

BIBLIOTHEK  
der Kgl. Techn. Hochschule  
13 10 18 11 18

# PROMETHEUS



39.

## 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  
3 Mark.

Verlag von Rudolf Mückenberger, Berlin,  
Dörnbergstrasse 7.

N<sup>o</sup> 328.

Alle Rechte vorbehalten.

Jahrg. VII. 16. 1896.

### Helium.

Von Dr. ERNST KRAUSE.

Es ist glücklicherweise nicht nur der Fluch der bösen That, „dass sie forzeugend Böses muss gebären“, sondern auch der Segen der guten, dass aus ihr neuer Segen entspriesst, und so wird selten eine neue naturwissenschaftliche Entdeckung gemacht, die nicht alsbald eine ganze Kette neuer Fortschritte der Erkenntniss in ihrem Schoosse trüge. Die Entdeckung des Argons durch Lord Rayleigh hat ja den Naturforschern manchē Beschämung eingetragen, denn die Philosophen und Theologen sind im Bunde mit verschiedenen Rückschrittlern gekommen und haben gesagt: „Seht, wie blind Ihr seid! Wie schwach sind die Grundlagen der Wissenschaft! Da habt Ihr nun seit hundert Jahren immer und immer wieder die Luft analysirt, ihre Zusammensetzung nach so und soviel Decimalen berechnet, und nun zeigt sich, dass Ihr einen nie fehlenden Bestandtheil, den Ihr jeden Augenblick aus- und einathmet, völlig übersehen habt. Und eine solche Wissenschaft, der so elementare Schnitzer passiren, nährt die Hoffnung, ins Innere der Natur dringen zu können!“ Der Chemiker, an den diese Worte gerichtet wurden, senkte das Haupt, als ob er sich ein Bischen in die Seele aller seiner Collegen hineinschäme, hob

dann lustig das Auge und versetzte: „Ja, es hört sich ja beinahe an, als ob Ihr, die Herren allwissenden Philosophen, das Argon entdeckt hättet. Wisst Ihr denn überhaupt, warum dieses Argon sich so lange verborgen halten konnte und weshalb es einer so zähen Ausdauer eines ausgezeichneten Forschers bedurfte, um dasselbe ans Licht zu ziehen? Es kam daher, weil dieses Argon ein höchst ungeselliger Stoff, ein Sonderling ist, der eben dadurch, dass er mit den anderen Stoffen, welche die Welt aufbauen, keine Beziehungen unterhält, sein Incognito so lange bewahren konnte. Nachdem er aber nun einmal erkannt und isolirt war, konnte sein optisches Signalement, sein Spectrum, eine Art Pass oder Steckbrief, aufgestellt werden, nach welchem man einen Stoff überall, wo er sich findet, wiedererkennen kann, weil sie Alle, wenn man ihnen nur genügend einheizt, Farbe bekennen müssen. Auf diese Weise gelang es bald, Argon auch in irdischen Mineralien nachzuweisen.

Der erste dieser auf das neue Gas untersuchten festen Körper war der Cleveit, ein erst 1878 in den Feldspathsteinbrüchen von Garta bei Arendal (Norwegen) entdecktes, sonst nur an wenigen Orten vorkommendes Mineral, welches nach einer im Jahre 1890 von Hillebrandt ausgeführten Untersuchung bei der Behandlung mit Säuren Stickstoffgas liefern sollte. Es ergab

aber ein dem Argon ähnliches Gas und bei genauerer spectralanalytischer Untersuchung dieses vermeintlichen Argons erschien im gelbgrünen Theil des Spectrums eine Linie ( $D^3$ ), die man bisher nur im Sonnenspectrum erkannt hatte und seit ihrer Entdeckung durch Lockyer (1868) auf einen der Erde fehlenden und nur in der Corona der Sonne vorkommenden Elementarstoff bezog, welchen man Helium nannte. Einen Augenblick schien es zweifelhaft, ob man nun wirklich auch auf der Erde im Cleveit diesen Sonnenstoff entdeckt habe, denn Runge und Paschen in Hannover fanden, dass die Linie dieses von Ramsay entdeckten irdischen Heliums doppelt sei, während man die Heliumlinie der Sonne bisher für einfach gehalten hatte, aber Hale in Amerika, Huggins und Lockyer in England meldeten fast gleichzeitig, dass auch die solare Heliumlinie unter Umständen doppelt gesehen werde.

Da der Cleveit ein so auffallendes Resultat ergeben hatte, so untersuchte man nun andere Minerale, wie z. B. Bröggerit, Uraninit, Fergusonit, Orangit, Monazit, Tantalit, Yttrotantalit, Polykras, Samarskit, Hjelmit, Xenotim und andere Vorkommnisse, welche zum Theil Verbindungen der sogenannten seltenen Erdmetalle (s. Rundschau in Nr. 324) enthalten, und tatsächlich konnte es eine Weile scheinen, als ob das Helium auf Erden immer nur in dieser seltenen Gesellschaft zu finden sei, welche wie Bruchstücke einer anderen Welt nur hier und da in unserer Erdkruste und fast immer nur in geringen Mengen zu finden ist. Da kam eine Entdeckung von Professor Heinrich Kayser in Bonn und änderte das Concept von neuem. In den altberühmten Quellen von Wildbad im Schwarzwalde steigen in dem heissen Wasser Gasblasen empor, welche dem Chemiker Fehling, der sie gesammelt hatte, einen starken Stickstoffgehalt (ca. 96 %) ergaben. Da man nun bereits so oft im Stickstoff Argon und Helium gefunden hatte, so unterwarf Kayser dieses Quellengas der Analyse, führte den Stickstoff in eine flüssige Verbindung über und behielt drittelhalb Volumprocent eines Gases übrig, welches aus Argon und einem reichlichen Helium-Antheil bestand. Das Helium findet sich also nicht blos in Gesellschaft seltener und kostbarer Mineralstoffe, sondern auch frei in Heilquellen, und in der Folge konnte Professor Kayser sogar Helium-Spuren in der Bonner Luft nachweisen. Inzwischen hat Bouchard es auch, wiederum mit Stickstoff und Argon gemischt, in den Gasen gefunden, welche mehrere Schwefelquellen der Pyrenäen ausströmen, so dass das Helium nicht mehr als ein so sehr seltener Bestandtheil der Erde betrachtet werden kann, wenn es auch meist nur in sehr spärlichen Mengen vorkommt.

Es ist nun freilich noch sehr die Frage, ob man das Helium bereits in reiner Gestalt kennt.

Eine frühere Behauptung, nach welcher Argon und Helium gewisse Linien gemeinsam besitzen sollten, ist zwar von Lockyer durch genaue Beobachtungen widerlegt worden, und auch die Untersuchungen von Olszewsky in Krakau, welche für flüssiges Argon einen constanten Siedepunkt ergaben, sind für die Ansicht nicht günstig, dass diese beiden Körper in einander übergehen oder nicht völlig einander fremd sein sollten. Aber auch wenn man vom Argon absieht, zeigte das Helium verschiedener Abkunft in den spectroscopischen Studien von Runge und Paschen in Deutschland, wie von Crookes und Lockyer in England einen Wechsel der Spectrallinien, welcher darauf hinzudeuten scheint, dass das, was man für ein einzelnes Element (Helium) hielt, noch ein Gemisch oder eine Verbindung mehrerer Substanzen sein könnte. Das Helium aus verschiedenen Proben von Uraninit gab verschiedene Linien, die meisten wies eine aus Connecticut stammende Sorte auf, welche 14 helle Linien ergab, die sich im Helium anderen Ursprungs nicht erkennen liessen. Siebenundzwanzig der bisher festgestellten Linien konnten mit Sonnenlinien zusammengelegt werden.

Sollte es sich aber auch zeigen, dass diese Besorgnisse sich als unbegründet herausstellen, so würde das Helium sich immer als einer der merkwürdigsten Stoffe erweisen, die wir kennen. Der russische Chemiker Mendelejew hat bekanntlich ein periodisches System der chemischen Elemente aufgestellt, in welchem sich Gruppengleichartiger Elemente mit regelmässigen Intervallen des Atomgewichts bemerkbar machen, und in welchem bestehende Lücken durch neugefundene Elementarstoffe bereits wiederholt ausgefüllt wurden. In diesem System war ein grosser Sprung des Atomgewichts vom Wasserstoff (= 1) bis zum nächstleichten Gliede, dem Lithium (= 7) vorhanden, und hier scheint das Helium, dessen Atomgewicht Cleve und Langlet zu 4,04 gefunden haben, eine Lücke auszufüllen, während das Argon Schwierigkeiten bereitet, und deshalb von einigen Chemikern nicht als neues Element, sondern als dreiatomiger Stickstoff ( $N_3$ ) angesehen wurde, womit das gefundene Atomgewicht (= 20 statt 21) annähernd stimmen würde. Alle diese Speculationen sind aber noch verfrüht, da man eben den chemischen Charakter der neuen Elemente noch viel zu wenig kennt und demnach nicht sagen kann, in welche Gruppe sie einzureihen sein würden, wenn sie nicht gar eine Gruppe für sich bilden.

Genauer erforscht und auffälliger als die chemischen Eigenschaften des Heliums ist sein physikalisches Verhalten, welches ihm eine Sonderstellung unter allen bisher bekannten Elementen sichern würde, nämlich seine vollkommene Gasbeständigkeit oder Permanenz gegen die vereinte Wirksamkeit von Druck und Kälte, die

ausser Stande waren, es in flüssigen oder festen Zustand überzuführen. Schon in früheren Jahren war es bekanntlich gelungen, die meisten Gase durch Druck und Kälte flüssig zu machen, und es widerstanden nur noch einige sehr wenige Gase, wie Sauerstoff, Wasserstoff und Stickstoff, welche man deshalb auch permanente (beständige) oder incoërcible (unbezwingliche) Gase nannte. Aber im Jahre 1877 war es Cailletet in Paris und Pictet in Genf gelungen, auch diese bisherigen „Unbezwinglichen“ zu bezwingen, und man erkannte den Grund der bisherigen Misserfolge in dem Uebersehen des sogenannten kritischen Punktes, d. h. eines bestimmten, nach den einzelnen Gasen wechselnden Temperaturgrades, über welchem das Gas jedem Drucke widersteht. Sobald man das Gas unter seinen kritischen Punkt abzukühlen im Stande war, gelang es ohne besondere Schwierigkeit, alle diese bisher unbezwinglichen Gase flüssig zu machen, und man sah die meisten sogar unter dem Einfluss ihrer eigenen Verdunstungskälte beim Nachlassen des Druckes erstarren, so dass Versuche mit flüssiger Luft oder flüssigem Sauerstoff heute zu den leicht anzustellenden Vorlesungsversuchen gehören.

