunderte zu seiner Anerkennung und Benutzung bedurfte. Ein großer Teil der Kulturwelt benutzt ihn ja heute noch nicht. Für England gilt $1 \text{ Yard} = 3 \text{ Fuß} = 36 \text{ Zoll} = 360 \text{ Linien} (= 0,914 \text{ m})$. Das Ausgangsmaß Yard ist also mit Hilfe der Drei in das nächst kleinere Maß zerlegt. Der Fuß ist dann gezwölftelt, und der Zoll gezehntelt. Für jede neue Teilung ist demnach eine neue Zahl benützt. Diese Beobachtung können wir nun an allen Maßsystemen der neueren Kulturen machen; über die Verhältnisse der alten Kulturen wird, nach dem noch heute geltenden System der Zeit- und Winkelteilung zu schließen, ungefähr dasselbe zu sagen sein. Auch die Maß- und Gewichtssysteme, die vor der Einführung des metrischen Systems in Deutschland gelten, zeigten dieselbe Schwerfälligkeit. Von Natur aus bietet sich keinerlei bestimmter Anhalt, nach welchen Zahlenverhältnissen man ein Normensystem entwerfen soll, vor allem ist auf den ersten Blick kein zwingender Grund da, etwa nur ein einziges Zahlenverhältnis in einem und demselben System zu benutzen. Und da sich die einzelnen Kulturen getrennt voneinander, wenn auch nicht ganz unabhängig, entwickelt haben, so wählte eben jede politisch oder wirtschaftlich abgegrenzte Völkergruppe mehr oder weniger willkürlich ihre eigenen Systembauten. Die Freiheit in der Wahl hatte eine Zersplitterung zur Folge, die teils zufällig, teils schließlich auch absichtlich (etwa aus Ehrgeiz, auf jeden Fall eine Systematik einführen zu wollen, die

Nachbarn und andere Völker nicht als ihr Eigentum hätten bezeichnen können) hervorgerufen war. — Ganz dasselbe gilt auch von der Wahl der Ausgangsnorm, z. B. für Längenmaße oder Gewichte. Es besteht in der Natur kein typisches Gewicht und keine typische Länge, die mit einiger Notwendigkeit als Ausgangsnormen gewählt werden könnten. Man muß irgendeine willkürlich wählen. So entstand dann in jeder Völkergruppe ein selbständiges System, das bezüglich Norm und systematischem Aufbau mit entsprechenden Systemen des Nachbarn nichts gemein zu haben brauchte.

Fassen wir alle unsere Normensysteme zusammen unter dem Begriff „allgemeine Systematik“, so können wir sagen: es bestand viele Jahrhunderte hindurch kein Zusammengehörigkeitsgefühl zwischen den einzelnen Systemen, es bestand mit anderen Worten völlige „Individualitätsfreiheit“ innerhalb der allgemeinen Systematik. Für alle selbständigen Normengebiete, seien es nun Maße, Gewichte, Hohlmaße, Münzen, Zeitmaße usw., bestand völlige Freiheit in der Auswahl einer Norm und vor allem auch in dem Aufbau der abgeleiteten Normen oder der „inneren Systematik“. Innerhalb der Kulturwelt wurden und werden so gut wie alle kleineren Zahlen bis zu siebzehn und darüber als Verhältnis größerer und kleinerer Normen benutzt, außerdem werden meist mehrere Zahlenverhältnisse innerhalb desselben Systems angewandt.

In der Zeit- und Winkelmessung hat sich ein derartiges „wildes System“ von den ältesten Kulturzeiten bis in unsere Tage erhalten können. Vermutlich ist in dem Alter die Ursache zu suchen, daß diese beiden Systeme, obwohl sie mit genau derselben Willkürlichkeit aufgestellt sind, wie die übrigen Normen, trotzdem heute weitgehend international auf der ganzen Erde benutzt werden, also den wünschenswertesten allgemeinen Gebrauch finden, wie er für die anderen Systeme angestrebt wird. In dieser Hinsicht sind beide also neben das Dezimalsystem zu stellen, ohne daß sie aber wie dieses einen logisch haltbaren Aufbau besitzen. Ein Vollwinkel wird in 360 Grad, ein Grad in 60 Minuten, eine Minute in 60 Sekunden geteilt. Und wenn man sich bei genauen Messungen nicht mit der Angabe ganzer Sekunden begnügen kann, so werden die Sekunden nach dem Dezimalsystem weiter untergeteilt. Man hat dann eine Verquickung mehrerer Systeme vor sich. Solche Verschmelzungen mehrerer verschiedener Systematisierungen, z. B. der Längenmaße, verschiedener Völkergruppen mögen oft eingetreten sein (wenigstens lassen sich so die oft ganz ungewöhnlichen Zahlenverhältnisse zwischen verschiedenen Normen desselben Systems erklären). Wir sind in der Geometrie Ausdrücke gewöhnt

wie: $57^{\circ} 8' 13''$, 09. Grade, Minuten, Sekunden, Zehntelsekunden, Hundertstelsekunden sind also die Einheiten. Als Zahlenverhältnisse zwischen ihnen sind zugrundegelegt die Zahlen 360, 60, 60, 10, 10. — Bei der Zeiteilung ist die Teilung in 360 Teile durch die des Tages in 24 Stunden ersetzt, hier geben also die Zahlen 24, 60, 60, den Zusammenhang der Zeiteinheiten, wozu dann ebenfalls noch 10 kommt, wenn die Zeitsekunden weiter untergeteilt werden.

Die Frage, wie sich denn so frühzeitig ein so harmonisches Zählsystem einbürgern konnte, während andererseits in den nächstverwandten Normengebieten sich bis in unsere Tage die größte Wildheit und Disharmonie erhalten hat, ist wohl dadurch zu beantworten, daß das Dezimalsystem eine von alten Kulturen übernommene Erbschaft ist, während die Wurzeln der Systeme anderer Art in den jungen europäischen Kulturen selbst fußen. Es gab früher auch in ganz analoger Weise lokal verschiedene Zählsysteme, die aber dann bei der Übernahme der alten mathematischen und astronomischen Wissensbestände in die primitiven neuen Kulturen weitestgehend verschwanden, vermutlich, weil sich mit ihnen die Quantität bei weitem nicht in der großzügigen Art beherrschen ließ, wie mit dem Zählsystem der indisch-arabischen Kunst. Vollständig verschwunden sind aber diese alten Systeme auch heute noch nicht, denn es wurde wohl allmählich das Dezimalprinzip in seiner vollen Reinheit eingeführt, aber die Benennung der Zahlen blieb weitgehend national. Die Nomenklatur der Zahlen in den verschiedenen Sprachgebieten weist daher noch reichlich begrifflich unhaltbare Rudimente auf. In der deutschen Sprache sind z. B. elf und zwölf solche Überbleibsel, die in gleicher Weise wie die Worte für die Grundzahlen gebildet sind und noch an das alte Zwölfersystem erinnern.

Im Dezimalsystem ist nun zum ersten Male eine einzige Zahl zum folgerichtigen Aufbau eines Normensystems benutzt worden. Die Wahl der Zahl 10 ist allerdings mehr oder weniger willkürlich. In der Anzahl unserer Finger und Zehen hat sie aber einen biologischen Hintergrund, der allseitig bei primitiven Völkern beim Zählen eine Rolle spielt. Um die Ober- und Untergruppen innerhalb der Mengeneinteilung zu gewinnen, hat man sich nun aber einzig und allein an diese eine Zahl gehalten, obwohl man ebensogut wie bei Längenmaßen, bei Gewichten, bei Zeiteinheiten und primitiveren Zählsystemen mehrere Zahlenverhältnisse hätte wählen können. Beispielsweise konnten zehn Einer als Zehner, fünf solcher Zehner als Fünfziger, dann sieben solcher Fünfziger usw. als nächst größere Einheiten festgesetzt werden. Das Prinzip, die willkürlichen Elemente

in einem Normensystem auf eine Mindestzahl einzuschränken, ist im Dezimalsystem zum ersten Male in idealer Weise verwirklicht. Es ist heute allgemein in die Grundsätze der Organisationskunst aufgenommen worden.

