



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

herausgegeben von

**DR. OTTO N. WITT.**

Durch alle Buchhandlungen und Postanstalten zu beziehen.

Preis vierteljährlich  
3 Mark.

Verlag von Rudolf Mückenberger, Berlin,  
Dörnbergstrasse 7.

N<sup>o</sup> 465.

Jeder Nachdruck aus dem Inhalt dieser Zeitschrift ist verboten.

Jahrg. IX. 49. 1898.

### Eine neue Kraftquelle.

Von L. HENRICHS.

Mit dreizehn Abbildungen.

Seit der Erfindung der elektrischen Kraftübertragung haben Ingenieure und Industrielle mit Recht ihr Augenmerk wieder auf die in der Natur vorhandenen, aber bisher arg vernachlässigten Wasserkräfte gerichtet, denn die Wassergefälle stellen noch immer die billigste Kraftquelle dar und die meilenweite Fortleitung der aus ihnen gewonnenen Energie macht heutzutage keine Schwierigkeiten mehr. So hat man denn schon fast alle Wasserfälle mit Turbinen und Dynamomaschinen bedacht und entnimmt ihnen enorme Kräfte, die bisher nutzlos verloren gingen, weil ihre Fortleitung und Vertheilung nicht möglich war. Diese grossen Gefälle, die naturgemäss die grössten Energiemengen abgeben können, leider aber selten vorkommen, sind so zu sagen schon ausgenutzt, und man zieht mehr und mehr auch die geringeren Gefälle heran, wie z. B. in Rheinfeldern und neuerdings in Laufenburg. Immer aber hat man die Ausnutzung noch in der Weise vorgenommen, dass man Gräben oder Kanäle aus dem Wasserlauf abzweigt und an diesen die Turbinen anlegt. Ueberall da, wo grosse Wasserläufe so wenig Gefälle haben oder im Wasserstand so stark

wechsell, dass die Ableitung von Gräben nicht mehr möglich oder nicht mehr rentabel ist — und das trifft bei fast allen schiffbaren und vielen noch nicht schiffbaren Wasserläufen zu —, hat man bisher keine rationelle Ausnutzung versucht, obgleich in der Strömung solcher Wasserläufe gewaltige Kräfte vorhanden sind. Die alten Schiffmühlen, die wie Reste einer vergangenen Zeit noch hier und da erscheinen, bewirken keine rationelle Ausnutzung; sie machen in ihrer traurigen Gestalt und in ihrer langsamen Bewegung auch nicht den Eindruck, als ob sie jemals Dynamomaschinen zu treiben geneigt wären. Man war eben der Ansicht, dass die natürliche Stromgeschwindigkeit zur Fortschaffung des Wassers unentbehrlich sei, oder aber doch, dass eine rationelle Ausnutzung der Strömung wegen des zu geringen Gefalles sowohl als auch wegen der unbehinderten Schifffahrt nicht möglich sei.

Da tritt nun neuerdings der Erfinder eines „schwimmenden Durchlauf-Wehrs“ (D.R.P. Nr. 93337 von Carl von der Heydt) an die Oeffentlichkeit, der frischweg behauptet, es seien in der Strömung nicht nur gewaltige Kräfte vorhanden, sondern auch disponibel, und diese Kräfte liessen sich zum grossen Theil und ohne Hinderung der Schifffahrt, auch ohne irgend welche sonstigen Nachtheile, sehr wohl ausnutzen, ja sie seien geeignet, Dynamomaschinen



zu treiben, und die aus ihnen gewonnene Kraft sei sehr billig und so reichlich vorhanden, dass man fast alle Dampfkraft durch ersetzen könne. Das klingt sehr vielversprechend und mag das Kopfschütteln manches ergrauten Technikers und Hydrotechnikers hervorrufen, ist aber bei näherer Betrachtung ganz ernst gemeint und verdient eine genaue Prüfung. Wir wollen in den nachstehenden Ausführungen die Sache allseitig beleuchten und die Behauptungen des Erfinders auf ihre Richtigkeit untersuchen. Dabei werden wir folgende Punkte der Reihe nach besprechen:

1. ob und in wie weit in der Strömung der grossen Wasserläufe disponible Energie vorhanden ist;
2. ob und wie man solche, ohne berechtigte Interessen zu verletzen, einem Strom entziehen kann;
3. ob man die langsame Bewegung des strömenden Wassers zum Antrieb von Dynamomaschinen mit Vortheil benutzen kann;
4. die wirthschaftliche Bedeutung der Sache;
5. die praktische Ausführung der Erfindung.

#### I.

Seitdem ein Galilei sagen konnte:

„Ich habe weniger Schwierigkeiten gefunden in der Entdeckung der Bewegung der Himmelskörper, ungeachtet ihrer erstaunlichen Entfernung, als in der Untersuchung über die Bewegung des fliessenden Wassers, die doch unter unseren Augen vorgeht“,

sind wohl die Gesetze des fliessenden Wassers genauer erforscht, allein sie sind auch heute noch nicht in dem Maasse Gemeingut der Gebildeten geworden, wie z. B. die Gesetze der Bewegung der Himmelskörper. Man findet in hydraulischen Fragen, sogar in technischen Kreisen, oft noch eine erstaunliche Unwissenheit.

Das Vorhandensein disponibler Energie in einem Wasserlauf von so erheblichem Gefälle, dass die Ableitung eines Grabens behufs Kraftausnutzung möglich ist, kann als gänzlich unbestritten gelten, da man solche Ausnutzung bei den Mühlen in den Gebirgsthälern überall sehen kann. Auch lehrt die einfachste Ueberlegung, dass die von dem Mühlenrade gelieferte Kraft, wenn und solange die Mühle still steht und der Obergraben abgesperrt ist, von dem Flussbett zwischen Ober- und Untergraben nutzlos und spurlos absorbiert wird. Die Kraft setzt sich in dem Flussbett in Reibungsarbeit um. Darüber später mehr. Weniger unbestritten ist das Vorhandensein disponibler Energie in Wasserläufen von so geringem Gefälle oder so stark wechselndem Wasserstand, dass eine Ableitung von Wassergräben nicht mehr thunlich ist, z. B. in den grossen Flüssen und Strömen. Man hört wohl, wenn von dieser Frage die Rede

ist, die Ansicht aussprechen, dass die in der Strömung eines solchen Wasserlaufs vorhandene lebendige Kraft zur Fortschaffung des Wassers unentbehrlich und eine Ausnutzung deshalb nicht zulässig sei. Diese Ansicht, die noch weit verbreitet zu sein scheint, ist allerdings unter einer Voraussetzung, nämlich dass der Wasserspiegel eines Flusses nicht künstlich erhöht werden darf, richtig. In den allermeisten Fällen trifft diese Voraussetzung aber nicht zu und dann ist die Ansicht irrig. Jede Entnahme von Energie aus einem Wasserlauf erfolgt auf Kosten der bisherigen Reibungsarbeit des Wassers und hat eine Vergrösserung des Querschnitts des Wasserkörpers zur Folge. Eine solche Vergrösserung des Querschnitts oder Erhöhung des Wasserspiegels ist aber in vielen Fällen sehr erwünscht, in den meisten Fällen ganz unschädlich und nur in seltenen Fällen nachtheilig. Legt man doch in Flüssen oft feste Wehre als Stauwerke an, zu dem Zweck, den Wasserspiegel zu erhöhen, um die Schifffahrt zu ermöglichen. Diese Stauwerke erreichen ihren Zweck dadurch, dass sie die natürliche Stromgeschwindigkeit künstlich verlangsamen und damit den Querschnitt des Wasserkörpers vergrössern. Eine solche Stauung stellt die Concentration eines Theiles der lebendigen Kraft einer grösseren Länge des Wasserlaufs auf einem Punkt, die Ansammlung der kinetischen Energie in Form von potentieller Energie dar, die dann beim Sturz über das Stauwerk wieder als kinetische Energie erscheint und, da sie noch viel zu selten ausgenutzt wird, meist in Geschwindigkeit als Reibung, Schaum- und Wirbelbildung verloren geht.

Eine Stauung lässt sich nicht nur durch feste, auf dem Boden des Flusses aufgebaute, sondern auch durch schwimmende Wehre, die Karl Möller zuerst in der Patentschrift Nr. 6140 beschrieben hat, hervorrufen. Möller legt sein Wehrschiff quer über den Fluss und lässt es so tief eintauchen, dass die gewünschte Stauhöhe entsteht.

Beide Arten von Wehren, feste sowohl als schwimmende, entziehen einem Wasserlauf einen Theil seines Gefälles, indem sie dasselbe bei sich concentriren, und bewirken dadurch eine Verlangsamung der Geschwindigkeit und eine Erhöhung des Wasserspiegels. Der Wasserspiegel eines in regelmässigen Zwischenräumen mit Wehren versehenen Flusses erhält zwar eine treppenartige Form, aber eine Linie, welche die Stufen ausgleicht, stellt den durch die Wehre höher gelegten ebenen Wasserspiegel dar. Zur Beantwortung der Frage, wie gross die Erhöhung des Spiegels durch eine bestimmte Gefälls- beziehungsweise Energieentziehung ausfällt, wollen wir hier eine nach den Strömungsformeln von Daroy und Bazin aufgestellte Berechnung der Stromgeschwindigkeiten und Wassermengen für



verschiedene Wasserstände wiedergeben, der ein 100 m breiter Fluss mit senkrechten Ufern und dem Gefälle 1:4000 zu Grunde gelegt ist. Zur Darstellung der Wirkung einer Entziehung der Hälfte der vorhandenen Energie ist derselbe Fluss auch für ein Gefälle von 1:8000 berechnet.

1.	2.	3.		4.		5.		6.		7.
		Stromgeschwindigkeit v beim Gefälle		Fortfliessende Wassermenge Q beim Gefälle		Die Verringerung des Gefälles um die Hälfte entspricht für jedes km einer Entziehung von PS				
		1:4000 h=0,25 m pro km m	1:8000 h=0,125 m pro km m	1:4000 h=0,25 m pro km cbm	1:8000 h=0,125 m pro km cbm					
Tiefe des Flusses in m	Querschnitt F des- selben in qm									
0,50	50	0,35	0,25	17,5	12,5					29
1,00	100	0,63	0,44	63	44					105
1,50	150	0,85	0,60	127	90					211
2,00	200	1,02	0,72	204	144					340
2,50	250	1,18	0,83	295	207					491
3,00	300	1,34	0,94	402	282					670
4,00	400	1,57	1,11	628	444					1047
5,00	500	1,78	1,26	890	630					1480
6,00	600	1,97	1,39	1182	834					1970
7,00	700	2,13	1,50	1491	1050					2480
8,00	800	2,29	1,61	1832	1288					3035

Man sieht, dass z. B. die Entziehung von 340 PS pro Kilometer dieses 100 m breiten Flusses nur ein Steigen desselben von 2,00 auf 2,50 m zur Folge haben würde, da nach Spalte 5 und 6 bei 2,50 m Tiefe in dem halben Gefälle ebensoviele Wasser fortfließt, als bei 2,00 m Tiefe in dem vollen Gefälle.

