



ILLUSTRIERTE WOCHENSCHRIFT ÜBER DIE FORTSCHRITTE IN GEWERBE, INDUSTRIE UND WISSENSCHAFT

Durch alle Buchhand-
lungen und Postanstalten
zu beziehen.

herausgegeben von

DR. OTTO N. WITT.

Erscheint wöchentlich einmal.
Preis vierteljährlich
4 Mark.

Verlag von Rudolf Mückenberger, Berlin.
Dörnbergstrasse 7.

N^o 1075. Jahrg. XXI. 35.

Jeder Nachdruck aus dieser Zeitschrift ist verboten.

1. Juni 1910.

Inhalt: Die Leuchtfeuer der Gegenwart. Von Ingenieur MAX BUCHWALD, Hamburg. (Schluss.) — Betrachtungen über Trüffelpilze. Von Professor KARL SAJÓ. — Neuere Versuche mit Elektrokultur. — Quarzgut. Von W. SCHUEN, Oberingenieur. Mit drei Abbildungen. — Rundschau. — Notizen: Das unangenehme Stossen der Eisenbahnfahrzeuge. — Die deutsche Kraftfahrzeugindustrie in den Jahren 1907 und 1908. — Bücherschau.

Die Leuchtfeuer der Gegenwart.

Von Ingenieur MAX BUCHWALD, Hamburg.

(Schluss von Seite 534.)

Bevor wir die Linsenapparate verlassen, muss noch erwähnt werden, dass die modernen Blitzfeuer aus den älteren, auf Seite 195 abgebildeten Blinkfeuerapparaten dadurch hervorgegangen sind, dass man bei beschleunigter Umdrehung und unter Verwendung von Scheinwerferlinsen die Anzahl der letzteren vermindert hat, und zwar auf vier bis herab zu einer einzigen. Einen grösseren zweilinsigen Apparat dieser Art zeigt Abbildung 411, während die Abbildung 412 ein kleines Blitzfeuer mit nur einer Linse und rückwärtigem Spiegel darstellt. Die Bildung von Gruppenblitzen machte bei diesen Apparaten immerhin Schwierigkeiten, sie geschah — wie auch schon früher bei den älteren grossen Gruppen-Blinkfeuern, nach Abbildung 413 — durch die Zusammensetzung von Halbblinsen unter einem vom Blitzintervall abhängigen kleinen Winkel; neuerdings wird sie jedoch in einfacherer Weise erreicht durch eine besondere Anordnung normaler Linsen bei schnellem Umlauf derselben.

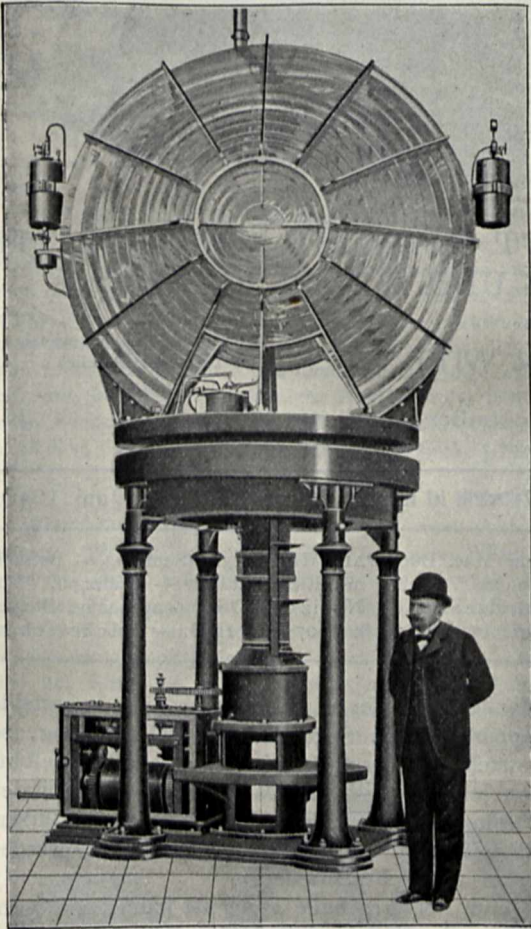
Macht z. B. der in Abbildung 414 dargestellte Apparat in 12 Sekunden eine Umdrehung, so entsteht in dieser Zeit jedesmal ein Doppelblitz von je einer Sekunde Dauer und zwei Sekunden Verfinsterung zwischen den beiden Blitzen. Blitzfeuer für bestimmte Richtungen werden weiter unten beschrieben.

Für hervorragende Feuer ist häufig von vornherein eine Verdoppelung der optischen Anlage zur Ausführung gekommen, und zwar teils, um dieselbe dauernd im Betriebe zu halten, teils zur Einschaltung bei besonders unsichtigem Wetter. Diese Verdoppelung ist bei den englischen Feuern (Eddystone) und auch bei uns, z. B. bei dem Leuchtturm von Campen, durch Übereinanderstellung von zweigleichartigen Linsenapparaten mit selbständiger Lichtquelle erreicht worden, während man in Frankreich in neuerer Zeit ein anderes, eigenartiges Verfahren, die Nebeneinanderstellung zweier solcher Einheiten, versucht hat. Als Beispiel für die letztere Anordnung mag die Abbildung 415, das Feuer von Penmarch, Departement Finisterre, darstellend, dienen, bei welchem die beiden Apparate auf einer gemeinschaftlichen Drehscheibe montiert

sind, und das bei drei Umdrehungen in der Minute ein einblitziges Feuer mit fünf Sekunden Unterbrechung ergibt.

Die früher allein möglichen Metallspiegel werden als sphärische Spiegel in besonderen Fällen und in bester Ausführung, die ein dauerndes Putzen nicht erfordert, auch heute noch angewendet (Abb. 395 und 412). Zur Vereinfachung der optischen Einrichtung hat man aber

Abb. 411.

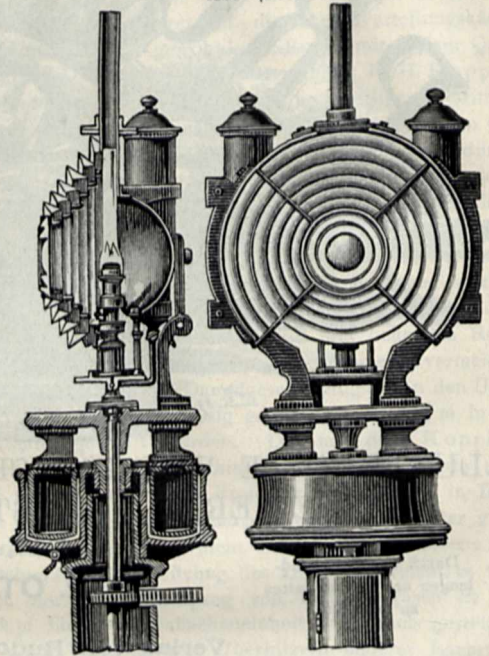


Blitzfeuerapparat mit zwei Scheinwerferlinsen, einblitzig
(Tschalien-tau, Kiatschou).

in die Leuchtfeuertechnik auch die im Kriegswesen erprobten Glasparabolspiegel mit versilberter Hinterfläche übernommen. Die Abbildung 416 zeigt den Gang der Lichtstrahlen in einem solchen, zuerst von dem französischen Genieoberst Mangin angegebenen Reflektor, und das bekannteste Beispiel der Anwendung dieser von Schuckert verbesserten Scheinwerfer bildet das für die Ansteuerung von Elbe und Weser gleich wichtige Feuer von Helgoland (vgl. *Prometheus* XIV. Jahrg., S. 747 u. ff.). Der Mangin-Spiegel eignet sich vornehmlich für elektrisches Gleichstrom-Bogenlicht, da er, wie die Abbildung, in wel-

cher die Lichtemission einer solchen Lampe angegeben ist, zeigt, fast alle Strahlen derselben

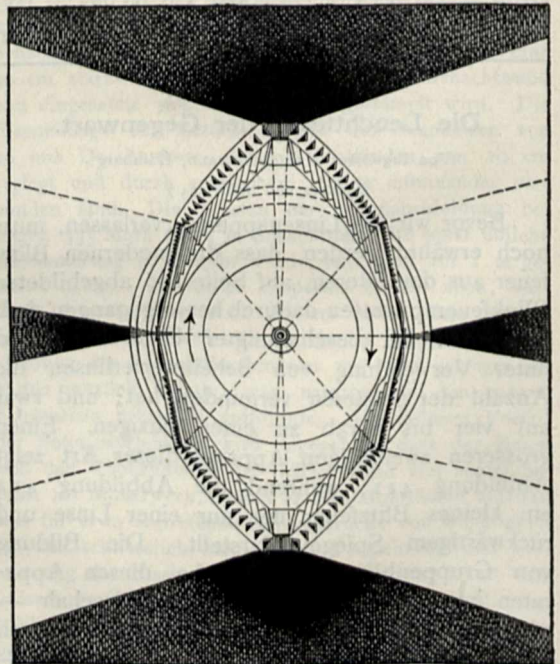
Abb. 412.



Blitzfeuerapparat mit einer Scheinwerferlinse (einblitzig).

nutzbar macht. Sein Anwendungsgebiet im Leuchtfeuerwesen ist, obgleich er nach Abbildung

Abb. 413.



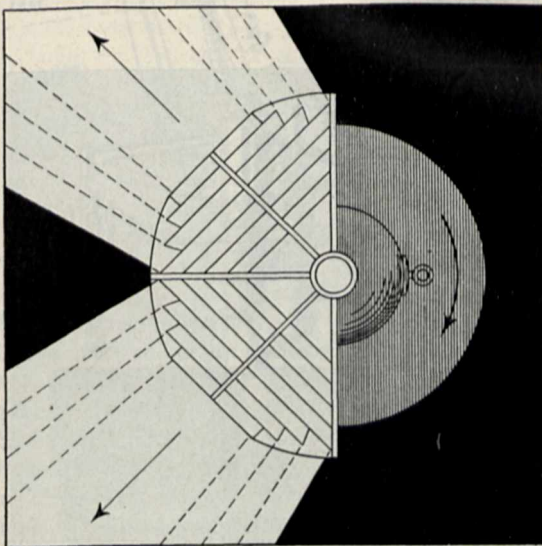
Älteres Gruppenblitzfeuer für Mineralöl (zweiblitzig).

417 auch für andere Lichtquellen versuchsweise eingeführt wurde, noch ein beschränktes geblieben, und es erscheint zweifelhaft, ob derselbe trotz

seiner hervorragenden Einfachheit der bewährten und so vielseitig verwendbaren Scheinwerferlinse ernstlich Konkurrenz zu machen imstande sein wird. Jedenfalls kann dieser Spiegel mit Vorteil nur für bestimmte Lichtquellen zur Anwendung gelangen, da eine Ausnutzung der seitlichen Lichtstrahlen, wie bei jener, hier nicht möglich ist. Ein eigenartiger zylindrischer Parabolspiegel, der die von der früher erwähnten Bogenlampe mit nebeneinanderstehenden Kohlen nach unten geworfenen Lichtstrahlen nach vorn leitet und zugleich über einen grösseren Winkel ausbreitet, ist auf dem Leuchtturm von Travemünde zur Anwendung gelangt (vgl. die Abbildung 418).

Für Blitzfeuer, die nur in bestimmter Richtung leuchten sollen, stehen sowohl für Linsen-

Abb. 414.

