



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

Durch alle Buchhand-
lungen und Postanstalten
zu beziehen.

herausgegeben von

DR. OTTO N. WITT.

Preis vierteljährlich
4 Mark.

Verlag von Rudolf Mückenberger, Berlin,
Dörnbergstrasse 7.

N^o 737.

Jeder Nachdruck aus dem Inhalt dieser Zeitschrift ist verboten. Jahrg. XV. 9. 1903.

Versuch einer chemischen Auffassung des Weltäthers.

Von Professor Dr. D. I. MENDELEJEFF in St. Petersburg.

Aus dem Russischen übersetzt
von S. TSCHULOK, Fachlehrer in Zürich.
(Fortsetzung von Seite 125.)

Wenn ich auch das Wesen des periodischen Systems als dem Leser bekannt voraussetzen darf, so scheint es mir doch angezeigt, an Folgendes zu erinnern. Stellen wir die Elemente — ohne Ausnahme — nach der Grösse ihres Atomgewichtes zusammen, so bemerken wir mit Leichtigkeit

keit, dass die entsprechenden Veränderungen der chemischen Eigenschaften sich periodisch wiederholen. Diese Reihenfolge, welche sich aus dem Anwachsen des Atomgewichtes ergibt, entspricht aber zugleich genau derjenigen Reihenfolge, welche die Fähigkeit der einzelnen Elemente, sich mit anderen Elementen zu verbinden, zum Ausdruck bringt. Ein einfaches Beispiel soll dies erläutern. Nach der Grösse der Atomgewichte lassen sich alle Elemente, deren Atomgewicht zwischen 7 und 35,5 liegt, (mit Weglassung der zweiten Decimale) in zwei Reihen anordnen:

Lithium	Beryllium	Bor	Kohlenstoff	Stickstoff	Sauerstoff	Fluor
Li = 7,0	Be = 9,1	B = 11,0	C = 12,0	N = 14,0	O = 16,0	F = 19,0
Natrium	Magnesium	Aluminium	Silicium	Phosphor	Schwefel	Chlor
Na = 23,0	Mg = 24,3	Al = 27,0	Si = 28,4	P = 31,0	S = 32,1	Cl = 35,5

Jedes Paar bietet Aehnlichkeit der grundlegenden chemischen Eigenschaften, was besonders klar an den höchsten salzbildenden Oxyden zu bemerken ist; diese sind für die Elemente der unteren Reihe:

Na_2O , MgO , Al_2O_3 , SiO_2 , P_2O_5 , SO_3 , Cl_2O_7 ,
oder, wenn wir alle mit je zwei Atomen des Elementes darstellen:

Na_2O , Mg_2O_2 , Al_2O_3 , Si_2O_4 , P_2O_5 , S_2O_6 , Cl_2O_7 .

So constatiren wir, dass die den Atomgewichten entsprechende Reihenfolge genau der arithmetischen Zahlenreihe 1 bis 7 entspricht, weshalb es naheliegend war, unter Vernachlässigung der complicirenden Umstände (so z.B. der Wasserstoffverbindungen, der Differenz zwischen grossen und kleinen Perioden, des metallischen Charakters, der physikalischen Eigenschaften u.s.w.) die Gruppen analoger Elemente mit Zahlen, gewöhnlich den römischen I bis VII, zu bezeichnen; und wenn man sagt,

Phosphor gehöre zur V. Gruppe, so heisst das, er liefert als höchstes salzbildendes Oxyd P_2O_5 . Wenn aber die Analoga des Argons gar keine Verbindungen liefern, so können sie offenbar in keine der bisher bekannten Gruppen aufgenommen werden und es muss für sie eine besondere nullte Gruppe*) geschaffen werden, wodurch sofort ihre Inaktivität zum Ausdruck gebracht wird; dann müssten aber für die Elemente dieser Gruppe Atomgewichte erwartet werden, die kleiner sind, als die der Elemente der ersten Gruppe, nämlich Li, Na, K, Rb und Cs, die aber grösser sind als die Atomgewichte der entsprechenden Halogene F, Cl, Br und J. Dieser *a priori*-Schluss wurde durch die Wirklichkeit vollauf bestätigt, wie aus folgender Zusammenstellung**) zu ersehen ist:

*) Soviel mir bekannt, wurde die nullte Gruppe zum ersten Mal von Herrn Errera erwähnt in der Sitzung der Belgischen Akademie am 5. März 1900 (*Bulletin de l'Académie Royale des Sciences de Belgique*, Classe des Sciences, 1900, S. 160). Diese Stellung der Argon-Analoga in der nullten Gruppe bildet eine streng logische Folge der Auffassung des periodischen Gesetzes und wurde nicht nur von mir, sondern auch von Brauner, Piccini u. A. acceptirt, wogegen die Unterbringung in der Gruppe VIII offenbar falsch ist.

**) Diese Zusammenstellung theilte mir Herr Professor Ramsay in Berlin am 19. März 1900 mündlich mit und veröffentlichte sie dann in den *Philosophical Transactions*. Für ihn war die Sache sehr wichtig als eine Behauptung der neuentdeckten Elemente neben den bekannten, für mich aber als eine neue glänzende Bestätigung für die allgemeine Geltung des periodischen Gesetzes. Ich aber meinerseits schwieg, wenn man mir die Argon-Elemente als einen Vorwurf für das periodische System hinstellen pfliegte, weil ich erwartete, dass das Gegentheil bald Allen klar sein werde.

Halogene	Analoga des Argon	Alkalimetalle
—	He = 4	Li = 7,03
F = 19	Ne = 19,9	Na = 23,05
Cl = 35,45	Ar = 38	K = 39,1
Br = 79,95	Kr = 81,8	Rb = 85,4
J = 127*)	Xe = 128	Cs = 132,9

Den fünf längst bekannten Alkalimetallen entsprechen die fünf neuentdeckten Analoga des Argons und in den Atomgewichten ist ein und dasselbe allgemeine Gesetz der Periodicität klar ausgesprochen. Die Halogene aber zeigen, ebenso wie die Alkalimetalle, das stärkste Reaktionsvermögen und dabei ein gewissermaassen reciprokes; die einen reagiren äusserst energisch mit Metallen, die anderen mit Metalloiden, die einen erscheinen an der Anode, die anderen an der Kathode u. s. w. Daher stehen sie auch im periodischen System an den entgegengesetzten Enden, je am Anfang und am Schluss einer Periode, wie dies bei der Anordnung des periodischen Systems (s. untenstehende Tabelle) zu ersehen ist.

Wenn in dieser Anordnung der Elemente das periodische Gesetz am besten zum Ausdruck kommt, so will ich doch auch die andere, übersichtlichere Tabelle geben, in welcher die

*) Wenn auch nach den Angaben von Stas und den neuen Bestimmungen von Ladenburg (1902) das Atomgewicht des Jods etwas unter 127 zu sein scheint (126,96 bis 126,98), so glaube ich doch, dass es nicht unter 127, eher aber noch etwas grösser ist. Ladenburg trocknete das Jod über Chlorcalcium und dies muss dem Jod neues Chlor zuführen, welches das Atomgewicht des Jod herabdrückt, wie das aus den schönen Beobachtungen A. L. Potylitzins über die gegenseitige Verdrängung der Halogene hervorgeht. Hier wie weiter unten gebe ich die Atomgewichte mit einer solchen Zahl von Decimalen an, dass in der letzten Ziffer immer noch ein gewisser Fehler zugelassen werden kann.

				Höchste salzbildende Oxyde	Gruppen	Grosse Perioden Elemente der geraden Reihen						
Vertheilung der Elemente nach den Perioden.					R ₂ O	I	K = 39,1	Rb = 85,4	Cs = 132,9			
					RO	II	Ca = 40,1	Sr = 87,6	Ba = 137,4	—	Rd = 224	
					R ₂ O ₃	III	Sc = 44,1	Y = 89	La = 139	Yb = 173	Th = 232	
					RO ₂	IV	Ti = 48,1	Zr = 90,6	Ce = 140	—	U = 239	
					R ₂ O ₅	V	V = 51,4	Nb = 94	—	Ta = 183		
					RO ₃	VI	Cr = 52,7	Mo = 96	—	W = 184		
					R ₂ O ₇	VII	Mn = 55	? = 99	—	—		
Gas- förmige Wasser- stoffver- bindungen	Höchste salz- bildende Oxyde	Gruppen				VIII	Fe = 55,9	Ru = 101,7	—	Os = 191		
							Co = 59	Rh = 103	—	Ir = 193		
							Ni = 59	Pd = 106,5	—	Pt = 194,9		
					Kleine Perioden Typische Elemente							
			R ₂ O	I	H = 1,008	Li = 7,03	Na = 23,05	Cu = 63,6	Ag = 107,9	—	Au = 197,2	
			RO	II		Be = 9,1	Mg = 24,3	Zn = 65,4	Cd = 112,4	—	Kg = 200	
			R ₂ O ₃	III		B = 11	Al = 27	Ga = 70	In = 114	—	Tl = 204,1	
RH ₄			RO ₂	IV		C = 12	Si = 28,4	Ge = 72,3	Sn = 119	—	Pb = 206,9	
RH ₃			R ₂ O ₅	V		N = 14,04	P = 31	As = 75	Sb = 120	—	Bi = 208	
RH ₂			RO ₃	VI		O = 16	S = 32,06	Se = 79	Te = 127	—	—	
RH			R ₂ O ₇	VII		F = 19	Cl = 35,45	Br = 79,95	J = 127	—	—	
R			R	0	He = 4	Ne = 19,9	Ar = 38	Kr = 81,8	Xe = 128	—	—	
Elemente der ungeraden Reihen												

Elemente nach Gruppen und Reihen angeordnet sind und in welche ich mit x und y die von mir gegenwärtig vermutheten, noch

unbekannten Elemente eingetragen habe, deren Atomgewichte geringer sind als dasjenige des Wasserstoffs.