Die sehr verschiedenen Geschwindigkeiten des fließenden Wassers bei den verschiedenen Wasserständen sind eine Folge der veränderten Reibungsverhältnisse. Je grösser der benetzte Umfang  $s$  eines Wasserkörpers gegenüber seinem Querschnitt  $F$  wird, desto grösser wird die Reibung, sie steigt und fällt, wie der Quotient  $\frac{s}{F}$ . Da nun mit dem steigenden Wasser der Werth  $\frac{s}{F}$  abnimmt, muss die Stromgeschwindigkeit grösser werden.

Die geringste Reibung wird ein Wasserlauf haben, dessen Bett den kleinsten Werth von  $\frac{s}{F}$  zeigt, das also einen Halbkreis oder eine diesem angenäherte Figur darstellt, und die grösste Reibung ein flaches Bett. Alle grossen Flüsse haben aber bei Kleinwasser ein flaches Bett und mit steigendem Wasser wird das Verhältniss  $s:F$  immer günstiger. Eine künstliche Energieentziehung verbessert so zu sagen die Form des Wasserkörpers und vermindert damit die Reibung. Letzteres in zweifacher Hinsicht, einmal durch den geringeren Werth von  $\frac{s}{F}$  und dann auch durch

die geringere Geschwindigkeit. Die Kraftentziehung erfolgt also auf Kosten der bisherigen Reibungsarbeit.

Auch grosse Wasserläufe führen bekanntlich noch sehr wechselnde Wassermengen. Wegen des zuweilen eintretenden Hochwassers hat ihr Bett einen gegenüber der durchschnittlich fortgeführten Wassermenge sehr grossen Querschnitt. Normales Hochwasser verläuft noch vollkommen unschädlich, weil die Ufer unterhalb seines Spiegels nicht bebaut werden, sondern als Hochwasserprofil unbenutzt bleiben. Erst wenn der normale Hochwasserspiegel einmal überschritten wird, haben wir eine Ueberschwemmung, d. h. der Fluss tritt auf bebauten Land und richtet dort Schäden an.

Zwischen dem noch unschädlichen normalen Hochwasserspiegel und dem mittleren oder gar dem Kleinwasserspiegel bestehen ganz bedeutende Höhenunterschiede. Die Ausnutzung dieser Höhenunterschiede, d. h. die künstliche Erhöhung des jeweiligen Wasserspiegels bis zum normalen Hochwasserspiegel, würde für die Ufer gänzlich unschädlich und deshalb zulässig sein. Diejenige Energiemenge, die einem Fluss entzogen werden muss, um seinen jeweiligen Wasserspiegel auf den normalen Hochwasserspiegel zu erhöhen, können wir als die disponible Energie des Stroms bezeichnen. Es folgt hieraus, dass beim normalen Hochwasser ein Strom keine disponible Energie mehr besitzt, weil jede Kraftentziehung den noch eben unschädlichen Wasserspiegel weiter erhöhen und damit zu einem schädlichen machen würde. Bei allen niedrigeren Wasserständen, also fast das ganze Jahr hindurch, ist jedoch disponible Energie vorhanden und ihre Ausnutzung innerhalb der angegebenen Grenzen für die Stromverhältnisse ganz unschädlich, unter Umständen sogar von bedeutendem Nutzen.

Der höchste unschädliche Wasserstand eines Flusses kann stellenweise mit dem überhaupt erreichten höchsten Stande zusammenfallen, ja ihn noch übersteigen. Wo sehr hohe nicht bebaute Ufer vorhanden sind oder wo ein Strom zwischen unwirthlichen Felsen eingeschlossen hinströmt, wird auch das grösste Hochwasser keinen Schaden verursachen und eine Kraftentziehung auch bei Hochwasser zulässig sein.

Es muss hiernach die Behauptung, dass in den grossen Wasserläufen gewaltige Kräfte vorhanden und disponibel seien, dahin richtiggestellt werden, dass beim normalen Hochwasser, d. h. beim höchsten noch unschädlichen Wasserstand, keine Kräfte mehr entbehrlich sind. Für alle niedrigeren Wasserstände ist dagegen disponible Energie reichlich vorhanden und es kann solche ohne Schaden für die Stromverhältnisse und die Ufer einem Strom entzogen werden, wenn dies technisch und wirtschaftlich ausführbar ist.

(Fortsetzung folgt.)



### Die Entstehung der Gesteine auf anorganischem Wege.

Von Dr. K. KEILHACK.

(Fortsetzung von Seite 759.)

Von ausserordentlicher Mannigfaltigkeit sind diejenigen Gesteine, die sich am Strande der Meere unter der Einwirkung der Brandungswelle, die ja an den meisten Gestaden noch durch die ungeheure Kraft der Fluthwelle gesteigert wird, erzeugen. Ihre Beschaffenheit ist im wesentlichen von dem Charakter des Gesteins abhängig, welches die Küste zusammensetzt. An allen denjenigen Küsten, die in schwacher Abwärtsbewegung befindlich sind, an denen also eine sogenannte positive Strandverschiebung eintritt, bearbeitet die Brandungswoge die Küste mit ausserordentlicher Energie, wäscht Hohlräume aus innerhalb ihres Bereiches, unterminirt damit den Strandabfall und veranlasst schliesslich das Niederstürzen einer grösseren Parthie der Uferfelsen. Diese werden dann vom Wasser wieder in Angriff genommen, mehr und mehr abgerieben, zertrümmert und zerkleinert, bis schliesslich das Ganze in Schotter, Kies oder Sand übergeführt wird. Auch hierbei findet wieder eine mechanische Auslese nach der Härte der Gesteine statt, so dass schliesslich die härtesten Bestandtheile der Gesteine angereichert werden, bis zum vollkommenen Vorherrschen unter dem entstandenen Detritus. Da der Quarz in den meisten Gesteinen das härteste Mineral darstellt, so resultirt überall, wo quarzhaltige Gesteine der Brandungswelle ausgesetzt sind, schliesslich der Quarzsand, während die minder harten Silicate zu Mehl zerrieben werden; bilden aber quarzfreie Gesteine das Angriffsobject der Wogen, so resultiren natürlich andere Producte und es entstehen z. B. bei der Zerstörung jungvulkanischer Gesteine ausserordentlich olivin- oder magnetisen- oder augitreiche Sande oder an Kalkküsten reine Kalksande. In allen Fällen aber tritt unter der Einwirkung der Brandungswoge unter den Mineralien von annähernd gleicher Härte eine ausgezeichnete Sonderung nach dem specifischen Gewicht ein, indem die specifisch schwereren Mineralien, selbst wenn ihr Mengenverhältniss geringfügig ist, an einzelnen günstigen Stellen angereichert werden und schliesslich selbständige, allerdings meist dünne Lagen zu bilden vermögen. Ein vorzügliches Beispiel der Art kann man an unseren Ostseeküsten beobachten, wo neben dem weitaus überwiegenden Quarzsand, besonders nach starken Stürmen, sich stellenweise grössere oder kleinere Flächen mit einem dunklen Sande bedeckt zeigen, dessen Untersuchung lehrt, dass in der Hauptsache Granat und Magnetisen ihn zusammensetzen. Diese dunkelrothbraun gefärbten Sande stellen die Ausleseproducte der in sehr geringen Mengen in den zerstörten glacialen

Gebilden enthaltenen schweren Mineralien dar. Eine ungefähre Berechnung ergab mir das Resultat, dass zur Bildung eines Cubikmeters solchen schweren Granatsandes ungefähr aus 1200 Cubikmetern Geschiebemergel der Gehalt an schweren Mineralien concentrirt werden müsse, eine mechanische Arbeitsleistung der Wellen, die der Mensch auf künstlichem Wege nur in unvollkommenster Weise nachahmen kann. Noch sehr viel mannigfacher sind natürlich diejenigen Strandbildungen, die der Zerstörung organischer Gebilde ihre Entstehung verdanken; sie sind bereits in einem früheren Aufsatz in dieser Zeitschrift besprochen worden.

Was wir bis jetzt gesehen haben, waren mechanische Sedimente im stehenden Wasser; wir wenden uns nunmehr der zweiten Gruppe zu, denjenigen Niederschlägen, die auf chemischem Wege, entweder durch Austausch von Stoffen, durch Ueberführung löslicher in unlösliche Verbindungen oder durch Auskrystallisation in Folge von Concentration des Mediums, entstehen. Dabei haben wir zunächst eine sehr auffällige Thatsache zu verzeichnen, diejenige nämlich, dass die Entstehung eines der verbreitetsten Gesteine, des Kalksteines, nur in Ausnahmefällen und in verhältnissmässig geringem Umfange auf chemischem Wege erfolgt. Wir haben gesehen, dass das kohlen säurehaltige Wasser den Kalkstein mit grosser Schnelligkeit auflöst, und wir wissen, dass weder unsere Flüsse noch unsere Meere so grosse Kalkmengen enthalten, dass der Sättigungspunkt erreicht wäre, dass sie also auch nicht in der Lage sind, Kalk direct aus übersättigter Lösung ausfallen zu lassen. Nur in kleineren Süsswasserseen, in die sich Gewässer ergiessen, die mit so viel Kalkschlamm beladen sind, dass die Lösungsfähigkeit des Wassers nicht ausreicht, ihn zu beseitigen, können grössere Kalklager direct auf mechanischem Wege erzeugt werden, und ebenso können in derartigen Süsswasserbecken, falls dieselben keinen Abfluss haben, sondern der Gleichgewichtszustand durch Flusswasserzufuhr auf der einen Seite und Verdunstung auf der anderen Seite sich regelt, auch chemische Kalkniederschläge erfolgen, sobald durch die Verdunstung die Concentration des gelösten Kalkes im Wasser erfolgt ist. Auf diese Weise bilden sich kalkige Sedimente unter unseren Augen in einer ganzen Anzahl von Binnenseen, und ähnliche Kalklager, die ihren Ursprung durch organische Einschlüsse und ihre Lagerungsform verrathen, begegnen uns auch in älteren Formationen, vor allen Dingen seit dem Diluvium und dem Tertiär. Der weitaus grösste Theil aller Kalklager aber verdankt seine Entstehung dem organischen Leben.