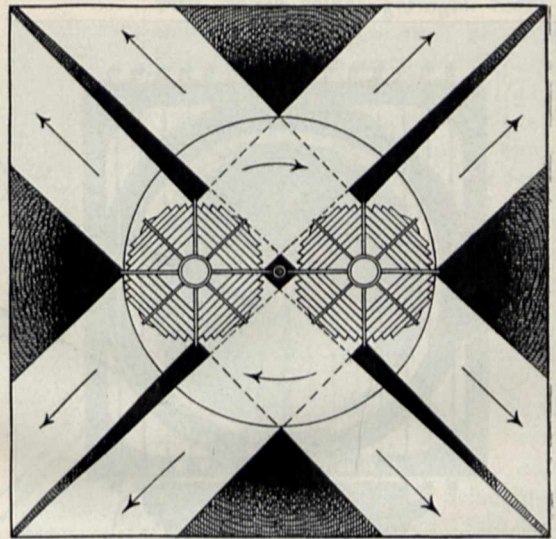


Neueres Gruppenblitzfeuer (zweiblitzig).

wie für Spiegelapparate heute die Otter-Blenden fast ausnahmslos in Anwendung. Die Abbildungen 396, 417 und 419 zeigen solche jalou sieartig angeordnete und durch ein Uhrwerk oder einen kleinen Elektromotor bewegte Blenden, die von dem Schweden von Otter zwar schon im Jahre 1876 angegeben worden sind, die aber erst in neuerer Zeit allgemeinen Eingang gefunden haben. Sie vernichten zwar das in den Pausen ausgestrahlte Licht, was bei den Drehfeuern mit allseitiger Ausnutzung vermieden wird, dafür aber lassen sie eine beliebige Gruppierung der Blitze und auch die Verteilung derselben auf bestimmte Winkel zu und haben dadurch die Verbesserung der gleich zu besprechenden modernen Leitfeuer durch Ausschaltung der farbigen Gläser ermöglicht. Wie die Abbildungen zeigen, stehen die durch Federwirkung plötzlich auf- und zuschlagenden Blenden vor einem festen Feuer beliebiger Art; die Dauer

eines Blitzes und der Pause zwischen zwei zu einer Gruppe gehörigen Blitzen beträgt bei diesen Vorrichtungen gewöhnlich je eine Sekunde.

Abb. 415.

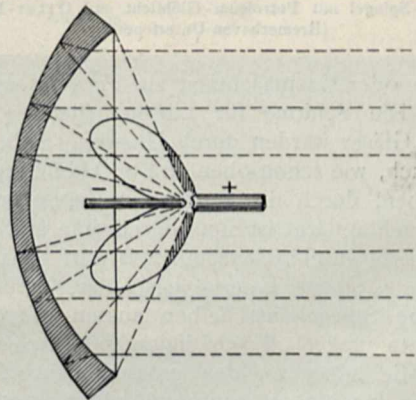


Grundriss-Skizze des elektrischen Blitzfeuers von Penmarch (einblitzig).

Über die konstruktiven Einzelheiten der Leuchtapparate ist das Folgende zu bemerken.

Als Material dient für den Unterbau Guss-eisen, für die Linsenarmatur Bronze; die einzelnen Teile der Linsen selbst werden mittelst Canadabalsam zusammengekittet. Bei Drehfeuern laufen die Schirme oder der Apparat selbst auf einem Rollen- oder Kugelkranz, wobei grössere Gewichte gewöhnlich durch einen Schwimmer im Quecksilberbade entlastet werden.

Abb. 416.

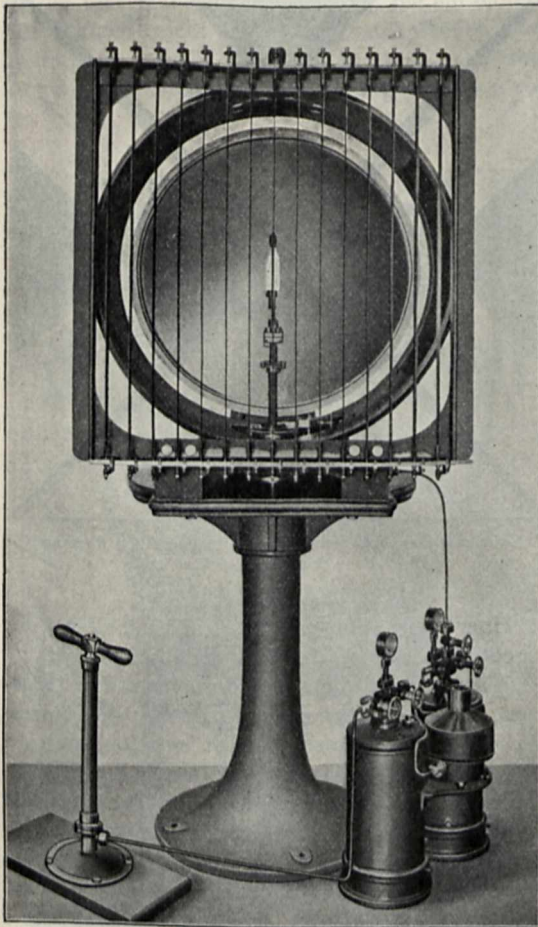


Gang der Lichtstrahlen im Mangin-Spiegel.

Der Antrieb der Drehfeuer erfolgt entweder durch ein sorgfältig reguliertes Uhrwerk (Abb. 411) oder bei vorhandener elektrischer Beleuchtung auch durch einen Elektromotor. Für die grossen, englischen, zweietagigen Doppeldreh-

feuer, bei denen eine Entlastung noch nicht vorhanden war, sind, da das zu bewegende Gewicht bisweilen 4 t und mehr betrug, auch kleine

Abb. 417.



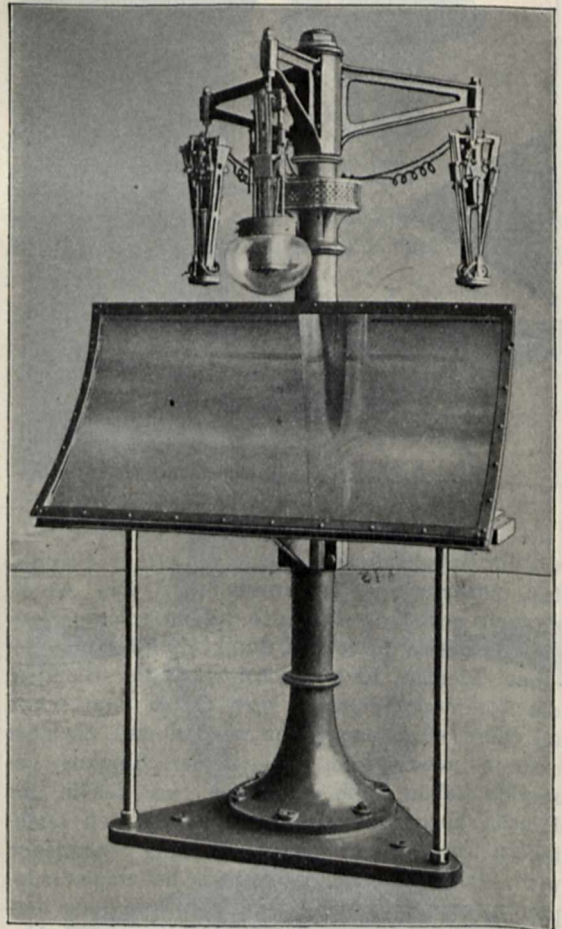
Mangin-Spiegel mit Petroleum-Glühllicht und Otter-Blenden
(Bremerhaven-Unterfeuer).

Dampf- oder Gasmaschinen zur Anwendung gelangt. Die Schirme für Linsen, Blenden oder farbige Gläser werden durch Uhrwerk (Abb. 400) oder auch, wie schon oben und in Abbildung 401 angegeben, durch die Verbrennungsgase bewegt. Der Leuchtapparat ist stets durch eine aus Eisen konstruierte geschlossene, nach Bedarf ganz oder teilweise verglaste Laterne geschützt, deren geschliffene Spiegelglasscheiben aussen mit einem Drahtnetz gegen Beschädigungen durch Zugvögel, die leider an den grossen Leuchtuern bisweilen massenhaft zugrunde gehen, gesichert sind. Die Laterne muss ferner eine gute Ventilation besitzen, um das Beschlagen der Scheiben zu verhüten, und ist zwecks Reinigung dieser mit einer Galerie umgeben.

Über die Lichtstärke und Sichtweite der Leuchtfeuer finden sich mitunter die merkwürdigsten Angaben, besonders in bezug auf die

erstere wird gern mit ungeheuren Zahlen operiert; so soll z. B. das Feuer von Fire Island bei New York 240 und das vom Cap de la Hève bei Havre 130 Millionen Normalkerzen besitzen; daneben kommt unser grosses Helgoländer Feuer mit 30 Millionen Normalkerzen scheinbar gar nicht in Betracht. Da aber bei den ersteren nicht gesagt wird, in welcher Entfernung die angegebene Lichtstärke vorhanden ist, so sind derartige Zahlen ganz wertlos. Ein Beispiel mag dies veranschaulichen. Das grösste und neueste französische Leuchtfeuer, dasjenige von Penmarch (vgl. Abb. 415), weist in 600 m Entfernung für jeden der beiden Apparate eine Lichtstärke von 40 Millionen Normalkerzen auf. In 1290 m Abstand, in welchem die für Helgoland angegebene Zahl gemessen ist, würden also noch $\frac{2 \cdot 40 \cdot 600^2}{1290^2} =$ rund 17 Millionen Normalkerzen

Abb. 418.



Leuchtfeuerapparat mit zylindrisch-parabolischem Glasspiegel
für elektrisches Bogenlicht (Travemünde).

vorhanden sein. Das deutsche Feuer ist also bedeutend lichtstärker. Dagegen leistet jede der beiden Lampen des Penmarch-Feuers, die nach

vier Seiten scheinen, in der zuletzt genannten Entfernung $\frac{4 \cdot 17}{2} = 34$ Millionen Normalkerzen, während die Lampe des einzelnen Helgoländer

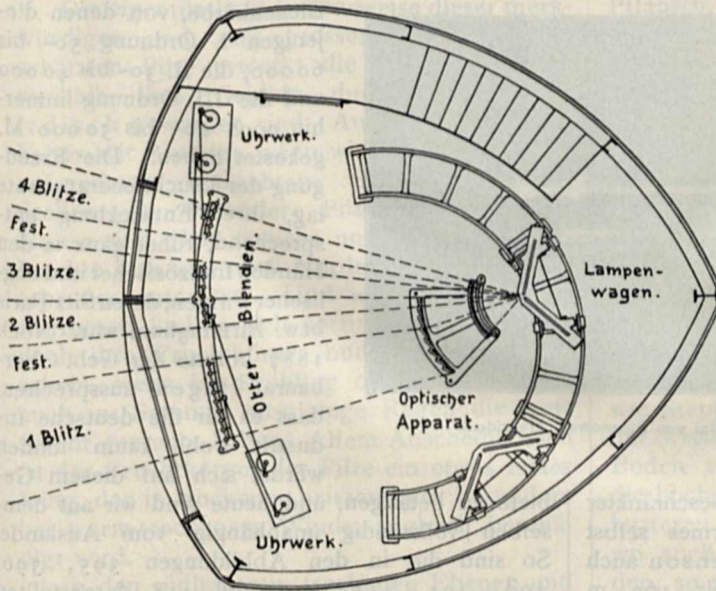
weisses Licht kennzeichnet, während rechts und links von diesem Sektor Blitzfeuer oder farbiges Licht dem Schiffer das Verlassen des sicheren Weges anzeigt. Letzteres, besonders das grüne,

wird wegen seiner geringen Sichtweite übrigens heute auch bei den kleineren Feuern nach Möglichkeit vermieden. Die Abbildung 419 zeigt die Feueranordnung des Leuchtturmes von Campen, eines der grössten Leitfeuer mit 20 Seemeilen Sichtweite, der zwei verschiedene Fahrstrassen zu beleuchten hat, und gibt eine Vorstellung von der Einrichtung derartiger Anlagen, die auch häufig noch mit Richtfeuern kombiniert sind.