Trotzdem aber dieses Beispiel haltbarer Systematik jahrhundertlang im allgemeinen Gebrauch stand, vermochten sich ähnliche Normierungen anderer Art nicht von ihrer schwerfälligen, primitiv-wilden Systematik zu befreien. Erst die französische Revolution schuf hier Vorbilder, sie beseitigte im System der Längenmaße und Gewichte die Willkür hinsichtlich der Auswahl der Zahlenverhältnisse für die Ableitungen. Sie führte das allgemeine Prinzip vom Anschluß der Normensysteme an das Dezimalsystem in die Praxis ein. Wir haben es also als einen Beitrag unserer gegenwärtigen Kultur zu betrachten, daß wir die Normensysteme untereinander zu organisieren versuchen, daß wir die Wildheit der einzelnen Systeme als unnötige, vermeidbare und hinderliche Zersplitterungen empfinden und nach Mitteln suchen, diese Wildheit oder diesen Individualismus zu organisieren. Das Zählsystem als allgemeinste Normierung von zugleich idealstem Bau gestattet nun, die wilden Normensysteme durch allgemein systematische Prinzipien unter einheitlichen Gesichtspunkten zusammenzufassen; es ist vergleichbar einer Gluckhenne, die ihre Küchlein zusammengluckst und unter ihrem Federkleid vereinigt. Durch die alleinige Benutzung der Zahl 10 wird eine große Harmonie und Gleichmäßigkeit in der Behandlungsweise der individuell noch so verschiedenen Normierungen herbeigeführt. Wir stehen heute noch mitten drin in der Durchführung dieser Gedanken. — Wohlgermerkt, diese Organisation schafft nur Einheitlichkeit hinsichtlich der Systematik jeder einzelnen Normierung, die Ausgangsnormen bleiben nach wie vor willkürlich. Für sie haben wir noch kein durchschlagendes allgemeines Prinzip.

Die Vorteile logisch haltbarer Systematik sind allgemein bekannt. Irgendeine Völkergruppe wird sich eher zur Annahme eines folgerichtig und willkürfrei aufgebauten Systems von anderen Völkern entschließen, als etwa zu der eines wilden Systems. Nehmen möglichst viele Nationen das gleiche System an, so fallen alle unnötigen Umwertungen von einem ins andere weg. Der Gebrauch geht am reibungslosesten vor sich. So leidet z. B. heute die gesamte Menschheit sehr unter der Zersplitterung der Längenmaße und Gewichte. Je mehr sich Wissenschaft, Handel und Industrie über die Erde ausbreiten, desto mehr Arbeit muß aufgewendet und unnötig verschwendet werden, um an den Grenzen der einzelnen Systembereiche, die durchaus nicht immer mit nationalen Gren-

zen zusammenfallen, die erforderlichen Umrechnungen oder Übersetzungen vorzunehmen. Ein Beispiel für weiteste Verbreitung haben wir in der Zeit- und Winkelmessung. Auf die Vorteile der möglichst weitreichenden Annahme, also der örtlichen Ausdehnung eines Systems wollen wir hier aber nicht weiter eingehen. Wir wollen uns vielmehr fragen, welchen Wert es denn hat, daß wir versuchen, alle Normierungen unter die Botmäßigkeit des Dezimalsystems zu bringen, daß wir also auch das schon internationale System für Zeit- und Winkelmessung ummodellieren wollen.

Bei der Beantwortung dieser Frage kommt man um eine etwas gründlichere Erörterung der Schreib- und Sprechweise des Dezimalsystems, so weit es auf Zahlen angewandt ist, nicht herum. Wir gehen hier aber um so lieber darauf ein, als wir einen der Hauptgrundsätze dezimaler Systematik dabei aufdecken werden. Den einzelnen dezimalen Gruppen (Zehner, Einer, Zehntel usw.) haben wir ganz bestimmte Namen zugeordnet. Die Reihe ist: Einer, Zehner, Hunderter, Tausender (Zehntausender, Hunderttausender), Million (Zehnmillioner, Hundertmillioner), Milliarden, (Zehn-, Hundertmilliarden), Billioner. Unsere Grundzahlen von Null bis Neun haben ebenfalls selbständige Namen. Aus der Kombination der Namen für Grundzahlen und Dezimalgruppen gewinnen wir nun Worte für jede nur denkbare endliche Anzahl von Dingen.

Beim Schreiben der Zahlen schreiben wir bloß die Zeichen für die zehn Grundzahlen, während wir für die dezimalen Gruppen keine selbständigen Zeichen haben. Wir ordnen vielmehr die Folge der Schriftzeichen von links nach rechts der Reihe der dezimalen Gruppen zu. Die gezählte Grundzahl für die größte Zehnergruppe einer bestimmten Menge beginnt links, die Anzahlen der kleineren folgen, wobei grundsätzlich nach der größten jede kleinere bezeichnet wird, ihr Fehlen durch das Nullzeichen. 97 025,433 ist die bekannte Schreibweise einer Zahl. Es werden bloß die Grundzahlen geschrieben, während die „Dezimaler“ durch die Stellung angedeutet sind. Schrift und Sprache weichen also in der Beherrschung der Mengen mit Hilfe des Dezimalsystems erheblich voneinander ab. Dies gibt einen Zwiespalt, der für denjenigen, der sich das System aneignen will, durchaus nicht so einfach zu überblicken ist. Die Schule überwindet ihn, indem sie aus- hilfsweise auch für die Dezimaler besondere Zeichen einführt. Die Kinder schreiben im Anfang die Anfangsbuchstaben der Dezimaler als Zeichen für diese. 9 Zt. 7 T. 0 H. 2 Z. 5 E. schreiben sie für 97 025. In gewissen Fällen wäre es sogar angebracht, wir hätten auch derartige Zeichen im allgemeinen Gebrauch, nämlich

wenn die vorliegende Zahl ein Dezimaler ist. Hier müssen wir offiziell oft viele Nullen schreiben, man hilft sich durch den Namen der betreffenden Einheit. Eine Kriegaanleihe von 12 000 000 000 Mark schreiben wir meist: 12 Milliarden. Wir schreiben 3 Millionen oder 230 Tausend und kürzen auch diese Worte wö- möglich noch ab.