Ganz und gar auf chemischen Wege aber, d. h. durch Auskrystallisiren aus concentrirten Lösungen, entstehen unter unseren Augen und



entstanden in allen Zeiten der geologischen Vergangenheit ausgedehnte, mächtige und wichtige Ablagerungen von anderen Gesteinen, nämlich von Gips und Steinsalz. Wenn wir die Entstehung dieser Mineralien in der Natur beobachten wollen, so dürfen wir uns freilich nicht hinausgeben auf die grossen Ozeane, denn in ihnen erzeugt sich nirgends eine Spur dieser Salze. Der beste Beweis dafür ist, dass bei den vielen Tausenden von Tiefseeuntersuchungen und Grundprobenentnahmen, die in allen Meeren unseres Erdballes ausgeführt sind, auch nicht in einem einzigen Falle Gips oder Steinsalz oder ein anderes Salz in irgend welcher Form zu Tage gefördert wurde. Es ist auch eigentlich ganz selbstverständlich, wenn man erwägt, dass unsere Meere im Mittel nur wenig über 3 Procent von Salz in Lösung enthalten, während sie befähigt sind, wenigstens die Chlorverbindungen unserer Alkalien und Erden bis zu einem Betrage von 30 Procent in Lösung aufzunehmen. Unsere Meere stellen also nirgends gesättigte Lösungen dar, und es ist in Folge dessen ganz unmöglich, dass Salze sich aus ihnen abscheiden. Wenn wir Gips- und Steinsalzbildungen beobachten wollen, dann müssen wir uns die kleinen Miniaturmeere aufsuchen, die in den abflusslosen Gebieten unserer Erde liegen. Sie besitzen mit dem Ocean die Eigenschaft gemeinsam, dass sie Süsswasserzuflüsse empfangen, aber keinen Abfluss besitzen, sondern den Wasserüberschuss durch Verdunstung in die Atmosphäre zurückgelangen lassen. Da nun der gesammte Salzgehalt unserer Meere und Seen ausschliesslich durch die Flüsse in sie hineingelangt und durch Concentration in ihnen angereichert ist, so muss ein abflussloses Wasserbecken um so schneller in den Zustand der concentrirten Lösung gelangen, je geringer das Verhältniss zwischen der gesammten Wassermenge des Beckens und der Menge des zugeführten Süsswassers ist, oder mit anderen Worten, je flacher das Becken und je grösser seine Verdunstungsfläche ist. Im westlichen Nordamerika, im grössten Theil von Nordafrika und in einem breiten vom südöstlichen Russland bis nach China hinein reichenden Gürtel trägt die Erde Gebiete, zum Theil grösser als der ganze europäische Continent, welche die auf sie entfallenden Wassermassen nicht in das Meer entsenden, sondern sich ihr eigenes, geschlossenes Entwässerungssystem geschaffen haben. Alle Flüsse dieser Gebiete münden in Seen ein, die ihrerseits abflusslos sind und in Folge des eben gekennzeichneten Maassverhältnisses grösstentheils bereits zu einer vollständigen Concentration der Salze gelangt sind. In solchen Becken findet sowohl an den Rändern wie auf dem Grunde eine kräftige Auskrystallisirung von Gips und Steinsalz statt, und an vielen Orten werden von der nomadischen Bevölkerung die auskrystalli-

sirten Salzmassen gewonnen und als werthvoller Handelsartikel benutzt. Untergeordnet können auf diesem Wege auch andere Salze ausgeschieden werden, je nach der Beschaffenheit des Gebirges, aus welchem die einmündenden Flüsse kommen, so dass in den einen Seen mächtige Schichten von Bittersalz auskrystallisiren, in anderen dagegen kohlenensaures Natron Sedimente bildet. Auch die grossen Salpeterablagerungen des westlichen Südamerika sind jedenfalls in ähnlicher Weise unter der Mitwirkung noch nicht hinreichend erklärter, stickstoffartiger, organischer Stoffe entstanden. Nun ist es freilich klar, dass auf diese Weise in solchen kleinen Salzseen entstandene Schichten, die durch Eindampfung wie in einer natürlichen grossen Salzpflanze gebildet sind, nur eine verhältnissmässig geringe Mächtigkeit besitzen können, gewissermaassen nur dünne Krusten auf der Oberfläche bilden und bei irgend welchen Umänderungen des Wasserregimes, bei Einbeziehung der abflusslosen Gebiete in die Sphäre irgend eines offenen Meeres, alsbald wieder der Auflösung und vollkommenen Vernichtung anheimfallen müssen. Es ist nicht möglich, auf diesem Wege die Entstehung der ungeheuren Steinsalzlager von Hunderten von Metern Mächtigkeit, die Bildung der gewaltigen, über Hunderte von Quadratmeilen verbreiteten Gipsablagerungen der älteren Formationen vom Zechstein bis zum Tertiär hinauf zu erklären.

Hier müssen wir nothgedrungen das Meer zu Hülfe nehmen und uns fragen, wo auf der Erde uns Verhältnisse entgegneten, unter denen die Entstehung ausgedehnter und mächtiger Steinsalzstöcke wohl zu erklären wäre. Zum Glück bietet unsere Erde auch in der Gegenwart hier und da Verhältnisse, die uns der Lösung der Räthsel der Gips- und Steinsalzlager näher bringen, wenn auch noch nicht alle Punkte hinreichend geklärt sind. Den Ausgangspunkt für die Untersuchungen in dieser Hinsicht bildet ein weites Meeresbecken des Kaspischen Meeres, der Kara-Bugas, der mit ersterem nur durch einen schmalen Kanal in Verbindung steht. Die grosse Wasserfläche des Kara-Bugas erhält nicht den kleinsten Zufluss, liegt aber in einem Gebiet, in welchem die Verdunstung durch ausserordentlich hohe Tagestemperaturen und fast völligen Mangel atmosphärischer Niederschläge ganz enorm gesteigert ist; in Folge dessen befindet sich der Wasserspiegel dieser Bucht durch den Verdunstungsverlust beständig unter dem Spiegel des Kaspischen Meeres, so dass zum Ausgleich der Differenz ununterbrochen ein starker Strom aus dem Meere in den Busen sich ergiesst. Das Kaspische Meer besitzt den üblichen Salzgehalt der grossen Meeresbecken, wenn auch freilich in ziemlich abweichender Zusammensetzung, da die schwefelsauren Salze in viel bedeutenderer Menge vorhanden sind als in anderen Meeren.



Dadurch, dass diese normal gesalzene Meereswasser ununterbrochen dem Busen zugeführt werden, tritt in letzterem allmählich eine Concentration der Salze genau in derselben Weise ein, als wenn wir im Laboratorium Meerwasser in einer Schale unter fortwährender Erneuerung der verdampfenden Wassermengen erwärmen, und das gesammte Becken des Kara-Bugas besitzt einen Salzgehalt von 29½ Procent, ist damit schon längst auf dem Sättigungspunkte angelangt und auf seinem Grunde wie an seinen Ufern erfolgt in bedeutenden Massen die Abscheidung von Salzen, von denen gegenwärtig das Glaubersalz auf einer Fläche von vielen Quadratkilometern die jüngste, mehr als einen Fuss mächtige, auskrystallisirte Salzschiebt darstellt. Es ist anzunehmen, dass der grösste Theil der am schwersten löslichen Salze, also die Kalksalze, bereits in Form von Gips oder Anhydrit oder auch von kohlensaurem Kalk sich niedergeschlagen haben. Wir sehen also, dass zur Erklärung mächtiger Salz- und Gipsstöcke nichts anderes erforderlich ist, als ein Meeresbecken von hinreichender Tiefe, welches mit dem offenen Meere nur über eine Barre hinweg oberflächlich in Verbindung steht und keinen oder wenigstens keinen nennenswerthen Süßwasserzufluss erhält. Wenn z. B. das Rothe Meer bei der Bab-el-Mandeb-Strasse durch eine Barre geschlossen wäre, über die hinweg nur die Fluthwelle Zugang fände, so würde dieses mehrere tausend Meter tiefe Meer mit der Zeit sich in eine concentrirte Salzlösung verwandeln und sodann in rascher Folge mächtige Schichten von Salzen auf dem enormen Areal zum Auskrystallisiren kommen lassen.

Wenn aus einer eindampfenden Salzlösung der grösste Theil der Schwefelsäureverbindungen und des Chlornatriums ausgefallen ist, so bleibt eine ungeheure concentrirte Lösung von denjenigen Salzen zurück, die wir als die leichtest löslichen kennen. Es sind das die Chlorverbindungen und Sulfate von Kalium, Magnesium und Kalkerde, die in einer Reihe zum Theil ziemlich complicirter Doppelsalze in Lösung sind. Diese Salze krystallisiren also am schwersten und erst dann aus, wenn die letzten Reste des Wassers zur Verdunstung gelangen. Wir kennen heute freilich keinen Punkt der Erde, an welchem die sogenannten Mutterlaugensalze im Krystallisationsprocess begriffen wären, und bei der leichten Löslichkeit dieser Salze, die zum Theil schon bei der Berührung mit der Luft zerfliessen, sollte man kaum erwarten, dass dieselben den mannigfachen Angriffen des Wassers durch lange geologische Perioden hindurch Widerstand leisten können. Um so erstaunlicher ist es, dass uns auch diese Mutterlaugensalze aus einer weit zurückliegenden Zeit, aus dem oberen Zechstein, in grösserer Mächtigkeit und Ausdehnung erhalten sind; es sind dies die zuerst von Stassfurt be-

kannt gewordenen, berühmten Abraumsalze, die einen der grössten Naturschätze unseres Vaterlandes darstellen, um so grösser, als nirgends in der Welt bisher etwas ihnen auch nur annähernd Aehnliches gefunden ist, um so werthvoller, als diese Salzlager für die Landwirthschaft und für die chemische Industrie Rohmaterialien von höchstem Werth in grösster Menge bergen. Es scheint, als wäre zur Zeit der oberen Zechsteinformation unser Vaterland von Bayern bis Mecklenburg und von der Oder bis nach Hessen hinein von einem tiefen Meeresbecken bedeckt gewesen, das vom offenen Ocean im Norden durch eine Barre abgesperrt war und keinen Zufluss als solchen gesalzene Wassers über diese Barre hinweg erhielt. Dieses Becken muss den oben geschilderten Process des Auskrystallisirens der Salze in der Reihenfolge ihrer Löslichkeit bis zum letzten Ende durchgemacht haben und zwar unter einem Klima, dessen vollkommene Trockenheit und Hitze eine Wiederverflüssigung auch der leichtest löslichen dieser Salze unmöglich machte, also unter einem Wüstenklima. Dann müssen diese Salze von einer Thonschicht überkleidet worden sein, deren vollständige Undurchlässigkeit gegenüber dem Wasser eine Berührung desselben mit dem Salz verhinderte, und drittens müssen durch die unendlichen Zeiträume des gesammten Mittelalters und der Neuzeit unserer Erde hindurch diese Schichten so weit von Lagerungsstörungen befreit geblieben sein, dass auch auf diesem Wege, durch Klüfte und Spalten, ein Zutritt des Wassers nur ganz local und an wenigen Stellen möglich war. Nur das Zusammenreffen dieser drei günstigen Factoren konnte uns einen solchen Schatz erzeugen und bis in unsere Tage erhalten.