Besondere Örtlichkeiten, wie vereinzelte Klippen, Köpfe von Wellenbrechern und dergl., die früher nicht gut direkt beleuchtet werden konnten, haben zur Errichtung der tauchenden oder einfallenden Feuer geführt. Es sind dies kleine Scheinwerfer, deren optische Achse nicht horizontal, sondern nach Abbildung 420 auf das zu beleuchtende Objekt gerichtet ist.

Auch die rechtwinkligen Prismen von Stevenson haben in doppelter Anordnung diesem Zwecke gedient, so dass also derartige Feuer dann gar kein eigenes Licht besaßen, sondern mit dem vom Hauptfeuer abgezweigten leuchteten. Die tauchenden Feuer sind nur vereinzelt zur Ausführung gekommen, da im allgemeinen eine direkte Beleuchtung vorzu-

Abb. 419.

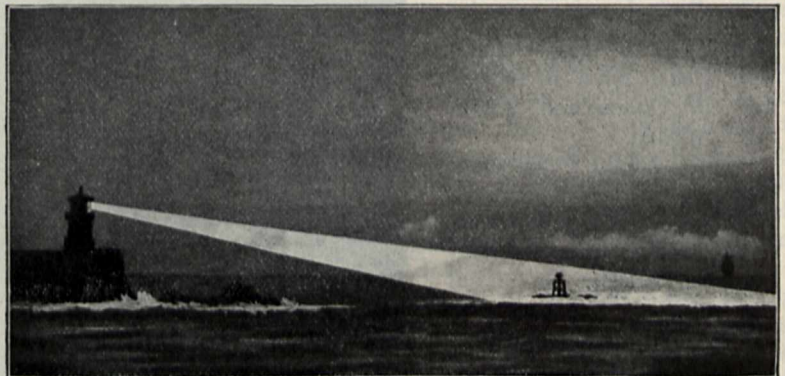


Grundriss der Laterne des Leuchtturmes von Campen (Emsmündung).

Scheinwerfers eben nur die gemessenen 30 Millionen Normalkerzen ausstrahlt. Ähnlich verhält es sich mit den übrigen erwähnten Angaben. Anders dagegen steht es mit der Sichtweite, die auch von der Höhenlage des Feuers abhängt; hier ist z. B. das Feuer von la Héve mit 121 m Seehöhe dem von Helgoland mit nur 82 m bedeutend überlegen.

An der eingangs bezeichneten Stelle ist bereits das Prinzip der sogenannten Richtfeuer — zwei Feuer in der Wegerichtung hintereinander angeordnet — erwähnt, die zwar schon recht alt sind, aber heute noch für schmale schwierige Fahrwasser und an geeigneten Orten, z. B. an der Unterelbe, für welche dieses System der Wegebezeichnung vollständig durchgeführt ist, in ausgedehnter Anwendung stehen. Neuer, wegen der geringeren Anzahl der Feuer unter Umständen auch billiger und überall, ohne Rücksicht auf das Gelände, brauchbar sind die Leitfeuer, d. h. solche Anlagen, bei denen ein einzelnes Feuer den bei der Ansteuerung desselben innezuhaltenden Kurs durch ein festes

Abb. 420.



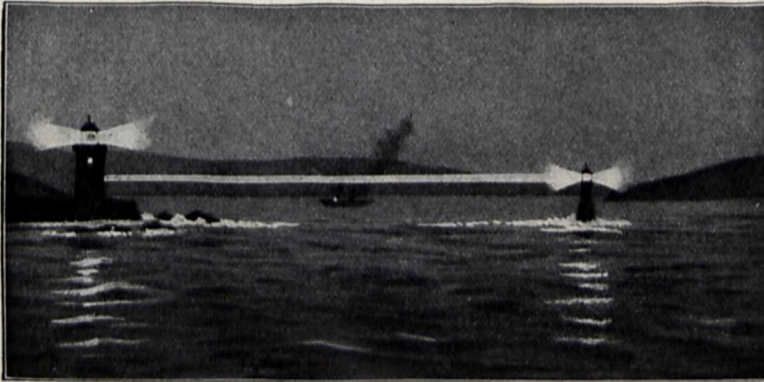
Tauchendes Feuer.

ziehen und heute mittelst Pressgas oder Elektrizität auch möglich ist. Eine geringe Tauchung besitzen übrigens alle hochliegenden Seefeuer insofern, als die optische Achse ihrer Appa-

rate nicht wagerecht, sondern zum Horizont geneigt ist.

Zum Schlusse erscheint es noch erforderlich, die scheinbaren und die indirekten Feuer

Abb. 421.



Scheinbares Feuer (Einfahrt in die Bai von Stornoway, Hebriden).

zu berühren. Erstere, von denen in beschränkter Ausbildung innerhalb des Leuchtturmes selbst soeben die Rede war, sind von Stevenson auch für grössere Entfernungen, 100 bis 160 m zwischen dem Haupt- und dem scheinbaren Nebenfeuer, ausgeführt worden, wobei für die Optik Linsen, Spiegel und später auch senkrecht stehende Prismen zur Verwendung kamen. Ein typisches Beispiel für eine solche Anlage ist die 1852 eingerichtete Beleuchtung der Einfahrt in die Bai von Stornoway auf den Hebriden, wo gefährliche Klippen auf diese Weise gekennzeichnet wurden. Die Abbildung 421 zeigt die Ansicht dieser interessanten Lösung einer für damalige Zeiten recht schwierigen Aufgabe. Soweit bekannt, sind derartige scheinbare Feuer noch in Odessa und in Queensland ausgeführt worden.

Die indirekte Befuerung, das sog. Strahlenfeuer, ist 1907 vom Kapitän a. D. Arenhold in Kiel angeregt worden; dieselbe beruht auf der vielfach beobachteten weitreichenden seitlichen Sichtbarkeit der Lichtkegel von Scheinwerfern und auf der Beleuchtung der Wolken durch senkrecht nach oben gerichtete derartige Strahlen. Die Abbildung 422 gibt eine Vorstellung von der erstrebten Wirkung, durch welche vielleicht eine besondere Kennzeichnung wichtiger Küstenpunkte möglich sein wird.

Über die Kosten moderner Leuchtfeuerapparate können bestimmte Angaben nicht gemacht werden; dieselben dürften sich für gleichwertige Apparate wohl niedriger stellen als für die früheren grossen ringförmigen oder vielseitigen Bienenkörbe, von denen diejenigen I. Ordnung 50- bis 60 000, die II. 30- bis 40 000 und die III. Ordnung immerhin noch 20- bis 30 000 M. gekostet haben. Die Erzeugung der Leuchtfeuerapparate lag, ihrer Entwicklung entsprechend, früher ganz in den Händen französischer und englischer Firmen, deren Sitz Paris bzw. Birmingham war. Noch 1887 konnte der Geh. Oberbaurat Hagen aussprechen, dass es für die deutsche Industrie wohl kaum lohnen würde, sich auf diesem Ge-

biete zu betätigen, und heute sind wir auf demselben vollständig unabhängig vom Auslande. So sind die in den Abbildungen 395, 396, 400, 401, 411, 417 und 418 dargestellten Apparate sämtlich von der Aktien-Gesellschaft Julius Pintsch in Berlin hergestellt worden, unsere Elektrizitätsgesellschaften bauen die stärksten Lampen und die grössten Scheinwerfer, und die Glasindustrie von Rathenow versorgt uns mit den besten Linsen der Welt.

[11756b]

Abb. 422.



Strahlenfeuer nach Arenhold. (Leipziger Illustrierte Zeitung.)

Betrachtungen über Trüffelpilze.

Von Professor KARL SAJÓ.

Herr H. Sterzing hat in Nr. 1059 und 1060 dieser Zeitschrift einen interessanten Auf-

satz über Trüffeln veröffentlicht. Auch ich hatte denselben Gegenstand schon in Arbeit genommen, und da nun ein Teil meiner Notizen überflüssig geworden ist, will ich wenigstens einen kleinen Nachtrag aus denselben zusammenstellen.

Die eigentümliche Lebensweise dieser merkwürdigen und zum grossen Teile hochgeschätzten Pilze erweckt die Frage, wie und weshalb ihre Gebilde durchweg unterirdisch geworden sind. Auf diese Frage erhalten wir Antwort, wenn wir ihre Fundstellen aufmerksam betrachten. Sie kommen an Stellen vor, wo andere Pilze nicht recht zu Hause sind. Die meisten unserer Pilze lieben feuchte Luft und nach Norden gelegene, nicht sehr besonnte Orte. Und wenn sie auch an wärmeren Stellen sich vorfinden, so kommen doch ihre Fruchtkörper nur dann zum Vorschein, wenn im Frühling oder Herbst oder auch im Sommer ausgiebige Regen die Luft feucht gemacht haben. Allem Anscheine nach ist der Fruchtkörper der Pilze ein etwas zartes Ding, das in trockener heisser Luft, besonders bei warm-trockenem Winde, sogleich beschädigt wird.

In den südlicheren, trockenen Ebenen und in regenarmen, heissen Hügelländern oder gar in den subtropischen Sandsteppen findet man oberirdische Pilze nur spärlich vertreten, um so mehr aber in gebirgigen, kühlen, feuchten Wäldern und im tauigen Talgebiete.

Jede Pflanzengruppe hat aber die Neigung, sich in alle möglichen Gebiete einzubürgern, und wenn es nicht anders geht, so verändert sie ihre Lebensweise, d. h. sie passt diese den verschiedenen Verhältnissen an.

So sind die ganz unterirdischen Pilze entstanden, die nämlich, die nicht einmal ihre Fruchtkörper oberirdisch erscheinen lassen, sondern immer Bedeckung durch eine feuchte oder wenigstens schützende Bodenschicht beanspruchen. So sind die Trüffelpilze entstanden, und man darf sagen, dass sie für warme, trockenere Lagen geschaffen sind. Länder mit kühlem, nassem Klima sind nicht ihre bevorzugten Heimatsorte.

Aus dem soeben Gesagten lässt sich leicht erklären, weshalb die Trüffeln hauptsächlich in südlichen, warmen Gebieten und auch dort nur auf den südlicheren, mehr besonnten Abhängen massenhafter vorkommen. Für Europa ist und bleibt Südeuropa, namentlich Südfrankreich und Italien, die Hauptbezugsquelle der Nährtrüffeln.