Auch die Sprechweise der Zahlen ist im Laufe der Zeit vielfältig gewandelt worden. Wenn wir in Adam Rieses Zeiten zurückgehen, so machen wir die uns sonderbar anmutende Entdeckung, daß es keine Worte für die Million und die Milliarde in der Aussprache der Zahlen gab. Es mußten auch die größten Zahlen durch Tausend ausgedrückt werden. Adam Riese schrieb und las die Zahl 45 329 564 257 so: 45tausend tausendmaltausend, 3 hunderttausendmaltausend, 29 tausendmaltausend, 5 hunderttausend, 64 tausend und 257. Und dabei war Adam Riese der erste, der die im Anfang des 13. Jahrhunderts aus dem arabischen Orient mitgebrachte indisch-arabische, mit dem Stellenwert der Zahlen und der Null arbeitende Rechenkunst anwandte. An diesem Blick in die Übernahme des Dezimalsystems sehen wir vor allem, daß an die heute international schon eingeführte Gruppierung der Stellen einer Zahl zu je drei damals noch in keiner Weise zu denken war. Wir lesen heute 45 Milliarden, 329 Millionen, 564 Tausend 255. Wir lesen die Einer, die Tausender, Millionen, Milliarden, Billionen usw. und zählen diese immer von Null bis Tausend. Wir haben uns also zu einer merkwürdigen Einteilung der dezimalen Zahlen nach einem millesimalen Prinzip hindurchgefunden. Immer für die dritte dezimale Stelle haben wir einen neuen selbständigen Begriff eingeführt, mit Hilfe dessen wir die sonst übermäßig steigenden Schwierigkeiten der größeren Zahlen mit Leichtigkeit zu beherrschen wissen. Es ist dieses Prinzip der Forderung nach Übersichtlichkeit entsprungen, die mit dem Größerwerden des Zahlenbereiches im Alltag immer dringender wurde. Auch die Schrift hat sich diesem Prinzip untergeordnet, wir teilen auch schriftlich größere Zahlen in Gruppen von je drei Ziffern ab.

(Schluß folgt.) [1608]

NOTIZEN.

(Wissenschaftliche und technische Mitteilungen.)

Der „Sirius“. Mehr und mehr wächst im Publikum die Freude an der Beobachtung der Sternwelt, die ja auch der *Prometheus* stets gepflegt hat. Der Weltkrieg scheint dieses Interesse sogar zu fördern, das wenigstens auf Stunden seine Schrecken vergessen läßt. Vielleicht ist da der Hinweis am Platze, daß im Januar 1917 der „Sirius“ das Fest seines fünfzigjährigen Bestehens feiern konnte.

Gegründet wurde die Zeitschrift von Rudolf Falb, der sich durch diese Tat ein besseres Verdienst erworben hat, als durch die seinerzeit viel diskutierten Witterungsvoraussagen, von denen wohl nur der Begriff des „kritischen Tages“ als geflügeltes Wort übrigbleiben wird. 1878 übernahm H. J. Klein die Schriftleitung. Der lebenswürdige Kölner Mondforscher, unter dessen Werken hier nur die „Astronomischen Abende“, der „Führer am Sternenhimmel“ und das „Handbuch der allgemeinen Himmelsbeschreibung“ genannt seien, verstand es nicht allein, die Lehren der Astronomie durch den Zauber seiner Sprachkunst im besten Sinne zu popularisieren, er ließ auch nicht ab, zu eigenen Beobachtungen an kleinen und mittleren Instrumenten anzuregen. Er war daher gerade der Mann, der die Zeitschrift in die Höhe bringen konnte. So erzählt Geheimrat Wolf in Heidelberg, daß ihm in der Jugend jahrelang der „Sirius“ das Höchste in der Welt gewesen sei. Eine Reihe der tüchtigsten Astronomen schöpften aus ihm ihre erste Anregung.

Am 1. Juli 1914 nahm der Tod H. J. Klein die Feder aus der Hand, die bis in seine letzten Tage für den „Sirius“ gearbeitet hatte. Seither ruht die Leitung in den Händen von Dr. H. H. Kritzinger, der die im Weltkriege besonders schwierige Aufgabe trefflich gelöst und verschiedene zeitgemäße Verbesserungen eingeführt hat. Der Inhalt umfaßt das Gesamtgebiet der Astronomie, soweit keine allzu speziellen Vorkenntnisse erforderlich sind; Auszüge sind unseren Lesern ja mehrfach mitgeteilt worden. Als „Rundschau der gesamten Sternforschung für Freunde der Himmelskunde und Fachastronomen“ wird der „Sirius“ jedem unentbehrlich sein, der diesem Kreise angehört oder angehören möchte.

L. [2271]

Schätzung des Alters der Erde auf Grund radioaktiver Erscheinungen. Die Schätzungen über das Alter unseres Planeten gehen weit auseinander, je nachdem sie sich auf radioaktive oder geologische Erscheinungen stützen. Arthur Holmes*) stellt in einer Erörterung dieses Gegenstandes fest, daß alle derartigen Schätzungen auf der Annahme beruhen, daß die radioaktiven Konstanten des Urans und dessen Tochterelementen sich mit der Zeit nicht ändern. Unter dieser Voraussetzung ergaben Berechnungen, daß seit der Auskristallisation der ältesten plutonischen Felsgebilde aus dem früher flüssigen Erdkörper etwa 1 500 000 000 (1,5 Milliarden) Jahre verflossen sind. Da aber durch die Geologie nachgewiesen ist, daß diese in schon bestehende sedimentäre oder vulkanische Gebilde eingedrungen sind, ist das auf diesem Wege berechnete Gesamalter der Erde weit höher.

Andererseits ergeben geologische Schätzungen auf Grund sedimentärer Erscheinungen ein bedeutend geringeres Alter von nur 100 000 000—400 000 000 Jahren. Es besteht somit eine große Differenz zwischen den Ergebnissen der beiden Berechnungsweisen. Die Schätzungen auf Grund der radioaktiven Erscheinungen haben vorläufig noch einen hypothetischen Charakter, und einigermaßen zuverlässige Zahlen sind erst zu erwarten, wenn die Wissenschaft die Abhängigkeit des Zerfalles von Uran in Abhängigkeit von Zeit, Druck und Temperatur genau festgelegt hat.

R. [2020]

Die Mazeration von kohlig erhaltenen Pflanzenresten*). Die Wissenschaft von der Kohle hat eine für die Paläobotanik bedeutsame Errungenschaft zu verzeichnen. Es gelingt nach dem von Gothan verbesserten Mazerationsverfahren, kohlig erhaltene Pflanzenreste so zu präparieren, daß ihre zellige Struktur der mikroskopischen Beobachtung teilweise wieder zugänglich wird. Die Mazeration läßt sich natürlich nicht bei den sog. Abdrücken anwenden, die weiter nichts sind, als das Negativ des Fossils, sondern nur in solchen Fällen, wo die Pflanze selbst als kohlige Masse erhalten ist. Bei dem Verkohlungsprozeß, dem die Körper der karbonischen Pflanzen, die während vieler Millionen von Jahren zwischen den Sedimentgesteinen wie in einem Herbarium eingepreßt lagen, unterworfen waren, erwiesen sich gewisse Gewebe als besonders widerstandsfähig. Es sind dies die Außenhäute der Blätter (obere und untere Epidermis), die mit einer korkartigen, konservierenden Substanz, dem Kutin, durchsetzt bzw. überzogen sind, durch die sie zäh und undurchlässig werden und im lebenden Zustande die Blattzellen gegen die Angriffe der Verdunstung schützen. Die beiden Epidermen bleiben denn auch bei der Mazeration des Blattes allein übrig. Man legt das sorgfältig isolierte Fossil in das sog. Schulze'sche Mazerationsgemisch aus chlorsaurem Kalk und konzentrierter Salpetersäure, das bleichend und oxydierend wirkt und den Gegenstand in einen weichen, torfigen Zustand von schwach durchscheinender, rotbräunlicher Färbung überführt. Bringt man alsdann das Stück, nachdem es in Wasser ausgewaschen wurde, in mäßig konzentriertes Ammoniak, so vereinigt sich die bei der Oxydation entstandene unlösliche Humus-säure mit dem Ammoniak zu löslichem „Humat“, das in dunkelbraunen Wolken abgeht, während die wegen ihrer Kutinisierung unveränderten Epidermen zurückbleiben. Man kann sie im Glycerintropfen unter dem Mikroskop betrachten. Nach dieser Methode konnte neuerdings Gothan die Blatthäute vieler fossiler Farne und Pteridospermen gewinnen. Es zeigte sich, daß sie im wesentlichen so gebaut sind wie die Epidermen der rezenten Farne und überhaupt der Landpflanzen. Auch die Sporen von Steinkohlenpflanzen traten bei der Mazeration hervor, und schließlich glückte es, zweifelhafte Pflanzenreste richtig zu bestimmen. Eine Fruchtähre aus der oberen Kreide Grönlands war von dem Schweizer Paläontologen Heer als Farn beschrieben worden. Bei der Mazeration stellte es sich heraus, daß in dem Objekt die männliche Blüte einer Kieferart vorlag. Das Mazerationsverfahren ist noch verbesserungsfähig. So stellt der Amerikaner Jeffrey augenblicklich Versuche an, um kohlige Reste, die sich sonst für Dünnschnitte nicht eignen, durch Mazeration mit Fluorwasserstoffsäure und nachträgliche Einbettung in Zelloidin für das Mikrotom herzurichten.