Reihen	Gruppe 0	Gruppe I	Gruppe II	Gruppe III	Gruppe IV	Gruppe V	Gruppe VI	Gruppe VII	
0	x								
1	y	H 1,008							
2	He 4	Li 7,03	Be 9,1	B 11	C 12	N 14,04	O 16	F 19	
3	Ne 19,9	Na 23,05	Mg 24,1	Al 27	Si 28,4	P 31	S 32,06	Cl 35,45	Gruppe VIII
4	Ar 38	K 39,1	Ca 40,1	Sc 44,1	Ti 48,1	V 51,4	Cr 52,1	Mn 55	Fe Co Ni (Cu) 55,9 59 59
5		Cu 63,6	Zr 65,4	Ga 70	Ge 72,3	As 75	Se 79	Br 79,95	
6	Kr 81,8	Rb 85,4	Sr 87,6	Y 89	Zr 90,6	Nb 94	Mo 96	—	Ru Rh Pd (Ag) 101,7 103 106,5
7		Ag 107,9	Cd 112,4	In 114	Sn 119	Sb 120	Te 127	J 127	
8	Xe 128	Cs 132,9	Ba 137,4	La 139	Ce 140	—	—	—	— — — (—)
9		—	—	—	—	—	—	—	
10	—	—	—	Yb 173	—	Ta 183	W 184	—	Os Ir Pt (Au) 191 193 194,9
11		Au 197,2	Hg 200	Tl 204,1	Pb 206,9	Bi 208	—	—	
12	—	—	Rd 224	—	Th 232	—	U 239		

Fassen wir nun das über die Gruppe des Argons Ausgeführte zusammen, so ist vor allem einzusehen, dass die ihren Elementen eingeräumte nullte Gruppe zur Zeit der Aufstellung des periodischen Systems (1869) angesichts des damaligen Standes des Wissens nicht vorausgesehen werden konnte; zwar schwebte mir die Idee vor, es müssten vor dem Wasserstoff Elemente mit noch geringerem Atomgewicht zu stehen kommen, doch wagte ich nicht, mich in diesem Sinne auszusprechen, weil es doch sehr fraglich war und weil ich den Eindruck des vorgeschlagenen Systems nicht durch Verknüpfung mit solchen Vermuthungen verschlechtern wollte. Auch hatte man damals kein so lebhaftes Interesse für die Natur des Aethers, welcher erst dadurch wieder in den Vordergrund des Interesses gerückt wurde, dass man begonnen hat, in ihn den Sitz der elektrischen Erscheinungen zu verlegen. Jetzt aber, wo es keinem Zweifel mehr unterliegt, dass vor jener I. Gruppe, zu welcher der Wasserstoff gehört, eine nullte Gruppe existirt, deren Elemente geringere Atomgewichte haben als diejenigen der I. Gruppe, scheint es mir unmöglich, die

Existenz von Elementen zu leugnen, die leichter sind als Wasserstoff*). Unter diesen wollen wir vor allem das der ersten Reihe gehörende Element der nullten Gruppe betrachten. Wir bezeichnen es mit y. Es werden ihm offenbar die Grundeigenschaften der Argongase zukommen. Wir müssen uns aber noch von seinem Atomgewicht einen Begriff bilden. Um einen solchen auch nur annähernd zu erreichen, betrachten wir das wechselnde Verhältniss zwischen den Atomgewichten je zweier Elemente einer und der-

*) Vielleicht sind auch Elemente möglich, deren Atomgewichte zwischen H = 1,008 und He = 4 liegen und die zu den Gruppen II bis VII gehören; doch glaube ich, dass es heute wahrscheinlicher ist, ein Halogen zu erwarten, als die bezüglichlichen Elemente aller dieser Gruppen, da in den ersten Reihen nicht die Vertreter aller chemischer Functionen und Gruppen zu erwarten sind, wie sie ja auch in den letzten Reihen fehlen; von Halogenen sind eben bloss 4 bekannt, gegenüber den 5 Alkali- und vielen anderen Metallen; es findet sich vielleicht in der Natur ein Halogen vom Atomgewicht 3. Die Betrachtung der anderen möglichen Elemente dieser Reihe liegt ausserhalb des Rahmens dieses Artikels.

selben Gruppe, die aber zu zwei benachbarten Reihen gehören. Vom Ce und Sn beginnend, bei denen das Verhältniss = 1,18 : 1 ist (Ce = 140, Sn = 119), nimmt jenes Verhältniss beim Uebergang zu den niederen Gruppen und Reihen deutlich und ziemlich regelmässig zu in dem Maasse, wie das Atomgewicht der mit einander verglichenen Elemente abnimmt. Wir wollen aber diese Berechnungen erst mit dem Chlor beginnen, erstens weil sich unser Interesse in diesem Punkte auf die leichtesten Elemente concentrirt, zweitens weil für diese letzteren das gesuchte Verhältniss genauer gefunden wird, und drittens weil mit dem Chlor die kleinen Perioden der typischen Elemente ihren Abschluss finden, unter denen sich ja auch jene Elemente befinden müssen, die leichter als Wasserstoff sind. Das Atomgewicht des Chlors ist = 35,45, dasjenige des Fluors = 19, das Verhältniss Cl : F = 35,45 : 19 = 1,86 : 1. In derselben Weise finden wir:

Gruppe VII	Cl : F = 1,86 : 1
„ VI	S : O = 2 : 1
„ V	P : N = 2,21 : 1
„ IV	Si : C = 2,37 : 1
„ III	Al : B = 2,45 : 1
„ II	Mg : Be = 2,67 : 1
„ I	Na : Li = 3,28 : 1
„ 0	Ne : He = 4,98 : 1

Daraus kann man den Schluss ziehen, dass das gesuchte Verhältniss in der vorliegenden Reihe beim Uebergang von höheren zu niederen Gruppen deutlich und fortwährend steigt, wobei die Zunahme bei den Gruppen I und 0 am schnellsten erfolgt. Es ist daher zu vermuthen, dass das Verhältniss He : y bedeutend grösser sein wird, als dasjenige von Li : H, welches letzteres = 6,97 : 1 ist; es wird folglich das Verhältniss He : y mindestens = 10 : 1 sein, wahrscheinlich aber noch grösser. Da aber das Atomgewicht von He = 4 ist, so wird das Atomgewicht von y jedenfalls nicht grösser sein als $\frac{4}{10}$, d. h. nicht grösser als 0,4, wahrscheinlich aber noch kleiner. Als ein solches Analogon des Heliums muss vielleicht das Coronium betrachtet werden, dessen Spectrum, über demjenigen des Wasserstoffs in der Sonnencorona sichtbar (also weiter als Wasserstoff von der Sonne entfernt), in seiner Einfachheit dem einfachen Spectrum des Heliums gleicht; es liefert dies eine gewisse Garantie dafür, dass dieses Spectrum einem Gase entspricht, welches dem Helium ähnlich ist, das ja auch auf Grund des Spectrums von Lockyer u. A. vorhergesagt wurde. Young und Harkness stellten bei der Sonnenfinsterniss von 1869 unabhängig von einander das Spectrum dieses bis heute noch imaginären Elementes fest, welches durch eine hellgrüne Linie von der Wellenlänge 531,7 milliontel Millimeter (oder 531,7 $\mu\mu$, d. h. tausendstel Mikron,

nach Rowlands Bezeichnung 5317, nach Kirchhoffs Scala 1474) ebenso charakterisirt wird, wie das Helium durch die gelbe Linie von 587 $\mu\mu$. Nasini, Andreoli und Salvadori glauben bei spectroscopischer Untersuchung von vulcanischen Gasen (1898) Spuren des Coroniums wahrgenommen zu haben. Da aber die Linien des Coroniums in solchen Entfernungen von der Sonne (nämlich in der Entfernung vieler Sonnenradien von der Sonnenatmosphäre und den Protuberanzen) beobachtet wurden, wo auch keine Wasserstofflinien mehr zu sehen sind, so muss dem Coronium ein geringeres Atomgewicht und eine geringere Dichte beigelegt werden, als sie der Wasserstoff besitzt. Und da es für Argon, Helium und ihre Analoga aus dem Verhältniss der beiden specifischen Wärmen (bei constantem Druck und bei constantem Volumen) anzunehmen ist, dass das Molecül, d. h. die Menge des Stoffes, die nach Avogadro-Gerhardt das Volumen zweier Gewichtstheile Wasserstoff einnimmt, bloss ein Atom enthält (wie dies bei Quecksilber, Cadmium und der Mehrzahl der Metalle der Fall ist), so muss, wenn 0,4 das grösstmögliche Atomgewicht des Elementes y ist, seine Dichte, bezogen auf Wasserstoff, weniger als 0,2 betragen. Nach den Berechnungen der kinetischen Gastheorie werden sich die Molecüle dieses Gases 2,24 mal schneller bewegen als die Wasserstoffmolecüle, und wenn schon bei Wasserstoff und Helium die Geschwindigkeit ihrer fortschreitenden Eigenbewegung so gross ist, dass ihre Molecüle aus der Anziehungssphäre der Erde herauspringen können*), so wird ein Gas von einer mindestens fünfmal geringeren Dichte nur in der Atmosphäre eines so grossen Weltkörpers wie die Sonne möglich sein. Und doch kann dieses y, d. h. das Coronium oder ein anderes Gas von der Dichte 0,2 (auf H bezogen), in keiner Weise den Weltäther darstellen; dazu ist seine Dichte noch zu gross: es wird vielleicht in den Gefilden des Kosmos wandern, bald den Fesseln der Erde entinnen, bald wieder zufällig in dieselben gerathen, aus der

*) Lehrreich ist es, dass bald nachdem Stoney und Rogowsky über das Fehlen des Wasserstoffs und Heliums in der Atmosphäre der Erde geschrieben hatten, diese beiden Gase in der Luft nachgewiesen wurden, wenn auch in geringen Mengen (besonders das Helium). Sie wurden von Dewar u. A. in flüssiger Luft gefunden. Wasserstoff wurde schon von Boussingault vermuthet, aber erst 1900 von Ar. Gothier einwandfrei nachgewiesen. Sein Volumgehalt ist kaum grösser als derjenige der Kohlensäure. Stoney und Rogowsky hatten alle Elemente zur weiter unten gegebenen Berechnung, wonach die Erde alle Gase festzuhalten vermag, bei denen die Geschwindigkeit der Molecüle nicht über 11 km in der Secunde beträgt; doch glaubten sie, dass es kein Helium in der Luft gäbe und gaben sich dieser vorgefassten Idee hin. Ihre inhaltvollen und interessanten Erwägungen müssen somit ergänzt werden.

Anziehungssphäre der Sonne wird es sich doch nicht zu entfernen vermögen; und unter den Gestirnen giebt es wohl solche mit viel grösserer Masse, als diejenige unseres Centralgestirns ist. Die Atome des Aethers kann man sich aber nicht anders vorstellen als mit der Fähigkeit begabt, selbst die Anziehung der Sonne zu überwinden, den ganzen Raum frei zu erfüllen und überall einzudringen. Dieses Element y brauchen wir jedoch, um uns im Geiste jenem allerleichtesten und daher auch allerbeweglichsten Element x zu nähern, welches meines Erachtens als der Weltäther angesehen werden muss.