An dürren Abhängen, und gar in Syrien oder in Afrika, trocknen die oberen Bodenschichten nicht selten bis in eine Tiefe von 50 bis 70 cm so aus, als wären sie ausgebrannte Asche. In solchem Boden könnte der Pilz-

körper allein nicht bestehen. Er muss sich eine Wasserquelle sichern, da ja jeder Pilz bedeutende Mengen von Wasser zum Aufbau seiner Gewebe nötig hat. Diese Wasserquelle verschaffen sich die Trüffelpilze dadurch, dass sie sich an tiefwurzelnde Pflanzen, also an Bäume und Gesträuche, anklammern und einen Teil des Wassers, das diese Pflanzen mit ihren Wurzeln aus den tieferen Bodenschichten heraufpumpen, für sich beanspruchen. Die Baumwurzeln sind also ihre Ammen. Wahrscheinlich leisten aber auch die Hypogaeen, nämlich die Trüffelpilze, den Bäumen und Sträuchern, von denen sie Säfte saugen, einen guten Dienst dadurch, dass sie Stickstoffverbindungen bereiten, die ihren „Ammen“ zugute kommen.

So haben sich also diese Organismen entschieden nicht nur der trockenen Luft, sondern auch dem trockenen Boden angepasst, ebenso wie Steppen- oder Wüstenpflanzen. Die Gärtner wissen, dass es Pflanzen gibt, die nassen Boden verlangen, anderen dagegen schadet die hochgradige Bodenfeuchtigkeit. Sollen die letzteren in regenreichen nördlichen Ländern, wo auch die Luft feucht ist, gezüchtet werden, so gibt man dem Boden, in den sie gepflanzt werden, eine Unterlage aus zerbrochenen Ziegeln oder Glasscherben, damit das Regenwasser ja sicher und rasch durchsickert. Es ist nun überaus interessant, dass sich die Trüffeln in den europäischen Ländern, wo doch mitunter reichlich Regen fällt, einen ebensolchen durchlässigen Boden suchen. Beinahe sämtliche klassischen Fundstellen dieser Pilzgruppe lagern auf einem aus Kalkschicht gebildeten Untergrunde, der bekanntlich durchlässig ist. Und künstliche Trüffelanlagen gründet man auch nur auf solchem Boden. Damit der Boden gehörig austrocknen kann, darf er nicht beschattet sein; deshalb pflanzt man in den künstlichen Trüffelanlagen die Bäume, meist Eichen, recht weit voneinander, so dass Sonnenstrahlen und Wind freien Durchgang haben. Für solchen Boden und solche Verhältnisse taugt die weichhaarige Eiche (*Quercus pubescens*) am meisten. Auch im Naturzustande lieben die Trüffeln Wälder, die grösstenteils mit diesem Baume bestanden sind.

Ohne Wasser kann freilich keine Pflanze leben, und die „Ammen“ der Trüffeln müssen mit ihren tiefgehenden Wurzeln feuchten Boden erreichen. Sommerregen begünstigt demzufolge erfahrungsgemäss das gute Gedeihen der Trüffeln, weil die Sommerwärme in den Trüffelgebieten den Boden niemals allzu nass bleiben lässt. Dagegen weiss man aber allgemein, dass reichliche Herbstniederschläge meistens recht schädlich wirken. Alles das

weist entschieden darauf hin, dass diese merkwürdigen pflanzlichen Geschöpfe eine den Wüsten- und Steppenpflanzen einigermassen ähnliche Natur haben.

Die übrigen Pilze, die ihre Fruchtkörper über die Erde, in die freie Luft strecken, überlassen bekanntlich ihre Sporen, die fein wie Staub sind, den Luftströmungen. Bei den Trüffeln muss es aber anders zugehen. Ihre Fruchtkörper bleiben in der Erde, die Sporen (Keime) also, welche in den knollenartigen Gebilden entstehen, kann der Wind nicht erreichen. Und dennoch finden sie ihren Weg zu allen für sie geeigneten Orten. Man weiss, dass neue Anlagen binnen 6 bis 8 Jahren von Trüffeln auch ohne künstliche Einführung besiedelt werden.

Es ist also ohne Zweifel dafür gesorgt, dass die Sporen irgendwie aus der Erde herauskommen und auch ohne Wind in fernliegende Gebiete befördert werden. Jeder, der einige Kenntnisse vom Pflanzenleben besitzt, wird sogleich erraten haben, dass solche Sporenvehikel unbedingt das Tierreich liefert. Den Blütenstaub tragen Insekten hin und her, und Duft sowie Farbenpracht der Blüten sind ganz und gar nicht dem Menschen zuliebe entstanden, sondern behufs Anlocken der Sechsfüssler. Auch die Samen und Früchte, die für den Wind zu schwer sind, verschleppen Vögel und Säugetiere im Magen oder (wenn die Früchte mit Haftvorrichtungen versehen sind) auf ihrem Pelze. Die saftigen und aromatischen, mitunter auch noch schön gefärbten Früchte dienen ja ebenfalls nur dazu, den Appetit der Tiere zu reizen.

Nun, mit den Trüffeln verhält sich die Sache ebenso! Man glaube ja nicht, dass das köstliche Aroma, der reizende Duft der Trüffelknollen samt deren wohlschmeckendem, an Nährstoffen reichem Fleische ohne besonderen Zweck entstanden seien. Und ebenso gewiss ist es, dass dieser Zweck nicht darin besteht, die Küche der Menschen zu bereichern.

Als der Mensch noch gar nicht erschienen war, sandten die *Tuber*-Arten und ihre Verwandten bereits ihre Düfte aus dem Erdreich hinaus in die Luft; und wenn die Luftströmung den Trüffelkörper auch nicht zu erreichen vermochte, so nahm sie doch wenigstens dessen Geruch auf und trug ihn auf ihren Fittichen umher, so dass Tiere mit scharfem Geruchsorgan denselben in bedeutender Entfernung zu wittern imstande waren. Dadurch, dass der Wind den Trüffelduft befördert, leistet er beinahe denselben Dienst, wie wenn er die Trüffelsporen verwehen würde. Denn er macht Säugetiere und Insekten auf die unterirdischen Schätze aufmerksam; sie kommen dann, wenn die Trüffelsporen reifen — denn

zu jener Zeit duftet die Knolle am meisten —, finden den leckeren Bissen, beladen sich mit den Sporen und verschleppen diese in alle Richtungen.

Ausser der Fliegengattung *Helomyza* und dem Käfer *Anisotoma cinnamomea* gibt es noch eine sehr stattliche und interessante Trüffelkäfer-Gattung, die von der Wissenschaft den Namen *Bolboceras* erhalten hat. Der Käfer ist nicht bloss am Kopfe, sondern auch am Halsschilde, und zwar sogar dreifach behört. *Bolboceras* gehört in die Familie der Düngerkäfer und ist mit den Gattungen *Copris* und *Geotrupes* verwandt. Jedermann kennt aus seinen Schülerjahren den Mondkäfer (*Copris lunaris*); die *Bolboceras*-Gattung erinnert nun an diese Mondkäfer, die Vertreter der ersteren sind aber kleiner. In Frankreich kommt in Trüffelgebieten die Art *Bolboceras gallicum* Muls. vor; sie ist schwarz und lebt ausschliesslich von Trüffeln. Auch ihre Larve, die ein Engerling ist, lebt nur von Trüffeln. Viel grösser und rostbraun ist die, hauptsächlich in Ungarn lebende, andere Art: *Bolboceras unicolorne* Schrank, ein sehr stattlicher, aber auch sehr seltener Käfer, auf den die Insektensammler stolz sind, wenn sie ihn besitzen. Diese Käfergattung ist deshalb interessant, weil ihre Vertreter sehr lebhaft zirpen. Die Paare finden also einander mittels des Gehöres, wogegen die meisten Insekten sich von ihrem Geruchsorgan leiten lassen. Wahrscheinlich ist der Trüffelgeruch zu stark und unterdrückt den Körpergeruch des Käfers, so dass der zirpende Ton ausshelfen muss. Ich teile hier als interessante Tatsache mit, dass ich *Bolboceras unicolorne* immer nur in Eichenbeständen fand, die auf einem Hügel standen, stark gelichtet waren, und deren Untergrund aus Kalkboden gebildet wurde.

Diese Insekten kommen nun mit den Sporen der Trüffeln ebenso in Berührung wie andere Kerfe mit dem Blütenstaub der Pflanzen; und wenn sie davonfliegen oder durch Stürme fortgerafft werden, so schleppen sie jene Keime in grosse Entfernungen mit.

Aber ebenso wichtige, wenn nicht noch wichtigere Vermittler gibt es im Kreise der Säugetiere. Es steht ausser allem Zweifel, dass den Menschen die Säugetiere auf die Trüffeln aufmerksam gemacht haben. Diese Tatsache muss uns unbedingt als solche klar werden, wenn wir die Benennungen der Trüffeln vergleichen.

Ziehen wir zunächst den Namen in Betracht, der in Europa am meisten verbreitet ist. Deutsch gebraucht man das Wort „Trüffel“, französisch: *truffe*, englisch: *truffle*, im Italienischen hat man die Benen-

nungen: *tartufo**) und *trifola*. Aus dem italienischen *tartufo* entstand das Wort „Kartoffel“. Als sich nämlich die Kenntnis der Kartoffel verbreitete, bemerkte man ihre auffallende Ähnlichkeit mit den schon viel früher bekannten Trüffeln und gab ihr den italienischen Namen *tartufo* in dieser Umgestaltung.

Alle obigen Benennungen sind etymologisch, wie man sieht, identisch. Die Wurzel derselben ist nämlich *truf*, *trüf*, *tröf*, *trif*, also eigentlich eine Wurzel, in der nur der Selbstlaut eine Veränderung erlitt.

Die Benennungen der Naturobjekte sind für die Naturforschung von sehr grossem Werte, weil sie die Verbreitung und sogar den Ursprung der naturwissenschaftlichen Kenntnisse angeben und die Anschauungen der Urvölker beleuchten helfen.

Die erwähnten Wurzeln der Trüffelnamen sind offenbar aus einer Sprache übernommen worden, die den romanischen und germanischen Sprachgruppen, in denen sie jetzt gebraucht werden, ganz fremd war. Dass dem so ist, beweist uns die Tatsache, dass wir in den germanischen und lateinischen Sprachen keine Wörter finden, aus denen sie entstanden sein könnten. Das lateinische Wort *tuber* (= Trüffel) steht ebenfalls isoliert da, ein Zeichen, dass es einer fremden Sprache entlehnt wurde. Und wie es entstanden ist, ist ja unschwer zu erraten. *Truf* ist nämlich etymologisch identisch mit *tufer*, wobei die Mitlaute *rf* eine Umsetzung (Metathese) in *fr* (*tufr*, *tufer*, *tuber*) erlitten.

Aus welcher fremden Sprache nun alle diese Benennungen ursprünglich herübergesickert sind, können wir auf Grund alter Urkunden ermitteln. Die alten Römer assen schon Trüffeln in bedeutender Menge und erhielten diese anfangs aus Nordafrika, später wohl auch aus Syrien. Wir müssen also den afrikanischen Trüffeln nachforschen. Sie wachsen auch heute noch und sind echte Wüstenkinder: jene nämlich, die auf den Wurzeln von *Helianthemum halimifolium* entstehen und der Art *Terfezia leonis* Tul. angehören. Sie sind in Algier und in der nördlichen Sahara wohlbekannt und geschätzt. Auf den Canarischen Inseln findet man ebenfalls Trüffeln an den Wurzeln von *Helianthemum canariense*. In Syrien und Arabien übernimmt die Rolle der Trüffelampe eine dritte Art dieser

Strauchgattung, nämlich *Helianthemum salicifolium*.