L. H. [2123]

Zum Problem des Segelfluges, der noch nicht völlig aufgeklärten Erscheinung, daß gewisse Vögel ohne Flügelschlag sich aufwärts bewegen, nahm Gustav Lilienthal, ein Bruder des 1896 beim Gleitflug verunglückten ersten deutschen Fliegers, kürzlich Stellung**). Die Resultate seiner langjährigen Erwägungen und Untersuchungen lassen sich kurz folgendermaßen zusammenfassen. Ohne Wind ist kein Segelflug mög-

*) Vgl. *Scientific American* 1916, S. 94.

*) *Naturwissenschaftliche Wochenschrift* 1916, S. 569.

***) *Die Naturwissenschaften* 1916, S. 113.

lich; Turbulenz oder aufsteigende Luftströmungen sind dazu jedoch nicht erforderlich, wie vielfach angenommen wurde. Der Wind allein liefert die Kraft zum Auftrieb. Wie das geschehen kann, lehrt eine Beobachtung am fließenden Wasser. Bekanntlich werden im fließenden Wasser schwimmende Gegenstände vom Ufer nach der Mitte abgetrieben. Sie folgen der schnellsten Strömung, die sich an der Oberfläche der tiefsten Stelle des Wasserlaufes befindet, während am Boden und an den Rändern die Wasserteilchen sich stauen. Ganz ähnlich liegen die Verhältnisse in der Luft. Horizontal schwingende, ebene Flächen werden im Winde nach der Richtung der größten Luftgeschwindigkeit abgetrieben und stellen sich aufwärts in einem Winkel von $3\frac{1}{2}^\circ$ ein. Auch hier ist es der Rückstau der Luftströmung an der Erdoberfläche, der den Auftrieb hervorruft. Diesen Auftrieb, der sich bei jedem Wind äußert, benutzen nun die segelnden Vögel, und es ist dabei gleichgültig, in welcher Richtung sie fliegen. An der Grenze zweier Luftströmungen kann auch ein Abtrieb stattfinden, dann nämlich, wenn die obere Strömung langsamer ist als die untere.

Eine weitere Beobachtung am fließenden Wasser zeigt, daß breite schwimmende Körper schneller in die Mitte der Strömung gerissen werden als dünne. Das kommt daher, daß bei den ersteren eine größere Reibungsdifferenz zwischen der dem Ufer und der Mitte zugekehrten Seite besteht. Demnach müßten also auch in der Luft Flächen von beträchtlicher Dicke einen stärkeren Auftrieb erfahren als dünne. Lilienthal untersuchte daraufhin zahlreiche Vogelflügel und fand, daß typische Segler, wie Adler und Albatros, Flügel mit verhältnismäßig starken und langen Armgliedern besitzen, daß hingegen die Schwungfedern bei ihnen weniger lang ausgebildet sind. Um die Beziehung zwischen Flügelform und Auftrieb noch näher zu untersuchen, stellte Lilienthal drei gleich große Platten her, eine dünne ebene, eine stark gewölbte und eine 10 cm dicke, ebenfalls an der Unterseite gewölbte. Die drei Platten, von denen jede an zwei langen Latten befestigt war, wurden über einen gespannten Draht gelagert, durch Gegengewicht ins Gleichgewicht gebracht und dem Winde ausgesetzt. Bei der ersten Platte betrug der Auftrieb in Übereinstimmung mit früheren Messungen $3\frac{1}{2}^\circ$, bei der zweiten $6\frac{1}{2}^\circ$ und bei der dritten 16° . An Flächen mit flügelähnlichen Profilen wurde weiterhin mittels angebrachter Fähnchen die Stromlinienführung der Luft festgestellt. Es ergab sich dabei ein Vortrieb, der stark genug war, bei entsprechender Windgeschwindigkeit Reibung und Stirnwiderstand zu überwinden. Die beiden beim Segelflug bisher unerklärten Erscheinungen, Auftrieb und Vortrieb, ergeben sich also aus der Windbewegung. Lilienthal verspricht sich von weiteren Untersuchungen über den Segelflug praktischen Nutzen und stellt die Möglichkeit in Aussicht, daß es auch einem Flugzeug von geeigneter Konstruktion gelingen werde, bei genügender Windstärke mit abgestelltem Motor statt eines abwärts gerichteten Gleitfluges einen aufwärts gerichteten Segelflug auszuführen.

L. H. [222]

Benzol in Amerika*). Benzol ist ein Kohlenteeerprodukt und führt sich immer mehr als Betriebsstoff für Motoren aller Art ein, besonders auch für die Automobile. Der Krieg vor allem hat das Benzin, das aus dem Petroleum gewonnen wird, in Europa rar und teuer

gemacht, da die Länder ohne wesentliche Erdölquellen die nötigen Benzinmengen nicht aufbringen können. In Amerika dagegen mit seinem Erdölreichtum beherrscht das Benzin noch den Tag. Vielfach wurde in Amerika schon die Frage aufgeworfen, warum nicht auch hier das Benzol mehr eingeführt wird. Der Zusammenhang ist der, daß ursprünglich das Benzol hauptsächlich zur Gewinnung von Karbolsäure, Farben und Medikamenten benutzt wurde. Und da diese Industrien vor dem Kriege in Amerika nur schlecht entwickelt waren, so wurde der Produktion von Benzol in der Kohlendestillation keine Aufmerksamkeit geschenkt, und es bestand nur geringe Nachfrage. In der Gasindustrie wurde seine Gewinnung seither schon rationeller betrieben. Das gesamte Erzeugnis wird aber gegenwärtig zur Gewinnung von Karbolsäure, dem Ausgangsstoff für Explosivstoffe und Farben, verarbeitet, so daß für Motorbrennstoff nichts übrig bleibt. Man schätzt, daß Amerika 1916 nur etwa 20 Millionen Gallonen Benzol hergestellt hat, wohingegen bei Ausnutzung aller Möglichkeiten etwa 125 Millionen auf den Markt gebracht werden konnten, so daß reichlich viel auch als Motorbrennstoff Anwendung finden könnte. In Zukunft dürfte daher auch in Amerika, im Lande des Benzins, das Benzol konkurrierend auftreten, vor allem wenn die Preisverhältnisse günstig gestaltet werden können.