Was nun der Entdeckung des Heliums ein hervorragendes physikalisches Interesse verleiht, ist eben dieses sein unter den Gasen ganz einziges Verhalten, dem stärksten Drucke bei allen bisher erreichbaren Kältegraden ohne Verflüssigung vollkommen zu widerstehen. Professor Olszewsky in Krakau, welcher in diesen Arbeiten besondere Geschicklichkeit besitzt, hatte von Ramsay einen Behälter mit Helium erhalten, welchen er in einem Cailletetschen Apparate mit Hülfe von siedendem Sauerstoff erst auf  $-182,5^{\circ}$  abkühlte und dann einem Drucke von 140 Atmosphären aussetzte, ohne dass dasselbe seinen Zustand irgendwie änderte. Auch eine Abkühlung mittelst fester Luft, deren Temperatur ca.  $-225^{\circ}$  betrug, führte zu keinem anderen Ergebnisse; bei der Aufhebung des Druckes zeigte sich in der Druckröhre auch nicht das kleinste Wölkchen, welches hätte erkennen lassen, dass das Helium wie andere Gase durch eigene Ausdehnung verflüssigt worden wäre. Das Helium ist demnach das permanenteste aller Gase, oder wie Professor Ch. Ed. Guillaume, dem wir die erste Veröffentlichung der Olszewskyschen Versuche in *La Nature* vom 19. October verdanken, sich ausdrückt, das gasigste aller Gase. Das Wasserstoffgas ist also durch das Helium völlig entthront, und man wird deshalb Helium-Thermometer an Stelle der Wasserstoff-Thermometer zum Messen der niedrigsten erreichbaren Temperaturen setzen. Dadurch ist die niedrigste bisher im Laboratorium gemessene Temperaturstufe, welche man bis auf  $-252^{\circ}$  heruntergebracht hatte, stark in Verdacht gerathen, noch

lange nicht die niedrigste erreichbare Stufe darzustellen, denn es scheint, als sollte das Helium, wenn man es in genügender Menge beschaffen kann, noch zur Erreichung viel niedrigerer Temperaturen führen. Nimmt man an, dass das Heliumgas bei dem Drucke von 140 Atmosphären eine Anfangs-Temperatur von  $-215^{\circ} = 58^{\circ}$  absolut gehabt hat, so ergibt die Rechnung, dass es bei Nachlassen des Druckes folgende Temperaturen besessen haben muss:

Druck	Berechnete Temperaturen	
	Centigrade	Absolute
50 Atmosphären	— 234,6	38,4
20 „	— 246,4	26,6
10 „	— 252,8	20,2
5 „	— 257,7	15,3
1 „	— 265,0	8,0

Hiernach wäre man bereits bei diesen ersten Versuchen dem absoluten Nullpunkt bis auf  $8^{\circ}$  nahe gekommen, ohne dass das Heliumgas irgend eine Neigung gezeigt hätte, sich zu verdichten (Wölkchen zu bilden). Welch eine Fülle neuer Erfahrungen und Kenntnisse hat also die Entdeckung des Argons uns bereits in ihrem Gefolge zugeführt! Vor wenigen Monaten war das Helium ein Stoff, den die Einen als Vorzugsware der Sonne betrachteten, während Andere sein Dasein überhaupt noch in Frage stellten. Nun hat man es in einer Menge irdischer Mineralien und Mineralquellen gefunden, seine Stelle im System der chemischen Elemente discutirt und schon dient es, Temperaturgrade zu erreichen, die noch vor kurzem Professor Guillaume zu erreichen verzweifelt hatte, ja es zeigt sich die Aussicht, ihn zur Herstellung eines absoluten Thermometers benützen zu können.

[439\*]

### Das Problem der Bienezelle.

VON SCHILLER-TIETZ.

Wie viele Aeusserungen des thierischen Lebens sind von der alten Naturschauung und teleologischen Naturauffassung dem Alles zweckmässig ordnenden Instinkte zugeschrieben worden, welche die moderne Naturforschung jenem unbekanntem und unbewussten Naturtriebe abgenommen und durch mechanisch-physiologische Ursachen erklärt hat! Wohl das wunderbarste Werk thierischen Schaffens ist die Bienezelle, welche wegen ihrer grössten Regelmässigkeit frühzeitig schon die Aufmerksamkeit des Menschen erregt und Mathematiker wie Naturforscher zu Erklärungsversuchen gereizt hat. Auch für diesen kunstvollen Aufbau und die bewundernswürdige Aneinanderreihung der Bienezellen hat sich eine einfache Erklärung gefunden, wohl eine der überraschendsten unter den vielen neueren naturwissenschaftlichen Enthüllungen.

Schon im 4. Jahrhundert n. Chr. bewies der alexandrinische Mathematiker Pappus, dass die Bienen die denkbar beste aller Formen für ihre Zellen zu finden wüssten, indem die regelmässigen sechsseitigen Bienenzellen unter allen anderen Säulen bei gleichem Inhalt das wenigste Material zum Aufbau erforderten bei gleichzeitig grösster Raumerparniss. Auch Kepler hat eine Arbeit über die Bienenzellen geschrieben unter dem seltsamen Titel: „Das Neujahrgeschenk, oder über die sechseckigen Schneefiguren“; sie enthält ausser einer Beschreibung der Schneesterne eine sehr gute und vollständige Schilderung der Formen der Bienenzellen und eine Vergleichung derselben mit dem Rhombendodekaëder. Das Problem war aber noch keineswegs gelöst, denn man hatte sich lediglich mit dem Haupttheil der Bienenzelle, der sechsseitigen Säule befasst, eine Erklärung aber dafür nicht erbracht, warum die Bienenzellen ursächlich so beschaffen sein müssten; den Boden der Bienenzellen aber hatte man gar nicht berücksichtigt, und gerade dieser bietet die Schwierigkeiten des interessanten Problems.

Die Bienenwaben unterscheiden sich bekanntlich von denen anderer ähnlicher Insekten durch die Art und Weise, wie die Zellen in doppelten Reihen geordnet sind. Die Wespen und Hornisse bauen einfache, horizontale Waben, an denen die Zellen senkrecht mit ihrer Mündung nach unten gerichtet sind, so dass die geschlossenen oberen Enden einen Boden bilden, auf welchem die Wespen umhergehen können, um die Jungen in den Zellen der darüber befindlichen Wabe zu füttern. Bei den Bienen dagegen liegen die Zellen horizontal und in doppelter Reihe in den vertikal stehenden Waben. Die Zellen beider Seiten stossen daher so an einander, dass die Mündungen nach entgegengesetzten Seiten gerichtet sind.

Wenn man zwei Fingerhüte so nebeneinander legt, dass sie mit ihren geschlossenen Spitzen an einander stossen und die Mündungen nach entgegengesetzten Seiten gehen, so wird dieses ein Bild von der Lage zweier Zellen geben, und wenn man die Zahl der Fingerhüte in dieser Weise vermehrte, so würde man ein ziemlich gutes Bild einer Bienenwabe erhalten. Wären nun aber die Bienenzellen rund, wie die Fingerhüte, so würden sie nur an wenigen Punkten zusammenhängen, und ausserdem würde eine bedeutende Raumverschwendung und Platzvergeudung stattfinden. Der einfachste Plan, diesem heiklen Uebelstande abzuhelfen, würde der sein, die Zellen kantig zu machen und die Enden jeder Zelle mit einer sechsseitigen flachen Platte auszufüllen, wie dieses in der That auch von den Wespen gemacht wird.

Betrachtet man dagegen eine Bienenzelle, so findet man, dass keine solche Vorrichtung besteht, sondern dass der Boden derselben eine

dreiseitige Pyramide darstellt. Wenn man nun die Seitenwände wegbricht, so sieht man, dass diese Pyramide aus drei rautenförmigen Wachsplatten gebildet wird, und dass diese Rauten einander ganz gleich sind. Diese rhombischen Platten enthalten nun den Schlüssel zu dem Bau der Bienenzelle mit den sechs Seitenwänden, die von den Kanten der drei Rhomben ausgehen und so die zweckmässigste und in Bezug auf den Wachsconsum sparsamste aller denkbaren Formen der die Mittelwand der Bienenwaben zusammensetzenden Zellböden darstellen.

Hieran knüpft sich eine merkwürdige und sehr interessante Geschichte. Der französische Astronom Maraldi, welcher im Anfange des vorigen Jahrhunderts eine Abhandlung über die Bienen herausgab, war so überrascht von der Thatsache, dass die rautenförmigen Platten immer denselben Winkel hatten, dass er sich Mühe gab, diesen Winkel zu messen, wobei er fand, dass der stumpfen Winkel 109 Grad 28 Minuten, der spitzen Winkel dagegen 70 Grad 32 Minuten massen.

Der bekannte Réaumur, nach dem wir noch heute die Grade des von ihm construirten 80theiligen Thermometers zu zählen pflegen, wurde durch Maraldi's Entdeckung zu dem Gedanken angeregt, dass diese Einförmigkeit der Winkel in den Bienenzellen in Verbindung stehen könne mit der bewunderungswürdigen Raumerparniss in den Bienenwaben. Im Vergleich mit dem Honig, den die Zelle aufnehmen soll, ist das Wachs eine seltene und sparsame Substanz, welche in sehr kleinen Mengen mühsam gesammelt wird, und deren Production viel Zeit erfordert; es kommt daher wesentlich darauf an, bei der Construction der Waben möglichst viel Honig hineinzubringen und möglichst wenig Wachs zu verwenden. Darauf legte Réaumur der wissenschaftlichen Welt das Problem vor: „Gegeben ist ein sechsseitiges Gefäss, begrenzt durch rautenförmige Platten; wie gross müssen die Winkel sein, welche bei dem geringsten Aufwand von Material den grösstmöglichen Raum einschliessen?“

Er wandte sich mit dieser Aufgabe an den Mathematiker König von der französischen Academie der Wissenschaften mit der Bitte, ihm zu sagen, welche Winkel die drei rautenförmigen Platten haben müssten. König machte hierauf seine Berechnungen und fand, dass dieser Winkel von 109 Grad 26 Minuten und 70 Grad 34 Minuten seien, was fast genau mit den Messungen Maraldi's übereinstimmte. Réaumur schloss hieraus, dass die Biene beinahe das schwierige Problem gelöst habe, indem eine Differenz von nur zwei Minuten zwischen der Messung und Berechnung so gering war, dass sie praktisch bei der wirklichen Construction eines so kleinen

Gegenstandes, wie die Bienenzelle gar nicht in Rechnung zu ziehen war.

Die Mathematiker waren natürlich entzückt von dem Resultat ihrer Untersuchung, denn sie zeigte, wie schön praktische Wissenschaft durch theoretische Kenntniss unterstützt werden könne, und die Bienenzelle wurde ein berühmtes Problem im Haushalt der Natur. Lange Zeit hindurch blieben diese Angaben unangetastet und unbestritten. Jeder konnte mit den geeigneten Instrumenten die Winkel selbst nachmessen, und die Richtigkeit der Berechnung eines Mathematikers wie König konnte schwerlich bezweifelt werden. Ein bekannter schottischer Mathematiker Maclaurin wollte sich indessen dabei nicht beruhigen und äusserte Bedenken an den bisherigen Resultaten; dieselben stimmten ziemlich genau überein, aber doch nicht ganz; es war ihm merkwürdig und wenig einleuchtend, dass gewissermaassen ein Fehler in dem Bau der Bienenzelle liegen sollte, und er hatte das Gefühl, dass in einer mathematischen Aufgabe vollkommene Genauigkeit nothwendig sei. So untersuchte er selbst die ganze Frage, fing an zu messen und fand Maraldi's Angaben correct, nämlich 109 Grad 28 Minuten und 70 Grad 32 Minuten!

Er machte sich nun daran, das Problem auszuarbeiten, welches König befolgt hatte, und fand, dass die wahren theoretischen Winkel ebenfalls 109 Grad 28 Minuten und 70 Grad 32 Minuten seien, und daher genau den tatsächlichen Ausmessungen entsprächen. Nun entstand eine neue Frage: Woher war diese Verschiedenheit in der Berechnung entstanden? Wie konnte ein Mathematiker wie König einen so grossen Fehler begehen? Bei genauer Untersuchung fand sich, dass König kein Vorwurf traf, sondern dass der Fehler in den Logarithmentafeln lag, deren er sich bedient hatte. Diesen Fehler aber entdeckte man zufällig, als man den Ursachen der Strandung eines Schiffes nachspürte, dessen Kapitän sich derselben Tafeln bedient hatte, um seinen Längengrad zu berechnen!

Diese Ermittlungen der teleologischen Naturbetrachtung lassen aber alle das naturwissenschaftliche Problem ungelöst: Warum und wie entstehen diese Formen so und nicht anders? Buffon wagte den ersten Versuch einer mechanischen Erklärung der Formen der Bienenzellen. Er sagte nämlich: Tausende von gleich grossen und mit gleichen Kräften begabte Wesen bringen mit Nothwendigkeit ein regelmässiges Werk zustande, wenn sie in einem beschränkten Raume sich ausweichen müssen. Dieses ist bei den bauenden Bienen der Fall; sie stellen dabei Zellen her von derselben Form, wie man sie erhält, wenn man in eine mit Wasser gefüllte Flasche möglichst viele gleich grosse Erbsen

hineinwirft und die Flasche dann verschliesst und in kochendes Wasser stellt. Indem jede Erbse beim Aufquellen einen möglichst grossen Raum einzunehmen sucht, werden sie alle durch den gegenseitigen Druck, also eine rein mechanische Ursache, sechseckig. Ebenso werden nach Buffon die Bienenzellen durch den gegenseitigen Druck sechseckig.

