

# PROMETHEUS

## ILLUSTRIRTE WOCHENSCHRIFT ÜBER DIE FORTSCHRITTE IN GEWERBE, INDUSTRIE UND WISSENSCHAFT,

Durch alle Buchhandlungen und Postanstalten zu beziehen.

herausgegeben von

**DR. OTTO N. WITT.**

Preis vierteljährlich  
4 Mark.

Verlag von Rudolf Mückenberger, Berlin,  
Dörnbergstrasse 7.

N<sup>o</sup> 653.

Jeder Nachdruck aus dem Inhalt dieser Zeitschrift ist verboten. Jahrg. XIII. 29. 1902.

### Ueber den Schnellverkehr auf Eisenbahnen.

Als die elektrischen Bogen- und Glühlampen die ersten Stufen ihrer Entwicklung glücklich überschritten hatten und die elektrische Beleuchtung aus den Theatern und Festsälen, sowie aus den Arbeitssälen der Fabriken in die Innenräume der Wohnhäuser übergang und hier immer mehr Boden gewann, hatte es den Anschein, als ob die Tage der Gasbeleuchtung gezählt seien. Eifrige Fortschrittler meinten allen Ernstes, wir würden vom Petroleum zur elektrischen Lampe übergehen und hätten es nicht nöthig, uns beim Gaslicht als Zwischenstation aufzuhalten. Es schien in der That, als ob die Existenz der Gasanstalten nur noch eine Frage der Zeit sei. „Mehr Licht!“ war der Wahlspruch Aller geworden, und mit Recht, nachdem die Annehmlichkeit und die Vortheile helleren Lichtes in Gesellschafts-, Wohn- und Arbeitsräumen — nicht zu vergessen die verkehrsreichen Strassen grosser Städte — erkannt waren. Dieses wohlberechtigte Verlangen nach „mehr Licht“ rüttelte die Gastechniker, die bis kurz zuvor concurrenzlos im öffentlichen und zum Theil auch im häuslichen Leben die Lichtfrage beherrschten, zum Kampf auf. Bald trat das Gasglühlicht mit dem elektrischen Licht in Wettbewerb, und von Stufe zu Stufe schritt die Entwicklung des Gas-

beleuchtungswesens fort. Es hat heute bereits eine vor zwei Jahrzehnten ungeahnte Höhe erreicht und ohne Zweifel seinen Entwicklungsgang noch nicht abgeschlossen. Längst schon haben diese Fortschritte auch die Elektrotechnik zum Wettbewerb gezwungen, so dass alle Freunde des Lichtes mit Behagen diesem Wettstreit zusehen dürfen.

Ein ähnlicher Vorgang scheint sich im Eisenbahnwesen zwischen Dampf- und elektrischem Betrieb zu entwickeln. Es handelt sich hier nicht um die Strassenbahnen, auf denen der Dampfbetrieb niemals festen Fuss gewann und auf denen der elektrische Betrieb unbestritten die Vorherrschaft besitzt und behalten muss, sondern um die Vollbahnen im Fernverkehr. Dem Dampfbetrieb wird die zu geringe Fahrgeschwindigkeit vorgeworfen. Die schnellebige Gegenwart betrachtet die Eisenbahn angesichts der eilfertigen elektrischen Motoren so, wie die ältere Generation nach Einführung der Eisenbahn auf die Postkutsche herabsah. Dem nervösen Hasten der heutigen Geschäftswelt scheint die Eisenbahn gerade so zu schleichen, wie die Alten den behaglichen Trott der Postpferde empfanden. Schnellbahnen mit 200 km Fahrgeschwindigkeit in der Stunde wären ganz nach dem Geschmack der heutigen Zeit, und es ist bekannt, mit welchem Ernst und Erfolg dieses Ziel

von der Studiengesellschaft für elektrische Schnellbahnen auf der Versuchsstrecke Berlin—Zossen angestrebt worden ist. Dabei scheint man von der Voraussetzung ausgegangen zu sein, dass solche Zuggeschwindigkeiten nur von besonders hierfür eingerichteten und elektrisch betriebenen Fahrzeugen auf Bahngleisen von eigens starkem Oberbau erreichbar seien, weil man annahm, dass eine wesentlich grössere Fahrgeschwindigkeit, als sie heute gebräuchlich ist, mit Dampflocomotiven ausgeschlossen sei. Dem gegenüber wird jetzt von anderer Seite darauf aufmerksam gemacht, dass diese Behauptung noch nicht erwiesen sei und noch erst der praktischen Feststellung bedürfe. In solche Versuche einzutreten, würde sich deshalb empfehlen, weil der elektrische Schnellbetrieb für 200 km Zuggeschwindigkeit wohl nur auf eine kleine Zahl von Reisenden rechnen könne, so dass die Wirthschaftlichkeit einer solchen Anlage zweifelhaft erscheine. Der Allgemeinheit würde mehr mit einer mässigen Steigerung der Fahrgeschwindigkeit, die sich zwischen 120 und 150 km halten könnte und nur auf gewisse Schnellzüge der Hauptlinien auszudehnen wäre, gedient sein. Eine solche Zuggeschwindigkeit würde sich wahrscheinlich auch mit Dampfbetrieb erreichen lassen, wobei allerdings die Herstellung einer geeigneten Dampflocomotive und von Wagen mit ruhigem, betriebssicherem Gange Vorbedingung sei.

Die Erfüllung dieser Aufgabe wird nicht mehr als ein unerreichbares Problem angesehen, wie aus einem Preisausschreiben des Vereins Deutscher Maschinen-Ingenieure hervorgeht, das die Erlangung von Entwürfen für Betriebsmittel, die für schnellfahrende, durch Dampflocomotiven zu befördernde Personenzüge geeignet sind, bezweckt. Die Dampflocomotive soll befähigt sein, auf gerader, wagerechter Bahn einen Zug im Gewicht von etwa 180 t (ohne Locomotive) mit einer Geschwindigkeit von 120 km in der Stunde auf die Dauer von 3 Stunden ohne Aufenthalt zu befördern. Die Wasseraufnahme kann im Fahren in Abständen von 120 km stattfinden. Die zulässige Höchstgeschwindigkeit des Zuges soll 150 km in der Stunde betragen. Es werden ferner die Entwürfe von Eisenbahnwagen verlangt, die noch bei einer Geschwindigkeit von 150 km in der Stunde einen durchaus betriebssicheren und ruhigen Gang haben. Der Zug soll nur eine Classe führen und mindestens hundert Reisende mit ihrem Gepäck aufnehmen können. Einrichtungen zur Verabreichung von Erfrischungen während der Fahrt sollen vorhanden sein.

Herr Regierungs- und Baurath Wittfeld hat in einem im Verein für Eisenbahnkunde zu Berlin gehaltenen Vortrage\*) seine Ansicht dahin

ausgesprochen, dass es die Schlingerbewegungen der Locomotive sind, die in erster Linie eine erhebliche Steigerung der Fahrgeschwindigkeit verhindern. Diese Schlingerbewegungen haben ihre Ursache in dem periodischen, aber ungleichzeitigen Hin- und Hergehen von Massen auf beiden Seiten der Locomotive, veranlasst durch die Einwirkung des Dampfdruckes auf den Dampfkolben. Sie würden sich in einfachster Weise durch Verwendung dreikurbeliger Treibachsen, deren äussere Kurbeln nicht gegen einander versetzt sind, während die mittlere Kurbel einen Winkel von  $90^{\circ}$  mit ihnen bildet, beseitigen lassen. Wittfeld hat auf Grund von Berechnungen und Versuchen den Plan für einen dem Schnellverkehr mit 160 km Stundengeschwindigkeit dienenden Dampfzug, aus Locomotive und 5 Wagen bestehend, entworfen. Die schlingerfreie Locomotive soll bei einem Leergewicht von 69 und einem Dienstgewicht von 76 t 2 Treib- und 4 Laufachsen haben, von denen die letzteren in einem vorderen und einem hinteren zweiachsigen Drehgestell, die beiden Treibachsen aber zwischen den Drehgestellen liegen. Die Locomotive soll bei 230 qm Heizfläche den Dampf für eine Leistung von 1400 PS entwickeln und in der Stunde 14000 kg Dampf verbrauchen. Hinter der Locomotive folgt der Gepäck- und Speisewagen; an ihn schliessen sich die 4 Personenwagen an, jeder mit 7 Abtheilungen zu je 6 Sitzplätzen, so dass der Wagen 42, der Zug 168 Sitzplätze hat. Der Wagen soll auf zwei dreiachsigen Drehgestellen ruhen, eine Länge von etwa 20 m und bei voller Belastung etwa 41 t Gewicht haben.

Die Wasseraufnahme im Fahren bereitet heute keine Schwierigkeit mehr, da in England, Nordamerika und Frankreich reichlich Erfahrungen hierfür gesammelt sind. Auf der französischen Staatsbahn, sowie auf der Paris-Lyon-Mittelmeer-Bahn befindet sich dieses Verfahren im Gebrauch. Es sind Tröge aus Eisenblech von etwa 0,5 m lichter Weite und 15 cm Tiefe in Länge von etwa 500 m in der Mitte des Gleises zwischen den Schienen befestigt. Die Schöpfvorrichtung besteht aus einem mit der Oeffnung nach der Fahrtrichtung gebogenen Rohr, das nach oben sich erweitert und hier mit der Mündung nach unten gebogen ist. Der untere, das Schöpfende bildende Theil des Rohres ist beim Nichtgebrauch nach oben genommen und wird zum Schöpfen hinuntergelassen, dann taucht seine Oeffnung in das Wasser, das nun durch die Fahrgeschwindigkeit in das Schöpfrohr hinaufgetrieben wird und aus der oberen, nach unten gebogenen Mündung in den Tender ausströmt.

Die Kosten eines solchen Dampf-Schnellzuges und die eines elektrischen Schnellwagens der Studiengesellschaft, der 160 km Stundengeschwindigkeit erreichte, von Wittfeld auf einen Sitzplatz berechnet, bieten einen sehr

\*) Siehe Glasers *Annalen* Heft 5 vom 1. März 1902, S. 86.

interessanten Vergleich beider Betriebsarten für Schnellbahnen. Sie stellen sich für die Betriebskraft etwa 4 mal, für die Unterhaltung und das Personal etwa 2 mal, für die Zinsen und die Tilgung der Anlage etwa 1,35 mal höher für den elektrischen Betrieb als für den Dampftrieb.

Mögen diese Berechnungen auch nur im allgemeinen zutreffend sein, da sich die Kosten wegen mangelnder Erfahrung hüben und drüben schwerlich anders als nur annähernd berechnen lassen, so scheint aber doch festzustehen, dass der elektrische Betrieb unter den bei uns bestehenden Verhältnissen für die Erzeugung der Betriebskraft so erheblich theuer zu stehen kommt, dass die Wirtschaftlichkeit des elektrischen Schnellbetriebes, auf die es im Grunde doch ankommen wird, sehr fraglich erscheint. Hierbei drängt sich noch das Bedenken in den Vordergrund, dass nach Ansicht von Fachleuten auf den vorhandenen Bahnen, auf denen verschieden schnell fahrende Züge verkehren, für die Schnellzüge die Fahrgeschwindigkeit von 120—130 km in der Stunde als die oberste Grenze anzusehen ist. Die Eisenbahn-Unfallstatistik der letzten Jahre lehrt, dass auf den deutschen Bahnen die Mehrzahl der Unfälle zwischen schnell fahrenden und langsam fahrenden Zügen vorgekommen ist. Das Einschleichen noch schneller fahrender Züge würde demnach wahrscheinlich die Zahl der Unfälle vermehren. Für den elektrischen Schnellbetrieb mit Einzelwagen, die sich in verhältnissmässig kurzen Zwischenräumen folgen, müssten demzufolge aus Sicherheitsgründen besondere Gleise vorgesehen werden, von denen der gewöhnliche Verkehr ausgeschlossen ist.

Wenn es dagegen gelingen sollte, Dampflocomotiven für einen Schnellverkehr von 120 km bei einer Höchstleistung von 150 km herzustellen, woran wohl kaum zu zweifeln ist, so würde man mit ihnen innerhalb jener Sicherheitsgrenze für den Betrieb auf den vorhandenen Eisenbahnen bleiben können, und es wäre wohl nicht unwahrscheinlich, dass dieser Schnellverkehr auch den gewöhnlichen Personenverkehr zu Gunsten der Betriebssicherheit beschleunigen würde.