Es musste für Helium, Argon und ihre Analoga neben den gewohnten Gruppen der chemisch activen Elemente eine nullte Gruppe chemisch inactiver Elemente angenommen werden, welche dank der vorbildlichen Beobachtungsgabe Ramsays zugänglich geworden waren. Sie sind allgemein bekannt als Gase ohne chemisches Betragen, die die specifische Eigenschaft haben, sich weder gegenseitig noch mit anderen Atomen bei kleinen Entfernungen anzuziehen, die aber trotzdem wägbare sind, d. h. den Gesetzen jener mechanischen Anziehung aus der Ferne gehorchen, welcher jede Spur von specifisch chemischer Anziehung abgeht, wie dies aus den Versuchen von Newton und Bessel mit Pendeln aus verschiedenen Stoffen klar hervorgeht. Die allgemeine (kosmische) Gravitation können wir noch aus allseitigem Druck oder Stössen zu begreifen hoffen, die chemische Anziehung, die erst bei verschwindend kleinen Entfernungen in Wirksamkeit tritt, wird noch lange Zeit — auch nach dem Erfassen der Ursache der Gravitation — als etwas Elementares, Gegebenes und Unbegreifliches bestehen bleiben. Das Problem des Weltäthers, mehr oder minder innig mit dem Gravitationsproblem verknüpft, vereinfacht sich, wenn wir von ihm die Frage nach der chemischen Anziehung der Aetheratome eliminiren, und dies erreichen wir, indem wir ihn in die nullte Gruppe unterbringen. Doch bleibt in dieser Gruppe hinter dem y kein Platz für ein noch leichteres Element (wie ja der Aether gedacht werden muss), wenn man die Reihen der Elemente mit der Reihe 1 beginnen lässt, welcher der Wasserstoff angehört. Daher habe ich in der letzten Modification der Anordnung der Elemente nach Gruppen und Reihen nicht bloss eine nullte Gruppe, sondern auch eine nullte Reihe hinzugefügt und an der Stelle der nullten Reihe in der nullten Gruppe das Element $x^*)$ eingetragen. Ueber dieses Element wage ich Folgendes auszusprechen: Erstens ist es das leichteste von allen Elementen, sowohl der Dichte, als dem Atomgewichte nach; zweitens ist es das am schnellsten

sich bewegende Gas; drittens hat es die geringste Fähigkeit, mit irgendwelchen anderen Atomen oder Molecülen bestimmte, einigermaassen stabile Verbindungen zu bilden; viertens ist es ein Element, welches überall verbreitet ist und als Weltäther Alles durchdringt. Dies ist freilich eine Hypothese, aber nicht etwa bloss durch „Arbeits“-Bedürfnisse hervorgerufen, sondern durch das realistische Bestreben, das reale periodische System der Elemente durch die niederste Atomgrösse als untere Grenze abzuschliessen, an welcher ich nicht einfach die Masse Null setzen will und kann. Wie ich mir die bekannten Elemente nicht aus Wasserstoff entstanden denke, so kann ich sie auch nicht aus dem Element x zusammengesetzt betrachten, trotzdem es leichter ist, als alle anderen. Und zwar nicht bloss darum, weil mir Nichts auf die Möglichkeit der gegenseitigen Umwandlung der Elemente zu deuten scheint und weil die zusammengesetzte Natur der Elemente sich doch bei den Experimenten in irgend einer Weise äussern müsste, sondern auch deshalb, weil ich in der Annahme der zusammengesetzten Natur der Elemente keine Vortheile für die Vereinfachung des Verständnisses der Naturkörper und -Erscheinungen erblicke. Sagt man mir aber, ein gemeinsamer Ursprung der Elemente entspreche dem allgemeinen Streben nach Einheitlichkeit, so verweise ich darauf, was bereits in der Einleitung gesagt wurde, nämlich auf die unvermeidliche Nothwendigkeit, Stoff, Kraft und Geist schon an der Wurzel auseinander zu halten, und füge hinzu, dass die Anfänge der Individualität in den materiellen Elementen leichter als in etwas Anderem angenommen werden können (ohne Entwicklung der Individualität kann aber keine Gemeinsamkeit anerkannt werden). Kurz, ich sehe keinen Zweck in der Verfolgung der Idee von der Einheit des Stoffes, wohl aber in der nothwendigen Anerkennung der Einheit des Weltäthers und in der Realisirung des Begriffes desselben als des letzten Gliedes jenes Processes, durch welchen alle anderen Elementaratome und aus ihnen dann alle Stoffe gebildet worden sind. Meines Erachtens besitzt diese Art der Einheit für das reale Denken einen viel höheren Werth, als der Begriff von der Zusammensetzung der Atome aus dem einen Urstoff. Das Problem der Gravitation und die Probleme der ganzen Energetik können keine reale Lösung erfahren, ohne eine reale Vorstellung vom Aether als dem kosmischen Medium, das die Energie auf die Ferne übermittelt. Eine reale Auffassung des Aethers kann aber nicht erreicht werden, wenn man seinen Chemismus vernachlässigt und ihn nicht als Elementarstoff gelten lässt; Elementarstoffe aber, die sich der periodischen Gesetzmässigkeit entziehen, sind heutzutage nicht denkbar. Deshalb will ich meinen

*) Ich möchte es vorläufig „Newtonium“ — dem unsterblichen Newton zu Ehren — nennen.

Versuch abschliessen durch solche Folgerungen aus dem oben ausgesprochenen Begriff von der Natur des Aethers, welche die Möglichkeit eines experimentellen, d. h. doch schliesslich realistischen Studiums dieses Stoffes eröffnen, trotzdem man denselben weder isoliren, noch mit Etwas fest verbinden, noch irgendwie sonst auffangen kann.

Wenn wir oben auf Grund dessen, was vom Helium bekannt ist, einigermaassen auf das Atomgewicht des Elementes y schliessen konnten, so können wir es für das Element x nicht in dem Maasse durchführen, weil dieses an der Grenze, nahe dem Nullpunkt der Atomgewichte liegt; aus den Analogen des Heliums aber auf das geringe Atomgewicht des x zu schliessen, geht schon deswegen nicht an, weil die Genauigkeit der hier bekannten Zahlen sehr gering ist, zumal es sich hier um ein sehr minimales Gewicht handelt. Wenn wir aber beachten, dass das Verhältniss der Atomgewichte $Xe:Kr = 1,56:1$, $Kr:Ar = 2,15:1$ und $Ar:He = 9,50:1$ ist, so finden wir aus einer Parabel zweiter Ordnung das Verhältniss von $He:x = 23,6:1$, d. h. wenn $He = 4$, die Grösse des Atomgewichtes von $x = 0,17$, was als die höchste mögliche Zahl angesehen werden muss. Viel wahrscheinlicher ist es, das Atomgewicht von x noch als viel geringer anzunehmen, und zwar aus folgenden Gründen. Ist das gesuchte Gas ein Analogon des Heliums, so muss man in seinem Molecül nur ein Atom annehmen (und nicht zwei, wie bei Wasserstoff, Sauerstoff u. a.); daher muss seine Gasdichte (bezogen auf Wasserstoff) nahezu die Hälfte seines Atomgewichtes betragen, wenn wir das Atomgewicht des Wasserstoffs $= 1$ setzen (oder richtiger 1,008, indem wir für Sauerstoff $= 16$ setzen). Die Dichte

des gesuchten Gases ist dann $\frac{x}{2}$, wenn das Atomgewicht x ist. Um überall im Weltall verbreitet zu sein, muss unser Gas eine so geringe Dichte (eben dieses $\frac{x}{2}$) haben, dass ihm die fortschreitende

Eigenbewegung der Molecüle gestattet, sich aus der Anziehungssphäre der Sonne und aller anderen Sonnen, d. h. Sterne zu entfernen, sonst würde es sich um die grossen Massen ansammeln und könnte den ganzen Raum nicht erfüllen.*) Die Geschwindigkeit jener eigenen schnellen Molecularbewegung, durch welche gemäss der Zahl der anstossenden Theilchen und ihrer

*) Ist es auch noch so leicht und die Geschwindigkeit seiner Theilchen noch so gross, so müssen sich doch um die ungeheuren Massen der Sonne und der Sterne aus dem kosmischen Vorrath her viel mehr solcher Theilchen ansammeln, als um die kleineren Massen der Planeten und Trabanten. Soll nicht darin der Ausgangspunkt für das Verständniss des von der Sonne gelieferten Energieüberschusses gesucht werden? Dann läge aber auch hier wie in der ganzen Mechanik und Chemie das eigentliche Wesen in der Masse.

lebendigen Kraft der Gasdruck zu Stande kommt, bestimmt sich nach der kinetischen Gastheorie durch einen Ausdruck, in welchem eine Constante (bedingt durch die Wahl der Einheiten für die Messung des Druckes, der Temperatur, der Dichten und der Geschwindigkeiten) durch die Quadratwurzel aus der Gasdichte dividirt und mit der Quadratwurzel aus $(1 + \alpha t)$ (Ausdehnung der Gase durch Wärme) multiplicirt wird. Für Wasserstoff (Dichte $= 1$ gesetzt) berechnet sich bei $t = 0^0$ die mittlere Geschwindigkeit (daraus, dass 1 Liter Wasserstoff bei 0^0 und 760 mm Druck fast 0,09 g wiegt) zu 1843 m in der Secunde, für Sauerstoff zu etwa 461 m (weil seine Dichte 16mal so gross ist, als die des Wasserstoffs, folglich die Geschwindigkeit $= 1843$ dividirt durch $\sqrt{16}$) u. s. w. Ich erinnere daran, dass, wenn nicht die absolute Grösse dieser Geschwindigkeit, so doch ihre relative Veränderung und die Existenz einer schnellen Eigenbewegung der Gastheilchen sich direct aus den Versuchen über das Ausströmen der Gase aus porösen Gefässen oder aus feinen Oeffnungen ergibt, so dass, wenn auch die Grundlage hier zunächst eine hypothetische ist*), die reale Ueberzeugung von der Existenz der hier beschriebenen Bewegung der Gastheilchen eine offenbare ist; ja, die Gewissheit ist hier keine geringere, als bei der Annahme von der Bewegung der Erde, trotzdem doch weder hier noch dort das Auge die Bewegung unmittelbar wahrnimmt. Aus dem Begriff der hier erörterten Bewegungen der Gastheilchen folgt, dass die Geschwindigkeit wächst mit der Abnahme der relativen (auf H bezogenen) Gasdichte, die der Natur des Gases zukommt, und mit der Zunahme der Temperatur (nach der 100theiligen Scala), dass sie aber ganz unabhängig ist von der Zahl der im gegebenen Volumen enthaltenen Molecüle, aus welcher sich der Druck bestimmt, und dass, wenn unser Gas das Atomgewicht x und die Gasdichte $\frac{x}{2}$ besitzt, die Bewegungsgeschwindigkeit seiner Molecüle

$$v = 1843 \sqrt{\frac{2(1 + \alpha t)}{x}} \text{ ist.} \quad (I)$$

In diesem Ausdruck ist x die gesuchte Grösse des Atomgewichtes, zu dessen Bestimmung man t und v kennen muss, d. h. jene Geschwindigkeit, welche es den beweglichen Theilchen gestatten würde, sich aus der Anziehungssphäre der Erde, der Sonne und der Sterne loszureissen, eine Geschwindigkeit von jener Grössenordnung zu erlangen, mit welcher in der Erzählung von Jules Verne die Kugel von der Erde nach dem Monde abgeschossen werden sollte. (Schluss folgt.)