Wir haben bis jetzt Ablagerungen im stehenden und fliessenden Wasser kennen gelernt und betrachten nunmehr eine dritte Form des Wassers, in welcher es in grossem Umfange gesteinsbildend zu wirken vermag, nämlich die feste Form. Das Eis vermag als Meer-, See- und Flusseis zwar Materialien von einem Ort zum andern zu bewegen, aber es tritt nicht als eigentlich gesteinsbildender Factor in dieser Form in die Erscheinung; wohl aber ist dies der Fall mit jener Form des fest gewordenen Wassers, die wir als Gletscher bezeichnen und in vielen Beziehungen mit einem Strom fliessenden Wassers vergleichen können. Auch der Gletscher hat genau dasselbe Bestreben wie das fliessende Wasser, das in seinem tributären Gebiete vorhandene, durch Verwitterung isolirte und vom Anstehenden losgelöste Gesteinsmaterial thalabwärts zu transportiren und auch seinerseits an dem Werke der Abtragung der Continentalmassen zu arbeiten. Völlig verschieden von denen des Wassers aber sind die Gesteine, die auf diese Weise vom Eise erzeugt werden:



während nämlich im fließenden Wasser eine Sonderung des mitgeführten Materials nach der Korngrösse eintritt und zugleich eine mechanische Abreibung der einzelnen Gesteinsfragmente zu den bekannten ellipsoidischen Formen der Flussgerölle, kann von dem vom Eise aufgenommenen und regellos in seinem unteren Theil vertheilten Material eine solche Sonderung nicht eintreten, sondern hier sind alle Bestandtheile, von hausgrossen Blöcken bis zum feinsten Thonpartikelchen, wir durch einander dem Eise eingeknetet und werden in dieser ordnungslosen Structur weiterbefördert, bis der Gletscher schliesslich sein Ende erreicht und durch Abschmelzung und Verdunstung des Eises schwindet. Die Schutt- und Trümmernmassen werden dann mit derselben Ordnungslosigkeit, mit der sie im Eise steckten, abgelagert und es entstehen structurelose, ungeschichtete Gesteine, welche Reibungsbreccien im eigentlichen Sinne des Wortes darstellen und als Moränen bezeichnet werden. Auch die Einwirkung des Eises auf das transportirte Material ist von derjenigen des Flusswassers ganz wesentlich verschieden, denn in jenem werden die einzelnen Gesteinsstücke zwar ihrer scharfen Kanten und Vorsprünge beraubt, aber es bleibt doch eine einigermassen eckige Form der einzelnen Fragmente übrig und die regelmässigen elliptischen Formen der Flussgerölle werden niemals erreicht; dagegen drückt das Eis wenigstens einem Theil der Gesteine, die es transportirt, seinen Stempel in der Form von Kritzen und Schrammen auf, die dadurch entstehen, dass einzelne Gesteinsfragmente von verschiedener Härte an einander oder auf dem Felsbette des Gletschers gerieben und dabei mit den Kritzen versehen werden. Regellose Mischung von Material der verschiedensten Korngrösse, Mangel an Schichtung, Mangel an organischen Resten auf primärer Lagerstätte, Form der einzelnen Geschiebe und Schrammung und Glättung der Oberfläche einzelner derselben sind also die charakteristischen Merkmale von Moränen-, von Gletscherbildungen. Mit Hilfe dieser Kennzeichen ist es möglich gewesen, derartige Ablagerungen auch in der geologischen Vergangenheit wiederzuerkennen, und zwar im grössten Umfange aus einer verhältnissmässig uns nahe liegenden Periode, der quartären Eiszeit. Aber auch aus älteren Formationen, bis hinauf in die unendlich fern zurück liegenden Zeiten des Rothliegenden und des Cambriums, kennen wir Gesteine, die alle Kriterien der Moränenbildungen tragen, so dass die Geologie heute im Stande ist, mit grosser Sicherheit von Eiszeiten in jenen fernen urgeschichtlichen Zeiten unseres Erdballes zu sprechen. (Schluss folgt.)

### Das Geschlecht der Palmenlilien.

Mit drei Abbildungen.

Unter den ornamentalen Pflanzen, die Amerika unsern Parkanlagen geschenkt hat, gehören die Palmenlilien oder Yucca-Arten zu den schönsten, wirkungsvollsten und dankbarsten Zierden unserer Gärten. Sie sind nicht nur schöne Blattpflanzen von Palmenwuchs, die unsere Rasenplätze den ganzen Sommer schmücken, sondern sie senden auch eine mächtige Garbe weisser oder farbiger lilienartiger Glockenblüthen empor, an denen z. B. im Berliner Humboldthain allsommerlich Tausende ihre Freude haben, freilich ohne zu ahnen, dass sie eigentlich ein Gewächs der dürren Wüstenstriche Mexicos, Californiens, Arizonas und anderer Südstaaten Nordamerikas vor sich haben. Von den etwa 20 Arten dieses Liliaceengeschlechts ist namentlich *Yucca gloriosa*, die Pracht-Aloë oder Mondblume (Abb. 422), da sie in etwas geschützter Lage auch bei uns im Freien aushält, eine sehr geschätzte Parkpflanze, die ihre Hauptschönheit zur Blüthezeit an hellen Vollmondabenden entfaltet und den Reizen der „italienischen Nächte“ als hervorragendes Schmuckstück eingereiht worden ist. Die Amerikaner behaupten, dass die Pflanze recht gut wisse, dass sie eine Vollmondskönigin sei, und daher ihre volle Blütenpracht jedesmal in der Vollmondzeit entfalte, und ein in Fragen der physiognomischen Botanik besonders kompetenter Beurtheiler, der frühere Director des Berliner Botanischen Gartens, Professor Karl Koch, hat dies in dem Garten eines seiner Freunde, des Herrn André Leroy in Angers, wo eine grosse Yucca-Gruppe gepflegt wurde, vollauf bestätigt gefunden.

„Am Tage“, schrieb er in seiner Wochenschrift für Gärtnerei, „waren die weissen Blumen im Vergleich zu dem tiefblauen Himmel matt, so sehr sie auch inmitten des hellen Grüns der Laubblätter imponirten, des Nachts aber, nur vom geborgten Lichte des Mondes beschienen und sonst weder vom Blau des Himmels, noch von dem dunklen Grün der umstehenden niedrigen Gehölze beeinträchtigt, erschien es, als wenn die gelblichen und röthlichen Tinten der Blumen, wie sie am Tage auf der äussern Seite derselben vorhanden sind, sich völlig verloren hätten und ein wie in der Sonne glitzerndes Weiss des Schnees an ihre Stelle getreten wäre. Es war mir sogar bisweilen, als bewege sich die Oberfläche der Blumen und wolle so das Weiss immer von neuem abtrennen, um sich in den feinen Dünsten der sonst mond hellen Nacht aufzulösen. Und je mehr man schaute, desto mehr trat diese eigenthümliche Erscheinung hervor. ... Jetzt erst verstand ich die Worte der Margaretha Fuller, einer Amerikanerin, die in ihrem Buche *Merveilles des Plantes* eine Mond-

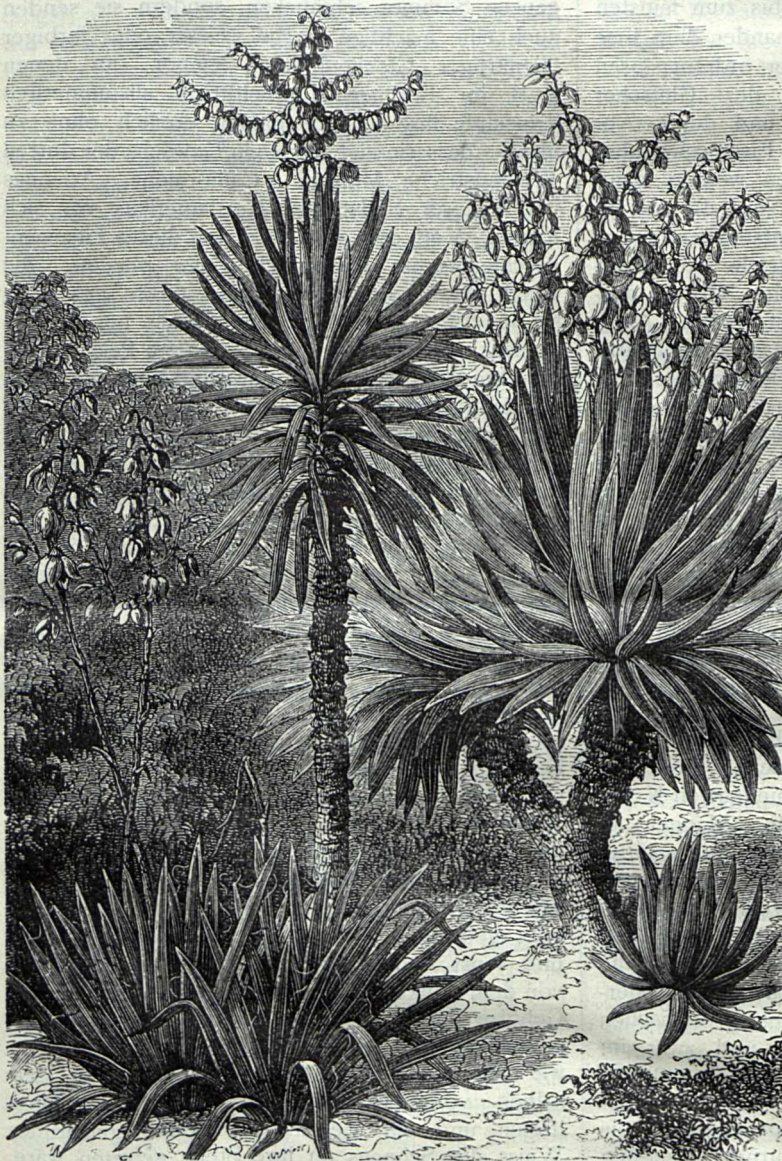


scheinschwärmerei über die Mondpracht der Palmenlilien vom Stapel gelassen hat ...“

Aber auch André Leroy versicherte Koch, dass seine Mondblumen in der Regel nur im Mondschein sich erschliessen und also auch dann ihren grössten Zauber auf den sinnigen Naturfreund ausüben. Es hängt dies wahrschein-

dreifährigen Kapsel oder Beere mit vielen schwarzen Samen in jedem Fache. Ich will hier nicht wiederholen, was ich über die sehr merkwürdige Befruchtungsart der Palmenlilien in Nr. 365 des *Prometheus* berichtet habe, sondern nur die dort vergessene Angabe hinzufügen, dass die *Yuccas* ihren Honig nicht gleich

den eigentlichen Lilien unserer Gärten in tiefen Rinnen und Taschen ihrer Blumenblätter, sondern gleich den Hyacinthen, Maiblumen und andern Liliaceen in den Furchen zwischen den Abtheilungen ihres dreifährigen Fruchtknotens absondern. Aehnliche weisse oder hellblaue Mondscheinblumen mit schimmerndem Kelche, die Nachtfalter anziehen, haben wir ja auch in unsrer einheimischen Flora — wir brauchen nur an unsre über Tage geschlossene weisse Zaanwinde zu erinnern, die vom Windigschwärmer und andern Abend- und Nachtinsekten besucht wird —, aber gegen den bis 2 m lang werdenden Strauss der *Yucca gloriosa* sind das nur verschwindende Erscheinungen. Der höher werdende Bajonettbaum (*Y. aloëfolia*, Abb. 422), der seinen Schopf schwertförmiger, am Rande fein gesägter Blätter 4 bis 5 m über den Boden erhebt, lässt sich ebenfalls bei uns im Freien cultiviren, treibt aber kleinere Blütenrispen. Eine sehr schöne Art für Rasenplätze, die auch die nicht allzu harten Winter im Freien erträgt, ist ferner die zurückgekrümmte Palmenlilie (*Y. recurva*) aus Georgien, deren Blätter, statt steil emporzustreben, wie bei den vorgenannten Arten, in angenehmen Bogenlinien zurückfallen. Ihre Blüten fallen aber mehr ins Grün gelbe. Daran schliessen sich physiognomisch Arten, deren obere Blätter emporstreben, während die untern sich abwärts senken. In Mitteleuropa



Palmenlilien.