Gegen den elektrischen Schnellverkehr mit Einzelwagen (die zugleich Motorwagen sind) ist nicht nur das Bedenken der Unwirtschaftlichkeit erhoben worden, es wird auch bezweifelt, dass sie dem Verkehrsbedürfniss entsprechen, dem Locomotivzüge mit vier bis fünf Wagen angemessener seien. Das schnellere Aufeinanderfolgen einzelner Wagen im Fernverkehr würde jeden anderen Verkehr auf diesen Gleisen, auch das Aufnehmen des Verkehrs von den Anschlussbahnen, und zumal den Güterverkehr, ausschliessen; ein solcher Verkehr würde also besondere Gleise für sich und ausserdem eine Bahn mit Dampftrieb für den gewöhnlichen Personen- und den Güterverkehr auf derselben Linie erfordern.

Der Ingenieur E. Huber, Director der Maschinenfabrik Oerlikon, hat deshalb in einem Ende Februar d. J. im Zürcherischen Ingenieur- und Architektenverein gehaltenen Vortrage\*) die Ansicht ausgesprochen, dass ein allmählicher und systematischer Uebergang vom Dampftrieb zum elektrischen Betriebe auf Normalbahnen nur dann möglich und zu erhoffen sein wird, wenn der elektrische Betrieb der gegenwärtigen Betriebsorganisation keine wesentlichen Einschränkungen in der Freiheit der Zugzusammensetzung und Verkehrsvertheilung auferlegt, sondern diese zur Grundlage nimmt. Von diesem Gedanken ausgehend, hat er den Plan für einen elektrischen Locomotivtrieb entworfen. Die Locomotive von 44 t Betriebsgewicht soll eine Nutzlast von 206 t bei einer Gleissteigung von 10 Procent mit 40 km Stundengeschwindigkeit befördern können. Da für einen solchen Betrieb nur Gleichstrom verwendbar ist, so soll die Locomotive den ihr zugeleiteten einphasigen Wechselstrom von 14 000 Volt Spannung durch einen auf ihr montirten Umformer in Gleichstrom umwandeln. Diese Umformer-Locomotive bildet daher das Eigenthümliche des Huberschen Systems.

Dieser Plan verfolgt demnach ein anderes Ziel, als es die Studiengesellschaft für elektrische Schnellbahnen sich gesteckt hat. Während Huber in dem jetzt gebräuchlichen Betrieb der Normalbahnen nur die Betriebskraft wechseln, an die Stelle des Dampfes den elektrischen Strom setzen, aber die Fahrgeschwindigkeit nicht ändern will, kommt es der Studiengesellschaft in erster Linie auf Steigerung der Fahrgeschwindigkeit an, die ohne Zweifel den gegenwärtigen Eisenbahnbetrieb von Grund aus umgestalten würde. Hubers Plan könnte den Dampftrieb da entbehrlich machen, wo der elektrische Betrieb wirtschaftlich mit dem Dampftrieb in Wettbewerb treten kann, und würde den nicht zu unterschätzenden Vortheil der Beseitigung der Rauchbelästigung durch die Locomotive bieten. Der elektrische Schnellverkehr würde aber einen nebenher gehenden gewöhnlichen Verkehr, sei es mit Dampftrieb, oder elektrischem unentbehrlich machen.

Ob selbst die elektrische Zugkraft unter allen Umständen leistungsfähig genug sein würde, möge dahingestellt bleiben. Diese Frage drängt sich auf bei Erwägung der Benutzung der Eisenbahnen im Kriege. Die Beförderung der Truppen zum strategischen Aufmarsch des Heeres an der Landesgrenze würde ein Zerstückeln der taktischen Truppenverbände, des Bataillons, der Batterie und Escadron nothwendig machen, was als ein schwerer Uebelstand empfunden werden müsste. Das planmässige Zusammenziehen der Armeen bei der

\*) S. *Schweizerische Bauzeitung* vom 8. 15. und 22. März 1902.

Mobilmachung hat die Eisenbahnbeförderung nach der erprobten Leistungsfähigkeit des heutigen Eisenbahnbetriebes mit Dampflocomotiven zur Grundlage. Selbst wenn es gelänge, den elektrischen Betrieb zu gleicher Leistungsfähigkeit zu entwickeln, bliebe doch immer noch das schwere Bedenken bestehen, ob eine hinreichende Sicherung der elektrischen Arbeitsleitung gegen feindliche Zerstörung möglich sein würde. Leichter als die Gleise würden Leitungen sich von Patrouillen zerstören lassen. Während aber für Dampfzüge bei Gleiserstörungen die Möglichkeit besteht, sich feindlichen Angriffen zu entziehen, müssen elektrische Züge bei Leitungszerstörungen unbeweglich stehen bleiben. Wohl mit Recht hat man in Frankreich den elektrischen Betrieb der Eisenbahnen im Interesse der Landesverteidigung abgelehnt und die Möglichkeit seiner Zulassung einzig unter der Bedingung in Aussicht gestellt, dass die Heilmannsche Locomotive sich zu gleicher Leistungsfähigkeit und Betriebssicherheit, wie sie die Dampflocomotive besitzt, entwickeln liesse.

J. C. [8208]

### Vergiftungen der Hausthiere durch Pflanzen.

Von Professor KARL SAJÓ.

Mit acht Abbildungen.

Es kommen bei unseren Hausthieren hin und wieder schnell verlaufende, meist tödliche Krankheitsfälle vor, die zur selben Zeit eine Anzahl Individuen befallen und in Folge dessen leicht für Epidemien gehalten werden können. Dennoch sind dieselben keine Infectionskrankheiten, nämlich nicht solche, die pathogenen Mikroorganismen zugeschrieben werden könnten, weil eine weitere Ausbreitung des Uebels auf andere Individuen derselben Herde nicht eintritt.

So habe ich öfters ähnliche Vorkommnisse bei Schweinen beobachtet. In einer Herde kamen im November 1900 an zwei auf einander folgenden Tagen zwei ganz ähnliche tödliche Krankheitsfälle vor. Man vermuthete eine Epidemie, aber das Unglück verschonte die übrigen Thiere. Im April 1901 kamen in einer anderen Herde auf einmal drei Fälle an jungen Schwei-

nen vor, alle drei tödlich. Aber die Symptome liessen von vorn herein jede der bekannten Seuchenarten aus den Erwägungen ausschliessen und eine Fortsetzung des Uebels trat auch nicht ein.

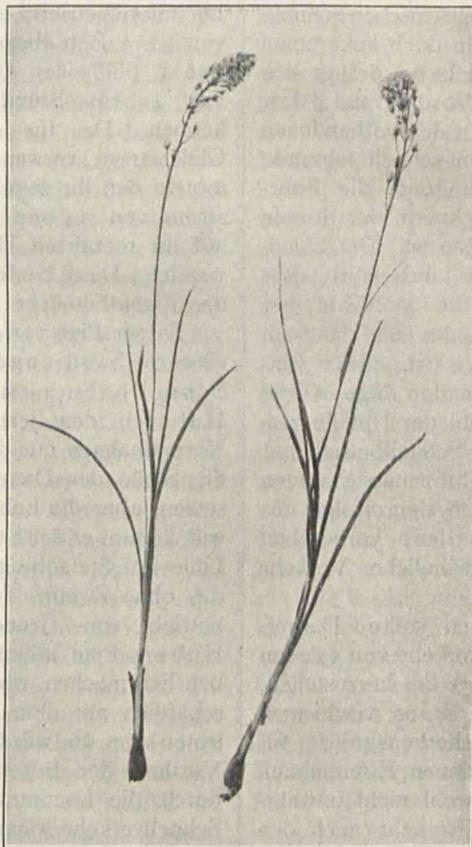
Das Volk meint unter solchen Umständen: „Die betreffenden Thiere müssen Etwas gefressen haben.“ Was aber dieses „Etwas“ sein mag, bleibt vor der Hand ein Räthsel. Nur in den Fällen des Aufblähens, welches von frischsaftigem Grünfutter, namentlich sehr häufig von Luzerne herzurühren pflegt, weiss man die directe Ursache anzugeben, weil im aufgeblähten Magen

immer und unfehlbar die gasentwickelnde Pflanzenart beim Schlachten vorgefunden wird. Es unterliegt aber auch bei diesem Uebel keinem Zweifel, dass nicht Luzerne oder Klee an und für sich den Tod herbeiführen; denn man verfüttert ja dieses Futter oft von Mai bis October fortwährend und in ausgiebiger Menge, und die Fälle des Aufblähens kommen dennoch nur an gewissen Tagen, namentlich vor Gewittern, vor, und an solchen Tagen werden oft in einer einzigen Wirthschaft zehn bis zwanzig Stück Hornvieh beinahe in derselben Stunde angegriffen. Hauptsächlich im Juni und Juli giebt es solche kritischen Zeitpunkte. Es ist also einleuchtend, dass in solchen Fällen Gährung erzeugende Mikroben sich sehr rapide vermehren und bei der abnormen Gasentwicklung mitwirken müssen.

Solche Fragen werden meistens mit Hilfe von

Suggestionen, die seitens intelligenter, praktischer Wirthe ausgehen, gelöst. In vielen Fällen hat das Volk, wenn auch nicht überall, doch stellenweise, in seinen Ahnungen das Richtige getroffen. So war es der Fall mit dem in dieser Zeitschrift schon zweimal besprochenen Texas-Fieber, welches nachträglich auch seitens der Fachwissenschaft als von den Zecken herrührend erkannt worden ist und welches auch mich im Jahre 1894 dazu bewog, in dieser Zeitschrift\*) auf die Aehnlichkeit des durch Laveran ent-

Abb. 385.



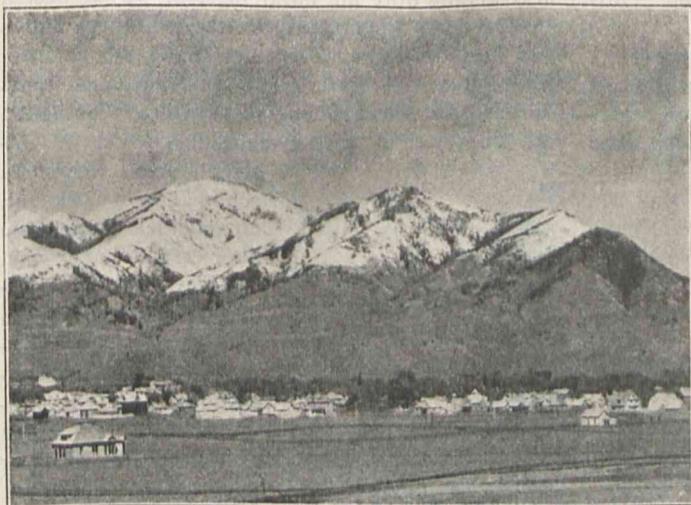
*Zygadenus venenosus.*

\*) Prometheus VI. Jahrg., Nr. 266 u. 267: Sajó: „Die Gliederthiere als Vermittler von Krankheiten.“

deckten menschlichen Malaria-Parasiten mit dem durch Gliederfüssler übertragenen Mikroben des amerikanischen Texas-Fiebers hinzuweisen und gleichzeitig auch die Wahrscheinlichkeit aus-

von einer sehr ansteckenden Epidemie befallen, umkommen. Der Staat Montana, der zur Zeit den grössten Werth (11 Millionen Dollar) an Schafen und ausserdem grosse Reichthümer an Pferden und Rindern besitzt, ein Weidegebiet ersten Ranges, hat schon sehr grosse Werthe durch ähnliche Katastrophen verloren. Allein die angemeldeten Fälle bezogen sich im Jahre 1900 auf 9725 vergiftete und 3331 umgekommene Schafe, auf 297 vergiftete und 190 umgekommene Rinder und auf 154 vergiftete und 6 umgekommene Pferde. Die Schafzüchter des Staates unternahmen nun Schritte bei dem Ackerbau-Ministerium zu Washington, um diese Angelegenheit untersuchen zu lassen; und die Frage hat natürlich nicht nur für Montana, sondern auch für die Vereinigten Staaten überhaupt grosses Gewicht, da dieselben Fälle auch anderwärts vorkommen. Ebenso wird die endgültige Lösung dieser Frage überall Interesse finden, wo Hausthiere im Freien weiden, und zwar nicht nur Schafe, Rinder und Pferde, sondern auch Schweine.

Abb. 386.



Gebirgsviehweide in Montana (Bridger Peak).  
*Zygadenus venenosus* und *Delphinium bicolor* wachsen massenhaft gleich unter der Schneegrenze.