Buffon hatte also klar erkannt, dass die Regelmässigkeit der Form als eine Wirkung von rein mechanischen Ursachen angesehen werden müsse, die Ursachen im Einzelnen aufzufinden, blieb ihm bei der Unvollständigkeit der Beobachtung versagt, auch ist seine Darstellung uncorrect. Zunächst ist die Form der Bienenzelle keineswegs die einer einfachen sechsseitigen Säule, sondern sie stellt eine Säule dar mit dem aus drei Rhomben gebildeten pyramidalen Boden. Die Gesamtform der Erbsen im Innern der Flasche ist die des aus der Krystallographie bekannten Rhombendodekaeders, nur die an den senkrechten Wänden der Flasche liegenden Erbsen haben wirklich die Form der Bienenzellen.

Auch Darwin gelang es nicht, das Problem zu lösen. Er gelangte zu der Ansicht, dass sich der Instinkt mit der Zeit vervollkommenet habe, und dass die Bienen von dem Bau von einzelnstehenden kugligen Zellen zu dem von einschichtigen und zweischichtigen Waben übergegangen seien — eine durch nichts bewiesene Vermuthung.

Erst im letzten Jahrzehnt ist es Müllenhoff gelungen, das Problem durch eine scharfsinnige, aber einfache Erklärung zu lösen, welche die Gesetze der Plateau'schen Gleichgewichtsfiguren für die Deutung der Verhältnisse im Zellenbau der Biene zur Basis hat. Die erste Anlage der Wabe ist eine Wachseiste, welche von den Bienen an der Decke durch Aneinanderkleben von Wachsklumpchen hergestellt wird. Wenn diese noch dicke und rauhe Wachseiste eben begonnen ist, so drängen sich, sobald eine der wachsliefernden Bienen ihren Platz verlässt, sofort von beiden Seiten andere Bienen mit ihren Kiefern gegen die Leiste und drücken und beissen in dieselbe rundliche Vertiefungen; das losgebissene Material wird mit neuhinzukommendem theils auf die Zwischenräume zwischen den Vertiefungen aufgetragen, theils zur Vergrösserung der Leiste benutzt. Durch die Verdünnung und die von beiden Seiten erfolgende Erwärmung bis zu 37° C. wird die Wachseiste allmählich immer weicher; schliesslich, wenn ihre Decke nur noch etwa 0,1 mm beträgt, erreicht die Beweglichkeit des Materials den höchsten Grad, und die Thiere halten mit der Verdünnung der Wand inne, weil letztere der Thätigkeit der Kiefer nachgiebt. Dann erfolgt durch die blosse Contractilität des Materials die Anordnung des Wachses zu Häutchen gleicher Stärke, die vollkommene Ebnung der Wände, sowie die Bildung der

Flächenwinkel von 120 Grad. Nicht der Druck der einander entgegenarbeitenden Thiere, sondern die Contractilität des Materials ist das eigentlich Formbestimmende, also nicht durch den Druck der sich gegenseitig aneinanderpressenden Bienen entsteht die Form, wie bei den quellenden Erbsen in Buffon's Versuch. Nachdem in dieser Weise die sogenannten Maraldi'schen Pyramiden mit darangefügten kurzen Prismenseiten fertiggestellt sind, werden die letzteren in genau derselben Weise verlängert. Hat die Zelle die Länge der Arbeitsbiene erreicht, so wird sie mit einem Ei belegt und mit einem Deckel versehen. Dies bewerkstelligen die Arbeitsbienen durch Zusammenbringen der weichen, dünnen Zellränder.

Die Zellen, welche sich in einer Wabe nebeneinander befinden, verhalten sich wie Seifenblasen. Thatsächlich sind die Maraldi'schen Pyramiden Plateau'sche Gleichgewichtsfiguren, d. h. also Figuren mit kleinster Oberfläche bei gegebener Umgrenzung; und die ganzen Zellen sind isoperimetrische Figuren, d. h. Figuren mit kleinster Oberfläche bei gegebenem Inhalt. Bei dieser Entstehung der Bienenzellen ist demgemäss nicht die Kunstfertigkeit des Thieres, sondern der statische, unter den Gesetzen des Gleichgewichts wirkende Druck das Formgebende. Von einer künstlichen Bearbeitung des Wachses ist keine Rede, die Maraldi'schen Pyramiden bilden sich ausschliesslich nach physikalischen Gesetzen, aber nicht durch „bewusste Thätigkeit des Architekten“. Der Bau der Königinzelle lässt die Kunstfertigkeit der einzelnen Biene keineswegs sehr bedeutend erscheinen, denn sie vermag nur am Grunde halbkuglig vertiefte Hohlcylinder zu bauen, die dicke Wachsmasse ist eben nicht plastisch.

Der Glaube an eine besondere Kunstfertigkeit und hervorragend instinctive Begabung, ja an ein besonderes Wunder bei den Bienen muss sonach schwinden, ohne dass die Entstehung dieser höchst zweckmässigen Zellenformen weniger wunderbar wird dadurch, dass man sie auf rein physikalische Ursachen zurückführt, anstatt sie dem Instincte zuzuschreiben. Im Gegentheil, die Einsicht, dass das überhaupt nur denkbar Zweckmässigste „ganz von selbst entsteht“, lässt das Wunder nur um so grösser erscheinen. [4390]

### Ueber aussterbende Thiere.

Von Professor KARL SAJÓ.

(Fortsetzung von Seite 233.)

#### II.

Mit einer Abbildung.

Nächst dem noch zur rechten Zeit geretteten europäischen Wisent dürfte uns der einst in ganz Europa häufige Biber interessiren.

Im verflossenen Jahre erschien eine sehr lesenswerthe Arbeit von Dr. H. Friedrich\*), welche wir allen Freunden der Natur recht angelegentlich empfehlen können. Das Heft ist in der That eine Elegie über die letzten Reste dieses schätzbaren Thieres an der mittleren Elbe, denen der Verfasser an Ort und Stelle sorgfältige Studien widmete. Die Arbeit ist aber auch gerade im jetzigen Momente ein eindringlicher Mahnruf, damit nicht durch behördliche Verordnungen den Resten dieses merkwürdigen Thieres gar leicht ein bürokratisches Begräbniss bereitet werde. Wir entnehmen derselben, dass dieser Nager zu seiner Vermehrung nichts braucht, als „Wasser, Holz und Ruhe“. Wo diese drei Bedingungen vorhanden sind, dort gedeiht er auch heutzutage.

Gleichwohl scheint aber unsere heutige Civilisation nicht die Pflicht zu fühlen, dieses Kleinod der mittleren Elbe zu retten. Und es wäre doch thatsächlich die höchste Zeit dazu, denn die zwölfte Stunde ist bereits angebrochen.

„Was die Zahl der Biber auf der Elbstrecke Wartenburg-Magdeburg betrifft,“ schreibt Dr. Friedrich, „so ist klar, dass von einer auf den Kopf zutreffenden Angabe keine Rede sein kann. Wenn ich 1890 bei einer Zahl von 126 Bauen auf der Strecke Wittenberg-Magdeburg 200 Biber annehmen konnte, so dürften heute auf der ausgedehnteren Strecke bei 108 bewohnten Bauen kaum mehr als 160 Biber angetroffen werden. Es hat demnach im Laufe von drei Jahren der Bestand unserer Biber um circa ein Viertel seiner Gesamtzahl abgenommen. Und aller Voraussicht nach muss eine weitergehende Abnahme stattfinden, da die Lebensbedingungen im Laufe der Jahre immer ungünstiger für ihn werden. Die an den Elbufern in jedem Jahre weiter geführten Abpflasterungen, der immer reger werdende Schiffsverkehr, die fortgesetzte Umwandlung der unergiebigsten Elbwerder in ertragsfähigere Wiesen — dies alles trägt dazu bei, den Bibern das Dasein zu erschweren. So wird beispielsweise das den Dörfern Salbke und Westerhüsen gegenüberliegende Gebiet der Magdeburger Stiftungsforsten eine den Bibern ungünstige Veränderung dadurch erfahren, dass der zwischen der Stromelbe einerseits und dem Kuhenhagen und Mönchsgraben andererseits gelegene dichte Weidenwerder auf Anordnung der Strombauverwaltung behufs Schaffung freien Wasserlaufs abgetrieben und in Wiese verwandelt wird. Die fünf dort liegenden Baue müssen gleichzeitig mit dem Holzbestande verschwinden.“

\*) Dr. H. Friedrich, *Die Biber an der mittleren Elbe*. Nebst einem Anhang über *Platyssyllus castoris Ritsema*. Dessau 1894, Paul Baumann. 47 Seiten. 2 Mark.

Der Biber war bekannter Weise in alten Zeiten im ganzen Europa, vom Mittelländischen Meere angefangen, bis nordwärts hinauf in die skandinavische Halbinsel, reichlich vertreten. In Bayern allein nahmen nicht weniger als 60 Orts- und Bachnamen ihren Ursprung von dem Worte Biber her.

Obwohl noch in allerneuester Zeit geglaubt wurde, dass dieses selten gewordene Thier in mehreren

Ländern unseres Festlandes sich erhalten habe, so beruhen dennoch die diesbezüglichen Mittheilungen nicht auf Thatsachen. Es erscheint im Gegentheil erwiesen, dass unser Nager ausserhalb Deutschlands im ganzen übrigen Europa nur mehr an einem einzigen Punkte Frankreichs vorhanden ist, nämlich im Flussgebiete der Rhône, jedoch auch dort nur in sehr spärlicher Zahl.

Der Biber gehört ebenfalls zu denjenigen Säuge-

thieren, deren Existenz an die Ebene gebunden ist, denn er bedarf ruhig fliessenden Wassers; seine eigenthümlichen Bauten vermag er in den reissenden Gebirgsbächen nicht zu Stande zu bringen. Und dieser Umstand wurde ihm, gerade so, wie dem Wisent, verhängnissvoll, weil eben die Wälder, und zwar die Laubwälder, sich beinahe durchweg ins Gebirge zurückzogen und die Ebene ganz dem Ackerbau unterworfen und die ursprüngliche Natur auf derselben vernichtet wurde. Während

diejenigen Waldthiere, die dem Gebirgsleben nicht abhold sind, in den Forsten noch einen theilweisen Schutz geniessen, müssen die Species der Niederung, wenn sie nicht besonders flink, geschickt oder listig sind, und wenn ihnen nicht durch besondere menschliche Fürsorge Zufluchtsstätten geboten werden, dem sicheren Untergange zueilen.

Dass die Biber leicht geschützt und gerettet werden

könnten, erhellt aus den Mittheilungen Dr. Friedrichs ganz klar und unbestreitbar. Ihr heutiges verhältnissmässig zahlreiches Vorkommen an einzelnen besonderen Stellen der Elbe ist eben grösstentheils ein ganz einfaches Resultat von Flussregulirungen. Es wurde zum Beispiel eine Windung dieses Stromes, welche von Dornburg bis Salbke reicht und früher schiffbar war, durch den neu gegrabenen Elbumfluthkanal durchschnitten

und das vorherige Strombett in ein todes, nicht fliessendes, nur durch Grundwasser gespeistes Gewässer verwandelt. Dieser Theil der alten Elbe war für die Biber wie geschaffen, und nachdem die Schifffahrt auf dieser Strecke aufgehört hatte, liessen sie es sich hier in dem mit Weiden und mit Gesträuch bewachsenen ruhigen Gebiete wohl gefallen und vermehrten sich in auffallender Weise.

Heutzutage befinden sich die Biber verhältnissmässig am zahlreichsten am rechten Ufer der Elbe

Abb. 150.