*Yucca filamentosa*, *Y. aloëfolia*, *Y. gloriosa*. (Nach Müllers Buch der Pflanzenwelt.)

lich damit zusammen, dass die Blumen einzig von der Yuccamotte (*Pronuba yuccasella* Riley) befruchtet werden, die im Mondschein fliegt und welche diesen Palmenlilien so nöthig ist, dass sie bei uns, weil die Motte fehlt, keine Frucht ansetzen. Diese Frucht besteht in einer

cultivirt man ausserdem die hochstämmige, fadentragende Palmenlilie (*Yucca filifera*), deren Blätter sich in schmale Fasern auflösen, die am Stamme herabhängen. Auch haben ihre Blütenrispen die unter den *Yucca*-Arten einzig dastehende Eigenthümlichkeit, herabzuhängen statt hoch empor-



Abb. 423.



*Yucca filifera* im botanischen Versuchsgarten von Hamma bei Algier. (Nach einer Abbildung in *Ld. Nature.*)



zustreben. Von dieser Art befindet sich eine schöne Gruppe im Versuchsgarten von Hamma bei Algier, die wir nach einer Photographie in Abbildung 423 wiedergeben.

Zu den am Blattrande Fasern treibenden Arten, die dem Menschen gleichsam *ad oculos* demonstrieren, dass die Palmenlilien nutzbare Faserpflanzen sind, wie sie denn in ihrer Heimat auch vielfach als solche benutzt werden, gehört auch die an der atlantischen Küste Amerikas von Maryland bis Florida verbreitete Faden-Yucca (*Y. filamentosa*, Abb. 422), die an ihrem verkürzten Stamme lange zerfasernde

und Utah, und bei der Wüstenpalme (*Yucca Draconis*) der Mojavewüste. Schon Clusius, einer der ältesten Autoren, welcher der Yucca-Arten gedenkt und sie in seinem Exoten-Buch (1605) als Drachenbaum-Lilien (*Lilia dracaenifolia*) beschreibt, fühlte diese Aehnlichkeit; er sah zuerst *Yucca aloëfolia*, die ein gewisser Walichins Syverts in Amsterdam von einem Schiffer gekauft hatte. Man kann die Yuccas in der That als die Vertreter der Dracänen auf der westlichen Hemisphäre bezeichnen. Sie unterscheiden sich von letzteren für den ersten Anblick hauptsächlich nur durch die grösseren glockenförmigen

Abb. 424.

Datyl Cimaron (*Yucca brevifolia*).

Blätter trägt, und an der Riley zuerst beobachtete, wie das Weibchen der Yuccamotte die Pollenmassen in die Narbenhöhle hineinstopfte, um dadurch die Pflanze fruchttragend zu machen und so Nahrung für die Nachkommen zu schaffen, welche die schwarzen Samen der Palmenlilie fressen.

Während die vorgenannten Arten einen einfachen oder wenig verzweigten Stamm mit langen Blättern treiben, verästelt sich der Stamm bei einer andern Gruppe mit kürzeren steifen Blättern vielfach und verschafft dem Baum eine starke Aehnlichkeit mit den Drachenbäumen (*Dracaena Draco*) Afrikas, so bei dem Datyl Cimaron (*Yucca brevifolia*, Abb. 424) der wüsten Berggehenden von Südcalfornien, Arizona, Nevada

Blumen mit 6 freien Blumenblättern und pfeilförmigen Staubgefässen, während die Blumenblätter der Drachenbäume meist halb mit einander verwachsen und die Staubbeutel von einfach länglicher Gestalt sind. Auch die Dracänen sind beliebte Decorationspflanzen, die aber wesentlich nur durch ihre oft farbigen Blätter wirken.

E. K. [6075]

### Die vermeintlichen Zahnwürmer.

Von Professor KARL SAJÓ.

Die wandernden Zigeuner befassen sich bekanntlich nicht bloss mit Schmiedearbeiten, Betteln, Stehlen, Musiciren und Wahrsagen, sondern auch



mit dem Kuriren der Krankheiten von Menschen und Hausthieren.

Zwei Mittheilungen\*), die von Herrn Dr. N. Leon, Professor der medicinischen Facultät zu Jassy in Rumänien, und Herrn Raphael Blanchard, Professor der medicinischen Facultät zu Paris, unlängst in den *Archives de Parasitologie* (1898, S. 314) veröffentlicht wurden, und von denen ein Separatabdruck von Herrn Dr. Leon mir freundlichst zugesandt wurde, veranlassen mich, eine in zwei Welttheilen, Europa und Asien, allgemein bekannte, von Hunderttausenden practicirte Kur zu besprechen und das wahre Wesen derselben aufzuklären. Sie verursachte den Aerzten viel Kopfzerbrechen und man hielt es schliesslich, als eine Erklärung nicht vollkommen gelingen wollte, für am rathsamsten, sich überhaupt in keine eingehende Erörterung darüber einzulassen. Nur wenige Forscher hatten den Muth, das Verfahren so zu sagen mit Hinzufügung eines Fragezeichens in Fachzeitschriften zu erwähnen, zweifellos in der Hoffnung, dadurch auch Andere zu veranlassen, ihren Theil zur Entschleierung der räthselhaften Angelegenheit beizutragen.

Es handelt sich um eine angebliche Myiasis, d. h. um eine Infection des menschlichen Organismus seitens parasitischer Fliegen. Diese Myiasis soll ihren Sitz im Zahnfleische haben, und alle Zahnschmerzen sollen, laut Versicherungen der quacksalbernden Zigeunerinnen, von den diesbezüglichen schmarotzenden Fliegenlarven herkommen.

Herr Dr. Leon theilt mit, dass er zugegen war, als eine alte Quacksalberin des Departements Prahova eine Bäuerin, die an schmerzhafter Zahngeschwulst litt, in folgender Weise behandelte. In einen irdenen Topf wurde eine Handvoll trockener Blätter, Samen und Fruchtkapseln des gemeinen Bilsenkrautes (*Hyoscyamus niger*) geworfen und sogleich heisses Wasser darauf gegossen. Dann musste die Leidende ihren Kopf, abwärts gewandt und mit offenem Munde, über den Topf halten und die aufsteigenden Dämpfe einathmen. Damit von den Bilsenkrautdämpfen sich so wenig als möglich verflüchtigte, wurde über Topf und Kopf ein Tuch gedeckt. Nach wenigen Minuten war die Operation beendet und im Munde der Leidenden waren nun mehrere kleine Maden sichtbar. — Herr Leon erwähnt, dass anderwärts die Samen des Bilsenkrautes auf glühende Kohlen geworfen werden, und die mit Zahnschmerz behafteten halten ihren Mund darüber, wobei die Fliegenlarven ebenfalls erscheinen.

Anschliessend an diese Mittheilung bespricht

Herr Professor Blanchard die Angelegenheit und erwähnt eine Notiz von Jabez Hogg in London\*) über denselben Gegenstand. Dem letzteren Forscher sind nämlich von einem seiner Freunde, einem Arzte, fünf Maden zugesandt worden, welche im Munde einer Magd erschienen, nachdem sie durch eine Zigeunerin auf die oben angegebene Weise mittelst *Hyoscyamus*-Samen behandelt worden war. Der Arzt liess die Operation vor seinen Augen wiederholen und hob die Maden auf, die dann Herr Hogg untersuchte und sie ganz treffend nicht für Fliegenlarven hielt, sondern mehr einem Wurme ähnlich fand.

Herr Blanchard spricht die Ueberzeugung aus, dass dieser Fall sich mit dem rumänischen identificiren lasse. Im Uebrigen ist er über die Artbestimmung nicht beruhigt und erklärt die Frage für ungelöst.

Eine günstige Gelegenheit liess mich zu dem Schlüssel dieser geheimnissvollen Erscheinung gelangen und ich bin in der Lage, das Ganze auf die natürlichste und gar keinen Zweifel zulassende, einfache Art zu erklären. Ich glaube, es giebt keinen Ort in Europa, wo man das „Wurm-austreiben“ aus den Zähnen nicht mehr oder minder allgemein betreibt, und somit wird diese Mittheilung wohl einem grossen Theile der geeigneten Leser interessant sein.

Es war vor 28 Jahren, als ich, noch als junger Zoologe, einen Besuch bei Verwandten auf dem Lande machte. Eine meiner Cousinen wurde von heftigen Zahnschmerzen befallen und sagte, sie wolle sich die „Würmer“ aus den Zähnen mittelst Bilsenkrautsamen hinaustreiben. Ich wurde neugierig und bat, mir diese Procedur *ad oculos* demonstrieren zu wollen. Es wurde nicht auf so drastische Weise vorgegangen, wie in den oben beschriebenen Fällen, sondern mehr „homöopathisch“; ein Zeichen, dass die Zigeuner (denn auch hier waren sie die Lehrmeister) die Herrenleute und die Bauern auf verschiedene Art behandeln. In eine Pfanne wurden glühende Kohlen geworfen, auf diese *Hyoscyamus*-Samen gestreut und in demselben Momente über die Pfanne ein anderes umgekehrtes Gefäss gedeckt, welches dazu diente, die heilenden Dämpfe aufzunehmen. Als man glaubte, dass sich im letzteren genügend Dampf gesammelt habe, hob man es ab, kehrte es um und die Patientin neigte sich mit offenem Munde darüber, den Kopf und das Gefäss mit einem Tuche zugedeckt. Die Inhalation dauerte einige Minuten, wonach mir die kleinen „Würmer“, die aus den Zähnen glücklich hinausgejagt worden waren, am Boden und an den Wänden des porzellanenen Gefässes

\*) Dr. N. Leon: *Quelques cas de myase observés en Roumanie et leurs traitement par les paysans.* — R. Blanchard: *A propos de la note précédente.* —

\*) Jabez Hogg: *Embryo of a parasitic entozoa from a human tooth.* (*Journal of microscopy and natural science*, 1888, S. 170.)



mit triumphirender Miene gezeigt wurden. Sie waren allerdings in hübscher Menge vorhanden, vielleicht 40 an der Zahl, und waren ganz weiss. Meine Cousine, die meine etwas skeptische Miene sah, versicherte mir, dass ihre Zahnschmerzen bedeutend nachgelassen hätten.

Ich hatte nur eine Lupe mit mir, mit welcher auf den wurmartigen Gebilden keine Sculptur noch irgend welche Metamerenringe zu unterscheiden waren. Einstweilen blieb mir die Sache unerklärlich; nur war es auffallend, dass beinahe alle die kleinen *corpora delicti* unbeweglich und ohne Leben und beinahe durchweg von gleicher Grösse waren, obwohl ich aus Erfahrung wusste, dass Fliegenmaden und Würmer im allgemeinen nicht so kurzweg Testament zu machen pflegen und ein viel zäheres Leben haben, als dass sie von ein wenig *Hyoscyamus*-Dampf, der überdies noch bei der Procedur bedeutend verdünnt worden sein musste, binnen einigen Minuten paralytisch werden könnten. Ich nahm mir daher vor, bei nächster Gelegenheit der Lösung der Frage mit vollkommeneren Hilfsmitteln nachzugehen.