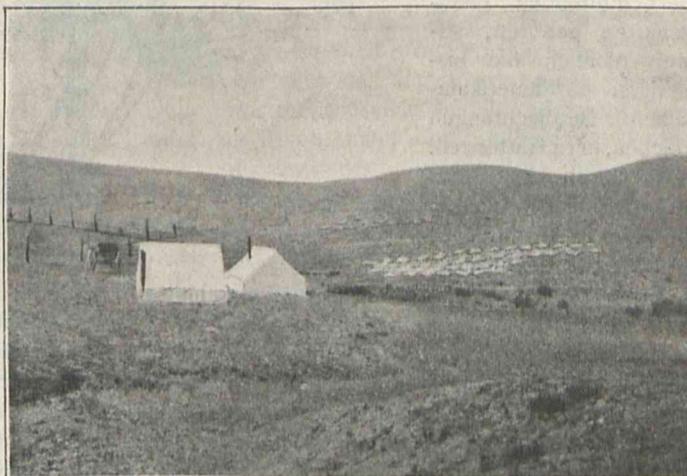
zusprechen, dass die Verheerungen der Tsetse-Fliegen in Afrika und die der Kolumbäcker Mücken (*Simulia Columbacensis*) an der unteren Donau und deren Nebenflüssen von Mikroparasiten herrühren dürften, welche von den genannten Fliegen eingimpft werden. In der Folge hat sich ebensowohl die Malaria wie die Tsetse-Fliegen-Krankheit als ein durch Gliederthiere eingimpftes Uebel erwiesen.

Was nun die geheimnissvollen Todesfälle bei Hausthieren betrifft, so war die Lösung des Problems der Natur der Sache nach solchen Gegenden vorbehalten, die einerseits riesig grosse Herden ernähren, und wo andererseits scharfdenkende und intelligente Menschen inmitten dieser grossen Herden leben. Bei kolossalen Herden müssen eben auch die Katastrophen sehr gross und auffallend sein. Die Prairie-Gegenden der nord-amerikanischen Union sind solch ein classisches Gebiet, und dass die dortigen Hirten und Farmer sich aus den verschiedensten Gesellschaftsclassen zusammensetzen, ist bekannt.

Schon seit Jahren werden seitens dieser Thierzüchter gewisse Pflanzen verdächtigt, dass sie das weidende Vieh vergiften. Hauptsächlich sind es Schafe, die manchmal massenhaft, wie

Mit den Untersuchungen an Ort und Stelle hat das Ackerbau-Ministerium der Vereinigten Staaten die Herren V. K. Chesnut und E. V. Wilcox betraut, die mit Beistand der Fachmänner der Versuchsstation des Staates Montana (Director Emery, die Professoren Blankinship,

Abb. 387.



Eine Viehweide in Montana mit zwei Zelten.  
Rechts die zum Trocknen ausgebreiteten Häute der vergifteten Schafe.

Cobleigh, Shaw, Traphagen, Dr. Knowles), sowie des Herrn Dr. Rydberg, Botaniker des Botanischen Gartens zu New York, der Sache auf den Grund gingen und auch seitens der in-

telligenten Herdenbesitzer in jeder erwünschten Weise unterstützt wurden. So ist denn kürzlich eine diesen Gegenstand behandelnde, äusserst interessante offizielle Broschüre erschienen, die 150 Druckseiten stark und mit 36 Illustrationstafeln versehen ist, welche letzteren die Photogramme aller wichtigeren einschlägigen Giftpflanzen wiedergeben.

Die Behauptung, dass die betreffenden Pflanzen die Ursachen der erwähnten bedeutenden Verluste sind, hat sich vollkommen bestätigt. Nebenbei haben sich aber so viele Eigenthümlichkeiten der weidenden Thiere und so viele, die Gefahr vergrössernde und verkleinernde Umstände herausgestellt, dass es wohl der Mühe werth ist, dieselben etwas eingehender zu betrachten. Sie lassen uns eine bisher unbekannte Seite des Thierlebens erkennen und sie beweisen, dass es in der Thiernatur ebensolche Launen und Abnormitäten der Neigungen giebt, wie wir sie als krankhafte Dispositionen des Nervensystems im Menschenleben kennen.

Die erwiesenermassen Vergiftungen herbeiführenden Pflanzenarten gehören, soweit nämlich die bisherigen nordamerikanischen Beobachtungen reichen, in 14 Gattungen. Von diesen besitzen in Montana fünf Gattungen besondere Wichtigkeit, weil sie die hauptsächlichsten und gefährlichsten Gifterzeuger enthalten. Wir wollen diese Revue passiren lassen.

1. *Zygadenus venenosus* S. Wats. — Diese Pflanze, deren Photogramm in Abbildung 385 wiedergegeben ist, hat in Nordamerika den volksthümlichen Namen *death camas*, stellenweise auch *poison camas* und *poison sego*. Sie ist ein unansehnliches Zwiebelgewächs, mit linearen, grasähnlichen Blättern und grünlichgelben, bescheiden aussehenden Blüten.

Im Frühlinge ist *Zygadenus* die gefährlichste Giftpflanze für Schafe. Eben weil sie eine überaus grosse Verbreitung hat und an den ihr entsprechenden Orten massenhaft wächst, ferner

weil sie frischgrüne, dem Grase ähnliche Blätter besitzt und niedrig bleibt, wird sie von Schafen häufig gefressen. Denn Schafe lieben bekanntlich das niedrige, „kurze“ Gras am meisten. Zu ihrer Entwicklung verlangt *death camas* einen etwas feuchten Boden, wächst also gerade dort am ausgiebigsten, wo die besten Weideplätze liegen. Ihre oberirdischen Theile wie ihre Zwiebeln, also alle Theile der Pflanze, sind giftig. Es wird jedoch angenommen, dass die unterirdischen Theile mehr Giftstoff enthalten als die oberen. Ihre Gefährlichkeit war in verschiedenen Gegenden schon länger bekannt, angemeldet wurde sie aber erst vor kurzer Zeit.

Die meisten Vergiftungsfälle kommen in den ersten drei Maiwochen vor; später vertrocknen die oberirdischen Theile und haben für die Pflanzenfresser nichts Verlockendes mehr. Im Jahre 1900 wurden aus dem Staate Montana 3030 Fälle gemeldet, durchweg auf Schafe bezüglich, von welchen 636 (21 Procent) umkamen, die übrigen 79 Procent genasen wieder. Es ist aber — dem officiellen Berichte nach — anzunehmen, dass nur ein Viertel der thatsächlich vorgekommenen Fälle zur Meldung gelangte, dreimal so viele Fälle hingegen nicht öffentlich bekannt wurden.

*Zygadenus venenosus* kommt ausser in Montana auch von Britisch-Columbien bis Süd-Dakota, Nebraska, Utah und Californien vor, überall auf offenen, mässig feuchten Weideplätzen. Unsere Abbildung 386 zeigt uns eine Gebirgsviehweide in Montana (Bridger Peak, 9106 engl. Fuss = 2777 m hoch), wo unmittelbar unter der Schneegrenze *Zygadenus*, sowie die später besprochene niedrige Ritterspornart *Delphinium bicolor* massenhaft wachsen. In Abbildung 387 sehen wir eine Schafweide mit den Zelten, und rechts neben diesen die Häute der vergifteten Schafe zum Trocknen auf der Erde ausgebreitet.

Die Gattung *Zygadenus* ist nach Europa nicht eingeschleppt worden und hat bei uns keine Gattungsrepräsentanten. Ihr Habitus mag der-

Abb. 388.

*Delphinium glaucum.*

selbe sein, wie bei uns an vielen Orten im Sommer der von *Muscari racemosum*, welches dem Grase ähnliche, grosse Strecken bedeckende, glänzende Blätter hat, aber, abgesehen davon, dass es angeblich der Milch der Kühe einen unangenehmen Geschmack giebt, ungefährlich ist.

2. *Delphinium glaucum* S. Wats. — Diese Ritterspornart, in Amerika *tall larkspur* genannt (Abb. 388), ist weit verbreitet von Californien bis Alaska. Sie wächst über 2 m hoch, hat lichtblaue Blüten und kommt nicht in den Prairien, sondern nur in Gebirgstälern vor. Für Schafe ist diese Pflanze nicht gefährlich, wohl aber für Rindvieh. Im Staate Montana wurden 1900 rund 100 vom grossen Rittersporn erkrankte Rinder gemeldet und davon kamen 56 Stück um. Diese Zahl ist aber nur ein Bruchtheil des wirklichen Verlustes, denn die Rinder, ebenso wie die Pferde, werden in Montana nicht gehütet, sondern leben frei auf den Weidegründen. Wenn also eine tödliche Vergiftung vorkommt, so wird das Rind oft erst nach Verlauf mehrerer Tage irgendwo todt gefunden und die Todesursache ist dann nicht mehr bestimmbar. Dass *Delphinium glaucum* den Schafen nicht gefährlich ist, rührt daher, weil die Schafe erst spät ins Gebirge getrieben werden und der Rittersporn zu dieser Zeit schon viel zu hoch ist und zu grosse Blätter hat, um von Schafen noch gefressen zu werden.

Während an eine Ausrottung der unter 1. erwähnten Pflanze vor der Hand kaum zu denken ist, verhält sich die Sache mit *Delphinium glaucum* wesentlich anders. Jedermann, der die Pflanzenwelt im Freien beobachtet hat, muss bemerkt haben, dass so hochwachsende Arten, wie die in Rede stehende, welche 2 m Höhe erreicht, nicht auf grossen Gebieten gleichmässig zerstreut zu wachsen pflegen, sondern meistens gewisse Stellen, die beinahe inselartig abgeschlossen sind, für sich in Beschlag nehmen und hier in Gruppen leben. Das ist auch bei *Delphinium glaucum* der Fall. Die Experten kamen auch zu dem Schlusse, dass diese Species von den Rindweidegebieten mit verhältnissmässig geringen Kosten ausrottbar wäre. Wir sprechen hier natürlich nicht davon, die Species selbst von der Erdoberfläche verschwinden zu machen, denn in botanischen Gärten und in Waldgebieten, wo kein Vieh weidet, mag sie sich immerhin behaupten. Es handelt sich lediglich um die Bewahrung der Hausthiere. In der Grafschaft Gallatin (Staat Montana) befindet sich eine Rindweide, die einen von Bergen umgebenen Kessel darstellt und wo der grosse Rittersporn in abgeschlossenen Gruppen wächst. Diese Gruppen sind von so geringer Ausdehnung, dass die daselbst befindlichen Rittersporne mit einem Kostenaufwande, der keinesfalls den Werth von zwei Rindern übersteigt, gründlich ausgerottet werden könnten. Seit Jahren verenden aber hier in jedem Früh-

jahre zahlreiche Rinder; im Juni 1898 z. B. unterlagen 40 Stück der Ritterspornvergiftung. Man sieht also, dass bei gehöriger Kenntniss der Ursache das Uebel mit einer verschwindend geringen Anstrengung gehoben werden kann.

(Fortsetzung folgt.)

## Ueber Farbenphotographie.

Von A. MIETHE.

Mit zwei Abbildungen und einer Dreifarbenruck-Tafel.

Schon wiederholt ist den Lesern des *Prometheus* in einzelnen Aufsätzen oder in einer Rundschau über die Fortschritte auf dem Gebiete der Farbenphotographie berichtet worden. Da es aber wegen derselben vergönnt ist, die Resultate dieser Arbeiten zu sehen, so soll die farbige Kunstbeilage unserer heutigen Nummer eine, jedenfalls nicht unwillkommene, Illustration zu dem augenblicklichen Stande der Farbenphotographie geben. Die Hoffnung, dass die Farbenphotographie eines Tages, wie Athene aus dem Haupt des Zeus entspringend, fertig erfunden würde, derartig, dass es irgend Jemand gelänge, direct farbige Bilder sofort in der Camera genau in der Weise zu erzeugen, wie schwarze Bilder sonst erzeugt werden, hat sich bis jetzt immer als trügerisch erwiesen, und die Zeitungsnachrichten, welche von angeblichen Erfolgen bis dahin vollkommen unbekannter Glückskinder auf dem Gebiete der Photographie berichteten, sind immer nur kurzlebig gewesen; indessen aber ist die ernste Forschung nicht müde geworden, dem grossen Problem nachzustreben, und wenn wir auch heute noch weit davon entfernt sind, eine befriedigende Lösung desselben gefunden zu haben, so sind die Fortschritte doch offenkundig.