P. [2093]

Die Entstehung des Zuckerstars*). Die als Star bekannte Trübung der Augenlinse führt F. Schanz auf die Einwirkung des Lichtes auf die Eiweißkörper der Linse zurück (vgl. *Prometheus*, Jahrg. XXVII, Nr. 1374, S. 347 u. Nr. 1386, S. 540). Licht verändert die Struktur der Eiweißkörper so, daß aus leicht löslichen schwerer lösliche werden. Diese Veränderung geht bis zur Ausflockung des vorher gelösten Eiweißes. In der Augenlinse summiert sich im Laufe des Lebens der Lichtreiz und führt zur Verhärtung des Linsenkernes und am Ende des Lebens zur Trübung der Linse, zum Altersstar. Gegen diese weitgehend durch Experimente gestützte Anschauung wurde eingewendet, daß der Star der Zuckerkranken doch nicht in dieser Weise auf Lichtwirkung zurückgeführt werden könne, da er ja durch die Zuckerkrankheit mitgebracht wird. — Da Traubenzucker als Beschleuniger der Lichtreaktion in Eiweißkörpern bekannt ist, wiederholte Schanz seine Versuche, indem er die Wirkung von Traubenzucker und Azeton auf die Lichtreaktion in Schweinslinseneiweiß genauest studierte. Es ergab sich, daß photokatalytische Beschleunigung der Eiweißumsetzung eintritt, durch Azeton stärker als durch Traubenzucker. Beim Zuckerstar findet sich im Körper des Kranken häufig auch Azeton, dessen Wirkung sehr wohl an der Augenlinse zur Geltung kommen kann, so daß diese ganze Theorie der Starkrankheiten eine weitere Stütze erhält. Auch der Star bei Zuckerkranken ist wie die Altersweitsichtigkeit, der Altersstar, der Glasmacherstar, eine Lichtschädigung, die sich auf Grund dieser Theorie vermindern und schließlich auch vermeiden läßt.

P. [1952]

Berichtigung.

In dem Aufsatz „Über Kriegsschiffsverluste“ (S. 217 dieses Jahrganges) sind in der Tabelle auf S. 218 die Worte „Invincible“ und „Tiger“ vertauscht. Die für „Tiger“ gemachten Angaben gelten also für „Invincible“, und umgekehrt.

* v. Graefes Archiv für Ophthalmologie 1916, S. 238.

* Scientific American 1916, S. 113.

BEIBLATT ZUM PROMETHEUS

ILLUSTRIERTE WOCHENSCHRIFT ÜBER DIE FORTSCHRITTE
IN GEWERBE, INDUSTRIE UND WISSENSCHAFT

Nr. 1422

Jahrgang XXVIII. 17.

27. I. 1917

Mitteilungen aus der Technik und Industrie.

Bergwesen.

Elektrische Grubenlampen. Zwar wird die gebräuchliche, mit Benzin gespeiste Grubenlampe als „Sicherheitslampe“ bezeichnet, man muß aber viele Schlagwetterexplosionen doch auf ihren Gebrauch — vielfach auch Mißbrauch — zurückführen. Schon lange hat man deshalb versucht, die elektrische Glühlampe mit Akkumulatorenatterie als tragbare Grubenlampe auszubilden, greifbare Erfolge waren indessen mit den älteren Kohlenfadenglühlampen nicht zu erzielen, weil diese zu viel Energie verbrauchten und deshalb zur Anwendung großer und entsprechend schwerer Akkumulatoren zwangen, so daß die Lampe für eine Grubenlampe zu schwer und zu unhandlich wurde, ganz abgesehen davon, daß solche Lampen auch in der Anschaffung sowohl wie im Betriebe sich viel zu teuer stellten. Mit der Einführung der stromsparenden Metallfadenglühlampe aber wurde es möglich, mit weit kleineren, leichteren und billigeren Akkumulatoren auszukommen und eine handliche, in der Anschaffung und im Betriebe verhältnismäßig billige elektrische Grubenlampe zu schaffen, wenn sie auch heute noch nicht die Wirtschaftlichkeit der alten Benzinlampe ganz erreicht. Sicherheitstechnisch ist dagegen die elektrische Grubenlampe der Benzinlampe weit überlegen. Sie hat keine offene Flamme, an der sich, besonders bei unvorsichtiger Behandlung und direktem Mißbrauch, schlagende Wetter entzünden können, und selbst beim Zertrümmern der den Glühfaden umschließenden doppelten Glashülle können Zündungen durch den sofort erlöschenden Glühfaden oder Funkenbildung nicht eintreten. Unter den in größerem Maßstabe in die Praxis eingeführten elektrischen Grubenlampen — auf mehreren Zechen des Ruhrkohlengebietes und auch in einer Reihe von Kaligruben sind elektrische Mannschaftslampen von der Bergbehörde direkt vorgeschrieben — sind solche mit Bleiakкумуляtor und solche mit Nickel-Kadmium-Akkumulatoren zu unterscheiden*). Die ersteren, die älteren und zahlreicheren, wiegen 2,25 bis 2,40 kg, besitzen eine Lichtstärke von etwa 1,5 HK und haben eine Brenndauer von etwa 23 Stunden mit einer Ladung. Die neueren elektrischen Grubenlampen mit Nickel-Kadmium-Akkumulatoren geben etwa 2 HK und wiegen nur etwa 2,10 kg, sie sind in der Anschaffung etwas teurer als solche mit Blei-Akkumulatoren, ihre Batterien sind aber haltbarer als die mit Bleiplatten und können demgemäß öfter wieder aufgeladen werden, ehe sie unbrauchbar bzw. reparaturbedürftig werden. Beim Betriebe einer Grube mit elektrischen Lampen geht meist die gesamte Lampenwirtschaft aus den Händen der Grube in die eines besonderen Unter-

nehmers, gewöhnlich des Lieferanten der Lampen, über, der die Lampen in Ordnung hält und ladet und dafür einen feststehenden Preis von etwa 7 bis 12 Pf. für jede Lampe und Schicht von der Grube erhält. Das liegt durchaus im Interesse der Gruben, da die Wirtschaftlichkeit der elektrischen Grubenlampen in hohem Maße von deren sachverständiger Behandlung und Instandhaltung abhängig ist. Gegen die nun einmal unvermeidliche raue Behandlung der elektrischen Grubenlampen in der Grube sind diese schon recht widerstandsfähig ausgebildet, so daß die Anzahl der in reparaturbedürftigem Zustande nach dem Gebrauch aus der Grube kommenden Lampen nicht mehr als 1 bis 2% beträgt. Teurer als die Benzinlampe ist die elektrische Grubenlampe auch heute noch, sehr groß ist aber der letzteren Überlegenheit nach dieser Richtung nicht mehr, und die ungleich höhere Sicherheit der elektrischen Grubenlampe verleiht dieser einen so weiten Vorsprung, daß ihre allgemeine Einführung nur noch als eine Frage der Zeit angesehen werden darf, zumal wir Elektrizität aus heimischer Kohle immer billiger werden erzeugen können, während wir das ausländische Benzin mit ständig steigenden Preisen bezahlen müssen, und die jetzt während des Krieges in den Grubenlampen verwendeten Ersatzbrennstoffe wohl als Notbehelf gute Dienste leisten, für die Dauer sich aber doch nicht recht eignen. F. L. [1462]

Feuerungs- und Wärmetechnik.