Erst nach zwei Jahren bot sich mir dieselbe Gelegenheit wieder, und zwar im Winter, am Neujahrstage, bei einem anderen Besuche. Wieder wurden die Zahnschmerzen mit Bilsenkrautsamen behandelt und siehe da! — wieder erschienen die „Würmer“ in voller Zahl. Dass sie keine Fliegenmaden sein könnten, war mir nun sehr wahrscheinlich; denn im Winter giebt es keine Fliegen, die den Menschen anstecken, und vom Herbst her können so kleine Fliegenlarven nicht so lange als Larven leben in einer Temperatur, wie die des menschlichen Körpers ist. Bei solcher Temperatur kann ihre vollkommene Entwicklung nicht mehr als höchstens einige Wochen in Anspruch nehmen. Eine Ausnahme bilden freilich die Oestriden, Bibioniden und dergleichen, die aber ganz andere Larvenformen haben. Die bei der *Hyoscyamus*-Operation erschienenen hätten, ihrer Form nach, nur als Musciden-Arten aufgefasst werden können. Uebrigens war das Fehlen der Segmente der deutlichste Beweis, dass es sich überhaupt nicht um Fliegen handeln könne.

Es blieb also nur mehr eine Vermuthung übrig — wenn man nämlich überhaupt Thiere im Verdacht haben wollte — nämlich, dass der Fall auf Würmer (*Vermes*) zu beziehen wäre, die ebenso in den Zähnen schmarotzen, wie andere Eingeweidewürmer im Inneren von Menschen und Thieren. Ein anderes Familienmitglied erwähnte, es hätte vor Wochen ebenfalls an Zahnschmerz gelitten, welcher aber nunmehr vollkommen aufgehört habe. Dennoch bat ich dieses Familienmitglied, sich der Bilsenkrautkur zu unterwerfen. Es geschah — und zum allgemeinen Erstaunen meldeten sich die „Würmer“ auch in diesem Falle in voller Zahl!

Ich versuchte nun die Operation an mir selbst, und zwar auf recht drastische und ergebnisse Weise, — nun kamen gar über hundert solche kleinen Gebilde zum Vorschein! So viel war nunmehr gewiss, dass diese wurmartigen Körperchen keine eigentliche Ursache der Zahnschmerzen sein konnten, weil ich zu jener Zeit weder an Zahnschmerzen litt, noch überhaupt Zähne mit offenen Lücken hatte, die solchen Würmern als Schlupfwinkel hätten dienen können.

Es kam mir nun der Gedanke, dass die *corpora delicti* gar nicht aus dem Munde kämen, sondern in den Gefässen selbst vorhanden waren. Ich reinigte ein Gefäss sorgfältig und untersuchte es aufs peinlichste. Nachdem ich mich von der Abwesenheit jedes fremden Gebildes überzeugt hatte, hielt ich es über die Kohlen, auf welche ich *Hyoscyamus*-Samen gestreut hatte. Bevor ich aber meinen Mund in das mit Dampf gefüllte Gefäss hielt, blickte ich noch einmal hinein. Und wie war ich überrascht, als ich in dem vor einer Minute noch vollkommen reinen Innern desselben zerstreut haftende „Würmer“ bemerkte! Nun ging mir plötzlich ein Licht auf. Jene Gebilde stammten offenbar von dem Bilsenkrautsamen her und waren nichts anderes, als die Würzelchen desselben, welche beim Platzen des Samens aus der Gluth emporgeschleudert werden und an der von den aufsteigenden Wasserdünsten feuchten Wand des über die Kohlen gehaltenen Gefässes haften bleiben!

Nun hielten wir einen aufs sorgfältigste gereinigten flachen Teller über die Gluth, in welche wir eine ganze Hand voll Bilsenkrautsamen warfen. Alsbald war die innere Fläche des Tellers ganz mit den emporgesprungenen und haften gebliebenen Radicellen bedeckt; es waren etwa 300 an der Zahl.

Ich wunderte mich nun, dass mir nicht schon früher eine Ahnung von dem wahren Wesen dieses Processes in den Sinn gekommen war. Die Täuschung ist aber in der That so vollkommen, die Radicellen sind kleinen thierischen Gebilden so ähnlich, dass die bezüglichen Irrthümer selbst bei geübten Forschern sehr leicht erklärbar sind. Am wenigsten möchte man aber daran denken, dass die Würzelchen der Samenkeime beim Platzen so hoch emporgeschleudert würden. Hält Jemand, wie es bei den Bauernkuren üblich ist, seinen offenen Mund direct über die erhitzten Samen, so springen die Radicellen in den Mund hinein und das Ganze wird hierdurch noch täuschender, weil in diesem Falle die weissen Gebilde an der Zunge, am Zahnfleische, am Gaumen und an den Zähnen kleben.

Wir sehen, dass auch bei dieser Volkskur, wie bei so vielen anderen, „Wahrheit und Dich-



tung“ verbündet sind. Die Wahrheit ist, dass *Hyoscyamus* die Schmerzen, freilich meistens nur vorübergehend, lindert. Es sind ja auch „Zahnpapiere“ fabricirt und auf den Geheimmittelmarkt geworfen worden, die, angezündet, ohne Flamme aber mit viel Rauch verbrannten, und deren Rauch, eingeathmet, einige momentane Linderung der Zahnschmerzen herbeiführte, obwohl natürlich von einer radicalen Kur dabei überhaupt nicht die Rede sein konnte, trotz der festen Versicherungen der Verkäufer. Diese Papiere waren mit dem Extracte narkotischer Pflanzen, vielleicht gerade des Bilsenkrautes, imprägnirt.

Die Dichtung aber ist das angebliche Vertreiben der „Würmer“ aus den Zähnen. Möglich, dass die Quacksalber selbst an diese Würmer glauben, obwohl es wahrscheinlicher erscheint, dass die ersten Erfinder der Kur die Leichtgläubigkeit der Patienten in bewusster Weise ausnutzten, um sich mehr Zutrauen und auch mehr Lohn zu sichern. Denn es muss ja in der That sehr beruhigend sein, wenn man sich mit eigenen Augen überzeugt, von wie vielen peinigenden Würmern man auf solche Weise befreit wird; und die Freude, die der Patient darob empfindet, wird unfehlbar fördernd auf seine Freigebigkeit einwirken.

Jedenfalls ist das Verfahren schon sehr alt. Man findet das Einathmen von Bilsenkrautdämpfen schon in alten Büchern empfohlen, und die Hauptverbreiter der Kur waren die Zigeuner, welche früher kaum einen Theil Europas und des westlichen Asiens unbesucht liessen. Sie sind es, welche den Samen von *Hyoscyamus niger* und *Datura stramonium* nicht nur immer bei sich führen, um damit Quacksalberei zu treiben, sondern sie säen auch den Samen an den Wegen, an Grabenwällen, am Rande der Weideplätze und überall, wo sie glauben, dass diese Pflanzen nicht ausgerottet werden. Diese Stellen sind ihre Arzneigärten, und wenn ihnen die Medicamente einmal ausgehen, so wächst ihnen aus den ausgestreuten Samen immer wieder frischer und bei ihren Wanderungen leicht erreichbarer Vorrath.

Ich habe diese Thatfachen seiner Zeit nicht veröffentlicht, weil ich nicht wusste, ob sie nicht vielleicht ohnehin bekannt wären. Da es scheint, als ob die Lösung des Räthsels in der Litteratur noch nicht veröffentlicht ist, halte ich es nicht für überflüssig, meine diesbezüglichen Erfahrungen mitzutheilen.

*Hyoscyamus* reducirt sich also im Falle der Zahnschmerzen bloss zu einem schmerzstillenden Mittel, wozu es aber nicht nöthig ist, die beim Verbrennen sich entwickelnden Dünste einzuathmen. Es wird dieser Zweck wahrscheinlich auch mittelst localer Behandlung erreicht werden können, und ausserdem giebt es hierzu andere und bessere Mittel. Zahnwürmer, die es gar

nicht giebt, kann der Bilsenkrautdampf eben aus diesem Grunde nicht vertreiben.

Der in vielen Gegenden gebräuchliche Ausdruck „wurmstichiger Zahn“ verdankt seine Entstehung wahrscheinlich dem oben besprochenen Irrthume.

Nebenbei muss ich noch bemerken, dass ich in Ungarn die Blätter des Bilsenkrautes sehr ausgiebig mit Fliegenmaden besetzt fand, die im Innern der saftigen Blätter minirten und sich um den 15. bis 20. Juni, aus den Blättern herauskommend, verpuppten. In der ersten Hälfte des Monats Juli erschienen die Fliegen und es zeigte sich, dass sie zur Art *Chortophila chenopodii* Rond. gehörten. Ausserdem wird die Hemipteren-Art *Therapha hyoscyami* L., eine nicht seltene, rothe, schwarz gezeichnete Pflanzenwanze, am Bilsenkraut gefunden. Für die Insekten dürfte also der narkotische Inhalt der Pflanze im allgemeinen kein besonders heftiges Gift sein.

[6066]

## RUNDSCHAU.

Nachdruck verboten.

Die Journale und Zeitungen aller Länder haben in jüngster Zeit viel von einer Rede des Lord Kelvin gesprochen, in welcher der schottische Gelehrte einen Alarmschrei über die Sauerstoff-Verschwendung der modernen Industrie ausstösst, eine Verschwendung, die uns in absehbarer Zeit des für unsere Athmung unentbehrlichen Sauerstoffs zu berauben drohe. Nach der ziemlich allgemein verbreiteten Annahme, der auch Lord Kelvin beigetreten ist, war die Erde nach ihrer äusserlichen Erkaltung und vor dem Auftreten der grünen Pflanzen mit einer im wesentlichen aus Stickstoff und Kohlensäure gemischten Atmosphäre umgeben. Es befand sich darin zweifellos keine nennenswerthe Menge freien Sauerstoffs, denn man hat niemals in den Höhlungen der Urgesteine, wie des Granits, freien Sauerstoff angetroffen. Aller oder beinahe aller Sauerstoff der gegenwärtigen Atmosphäre ist durch die Vegetation erzeugt worden, welche unter der Einwirkung der Sonnenstrahlen das Vermögen besitzt, der Luftkohlensäure den Kohlenstoff zu entziehen, um ihren Leib daraus aufzubauen, und den Sauerstoff derselben frei zu machen. Professor Phipson hat bekanntlich seit Jahren gezeigt, dass grüne Pflanzen in einer mit Wasser abgesperrten Glasglocke, die nur Stickstoff und Kohlensäure enthält, sich im Lichte munter entwickeln, bis alle Kohlensäure zersetzt und die Luft mit Sauerstoff angereichert ist. Wahrscheinlich waren es grüne Algen, welche schon bei sehr hoher Wassertemperatur (bis über 70°) gedeihen, die zuerst mit dieser Sauerstoff-fabrikation begannen, worauf im Laufe der Jahrtausende höhere Pflanzen, Kräuter und Bäume diese Sauerstoff-bereicherung der Luft fortsetzten, bis erst niedere und dann höhere Thiere darin athmen konnten. Mit dieser Anreicherung parallelgehend hat eine Aufspeicherung von Pflanzenstoffen in der Erde stattgefunden, welche zu Steinkohlen-, Braunkohlen- und Torflagern wurden.

Wenn es nun wirklich keinen Sauerstoff in der Uratmosphäre gegeben hat und seine gesammte Menge von der Vegetation stammt, so würde die Verbrennung der



gesamten lebenden Vegetation und ihrer todten, an der Erdoberfläche wie im Innern der Erde befindlichen Reste allen vorhandenen freien Sauerstoff in Anspruch nehmen. Für jetzt ersetzt die lebende Vegetation einen grossen Theil des jährlich durch Verbrennung und Thierathmung der Atmosphäre entzogenen Sauerstoffes und es findet so ein Kreislauf statt, der aber nicht alle Verluste zu ersetzen vermag.