*) Besteht in der Annahme, die Spannung der Gase oder der Gasdruck rühre von der Bewegung und den Stössen der Theilchen her.

Interessante tropische und subtropische Nutzpflanzen.

Von Professor KARL SAJÓ.

Mit neunzehn Abbildungen.

Unsere nord- und mitteleuropäischen Kulturpflanzen sind zum grössten Theile exotische Arten, die ursprünglich in den Ländern, wo man sie jetzt allgemein baut, in der freien Natur nicht vertreten waren. Es dauerte mitunter Jahrhunderte, bis die eine oder die andere Art ihren Weg über das ganze Gebiet, wo sie

Abb. 105.

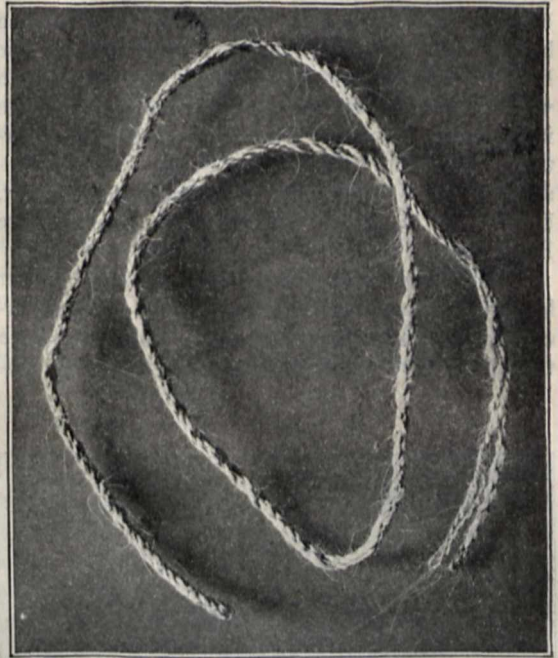


„Cogollos“, d. h. Bündel aus getrockneten Agave-Herzblättern, aus welchen Tampico-Hanf gewonnen wird.

jetzt zum allgemeinen Nutzen gezüchtet wird, gefunden hat.

In dieser Richtung ist sogar für Europa noch viel zu thun, denn es giebt noch viele Kinder Floras, die verdienen, in unsere allgemeine Cultur aufgenommen zu werden. So sei hier nur kurz auf den nordamerikanischen Sadebaum (*Juniperus virginiana L.*) hingewiesen, der bekanntlich das „Cedernholz“ unserer Bleistifte liefert und in dieser Beziehung kaum durch irgend ein anderes Holz vollkommen ersetzt werden könnte. Der ganze Bedarf für diesen Zweck stammt noch immer fast ausschliesslich aus den Vereinigten Staaten, obwohl dieser Baum auch im ganzen gemässigten Europa vorzüglich gedeiht. Wenn

Abb. 106.

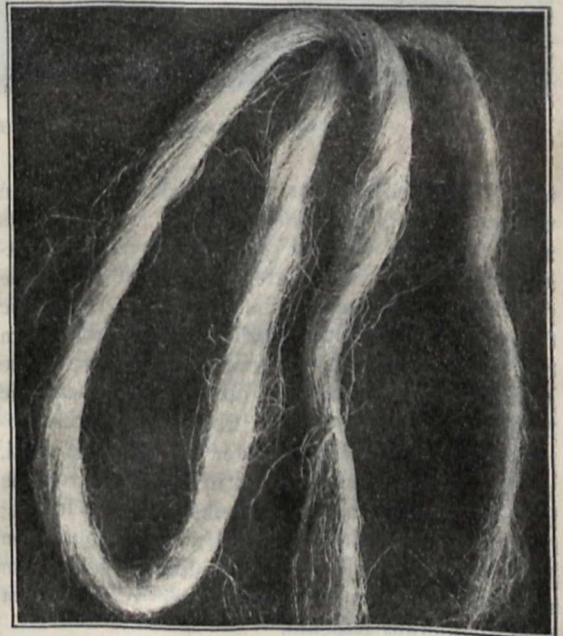


Strick aus Tampico-Hanf (Agavefaser).

auch keine so hohe Wichtigkeit beanspruchend, so sind auch die Zürgelbäume (*Celtis*) jedenfalls in unverdienter Weise vernachlässigt.

Heute trachten die meisten europäischen Mächte, Colonien in fernen Welttheilen zu gründen. Zum Theil sind dies vernachlässigte und verarmte Länder, wo es gilt, Alles zu versuchen,

Abb. 107.



Bündel gereinigter Agavefasern.

was zur Hebung des Volkswohlstandes beitragen kann. Und da dürfen wir nicht vergessen, dass beinahe in sämtlichen alten exotischen Colonien heute nicht nur diejenigen Culturpflanzen die Bodenwirtschaft beherrschen, die dort urheimisch waren, sondern oft gerade die aus der Fremde importirten Pflanzen die hauptsächlichsten Erträge abwerfen. Die Chinabäume, der Kaffestrauch, der Theestrauch, die Tabakspflanze u. s. w. bieten uns in dieser Hinsicht sehr merkwürdige Beispiele.

Die Vereinigten Staaten warfen sich in der letzten Zeit ebenfalls auf das Gebiet der Ländererwerbung und acquirirten bereits einige tropische Gebiete. Aber auch die bisher verlassenen sub-

Mexicos befassen, die J. N. Rose*) im Interesse der Vereinigten Staaten untersucht hat, Pflanzen, die bisher nur wenig oder kaum bekannt waren und deren botanische Stellung sogar noch immer im Unklaren schwebt, weil man eben nicht einmal bestimmt weiss, ob sie überhaupt schon beschrieben sind.

So herrschte z. B. bis in die jüngste Zeit theilweise das tiefste Dunkel in Bezug auf die Pflanzen, deren Fasern höchst werthvolle und sogar berühmte Industrieproducte Mexicos schaffen helfen und die gewiss in vielen anderen Theilen der Welt mit Nutzen züchtbar wären. Die Producte selbst sind wohlbekannt, da sie ja schon seit langer Zeit Exportartikel bilden; aber die

Pflanzenarten, welche den Rohstoff liefern, waren merkwürdigerweise zum Theil höchst mangelhaft bekannt. So hat man z. B. allgemein angenommen, dass der mexicanische „Tampico-Hanf“ aus *Agave heteracantha* bereitet wird. Es stellte sich jedoch heraus, dass dieses Product von verschiedenen mexicanischen Pflanzenarten stammt, von denen mindestens eine zur Gattung *Yucca* gehört. Und was



Verarbeitung der Agavefasern zu Sack- und Packleinwand in Mexico.

tropischen Gelände der Union selbst sollen nun um jeden Preis gehoben werden. Und um das zu erreichen, werden jährlich Fachleute entsendet, die in verschiedenen Theilen der Erde die Pflanzenwelt untersuchen und alle Arten, die für die Menschengultur nützlich erscheinen, einem eingehenden Studium unterwerfen und für weitere Versuche empfehlen. Sämtlichen Nationen, die in den subtropischen und tropischen Zonen bereits Besitzungen haben oder im Begriffe sind, solche zu erwerben, liegt es im Interesse, diesen Studien mit gespannter Aufmerksamkeit zu folgen; dieselben sind übrigens auch, abgesehen von ihrer hohen praktischen Bedeutung, schon im allgemeinen jedem Menschen, der Wissensdurst besitzt, überaus fesselnd.

Heute wollen wir uns mit einigen Pflanzen

man bis heute unter *Agave heteracantha* verstand, ist eigentlich ein Mischmasch von verschiedenen, botanisch selbständigen Arten, deren industrieller Werth wohl ebenfalls verschieden ist. Ebenso löst sich der botanische Name *Agave rigida*, von welcher Pflanze man den sogenannten „Sisal-Hanf“ herleitete, in mehrere selbständige Arten auf.

Diese Verwirrung ist noch durchaus nicht gelöst. Im Gegentheil, man hat vor der Hand nur erkannt, dass eine Verwirrung herrscht.

Die Gattung *Agave* ist bekanntlich eine aus sehr genügsamen und doch sehr nützlichen Arten

*) J. N. Rose, *Notes on useful plants of Mexico. (In Contributions from the U. S. National Herbarium, Vol. V, No. 4. Washington, 1899.)*

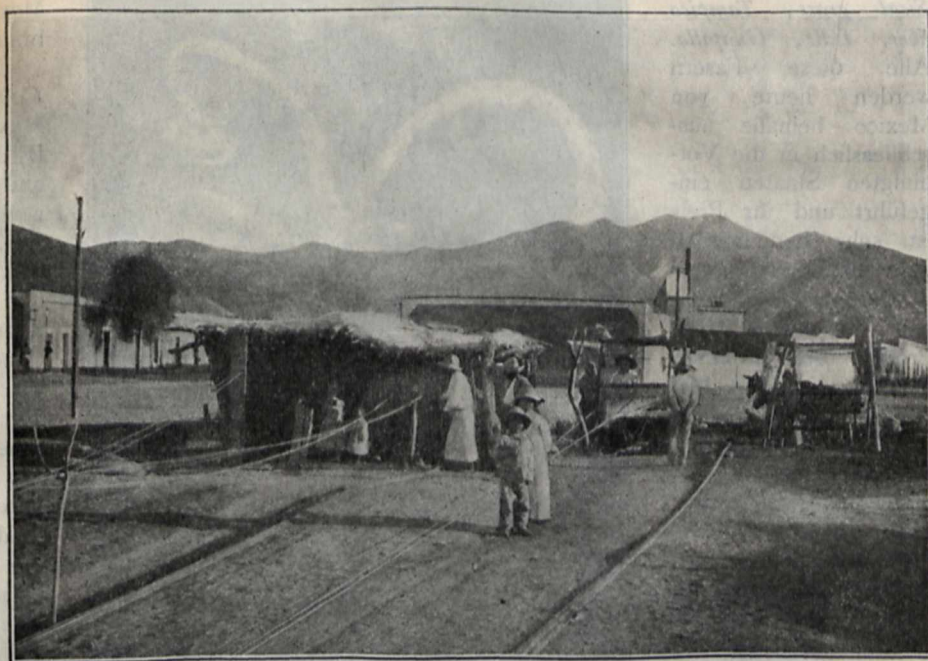
bestehende Gruppe, deren eine Art, nämlich *Agave americana*, sich in alle Küstenländer des Mittelländischen Meeres verbreitet hat. Schon auf der Insel Lussin, welche zum Kaiserthum Oesterreich gehört, gedeiht sie ganz gut und in Lussingrande sieht man im Frühjahr ihre riesigen candelaberartigen Blüthenschäfte sich entwickeln. Aus *Agave americana* wird auch im Küstengebiet des Mittelmeeres Faser gewonnen und auch zu Papier verarbeitet. In Mexico spielt aber gerade diese Species eine untergeordnete Rolle und liefert kein industriell werthvolles Product; nur zu feinem Zwirn werden die Blattfasern verarbeitet.