Koksgrus ist ein Brennstoff mit einem ziemlich hohen Heizwert. Doch wird er als solcher meist nur wenig verwendet. Die gewöhnlichen Roste sind nicht anwendbar. Die Rostspalten müssen eng sein. Man kann auch Roste aus einer Anzahl durchlochter Platten oder Streifen benutzen. Diese Roste können meist einfach und schnell eingebaut werden. Falls der Schornsteinzug nicht ausreicht, kann man mit Gebläseluft verbrennen. Es empfehlen sich nach R. Geipert*) Dampfstrahlgebläse. Der Gebläsedampf besorgt gleichzeitig die Kühlung des Rostes und der Schlacke, wodurch eine besonders lange Haltbarkeit des Rostes veranlaßt wird. Infolge der Kühlung liegt die Schlacke als flacher Kuchen auf den Rosten. Auf dem Schlackekuchen soll vor dem Abschlacken eine reichliche Menge gut durchgeglühten Koksgruses vorhanden sein. Vor dem Abschlacken wird dieser Grus zur Seite geschoben, der Schlackekuchen wird dann mit einem Haken herausgeholt. Der durchgeglühte Koksgrus wird auf dem Rost ausgebreitet und dann neuer Brennstoff gleichmäßig in dünner Schicht aufgeworfen. Nach dem Durchglühen und teilweisen Verbrennen wird immer

*) E. T. Z. 1916, S. 123.

*) Journ. f. Gasbeleuchtung 1916, S. 225.

wieder nachgefeuert, bis eine Schütthöhe von 20 cm erreicht wird. Das Grusfeuer wird nicht gerührt. Die Flugasche, die sich in den Feuerzügen ablagert, ist gegenüber stückigen Brennstoffen vermehrt. Die Feuerbrücke wird bei der Grusfeuerung zweckmäßig erhöht.

[1717]

Reinigung der Kesselrohre durch Sandstrahlgebläse. Zuweilen ist es schwierig, mit den bisherigen Verfahren Dampfrohre, besonders diejenigen bei Lokomotivkesseln, zu reinigen, denn der Kesselstein läßt sich außerordentlich schwer von der Innenseite der Rohre lösen. Vermeiden lassen sich die mannigfachen Schwierigkeiten durch Verwendung des Sandstrahlgebläses (*Die Mühle* 1916, S. 2507), und zwar durch langsame Einführung eines Rohres mit einem Krümmer am Ende und einer Düse durch die Siederrohrlöcher in die Rohre. Unter ständiger Drehung wird dann ein Sandstrahl gegen die Kesselwand geblasen, wodurch der Kesselstein völlig zu Staub vermahlen wird. Derselbe wird durch den Dampfdom abgesaugt und in einem Staubsammler abgeschieden. Zur Reinigung eines 4,8 m langen Kessels war nur eine Stunde erforderlich.

[1894]

Schiffbau und Schifffahrt.

Das schnellste amerikanische Motorboot. In den Vereinigten Staaten haben auch während des Krieges die Motorbootrennen ihre Fortsetzung und gute Beteiligung gefunden. Dank der vielen Versuche mit neuen Rennbooten nähert man sich jetzt mit den neuesten Fahrzeugen der Stundenleistung von 100 km. In diesem Jahre hat ein neues Boot eine Höchstleistung von 97 km in der Stunde erreicht. Es ist dies das für eine Anzahl Mitglieder eines Sportvereins in Minneapolis erbaute Rennboot „*Miß Minneapolis*“. Das Fahrzeug ist nur 6 m lang und fast 2 m breit, ein kleines kastenförmiges Ding also. Der Antrieb erfolgt durch einen achtzylindrigen Sterling-Motor, der beinahe 250 PS bei 1500 Umdrehungen leistet. Eigenartig ist die Anordnung von Motor und Welle. Der Motor steht ganz hinten im Boot. Um nun zu vermeiden, daß die Schraubenwelle eine starke Neigung nach unten bekommt, ist zwischen ihr und der Kurbelwelle ein Radgetriebe eingeschaltet. Die Kurbelwelle ist vom Motor nach vorn geführt, wo sie mit dem Radgetriebe in Verbindung steht. Zugleich ergibt sich dabei eine Erhöhung der Umdrehungszahl für die Schraubenwelle. Das kleine Rennboot hat bisher in allen Rennen gesiegt. Es hat die Höchstleistung von 97 km über eine Strecke von einer halben Seemeile erreicht, die hin und zurück zweimal durchfahren wurde.

Stt. [1954]

Die Dämpfung des Lärmes von Nebelsirenen*) ist überall dort erwünscht, wo das nervenaufregende Geheul in der Nähe menschlicher Wohnungen erregt wird, beispielsweise wo Leuchttürme und Nebelstationen in der Nähe größerer Städte liegen. So hat man auf der Buffalo-Lichtstation Versuche mit Schallwellenbrechern angestellt, um den in der ganzen Stadt Buffalo vernehmbaren Lärm der Nebelsirene zu dämpfen. Man brachte ein schalenförmiges Schild von einem Durchmesser von etwa 4,5 m aus Stahlplatten hinter der Schallquelle an. Um Vibrationen des Schildes selbst auszuschließen, ist es an der Landseite mit Asbestpappe gefüttert, und weiterhin ist zwischen Stahl und

*) *Scientific American* 1916, S. 377.

Fütterung ein etwa 10 cm breiter Zwischenraum mit Mineralwolle zwischengeschaltet. Die Einrichtung soll den Schall in der Richtung auf die Stadt wirksam dämpfen.

P. [1887]

Land- und Forstwirtschaft, Gartenbau.

Maikäferbekämpfung*). Daß die Maikäfer oft zur Waldplage werden und allen Angriffen von seiten des Menschen ihre Zähigkeit und Fruchtbarkeit entgegenzusetzen, ist eine allbekannte Tatsache. Vor einigen Jahren wurde nun im Bienwalde in der Rheinpfalz ein regelrechter Vernichtungsfeldzug gegen die Maikäfer eröffnet, der als das Musterbeispiel einer planmäßigen Schädlingsbekämpfung gelten kann. In dem ganzen Gebiete wurden die Partien, die zum Absuchen ungeeignet waren, den Käfern aber Deckungsgelegenheit bieten konnten, ausgerodet; dagegen ließ man niedrige, tiefbeästete Bäume als „Fangbäume“ stehen. Während der Hauptflugzeit mußte die Waldung täglich abgesucht werden. Man teilte sie zu diesem Zwecke in Sektionen, deren jede einer Gruppe von sieben Personen als Fangbezirk übergeben wurde. Zu jeder Sektion gehörte ein Führer, der das ganze Unternehmen leitete, ein Schüttler mit Hakenstange und Steigeisen, ein Träger mit Käferimer und Sack und vier Mädchen, die ein Fangtuch halten mußten. Mit dem Erscheinen der ersten Maikäfer, die um den 25. April herum zu erwarten sind, beginnt die Kampagne. Aufgabe des Sektionsführers ist es nun, allabendlich die Fangbezirke zu „verhören“. An den Stellen, wo die Käfer am reichlichsten schwärmen, ertönt der tiefste Baß; hier wird also die Arbeit zunächst einsetzen. Die Fangsektion rückt am frühen Morgen, etwa zwischen 4 und 6 Uhr aus, wo die Käfer noch von der Nachtkühle erstarrt an den Bäumen hängen. Die Mädchen breiten nun das Fangtuch unter den Baum, der Schüttler schüttelt mit seinem Haken Ast für Ast ab, und der Träger nimmt die Käfermassen in seinen Sack. Auf diese Weise wird jeder Baum sorgfältig abgesucht. Der jeweilige Tagesfang gelangt in Holzfässer, wo der Scharfrichter ihn mit Schwefelkohlenstoff übergießt und über Nacht verschlossen stehen läßt. Dann werden die Käferleichen auf einer Lage von Torfmüll ausgebreitet und mit Stücken von gebranntem Kalk bedeckt und gelöscht.