Biber. (Nach Brehm.)

im Gebiete der Oberförsterei Steckby. Leider aber sind die neuerdings eingetretenen Verhältnisse für diese Art so drohend geworden, dass durch die maassgebenden Kreise ein staatliches Eingreifen verlangt werden müsste, während andererseits auch die Bildung mehrerer Bibercolonien an verschiedenen geeigneten Stellen des Reiches versucht werden sollte. Wenn die Schottländer den amerikanischen Biber aus Canada in ihrem Lande heimisch machen wollen, so ist es doch in zehnfachem Grade Pflicht, die noch vorhandenen europäischen nicht verloren gehen zu lassen.

### III.

Mit einer Abbildung.

Von allen Thieren sind, wie bereits betont wurde, diejenigen zuerst dem Untergange geweiht, welche einerseits unbehülflich, andererseits als erlegtes Wild verbrauchbar sind. Die gewandteren Arten folgen aber stufenweise nach.

Sehr auffallend sehen wir das bei den Robben bewiesen. Während nämlich die scheueren und beweglicheren Arten sich sogar auf unserem Continente und in dessen Nachbarschaft erhalten haben und sich bis jetzt nur vor der fortschreitenden dichteren Bevölkerung zurückzogen — wir nennen die gemeinen Seehunde, die Sattelrobbe u. s. w. —, finden wir das traurige Gegenstück gerade auf den entlegensten Theilen unseres Planeten sich vollziehen. So ist z. B. die Elefantenrobbe (*Macrorhinus leoninus* = *Phoca elephantina*), eine riesige, aber ungemein schwerfällige und unbehülfliche Art, von der südlichen Spitze Amerikas sowie von den Küsten des Feuerlandes und den Falklands-Inseln, wo sie vormals sehr häufig war, gänzlich ausgerottet. Das rapide Verschwinden dieser Art ist auf den ersten Blick um so überraschender, als sie noch in den fünfziger Jahren ein ungeheures Verbreitungsgebiet hatte und beinahe an allen amerikanischen Küsten des Stillen Oceans, sogar an derjenigen von Californien, in Menge vorhanden war. Vierzig Jahre genügten, um dieses geschätzte Wild von allen Küsten Amerikas verschwinden zu machen!

Wenn uns jedoch diese Erscheinung im ersten Augenblicke überrascht, so wird sie uns gar bald verständlich, wenn wir bedenken, dass die Elefantenrobbe den Robbenschlägern, von denen ganze Expeditionen auf diese ergiebigste aller Jagden hinaussegelten, eine im wahren Sinne des Wortes unbewegliche, ganz wehrlose, so zu sagen ganz fertig zu ihren Füßen liegende, Beute darbot.

Eine einzige solche Jagdgesellschaft konnte binnen acht Tagen 1200 von diesen 3 bis 5 m langen Thieren erschlagen. Coreal erzählt, er sei mit 40 Mann gelandet, und habe binnen einer halben Stunde deren 400 Stück niedergemacht.

Die europäische Mönchsrobbe (*Monachus Stenorhynchus albigaster*) ist in unseren Meeren schon recht selten. Ihre amerikanische Schwester (*Monachus tropicalis*), vor Zeiten um Yucatan, Florida und an den Küsten der grossen Antillen nicht gerade selten, ist vielleicht schon ganz verschwunden; wenigstens wird sie nur mehr hin und wieder gesehen.

Es wäre freilich dringend angezeigt gewesen, einer solchen schrecklichen Vernichtung der Naturgeschöpfe gewaltsam Einhalt zu thun. Leider rührte sich aber die Administration der interessirten Staaten — in die leidige Politik bis über die Ohren vertieft — Jahrzehnte hindurch ganz und gar nicht. Erst vor etwa 1½ Jahren hörten wir von einer wirklich ernstlichen diesbezüglichen Maassnahme. Die chilenische Regierung verbot nämlich auf vier Jahre die Jagd der See-säugethiere an ihren Küsten und beorderte die zu diesem Zwecke beschafften zwei Kriegsschiffe *Condor* und *Huemul* an die betreffenden Stellen, wo sie fortwährend Wache halten müssen. Nun werden aber vier Jahre kaum genügen, um das Zerstückte wieder nachwachsen zu lassen; hierzu wären Jahrzehnte nöthig.

Wenn nicht im hohen Norden unserer Hemisphäre durch jetzt schon dringend nöthige Verbote ein Eingriff in das Gebaren der Robbenjäger gemacht wird, so dürften binnen kurzem sämtliche Robbenarten, unter ihnen auch das hochgeschätzte Walross (*Trichechus rosmarus*), das Schicksal der Elefantenrobben theilen. Seit vier bis fünf Jahrzehnten scheinen sie sich auf  $\frac{1}{4}$  bis  $\frac{1}{5}$  der vormaligen Menge vermindert zu haben, und was das jähe Ende einer so rapiden Verminderung zu sein pflegt, das hat sich bei allen ähnlichen Fällen, bei Bibern, Alken, Bisons, Auerochsen u. s. w., augenscheinlich bewiesen. Wie wir aus amerikanischen Quellen entnehmen, ist die pacifische Walrossform (Abb. 151), die von mehreren Autoren als selbständige Art (*Trichechus obesus*) betrachtet wird, noch ärger gefährdet, als unsere atlantische Form, obwohl im Stillen Ocean die eigentliche Walrossjagd erst 1860 begann. Von 1870 bis 1880 sind aber bereits etwa 100 000 Stück niedergemetzelt worden. Wenn also die maassgebenden Kreise solchem frevelhaften Treiben müssig zusehen, so beweisen sie damit nur zu deutlich, dass sie in ihrer kleinlichen Kurzsichtigkeit gar keinen Begriff von den Pflichten der heutigen Menschheit gegenüber der Nachkommenschaft besitzen. Denn die Vorsorge — „das ist's ja, was den Menschen zieret, und dazu ward ihm der Verstand!“ — „Den schlechten Mann muss man verachten, der nie bedacht, was er vollbringt.“

Wozu sich denn mit den edlen Zwecken der Menschheit brüsten, wenn man sich mit seinem müssigen Zusehen eben nicht über das Niveau einerseits des Raubthieres, anderer-

seits des Faulthieres erheben kann. Eigentlich bilden nur die Forstleute — Ehre und Achtung sei ihnen gespendet! — eine wohlthuende Ausnahme in dem gedankenlosen Treiben der übrigen Alltagspolitiker und Beamten. Jene arbeiten für die Zukunft, für unsere Kinder und Kindeskinde.

Was wäre unser altes Europa bereits heute ohne ihr gesegnetes Walten? Und was in dieser

Richtung durch Regierungsmaassnahmen gethan werden kann, zeigte sich auf die schlagendste Weise im Stillen Ocean, wo die russische Regierung die Jagd auf die Seebären

(*Otaria ursina*), jene Robben, die uns die werthvollste aller Pelzarten, nämlich den „Sealskin“, liefern, im Anfange dieses Jahrhunderts regulirte. Auf den Pribylow-Inseln, wo früher Hunderttausende geschlachtet wurden, verschwanden diese Thiere durch die rasenden Vernichtungsexpeditionen der Robbenjäger der-

maassen, dass die jährliche Ausbeute nach und nach bis auf 3000 Stück herabgesunken war. Durch vernünftige Gesetze wurde dann ihrer Vermehrung wieder derart Vorschub geleistet, dass eben dort heute zur Zeit ihres Uferaufenthaltes (vom Mai bis October) jährlich beinahe 5 Millionen Seebären ans Land gehen. Von diesen

dürfen jährlich nicht mehr als 100 000 Stück erlegt werden; die übrigen können sich frei vermehren.\*)

Solche wohlbegründete Eingriffe in die Zerstörungslust einzelner Individuen und Jagdgesellschaften, die auf Kosten der gesammten

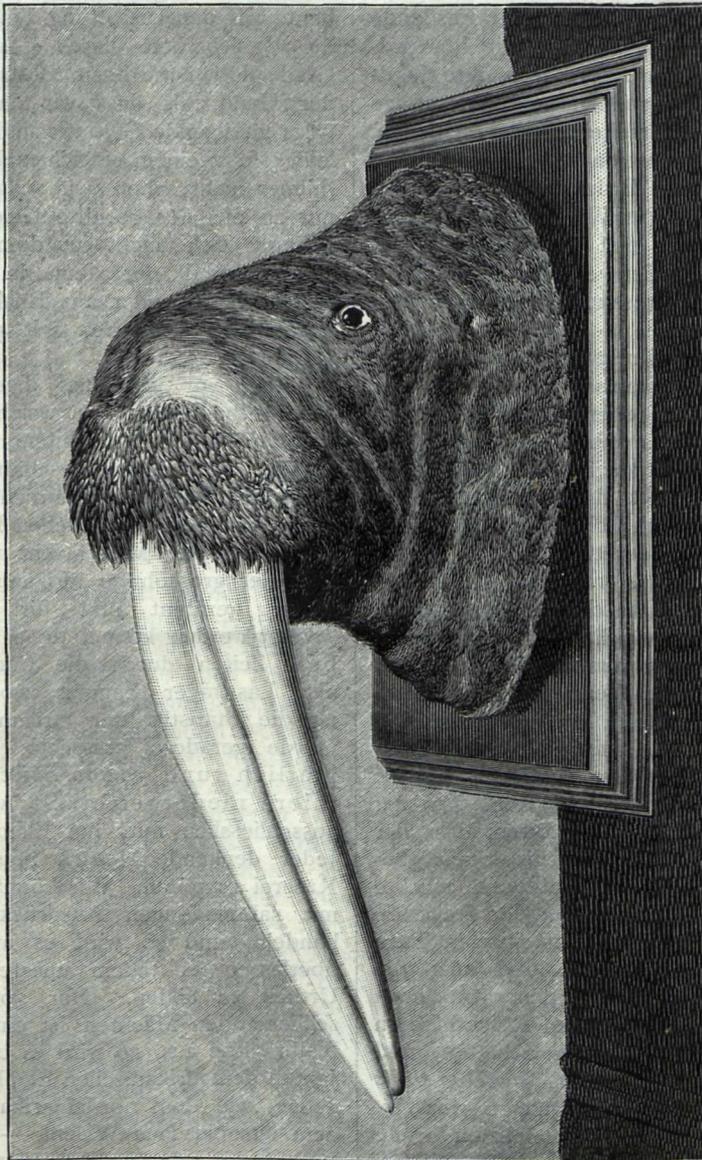
Menschheit angehörenden Naturreichthümer leben, würden bald sämtliche Robben sich wieder in ihre ursprüngliche Zahl vermehren lassen.

Den eigentlichen Seesäugethieren, die im offenen Meere gejagt werden, geht es ebenfalls nicht besser. Wir haben ja gerade vor wenigen Monaten wieder die Klagen vernommen, laut welcher der

Bartwalfang immer schlechtere Resultate liefert, und das Fischbein daher im Preise steigen muss. Die Nordwale haben übrigens im Eismeere dem Menschen unzugängliche Zufluchtsstätten gefunden; und wenn ihre Zahl dennoch bedeutend abnimmt, so ist es nur zu sehr erklärlich, dass der Pottwal, der sich im Eismeere nicht wohl fühlt, sich be-

reits wenigstens auf die Hälfte seiner früheren Zahl vermindert hat. Dies ergibt sich aus den Jagdresultaten, die heute nur mehr die Hälfte derjenigen vor 40 Jahren erreichen. Und wenn wir dabei bedenken, dass

Abb. 151.



Kopf des pacifischen Walrosses (*Trichechus obesus*).

\*) Vergl. *Prometheus* 1894 (V. Jahrgang) S. 8 u. f.

der heutige Walfang mit viel grösserer Energie und durch viel mehr Schiffe betrieben wird als ehemals, so sind wir sogar geneigt zu glauben, dass heute nur mehr  $\frac{1}{4}$  so viele Pottwale leben, wie vor 40 Jahren.