Die Pflanzen, welche den „Tampico-Hanf“ liefern, wachsen nicht in der Umgebung der mexicanischen Stadt Tampico, wo der Hauptstapelplatz des Faserstoffes ist, sondern entfernter im Gebirge, etwa 500 englische Meilen von Tampico. Mit der Systematik der Arten, welche die Haupt-Marktwaaren liefern, ist man zur Zeit noch nicht im Reinen, weil sich mit der Ernte beinahe ausschliesslich nur Indianer befassen. So viel ist aber schon gewiss, dass es mindestens zehn mexicanische *Agave*-Arten giebt, aus welchen man Tampico-Hanf gewinnt. *Agave vivipara* L. scheint zu den hauptsächlichsten zu gehören; diese Art ist auf das tropische Gebiet beschränkt. Noch wichtiger ist *Agave univittata* Haw., mit 50 cm langen Blättern; wahrscheinlich wird der grössere Theil des aus Tampico verschifften Hanfes aus dieser Art gewonnen. Nur die mittleren, noch nicht ganz entfalteten Blätter, also das „Herz“ der Pflanze, sind zur Bereitung einer guten Waare geeignet. Diese noch nicht entfalteten, einander umhüllenden Blätter werden durch einen Riss abgebrochen und bilden einen sogenannten „Cogollo“ (Abb. 105), welcher noch frisch an Ort und Stelle von den fleischigen Theilen befreit wird, so dass nur die Fasern übrig bleiben.

Agave rigida, welche zwei Hauptvarietäten hat, nämlich *elongata* und *sisalana*, ist ebenfalls eine problematische Form und botanisch noch nicht ins Reine gebracht. Bisher glaubte man, dass alle als „Sisal hemp“ aus Mexico versandten Fasern und Blätter aus dieser *Agave*-Form gewonnen werden.

Es gilt nun, sämmtliche in Mexico und anderwärts vorkommenden *Agave*-Formen zu cultiviren, sie ebenso in botanischer wie in industrieller Hinsicht zu vergleichen, hauptsächlich aber die Qualität und den Werth jeder Art und Varietät festzustellen. Denn so viel steht fest, dass nicht nur die Festigkeit der Faser bei verschiedenen Arten ungleich ist, sondern auch die Ge-

Abb. 109.



Verarbeitung der Agavefasern zu Sack- und Packleinwand in Mexico.

winnung der Faser aus den Blättern (das heisst das Reinigen der Fasern von den fleischigen und übrigen Blattgeweben) bei manchen Arten schwierig, bei anderen verhältnissmässig leicht ist.

Die Agaven-Cultur hat eine Zukunft in solchen tropischen und subtropischen Gebieten, wo der steinige, klüftige, dürre Boden keine andere wirthschaftliche Ausnutzung erlaubt. Die Cultur ist an und für sich ganz leicht, weil nur die erste Pflanzung Arbeit erfordert. Hat sich die Neuanlage bewurzelt, so wächst sie dann von selbst und liefert Jahrzehnte hindurch (vom vierten Jahre an) sichere Ernte. Die weitere Mühe reducirt sich dann ausschliesslich auf das Sammeln der Blätter. Die Vermehrung geschieht meistens durch Nebensprossen. Der Ertrag beläuft sich

im Durchschnitt auf 1000—1200 kg marktfähige Waare pro Hektar.

Abbildung 106 zeigt einen aus Agavefasern gemachten Strick (Handarbeit), Abbildung 107 ein Bündel der gereinigten Fasern. Die Abbildungen 108 und 109 stellen Szenen aus der mexicanischen Hausindustrie dar, nämlich die Verarbeitung der Agavefasern unter freiem Himmel zu Sack- oder Packleinwand, und in Abbildung 110 sehen wir noch eine aus solchem Material gefertigte Tasche.

Die Namen, unter welchen Agavefaser in den Handel kommt, sind verschieden; meistens werden folgende gebraucht: *Sisal hemp*, *Sisal grass*, *Tampico fiber*, *Ixile*, *Guapilla*. Alle diese Fasern werden heute von Mexico beinahe ausschliesslich in die Vereinigten Staaten eingeführt und ihr Preis ist sehr bedeutenden Schwankungen unterworfen; er hängt nämlich wesentlich vom Preise des Manila-Hanfes ab. Die bisherige primitive Behandlung der frischen Agavenblätter an Ort und Stelle ist natürlich nicht zweckentsprechend; nur auf eine Bearbeitung im Grossen und durch Maschinen wird sich eine rationelle Ausnutzung dieser Pflanzen begründen lassen.

Wir haben schon erwähnt, dass das als Agavefaser in den Handel kommende Material nicht alles von Agaven, sondern theilweise von *Yucca*-Pflanzen stammt. Besonders kommt *Yucca filifera* Chab. in Betracht, deren Product unter dem Namen „*Palma loca*“ bekannt ist. Diese baumartige *Yucca* erreicht 7 m Höhe und hat 60 cm lange Blätter, aus welchen 50 cm lange reine Fasern gewonnen werden; sie ist in Mexico sehr gemein. Die Mexicaner gebrauchen auch die 60—70 cm langen Blätter eines noch grösseren *Yucca*-Baumes, der volksthümlich „*Isote*“ heisst und wahrscheinlich mit der botanischen Art *Yucca Treculeana* Carr. identisch ist. Diese *Yucca* (Abb. 111) erreicht 15 m Höhe, bildet

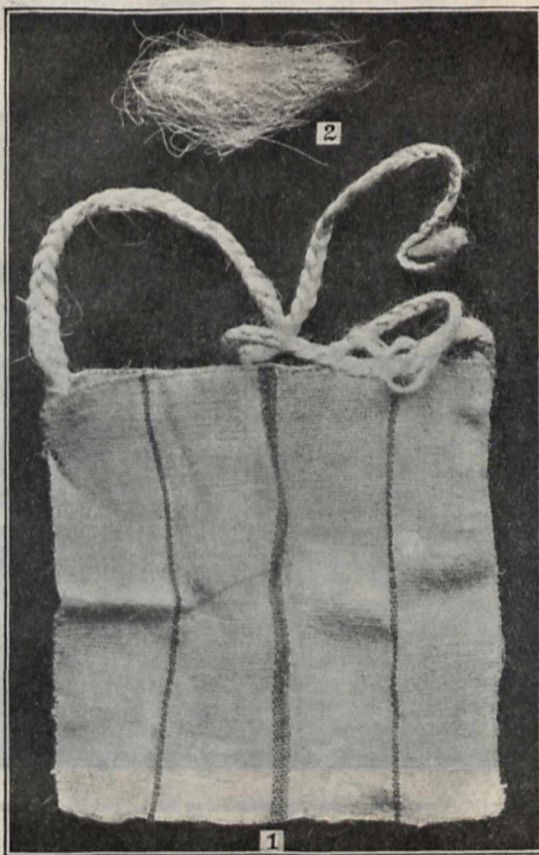
bizarre gewundene Aeste und gehört zu den eigenthümlichsten Pflanzenformen der tropischen Zone. In Mexico ist sie ebenfalls häufig. Das Original unserer photographischen Abbildung steht in der Nähe der „Piramide del Sol“ unweit der Stadt Mexico.

Die Baumwolle ist in den meisten Ländern ein Product von *Gossypium*-Arten, besonders von dem ein- bis zweijährigen *Gossypium herbaceum*, welches beinahe so cultivirt wird wie Mais. Von den strauchartigen Formen ist besonders die

perennirende Art *Gossypium barbadense* L. bekannt, welche angeblich aus Centralamerika stammen soll. Diese Art wird auch in Mexico vielfach gebraucht.

Interessant sind zwei *Ceiba*-Arten, die in Mexico als stattliche Bäume vorkommen und ebenfalls Baumwolle liefern. Die eine Art, *Ceiba casearia* Medic., wird sehr alt, und Rose sah ein Exemplar derselben bei Concepcion (Sinaloa), welches einen Stammdurchmesser von beinahe 3 m hatte. Diese Art soll übrigens in Mexico nicht heimisch, sondern importirt sein. Die andere Art, *Ceiba grandiflora* Rose, ist urheimisch in Mexico und bildet ebenfalls Bäume. Beide *Ceiba*-Arten, zu den Malvaceen gehörig, liefern Baumwolle, die von den Mexicanern zum Füllen von Kissen

Abb. 110.



Tasche aus Agavefasern.

verwendet wird. In wie fern diese Baumwolle für die Grossindustrie Werth hätte, ist vor der Hand noch nicht entschieden. Die baumartig wildwachsenden Baumwollenbäume dürften wichtig sein für solche Gebiete, wo Arbeiterhand mangelt, weil sie nur die Mühe der ersten Anlage und später, wenn sie ertragsfähig sind, nur die Arbeit der Ernte beanspruchen. Ausserdem kommt noch der Umstand in Frage, ob sie gefährliche Feinde unter den Insecten und Pilzen haben. *Gossypium herbaceum*, die allgemein gebaute ein- bis zweijährige Species, hat überaus gefährliche Feinde, welche z. B. in den südlichen Staaten der Nordamerikanischen Union oft den

ganzen Ertrag vernichten und den Farmer zum Bettler machen können. Ich sprach mit Leuten, die von hier nach den Vereinigten Staaten ausgewanderten, dort ihr kleines Hab und Gut durch baumwollenfeindliche Insecten vollkommen verloren haben und endlich von allen Mitteln entblösst hierher zurückgekehrt sind. Ein Falter, *Heliothis armiger* Hübn., vernichtet in Raupenform das Kraut, ebenso der sogenannte „cotton worm“ (*Aletia argillacea* Hübn.). Fürchterliche Verheerungen verursacht ein Rüsselkäfer, *Anthonomus grandis* Boh., welcher die Blüten der Baumwollentaude ebenso verdirbt, wie unser Apfelblütenstecher (*Anthonomus pomorum*) die Apfelblüten. *Anthonomus grandis* trat vor 10 Jahren

wollencultur, die aus einem Lande in das andere verschleppt werden, machen die Frage wichtig, ob nicht widerstandsfähigere Pflanzenarten vorhanden wären, welche dennoch gute Waare liefern. Allerdings könnten baumartige Species, z. B. die *Ceiba*-Arten, nur in warmen Ländern, die beinahe frostfreie Winter haben, in Betracht kommen. (Fortsetzung folgt.)