Eine grosse Reihe der vorgeschlagenen Verfahren hat sich in der Praxis nicht bewährt. Ohne ihrer theoretischen Bedeutung irgendwie zu nahe zu treten, kann doch behauptet werden, dass sie entweder bereits auf dem Gipfel ihrer Vollendung offenbar angelangt sind und man von ihrer Entwicklung für die Technik kaum noch Etwas erwarten kann, oder dass sie sich als zwar theoretisch interessante, aber praktisch überhaupt bedeutungslose Verfahren entpuppt haben. Das werthvollste dieser Verfahren ist unbedingt das Lippmannsche, zugleich das theoretisch interessanteste. Nicht unmöglich ist es, dass ein jetzt mit grosser Energie verfolgtes Verfahren, der sogenannte Ausbleichprocess, noch in Zukunft Bedeutung haben wird, nachdem es, wie unseren Lesern bekannt, Dr. Neuhauss und Anderen gelungen ist, die Empfindlichkeit der ausbleichenden Farbstoffe wesentlich zu steigern; und wenn es auch vielleicht momentan nicht gerade aussichtsvoll erscheint, das Verfahren zu einem wirklichen Aufnahmeverfahren

zu gestalten, so giebt es uns doch vielleicht einen ausserordentlich bequemen Weg, um nach den Theilbildern einer Dreifarbenaufnahme bequem farbige Papierbilder zu erzeugen, und daran hapert es ja, wie bekannt, jetzt immer noch.

Die Resultate, welche auf dem Wege der additiven und subtractiven Farbensynthese erzielt worden sind, sind dagegen bereits jetzt von praktisch grosser Bedeutung. Sie werden unter dem gemeinsamen Namen der indirecten Methoden der Farbenphotographie zusammengefasst und erschliessen sich dem Verständniss am besten durch Vergleich mit den Einrichtungen des menschlichen Auges. Die Forschung nimmt mit Recht an, dass die Farbenwahrnehmung des menschlichen Auges durch drei für die Grundfarben empfindliche Nervensysteme vermittelt wird, durch deren einzelne oder gleichzeitige

technik zur Seite stehen. Das zweite Verfahren führt zur Erzeugung von Bildern, welche mittels besonderer Betrachtungsapparate oder mittels eines besonderen Projectionsapparates farbig erscheinen.

Dies Alles erscheint recht weitläufig und schwierig. Trotzdem aber ist die Sache, soweit es die additive Synthese anlangt, viel, viel einfacher, als es auf den ersten Blick erscheint. Die Grundbedingung für die leichte Ausführbarkeit dieser additiven Synthese und die Verwendbarkeit derselben zur Aufnahme auch lebender Personen oder Landschaften ist die Erzeugung einer farbenempfindlichen Platte, bei welcher auch das rothe Theilbild nicht eine zu lange Exposition erfordert. Bekanntlich hat Vogel vor nunmehr 25 Jahren gezeigt, dass man die gewöhnlichen photographischen Platten, die nur für Blau wesentlich empfindlich sind, auch für andere Farben durch passende Behandlung empfindlich machen kann. Heute hat in dieser Beziehung die Technik grosse Fortschritte gemacht, und die von mir beispielsweise für die Farbensynthese angewendeten Platten sind für Roth nicht mehr wesentlich unempfindlicher als für Blau. Das Expositionszeit-Verhältniss zwischen Blau, Grün und Roth stellt sich bei denselben hinter richtig gewählten Filtern etwa wie  $1:2\frac{1}{2}:3$ . Durch Anwendung derartig hochempfindlicher Platten\*) ist nun die Aufnahme der drei Theilbilder unter Benutzung eines passenden Apparates nichts weniger als complicirt. Unsere Abbildung 389 zeigt einen für diesen Zweck äusserst handlichen kleinen Apparat, der eine Handcamera an Grösse nicht wesentlich übertrifft. Er besteht der Hauptsache nach aus einer kleinen leichten Camera, die mit einem lichtstarken Objectiv ausgerüstet sein muss, und einem Schlitten, der neben einander die drei Aufnahmefilter, das Roth-, das Grün-, das Violettfilter, enthält, während die Platte, auf der die drei Aufnahmen neben einander Platz finden sollen, in einer entsprechend geformten Cassette hinter die Filter geschoben wird. Die Aufnahmen werden dann durch Verschieben des Filterschlittens direct hinter einander hergestellt und zwar gewöhnlich für alle drei Theilbilder mit gleicher Expositionszeit, wobei ein für allemal durch Vorversuche die Grösse der drei anzuwendenden Blenden, die die Lichtmenge reguliren, ermittelt wird.

Zwar lässt sich die gleichzeitige Aufnahme der drei Theilbilder mittels geeigneter Apparate ebenfalls bewirken; aber meine Versuche haben mir gezeigt, dass diese Apparate weder handlich noch lichtstark genug hergestellt werden können, um irgend welche Vortheile zu gewinnen.

\*) Die Platten werden unter dem Namen Perchromo-Platten von der bekannten Firma Otto Perutz in München hergestellt.

Abb. 389.

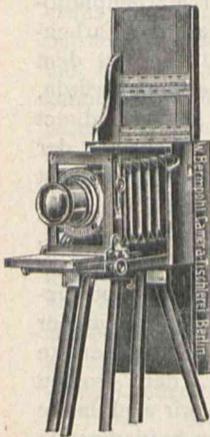
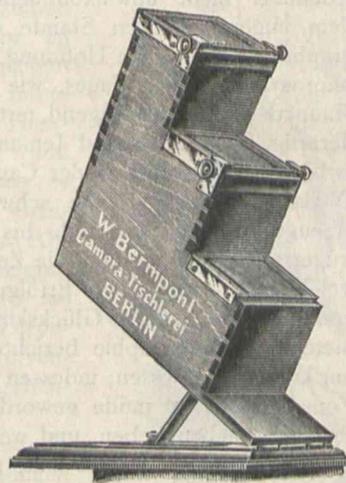


Abb. 390.



Professor Dr. Miethes Aufnahme- und Betrachtungsapparat für Photographie in natürlichen Farben.

Reizung je nach der Stärke des Reizes sowohl die Grundfarben als auch alle Mischfarben innerhalb eines gewissen Bereichs von Wellenlängen zum Bewusstsein gelangen. Dies Princip wird bei den indirecten photographischen Verfahren nachgeahmt. Es wird mittels dreier Platten, die für je eine Grundfarbe empfindlich sind, für Roth, für Grün und für Blauviolett, je eine Aufnahme des Objects hergestellt und dann entweder — dies bezeichnet man als subtractive Methode — nach den drei Aufnahmen je ein Druckstock erzeugt, der mit den Complementär-farben der Empfindlichkeit jeder Platte gedruckt wird, oder — die additive Methode — nach den entstandenen Negativen werden drei durchsichtige Positive hergestellt, die mittels optischer Methoden unter Bestrahlung mit drei verschiedenfarbigen Lichtquellen optisch zur Coincidenz gebracht werden.

Die erstere Methode führt zum sogenannten Dreifarbendruck, ein Verfahren, dem heute die grössten Erfolge auf dem Gebiet der Illustrations-



PROMETHEUS

Dreifarbendruck,  
Aufnahme nach lebendem Modell  
von Professor Dr. A. Matus.

Unsere farbige Beilage wurde an einem hellen Tage hergestellt. Sie bedurfte einer Gesamt-Expositionszeit für alle drei Aufnahmen von 6—7 Secunden, eine Zeit, die selbst unter Hinzurechnung der zum Verschieben des Schlittens nothwendigen kleinen Pausen zwischen den einzelnen Aufnahmen immerhin kurz genug ist.)\*

Die so gewonnenen Negative werden nun im Copirahmen in der bekannten Weise in Diapositive verwandelt und nun entweder mittels eines von Zink in Gotha zuerst construirten, jetzt wesentlich verbesserten Betrachtungsapparates (Abb. 390) zu einem farbigen Bilde vereinigt, oder, was natürlich eine wesentlich eindringlichere Wirkung giebt, mittels eines eigens construirten Projectionsapparates auf einem Projectionsschirm zur Anschauung gebracht. Der Projectionsapparat, der für diesen Zweck dient, ist im wesentlichen ein dreifacher Projectionsapparat, dessen drei Achsen gegen einander so orientirt sind, dass die drei Theilbilder auf dem Projectionsschirm genau einander decken. Vor jedem Projectionsobjectiv ist ein farbiges Filter von passender Farbenstimmung angebracht, und das Resultat ist ein farbiges Projectionsbild von einer geradezu überraschenden Schönheit und Naturwahrheit. Unsere farbige Beilage, die mit Hilfe des Dreifarbendrucks nach einer meiner Aufnahmen hergestellt wurde, giebt nur einen unvollkommenen Begriff des Reizes eines solchen Projectionsbildes. Die Theorie des Dreifarbendrucks bedingt, dass selbst bei dessen vollkommenster Ausführung immer nur eine Annäherung an die naturechten Farben erzielt wird, die allerdings unter Umständen eine recht erhebliche sein kann; jedenfalls aber existiren bis jetzt noch keine Methoden von genügender Vollkommenheit, um auf anderem als additivem Wege zu einem wirklich absolut befriedigenden Resultat zu gelangen. Die von Selle, Lumière und Anderen benutzte Methode der Herstellung farbiger Diapositive durch Uebereinandercopiren entsprechend gefärbter Gelatinehäutchen steht dagegen leider immer noch erheblich zurück, so dass der Wunsch, durchsichtige oder undurchsichtige farbige Bilder mit einfachen Mitteln herzustellen, bis heute noch nicht erfüllt ist.

Aber schon die Möglichkeit, farbige Projectionsbilder und in der Betrachtung farbig erscheinende durchsichtige Glasbilder zu erzeugen, wie sie das additive Verfahren ergiebt, ist für viele wissenschaftliche, technische und künstlerische Zwecke von ausserordentlichem Werth. Die leichte Herstellung der Theilnegative und die einfachen Operationen, welche zur Erzeugung der optischen Synthese der drei Theilbilder noth-

wendig sind, ermöglichen jedem photographisch geschulten Amateur die Erzeugung derartiger Bilder, und die Wissenschaft und Technik wird mit der Zeit aus diesem Verfahren erheblichen Nutzen ziehen. Projectionsvorträge technischen, wissenschaftlichen oder künstlerischen Inhalts, mit derartigen Bildern illustriert, lassen sich sehr leicht bewerkstelligen. Das schwarze Projectionsbild, welches heutzutage eine so grosse Rolle im Unterricht spielt, wird mit der Zeit durch das farbige ersetzt werden, und viele Thatsachen, die sich mit dem schwarzen Projectionsbilde nicht darstellen liessen, werden mit Leichtigkeit durch das farbige Bild illustriert werden können. [8231]

#### Englischer Kriegsschiffbau im Jahre 1901.

Wenn man die Signatur des englischen Kriegsschiffbaues im letzten Jahre näher betrachtet, so wird man als Characteristicum eine ganz bedeutende Abnahme des Baues fremder Kriegsschiffe in Grossbritannien wahrnehmen. Man beklagt allgemein auf englischer Seite die stetig fortschreitende Verminderung der Aufträge zum Bau von Kriegsschiffen seitens fremder Nationen und giebt, ob mit Recht, sei dahingestellt, mehr den politischen Einwirkungen als dem Aufblühen der fremdländischen Schiffbauindustrie die Schuld an dem enormen Rückgang der Bestellungen\*). Für die englischen Kreise hatten diese vom Ausland kommenden Bestellungen einen zweifachen Werth; denn zunächst hatten die betreffenden Privatwerften einen sehr lohnenden Verdienst, während andererseits die Marine durch die Benutzung der beim Bau der fremden Kriegsschiffe, vornehmlich der grösseren, gemachten Erfahrungen einen nicht zu unterschätzenden Vortheil hatte, da derartige Erfahrungen gerade im Kriegsschiffbau von grösster Bedeutung sein können. Im letzten Jahre ist aber auf englischen Werften weder ein grösseres Schiff für eine fremde Kriegsmarine abgelassen, noch in Auftrag gegeben worden. An den Bestellungen, die sich jedoch nur auf kleinere Schiffe beziehen, ist zur Zeit fast allein noch Japan theilhaftig. Und auch dieses dürfte bald der englischen Schiffbauindustrie untreu werden, da der japanische Schiffbau sich, wie auch die übrige japanische Industrie, in stetiger, rasch ansteigender Entwicklung befindet.

\*) In einem auf dem „International Engineering Congress“ in Glasgow von Mr. Greenwood gehaltenen Vortrage, der die Annahme des metrischen Systems für die technische Industrie Englands empfahl, wurden auch viele Fälle angeführt, in denen Aufträge anstatt nach England an Länder mit metrischem System, und zwar nur in Folge des in England üblichen Maasssystems (Pfund, Fuss, Zoll u. s. w.), gegangen sind.