Alle diese Sträucher sind Steppengewächse, und die Gattung *Terfezia*, die sich mit ihnen verbindet, ist eine Wüstenrüffel und beweist besser als die übrigen Trüffeln, dass sie ein Pilz ist, der sich den dürrn und heissen klimatischen Verhältnissen angepasst hat. Vielleicht gibt es dort gar keine anderen Pilze als solche unterirdischen.

Wenn also die alten Römer und wohl auch noch später die Bewohner Italiens die Trüffeln aus Afrika bezogen, so waren dies gewiss keine anderen als die, welche heute die Wissenschaft als *Terfezia leonis* anspricht. Es fragt sich nun, wie sie dort volkstümlich heissen. Die Afrikaner nennen diese wertvolle Ware *terfaz* und *terfez*; aus dem letzteren Worte wurde der wissenschaftliche Gattungsname *Terfezia* gebildet.

Und da haben wir ja die Urmutter der Trüffelbenennungen; die Wurzel von *terfez* ist *terf*, und diese Silbe ist identisch mit *trif*, *truf*, *tröf*, *trüf*, nur sind die zwei letzten Mitlaute umgesetzt worden.

Hieraus erhellt, dass die Römer die Trüffeln durch Afrikaner kennen lernten, und dass man den afrikanischen Namen in die germanischen und romanischen Sprachen übernommen hat.

In Syrien und Arabien nennt man die an *Helianthemum*-Sträucher gebundenen Trüffeln *Kamee*, *Kemma* und *Dscheme*. Diese drei Ausdrücke sind nur Mundartvariationen derselben Wortwurzel. Vor allem fällt es auf, dass eben diese Ausdrücke zur Bezeichnung der geschnittenen farbigen bzw. mehrfarbigen Ziersteine, der Kameen und Gemmen, dienen. Die Zierden der Antiquitätensammlungen haben also ihre auch heute noch gangbaren Namen von den syrischen Trüffeln erhalten. Und die Ähnlichkeit zwischen den Kameen und jenen Trüffeln ist wirklich vorhanden; denn die letzteren haben ebenfalls, je nach dem Reifezustand, verschiedene lebhaft gefärbte und besonders wellenförmig eingelagerte Schichten, die von der Grundsubstanz abweichend gefärbt, also marmoriert erscheinen. Gerade die Kameen wurden nun aus Steinen hergestellt, in denen verschieden gefärbte Schichten vorkamen. Es ist möglich, dass syrische und arabische Hirten zum Zeitvertreib in die Trüffeln, deren abwechselnd lichte und dunkle Schichten benützend, Bilder einschitzten, wie Landleute auch jetzt noch Bilder in die Oberfläche der reifen Kürbisse schneiden. Solcher Zeitvertreib mag später, als man steinschneidende Werkzeuge herstellte, Anregung ge-

*) Aus diesem italienischen Worte bildete Molière den Namen *Tartufe*, später *Tartuffe*. Im gleichbenannten Lustspiele griff er angeblich Pater Lachaise, den Beichtvater Ludwigs XIV., an, den er deshalb *Tartufe* genannt haben soll, weil derselbe die Trüffeln leidenschaftlich liebte.

geben haben, anstatt der Trüffeln mehrfarbige Steine zu dauerhaften Bildern zu verwenden.

Es ist nicht schwer, festzustellen, dass die Wortwurzeln *terf* (in Afrika) und *dscham* (*kem*, *kam*) nicht auf die Erde (Erdboden) zu beziehen sind, obwohl *terf* mit dem lateinischen Worte *terra* (= Erde) und *kam* (*dscham*) mit *cham* (ebenfalls „Erde“ bedeutend) verwandt zu sein scheinen. Denn wenn *terf* mit dem Worte *terra* etymologisch nahe verwandt wäre, so hätten die Römer für die Trüffel einen aus *terra* gebildeten Namen und nicht das Wort *tuber* gebraucht. Auch die heute in den romanischen Sprachen gangbaren Trüffelnamen würden dann Abstammungen von *terra* (= *terre*) sein.

Vergleicht man dieses sprachliche Material, so wird es jedem klar, dass alle diese Namen von Tiernamen abstammen.

Terf, *tarf* ist nahe verwandt mit *cerf* (*cervus*, lateinisch, = „Hirsch“). Ursprünglich, bei den Urvölkern, nannte man Hörner und Geweihe ohne Unterschied *kerv*, *serv*, also wohl auch *tarf* und *sarv*. Den Beweis liefert uns die ungarische Sprache, wo das Wort *szarv* ebenso wohl „Horn“ wie „Geweih“ bedeutet. Die Namen der mit Hörnern oder Geweihen versehenen Tiere wurden aus dieser Wurzel gebildet. Im Ungarischen heisst der Hirsch *szarvas* und das Rind *szarvasmarha*. Für Horn hat die ungarische Sprache ausser dem Worte *szarv* auch noch die Abänderung *szaru* (*sz* wird ausgesprochen wie im Deutschen *s*). Dieses Wort ist entschieden ein Urwort, denn es ist etymologisch nahe verwandt mit dem griechisch-lateinischen *taurus* (aus *saru* wurde *taru* und aus diesem *taur*). Da jene ungarischen Wörter aus den mittelasiatischen Ebenen mitgebracht wurden und auch in europäischen Sprachen mit geringer Veränderung vorkommen, so dürften sie schon vorhanden gewesen sein, als sich die mongolische Rasse von der indogermanischen noch nicht abgeschieden hatte.

Was nun das syrisch-arabische *kam*, *kem*, *dschem* usw. betrifft, so ist diese Wortwurzel ebenfalls mit Tiernamen verwandt. Ich will die Ableitung auf eine andere stützen, die ich im „Rundschau“-Artikel der Nummer 1037 dieser Zeitschrift, wo ich über Abstammung der Benennungen der Ameise sprach, auseinandergesetzt habe. Dort habe ich schon angeführt, dass die Wortwurzel *ham*, *cham*, *kam* usw. Gegenstände bedeutet, die in steter Bewegung begriffen sind, also auch Wesen, deren Aufgabe ist, fortwährend zu arbeiten. In jenem Aufsatz habe ich mich nur über die arbeitenden Menschen (z. B. *hammal*) verbreitet, und ich wollte die arbeitenden, lasttragenden Haustiere in einem anderen Auf-

satz bearbeiten. Die heutige Gelegenheit nehme ich nun wahr, um die Ableitung auch auf die Tiere auszudehnen.

Die ersten Wesen, die der Mensch zur Zwangsarbeit verwendete, waren ohne Zweifel Menschen, die er im Kriege oder im Zweikampfe besiegt, gefangen genommen und zu Sklaven gemacht hatte. Eine höhere Stufe der Intelligenz und der Kultur erreichte er, als es ihm gelang, auch Tiere zu dressieren und zu Arbeiterdiensten abzurichten. Nichts ist natürlicher, als dass er die Benennungen, mit denen er schon vorher die zweifüssigen Zwangsarbeiter belegt hatte, später auch auf die vierfüßigen übertrug. Und so finden wir in der Tat eine Anzahl Haustiere mit Namen angesprochen, deren Wurzel ebenfalls *am*, *ham*, *cham*, *kam*, *gam* usw. war. Diese Silbe finden wir im Worte „Kamel“ (*chamal*, *gamal*). Im Ungarischen heisst „Esel“ *szamár* (*sz* ist als Vorlaut zu betrachten); sogar im Namen des amerikanischen endemischen Lasttieres: *Lama* kommt dieselbe Wurzel *am* vor (*l* ist Vorlaut). Später hat man nicht nur Last- und Zugtiere, sondern auch andere, z. B. fleischliefernde, Tiere so benannt; „Hammel“ und daraus das englische *ham* sind dieses Ursprunges. Von den Tieren ging die Benennung auf das Geschirr über, in das man sie einspannte („Hamen“ im Deutschen, *hám* im Ungarischen usw.). Fleischliefernde Jagdtiere benannte man mittels derselben Wortwurzel, z. B. „Gemse“, deutsch-österreichisch: „Gams“, französisch: *chamois*. *Kaama* nennen die Afrikaner das „Hartebeest“, eine Kuhantilope. *Gamma* heisst der vorzügliche Fleisch liefernde Tapir in Amerika. Wohl desselben Ursprunges sind *game* (= Wildpret) und *gammon* (= Schinken) im Englischen und noch eine Unzahl anderer Wörter verschiedener Sprachen, die wir hier wegen Raumangels nicht anführen können.

Schon aus dem Wenigen, was ich hier mitgeteilt habe, ist ersichtlich, dass *kamé*, *kemma*, diese westasiatischen Trüffelbenennungen, ebenso von Tiernamen abstammen wie *terf*, *tarf*, die sich speziell auf gehörnte Wiederkäuer beziehen.

Hätten wir nur diese Belege bei der Hand, so würden sie wohl schon an und für sich genügen. Es gibt aber auch noch andere. In der türkischen Sprache heisst die Trüffel z. B. *dhomus-elmaszi*, was soviel bedeutet wie „Schweineapfel“; das Arabisch-Türkische hat noch einen anderen Ausdruck für den Trüffelpilz, nämlich: *dilkilendschi*, und dieses Wort ist aus *dilki* entstanden, was den Fuchs bezeichnet.

Der Ungar nennt die Trüffel *szarvasgomba*

(szarvas bedeutet „Hirsch“, gomba soviel wie „Pilz“).

Alles, was ich hier etwas ausführlicher beleuchtet habe, ist übrigens eine ganz natürliche Sache. Die Trüffeln sind behufs Verbreitung, wie wir gesehen haben, auf Tiere angewiesen, und sie locken die letzteren mit ihrem starken Geruch und ausserordentlichen Wohlgeschmack an. Die vierfüssigen Trüffel-freunde haben ein gut ausgebildetes Geruchsorgan; sie entdecken den unterirdischen Schatz, scharren diesen aus und wischen ihr von Trüffelfleisch feuchtes Maul an ihren eigenen Pelz sowie an Bäume, Gesträuche, wodurch die Sporen der Hypogaeen weit verschleppt werden.

Der Mensch selbst lernte diese Delikatesse durch die Tiere kennen, deshalb benennt er sie mit Namen, die ursprünglich Tieren eigen waren. Ja, er kann die Trüffeln auch heute nur mit Hilfe abgerichteter Tiere finden; in Frankreich dienen Schweine, in Italien und Deutschland hauptsächlich Hunde, in Russland, wie berichtet wird, sogar gezähmte Bären diesem Zwecke. Andere Völker kannten den Fuchs als Trüffeljäger, noch andere die verschiedenen Hirscharten. Hirsche verursachen bekanntlich auch in unseren Tagen bedeutenden Schaden auf Kartoffelfeldern; das Ausscharren der Knollen ist ihnen gewiss nichts Neues, sie haben es schon längst vor der Einführung der Kartoffelpflanze ausgeübt, nämlich beim Trüffelsuchen. Ein unterirdischer Pilz, der übrigens nicht zu den wirklichen Trüffeln gehört und für Menschen ungeniessbar ist, wurde mit dem Namen „Hirschtrüffel“ (*Elaphomyces granulatus* Nees) belegt, weil ihn ausser Schweinen auch Hirsche, besonders zur Brunstzeit, geniessen.