Im Jahre 1911 wurden im Bienwalde etwa 22 Millionen Käfer gefangen. Wenn das Verfahren auch reichlich mühsam und kostspielig war — es erforderte in den Hauptflugjahren 16 000—20 000 M. —, so hat es sich doch vollauf bezahlt gemacht, denn an Stellen, wo ehemals Käferfraß alle Anpflanzungen vernichtete, stehen nun gesunde, gewinnbringende Kulturen. [2056]

Türkische Forstformen. Wie mit anderen Mißständen, so ist die jungtürkische Regierung auch bemüht, mit der jahrzehntelangen Waldverwüstung energisch aufzuräumen. Die Türkei weist zwar noch immer große und reiche Waldbestände auf — 1913 wurde ihre Fläche mit 8 803 765 ha, d. h. 8,83 v. H. des Gesamtflächeninhaltes berechnet —, aber trotzdem herrscht in vielen Provinzen empfindlicher Holz-mangel, so daß sich die Bewohner mancher Provinzen teilweise zur Feuerung des Kuhmistes bedienen, der dadurch wieder der Landwirtschaft entzogen wird. Jetzt ist ein bekannter österreichischer Fachmann, der Forstrat Vaith, an die Spitze des türkischen Forstwesens berufen worden, der die Wiederaufforstung

*) *Naturwissenschaftliche Wochenschrift* 1916, S. 509.

alter Schläge in Angriff nehmen und einen geregelten Forstbetrieb einführen will. Gleichzeitig sind mehrere Forstschulen errichtet worden, um im Lande selbst eine fachmännisch gebildete Beamtschaft heranzuziehen zu können. Am häufigsten ist in den türkischen Wäldern die Weißtanne und Rotbuche vertreten, an uns fremderen Bäumen finden sich neben unserem einheimischen Bestand und unseren bekanntesten Parkzierbäumen Stachys, Lorbeer, Ölbaum, Eiche, Aegylops, Alante und Zypresse. Kürzlich ist auch der ehemalige Forstreferendar für Togo im Reichskolonialamt, Dr. Metzger, mit der forstwissenschaftlichen Untersuchung Syriens betraut worden, während der deutsche Forstmann Bauer einen Ruf an die Spitze des forstwissenschaftlichen Studienwesens erhalten hat. In der Holzbearbeitung zeigt sich der Türke, trotz mangelnder Werkzeuge, sehr geschickt; so bestehen z. B. an der Küste zahlreiche Schiffszimmerplätze, die zierliche und praktische Boote erbauen. Die türkische Drechslerei kann meist schon zum Kunstgewerbe gezählt werden, und die türkischen Zimmerleute erbauen Häuser, ohne sich anderer Hilfsmittel als der Fuchschwanzsäge und des Beils zu bedienen. [2229]

Keramik und Glastechnik.

Die Herstellung genau dimensionierter Glasrohre*) ist ein Problem, so alt wie die Glastechnik selbst. Es ist dieser bisher unmöglich gewesen, Glasrohre von genau bestimmten Innendimensionen herzustellen. Es liegt in der Natur der Herstellung der gewöhnlichen Glasrohre durch Ziehen einer glühenden hohlen Glasmasse, daß die Rohre stets wechselnden Längs- und Querschnitt haben. Die verschiedenen Zweige von Wissenschaft und Technik bedürfen aber genauest dimensionierter Glasrohre. Zwei sekundäre Behandlungsweisen sind zu dem Zwecke ausgebildet: Eichen und Ausschleifen. Das Eichen ist für alle Rohre Bedingung, die zu Meßzwecken bestimmt sind, wie Büretten, Meßgefäße, Thermometer usw. Beim Eichen bleibt allerdings das Rohr unverändert, nur der Fehler wird korrigiert. Das Ausschleifen ist dort notwendig, wo genau

zylindrische oder konische Rohre gebraucht werden, in denen z. B. ein Kolben genau anschließend beweglich sein soll, oder in die konische Teile passen sollen. Eichen und Ausschleifen sind Handarbeiten, die kunstgeübte Arbeiter und viel Zeit erfordern. Außerdem können durch Ausschleifen nur Rohre von kreisförmigem Querschnitt gewonnen werden. Man hatte sich seit Jahrhunderten mit diesen Notbehelfen als etwas Unvermeidlichem abgefunden und sah die Herstellung genau dimensionierter Rohre ohne Nachbearbeitung als undurchführbar an. — Um so überraschender kommt Küppers mit seiner Aufstellung dieses Kolumbuseis: In ein normales Glasrohr wird ein Formkern von gewünschter Gestalt hineingebracht. Das Rohr wird an beiden Enden verschlossen und evakuiert. Alsdann wird das Glasrohr von außen her, z. B. mit einer fortschreitenden ringförmigen Wärmequelle, erhitzt. Das Glas wird hierbei plastisch und durch den äußeren Luftdruck auf den Kern gepreßt. Nach dem Erkalten läßt sich der Formkern aus dem nunmehr fertigen Glaskörper auf einfache Art herausziehen und ist ohne weiteres wieder gebrauchsfertig. Diese prinzipiell nicht einfacher denkbare Herstellung von Präzisionsrohren hat sich auch zu praktisch entsprechend einfachem Verfahren ausarbeiten lassen, so daß nunmehr das Problem in idealer Weise gelöst ist. Das Verfahren ist allgemein anwendbar. Rohre jeden geforderten Innenquerschnittes können nun mit Präzisionsgenauigkeit hergestellt werden, kreisförmiger, ovaler, drei-, vier- usw. eckiger Querschnitt, zylindrischer, konischer und weitgehend beliebiger Längsschnitt. Es lassen sich ferner beliebig viele Rohre gleicher Dimensionierung herstellen, so daß ohne weiteres eine Gesamteichung gleich angebracht oder gar eingepreßt werden kann. Die Durchmesser einer Anzahl nach dem neuen Verfahren gewonnener zylindrischer Bürettenrohre waren alle bis auf tausendstel Millimeter genau gleich. Die äußerst minimalen Unterschiede lagen weit unter der zulässigen Fehlergrenze. Das Ausschleifen kommt ganz in Wegfall. Die fertigen Gegenstände sind von vornherein normal durchsichtig, so daß auch ein Polieren wegfällt. Dieses Küpperssche Präzisionsverfahren scheint hiernach berufen, die Grundlage einer ganz neuen Seite der Glasindustrie abzugeben. P. [190]

*) Zeitschrift f. angew. Chemie 1916 (Aufsatzteil), S. 382.

Himmelserscheinungen im Februar 1917.

Die Sonne tritt am 19. Februar vormittags 6 Uhr in das Zeichen der Fische. In Wirklichkeit durchläuft die Sonne im Februar die Sternbilder Steinbock und Wassermann. Die Tageslänge nimmt um 1 1/2 Stunden zu, von 9 1/4 auf 10 3/4 Stunden. Die Beträge der Zeitgleichung sind am 1.: +13^m 43^s; am 15.: +14^m 19^s; am 28.: +12^m 46^s. Am 12. Februar erreicht die Zeitgleichung mit +14^m 24^s ihren größten positiven Betrag. An diesem Tage beträgt der Unterschied einer nach gewöhnlicher mitteleuropäischer Zeit gehenden Uhr gegen eine Sonnenuhr +24^m 50^s, also beinahe eine halbe Stunde.