\*) Fabrikant des Aufnahmeapparates: Tischlermeister W. Bermpohl, Berlin N., Pflugstrasse 6.

Ueber die Bauhätigkeit der englischen Staats- und Privatwerften bringt, wie alljährlich, *Engineering* ausführliche Zusammenstellungen, denen zunächst die folgende Tabelle über die Stapelläufe fremder Kriegsschiffe in England im letzten Jahre, wie auch in den vorhergehenden drei Jahren, entnommen ist.

Jahr	Zahl der Stapelläufe	Displacement in tons	Werth der Schiffe nach ihrer Vollendung
1898	18	52 365	3 480 000 £
1899	16	47 170	3 767 000 £
1900	8	25 827	1 925 000 £
1901	7	2 442	340 000 £

Aus dieser Tabelle ist die starke Abnahme des Baues fremder Kriegsschiffe auf englischen Werften klar ersichtlich, die sich für 1901 im Verhältniss zu den vorhergehenden Jahren als sehr erheblich herausstellt. Des weiteren ist ersichtlich, wie die Einnahme, welche die englische Schiffbauindustrie alljährlich vom Auslande für Kriegsschiffsbauten bezieht, sich seit 1898 auf den zehnten Theil reducirt hat.

Was die Schiffsbauten für die englische Marine betrifft, so liefen nach derselben Quelle im letzten Jahre auf englischen Privatwerften 24 Schiffe vom Stapel, während auf Staatswerften 8 Schiffe denselben verlassen konnten. Im Vergleich zu den Vorjahren stellen sich diese Stapelläufe wie folgt:

Jahr	Abgelaufene Schiffe auf		Displacement in tons	Pferdestärken
1898	Staatswerften	8	70 955	81 800
	Privatwerften	22	70 033	168 800
1899	Staatswerften	6	66 900	78 000
	Privatwerften	12	53 222	111 000
1900	Staatswerften	4	5 230	11 200
	Privatwerften	17	30 374	125 800
1901	Staatswerften	8	64 910	114 200
	Privatwerften	24	144 190	275 000

Die verhältnissmässig geringe Leistung des Jahres 1900 ist durch das häufige Vorkommen von Streiks in dem betreffenden Jahre zu erklären. Dem gegenüber weist das Jahr 1901 wiederum eine ganz enorme Zunahme auf.

Von den im Jahre 1901 abgelaufenen 32 Kriegsschiffen sind 6 Linienschiffe (Schiffe des *Duncan*-Typs von 14 200 t Displacement, 18 000 PS und 19 Knoten Geschwindigkeit), 10 Panzerkreuzer (2 vom *Cressy*-Typ mit 12 200 t,

21 000 PS und 20 Knoten, 4 vom *Drake*-Typ mit 14 300 t, 30 000 PS und 23 Knoten, 4 vom *Kent*-Typ mit 9950 t, 22 000 PS und 23 Knoten), 3 Sloops von je 1070 t, 2 flachgehende Kanonenboote, 2 Torpedobootszerstörer, 4 Torpedoboote und 5 Unterseeboote. Ueber die Unterseeboote der englischen Marine wurde im *Prometheus* XII. Jahrg., S. 676, schon berichtet. Charakteristisch ist, dass England sich ganz von dem Bau kleiner Kreuzer abwendet und sich mehr auf den Bau von Linienschiffen und grossen Kreuzern legt.

Zum Vergleich des englischen Kriegsschiffbaues mit dem deutschen sei hier angeführt, dass im Jahre 1901 auf deutschen Werften für die deutsche Marine 14 Kriegsschiffe vom Stapel liefen, und zwar 4 Linienschiffe (Schiffe der *Wittelsbach*-Classe von 11 800 t Displacement, 14 000 PS und 18 Knoten Geschwindigkeit), 1 Panzerkreuzer (*Prinz Adalbert*, von 9000 t, 16 000 PS und 21 Knoten), 1 Kanonenboot (*Panther*, von 980 t, 1300 PS und 13,5 Knoten) und 8 Torpedoboote.

KARL RADUNZ. [8181]

#### Der Hautpanzer der Zahnwale.

Wie schon kurz im *Prometheus*\*) erwähnt wurde, hat Dr. O. Abel\*\*) nunmehr die schon vor einem halben Jahrhundert von Johannes Müller in Berlin geäusserte Vermuthung, dass die ältesten Wale mit einem Knochenpanzer, wie die Krokodile, versehen gewesen sind, bestätigen können. Der König von Preussen hatte damals auf Betreiben einer frommen Partei, die sich, wie man erzählt, hinter den Cultusminister gesteckt hatte, ein mächtiges, 35 m langes „Seeschlangengerippe“ gekauft, welches Dr. Koch aus eocänen Schichten Alabamas ausgegraben und unter dem Namen *Hydrarchos* umherreisend zur Schau gestellt hatte. Damals, als man noch nicht so viele grosse fossile Thiere kannte, wie heute, interessirte dieses Ungeheuer die Theologen gewaltig, weil man in ihm den Leviathan der Bibel wiederzuerkennen glaubte. Als sich Joh. Müller 1849 das mächtige Skelett etwas näher ansah, erkannte er bald, dass es aus den Wirbeln zweier Individuen zusammengeflocht war, die einer ausgestorbenen Thierart angehörten, welche Owen 1839 *Zeuglodon cetoides* getauft und als einen sehr primitiven Wal beschrieben hatte, nachdem sie Harlan bei ihrer ersten Entdeckung (1834) für ein Reptil gehalten und Königssaurier (*Basilosaurus*) getauft hatte. Der Name *Zeuglodon* (Jochzahn) bezieht sich darauf,

\*) XIII. Jahrgang, S. 112.

\*\*) *Beiträge zur Paläontologie und Geologie Oesterreich-Ungarns und des Orients*, Bd. XIII, 1901.

dass die Backzähne zwei starke Wurzeln besitzen, wie sie bei Reptilen nur höchst selten vorkommen, wie denn auch der aus einem Stück bestehende Schädel und andere Merkmale deutlich auf ein Säugethier hinwiesen, welches man nur den Walen angliedern konnte, obwohl es von allen lebenden Walen durch eine weite Lücke getrennt war und nur als eine Art Urwal, oder etwa als ein angehender Delphin betrachtet werden konnte.

Reste der nämlichen Gattung wurden dann bald auch in Europa entdeckt und es zeigte sich, dass dieser eocäne Zahnwal ein weltverbreitetes Thier gewesen sein muss. Mit dem Gerippe waren polygonale Knochenplatten gefunden worden, die offenbar die Unterlagen eines Hautpanzers gebildet hatten, aber weil es damals unerhört schien, an einen gepanzerten Wal zu denken, schrieb man sie Lederschildkröten zu, deren Reste sich mit denen des Urwals vermengt hätten, obwohl schon damals darauf hingewiesen wurde, dass der mikroskopische Bau dieser Knochenschilder sehr genau mit demjenigen der *Zeuglodon*-Knochen übereinstimmte, während er von demjenigen der Lederschildkröten-Platten ganz verschieden war. Noch 1892 begleitete Zittel die Annahme, dass *Zeuglodon* einen Hautpanzer besessen haben sollte, mit einem Fragezeichen. Der Gedanke, dass Meeressäuger, wie die Wale, ehemals ein Panzerkleid getragen haben sollten, erschien eben durchaus unwahrscheinlich.

Um diese Zeit hatte aber bereits der Jenenser Zoologe Kükenthal, der die noch sehr wenig erforschten Walthiere zu seinem Specialstudium erwählt hatte, die Meinung ausgesprochen, dass gewisse Panzerspuren, die man am Körper lebender Delphine findet, der Ansicht, die urzeitlichen Zahnwale seien am ganzen Körper gepanzert gewesen, eine starke Stütze liehen, in so fern man diese gepanzerten Stellen der lebenden Delphine wohl nur als Ueberreste eines ehemaligen allgemeinen Hautpanzers, der sich zurückgebildet habe, verstehen könne. Kükenthal hatte nämlich auf dem Rücken des indischen Flussdelphins (*Neomeris phocaenoides*) zahlreiche polygonale Plättchen entdeckt, die sich zu regelmässigen Reihen ordnen, und ähnliche Tuberkeln, welche den Vorderrand der Brustflossen einpanzerten.

Auch Hermann Burmeister beschrieb vor Jahren einen argentinischen Delphin als Stachelflosser (*Phocaena spinipennis*) wegen der dorntragenden Tuberkeln, die er rings um die Rückenflosse in seiner Rückenhaut und in der Rückenflosse selbst trägt. „Einige kleine Dornen“, sagte er, „erscheinen in der Mitte des Rückens in einer Entfernung von 25 cm vor der Rückenflosse als einfache Linie mässig grosser Stacheln, aber bald beginnt jederseits von dieser Dornenlinie eine zweite Stachelreihe, so dass beim An-

fang der Flosse schon drei Reihen vorhanden sind. Diese drei Dornenlinien setzen sich über den ganzen gerundeten Vorderrand der Flosse fort und erscheinen auf beiden Seiten durch andere kleine Dornen von zerstreuter Vertheilung vermehrt, so dass im ganzen fünf Linien vorhanden sind.“

Nach einem mit R. L. unterzeichneten Berichte über Panzerwale in *Nature* No. 1670, dem ich mehrere der hier mitgetheilten Einzelheiten entnommen habe, wurden bei einem 1865 in der Themse gefangenen Delphin ähnliche Tuberkeln an der Rückenflosse wahrgenommen, und ganz neuerdings entdeckte man an der Vorderkante eines Delphin-Embryos solche nahezu weisse Platten, die sich von der dunklen Flossenhaut wie ein Besatz von kleinen Elfenbeinplatten abhoben. Noch deutlicher liessen sich solche Panzerreste bei einem in miocänen Mergeln von Radoboj in Kroatien 1853 gefundenen Delphin, der den Flussdelphinen (Platanistiden) verwandt ist und von Joh. Müller *Delphinopsis Freyeri* getauft wurde, in der Nähe der Rückenflosse erkennen. Damit war nun schon eine weitere Zwischenstufe gewonnen, welche die lebenden Delphine mit den Urwalen, was die Hautbepanzerung anbetrifft, verbindet, und neuere Funde haben nun, wie erwähnt, den Beweis geliefert, dass bei *Zeuglodon* eine solche Rücken- und Flossen-Bepanzerung, wie sie schon Joh. Müller annahm, unzweifelhaft vorhanden war.

Einen vollständigen Panzer aber hat auch *Zeuglodon* nicht mehr besessen, und dies hängt wahrscheinlich damit zusammen, dass dieser Urwal bereits ein Thier des offenen Meeres geworden war, worauf eben die Rückenflosse deutet, die den Meeresthieren als Kiel dient, während sie bei den Ufer- und Süswasserformen, wie dem Narwal, dem Weisswal und den Flussdelphinen meist ganz fehlt oder sehr klein geworden ist. Ueberhaupt besitzen die Wale mit verlängerter spitzer Schnauze, zu denen *Zeuglodon* gehört, eine grössere Rückenflosse, als diejenigen mit kurzer gerundeter Schnauze.

Aus allen diesen Feststellungen schliesst nun Dr. Abel, dass die ältesten Zahnwale (von denen wir keinen Vertreter kennen) am ganzen Körper gepanzert gewesen seien, was ihnen als Schutz gegen Haifische und gegen Verletzungen durch die starke Brandung an felsigen Küsten diene. Denn es muss dabei von dem Gedanken ausgegangen werden, dass diese Ahnen der heute lebenden Meereswale den Raubthieren verwandte Küstenthiere waren. In dem Maasse, wie diese Thiere sich an das Wasserleben gewöhnten und das offene Meer gewannen, wurden aber Gelenkigkeit, Verminderung des specifischen Gewichts und der Oberflächenreibung so werthvoll für die freiere Bewegung im Wasser, dass der Panzer sich zurückbildete, während sich zu-

gleich die Extremitäten verkürzten und bald eine breite Schwanzflosse zum Haupt-Bewegungsorgan entwickelt wurde. Nur bei einem alten Zweige des Stammes, der seinem Aufenthalt in Buchten und Süßwassermündungen getreu blieb, wie der indische Süßwasser-Delphin (*Neomeris*), blieb die Rückenflosse unentwickelt und Spuren des Panzers erhielten sich in seiner Rückenhaut. Einen ganz ähnlichen Rückbildungsprocess des Hautpanzers glaubt Eberhard Fraas bei den Meereskrokodilen (*Thalattosuchia*) der Jurazeit, die das offene Meer aufgesucht hatten, feststellen zu können.