Von diesen Principien und den allgemein bekannten Naturvorgängen ausgehend, wünschte Lord Kelvin eine etwas genauere Bilanz des Sauerstoffhaushaltes aufzustellen und machte dabei, wenn wir recht berichtet sind, folgende Rechnung auf: Jedem Quadratmeter der Erdoberfläche entspricht eine Luftsäule von im Mittel 10 Tonnen Luft oder ungefähr 2 Tonnen Sauerstoff. Und da die Erdoberfläche 510 Millionen Quadratkilometer beträgt, so folgt daraus ein Vorrath von 1020 Milliarden Tonnen Sauerstoff zur Verfügung der Menschen und Thiere. Und da dieser Vorrath hinreichend sein muss für die Verbrennung alles von der Vegetation herrührenden Brennstoffes, da andererseits eine Tonne Brennstoff zu ihrer Verbrennung ungefähr 3 Tonnen Sauerstoff erfordert, so giebt es demnach auf dem gesamten Erdball nicht mehr als 340 Milliarden Tonnen Brennstoff. Noch ist diese ganze Menge nicht zu unserer Verfügung, denn ohne Zweifel befindet sich ein starker Antheil derselben unter dem Meere oder in der Tiefe des Erdballes.

Das sind also die Reichthümer, in deren Besitz wir uns befinden. Wie wirthschaften wir damit, seit die Fortschritte der Wissenschaft den Maschinenbetrieb über die ganze Welt verbreitet haben?

Da die gegenwärtige Bevölkerung der Erde zu 1500 Millionen Menschen angenommen wird, so verfügt Jeder von uns, wenn eine gleichmässige Vertheilung angenommen würde, über ungefähr 200000 Tonnen Brennstoff, was in Summa sehr wenig ist, wenn man erwägt, was ein Grossindustrieller oder ein Schiffsrheder davon verbraucht. Indem Lord Kelvin seine Rechnungen auf den Zuwachs der Bevölkerungen und auf die naturgemässe Entwicklung der Industrie ausdehnt, Factoren, durch welche natürlich ein Mehrverbrauch der Brennstoffe herbeigeführt wird, kommt er zu dem Schlusse, dass unsere Kohlenproduction nicht mehr länger als 500 Jahre dauern kann.

Aehnliche Schlüsse sind öfter gemacht worden, aber man hat sich damit getröstet, dass inzwischen Entdeckungen gemacht werden würden, die den Verlust der von der Vorwelt ererbten Reichthümer an Brennstoff leicht verschmerzen lassen würden. Was hat es also damit zu thun, wenn Lord Kelvin die Erschöpfung des Kohlenvorraths als „Ende der Menschheit“ bezeichnete? Nun, dieses Räthsel ist leicht zu lösen. Lord Kelvin denkt nicht bloss an den Verbrauch des Brennmaterials, sondern auch daran, dass man es nicht ausnutzen kann, ohne den Sauerstoffvorrath der Atmosphäre bedenklich zu schwächen, und dieser würde nicht einmal 500 Jahre vorhalten, sondern schon in 400 Jahren erschöpft sein. Aller Sauerstoff der Luft würde dann absorbirt und durch Kohlensäure ersetzt, das Leben an der Erdoberfläche unmöglich gemacht sein.

In dieser geistreichen Rechnung scheinen aber, selbst wenn ihre Grundlagen unanfechtbar wären, einige Factoren vernachlässigt zu sein, z. B. die fortdauernde theilweise Erneuerung des verbrauchten Luftsauerstoffes durch die Vegetation. Wie es den Anschein hat — wir haben nicht das Original der Rede, sondern nur den Auszug

im *Moniteur industriel* vor uns —, hat der Gelehrte diesen Wiederersatz unter der Annahme, dass Thierleben und Vegetation sich in Sauerstoff-Production und -Verbrauch das Gleichgewicht halten, vernachlässigen zu können geglaubt und nur den Uebersverbrauch in den Maschinenfeuerungen in Betracht gezogen. Aber wird nicht die Vegetation zunehmen, wenn die Luft sich an Kohlensäure bereichert, werden nicht die Wälder dann in schnellerem Tempo wachsen? Seit dem Jahrhundert, in welchem die Kohlenschätze des Erdbodens in reichem Maasse zur Benutzung herangezogen worden sind, hat man eine wirkliche Abnahme des Sauerstoffgehaltes der Atmosphäre, eine merkliche Zunahme ihrer Kohlensäuremenge wohl noch nicht feststellen können; die Zunahme des durch zweckmässige Bewässerung und Bodencultur fruchttragender gemachten Landes wird dabei auch eine Rolle spielen. Für den schlimmsten Fall, dass wirklich eine Abnahme des Sauerstoffes merkbar werden sollte, wird die Industrie Mittel finden, den für ihre Betriebe erforderlichen Sauerstoff dem Wasser zu entnehmen, welches ungeheure Vorräthe dieses Lebensstoffes birgt. Schlimmere Bedenken, als diese gegen die Zunahme des Kohlenverbrauchs gerichtete Rechnung, erweckt die Zunahme der menschlichen Bevölkerung und die fortschreitende Entwaldung der Länder, die ebenfalls beide auf Verminderung des Luftsauerstoffes hinarbeiten. Die Entwaldung der Gebirge vor allem, welche die kahl gewordenen Flächen nicht nur hindert, zur Erfrischung der Atmosphäre mit Lebensluft beizutragen, sondern auch die Tiefländer mit Ueberschwemmungen bedroht, müsste mit allen legalen Mitteln bekämpft werden. Die ungeheuren Waldbrände Nordamerikas sind in diesem Sinne ein Fluch für den ganzen Erdball.

DR. E. L. ERDMANN. [6086]

\* \* \*

#### Meerwasserleitungen in englischen Küstenstädten.

Obwohl das Meerwasser für die meisten Haushaltungszwecke unbrauchbar ist, so erweist sich dasselbe doch für viele andere Zwecke so geeignet, dass bereits in mehreren englischen Küstenorten Meerwasserleitungen angelegt sind und demnächst auch London mit dem Bau eines Pumpwerkes vorgehen will, das ihm täglich 45 000 cbm Seewasser zuführen soll. Die Hauptverwendung betrifft die Strassenbesprengung, weil das Seewasser vermöge seines Gehalts an dem zerfliesslichen Magnesiumchlorür den Strassenstaub viel leichter niederhält, so dass schon ein Drittel Seewasser die Strassen so feucht hält wie die dreifache Menge Süsswasser. Der Kochsalzgehalt soll ausserdem das Holzpflaster härten, dessen Abnutzung vermindern und wegen seiner desinficirenden Wirkung das Seewasser für Spülzwecke in den Häusern äusserst geeignet machen. Ein Hauptvorzug der Seewasserleitung besteht sodann in ihrer Unerschöpflichkeit, die auch in den heissesten und trockensten Sommern nicht (wie so oft die Süsswasserleitungen) im Stiche lässt.

[6095]

\* \* \*

Ueber die Einwirkung von Flussläufen auf eine darüber befindliche Wolkendecke veröffentlicht Dr. F. Erk in den *Illustrierten Mittheilungen des Oberrheinischen Vereins für Luftschiffahrt* (Heft 2 und 3) einen ausführlichen Bericht, aus welchem hervorgeht, dass Dr. Erk wiederholt bei Ballon-Auffahrten, die über ausgedehnte Wolkendecken hinführten, in der weit hingestreckten und im Sonnenschein wie frisch ge-



fallener Schnee blinkenden Nebelfläche deutlich den Verlauf von darunter befindlichen grösseren und kleineren Flusstälern erkennen konnte. Zum ersten Male nahm er diese merkwürdige Erscheinung wahr, als er am 31. October 1896 mit mehreren Begleitern in München mit dem Vereins-Ballon „Akademie“ aufgestiegen war. Im Gebiete des Alpenvorlandes, am Starnberger und Ammersee, geriethen sie über eine Wolkendecke, auf der sie zunächst die Aureolen bewunderten, die in farbenreichem Glanze den Ballonschatten umgaben. Dann bot sich ihnen eine völlig neue Erscheinung dar: „Die Glon hatten wir bei Odelzhausen noch durch Lücken in den Wolken bemerken können, worauf sie dann unter der Wolkendecke verschwand. Auf derselben zeichnete sich nun als leichtes Thal der weitere Lauf des kleinen Flüsschens mit allen Windungen, welche die Karte angab, deutlich ab. Ebenso unzweifelhaft und im entsprechenden Maasse verstärkt sahen wir im Westen das Lechthal, dessen Steilränder dort ungefähr 50 m hoch sind, wieder in der Wolkendecke abgebildet. Glon und Lech, in dessen Nähe wir schliesslich landeten, wurden sicher gestellt, und wir dürfen daher auch nicht zweifeln, dass kleinere Furchen in der Nebeldecke, die wir mit völlig der Karte entsprechenden Richtungen und Abständen später sahen, dem Laufe der Echnach und Paar entsprachen.“

Einmal auf diese Erscheinung aufmerksam, sah Dr. Erk bei einer zweiten Auffahrt mit Hauptmann Freiherrn von Guttenberg scharf den Austritt des Inn aus den Bergen bei Kufstein in dem endlosen in der Sonne wie Schnee glänzenden Nebelmeer (14. November 1896) abgezeichnet, und auch auf weiteren Fahrten im Winter 1896/97 wie im Sommer 1897 wurde die Wahrnehmung mit grösserer oder geringerer Auffälligkeit wiederholt. Professor Seeliger, der Director der Münchener Sternwarte, erinnerte dabei an die Verdoppelung der Marskanäle und die Erklärung Meuniers, dass dieselbe vielleicht auf ein Nebelbild derselben zurückführbar seien, eine Erscheinung, deren künstliche Nachahmung gelang. Ob das irdische Phänomen auf einer geringeren Wärmereflexion der Flussläufe beruht oder worauf sonst, konnte vorerst nicht ermittelt werden.