Aus den hier mitgeteilten Angaben erhellt also, dass man im europäischen Kulturleben die Trüffeln zuerst aus Afrika bezog, und dass die ersten solcher Pilze, die unter den Völkern der nördlichen Mittelmeerländer als wertvolles Genussmittel bekannt wurden, die weissen *Terfez* der afrikanischen dünnen Länder waren. Von diesem Worte stammen auch unsere heutigen Trüffelnamen. Am nächsten steht dem ursprünglichen Namen das italienische Wort *trifola*, womit man, wie es scheint, die lichten Trüffeln im allgemeinen angesprochen hat. Auch die riesig gross wachsende, lichte Magnatentrüffel (*Tuber magnatum* Pico) nennen die Italiener *trifola bianca*.

In den Religionsbüchern sind mehrfach Eremiten, Anachoreten erwähnt, mit der Angabe, dass sie sich in die Wüste zurückgezogen und dort mit „Wurzeln“, mitunter auch noch mit Heuschrecken, ernährt haben. Heuschrecken werden in Afrika auch heute noch

gegessen, und man verkauft sie in getrocknetem Zustande stellenweise auf den Märkten. Unter „Wurzeln“ sind wohl die Wüstenrüsseln, die *Terfaz*, gemeint, da ja die Baumwurzeln für Menschen in jeder Hinsicht ganz ungeniessbar sind. Da jene Pilzknollen an den Gesträuchwurzeln wachsen, hat man sie jedenfalls als verdickte Wurzeln angesehen. Die *Terfaz*-Trüffeln sind infolge ihres hohen Stickstoffgehaltes überaus nahrhaft, und Heuschrecken mögen dem, der den ersten Widerwillen überwunden hat, ebenso munden wie uns die Steinkrebse.

[11762]

Neuere Versuche mit Elektrokultur.*)

In der *Elektrochemischen Zeitschrift* 1909, S. 224, berichtete M. Breslauer über Erfolge der Elektrokultur auf Anlagen des Landwirtschaftlichen Instituts der Universität Halle. Die Anlagekosten für 25 ha stellten sich zu 5000 M. bei einem Strompreise von 20 Pf. pro KW-Stunde und 150 je 10 stündigen Betriebstagen. Der Mehrertrag an Weizen auf den 25 ha betrug 3000 M. (ohne Stroh). Eine schlechte Mittel-ernte ohne Anwendung elektrischer Bestrahlung ergab einen Ertrag von 2000 kg Weizen im Werte von 10000 M. Rechnet man die jährlichen Betriebskosten von 1050 M. ab, so ergibt sich immerhin ein Mehrgewinn von 1950 M. pro Jahr und 25 ha.

Die Königliche Gärtner-Lehranstalt zu Dahlem hat im vergangenen Sommer ebenfalls Elektrokulturversuche angestellt, deren Ergebnisse Dr. Höstermann in einem Vortrage bei der Tagung des Deutschen Landwirtschaftsrates in Berlin veröffentlichte. Die Versuche wurden zum Teil mit Apparaten der Allgemeinen Elektrizitäts-Gesellschaft ausgeführt.

Es wurden gleiche Pflanzenarten (Salat, Spinat, Erdbeeren, Möhren usw.) auf je vier verschiedenen Feldern untersucht. Die Bestrahlung wurde mit Telephondrähten in 4 m Abstand voneinander und 2 bis 2,5 m vom Erdboden vorgenommen.

1. Feld: Kontrollfeld, normale natürliche Bestrahlung. 100% Ertrag.

2. Feld: Bestrahlung durch statische Elektrizität. 115—140% Ertrag.

3. Feld: Hochgespannter pulsierender Gleichstrom, durch Generatoren und Transformatoren erzeugt. 90—105% Ertrag.

4. Feld: Jede, auch die natürliche Bestrahlung durch Drahtnetze verhindert. 86,5% Ertrag.

Überstiegen Stromstärke und Spannung ein gewisses Mass, so fiel das Ergebnis der Bestrahlung eher ungünstig als zufriedenstellend

*) Vgl. *Prometheus* XX. Jahrg., S. 204.

aus. Wo der günstigste Wert der anzuwendenden Elektrizitätsmengen liegt, war noch nicht festzustellen.

Die Bestrahlung von Feld 2 mit statischer Elektrizität wurde auf folgende Weise bewirkt: Einen Fesselballon oder einen oder mehrere Drachen liess man an einem 250 m langen Stahlseil aufsteigen und nützte so den Spannungsunterschied verschiedener Höhenschichten der Atmosphäre zu Bestrahlungszwecken aus. Da an anderen Stellen 100 Volt pro 1 m beobachtet waren, so liess sich die Spannung zu etwa 25000 Volt am Drahtsystem angeben. Doch liess sich dieser Wert nicht genau feststellen, da die Skala des zur Verfügung stehenden Messinstrumentes nur bis 5000 Volt reichte. Das Potentialgefälle ist jedoch keineswegs zu allen Tagesstunden konstant; es ist im Winter grösser als im Sommer, die Tagesmaxima liegen um Sonnenauf- und -untergang. Es erhöht sich wesentlich bei Regen, Schnee, Hagel und besonders bei Nebel. So schreibt Dr. Höstermann die in England erhaltenen besseren Elektrokulturerfolge hauptsächlich dem dort grösseren Feuchtigkeitsgehalte der Luft zu. Auch eine gewisse Bodenfeuchtigkeit ist erforderlich, um günstige Bedingungen für die Bestrahlung herzustellen.

Bei trockener Luft stellt man die Bestrahlung am besten ein, da dann die Luft nicht die nötige Leitfähigkeit hat und zur Erzielung der nötigen Stromstärke zu hohe Spannungen erforderlich werden. Man beschränkt die Bestrahlung am besten auf die Stunden um Sonnenauf- und -untergang, wo die Luft einen grösseren Feuchtigkeitsgehalt aufweist. Allerdings zwingt die zur Assimilation unbedingt erforderliche Lichtenergie dazu, die Stunden so zu wählen, dass noch Tageshelle herrscht. Bei Regen kann die Bestrahlung unterbleiben, da die Niederschläge allein schon stärkere Ladungen mit sich führen. Die günstigsten Bedingungen bietet dichter Nebel, bei dem man die Bestrahlung auf den ganzen Tag ausdehnen kann. Sehr leicht kann der Wind die Ladungen auch den unbestrahlten Kontrollfeldern zukommen lassen, was selbstverständlich durchaus unerwünscht ist. Man legt die letzteren daher zweckmässig in geeigneter Entfernung an, je nach der Höhe der Bestrahlungsdrähte 20 bis 50 m entfernt.

Professor Dr. Gerlach und Dr. Gg. Erlwein haben ebenfalls Versuche über Elektrokultur in grösserem Massstabe angestellt. Sie berichten über ihre Versuchsanordnungen in der *Illustrierten Landwirtschaftlichen Zeitung* vom 19. Febr. 1910 folgendes: 18 je 1000 qm grosse Felder standen zur Verfügung. Sechs Felder in ungefähr 100 m Entfernung dienten als Kontrollfelder. Die anderen zwölf Felder wurden elektrischen Strahlungen ausgesetzt:

1. mit hochgespanntem Einphasenstrom.
2. mit hochgespannter statischer Elektrizität durch
 - a) ein positiv geladenes Drahtnetz und
 - b) ein negativ geladenes Drahtnetz.

Während der Einphasenstrom von 20 000 Volt, 770 Volt-Ampere Leistung, einem Umformer mit Transformator entnommen wurde, erzeugte man die statische Ladung durch zwei mit Elektromotoren angetriebene Influenzmaschinen. Bei einer Dauerleistung von 30 Watt betrug die Spannung hierbei ungefähr 80 000 Volt. Ein Drahtnetz aus verzinktem Eisendraht, an Holzmasten isoliert 6 m hoch aufgehängt, vermittelte die Bestrahlung. Die letztere dauerte 45 Tage bei täglich 24 stündigem Betriebe und kostete insgesamt 1132 M., d. h. 850 M. pro ha. Bei Anschluss an eine Überlandzentrale erniedrigten sich diese Kosten erheblich. Professor Gerlach fand aber weder beim Wachstum noch bei der Ernte bemerkenswerte Unterschiede in den Erträgen von bestrahltem und unbestrahltem Getreide.

Auch ein weiterer Versuch, wo man Gleichstrom niederer Spannung von 0,2 bis 0,4 Amp. (6 Volt) durch lange Eisenbleche an beiden Seiten der Felder einführte, zeigte keinerlei Beeinflussung des Ernteertrages. Die Unkosten stellten sich für Gerste hierbei auf 277, für Kartoffeln auf 300 M./ha.

Das Problem der Beeinflussung des Wachstums und der Ernteerträge durch Elektrokultur scheint hiernach noch nicht gelöst. [11761]

Quarzgut.

Von W. SCHUEN, Obergeringenieur.

Mit drei Abbildungen.

Den Lesern dieser Zeitschrift sind die mehrfachen interessanten Ausführungen Witts über starre Flüssigkeiten wohl bekannt*), und ich möchte im Anschluss daran die dort besprochene Erscheinung bei Quarzgut im Bilde vorführen.

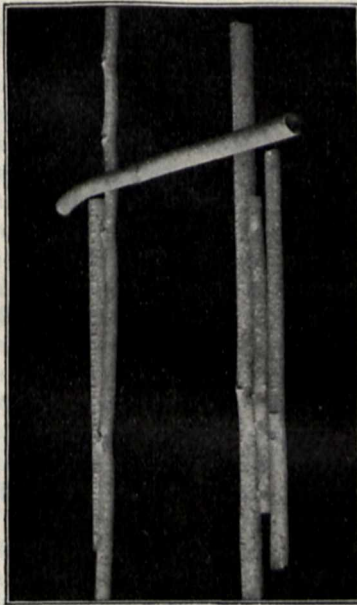
Quarzgut ist bekanntlich auch eine starre Flüssigkeit, die erst bei Temperaturen des elektrischen Ofens in den weich-plastischen Zustand übergeht. Zum eigentlichen Schmelzen kommt die Masse nicht, da vorher die Kieselsäure verdampft. Aber selbst bei gelegentlichem Überhitzen, wo die Masse ein wasserhelles Aussehen besitzt, ist ein Giessen oder ähnliche Bearbeitung ausgeschlossen. Durch die grosse Oberflächenspannung lässt sich die Masse nur ungen

*) Vgl. *Prometheus* XVII. Jahrg., S. 209 u. ff.: *Über starre Flüssigkeiten und die Kinder des Quarzes*, wo bereits darauf hingewiesen ist, dass das Quarzglas, oder wie es neuerdings genannt wird, Quarzgut, im Gegensatz zum kristallisierten Quarz, das Prototyp aller starren Flüssigkeiten und Gläser ist.

in andere Formen bringen, und dem schwierigen Schmelzprozesse schliesst sich ein noch schwierigeres Formen an. Wird die Masse zu heiss, dann ist die Festigkeit derselben sehr gering und ein Pressen durch Blasen unmöglich. Aber auch die direkte Pressung ist ausgeschlossen. Die grosse Temperaturdifferenz lässt die Oberfläche zu schnell erkalten, und die Formen werden nicht ausgefüllt. Erst im ziemlich steifen Zustande ist eine Verarbeitungsmöglichkeit gegeben.