Unter den lebenden Walen nähern sich die Delphine am meisten jenen alten Formen, sowohl im Bau des Schädels, wie in der Bezahnung, die hier auch den Zwischenkiefer einschliesst, der bei jüngeren Zahnwalen keine Zähne enthält. Darin stimmen also die Delphine mit primitiven Formen überein und haben alte Merkmale bewahrt. Einen Uebergang von den Urwalen (*Zeuglodon*) zu den Delphiniden bilden die miocänen Haizahnwale (*Squalodontiden*), deren Schädel wegen der reich bezahnten Kiefer früher Reptilen zugeschrieben wurden. Die etwa 60 Zähne enthaltenden Kiefer deuten aber darauf hin, dass sie zahlreichere Ahnen hatten als *Zeuglodon*, doch sind bei ihnen nur noch die Molaren mehrwurzig. Bei *Pontoplanodes* aus der patagonischen Formation (Pliocän) ist nur noch die Wurzel in ihrem untersten Theil gegabelt und die Annäherung an die heutigen Delphine noch grösser.

Die Bartenwale sind möglicherweise einem ganz anderen Stamme entsprossen und ebenso wie die Seekühe und Sirenen Abkömmlinge von Hufthieren, von denen einzelne Zweige sich mehr und mehr dem Wasserleben angepasst haben mögen, wie wir etwas Aehnliches bei den Flusspferden sehen, die zu der Gruppe der schweineartigen Thiere gehören. Alle diese Meeressäuger (Zahnwale, Bartenwale und Sirenen) wären dann vielleicht erst durch eine zusammenführende (convergente) Züchtung einander ähnlich geworden und gar nicht blutsverwandt mit einander.

ERNST KRAUSE. [8057]

## RUNDSCHAU.

(Nachdruck verboten.)

Es ist sehr erklärlich, dass die Wissenschaft bisher die Bedingungen für das Auftreten organischen Lebens im Weltall stets aus den auf unserer Erde beobachteten abgeleitet hat, und sie thut dies auch mit vollem Rechte, wenn es sich um die Frage handelt, unter welchen Umständen wir in der Sternenwelt auf eine Entwicklung des Lebens hoffen dürfen, die der irdischen im grossen und ganzen entsprechend ist. Sehr bedenklich ist aber die hieran nur zu oft geknüpften Schlussfolgerung, dass, wo jene Bedingungen fehlen oder nur zum Theil vorhanden

sind, Organismen überhaupt nicht existiren könnten. Man muss beim Aufstellen solcher allgemeiner Negationen stets aufs sorgfältigste prüfen, ob die vermeintlich nothwendigen Bedingungen diesen Anspruch denn auch wirklich erheben dürfen, und ob man bei einem solchen Schluss aus Analogie nicht ebenso unvorsichtig handelt wie Die, welche die Gestirne mit fest gestalteten Geschöpfen ihrer Phantasie beleben. Denn wenn man auf die letztere Weise eine utopische, jeder wissenschaftlichen Grundlage entbehrende Welt schafft, so verbindet man auf die erstere das Auge der Forschung, indem man ihr eine Welt als nicht vorhanden darstellt, weil ihr eigentliches Wesen unverschlossen ist und es vielleicht auch immer bleiben muss.

So bedenklich es daher, selbst wenn der augenblickliche Standpunkt der Wissenschaft es zulässt, für den Forscher auch ist, sich in bestimmten Theorien, wie der Hansenschen von einer Bewohnbarkeit der uns abgekehrten Mondseite, oder der Herschelschen von einer Bewohnbarkeit der durch eine für Licht und Wärme nur wenig durchlässige Wolkenhülle gegen die Photosphäre geschützten Sonnenoberfläche, oder gar in phantastischen Speculationen über den Mond, wie sie Max Haushofer jüngst in Nr. 24 der *Woche* brachte, zu ergehen, so entschieden muss im Gegensatze hierzu jedes voreilige Aburtheilen über kosmische Verhältnisse nach rein irdischem Maassstabe zurückgewiesen werden. Nur die sorgfältigste Prüfung der allgemeinen Bedingungen und die höchste Vorsicht kann uns hier vor verhängnissvollen Fehlschlüssen schützen.

Vor allen Dingen ist davor zu warnen, dass man die Möglichkeit der Entwicklung organischen Lebens stets verquickt mit dem Vorhandensein menschenähnlicher Wesen. Schon die irdischen Verhältnisse sollten uns lehren, dass die Bedingungen für das erstere nicht für die letzteren genügen. Es ist ja natürlich, dass wir den Wunsch hegen, vernünftige Geschöpfe, die uns ähnlich sind, auch in der ganzen unermesslichen Welt, nicht nur auf unserem kleinen Erdenballe, annehmen zu dürfen, und dass selbst die Astronomen sich in Speculationen dieser Art ergehen. Es will mir indessen scheinen, als ob gerade das Suchen nach menschenähnlichen Wesen das grösste Hinderniss für eine wissenschaftliche Behandlung dieser Probleme sei. Wenn schon auf der Erde aus ursprünglich sehr einfachen, zellenartigen Urwesen sich eine ungeheure Mannigfaltigkeit der Typen entwickelt hat, wenn überall da, wo eine örtliche Trennung Angehöriger derselben Gattung stattfand, sofort im Kampfe ums Dasein verschiedene Formen entstanden, die einander im Laufe der Zeit immer unähnlicher wurden, wie kann man hoffen, auf verschiedenen, durch die gewaltigsten Räume getrennten Gestirnen gleiche oder auch nur ähnliche Lebewesen zu finden!? Gewiss, wir werden nicht die einzigen, schwerlich auch nur die höchst organisirten vernunftbegabten Geschöpfe im Weltall sein: darüber aber sollten wir uns von vorn herein klar sein, dass wir hier überall die höchste Mannigfaltigkeit in körperlicher und geistiger Organisation erwarten müssen, eine Mannigfaltigkeit, für die wir gar keinen Maassstab haben, und die Typen bedingt, die die irdischen in vielen Beziehungen ebenso übertreffen, wie in anderen dahinter zurückbleiben können.

Es wird für solche Untersuchungen von Wichtigkeit sein, festzustellen, ob denn auf der Erde selbst die Lebensbedingungen so constant sind, wie man meistens anzunehmen geneigt ist. Die Verfolgung einer einzigen Gedankenreihe wird hier schon zu überraschenden Ergebnissen führen.

Man ist im allgemeinen geneigt, die Entwicklung organischen Lebens in enge Verbindung zu bringen mit

den herrschenden Temperaturen und ihr in dieser Hinsicht ziemlich enge Grenzen zu stecken, indem man annimmt, dass ebensowohl zu tiefes Sinken unter den Gefrierpunkt als zu grosse Annäherung an den Siedepunkt des Wassers ihm verderblich werden müsse. Nun haben aber neuere Forschungen gezeigt, dass sehr tiefe Temperaturen, die wir künstlich erzeugen können, gewisse kleinste Organismen nicht zu tödten vermögen, und dass demnach niedrige Temperatur zwar für die grosse Menge aller uns bekannten Organismen verderblich ist, nicht aber für den Organismus an sich. Was andererseits die Steigerung der Temperatur anlangt, so ist es vollkommen richtig, dass alle Organismen, deren Körper gewisse lösliche Eiweissarten enthält, bei einer dauernden Erhitzung auf über  $72^{\circ}$ , bei der dies Eiweiss unlöslich wird, untergehen, und man betrachtet demnach diese Wärme im allgemeinen auch als die äusserste Grenzwärme für pflanzliche und thierische Gebilde, deren eigentliches Leben ja in fast allen uns bekannten Beispielen noch an viel niedrigere innere Temperaturen, bei deren Ueberschreitung der Tod erfolgt, gebunden ist.

Aber es gibt heisse Quellen, die fast die Siedetemperatur des Wassers haben und in denen dennoch gewisse Algen- und Käferarten nicht nur lustig fortleben, sondern sogar bei niedrigerer Temperatur dem Untergange verfallen. Sie enthalten eben kein bei diesen Wärmegraden unlöslich werdendes Eiweiss und haben sich so an sie gewöhnt, dass sie ohne sie nicht existiren können.

Dies führt uns zu dem eigentlichen Angelpunkte der Untersuchung. Alle Organismen haben sich im Laufe ihrer Entwicklung den sie umgebenden Verhältnissen angepasst und müssen untergehen, wenn man sie aus ihnen plötzlich herausreisst. Je langsamer dagegen der Uebergang ist, um so eher ist die Möglichkeit einer neuen Anpassung gegeben. Wo indessen den Organismen die Gelegenheit geboten ist, einer solchen Umwandlung durch Ortswechsel zu entgehen, werden sie diesen in der grossen Mehrheit aller Fälle der Umwandlung ihrer Individualität vorziehen. Es kann daher nicht Wunder nehmen, wenn auf sich abkühlenden Planeten die Polarzonen ärmer an Organismen sind als die wärmeren Zonen, obwohl man nicht selten den oft ausserordentlichen Reichthum der arktischen Meere mit ihrer gleichmässigen Temperatur an Lebewesen unterschätzt.

Nachdem so der enge irdische Maassstab für die Bedingungen des organischen Lebens als unzureichend erkannt ist, muss die Frage aufgeworfen werden, welche Eigenschaften denn eigentlich für ein Gebilde erforderlich sind, das im Stande sein soll, Träger des Lebens, der Bewegung, der Entwicklung zu werden. Da ergibt sich denn leicht, dass es eine zwar bestimmte, doch aber auch innerhalb gewisser Grenzen veränderliche Form haben muss, in der Festes mit Flüssigem und Gasförmigem angemessen verbunden ist. Für die Erde kennen wir die Zusammensetzung der in den Organismen auftretenden Stoffe zum grossen Theile und wissen, dass darin Kohlenstoff, Stickstoff, Wasserstoff und Sauerstoff, daneben aber auch zahlreiche andere Stoffe, wie Chlor, Phosphor, Schwefel, Calcium, Eisen, ja selbst Arsen eine wichtige Rolle spielen. Wer sagt uns, ob unter anderen Verhältnissen nicht noch völlig andere Stoffe in die organischen Verbindungen eintreten und sogar die Hauptrolle darin spielen können? Ebensowenig, wie wir es fest behaupten dürfen, dürfen wir es verneinen. Und eben deshalb müssen wir untersuchen, wie unter solchen Umständen die Möglichkeiten organischen Lebens sich gestalten würden.

Zunächst ist klar, dass wir bei unserer Betrachtung

mit dem auf der Erdoberfläche, an welche die irdischen Organismen unseres Wissens gebunden sind, verbreitetsten aller Stoffe, dem Wasser, beginnen müssen, welches ja auch in der Zusammensetzung aller uns bekannten Organismen überwiegt. Ist wirklich auf einem Weltkörper, auf dem es wenig oder gar kein Wasser giebt, deshalb organisches Leben schwer oder gar nicht denkbar? Dass es auf der Erde nur Organismen dieser Art giebt, ist kein ausreichender Grund für eine solche Behauptung. Denn die Geologie lehrt uns, dass die Schichten der Erdrinde bis in die jüngsten Perioden mit vereinzelt Ausnahmen sich unterseeisch aufbauten, dass das den grössten Theil der Erdoberfläche bedeckende Meer schon damals von Thieren wimmelte, und dass daher die Organismen überwiegend im Wasser sich entwickeln und ihm anpassen mussten. Was würde auf einem Weltkörper geschehen, auf dem Kohlenwasserstoffe dieselbe Rolle spielten, wie das Wasser auf der Erde? Dass es solche Weltkörper giebt, ist keine leere Hypothese. Wir wissen, dass es Gestirne dieser Art giebt, denn das Spectrum der Kometen enthüllt es uns. Wir wissen auch, dass die Kohlenwasserstoffverbindungen in sich eine so gut wie unbegrenzbare Reihe fester, flüssiger und gasförmiger Körper aufweisen und dass sie daher in dieser Beziehung schon allein den oben genannten physikalischen Bedingungen für den Aufbau eines Organismus genügen würden. Freilich, welche anderen Urstoffe — ausser Sauerstoff und Stickstoff — in den Bau solcher Kohlenwasserstoff-Organismen eintreten könnten, vermögen wir nicht einmal zu ahnen. Denn alle chemischen Bedingungen würden völlig andere sein. Säuren und Basen würden in Ermangelung des Wassers — wenn überhaupt vorhanden — eine völlig abweichende Rolle spielen und an Stelle der Löslichkeitsverhältnisse im Wasser müssten andere, uns ganz unbekanntere treten. Unmöglich aber ist dies Alles nicht, und wir haben kein Recht, aus rein stofflichen Gründen anderen Weltkörpern das Vorhandensein von Organismen abzusprechen, wenn nur die physikalischen Bedingungen dafür gegeben scheinen.