Die Phasen des Mondes sind:

Vollmond	am 7. Februar	nachts	4 ^h 28 ^m
Letztes Viertel	„ 15. „	„	2 ^h 53 ^m
Neumond	„ 21. „	abends	7 ^h 9 ^m
Erstes Viertel	„ 28. „	nachm.	5 ^h 44 ^m

Sternbedeckungen durch den Mond (Zeit der Mitte der Bedeckung):

1. Febr. abends 9^h 32^m, 5 κ Tauri 5,6^{ter} Größe

2. Febr. abends	8 ^h 15 ^m , 9	132 Tauri	5,0 ^{ter} Größe
4. „ nachts	1 ^h 9 ^m , 6	87 B. Gemin.	5,8 ^{ter} „
4. „ abends	6 ^h 9 ^m , 6	63 „	5,3 ^{ter} „
7. „ nachts	10 ^h 53 ^m , 2	83 B. Leonis	5,9 ^{ter} „
8. „ „	12 ^h 57 ^m , 3	π „	4,9 ^{ter} „
26. „ nachm.	4 ^h 59 ^m , 2	μ Arietis	5,7 ^{ter} „
26. „ nachts	11 ^h 51 ^m , 5	47 „	5,8 ^{ter} „
27. „ „	12 ^h 21 ^m , 2	ϵ „	4,6 ^{ter} „
27. „ abends	9 ^h 44 ^m , 1	104 B. Tauri	5,5 ^{ter} „

Höchststand des Mondes am 2. Febr. ($\delta = +25^\circ 39'$),
 Tiefststand „ „ „ 17. „ ($\delta = -25^\circ 35'$).
 Erdferne „ „ „ 6. „ (Apogäum),
 Erdnähe „ „ „ 21. „ (Perigäum).

Bemerkenswerte Konjunktionen des Mondes mit den Planeten:

Am 5. mit Saturn;	der Planet steht	1° 6' südl.
„ 20. „ Venus;	„ „	3° 30' „
„ 22. „ Mars;	„ „	5° 21' „
„ 26. „ Jupiter;	„ „	6° 22' „

Merkur befindet sich am 12. Februar vormittags 10 Uhr in größter westlicher Elongation von der Sonne, $26^{\circ} 2'$ von ihr entfernt. Er geht am 25. Februar vormittags 9 Uhr durch das Aphel seiner Bahn. Bis zum 10. Februar ist er morgens tief im Südosten rechtläufig im Sternbild des Schützen zu sehen. Am 8. Februar ist:

$$\alpha = 10^{\text{h}} 41^{\text{m}}; \delta = -20^{\circ} 17'.$$

Venus wird Mitte des Monats unsichtbar, sie verschwindet morgens im Osten immer mehr in den Strahlen der Sonne, der sie sich durch die Sternbilder Schütze und Steinbock nähert. Am 15. Februar ist ihr Ort:

$$\alpha = 20^{\text{h}} 46^{\text{m}}; \delta = -18^{\circ} 48'.$$

Mars geht am 20. Februar abends 7 Uhr durch sein Perihel. Am 28. Februar nachts 11 Uhr befindet er sich in Konjunktion mit der Sonne. Daher ist er jetzt unsichtbar.

Jupiter ist Anfang des Monats noch 6 Stunden von Sonnenuntergang an sichtbar, Ende des Monats nur noch $3\frac{3}{4}$ Stunden. Er wandert rechtläufig von den Fischen ins Sternbild des Widlers. Am 16. Februar sind seine Koordinaten:

$$\alpha = 1^{\text{h}} 55^{\text{m}}; \delta = +10^{\text{m}} 43^{\text{s}}.$$

Verfinsterungen der Jupitertrabanten:

2. Febr.	II.	Trab.	Eintr.	abends	9 ^h 22 ^m 46 ^s
2. "	II.	"	Austr.	nachts	11 ^h 55 ^m 20 ^s
3. "	III.	"	Eintr.	abends	9 ^h 43 ^m 36 ^s
3. "	III.	"	Austr.	nachts	11 ^h 24 ^m 27 ^s
6. "	I.	"	"	"	10 ^h 31 ^m 55 ^s
14. "	I.	"	"	"	12 ^h 27 ^m 27 ^s
15. "	I.	"	"	abends	6 ^h 56 ^m 22 ^s
20. "	II.	"	"	"	6 ^h 29 ^m 50 ^s
22. "	I.	"	"	"	8 ^h 51 ^m 49 ^s
27. "	II.	"	"	"	9 ^h 7 ^m 52 ^s

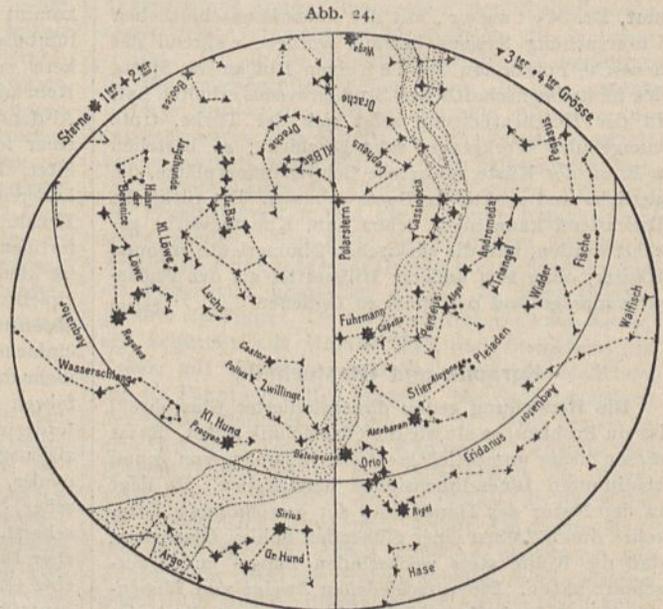
Der IV. Trabant wird nicht verfinstert.

Saturn befindet sich rückläufig in den Zwillingen. Er ist fast die ganze Nacht hindurch sichtbar, erst Ende des Monats geht er vor Tagesanbruch nach $10\frac{1}{2}$ stündiger Sichtbarkeitsdauer unter. Die Ringbreite nimmt langsam ab. Sein Standort am 16. Februar ist:

$$\alpha = 7^{\text{h}} 48^{\text{m}}; \delta = +21^{\circ} 24'.$$

Konstellationen der Saturntrabanten:

Titan	4. Febr.	mittags	11 ^h , 1	obere Konjunktion
"	8. "	"	1 ^h , 4	östl. Elongation
"	12. "	vorm.	20 ^h , 9	untere Konjunktion
"	16. "	morgens	5 ^h , 3	westl. Elongation
Japetus	18. "	"	5 ^h , 8	"
Titan	20. "	vorm.	8 ^h , 6	obere Konjunktion
"	24. "	"	11 ^h , 0	östl. Elongation
"	28. "	morgens	6 ^h , 7	untere Konjunktion.



Der nördliche Fixsternhimmel im Februar um 8 Uhr abends für Berlin (Mitteldeutschland).

Uranus befindet sich am 9. Februar nachts 1 Uhr in Konjunktion mit der Sonne. Er ist daher unsichtbar.

Für Neptun gilt noch der im Januarbericht angegebene Ort.

Sternschnuppenschwärme sind im Februar nicht zu beobachten.

Alle Zeitangaben sind in MEZ (Mittleuropäischer Zeit) gemacht.

Dr. A. Krause. [2235]



Osram-Azo-Lampen

Prachtvolles, reinweißes Licht, kein Flackern, keinerlei Wartung und Bedienung. Für Innen- und Außenbeleuchtung. Drucksachen auf Verlangen.

Auer-Gesellschaft,
Berlin O. 17