Zum Einleiten der Streckung, d. h. um die Moleküle gegeneinander in Bewegung zu bringen, ist eine grosse Kraft erforderlich. Während der Bearbeitung selbst ist der Widerstand ge-

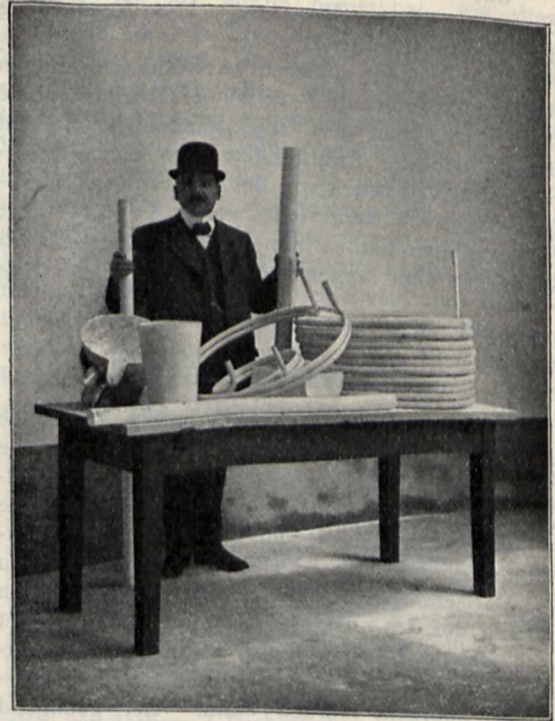
Abb. 423.



Fehlrohre aus Quarzglas mit Oberflächenrissen.

ringer. Den grössten Widerstand setzt die Oberfläche der Bearbeitung entgegen, und zwar auch dann, wenn die Oberfläche gegen Ausstrahlung gut geschützt wird. Die Verarbeitungsmöglichkeit geht bei einem Schmelzblock während der Arbeit herunter bis ca. 1600° , wird aber ein Quarzrohr erneut erwärmt, so muss dasselbe wesentlich höher, ca. 1700 bis 1800° , erhitzt werden, um die Verarbeitungsfähigkeit wieder zu erreichen. Die Formung muss wegen der grossen Ausstrahlung selbstredend in wenigen Momenten erledigt sein. Werden die Bedingungen nicht eingehalten, so stellen sich mit wunderbarer Promptheit Fehlstücke ein. Schalen und Tiegel erhalten nach aussen hin, wo die Oberfläche aufgesprungen ist, warzenförmige Stellen. Unter diesen Stellen ist das Gefüge eigentümlich sehr blätterig. Bei Fehlrohren kommen die Wir-

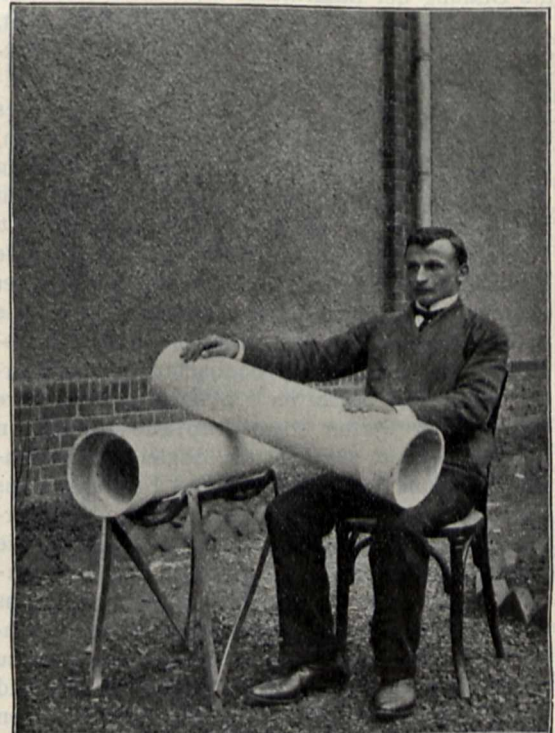
Abb. 424.



Fehlerfreie Quarzglasgegenstände.

kungen der Oberflächenspannungen in sehr schöner Weise zum Vorschein, wie Abbildung 423 zeigt.

Abb. 425.



Fehlerfreie Rohre aus Quarzglas.

Sache des Betriebsleiters ist es nun, dafür Sorge zu tragen, dass diese schöne Erscheinung nicht allzuoft eintritt.

Die beiden anderen Abbildungen zeigen Quarzgegenstände, die keine Oberflächenrisse haben. Es sind dies Gegenstände, die erst auf Grund neuester Erfahrungen nach einem Pressverfahren Voelkers von der Deutschen Quarzgesellschaft hergestellt worden sind.*) Die Heizschlange hat 22 mm l. W. und besteht aus einem 22,6 m langen Rohr.

[11757]

RUNDSCHAU.

Es gibt physikalische Experimente, die, ohne grosse praktische Bedeutung zu besitzen, die Phantasie mächtig anzuregen vermögen. Ein solches Experiment ist der sogenannte Plateausche Versuch, zum Beweis der Richtigkeit der Weltbildungstheorie von Laplace. Man giesst Öl in eine Mischung von Wasser und Alkohol, deren Dichte der des Öles gleichkommt. Das Öl zieht sich alsbald zu einer Kugel zusammen, die mittels eines durchgesteckten Holzstäbchens in Rotation gebracht werden kann. Bei genügend rascher Bewegung plattet sich die Ölkugel immer mehr und mehr ab, und es lösen sich von ihr ein Ring oder auch einzelne Teile los, die dann voneinander abgesondert in der Mischung herum-schweben. Durch dieses Experiment sollen die Ablösung der einzelnen Planeten von der Sonne, die Bildung der Saturnringe usw. erklärt werden.

Ich glaube, dass es wenige Professoren gibt, die dieses Experiment vor ihren Schülern wirklich ausgeführt haben. Aber es ist in den meisten Hand- und Lehrbüchern der Physik des vergangenen Jahrhunderts beschrieben worden, und man glaubte daran, genau so, wie man an die Laplacesche Nebularhypothese lange Zeit hindurch fest wie an ein Dogma geglaubt hat. Unter den modernen Vertretern der Kosmogonie hat die Hypothese Laplaces wenigstens in ihrer ursprünglichen Form keine Anhänger mehr. Sie ist verdrängt worden von anderen, neueren Hypothesen, die mit unseren Beobachtungen und Erfahrungen viel besser im Einklange stehen. Ihre Widersacher werfen sogar Laplace Mangel an mathematischem Denken vor, obgleich seine Anschauung von der Entstehung des Sonnensystems gewisse Erscheinungen desselben so wunderbar erklären konnte. Die Ringbildung des Saturn, die rechtläufige Bewegung der Planeten und ihrer damals bekannten Monde passten vortrefflich ins System, dessen ursprüngliche Gegner — hauptsächlich von kirchlicher Seite — mit keinem ernst zu nehmenden wissenschaftlichen Argument ins Feld zu rücken vermochten. Nur mit den Kometen

hat es schon damals gehapert. Die waren durchaus nicht in dieses System zu bringen. Laplace musste daher annehmen, dass die Kometen überhaupt nicht zur Familie der Sonne gehören, sondern nur als gelegentliche Eindringlinge zu betrachten sind, die aus anderen Gebieten des Weltalls zu uns herüberkommen und in einzelnen Fällen von der Anziehungskraft der Planeten, insbesondere des gewaltigen Jupiter, festgehalten werden. Auch Kant behauptete, dass die Kometen von den Planeten durch eine grosse Kluft getrennt seien. In den kosmogonischen Theorien, die vor Kant und vor Laplace einen Anspruch auf Wissenschaftlichkeit erheben konnten, spielen die Kometen eine viel grössere Rolle als in den beiden beinahe identischen Hypothesen des deutschen Philosophen und des französischen Geometers.

Der englische Philosoph Whiston glaubte sogar, dass die Erde selbst vor Zeiten ein Komet gewesen sei. Buffon, der zugleich ein grosser Naturforscher und ein glänzender Stilist gewesen ist, eine Kombination, wie man sie in Frankreich vielleicht häufiger antrifft als anderswo, schildert in äusserst anschaulicher Weise, wie ein Komet mit rasender Geschwindigkeit mit der Sonne zusammenstösst und ein Stück von ihr herunterreisst, aus welcher Masse sich dann die Planeten durch Zusammenballung bildeten. Woher aber die Kometen, die zahllos die Sonne umkreisen, stammen, darauf bleibt auch Buffon die Antwort schuldig. Wenn wir uns den Ursprung des Sonnensystems und mit ihm auch den der Kometen vergegenwärtigen wollen, so müssen wir die so lange Zeit als der Wahrheit am nächsten kommend geltenden Theorien von Kant und von Laplace sowie den Plateauschen Versuch gänzlich beiseite lassen und annehmen, dass die ursprüngliche Nebelmasse, aus der unser System hervorgegangen ist, sich gleich von allem Anbeginn an in verschiedene Teile zusammenballte, so dass die Sonne, die Planeten und ihre Monde sowie auch die Kometen so ziemlich das gleiche Alter besitzen. Nach der Theorie von Laplace bleibt es gänzlich unerklärt, warum die Bewegung einzelner Monde um ihre Planeten eine retrograde ist. Auch ist es auffallend, dass die beiden Monde des Mars und der innere Ring des Saturn sich rascher bewegen, als ihre Planeten um die eigene Achse rotieren. G. H. Darwin, ein Sohn des grossen Naturforschers, hat versucht, diese Anomalie auf Gezeitenwirkung der Sonne zurückzuführen, die auf die rotierende Masse der betreffenden Planeten zur Zeit, als dieselbe noch plastischer gewesen ist als heute, eine Hemmung ausübte. In diesem Falle lässt sich aber leicht nachweisen, dass der Planet Saturn ungefähr 3000 mal älter sein müsste als der Planet Mars, was hinwieder mit unseren Kenntnissen von der

*) Vgl. auch *Prometheus* XXI. Jahrg., S. 430.

physischen Beschaffenheit dieser beiden Planeten in Widerspruch steht. Ferner müsste der Laplacesche Nebelball zur Zeit, als er sich bis zur Neptunsbahn ausdehnte, ungefähr 100 000 mal weniger dicht gewesen sein als unsere atmosphärische Luft. Eine derart verdünnte Materie kommt schon der Schweifmaterie der Kometen gleich, und es ist unmöglich, anzunehmen, dass derartig verdünnte Gase, statt sich vollends zu zerstreuen, durch Zusammenballung Planeten abgeben können.