#### IV.

Eine verhältnissmässig sehr grosse Zahl von Wiederkäuerarten, besonders von Antilopen, lebt noch auf dem kaum erforschten Festlande Afrika. Es bewies sich auch hier, wie in Nordamerika, dass die wilden Naturvölker ihre Jagdthiere beinahe überall schonen und demzufolge mit ihnen seit den Urzeiten zusammenleben. Diese von uns verachteten Menschenstämme scheinen auf der ganzen Erde ein zielbewusstes, sparsames Ausnützen ihres Wildbestandes adoptirt zu haben, welches nur in denjenigen Gebieten, wo die Europäer eingedrungen sind, einem kopflösen und rasenden Gemetzel den Platz einräumen musste.

Es ist sehr zu befürchten, dass die jetzt rasch fortschreitende Colonisation Afrikas allen diesen Urschätzen mit ebenfalls fürchterlicher Raschheit den Garaus machen wird, falls die Regierungen, welche dort zur Zeit die Colonisation in Händen haben, nicht durch weise Maassregeln diese unersetzbaren Schöpfungsformen vor dem sicheren Untergange retten.

Ein Beispiel dieser Art liefert die Elenantilope (*Antilope oreas*), welche noch im 18. Jahrhundert im Caplande vorhanden war, heute jedoch von dort gänzlich verschwunden ist und nur mehr nordwärts vom Wendekreis des Steinbocks in namhafter Anzahl zu leben scheint. In welchem Maasse das Thierreich aus diesen Gegenden verschwunden ist, darüber beklagte sich unlängst der Afrikajäger Bryden. Bei der Capstadt gab es einst so viele Löwen, dass der Gouverneur ihren Angriff auf die Stadt befürchtete. Die Anzahl von Antilopen machte den Ackerbau beinahe unmöglich; der Reisende begegnete nicht selten an einem einzigen Tage 150 Nashörnern (*Rhinoceros*), und auch die Giraffen weideten dort in Herden von etwa 100 Individuen. Von allen diesen Reichthümern der Natur besteht nur mehr der Schatten, und das seltsame Stumpfnashorn (*Rhinoceros simus* = *R. Burchellii*) ist sammt dem Quagga ganz verschwunden. Es ist dies ein im höchsten Grade mahnendes Bild für die übrigen Afrikaländer. Bryden spricht bereits den dringenden Wunsch aus, dass in der Nähe des Maschonalandes etwa 50 000 Hektare als Schonungsgebiet bestimmt werden sollen, wo dann das Jagen natürlich streng verboten sein müsste. Wir glauben, dieser Wunsch ist sogar zu bescheiden; in Continenten, welche eine so ungeheure Zahl von Kleinodien der Natur bis in unsere Tage aufbewahrt haben, sollten solche Schonungsplätze nicht mit 50 000,

sondern mit Hunderttausenden von Hektaren bemessen werden.

Einzelne intelligente Grossgrundbesitzer thun wohl auch im Caplande ihr Möglichstes, um den Rest der prachtvolleren und edleren Thierarten zu retten. So haben sie in ihren Ländereien den Buntbock (*Bubalis pygarga*) aus der Gruppe der Kuhantilopen, ferner den schönen, grossen, schraubenhörigen Kudu (*Strepsiceros kudu*) bis heute vor der Ausrottung bewahrt. Es liegt aber die Unsicherheit dieses jedenfalls im höchsten Grade lobenswürdigen Bestrebens zu sehr auf der Hand, als dass wir darin eine nur halbwegs genügende Garantie finden könnten. Denn leider folgt einem einsichtsvoll denkenden Eigenthümer nicht selten (wir sollten eigentlich sagen: nur zu oft) der bornirte Geldprotz, dem solche höheren Ziele nicht ins dumpfe Gehirn dringen können, und der dann in kürzester Zeit aus blosser Laune oder aus Bosheit vernichtet, was hochherzige Vorfahren mit grossen Opfern aufbewahrten.

Eben vor Abschluss dieser Zeilen geht uns eine Mittheilung zu, laut welcher die afrikanischen Elephanten vor dem Untergange gerettet werden sollen. Der Plan beschäftigt sich mit der Domestication dieses herrlichen Thieres, so wie dieses mit seinem indischen Bruder schon längst geschehen ist. Man macht mit Recht geltend, dass der grossöhrige afrikanische Elephant ganz sicher gezähmt und für Culturzwecke verwendet werden könne, da er bereits zu Hannibals Zeiten durch die Carthager im Kriege als Lastträger benutzt worden ist. Leider ist die Statistik der afrikanischen Elephantenmorde geradezu grässlich. Es sollen jetzt jährlich rund 50 000 Stück dieser Riesthiere niedergemetzelt werden, und zwar ausschliesslich nur, um Elfenbein zu gewinnen. Jeder denkende Mensch muss sich über solche Raserei empören. Wir könnten den Gegenstand mit salonmässigen Ausdrücken unmöglich behandeln, und so wird es am besten sein, wir überlassen es Jedem unserer Leser, sich sein Urtheil zu bilden. Nur von den Afrika erschliessenden Mächten ist eine Hülfe zu hoffen; bleibt diese aus, so wird es binnen acht bis zehn Jahren dem afrikanischen Elephanten gerade so ergehen, wie dem nordamerikanischen Bison und dem europäischen Wisent — eigentlich noch trauriger, da ja die Elephanten sich noch weniger vermehren, als jene Wiederkäuer.\*)

\*) Nach beendetem Satze erhielten wir die erfreuliche Nachricht, dass sich eine zu diesem Zwecke gebildete Gesellschaft in England endlich activ der afrikanischen zoologischen Schätze annehmen wird. Es soll zuerst ein reservirtes Gebiet von 80 000 ha creirt und umzäunt werden, worin die am ärgsten bedrängten Arten ein natürliches Asyl finden sollen, vor allen die Wiederkäuer und Rinoceros. Eine Subscription von 300 000 M.

Ein Seitenstück zu Afrika bildet der kleine australische Continent nebst den hinzugehörigen Inseln. Nicht nur die Thier-, sondern auch die Pflanzenwelt ist dort arg bedroht. In neuester Zeit ist letztere auch durch die eingeführten und sich unglaublich vermehrenden Lapins (Hasen) dem Verderben preisgegeben. Und wenn diese — laut zu uns gelangter Nachrichten — die Pflanzendecke der Erdoberfläche dermaassen verschwinden machen, dass die Schafherden zu Grunde gehen, so müssen natürlich von den betreffenden Stellen die durch die Feuerwaffen ohnehin ungeheuer zusammengeschmolzenen Känguruhs ebenfalls verschwinden. Merkwürdig, dass die englischen Bewohner Australiens noch nicht an die Bildung von Nationalparks gegangen sind, wie ihre Brüder in den Vereinigten Staaten. Denn wenn diese auch auf allen Continenten angezeigt sind, so sind sie wahrlich nirgends dringender, als im fünften Welttheile, wo wir gerade die anderwärts bereits ausgestorbenen interessantesten Urformen der Thierwelt noch lebend vor uns sehen. (Fortsetzung folgt.)

### Gasmotor-Dynamomaschine von 200 PS.

Von E. ROSENBOOM, Ingenieur.

Mit einer Abbildung.

Einen Hauptanziehungspunkt auf der Deutsch-Nordischen Handels- und Industrie-Ausstellung in Lübeck bildete sowohl für Techniker, besonders Gasfach- und Elektrotechniker, als auch für Laien die sehr interessante elektrische Beleuchtungsanlage und zwar speciell die Erzeugungsstation der elektrischen Energie. Der gesammte für die Ausstellung nöthige elektrische Strom, mit dem 166 Bogenlampen, 800 Glühlampen, 9 Scheinwerfer und eine Anzahl von Elektromotoren gespeist wurden, wurde in der Centrale in der Maschinenhalle der Ausstellung durch Gasdynamomaschinen der Firma Gebrüder Körting zu Körtingsdorf bei Hannover erzeugt, welche sich seit Jahren im Bau von Gasmotoren besonders für elektrische Beleuchtung eines bedeutenden Rufes erfreut. Als Generator diente, abgesehen von einer Anzahl kleinerer ausgestellten Maschinen, welche zur Aushilfe und für kleinem Strombedarf in Betrieb gesetzt wurden, eine Körtingsche Doppel-Tandem-

wird die ersten Auslagen sichern. Vor allen arbeitet Fred Courtenay Selous, der berühmte Kenner der afrikanischen Fauna, am Gelingen des Unternehmens. Cecil Rhodes, Gouverneur des Caplandes versprach zu diesem Zwecke ein entsprechendes Territorium im Maschonaland. An dem edlen Zwecke wirken die bekanntesten englischen Zoologen mit, wie Sir Will. Henry Flower, Director der zoologischen Sammlung am *British Museum*, James Edm. Harting, zweiter Sekretair der *Linnean Society*, Richard Lydekker in Harpenden, und viele Schriftsteller und Künstler.

K. S.

Gasdynamomaschine von 200 Pferdestärken Leistung. Dieser Gasmotor ist der grösste, welcher bisher in Deutschland in Thätigkeit gewesen ist und bietet in der Anordnung wie in der Detailconstruction sehr viel Interessantes. Er ist combinirt aus zwei neben einander liegenden Tandemaschinen mit gemeinschaftlicher Kurbelwelle. Abbildung 152 stellt einen solchen Körtingschen Tandem-Gasmotor nebst Dynamo dar; zwei Arbeitscylinder liegen hinter einander und sind, wie bei Tandem-Dampfmaschinen, durch eine Kolbenstange verbunden. Diese Tandembauart bietet manche Vortheile; während bei eincylindrigen Gaskraftmaschinen auf vier Hübe, also zwei volle Umdrehungen, nur ein Krafthub kommt (*Prometheus* 1895, No. 282, S. 342, Gaskraftmaschinen), ist die Steuerung bei den Tandemmotoren so eingerichtet, dass während der eine Kolben seinen Krafthub macht, beim anderen die Ansaugung für die nächste Explosion geschieht, so dass auf jede Umdrehung ein Krafthub kommt, wie bei den Zwillingmotoren; hierdurch wird die Gleichmässigkeit des Ganges, welche für den Betrieb elektrischer Lichtmaschinen unbedingt nothwendig ist, erhöht. Die beiden Cylinder liegen nahe neben einander, Lager, Stopfbüchsen etc. sind leicht zugänglich; die Maschine ist auch für grosse Leistungen übersichtlich und bequem zu warten. Aus zwei solchen Maschinen war der obige grosse Viercylindermotor der Lübecker Ausstellung vereinigt; die zwei Paar Cylinder lagen neben einander an derselben Seite der Welle; die beiden vorderen Kolben arbeiteten direct mit Pleuelstange auf die gemeinschaftliche Kurbelwelle. Um eine hohe Gleichmässigkeit des Ganges zu erzielen, arbeitete die Regulirung nicht mit aussetzenden Zündungen, wie bei den gewöhnlichen Gasmotoren für Gewerbebetrieb, sondern mit variablen Füllungen. Es fiel dabei nie eine Explosion aus, der Regulator beeinflusste je nach dem Kraftbedarf in der Ansaugperiode die Gasluftmischung. Ausser dieser Regulirung hatte man es in der Hand, beliebig 1, 2, 3 oder alle 4 Kraftcylinder arbeiten zu lassen, indem einfach beliebig die Gaszuleitung zu einem oder mehreren Cylindern abgesperrt werden konnte, worauf der betreffende Kolben leer lief; auf diese Weise konnte man die Maschine den verschiedensten Anforderungen von ein Viertel bis zur vollen Leistung anpassen bei gleichbleibendem Wirkungsgrad, indem jeder einzelne Cylinder in seiner Arbeitsleistung annähernd constant blieb, also in ökonomisch vortheilhafter Weise arbeitete. Der Gleichförmigkeitsgrad der Maschine war bei allen diesen verschiedenen Variationen derartig, dass er für den elektrischen Betrieb vollkommen ausreichte und kein Schwanken des Voltmeters zu bemerken war. Sehr einfach und schön war noch die Einrichtung zum Ingangsetzen der Maschine. Gas-

motoren laufen bekanntlich, und nach ihrer Construction naturgemäss, nicht von selbst an wie Dampfmaschinen, sie müssen vielmehr durch

Maschinen bewirkt man das Ingangsetzen durch Hebelmechanismen oder auch durch einen besonderen kleinen Antriebsmotor, welcher letzterer leicht mit der Hand in Gang gesetzt werden kann. Bei dem besprochenen 200pferdigen Doppel-Tandem-Gasdynamo wurde dagegen die Ingangsetzung durch Druckluft bewirkt. Durch eine mittelst besonderen kleinen Motors betriebene Luftkompressionspumpe wurde in einem Behälter gepresste Luft erzeugt. Dieser Behälter stand durch eine Leitung mit dem Einströmungsventil eines der vier Kraftcylinder in Verbindung; durch eine sehr einfache mit einem Handgriff zu bewirkende Umstellung wurde die Pressluft in den Arbeitscylinder eingelassen, wo sie den Kolben vorwärts trieb und so die Maschine in Bewegung setzte.