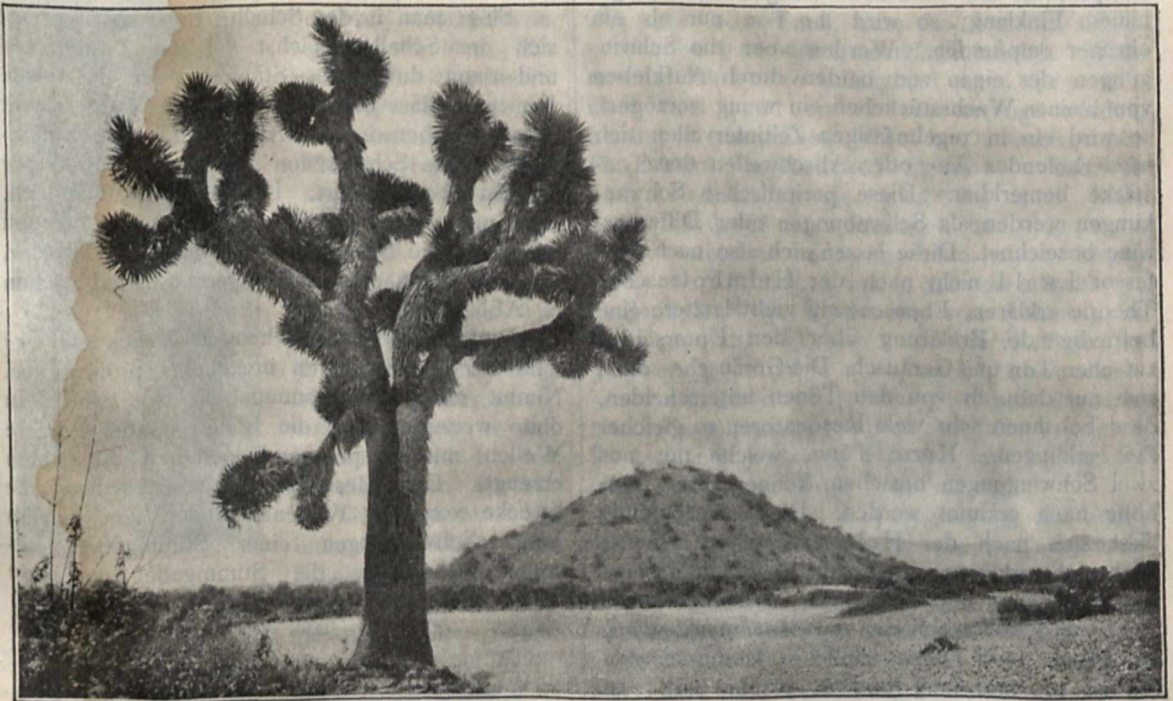
Die Camera acustica.

Von Dr. TREITEL, Ohrenarzt in Berlin.

Mit drei Abbildungen.

Professor J. Rich. Ewald in Strassburg hat eine Camera acustica construiert, welche in ausgezeich-

Abb. III.



„Isote“ (*Yucca treculeana*?) bei der Sonnenpyramide, nordöstlich von der Stadt Mexico.

in Texas auf und schreitet seitdem unaufhaltsam weiter. Nicht minder verhängnissvoll sind die Pilzkrankheiten der Baumwollentaude; wohl die schädlichste unter ihnen ist diejenige, die unter dem Namen „wilt“ hauptsächlich die vorzüglichen See-Baumwollentauden der Vereinigten Staaten, welche die feine, als „sea-island cotton“ bekannte Qualität liefern, theilweise zu Grunde gerichtet hat. Diese Krankheit stammt von einem parasitischen Pilze, welcher im Boden haust und bisher jedem Bekämpfungsversuche getrotzt hat. Viele Hunderte von Hektaren sind infolge dieses neu aufgetretenen Uebels sammt den zahlreichen schönen Baumwollentaufen fast vollkommen werthlos geworden. Diese neuen Gefahren der Baum-

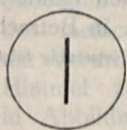
Wollencultur, die aus einem Lande in das andere verschleppt werden, machen die Frage wichtig, ob nicht widerstandsfähigere Pflanzenarten vorhanden wären, welche dennoch gute Waare liefern. Allerdings könnten baumartige Species, z. B. die *Ceiba*-Arten, nur in warmen Ländern, die beinahe frostfreie Winter haben, in Betracht kommen. (Fortsetzung folgt.)

neter Weise geeignet ist, seine Theorie, dass die ganze Membran des Labyrinths in stehende Wellen versetzt wird, zu demonstrieren und zu stützen. Ich habe bereits in meinem Aufsatz „Neue Theorien über die Leitung des Schalles im Ohr“ in Kürze diese Theorie berührt (*Prometheus* XIV. Jahrg., S. 406); die Camera war aber zu jener Zeit noch nicht angegeben.

Die Resonanztheorie von Helmholtz ist nach Ewalds Ansicht mit einer Reihe von That- sachen nicht oder nur schwer in Einklang zu bringen. Die Resonanztheorie ist aufgebaut auf die Thatsache, dass schwingungsfähige Körper mit- schwingen, wenn Töne, welche ihrer Schwingungs- zahl entsprechen, auf sie wirken. Es wird aber

nicht nur eine Saite in Schwingung versetzt, sondern auch die benachbarten. Ich erinnere hier an die in meiner oben erwähnten Arbeit (S. 402) gemachten Bemerkungen über den Bau der Grundmembran (*Membrana basilaris*), die aus tausend einzelnen Fasern von verschiedener Länge besteht, welche auf die verschiedenen Töne reagieren sollen.

Abb. 112.



Die Camera acustica: Aluminiumscheibe mit der Schallmembran. (Natürl. Grösse.)

Es wird nun von Professor Ewald an der Helmholtzschen Resonanztheorie ausgesetzt, dass immer zu viel Fasern mit erklingen müssten. Ausserdem werden die Intermittenzstöße durch die Helmholtzsche Theorie nicht erklärt.

Befinden sich die Schwingungen zweier tönender Körper, z. B. zweier Stimmgabeln, in genauem Einklang, so wird ihr Ton nur als ein einziger empfunden. Werden aber die Schwingungen der einen von beiden durch Aufkleben von kleinen Wachsstückchen ein wenig verzögert, so wird ein in regelmässigen Zeitintervallen sich wiederholendes An- oder Abswellen der Tonstärke bemerkbar. Diese periodischen Schwankungen werden als Schwebungen oder Differenztöne bezeichnet. Diese lassen sich also nach Professor Ewald nicht nach der Helmholtzschen Theorie erklären. Ebenso wenig giebt letztere eine befriedigende Erklärung über den Unterschied zwischen Ton und Geräusch. Die Geräusche sollen sich nur dadurch von den Tönen unterscheiden, dass bei ihnen sehr viele Resonatoren zu gleicher Zeit erklingen. Kurze Töne, welche nur aus zwei Schwingungen bestehen, können ihrer Tonhöhe nach erkannt werden. Diese Erscheinung lässt sich nach der Helmholtzschen Theorie auch nicht erklären, ebenso nicht der Unterschied von Consonanz und Dissonanz.

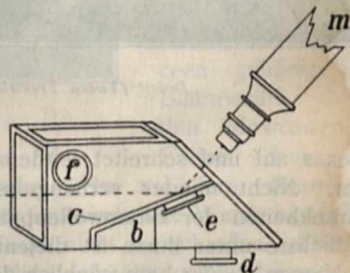
Ewald stellte sich eine der *Membrana basilaris* an Länge und Dicke ähnliche Membran dar. Sie ist 8,5 mm lang und 0,55 mm breit, ist aus einer Kautschuklösung bereitet und befindet sich in einer Scheibe von sehr dünnem (0,075 mm dickem) Aluminium (s. Abb. 112). Die Schwingungen dieser Membran wurden in der Camera acustica, bei den höheren Tönen mit dem Mikroskop, beobachtet. Die Aluminiumscheibe mit der Membran wird in einem mit Wasser gefüllten Kasten (Abb. 113) untergebracht, um die Verhältnisse möglichst naturgetreu zu gestalten. (Die *Membrana basilaris* ist ja im Labyrinthfenster frei schwebend befestigt.) Die Aluminiumscheibe, *e*, ist an einer den Kasten theilenden Scheidewand *c* von der Form einer im Winkel nach unten abgelenkten Platte, die durch eine Platte *b* gestützt wird, angebracht. Die Scheidewand bildet mit dem Boden des Kastens einen Winkel von 17 Grad. Zwei Wände des Kastens sind aus Glas: die eine, durch die das Licht einfällt, steht senkrecht, die

andere bildet mit dem Boden des Kastens einen Winkel von 44 Grad. Von dieser schrägen Glasplatte wird der gerade einfallende Lichtstrahl in ein Mikroskop *m* reflectirt, durch welches der Beobachter die Membran betrachtet. Um auch die beiden Labyrinthfenster nachzuahmen, hat Professor Ewald in dem Kasten zwei Löcher, *f* für das ovale und *d* für das runde Fenster, angebracht und mit Gummimembranen verschlossen, damit die *Membrana basilaris* in der Aluminiumscheibe auch wirklich schwingen kann. Ein grosser Schalltrichter, der mit einer Membran bespannt ist, befindet sich vor dem künstlichen ovalen Fenster *f* und ist mit der Membran des ovalen Fensters durch ein Stäbchen aus Holz verbunden. Dieses würde den Gehörknöchelchen entsprechen, die Membran des Trichters dem Trommelfell, der Trichter aber dem Gehörgange.

Singt man in den Schalltrichter, so überträgt sich der Schall zunächst auf das Trommelfell und dann durch das Stäbchen auf das ovale Fenster. Bläst man eine Pfeife an, so geschieht dasselbe, ebenso beim Anschlagen einer Stimmgabel. Die Schallwellen wurden von Professor Ewald photographirt. Es ist selbstverständlich, dass nur wenige Wellen aufgenommen werden konnten. Die Schallwellen erzeugen Schallbilder, die aus hellen glänzenden Querstreifen bestehen (s. Abb. 114).

Die Abstände der stehenden Wellen sind der Zahl der Schwingungen umgekehrt proportional. Nimmt man zwei Stimmgabeln, so sieht man ohne weiteres, dass die höhere Gabel kürzere Wellen mit entsprechend kleineren Abständen erzeugt. Die Messungen ergaben, dass die Strecke von vier Wellenabständen von 11 mm 1800 Schwingungen einer Stimmgabel entsprach. Erzeugte die Stimmgabel nur 900

Abb. 113.



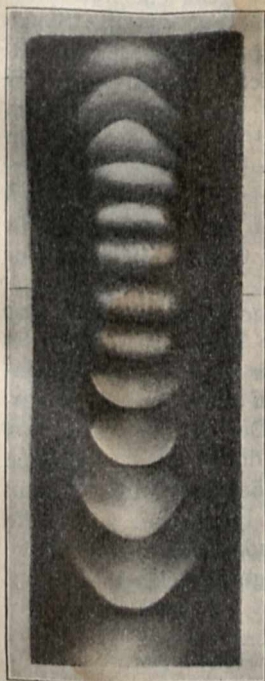
Die Camera acustica. (Perspektivische Ansicht und Querschnitt mit einander combinirt, ca. $\frac{2}{3}$ nat. Gr.)

Schwingungen, so betrug die Länge der Wellen das Doppelte, 22 mm. Spannt man die Membranen stärker, so werden die Abstände grösser, ebenso bei dickeren Membranen.