Die meisten Schwierigkeiten lassen sich überwinden, wenn wir annehmen, dass die Urform des Sonnensystems eine spiralförmige gewesen ist. Keeler, der vor einigen Jahren verstorbene Direktor der Lick-Sternwarte, schätzte die Zahl der mit unseren Hilfsmitteln wahrnehmbaren Nebelflecke am Himmel auf über 100 000 und fand, dass die Normalform derselben die Spirale ist. Es ist daher mehr als wahrscheinlich, dass auch jene Massen, aus denen unser Sonnensystem entstand, eine Spirale gebildet haben. Nach der neuesten Planetesimalhypothese von Chamberlain und Moulton waren die Zusammenballungen, aus denen Planeten, Monde und Kometen entstanden, schon ursprünglich als Kerne (Nuclei) im Spiralnebel enthalten. Die Bewegungen innerhalb desselben waren selbstverständlich keine regelmässigen, und es hat Millionen Jahre gedauert, bis das Gleichgewicht in unserem Sonnensystem so, wie wir es heute kennen, zustande kam. Die ganze Materie, Meteorsteine, kosmische Staubmassen und Gase des Spiralnebels, hat durch fortwährende Zusammenstöße und Zusammenballungen Sonne, Planeten und Monde gebildet. Was noch übrig geblieben ist, das sind die Kometen und Meteore. Hiernach wären also die Kometen schon seit Anfang aller Dinge Mitglieder des Systems. Hierfür spricht auch am deutlichsten ihre Konstitution, die im wesentlichen jenen Elementen entspricht, aus denen auch die anderen Glieder des Systems, die Sonne selbst und auch die Erde, zusammengesetzt sind. Gewisse Betrachtungen leiten uns zu der Annahme, dass das glühende Innere der Erde vornehmlich aus Eisen besteht. Eisen ist auch der Hauptbestandteil der den Kometen verwandten Meteore, jener Steine, die von Zeit zu Zeit vom Himmel fallen, und deren tausende in den verschiedenen Museen aufbewahrt sind. Es gibt nur wenig Meteorsteine, die überhaupt kein Eisen enthalten, und es ist nicht unwahrscheinlich, dass auch die Kometenkerne in der Hauptsache aus Eisen in Form einer Anhäufung von eisenhaltigen Meteoriten bestehen. Allerdings lässt sich spektroskopisch nur bei den wenigsten Kometen ein Eisengehalt nachweisen; es ist bekanntlich bei den meisten Kometen, so auch jüngst bei dem Kometen Halley, bis jetzt nur das Vorhandensein von Kohlenstoffen konstatiert worden.

Die Natriumlinie ist erst bei grösserer Annäherung an die Sonne bemerkbar, wie dies gleichfalls bei dem Kometen Halley auch schon beobachtet worden ist. Die Linien des Eisens scheinen erst unter einer noch stärkeren Einwirkung der Sonnenhitze hervorzutreten. Jedenfalls bestehen aber die Kometen aus solchen Elementen, die auch auf der Erde vorkommen. Vor einigen Jahren fand der französische Astrophysiker Deslandres im Spektrum des Kometen Morehouse einige unbekannte Linien, so dass manche bereits an ein neues spezifisches Kometenelement dachten. Doch war dem nicht so; wie der englische Spektroskopiker Fowler vor kurzem zeigte, stammen die rätselhaften Linien gleichfalls von Verbindungen des Kohlenstoffs, die unter abnormen Druckverhältnissen zum Leuchten gebracht werden. Fowler ist es auch gelungen, die Deslandreschen Linien im Laboratorium herzustellen. Der leider allzufrüh verstorbene geniale Professor Vogel in Potsdam hat übrigens schon vor längerer Zeit das ganze Kometenspektrum auf künstlichem Wege erzeugen können, indem er Meteorsteine in Geisslerschen Röhren zum Verdampfen brachte. Es herrscht also im ganzen Sonnensystem überall eine wunderbare Gleichartigkeit, und nichts verleugnet den gemeinsamen Ursprung aller seiner Mitglieder, der Planeten geradeso wie der Kometen. Letztere sind also keineswegs die Überbleibsel einstiger, längst zugrunde gegangener Welten, wie man lange Zeit fast allgemein glaubte; sie sind im Gegenteil die bis auf den heutigen Tag erhalten gebliebenen Reste jener Materie, aus welcher die leuchtende Sonne, unsere Erde und alle anderen kreisenden Welten unseres Systems sich geformt haben. Sie sind den Amöben der Urzeit vergleichbar, die sich in ihrer ursprünglichen Art bis in unsere Gegenwart erhalten haben, während gleichzeitig aus ihnen andere Formen des Lebens in den mannigfaltigsten und herrlichsten Variationen sich entwickelten.

OTTO HOFFMANN. [11791]

NOTIZEN.

Das unangenehme Stossen der Eisenbahnfahrzeuge hat bekanntlich darin seinen Grund, dass beim Passieren einer Schienenverbindung die auf dem Rade ruhende Last das Ende der einen Schiene etwas niederdrückt, nach unten biegt, so dass das Rad dann auf das Ende der anderen Schiene gewissermassen hinaufspringen muss. Mancherlei Verbesserungen der Schienenverbindungen und möglichst geringer Abstand der diesen benachbarten Schwellen haben die Heftigkeit der Stösse zwar etwas gemildert, doch sind sie immer noch, auch auf den besten Gleisen, so stark, dass man schon nach mehrstündiger Fahrt ihre üble Einwirkung auf das Wohlfinden des Reisenden sehr deutlich spürt. Auf mehreren amerikanischen Bahnen hat man nun neuer-

dings Waggonen in Betrieb genommen, deren beide Drehgestelle je drei Achsen besitzen, während die bisher gebräuchlichen Wagen, wie bei uns, deren nur zwei hatten. Bei diesen neuen Wagen sollen die erwähnten Stösse fast gar nicht mehr zu spüren sein. Wenn nämlich eins der drei Räder eines Drehgestelles sich am Ende einer Schiene befindet, welches es niederdrücken könnte, dann befinden sich die beiden andern Räder immer auf festen Teilen der Schiene, sei es, dass man das mittlere, das vordere oder das hintere Rad ins Auge fasst. Zwei Räder tragen die auf dem Drehgestell ruhende Last stets sicher, auf dem dritten ruht also nicht so viel Gewicht, dass es das Schienenende nennenswert herunterdrücken könnte, und infolgedessen erfolgt kein starker Stoss, wenn nur die Entfernung der beiden an der Schienenverbindung liegenden Schwellen geringer ist als die Achsenentfernung zweier Räder.

[11783]

* * *

Die deutsche Kraftfahrzeugindustrie in den Jahren 1907 und 1908. Im Hinblick auf die wachsende Bedeutung des deutschen Kraftfahrzeugbaues hatte das Reichsamt des Innern vor einiger Zeit Produktionserhebungen über die Entwicklung und den Umfang dieser Industrie für die Jahre 1901, 1903 und 1906 veranstaltet. Diese Erhebungen sind nunmehr in etwas veränderter Gestalt auf die Jahre 1907 und 1908 ausgedehnt worden. Aus den jetzt vorliegenden Schlussresultaten dieser neuen Erhebungen teilen die amtlichen *Nachrichten für Handel und Industrie* die folgenden Einzelheiten mit.

Die Zahl der Betriebe in der deutschen Kraftfahrzeugindustrie betrug im Jahre 1908 71 gegen 69 im Jahre 1907, die Zahl der beschäftigten Personen im Durchschnitt 13 136 (13 423), der Betrag der insgesamt gezahlten Löhne und Gehälter 19,1 (19,9) Mill. M., der Gesamtwert der bezogenen Rohstoffe usw. 24,5 (30,4) Mill. M., der Gesamtwert der erzeugten Waren 56,4 (60,9) Mill. M. Als Jahresproduktion wurden 1908 ermittelt an Kraftwagen 4557 (3887) Stück, an vollständigen Motorbooten 118 (101) Stück mit einer Gesamt-Wasserverdrängung von 539 (390) t, an Luftschiffen 3 (1907 0) Stück mit einem Gesamtumfang der Gasbehälter von 12 700 cbm, an Flugmaschinen 1 (0) Stück. Ferner wurden hergestellt 990 (1264) Untergestelle für Kraftwagen und 1865 (1980) Motoren. Von den im Jahre 1908 gebauten Kraftwagen waren 4142 für Personen-, 415 für Güterbeförderung bestimmt. Unter den ersteren befanden sich 1912 Wagen von nicht mehr als 6 PS, 2123 Fahrzeuge von mehr als 6 bis 25 PS und 107 Fahrzeuge von über 25 PS. Unter den Güterwagen besaßen 112 Stück eine Tragfähigkeit von nicht mehr als 1000 kg, 78 eine Tragfähigkeit bis zu 3000 kg und 225 eine Tragkraft von über 3000 kg.

Interessant ist auch eine allerdings nicht in allen Punkten durchführbare Vergleichung mit den Erhebungen der Jahre 1901, 1903 und 1906. Wegen der Verschiedenheit der benutzten Fragebogen müssen hierbei aus dem für 1907 und 1908 vorliegenden Material diejenigen Betriebe ausgeschieden werden, welche ausschliesslich Motorboote, Luftschiffe und Flugmaschinen sowie lediglich Motoren für Kraftfahrzeuge aller Art gebaut haben. Nach Aussonderung dieser Fabriken ergibt sich die folgende Gegenüberstellung.

	1901	1903	1906	1907	1908
Zahl der Betriebe	12	18	34	52	53
Zahl der beschäftigten Personen	1773	3684	11 439	12 688	12 430
Betrag der Löhne und Gehälter in Mill. M.	2,2	4,8	15,9	18,9	18,2
Wert der erzeugten Waren in Mill. M.	5,7	14,1	51,0	57,5	52,9
Jahreserzeugung an Kraftwagen: Stück	41	2991	3923	3776	3164
an Kraftwagen und Untergestellen: Stück	884	1450	5218	5151	5611
					[11780]

BÜCHERSCHAU.

Meereskunde. Sammlung volkstümlicher Vorträge zum Verständnis der nationalen Bedeutung von Meer und Seewesen. IV. Jahrg. Heft 2 bis 7. 8^o. Berlin 1910, E. S. Mittler & Sohn. Preis pro Heft 0,50 M.

Das unter der Leitung von Professor Penck stehende Institut für Meereskunde gibt schon seit langer Zeit in zwanglosen, für den mässigen Preis von 0,50 M. erhältlichen Heften die in dem Institut gelegentlich gehaltenen Vorträge heraus. Die hier angezeigten, soeben erschienenen neuesten sechs Hefte sind ein Beweis dafür, dass die Zahl der Themata, welche die Erforschung und Erschliessung der Meere uns zu liefern vermögen, nicht leicht zu erschöpfen ist.

Wenn auch die einzelnen Hefte in der grossen Zahl der Leser an ganz verschiedene Geschmacksrichtungen appellieren, so kann man doch von allen sagen, dass sie dem nach allgemeiner Bildung Strebenden stets etwas zu bieten vermögen. In Heft 2 kommt der Liebhaber geschichtlicher Forschung auf seine Kosten, denn dasselbe gibt aus der Feder von Dr. Paul Dinse eine gedrängte Skizze des Piratenwesens, welches seit den ältesten Zeiten bestanden und in der Entwicklung der Völker mitunter eine grosse Rolle gespielt hat. Heft 3 (Dr. Schulze) und Heft 7 (Dr. Vogel) werden den Geographen besonders interessieren, denn sie schildern unter Zuhilfenahme hübscher Abbildungen die alte Handelsstadt Lübeck sowie eine Reihe von altniederländischen Seestädten. In Heft 4 entwickelt Geheimrat Eulenburg seine Ansichten über die Wirkung der Seebäder, während Heft 5 unter Zuhilfenahme zahlreicher Illustrationen die Vogelwelt des nordatlantischen Ozeans beschreibt. In Heft 6 endlich wird uns durch Kapitän zur See Wittmer eingehende Belehrung über das Leben auf Kriegsschiffen zuteil.

Wie das Institut für Meereskunde selbst, so sind auch diese von ihm herausgegebenen Veröffentlichungen dem Interesse aller Gebildeten auf das wärmste zu empfehlen.

OTTO N. WITT. [11777]