Auf beiden Enden der Kurbelwelle war je ein Gleichstrom-Dynamo aufgesetzt; dieselben waren parallel geschaltet, weil der Strom in der Ausstellung mit 110 Volt vertheilt wurde; jeder Dynamo lieferte bei 110 Volt bis 600 Ampère.

Durch Hintereinanderschaltung der beiden Dynamos hätte man mit derselben Maschine einen Strom von 220 Volt für ein Dreileitersystem erzeugen können.

Der Gasverbrauch der Maschine betrug für die Stunde und effective Pferdestärkenleistung 500 Liter und da man zwölf 16kerzige Glühlampen mit 1 PS. betreibt, so wurde bei voller Leistung für die Glühlampe und Stunde eine Gasmenge von 40—45 Liter verbraucht. [4355]

## RUNDSCHAU.

Nachdruck verboten.

Die Pariser Monatsrevue der Anthropologischen Schule brachte in ihrem Octoberheft eine Arbeit des Herrn

Mahoudeau über Albinismus, der wir folgende Einzelheiten entnehmen. Im Gegensatze zum Melanismus, der in einer Ueberproduction dunkler Farbstoffe in den

Körtings Gasmotor-Dynamomaschine von 200 PS.

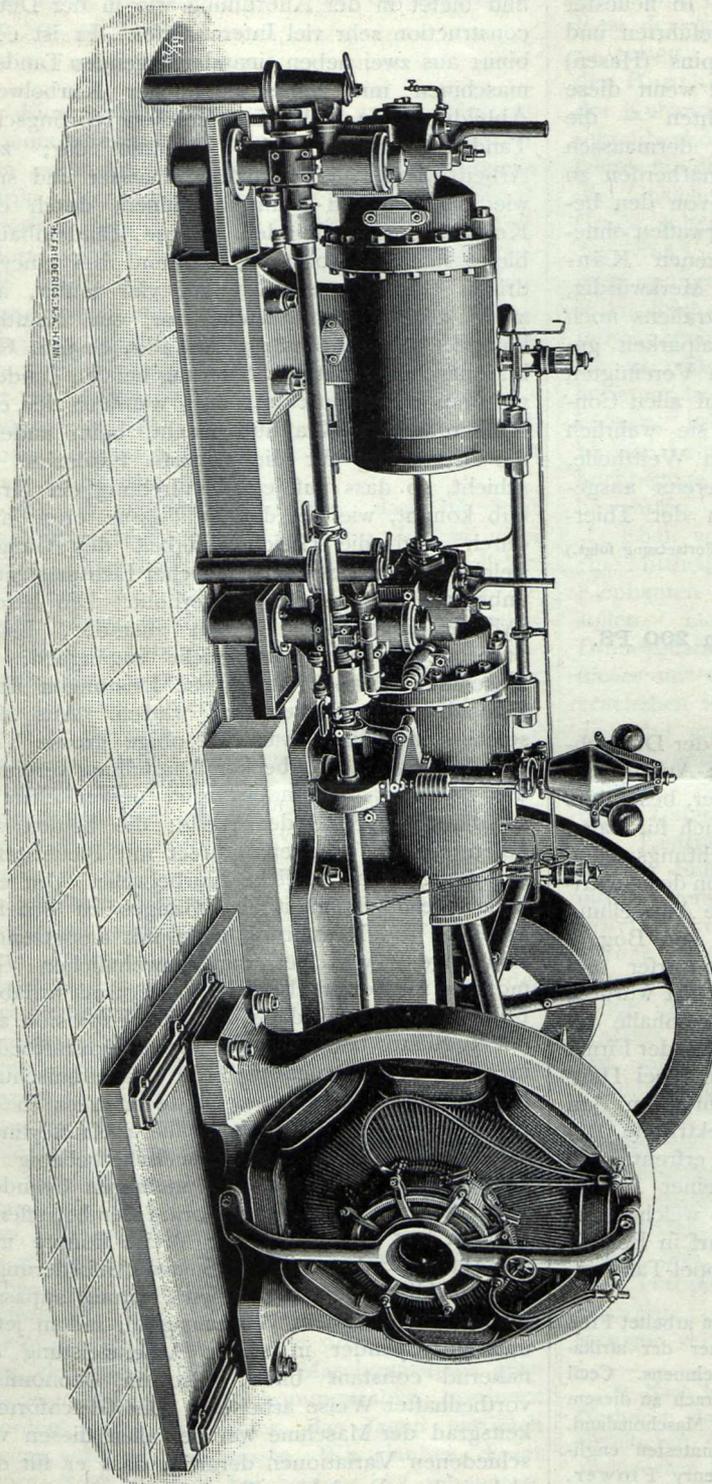


Abb. 152.

aussere Kraft in Gang gesetzt werden, bis nach einem Saug- und einem Compressionshube die erste kraftleistende Explosion erfolgt; bei grösseren

Oberhautgebilden besteht, bezeichnet man als Albinismus bekanntlich ein Zurückbleiben der Pigmentbildung in Haut, Haar, Gefieder und Augen, welches bei Thieren ebensowohl wie beim Menschen vorkommt und verschiedene Grade der Ausbildung darbietet. Oft handelt es sich nur um eine Abnahme, nicht aber ein gänzlich Verschwinden des Farbstoffes, und wenn auch aller Farbstoff dem Haare verloren gegangen ist, unterscheidet es sich immer noch durch seine Durchsichtigkeit von dem Greisenhaar, welches durch eingedrungene Luftbläschen undurchsichtig weiss wird. Während die Entfärbung von Haut und Haar den Albinos nicht weiter hinderlich wird, führt das Fehlen des schwarzen Farbstoffes oder Melanins im Augapfel zu einer Ueberreizung des Sehnervs und grosser Lichtscheu, so dass das Tageslicht nur bei beständigem Blinzeln ertragen wird und die Augen durch dunkelfarbige Brillen geschützt werden müssen.

Wenn bei farbigen Rassen leichte Grade von Albinismus eintreten, so gleichen die Befallenen oft Personen der weissen Rasse, und daher stammt die oft wiederholte Mittheilung der Reisenden, dass man da und dort blonde Menschen unter den Farbigen getroffen habe. Dr. Corré sah z. B. auf Madagascar Zwillinge, deren Vater zu den Sakalaven und deren Mutter zu den Betsinita gehörte und welche in ihrem Aussehen an Nordgermanen erinnerten; die Haare waren hellblond, die Augen blass grünlichblau mit einem braunen Ring um die schwarze Pupille. Die Haut erschien weiss, am Halse und im Gesicht rosig. Sie konnten, wenn die Sonne nicht gar zu hell schien, gut sehen. In Neu-Caledonien sah Herr de Rochas Kinder ganz schwarzer Eingeborenen mit trübweisser Haut, die ganz mit sternförmigen kastanienbraunen Flecken übersät war, wie umgekehrt bei uns Personen mit dunkelpigmentirten Leberflecken vorkommen. Aber diese Negerkinder hatten gleichzeitig feine flachblonde Haare und schönblaue Augen, mit denen sie gut sehen konnten, ohne von der Sonne geblendet zu werden. Bei den Negern kommen Albinos mit röthlichem Haar und blauen Augen vor, weil nur der schwarze Farbstoff des Haares nicht gebildet wird, der daneben vorhandene rothe aber vorhanden bleibt. In Bahia sah Herr de Porte Negerzwillinge, von denen das eine Kind vollkommen schwarz war und den Eltern glich, während das andere weisshäutig war, sehr stark gelockte weissröthliche Haare und hellblaue lichtempfindliche Augen besass.

Der Albinismus ist im Allgemeinen angeboren, doch sind auch Fälle von später eingetretener Entfärbung bekannt geworden, z. B. derjenige eines Negerknaben, welchen Guillaume Byrd 1697 in Virginien beobachtete, der sich in seinem dritten Lebensjahre ohne vorausgegangene Krankheit zu entfärben begann. Die *Philosophical Transactions* brachten einen noch genauer berichteten Fall, welchen James Bates 1758 als Arzt zu Leonardtown in Maryland beobachtete. Eine Negerin begann sich in ihrem 25. Jahre bei voller Gesundheit zu entfärben, vier Fünftel der Körperhaut waren damals bereits so durchsichtig geworden, dass die Adern in ihren Verzweigungen durchschimmerten, wie bei einer „Blaublütigen“ Europäerin. Aehnliche Fälle sind noch mehr bekannt geworden und 1879 veröffentlichte Dr. Smester Beobachtungen an einer Negerin im Süden Haïtis, die sich seit ihrem dreissigsten Jahre zu entfärben begann. Die Frage, wie diese Erscheinungen zu deuten seien, ist in mancher Beziehung streitig. Die Einen haben gemeint, dass die dunkelfarbigen Rassen durch Anpassung an die Bedingungen sonnendurchglühter Gegenden aus helleren Rassen entstanden seien, wie denn auch

die Haustiere, z. B. in Indien, eine dunkle Haut bekommen oder zu Grunde gehen, weil die intensive Bestrahlung sie tödtet. Auf der andern Seite hat Pöschke die blonde Menschenrasse des nördlichen Europas für eine allmählich entfärbte ausgehen wollen. Allein der Vergleich der Blonden mit Albinos trifft in keiner Weise zu, denn sie besitzen in Haut und Haar, vor Allem aber im Augapfel reichlichen Farbstoff; der Albinismus ist vielmehr eine bestimmte, auch unter den Blondem auftretende Constitutionskrankheit, deren Ursachen man nicht kennt, die aber darauf beruht, dass die Pigmentbildung in allen Oberhautorganen gleichmässig unterbleibt. Da aber die schwarzen Rassen in denselben regelmässig zwei Farbstoffe, rothen und schwarzen, enthalten — der rothe kann in hervorragender Menge aus Negerhaar gewonnen werden — so kann die Bildungshemmung zuweilen nur den schwarzen Farbstoff betreffen und dann scheinbare Blondheit erzeugen. Im Uebrigen treten auch solche röthlichen Neger in keiner Weise aus ihrer Rasse heraus.

ERNST KRAUSE. [4387]

\* \* \*

Ueber die Grenzen der Tonhöhe der menschlichen Stimme hat Le Conte Stevens sehr interessante Untersuchungen in der *Physical Review* (New York) publicirt. Der tiefste Ton, welcher von der menschlichen Stimme bisher bekannt ist, ist das fünfgestrichene F mit 43 Schwingungen, welches einem deutschen Bass, Fischer, im 18. Jahrhundert zugeschrieben wird. In der heutigen Oper findet man selten einen Bass, welcher tiefer singt als das dreigestrichene C (64 Doppelschwingungen). Der Gelehrte meint, dass diese Tiefe nur unter abnormen Bedingungen übertroffen wird; es gelang ihm selbst, als seine Stimmbänder durch einen Influenza-Anfall geschwollen waren, noch das zwei Töne tiefere A (53 Schwingungen) in schwachem und sehr unmusikalischem Klang zu erreichen. Ein gewöhnlicher Sopran reicht bis C mit 1024 Schwingungen, und die mittleren Grenzen der menschlichen Stimme dürften 100 für den Bass und 1000 für den Sopran sein. Adelina Patti erreicht noch G mit 1536 Schwingungen mit gutem Klange. Mozart bezeugte i. J. 1770, dass Lucrezia Ajugari in Parma noch auf dem dreigestrichenen D trillern konnte und in Passagen sogar das sechsgestrichene C (2048 Schwingungen) erreichte. Vor kurzem soll ein amerikanischer Sopran, Miss Ellen B. Yaw, noch darüber hinaus bis zum E mit 2560 Schwingungen gesungen haben. Für ungewöhnliche Stimmen kann man daher den Umfang von 50 im Bass und 2500 im Sopran annehmen. Ganz ausserordentliche Höhen beobachtete Stevens im Schrei spielender Kinder, welche nach wiederholten Feststellungen zwischen 2500 und 3000 Doppelschwingungen variiren konnten. Der äusserste Spielraum der menschlichen Stimme würde somit sechs Octaven betragen. Einzelne Stimmen haben im Durchschnitt zwei, seltener drei Octaven, selten darüber. Die Stimme der erwähnten Italienerin Ajugari allerdings besass den fabelhaften Umfang von  $4\frac{1}{2}$  Octaven, da sie in der Tiefe bis zum G<sub>2</sub> (192 Schwingungen) reichte.