Die Klänge werden durch die Schallmembran zerlegt, indem jeder Partialton einen seiner

Höhe und seiner Intensität entsprechenden stehenden Wellenzug erzeugt. Es können gleichzeitig verschiedene Wellensysteme neben einander bestehen. Bei zwei Stimmgabeln mit dem Tonintervall einer Octave fand sich zwischen zwei grossen Wellen eine kleine. Da die Membran für jeden Ton ein besonderes Schallbild zeigt und die verschiedenen Wellensysteme neben einander bestehen können, so stellt eine solche Membrangewissermassen einen Universalresonator dar und muss wie eine Reihe von Resonatoren den Klang in seine Partialtöne auflösen.

Abb. 114.



Schallbild eines hohen Tones (a^4) der in Abb. 112 dargestellten Membran. (Auf der Photographie erscheinen nur die Wellen in der Nähe der Mitte des Bildes scharf, während die anderen mehr oder weniger zerstreut erscheinen; sie sind aber in Wirklichkeit genau so gestaltet wie die scharf abgebildeten.)

Mit der Schallbildertheorie lassen sich der ursprüngliche und der intermittierende Ton sowohl quantitativ als qualitativ deutlich voneinander scheiden. Mit künstlich beschriebenen

Phonographenwalzen kann man sich von der Charakterveränderung des ursprünglichen Tones überzeugen. Die Tonhöhe des intermittierenden Tones stimmt mit der des ursprünglichen überein, aber die Klangfarbe ist mehr geräuschartig und tritt auch in der Intensität hinter der ursprünglichen zurück.

Mit zunehmender Intensität rücken die Schallwellen aus einander, wie schon oben gesagt. Die Töne müssen auf diese Weise tiefer werden. Die Resonanztheorie kann die Erscheinungen des Intensitätseinflusses nicht erklären.

Ich selbst habe in meiner vorigen Arbeit (S. 406) darauf hingewiesen, dass man mit dieser Schallbildertheorie die Lücken im Tongehör nicht erklären könne. Bei der Durchprüfung der Membranen hat Professor Ewald nun einzelne Lücken beobachtet. Kleine Unregelmässigkeiten der Membran erzeugen, wie das Experiment ergab, Tonlücken. Es ist daher anzunehmen, dass bei theilweisen Erkrankungen der wirklichen Basilarmembran auch Tonlücken entstehen werden.

[8920]

Die Stahlindustrie und ihre Entwicklung.

Als im Jahre 1856 das Bessemer-Verfahren und im Jahre 1878 das sogenannte Thomas-Verfahren (das letztere bezweckt das Ausscheiden des Phosphors aus dem Eisen sowohl in der Bessemer-Birne als auf dem Herd des Siemens-Martin-Ofens) von England ausgingen, stand die Eisen- und die Stahlproduction Deutschlands hinter der Englands weit zurück. Aber beide Verfahren haben nicht in England, sondern in Deutschland ihre eigentliche technische Entwicklung auf wissenschaftlicher Grundlage erhalten. Diesem Umstande mag, neben dem allgemeinen Aufschwung der Industrie in Deutschland nach dem Kriege von 1870/71, ein fördernder Einfluss auf die Eisen- und Stahlproduction der deutschen Hüttenwerke zuzuschreiben sein. Sie entwickelten sich dann so schnell, dass die deutsche Stahlproduction bald die Englands überholte. Während im Jahre 1880 in England 7 876 000 t Roheisen und 1 321 000 t Stahl erzeugt wurden, betrug in demselben Jahre in Deutschland die Production von Roheisen 2 729 000 t und von Stahl 624 000 t; sie stieg bis zum Jahre 1890 auf 4 658 000 t Roheisen und 1 614 000 t Stahl, erreichte aber im Jahre 1900 bereits 8 423 000 t Roheisen und 6 646 000 t Stahl. In England war die Production von Roheisen im Jahre 1890 auf 8 033 000 t und die von Stahl auf 3 637 000 t, im Jahre 1900 auf 9 052 000 t Roheisen und 4 800 000 t Stahl gestiegen. Neuere Nachrichten zufolge wurden im Jahre 1902 in Deutschland 7 780 000 t Stahl und in England nicht volle 5 000 000 t Stahl erzeugt.

Die fortschreitende Verbesserung des Stahls und der Stahlerzeugung war von tief eingreifender Wirkung auf alle Eisen und Stahl verarbeitenden Industrien, weil der dem Schmiedeeisen an Festigkeit überlegene und an Zähigkeit nicht nachstehende Stahl wirtschaftlich Erfolge erzielen half, die bei Verwendung von Schmiedeeisen niemals erreichbar gewesen wären. Um nur eins von den vielen Beispielen zu nennen, sei auf den Schiffbau verwiesen, der heute fast nur noch Stahl verarbeitet; dadurch verminderte er das Eigengewicht der Schiffe, infolgedessen die Ladefähigkeit in entsprechendem Maasse stieg. Dieser Einfluss des Stahls machte sich naturgemäss in einer gesteigerten Nachfrage nach Stahl geltend, so dass unter dieser Wechselwirkung die Stahlerzeugung in die Höhe ging; und somit darf in gewissem Sinne der Umfang der Stahlerzeugung eines Landes als Maassstab für die Entwicklungsstufe seiner Industrie angesehen werden.

Obgleich Deutschland und England in Europa die führenden Länder in der Stahlproduction sind (Frankreich erzeugte im Jahre 1890 5 820 000 t und 1900 etwa 1 624 000 t Stahl), so bleiben beide darin doch weit hinter den Vereinigten Staaten

von Nordamerika zurück. Die letzteren erzeugten bereits im Jahre 1890 4347000 t Stahl und waren damit auf einer Höhe angelangt, die Deutschland erst im Jahre 1897 erreichte; aber im Jahre 1900 war Amerika bereits bei 10382000 t angekommen und gelangte im Jahre 1902 zu einer Production von fast 15000000 t. Damit liefert es den Löwenantheil an der Stahlproduction der ganzen Erde, die im Jahre 1902 gegen 35000000 t betrug. Davon kamen auf Deutschland und England zusammen rund 12700000 t, so dass beide Hauptproducenten Europas vereint noch hinter Amerika zurückblieben. In wie schnellem Fortschritt die Stahlproduction im allgemeinen aufgestiegen ist, mag daraus hervorgehen, dass sie auf der ganzen Erde im Jahre 1880 nur 4000000 t betrug, über die 10 Jahre später Amerika allein schon hinausging.

Es sei noch bemerkt, dass die angegebenen Mengen erzeugten Stahls sowohl den im Bessemer-Verfahren, als den aus dem Siemens-Martin-Ofen gewonnenen Stahl umfassen. Dem letzteren giebt man seiner grösseren Gleichmässigkeit und gewisser besseren Eigenschaften wegen vor ersterem den Vorzug. Der meiste Bessemer-Stahl wird zu Eisenbahnschienen verarbeitet; die Bleche und Formeisen für den Schiff- und Brückenbau werden in Deutschland fast ausschliesslich aus Siemens-Martin-Stahl ausgewalzt. [8951]

Der Wanderschritt des Frühlings.

Die Abhängigkeit des Frühlingsintrittes von der geographischen Breite in Deutschland hatte E. Ihne 1900 aus den Aufblühzeiten verschiedener Pflanzen berechnet. Es dienten ihm zur Berechnung des Erstfrühlings die Aufblühzeiten der Johannisbeere, der Süss- und Sauerkirsche, der Schlehe, der Traubenkirsche, des Birnbaums und des Apfelbaums, zu der des Vollfrühlings die Blüthezeiten der Rosskastanie, des Flieders, des Weissdorns, des Goldregens, der Quitte und der Eberesche. Um die Abhängigkeit von der geographischen Breite zu ermitteln, legte Ihne Stationen zu Grunde, die in der geographischen Breite abweichen, dagegen in anderen, das phänologische Verhalten bedingenden Umständen (Länge, Meereshöhe, Exposition, Boden) annähernd übereinstimmen. Es ergab sich der Unterschied für:

Raunheim a. Main—Bielefeld.	3,7 Tage	} für je einen Breitengrad.
Raunheim—Nienburg a. d. Weser	4,2 „	
Raunheim—Augustenburg (Alsen)	4,4 „	
Nienburg—Augustenburg	4,8 „	
Büdesheim (Wetterau)—Bielefeld.	3,4 „	
Büdesheim—Nienburg	4,2 „	
Büdesheim—Augustenburg	4,3 „	
Bielefeld—Augustenburg	4,6 „	

Der phänologische Unterschied hinsichtlich des Frühlingsintrittes betrug

danach für einen Breitengrad (= 111 km) im Mittel 4,2 Tage. Obwohl das Resultat zunächst für den mittleren Theil Deutschlands gewonnen war, glaubte doch Ihne annehmen zu dürfen, dass es für ganz Deutschland und Mitteleuropa Geltung hätte, vielleicht die höheren Gebirgslagen ausgenommen. In den *Abhandlungen der Naturhistorischen Gesellschaft zu Nürnberg* (XV. Bd. 1903) wird dieses Resultat auf anderem Wege durch J. Schneider bestätigt. Da die Sonne die Haupturheberin des botanischen Frühlings ist, so muss der Frühling auf der Erde, wenigstens in den mittleren Gebieten der nördlichen gemässigten Zone, in ganz entsprechender Weise nach Norden vorrücken, wie die Sonne in der ersten Hälfte des Jahres von ihrem südlichsten Standort allmählich dem Nordpol des Himmels zustrebt. Nun weilt die Sonne am 21. December etwa $23\frac{1}{2}^{\circ}$ südlich und am 21. Juni ebensoviel nördlich vom Himmelsäquator; sie nähert sich demnach dem Nordpol des Himmels in 182 Tagen um 47° und braucht zur Durchwanderung eines Grades 3,9 Tage oder rund 4 Tage.

Den Einfluss der geographischen Länge hat Ihne früher in ähnlicher Weise ermittelt. Es verzögert sich danach für je 111 km Längenzunahme von West nach Ost der Frühlingsintritt um 0,95 Tage. Der Frühling zieht bei uns von SSW nach NNO, die beiden Coordinaten für die Grösse seiner Wandergeschwindigkeit sind 0,95 und 4,2 Tage. Ein Fussgänger würde die Wegstrecke in etwa 5 Stunden durchwandern, die der Frühling in einem Tage zurücklegt.

LUDWIG (Greiz). [8826]

RUNDSCHAU.

(Nachdruck verboten.)

In den letzten Jahren sind zahlreiche Versuche angestellt worden, um zu prüfen, ob das Wetterschiessen tatsächlich im Stande ist, den Ausbruch eines Hagelwetters zu verhüten.

Soweit die Versuche günstig ausgefallen sind, sucht man sie folgendermaassen zu erklären: Durch das Abschliessen von Böllern, die mit hohen Trichtern versehen sind, bilden sich gewaltige Luftwirbel, deren bedeutende Kraft den Mechanismus der Hagelbildung stört und das Entstehen des Hagels dadurch verhindert.