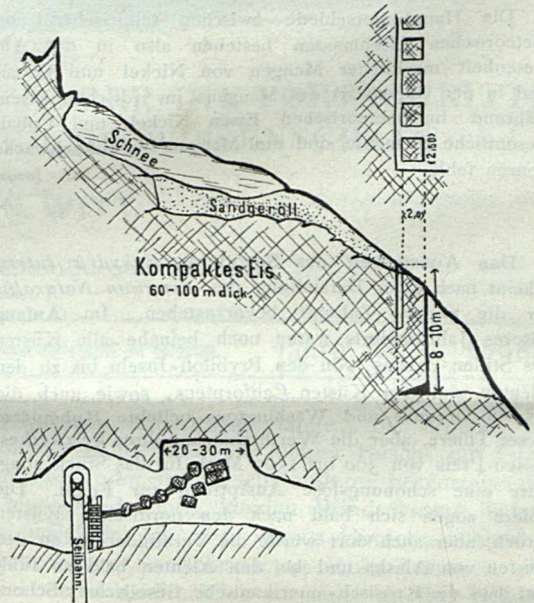
E. K. [6093]

\* \* \*

**Ein Gletschereisbruch.** (Mit einer Abbildung.) Der eisfreie Winter von 1896 auf 1897 veranlasste eine Gesellschaft, den leicht zugänglichen Casset-Gletscher bei Briançon in Südfrankreich abzubauen und das Gletschereis nach Marseille und Lyon zu verfrachten. Das Eis wird in einem im Gletscher angelegten Eisbruch bergmännisch gewonnen und mit einer Drahtseilbahn zu Thal gebracht. A. Dumas beschreibt die Anlage im *Génie civil* (1898, Nr. 21, S. 341—344). Das Eis wird in einem Tagebau durch Schrämen und Sprengen gebrochen. Die senkrechte Angriffsfläche des Eises ist zur Zeit 20—30 m breit und 8—10 m hoch. In diese Angriffsfläche werden in Abständen von 2,50 m von oben bis unten senkrechte, 0,40 m breite und 2 m tief in das Eis gehende Schrame oder Schlitzte gehauen und hinten in der ganzen Länge der Angriffsfläche durch einen ebenso breiten, aber nur 3 bis 4 m senkrecht niedergehenden Schlitz verbunden. Die so entstandenen 2,50 m breiten, 2 m dicken und 8—10 m hohen parallelepipedischen Eiskörper werden von den Arbeitern der Aehnlichkeit wegen „Schornsteine“ genannt. Diese Schornsteine werden am Boden mit einem weiteren 2 m tiefen Schlitz unterhöhlt und dann durch

Sprengschüsse, die man am Boden des 3—4 m tiefen hinteren Schlitzes ansetzt, hereingeschossen. Zum Sprengen wird ein besonders präparirtes Pulver benutzt, da Dynamit das Eis zu sehr zertrümmern würde. Beim Sturz zerfallen die Eisprismen in mehrere Blöcke, die ihrerseits in Stücke von 120—150 kg zerschlagen werden. Diese Stücke wandern auf einer hölzernen Gleitbahn zur Seilbahn; dorthin wird auch das Eisklein in lose geflochtenen Körben gebracht. Die Seilbahn besteht aus zwei oben und unten befestigten stählernen Drahtseilen, auf denen die Eisträger laufen, und aus einem endlosen stählernen Zugeisil. Die horizontale Entfernung der Seilbahnpunkte von einander beträgt 2100 m, der Anfangspunkt liegt 2064 m, der Endpunkt nur 1600 m über dem Meere, ihr Neigungswinkel ist demnach rund  $\frac{1}{5}$ . Die Seile werden zwischen den Endpunkten von 14 Pfahlpolygenen

Abb. 425.



Eisbruch am Casset-Gletscher.

von 4—10 m Höhe getragen. Der grösste Abstand zwischen zwei Pfahlpolygenen beträgt 245 m. Die starke Neigung der Seilbahn gestattet einen selbstthätigen Bremsbetrieb, bei dem die Last der vollen Träger die leeren Träger hinaufzieht. Die Träger bestehen aus einem Rahmen, der mit zwei Rollen auf dem Trageisil läuft, und von dem aus für die grossen Eisstücke eine diese umfassende Zange und für die kleinen ein aus Eisenschienen zusammengesetzter Korb herabhängt. Auf dieser Seilbahn kann jede Minute ein Eisstück von 150 kg, oder in der zwölfstündigen Arbeitsschicht eine Last von rund 100 t zu Thal gebracht werden. Die ganze Bahnanlage hat 20000 Mark gekostet. Zu ihrer Bedienung sind oben an der Beladestelle drei und unten an der Entladestelle eine Arbeitskraft erforderlich.

[6062]

\* \* \*

**Die Spectralanalyse der Meteoriten** behandelten Hartley und Hugh Ramage in einer unlängst der Dubliner Akademie vorgelegten Arbeit, in der sie zu folgenden Schlüssen kamen:

1. Die Zusammensetzung der verschiedenen meteoriti-



schen Eisenmassen variiert nicht sehr, obwohl die Mengenverhältnisse der zusammensetzenden Elemente in weiten Grenzen schwanken.

2. Kupfer, Blei und Silber kommen sehr gewöhnlich in den Eisenmeteoriten vor, und zwar neben den Eisenverbindungen in wechselnden Mengen.

3. Gallium wurde in allen Eisenmeteoriten in verschiedenen Mengen angetroffen und wurde auch in einem der untersuchten Siderolithe gefunden, ist aber keineswegs in allen Meteoriten enthalten.

4. Kalium, Rubidium und Natrium kommen, wenn auch in geringer Menge, in den Meteoriten vor.

5. Chrom und Mangan wurden nur zweimal in Eisenmeteoriten, häufiger in erdigen Meteoriten gefunden.

6. Nickel ist einer der Hauptbestandtheile aller Meteoriten, der erdigen, Eisenmeteoriten und Siderolithe. Cobalt dagegen kommt nur in Meteoriten der beiden letzten Klassen vor.

Die Hauptunterschiede zwischen tellurischen und meteorischen Eisenmassen bestehen also in der Abwesenheit merklicher Mengen von Nickel und Cobalt und in der Gegenwart des Mangans im irdischen Eisen, während im meteorischen Eisen Nickel und Cobalt wesentliche Elemente sind und Mangan bis auf schwache Spuren fehlt.

[6090]

\* \* \*

**Das Aussterben des Seotters** (*Enhydris lutris*) scheint nach einer Darstellung des *American Naturalist* für die nächste Zukunft bevorzustehen. Im Anfang unseres Jahrhunderts waren noch beinahe alle Küsten des Stillen Oceans, von den Prybiloff-Inseln bis zu den Aläuten und den Küsten Californiens, sowie auch die Küsten Oregons und Washingtons beliebte Ruheplätze dieser Thiere, aber die Werthschätzung ihres Pelzwerkes, dessen Preis von 300 bis 1500 Mark für das Stück stieg, hatte eine schonungslose Ausrottung zur Folge. Die Thiere zogen sich bald nach den nordischen Küsten zurück, aber auch dort wurde die Verminderung an den Küsten von Alaska und bei den Aläuten bald so fühlbar, dass die Russisch-amerikanische Gesellschaft Schongesetze für die Weibchen vereinbarte und die Jagd auf eine bestimmte Anzahl für das Jahr einschränkte. Auf den Aläuten, wo man 1885 noch 4152 Seotter erlegte, wurden 1894 nur noch 958 Thiere erjagt, was aber zum Theil daran liegt, dass der Seotter seine Gewohnheiten in Folge der starken Verfolgung geändert hat und die bewohnten Küsten gar nicht mehr besucht, um dort zu ruhen, zu jagen und Junge aufzuziehen. Man trifft ihn jetzt im offenen Meere auf Seetangen ruhend, und vielleicht wird er sein Dasein in dieser Weise noch einige Zeit fristen, aber die Zeiten, wo die Fischer der Aläuten hauptsächlich vom Seotterfang leben konnten, sind längst vorüber.

[6100]

\* \* \*

**Die älteste Dampfmaschine der Welt**, welche bis vor kurzem noch in Thätigkeit war, 1777 von Boulton und Watt construirt, befindet sich nach *Engineering* im Besitze der Birminghamer Kanal-Schifferei-Gesellschaft. Sie wurde als „einfach wirkende Dampfmaschine mit Ketten an jedem Ende eines hölzernen Balkens, einem Dampfzylinder von 32 Zoll Durchmesser und einem Kolbenhub (stroke) von 8 Fuss“ in jenem Jahre in das Gesellschaftsbuch eingetragen und an der Pumpstation der Kanalgesellschaft zu Rolfe Street, Smethwick errichtet.

Während des laufenden Jahres (1898) ist diese merkwürdige alte Maschine, welche von 1777 bis jetzt, also 120 Jahre lang, beständig in Thätigkeit gewesen, nach der Kanalstation von Opper Hill, Tipton gebracht, und dort als Reliquie, die zugleich ein Zeuge für die Dauerhaftigkeit einer gut gebauten Maschine bei schonender Behandlung ist, neu errichtet worden. Es ist bemerkenswerth, dass die Birminghamer Kanalschiffahrts-Gesellschaft, welche die alte Maschine 1777 von Boulton und Watt bauen liess, jetzt nach 120 Jahren bei derselben Firma, James Watt & Co., zu Soho, Smethwick, zwei ihrer modernen aufrechten Tripel-Expansions-Maschinen bestellt hat, die an der Walsall-Pumpstation aufgestellt werden sollen, aber eine Leistung von 240 Pferdekraft und eine Ergiebigkeit von 12 713 600 Gallonen Pumpwasser haben sollen.

[6097]

## BÜCHERSCHAU.

### Eingegangene Neuigkeiten.

(Ausführliche Besprechung behält sich die Redaction vor.)

*Adressbuch und Waarenverzeichniss der chemischen Industrie des Deutschen Reichs.* Herausgegeben von Otto Wenzel, Gen.-Sekr. d. Vereins z. Wahrg. d. Interessen d. chem. Industrie Deutschlands. (In deutscher, englischer, französischer, spanischer und italienischer Sprache.) 1898. VI. Jahrgang. Lex. 8°. (XII, 517, 677, 113 u. 168 S.) Berlin, Rudolf Mückenberger. Preis geb. 25 M.

Dreher, Dr. Eugen, Prof., und Dr. K. F. Jordan. *Untersuchungen über die Theorie des Magnetismus, den Erdmagnetismus und das Nordlicht.* gr. 8°. (18 S.) Berlin, Julius Springer. Preis 0,60 M.

Erdmann, Dr. H., Prof. *Lehrbuch der anorganischen Chemie.* Mit 276 Abbildgn. und 4 Tafeln. gr. 8°. (XXVI, 756 u. Chem. Rechentafel 8 S.) Braunschweig, Friedrich Vieweg und Sohn. Preis geb. 18 M.

Beck, Dr. Ludwig. *Die Geschichte des Eisens in technischer und kulturgeschichtlicher Beziehung.* Vierte Abteilung: Das XIX. Jahrhundert. Vierte Lieferung. gr. 8°. (S. 529–704 u. Fig. 176–261.) Ebenda. Preis 5 M.

Rathgen, Friedrich. *Die Konservirung von Alterthumsfunden.* Mit 49 Abbildgn. (Handbücher der Königlichen Museen zu Berlin.) 8°. (VI, 147 S.) Berlin, W. Spemann. Preis geb. 2 M.

Schulze, Dr. Franz, Navig.-Schul-Dir. *Nautik.* Kurzer Abriss des täglich an Bord von Handelsschiffen angewandten Theils der Schiffahrtskunde. Mit 56 Abbildgn. (Sammlung Göschen 84.) 12°. (161 S.) Leipzig, G. J. Göschen'sche Verlagshandlung. Preis geb. 0,80 M.

Ascherson, Dr. med. et phil. P., Prof. d. Bot., und Dr. phil. P. Graebner, Assist. a. Bot. Garten. *Flora des Nordostdeutschen Flachlandes (ausser Ostpreussen).* (Ascherson's Flora der Provinz Brandenburg, zweite Auflage.) (In ca. 4 Liefergn.) Lieferung 1 bis 3. 8°. (S. 1–480.) Berlin, Gebrüder Borntraeger. Preis à 3 M.