E. T. [4327]

\* \* \*

Clichés aus Gyps. Eine Neuheit, welche geeignet ist, den bisher gebräuchlichen Metallclichés Concurrenz zu machen, sind Tondruckplatten, Clichés und Drucktypen aus Gyps, deren Herstellungsverfahren bereits zum Patent angemeldet ist.

Die Firma „Rheinische Gyps-Industrie“ in Heidelberg theilt uns hierüber folgendes mit:

Auf eine Metallunterlage (man verwendet dazu am besten Schriftmasse von abgenutzten Typen) wird nach einem besonderen Verfahren eine 1—2 cm hohe Gypsschicht aufgekittet, die unzertrennlich mit der Unterlage verbunden ist. Dieser Ueberzug wird jetzt entsprechend gravirt, was vermittelt eines Stahlstiftes, der ähnlich dem von den Lithographen benutzten ist, geschieht und in der weichen Gypsmasse leicht ausführbar ist. Nach Fertigstellung des Clichés wird die Gypsmasse mit einer patentirten Gypshärtungsflüssigkeit, „Cementflüssigkeit“ genannt, mittelst eines Pinsels imprägnirt. Das so gehärtete Gypscliché nimmt die Druckerschwärze gut auf und druckt sie sauber ab, widersteht dem Drucke der Presse, kann nach dem Gebrauch abgewaschen werden, ohne dass man Gefahr läuft, dass die Nachtheile, die dem Zink anhaften, hierbei vorkommen. Das Gypscliché bleibt zu wiederholtem Gebrauch nach langer Zeit unveränderlich bestehen. Ein anderer Vortheil gegenüber dem Metallcliché ist die unverhältnismässig grössere Billigkeit. Ein dritter Punkt ist die Einfachheit des Verfahrens, die es jedem einigermassen gewandten Drucker ermöglicht, sich Gypsclichés selbst herzustellen. O. Fg. [4290]

\* \* \*

**Reactionszeit der Menschenrassen.** In einem der letzten Hefte der *Psychological Review* giebt Herr R. Meade Bache eine Uebersicht der Zeiten, in welchen Individuen verschiedener Rassen den Empfang eines ihnen beigebrachten Reizes registriren, und es zeigte sich die interessante Thatsache, dass z. B. Neger-Kinder schneller auf den Reiz antworten, als diejenigen weisser Rassen. In Versuchen, welche Professor Lightner Witmer angestellt hat, verhielt sich die Schnelligkeit, mit welcher 1. Indianer, 2. Afrikaner, 3. Kaukasier auf einen Gehörseindruck antworteten, wie 116,27 : 130 : 146,92, wobei die Zahlen Tausendstel einer Secunde bedeuten. Obwohl in jedem Falle höchstens ein Dutzend Versuchspersonen zur Verfügung stand, war die Gleichmässigkeit der Ergebnisse doch sehr auffallend, um so mehr als sie den gehegten Erwartungen widersprach. Meade Bache meint, dass der höhere Intellect der weissen Rasse vielleicht nur auf Kosten der Schnelligkeit ihrer Reizempfindlichkeit zu erreichen war. Die Ergebnisse fordern zu weiteren Versuchen auf. E. K. [4386]

\* \* \*

**Das Hochzeitskleid der Aale.** Die Fischhändler unterscheiden gelbe Aale und silberne Aale; die letzteren sind in der Regel bedeutend theurer. Die gelben Aale haben canariengelbe Seiten, einen dunkelgrünlichen oder braunschwarzen Rücken und einen gelben oder weissen Bauch. Die silbernen dagegen haben an den Seiten und dem Bauch einen metallischen Schimmer; ihre Augen sind weit grösser, ihre Geschlechtsorgane bedeutend mehr entwickelt als bei den gelben; sie sind fast immer fett und haben eine sehr deutliche dunkle Linie auf den Seiten. Im Handel gelten diese beiden Sorten durchweg als verschiedene Arten. Es ist aber merkwürdig, dass man silberne Aale nie kleiner als 33 cm als Männchen, und 44 cm als Weibchen gefunden hat, wogegen man die gelben als junge Brut in Mengen findet. Auch hat man noch niemals silberne Aale aus dem Meere in das Süsswasser hineinwandern sehen; wohl aber findet man sie

im Süsswasser und weiss, dass sie andererseits aus dem Süsswasser ins Meer wandern. Diese Räthsel werden durch den von Herrn Dr. Petersen in Kopenhagen geführten Beweis erklärt, dass die silbernen Aale nichts Anderes sind als die geschlechtsreif gewordenen gelben Aale, also Aale im Hochzeitskleid. Petersen hat mehrfach beobachtet, dass eingesetzte fette gelbe Aale „silbern“ wurden, und zwar stets im August und September. Herr Bullo in Venedig erinnert daran, dass er vor einiger Zeit bereits zu derselben Ansicht gelangt sei. Dort wandern die Aale als Meeressaale oder „geweidete“ Aale (*pasciuti*) in die Lagunen ein, bleiben dort mehrere Jahre im Schlamm des Bodens eingebohrt und wandern dann als „weibliche“ Aale (*fenminili*) mit einer bedeutend helleren Leibesfarbe, um zu laichen, in das Meer zurück. Auch nach Bullo's Befunden erfolgt der Farbenwechsel im August und September, die Auswanderung im Herbst.

E. T. [4398]

\* \* \*

**Protoplasma und Zellkern.** Zahlreiche Versuche der Neuzeit haben erwiesen, dass sowohl bei den Pflanzen wie bei den Thieren die physiologische Rolle des Zellkerns von der grössten Bedeutung ist. Es ist festgestellt worden, dass kernlose Fragmente des Protoplasmas weder von einer Alge (*Spirogyra*), noch von einem Infusionsthierchen des Wachstums und der Fortpflanzung fähig sind, während andererseits Bruchstücke, die einen Theil von Kernmaterial enthalten, zu einer vollkommenen Regeneration gelangen können. Von diesen Thatsachen beeinflusst, hält Professor J. Pérez in Bordeaux, wie er in seiner Schrift *Protoplasme et Noyau* (Bordeaux 1894) ausführt, sich zu dem Zweifel berechtigt, ob man das Protoplasma im Allgemeinen noch, wie es bisher geschah, als die „physische Grundlage des Lebens“ ansehen darf, da es sein Leben nicht fortsetzen könne, wenn es dem Einflusse des Kerns entzogen wird. Im Zusammenhange mit dieser Auffassung drückt Pérez entschieden Zweifel aus, ob man noch länger an die Existenz kernloser Organismen im Allgemeinen glauben dürfe. In vielen Lebensformen, die man früher für kernlos gehalten hat, z. B. in Pilzen, marinen Rhizopoden u. A., sind in neuerer Zeit Kerne beobachtet worden. Es verbleiben demnach nur noch Haeckel's Moneren, hinsichtlich welcher das Vorhandensein von Kernen zweifelhaft ist. Pérez meint aber, die einzelnen Gruppen durchgehend, bei den Lobomoneren (*Protamoeba*) sei der Kern wohl bisher nur übersehen worden, unter den Rhizomoneren sei er bei verschiedenen Arten von *Vampyrella* deutlich beobachtet worden. Er sei wahrscheinlich auch bei *Protomyxa* vorhanden, denn diese Form erzeuge Zoosporen, und von den Zoosporen derjenigen Myxomyceten, welche *Protomyxa* am meisten gleichen, habe Zopf gezeigt, dass sie mit einem Kern versehen seien. Bei den Tachyomoneren (Schizomyceten) scheint der grössere Theil des Körpers aus Kernplasma zu bestehen, während die *Zoogloea* vielleicht mit dem ungetheilten Protoplasma eines Plasmodiums verglichen werden darf. Pérez schliesst aus alle Dem, dass kernlose Organismen oder Cytoden blosse Geschöpfe der Einbildungskraft seien und dass das Protoplasma, unter welchem Namen derselbe nur Cytoplasma versteht, nicht die ursprüngliche lebende Substanz, sondern ein Erzeugniss des Kernplasmas sei, dass also nur letzteres diese Bezeichnung verdiene. (*Nature.*) [4239]

\* \* \*

**Die Axenumdrehung der Venus.** Nachdem man lange angenommen hatte, dass Venus und Mercur nahezu dieselbe Umdrehungszeit wie die Erde besäßen, nämlich 23 Stunden 21 Minuten (Venus) und 24 Stunden 5 Minuten (Mercur), überraschte der berühmte Astronom Schiaparelli seine Collegen 1890 mit der Mittheilung: lange fortgesetzte sorgfältige Untersuchungen hätten ihm gezeigt, dass Venus und Mercur der Sonne immer dieselbe Halbkugel zuwendeten, gerade so wie der Mond uns immer dasselbe Gesicht zeige, sofern bei ihnen Jahr und Tag zusammenfielen und sie sich in derselben Zeit, in der sie die Sonne umwanderten (Venus in 224 Tagen, Mercur in 88 Tagen) einmal um sich selbst drehten. Die Sache ist schwer festzustellen, denn wegen des starken Glanzes dieser Gestirne, die bekanntlich beide einen Gestaltenwechsel wie der Mond zeigen, sind Fleckenbildungen auf denselben kaum zu erkennen, und auch aus schwachen Andeutungen derselben und kleinen in den erwähnten Perioden wiederkehrenden Veränderungen der Sichelhörner hatte man jene Umdrehungszeiten abgeleitet. Nunmehr hat Herr L. Brenner, der Director des Observatorium von Manora bei Lussin piccolo (Istrien) die Venus drei Monate hindurch aufmerksam studirt und zahlreiche Zeichnungen ihrer Oberflächen-gestaltung entworfen. Er glaubt, dass es ihm gelungen sei, trotz der dicken Atmosphäre der Venus mehrere Flecken einige Tage hindurch zu verfolgen, und dass sich daraus in Bestätigung der älteren Angaben ergäbe, dass die Umdrehungszeit der Venus nur um wenige Minuten von derjenigen der Erde abweiche. Mehrere Astronomen, die seine Zeichnungen studiren konnten, haben sich seiner Ansicht angeschlossen, doch wird man gut thun, der bestimmt ausgesprochenen Ansicht Schiaparellis gegenüber sein Urtheil aufzuschieben und Bestätigungen abzuwarten. E. K. [4358]