Aber freilich, ermangelt nicht der Mond, wie es scheint, nicht nur der Atmosphäre, sondern auch des Flüssigen ganz? So unbedingt sollte man Beides eben nicht behaupten. Die Wissenschaft ist mehr und mehr zu der Erkenntniss gelangt, dass der unendliche Raum nicht leer, auch nicht nur von dem hypothetischen Aether, sondern stofflich erfüllt ist, wenn auch nur in feinsten Vertheilung, und dass daher alle in ihm schwebenden Weltkörper sich daraus eine ihrer Anziehungskraft entsprechende Atmosphäre heraussondern müssen. Andererseits lehrt uns Rechnung und Experiment, dass diese Gasatmosphären in unmittelbarer Berührung mit den festen Körpern eine verhältnissmässig grosse Dichtigkeit haben müssen, die aber nach aussen hin rapide abnimmt. So dünn sind auf der Erde bei mit kleineren Körpern angestellten Experimenten diese Gashüllen, dass sie sich der Messung ganz entziehen. Auf irgend einem Weltkörper brauchten dann aber, um in solchen nur meterhohen Atmosphären an Stelle der kilometerhohen der Erde athmen und leben zu können, die Organismen nur entsprechend klein zu sein. Man darf an so winzigen Dimensionen keinen Anstoss nehmen. Denn alle Grösse ist nur ein relativer Begriff, und gegenüber einem mathematischen Punkt wären solche Wesen noch immer unendlich gross. Wer will ferner behaupten, dass es im Weltall nicht Gestirne geben könne, auf denen die Lebewesen sich zu uns verhielten, wie wir zu solchen mikroskopischen?

Nachdem auf diese Weise der Einwand stofflicher Verschiedenheit gegen die Möglichkeit der Belebung ab-

gewiesen ist, kehren wir zurück zu den Temperaturverhältnissen.

Dass sehr niedrige Temperatur kein Hinderniss für das Vorhandensein von Organismen ist, haben wir bereits gesehen. Muss denn nun eine sehr hohe, die höchsten irdischen weit übersteigende es nothwendig sein? Wir wissen vermöge der Spectralanalyse, dass auf den selbstleuchtenden Himmelskörpern mindestens der flüssige Aggregatzustand durchweg vertreten ist, da in ihrem Spectrum sich ein Gasspectrum über einem continuirlichen Spectrum lagert, welches nur von flüssigen oder festen Körpern ausgehen kann. Dass fast alle uns bekannten Körper durch hohe Hitze grade verflüssigt oder vergast werden, beweist gar nicht, dass diese Körper in solchem Zustande unter günstigen Erhitzungsverhältnissen sich nicht ganz ebenso zu festen Körpern verbinden können, wie Wasserstoff und Sauerstoff, die nur bei dem absoluten Nullpunkt der Temperatur ( $-272,6^{\circ}$ ) nicht allzu fern liegenden Kältegraden verflüssigt werden können, durch Einwirkung hoher Temperatur unter gewaltiger Hitzeentwicklung in eine Verbindung — Wasser — übergeführt werden, welche bei  $0^{\circ}$  den festen, zwischen  $0^{\circ}$  und  $100^{\circ}$  den flüssigen, bei  $100^{\circ}$  und darüber den gasförmigen Aggregatzustand annimmt. Es ist somit sogar wahrscheinlich, dass auf den in höchster Gluth befindlichen Himmelskörpern dieselben Aggregatzustände zu finden sind, wie auf der Erde, und hieraus folgt, dass die Bildung von Organismen wenigstens in dieser Beziehung als möglich erachtet werden muss.

Es wäre vermessen, zu behaupten, dass hiermit die grösste Schwierigkeit beseitigt sei. Denn die Frage, ob unter solchen Verhältnissen die Bildung auch nur eines Urschleimes, geschweige denn einer Zelle angenommen werden darf, entzieht sich jeder Beantwortung auf directem Wege, und zwar um so mehr, als diese Vorgänge auf der Erde, der rastlosen Forschung zum Trotz, noch immer in tiefes Dunkel gehüllt sind und es der rein naturwissenschaftlichen Methode gegenüber der Natur der Sache nach wohl auch immer bleiben werden. Denn es handelt sich hier um die Berührung zweier Gebiete, die nicht mit gleichem Maasse gemessen werden können, des stofflichen und des geistigen. Aber eben deshalb ist es vielleicht gestattet, einen anderen Weg der Untersuchung einzuschlagen, der halb naturwissenschaftlich, halb metaphysisch ist.

Betrachtet man die oberen Schichten der Erdrinde, in denen thierische und pflanzliche Reste reichlich eingeschlossen sind, so findet man bald, dass sie einestheils aus eben diesen organischen Ueberbleibseln, anderentheils aus zertrümmertem älterem Gestein bestehen, welches jene Reste umschliesst oder zusammenkittet, je nach dem Vorwiegen des einen oder des anderen Bestandtheiles. Welche gewaltigen Zeiträume zum Aufbau solcher Schichten auf dem Grunde des Meeres aus den kalkigen Hüllen von Schalthieren gehört haben müssen, drängt sich dem staunenden Forscher in unwiderstehlicher Weise auf. Ich selbst sah im Kuh-i-Gärr, fünf Tagereisen nordwestlich von Schiraf in Persien, den aus dicht an einander gefügten Foraminiferenschalen von 2—15 mm Durchmesser bestehenden Nummulitenkalk eine Mächtigkeit von 2000 m und mehr erreichen, während unter ihm Hippuritenkalk in nicht abzuschätzender Mächtigkeit auftrat, aus dem die Verwitterung überall die schönsten, wie echte Perlen schimmernden, 100 bis 150 mm im Durchmesser grossen Hippuriten herausgelöst hatte.

In entsprechender Weise zeigt sich, dass die Kieselsäure auf der Erdrinde aus ihren löslichen Verbindungen besonders durch Pflanzen aufgenommen und ausgeschieden

wird, dieser Stoff, der die mächtigsten Schichten in der Form von Sandstein bildet.

Ganz ähnlich wie die Kieselsäure ist auch die in der Erdrinde überall auftretende Thonerde von hoher Wichtigkeit für das pflanzliche Leben und sein Gedeihen. Bewahrt sie uns auch nicht seine Formen auf, weil sie nicht zum Knochen- oder Gehäuseaufbau dient, so wandert sie doch durch den Organismus hindurch und bedingt ihn zum Theil.

Dass auch zahlreiche andere Urstoffe an dem Kreislauf durch die Organismen theilnehmen, wissen wir, und die Forschung lehrt uns fortwährend neue Beispiele dafür kennen.

Die Organismen sind es also, die in langen Perioden der Erdentwicklung diese Schichten geschaffen haben, und wenn auch heutzutage nur todte Materie ihre riesigen Mauern aufbaut, so waren sie doch einmal ihrer ganzen Masse nach vom Leben ergriffen, das sie mit schöpferischer Kraft umwandelte und die zarten Gebilde formte, die wir noch jetzt am toten Stein staunend bewundern.

Aber auch in den tieferen Schichten — in der Kreide- und der Juraformation — finden wir überall die Anzeichen des organischen Aufbaues. Wenn sie, je tiefer wir in die Erde eindringen, um so seltener werden, wenn das organische Formen zeigende Gefüge des Gesteins in das krystallinische übergeht, wenn die Urkalke, die metamorphischen, die plutonischen Gesteine auftreten, so deutet das nicht darauf hin, dass diese Schichten, als sie sich bildeten, arm an Organismen waren, wie man früher daraus gefolgert hat. Nie ist ein voreiligerer Schluss gezogen worden! Je tiefer die Schichten ins Erdinnere einsinken, je höher der auf ihnen lastende Druck und die innere Erdwärme werden, je länger sie dem die ganze Erdrinde wie einen Schwamm durchtränkenden Einfluss des Wassers ausgesetzt sind, um so mehr treten an Stelle der organischen die toten Naturkräfte, und ihre Formen zerstören die des Lebens: der Krystall beginnt seine Herrschaft.

Die diese Umwandlung herbeiführenden Kräfte sind gewaltige. Immer höher steigt im Erdinneren die Temperatur des Wassers und seine lösende Kraft, ohne dass es bei dem gewaltigen auf ihm lastenden Druck zum Sieden gelangen könnte. Es wird rothglühend, ja weissglühend, und mischt sich mit dem feurig-flüssigen Erdinneren, bis irgendwo einmal der auf ihm lastende Druck sich vermindert, bis eine der die Erdrinde durchklaffenden Spalten tief genug dringt und die ungeheure Spannkraft der Wasserdämpfe frei macht, die überall im geschmolzenen Gestein als feinste Bläschen sich entwickeln, die Masse ausdehnend, mit sich fortreissend und mit ihr den Spalten als Lava, vulcanische Asche, Wasserdampf entstürzend.

Dieser Vorgang, der aus dem Erdinneren unorganische Materie auf die Oberfläche schafft, ist aber auch zugleich, ganz abgesehen von den säcularen Hebungen und Senkungen der Erdrinde, die Ursache des fortdauernden Sinkens aller Erdschichten, über denen sich neue, dem Erdinneren entstammende lagern.

„Kommen wird einst der Tag“, wo auch unsere heutige Culturschicht mit ihren Schöpfungen, all den stolzen Werken unserer Technik, unserer Kunst und Wissenschaft in die Tiefe versinkt, um einer neuen Culturschicht über ihr Platz zu machen.

Wenn dem aber so ist, in wie anderem Lichte stellt unsere Erde sich uns dann dar! Alle Materie auf ihr ist nur vorhanden, um im steten Kreislauf von aussen nach innen und im plötzlichen Wieder-nach-aussen-Gelangen in wechselnden Perioden von der organischen Kraft ergriffen und ihren Zwecken dienstbar gemacht zu werden. Sie ist

nichts, als ein Rest organischen Lebens, das sie beherrscht, wie der Geist den Körper, wie seine höchste irdische Manifestation, der Mensch, seine Zeit.

Und das sollte im übrigen Weltall anders sein? Der Stoff sollte nicht überall nur Knecht, der Geist nicht stets der eigentliche Herrscher sein? Sein Reich sollte nur auf diesem kleinen Erdenball und nicht in der Unendlichkeit des Raumes bestehen, in dem an seiner Stelle nur „rohe Kräfte sinnlos walteten“?

Wir können und wollen es nicht glauben. Die Welt ist das Leben und aller Tod nur ein Schlummern bis zur Wiedererweckung durch den Geist.

Unsere Erde steht dann nicht mehr einsam im Weltganzen. Wie rein stofflich, muss auch geistig des Dichters Wort für sie gelten: „Als dienendes Glied schliess' an ein Ganzes dich an!“

Wie dies geschehen kann, wer vermag es zu sagen? Wer kann es wissen, ob nicht schon jetzt durch den weiten Weltenraum hindurch organische Keime von einem Sterne zum andern wandern, wie Meteore, ein geheimnisvolles Band zwischen ihren Lebewelten schlingend? Wer kann wissen, ob nicht alles Leben unserer Erde, alle unsere menschlichen Bestrebungen in letzter Linie solchen räthselhaften Boten des Alls ents'ammen? Ob nicht mit uns auf Milliarden von Welten demselben Urquell entsprungene Wesen, wenn auch auf unendlich verschiedenen Wegen, dem grossen und erhabenen Ziele der Vollendung zustreben?!

Dass es so sein möge, ist unser Wünschen und Hoffen.

F. STOLZE. [8205]

\* \* \*

**Logotypen.** Statt der einzelnen Typen sollen solche Buchstabenverbindungen, welche besonders häufig auftreten, in besonderen Typen vereinigt werden. Dann bedarf der Setzer statt mehrerer Griffe nur einer einzigen Bewegung. Bisher schon waren folgende Verbindungen üblich geworden: ch, ck, fi, fl, ff, ll, ss, st, tz. Im Logotypensystem des Factors der Druckerei R. Oldenbourg in München treten zu jenen noch folgende 20 Verbindungen hinzu: an, be, cht, da, die, ei, ein, en, er, es, eu, ge, ie, in, li, ni, on, sch, te, un. Die neuen Typen sind im Setzerkasten griffrecht neben den Anfangsbuchstaben derselben untergebracht. Zur Prüfung der Neuheit wurden 3 Setzer ohne Vorübung je eine Stunde am alten und am neuen Kasten beschäftigt. Mit Einzeltypen war das Ergebniss: 1) 34<sup>1</sup>/<sub>2</sub>, 2) 35, 3) 37 Zeilen; mit den 20 Logotypen in der ersten Stunde: 1) 35, 2) 35, 3) 39 Zeilen; in der zweiten Stunde: 1) 38, 2) 40<sup>1</sup>/<sub>2</sub>, 3) 41 Zeilen; in der dritten Stunde: 1) 41<sup>1</sup>/<sub>4</sub>, 3) 42 Zeilen; in der vierten Stunde: 3) 43 Zeilen. Wenn man billigerweise erwägt, wie fest Gewohnheiten im Denken und Thun beim Menschen haften, wie schwer sie sich ändern und durch andere ersetzen lassen, so ist die Steigerung von der ersten zur vierten Stunde um so höher einzuschätzen; es wird wahrscheinlich, dass noch weitere Steigerungen bei dauernder Einübung eintreten.

[8190]

\* \* \*

Sich selbst verstümmelnde Gewächse wären nach den Untersuchungen von Jean Chalon unter anderen gewisse Birnbaumarten, welche die Zweige, auf denen Mistelpflanzen gekeimt sind, abwerfen und sich so von diesen Schmarotzern befreien. Die Mechanik des Vorganges besteht darin, dass sich in den Saftgefässen der Aeste, auf denen Mistelbüsche sich angesiedelt haben, Gummipropfen bilden, die den Saftumlauf hindern und

nicht nur dem Schmarotzer die Nahrungszufuhr unterbinden, sondern den Zweig tödten, der dann abstirbt und abfällt, nachdem er die Blätter verloren hat. Schon ein einziges Mistelpflänzchen kann den Ast tödten, indem es seine Gefässe, namentlich die der Rinde, zur Verstopfung veranlasst. Eine ähnliche, scheinbar giftige Einwirkung und Reaction soll die Mistel auf den Gummibaum (*Ficus elastica*) und den spanischen Ginster (*Spartium junceum*) hervorrufen. (*Comptes rendus*.) E. KR. [8166]

\* \* \*

**Ein Aftermieter der Einsiedlerkrebse.** Die Paguriden des Rothen Meeres müssen sich häufig, wie J. Bonnier im Februar 1891 im Hafen von Massaua feststellen konnte, einen Aftermieter gefallen lassen, der sich in der hintersten Windung des Schneckenhauses, welches sie zu ihrer Wohnung erwählt haben, einnistet. Es ist ein 8 mm langer, lebhaft roth gefärbter Kleinkrebs aus der Gruppe der Spaltfüssler (Schizopoden), die sonst frei im weiten Meere umherrudernde Thiere sind, den man *Gnathomysis gerlachei* getauft hat. Er hat sich, vielleicht in Folge seiner ungewöhnlichen Lebensweise, körperlich so weit von seinen Verwandten entfernt, dass er in keiner der vier Familien derselben untergebracht werden kann und als Vertreter einer fünften Familie hingestellt werden muss. E. KR. [8169]

## BÜCHERSCHAU.

H. Williams. *Das elektrische Heizen und Kochen.* Für Laien und Fachleute geschrieben nach mehrjährigem Gebrauch elektrischer Heiz-, Koch- und Badeapparate. Mit 74 Abbildungen und zahlreichen Tabellen. gr. 8°. (XV, 159 S.) Auma, Jügelts Buchdruckerei. Preis geh. 8 M., geb. 9 M.

Der Verfasser berichtet in diesem Buche eingehend über die Erfahrungen, welche man bei vier Villen in Davos mit der von ihm angerathenen elektrischen Beheizung gewonnen hat. Diese Anwendung der elektrischen Heizung für alle Zwecke eines Logirhauses, also für das Heizen der Zimmer, für das Erwärmen des Badewassers und für das Kochen, dürfte zur Zeit wohl einzig dastehen, und darum hat es Interesse, wenn auch vielleicht mehr für die Zukunft, dass der Verfasser seine über einen Zeitraum von mehreren Jahren sich erstreckenden Erfahrungen gesammelt, gesichtet und veröffentlicht hat. Von grossem Werth sind namentlich seine Ermittlungen des Energieverbrauches für die einzelnen Fälle und die Feststellung der Kosten, welche bei dem allerdings sehr niedrigen Preise von 4 Pfennig für die Kilowattstunde keineswegs übermässig hoch sind und sich in dem besonderen Falle günstiger stellen als bei der Beheizung mit Kohlen.

Wir erkennen auch an, dass der Verfasser eine Fülle von praktischen Beobachtungen über die Wirkungsweise der verschiedenen elektrischen Heiz- und Kochapparate gemacht hat, bemängeln es aber, dass er sich hierbei nicht über die Empirie erhoben hat. Dies hat ihn zu Fehlschlüssen verleitet, wie z. B. dazu, dass er die Heizkraft verschiedener Ofensysteme verschieden ansetzt. Da aber der Wirkungsgrad eines elektrischen Ofens 100 Procent ist, so giebt es nach dieser Richtung hin keine Unterschiede. Solche Unterschiede mögen in der rascheren oder langsameren Wärmeabgabe gefunden werden, welche ein rascheres oder langsames Anheizen bedingen; aber auf die Dauer heizt — den Energieverbrauch als gleich

angesetzt — jeder elektrische Ofen gleich gut. Bei den Kochapparaten hätte das Verhältniss zwischen nutzbar überführter und verloren gehender Wärme ermittelt und danach die Construction kritisch beurtheilt werden sollen. Mit allerhand Küchenbeobachtungen wird hier kein brauchbares Ergebniss gewonnen. Durch diese Art Feststellung ist der Verfasser dazu gelangt, einem bestimmten, an sich recht guten Systeme von elektrischen Heiz- und Kochapparaten den Vorzug zu geben; soweit dies eine individuelle Anschauung ist, wollen wir sie gelten lassen, aber sie darf nicht als allgemein gültig ausgesprochen werden. Wir vermissen ferner in der Beschreibung einen Bericht über thermostatische Vorrichtungen. Es liegt im Wesen der elektrischen Heizung, dass sie die erzeugte Temperatur selbstthätig regelt, und die thermostatische Vorrichtung erscheint uns als nothwendiger Theil einer elektrischen Heizanlage.

Mit diesen Ausstellungen wollen wir den Werth der Schrift nicht herabsetzen, sondern begrenzen. Was der Verfasser empirisch ermittelt hat, ist schätzbares Material, das für spätere genauere Untersuchungen sehr wohl benutzt werden kann.

WILKE. [8209]

### Eingegangene Neuigkeiten.

(Ausführliche Besprechung behält sich die Redaction vor.)

*Brockhaus' Konversations-Lexikon.* Vierzehnte, vollständig neubearbeitete Auflage. Neue Revidierte Jubiläums-Ausgabe. Sechster Band. Engler bis Frankreich. Mit 54 Tafeln, darunter 6 Chromotafeln, 1 Lichtdruck, 15 Karten und Pläne, und 245 Textabbildungen. Lex.-8°. (1052 S.) Leipzig, F. A. Brockhaus. Preis geb. 12 M.

### POST.

Mit einer Abbildung.

An den Herausgeber des Prometheus.

Der *Prometheus* brachte im V. Jahrgange, S. 796 und 812, eine Abhandlung von J. van Tromp über „Die Stabilität des Drachens“.

Danach ist neben dem Auftrieb des Drachens durch den Wind bei schräger Stellung der Drachenfläche gegen den Wind ein Steuerungsmechanismus erforderlich, der aus zwei Kräften besteht: dem Schwanz, der vermöge seines Gewichtes das untere Ende der Drachenfläche stets hinabzieht, und der Schnur am oberen Ende der Drachenfläche, mit welcher der Drache stets nach vorne gezogen wird von der Person, welche den Drachen steigen lässt.

Es soll nun im Nachstehenden gezeigt werden, dass die für den Steuermechanismus des Drachens erforderlichen divergirenden zwei Kräfte auch ohne Anwendung der Drachenschnur zu ermöglichen sind.

Wird an der Drachenfläche  $ab$  (s. Abb. 391) und zwar am oberen Ende  $a$  mittels eines Stäbchens  $aG$  das Gewicht  $G$  so angebracht, dass das Stäbchen mit der Lothlinie  $LL_1$  den Winkel  $L_1 a G$  bildet, so wird dieses Gewicht  $G$  das Bestreben zeigen, sich der Lothlinie zu nähern.

Da der Winkel  $b a G$  fix ist, so wird diese Annäherung des Gewichtes  $G$  an die Lothlinie eine Aenderung der Schrägstellung der Drachenfläche zur Folge haben, die Stellung wird steiler, der Stirnwindstosswinkel  $Wba$  wird grösser werden.

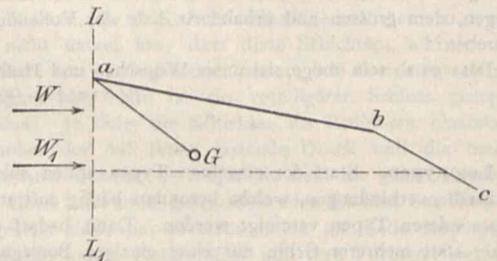
Nun ist die Drachenfläche  $ab$  an ihrem unteren Ende  $b$  mit der Steuerfläche  $bc$  versehen, derart, dass der Winkel  $c b a$  unveränderlich ist.

Die Annäherung des Gewichtes  $G$  an die Lothlinie  $LL_1$  hat daher auch eine steilere Stellung der Steuerfläche  $bc$  zur Folge, es wird dadurch also auch der Stirnwindstosswinkel  $W_1 cb$  für die Steuerfläche vergrößert. Durch diese Vergrößerung des Stirnwindstosswinkels  $W_1 cb$  wird die Kraft des Windes gegen die Steuerfläche verstärkt, was eine Drehbewegung der Drachenfläche  $ab$  in der Weise zur Folge hat, dass das untere Ende  $b$  derselben gehoben, das obere Ende  $a$  aber herabgezogen wird, wodurch die Winkel  $Wba$  und  $W_1 cb$  verkleinert werden, während das Gewicht  $G$  sich wieder von der Lothlinie entfernen, der Winkel  $L_1 a G$  sich vergrössern muss.

Aus der Kraft des Gewichtes  $G$  zur Bewegung in die Lothlinie und der Kraft des Windes gegen die Steuerfläche  $bc$  ergeben sich demnach zwei derart divergirende Kräfte, mit Hilfe deren es ohne sonderliche Schwierigkeit gelingen muss, eine Drachenfläche dauernd in der günstigsten Schrägstellung zu erhalten, so dass es also entbehrlich wäre, dass der Drache mittels einer Schnur von einer Person auf der Erde gehalten wird.

In mit der Flugfrage nicht vertrauten Kreisen könnte nun die Ansicht vertreten werden, dass das Halten des Drachens mit einer Schnur nicht bloss zur Erhaltung der Schrägstellung der Drachenfläche allein, sondern auch des-

Abb. 391.



halb erforderlich ist, damit der Drache nicht vom Winde mit fortgerissen wird.

Durch Professor Wellners Versuche (*Zeitschrift für Luftschiffahrt* 1893, Heft 10, Beilage) ist jedoch einwandfrei festgestellt worden, dass gewölbte Flächen, wenn sie schräg vom Winde getroffen werden, vom Winde nicht mit fortgerissen werden, sondern sich im Gegentheile sogar dem Winde entgegen bewegen, worauf erst neuerlich wieder Major z. D. Weisse in den *Illustrierten Aeronautischen Mittheilungen*, 1902, Heft 1, Seite 47, aufmerksam gemacht hat.

Das ist eine Thatsache, wenn auch über die Ursachen dieser Erscheinung die Meinungen aus einander gehen.

Mit dieser Thatsache kann daher auch beim Drachen ohne Schnur gerechnet werden, danach wird auch die gewölbte Drachenfläche vom Winde nicht mit fortgerissen werden, sondern sich dem Winde entgegen bewegen, wobei es sich nur empfehlen wird — falls Marey mit seiner Ansicht, dass die strittige Ursache nichts Anderes als die Trägheit der Masse des Drachens ist, Recht hat — das Verhältniss des Gewichtes des Drachens zu dessen Flächen-grösse so zu wählen, wie es bei dem natürlichen Drachen, nämlich den grossen, segelnden Vögeln, besteht.

Ein Drache ohne Schnur, der sich dem Winde ohne motorische Arbeit entgegen bewegt, wäre aber weit mehr als ein Drache, der wäre schon eine dynamische Flugmaschine, weshalb der hierüber entwickelte Gedanke Realisirung durch den Versuch verdient. Wird sich Jemand dazu finden?

[8196]

Sarajévo, den 25. Februar 1902.

F. Heinz.