\* \* \*

#### Ein Laboratoriumsmittel gegen Hautverbrennung.

In den Zeiten, als noch die Feuerprobe dazu diente, die Unschuld verdächtigter Frauen durch Halten glühenden Eisens zu erproben, oder als die Priester der Feronia am Monte-Soracte bei Rom mit nackenden Füßen über glühende Kohlen wandelten, kannten die Priester offenbar Mittel, um die Haut gegen sehr starke Hitzegrade unempfindlich zu machen, und alte Schriftsteller haben Waschungen mit Alaunwasser und ähnliche Mittel als dafür zweckdienlich erklärt. Dass es wirklich derartige Mittel giebt, hat kürzlich ein Pariser Mediciner, Dr. Thierry, an der dortigen Charité durch Zufall entdeckt. Er hatte längere Zeit bei chirurgischen Operationen Pikrinsäure als Desinfectionsmittel angewandt und seine Hände waren in Folge dessen von diesem der Haut zähe anhaftenden Mittel gelb gefärbt. Eines Tages, als ihm beim Anzünden einer Cigarette ein Tropfen brennender Phosphormasse auf die gefärbte Haut fiel, war er erstaunt, keinen Schmerz zu empfinden, achtete aber nicht darauf, bis einige Tage darauf brennender Siegelack ebenfalls auf eine so präparirte Hautstelle fiel und wiederum keinen Schmerz erzeugte. Nun musste er natürlich nach der Ursache suchen, und dabei fand er, dass die Pikrinsäure die Haut unempfindlich gegen Verbrennungsschmerz machte. Dies veranlasste ihn in der Folge, sowohl im genannten Krankenhause, wie auch im Hôtel-Dieu und in der Pitié, das Mittel gegen Brandwunden anzuwenden, und es zeigte sich, dass bei leichteren Verbrennungen nicht nur jeder Schmerz augenblicklich aufhört, sondern dass auch die

Blasenbildung unterbleibt, wenn man die Verbrennungsstelle sogleich mit Pikrinsäurelösung baden kann. In 4 bis 5 Tagen pflegt die Wunde geheilt zu sein. Dr. Thierry empfiehlt deshalb in Laboratorien und Werkstätten aller Art, woselbst häufiger Verbrennungen vorkommen, eine gesättigte Lösung von Pikrinsäure in Wasser, welche vollkommen haltbar ist, stets vorrätzig zu halten, um dieselbe gegebenen Falls immer zur Hand zu haben. Da die Pikrinsäure innerlich ein starkes Gift darstellt, muss dies natürlich unter den nöthigen Vorsichtsmassregeln geschehen, auch muss die Erfahrung noch entscheiden, ob die Anwendung bei stark ausgedehnten Verbrennungen gefahrlos ist. Die gelben Flecken lassen sich am leichtesten durch Wasser mit Borsäure entfernen. (*Cosmos.*)

[4364]

\* \* \*

#### Die unsichtbaren Theile des Sonnenspectrums.

Bekanntlich erblickt unser Auge nur den mittleren Theil der Licht-Spectra, während sich an beiden Enden weitere unsichtbare Strahlen ausbreiten, von denen die über das violette Ende hinausreichenden durch ihre starke chemische Wirkung, die über das rothe Ende hinausreichenden durch ihre Wärmewirkung sich bemerkbar machen. In einem Artikel des *Scientific American* giebt Huggins eine Uebersicht des Standes unserer Kenntnisse über diese unsichtbaren Theile. Die ultravioletten Strahlen mit ihren Linien und Absorptionsstreifen konnten leicht mit Hülfe der photographischen Platte, die in dieser Beziehung viel empfindlicher ist als unser Auge, studirt werden, während man hinsichtlich des zehn Mal grösseren Raumes, über welchen sich die ultrarothern Strahlen ausbreiten, auf ein äusserst empfindliches Thermometer, das Bolometer, angewiesen war. Gleich vielen unserer besten Forschungshilfsmittel ist das Bolometer ein höchst einfaches Instrument, denn ein sehr dünner von einem schwachen elektrischen Strom durchflossener Draht bildet die Grundlage der gesammten Einrichtung. Zur Untersuchung des ultrarothern Spectrums bewegt man diesen Bolometerfaden durch dasselbe. Sobald er sich einer Absorptionslinie nähert, findet ein Temperaturfall statt, der zwar äusserst winzig ist, aber doch hinreicht, auf den elektrischen Strom zu wirken, der den Faden durchfließt. Die Modificationen dieses letzteren werden durch ein Spiegelgalvanometer angezeigt, dessen Abweichungen sich auf einem regelmässig fortbewegten photographischen Papierstreifen durch die Spiegel-Reflexe registriren. Ein solches Instrument hat Professor Langley erlaubt, hunderte von Absorptionslinien in der Zone der ultrarothern unsichtbaren Strahlen zu messen und festzustellen. (*Revue scientifique.*)

[4367]

\* \* \*

**Die Bleichsucht der Pflanzen,** welche am häufigsten bei Holzgewächsen auftritt und darin besteht, dass einzelne Zweige oder der ganze Wipfel eines Baumes weisses Laub bekommen, weil die Pflanze nicht mehr im Stande ist, Blattgrün zu erzeugen, tritt besonders häufig bei den zum Schutz gegen die Rebblaus angepflanzten amerikanischen Reben ein, wenn dieselben auf Kalkboden gezogen werden. Zur Zeit tritt diese Krankheit besonders in den Weinbergen der Charente bedrohlich auf, und dort wurden, wie die *Revue scientifique* vom 23. November v. J. berichtet, durch Rasséguier und Quillon die besten Heilerfolge erzielt, wenn man die bleichsüchtigen Pflanzen wie bleichsüchtige Menschen behandelte, indem man ihrem

Blute Eisen zuführte, welches wahrscheinlich im dortigen Kalkboden zu sparsam enthalten ist. Man tränkte zur Zeit des Blattfalls (von Ende October bis Mitte November) den Boden und die Stöcke mit einer starken (40—50-procentigen) Auflösung von Eisensulfat in Wasser, und sah dann bei mehrjähriger Wiederholung die besten Erfolge. Hierzu ist übrigens zu bemerken, dass dieses Verfahren bereits vor etwa zehn Jahren von Professor Julius Sachs empfohlen und angewandt wurde, als es darauf ankam, mehrere von der Bleichsucht befallene Bäume des Würzburger botanischen Gartens zu retten. Man begnügte sich dort mit bestem Erfolg damit, in einer rings um den Baum gezogenen Furche Eisenvitriol in grossen Krystallen einzugraben, welchen dann der Regen den Wurzeln allmählig zuführte, was wahrscheinlich zweckmässiger sein dürfte, als die Anwendung von Lösungen.

E. K. [4370]

\* \* \*

**Moderne Schleifmittel.** Von Jedem, der Metalle, Mineralien oder Gesteine zu schleifen hat, wird man unterschiedliche Klagen über die Schleifmittel hören können. Bei dem verbreitetsten Schleifmaterial, dem natürlichen Smirgel, ist es besonders die Verunreinigung durch Erzkörnchen und Hornblende, die bemängelt wird. Mit lebhaftem Interesse wurde daher in diesen Kreisen die Nachricht von der zufälligen Entdeckung eines künstlichen Schleifmittels, des „Carborunds“ (Carbonsilicium oder Carbonsilicids) aufgenommen; leider stehen die hohen Preise desselben seiner allgemeinen Anwendung noch im Wege. Nun scheint inzwischen schon etwas Besseres gefunden zu sein, ein ähnlicher Körper, der ebenfalls im elektrischen Ofen gewonnen wird, aber auch im mittelst Retortenkohle geheizten Flammofen darstellbar ist, die Siliciumverbindung des Chroms, das Chromsilicid oder -silicium  $\text{SiCr}_2$ .

Seine Darstellung verdanken wir Henri Moissan, der nach den grossen Erfolgen, welche er bereits in der Darstellung neuer Körper mit dem elektrischen Ofen erzielt hatte, nun auch unsere Kenntnisse der Verbindungen von Silicium, dem Grundstoffe der Kieselerde, mit Metallen zu festigen und zu erweitern unternahm. Zumeist brachte er bei seinen Versuchen gediegenes Metall mit dem krystallisirten Silicium zusammen, in selteneren Fällen wandte er Sauerstoffverbindungen beider in Gegenwart von Kohle an. Seine Experimente mit Eisen, Chrom und Silber, von denen er in *Comptes rendus* vom 4. November berichtet, zeigten genanntem Forscher, dass starrs krystallisirtes Silicium mit starrem Metall, wie Eisen oder Chrom, eine Verbindung eingeht bei einer Temperatur, welche noch unterhalb des Schmelzpunktes von Eisen, bezw. Chrom liegt; mit dem viel leichter schmelzbaren Silber dagegen ist keine das Erstarren überdauernde Verbindung zu erzielen gewesen; in jenen Fällen hat eben das Silicium die Metalle gebunden, in diesem aber wurde es vom Metall selbst aufgelöst, das sich hier ähnlich verhielt wie gegenüber dem Phosphor, von welchem es auch geschmolzen eine beträchtliche Menge aufnimmt, die es aber beim Erstarren wieder dampfförmig ausstösst (Spratzen).

In der Härte übertreffen nun die meisten Silicide die ihnen entsprechenden Carburete (Kohlenstoffverbindungen); insbesondere soll das Chromsilicid Korund noch mit Leichtigkeit ritzen und darin auch das Carbonsilicid (Carborund) in den Schatten stellen.

O. L. [4320]

## BÜCHERSCHAU.

Meyers *Konversations-Lexikon*. Ein Nachschlagewerk des allgemeinen Wissens. Fünfte, gänzl. neubearb. Aufl. Mit ungefähr 10000 Abb. im Text u. auf 1000 Bildertaf., Karten und Plänen. Zehnter Band. Kaustik bis Langenau. Lex.-8°. (1060 S.) Leipzig, Bibliographisches Institut. Preis geb. 10 M.

Der vorstehend angezeigte neue Band des wiederholt von uns besprochenen *Conversations-Lexikons* erweist sich bei näherer Prüfung als vollkommen ebenbürtig seinen Vorgängern. Auch er enthält, wie dies ja die alphabetische Anordnung naturgemäss mit sich bringt, eine ganze Reihe von naturwissenschaftlichen und technischen Artikeln, welche zum Theil durch die in bekannter Vollendung ausgeführten Illustrationen und Tafeln erläutert sind. Wir erwähnen unter anderen den Artikel „Keramik“, dessen Text zwar etwas knapp gehalten ist, der aber eine hübsche Tafel Illustrationen aufweist, ferner den Artikel „Kirschbaum“, welcher von einer die verschiedenen Rassen der Kirschen illustrierenden Tafel begleitet ist, sowie die ebenfalls sehr schön illustrierten Aufsätze über Koniferen und Kolibris, Kometen, Korallen, Kupfer und viele andere.

W.— [4349]

\* \* \*

Dr. Gustav Preiswerk. *Beiträge zur Kenntniss der Schmelz-Structur bei Säugethieren* mit besonderer Berücksichtigung der Ungulaten. Basel 1895, Akademische Buchhandlung C. F. Lendorff. Preis 6 Mark.

Diese mit 9 Tafeln (Photogrammen) ausgestattete, vergleichende Untersuchung des Schmelzaufbaues der Säugethierzähne, um dessen Beziehung zu den einzelnen Klassen wie zu der historischen Entwicklung derselben zu ermitteln, füllt eine bisher vorhandene Lücke unseres Wissens aus. Wir lernen aus der Abhandlung, dass der Bau des Zahnschmelzes nicht nur eine physiologische Verschiedenheit nach den Ernährungsweisen der Thiere darbietet, sondern auch im Laufe der Zeiten eine Entwicklung nach verschiedenen Richtungen (auch rückschrittlichen) erfahren hat, woraus sich mancherlei Schlüsse ableiten lassen, denen zu folgen uns hier versagt bleibt.

E. K. [4343]

\* \* \*

Wilhelm Preyer. *Darwin*. Sein Leben und Wirken. Mit Bildniss. Berlin 1896, Ernst Hofmann & Co. Preis 2,40 Mark.

Eine angenehme lesbare Lebensschilderung, die zwar nichts wesentlich Neues über den grossen Mann, der seinem Zeitalter den Stempel seines Geistes aufgedrückt hat, beibringt, aber doch dazu beitragen wird, seine bewundernswürdige Persönlichkeit Vielen näher zu bringen. Den Beschluss machen zahlreiche, mit wenigen Ausnahmen bereits früher veröffentlichte, Briefe an deutsche Forscher und die Uebersetzung einiger, 1832—35 während der Weltumsegelung an seinen Freund und Lehrer Henslow gerichteter, leider auch in England nur fragmentarisch gedruckter, Reisebriefe. Auch eine Handschriftprobe ist dem hübschen Bändchen beigelegt.

ERNST KRAUSE. [4344]