Diese Versuche und ihre Erklärung riefen mir eine Beobachtung in das Gedächtniss zurück, die ich im Sommer 1900 im westlichsten Theil der Eifel, auf dem Hohen Venn, machen konnte.

Das Hohe Venn ist eine Hochfläche, die 600 m über dem Meere liegt und, wie ihr Name Venn (holländisch *Veen*, das heisst Sumpf) darthut, einen ausgeprägt sumpfigen Charakter hat. Die Gegend gehört wohl zu den feuchtesten und regenreichsten Deutschlands, und Regenperioden von mehreren Wochen, selbst Monaten sind hier keine Seltenheit. Sumpf und Regen sind die Hauptmerkmale dieses Landstriches.

Hört der Regen vorübergehend einmal auf, so treten oft ausserordentlich dichte Nebel an seine Stelle, die zwar nur wenige Meter hoch den Boden bedecken, aber oft so undurchdringlich sind, dass selbst innerhalb der Ortschaften die Orientierung unmöglich wird. Steigen diese Nebel vom Boden auf, so bilden sie meist eine gleichmässig dichte Wolkendecke und damit den Anfang einer neuen Regenperiode.

Nach einigen, ausnahmsweise einmal klaren und sonnigen Tagen umzog sich nun am frühen Nachmittag der Himmel wieder so vollständig und gleichmässig grau mit einer Wolkenschicht, dass alle Landeskundigen einen tagelangen Regen prophezeiten. Nach meinen bisherigen Erfahrungen musste ich diese Befürchtung voll theilen. Um so erstaunter war ich, als ich gegen Abend den Himmel wieder betrachtete und eine grosse kreisrunde Lücke in der Wolkendecke bemerkte. Um diese Insel blauen Himmels grupperten sich zunächst vereinzelt kleine Wölkchen, dann grössere und dichter stehende, bis noch mehr nach aussen dann wieder das gleichmässige Grau des Regenhimmels folgte. Die Lücke in den Wolken liess sich am besten einem Loch vergleichen, das in eine Eisdecke geschmolzen ist und noch von kleinen und nach aussen immer grösser werdenden Eisschollen umgeben ist.

Die Ursache für diese locale Einschmelzung der Wolkendecke war leicht zu finden. Genau unter der Wolkendecke brannte seit etwa zwei Stunden ein gewaltiges Feuer. Mehrere Wagenladungen voll gebrauchten Strohes wurden hier schnell nach einander verbrannt. Da kein wahrnehmbarer Wind herrschte, konnte die erhitzte Luft sich über dem brennenden Strohhaufen wie ein mächtiger Berg aufthürmen, da ja die heisse und durch die Wärme viel leichter gewordene Luft in die Höhe steigt. Der Gipfel dieses Luftberges erreichte und durchbrach schliesslich die wenig hoch stehende Wolkenschicht und löste mit seiner Wärme in der nächsten Umgebung die Dunstbläschen der Wolken völlig auf. Die benachbarten Wolkenlagen wurden nur noch unvollkommen gelöst und zum Theil von dem aufsteigenden Luftberg mit empor- und so von der übrigen Wolkenschicht losgerissen. Sie sanken dann an den schrägen Seiten dieses Berges langsam wieder herab und schwammen dadurch nach auswärts. Indem der ganze heisse Luftberg schliesslich in die Höhe stieg, wurden die Reste der Wolken immer mehr nach aussen verdrängt. Diese zunächst rein locale Bewegung theilte sich aber bis zum Abend immer weiter nach allen Seiten den Wolken mit. Die Wolken traten allseitig gegen den Horizont den Rückzug an und waren am späten Abend völlig verschwunden. Der Himmel blieb darauf klar bis zum nächsten Mittag.

Völlig die gleiche Auflösung und Vertreibung einer dichten Wolkenschicht durch ein starkes Strohfeuer wiederholte sich dann noch an einem der folgenden Tage, und dies beweist, dass es sich hier nicht um ein zufälliges Zusammentreffen, sondern thatsächlich um einen causalen Zusammenhang zwischen dem Anzünden eines gewaltigen Feuers und der Zertheilung der Wolken handelt, also um eine künstliche Beeinflussung des Wetters.

Allerdings waren für den glücklichen Erfolg dieses unbeabsichtigten meteorologischen Versuches eine Reihe begünstigender Momente erforderlich. Zu diesen Momenten gehörte einmal die Windstille, zweitens der tiefe Stand der Wolken und drittens die anscheinend geringe Dicke der Wolkenschicht. Endlich mag auch der Umstand von Bedeutung gewesen sein, dass das Experiment auf einem Hochplateau stattfand. Die Wolkenmassen brauchten daher ihrer Hauptsache nach nicht emporgehoben, sondern nur seitlich verdrängt zu werden, bis sie an den Rand des

Plateaus kamen und nun gewissermassen in die Tiefebene hinabstürzen konnten. Für diese bloss seitliche Verschiebung selbst grosser Wolkenmassen genügt aber eine verhältnissmässig geringe Kraft.

Wäre der gleiche Versuch in einem Thalkessel angestellt worden, so hätten die Wolken an den Wandungen des Thalkessels emporgehoben werden müssen und wären beim Erlöschen des Feuers und Wiederkalten der Luft auch wieder nach dem Inneren des Kessels zurückgestürzt. Der Erfolg wäre also nur ganz vorübergehend oder null gewesen.

Ähnliche Beobachtungen sind wohl schon öfter gemacht worden, doch weiss ich nicht, ob die Fälle ebenso eindeutig und überzeugend waren, wie hier.

Fragt man nach der praktischen Verwerthbarkeit derartiger Beobachtungen, so muss erwähnt werden, dass der Einkaufspreis des an jedem der beiden Nachmittage verbrannten Strohes etwa 300 Mark betrug. Für gebrauchtes Stroh würde der Preis ja wesentlich geringer sein. Zweitens glaube ich, dass meine beiden Fälle gerade unter den maximal günstigsten Verhältnissen für derartige Versuche stattfanden. Ein höherer Stand der Wolken, eine grössere Dicke der Wolkenschicht, eine tiefere Lage des Versuchsortes und das Auftreten von Wind können, jedes für sich, besonders aber mit einem der anderen Momente vereinigt, den Erfolg in Frage stellen, und will man ihn doch erzwingen, so würden sich diese hindernden Factoren nur durch eine verhältnissmässig sehr bedeutende Steigerung der localen Wärmeentwicklung und damit der Kosten verringern oder überwinden lassen.

Oberstabsarzt Dr. SEHRWALD, Trier. [9020]

* * *

Der Zwerg-Elfant von Cypern. Wie Henry Woodward der Londoner Königlichen Gesellschaft mittheilte, hat Dorothy M. A. Bate beim Suchen nach Knochenhöhlen in den Kerynia-Bergen im Norden der Insel Cypern neben zahlreichen Resten des kleinen Flusspferdes (*Hippopotamus minutus*) die Zähne eines Zwerg-Elfantens aufgefunden, der den Namen *Elephas cypriotes* empfing. Bekanntlich hat man seit längerer Zeit aus diluvialen Höhlen von Malta, Sicilien, Gibraltari, Sardinien und Griechenland die Reste kleiner Elefantens ausgegraben, die Pohlig als degenerirte insulare „Pony-Rassen“ von *Elephas antiquus*, dem grössten aller Landsäugethiere, betrachtet, der im Pliocän bis Deutschland und England verbreitet war. Die kleinste der bisher bekannten Zwergformen, *Elephas melitensis Falconeri* (= *E. Falconeri* Busk) von Malta erreicht nur eine Schulterhöhe von 3 Fuss. Die Zähne der neuen Zwergform von Cypern sind aber noch etwas kleiner und einfacher construiert als die des Zwerg-Elfantens von Malta, aber offenbar bilden alle diese kleinen „Inselformen“ nur eine einzige Reihe, die sich durch *E. mnaidriensis* an *E. antiquus* anschliesst. [8851]

* * *

Die Beeinflussung der Milchproduction von Kühen durch Arbeit ist im Halleschen Landwirthschaftlichen Institut durch eingehende Versuche geprüft worden. Dabei hat Dolgich nachgewiesen, dass eine Zunahme der Arbeitsdauer bei den Kühen schneller schädigend auf die Milchsecretion wirkt, als eine Vermehrung der Belastung. Letztere hat in mittleren Grenzen sogar stets einen günstigen Einfluss. Ueberhaupt entfaltet die Leistung von Arbeit eine stimulirende Wirkung, die jedoch bei ganz geringer

Inanspruchnahme der Thiere noch nicht zu Tage tritt; vielmehr hat ganz schwache Kraftentfaltung eine Abnahme sowohl der Milchmenge als auch ihrer Bestandtheile zur Folge. Bei Ueberanstrengung nimmt die Milch an Menge ausserordentlich ab, gleichzeitig verändert sie auch vollständig ihre Beschaffenheit: das Butterfett erhält einen kratzigen Geschmack, die Säurezahl zeigt eine beträchtliche Abnahme u. s. w. Wird überanstrengten Thieren im Futter Pflanzenfett verabreicht, so geht dies unverändert in die Milch über. Letzteres ist um so mehr interessant, als andere Autoren fanden, dass bei übermässiger Fettfütterung die gleiche Beeinflussung stattfindet. Nothwendig für den directen Uebergang von verfüttertem Fett in die Milch scheint immer eine Störung der normalen Körperfunktionen zu sein. Sie besteht im ersten Falle in der Ueberanstrengung, im letzteren in der Verabreichung eines unnatürlichen Futters im Uebermaasse. Dr. W. SCH. [8928]

* * *

Pflanzen vom antarktischen Festland. Von dem antarktischen Continent, von dem man früher glaubte, dass er gar keine Pflanzen beherberge, hat C. E. Borchgrevink einige Pflanzen mitgebracht, die er während der Expedition 1898—1900 an verschiedenen Stellen in Süd-Victoria-Land, nämlich bei Cap Adare (71° 20' s. Br. u. 170° ö. L.), Newnes-Land (74° 20' s. Br. u. 164° ö. L.) und Geikie-Land (71° 40' s. Br. u. 170° ö. L.) sammelte. Dieselben wurden Professor Dr. N. Wille in Christiania zur Bestimmung übergeben. Es waren: ein neues Moos (neue Gattung und Art *Sarconeurum antarcticum* Brghn.), vier Flechten: *Usnea sulfurea* (Koen.) Th. Fr., *Physcia stellaris* (L.) Nyl., *Caloplaca elegans* (Lk.) Th. Fr., *Lecanora (Placodium) chrysoleuca* (Sm.) Ach.; die Algen: *Prasiola crispa* (Lightf.) Menegh. mit der Entwicklungsform *Hormidium murale* (*Prasiola antarctica* Kütz. ist damit identisch), *Merismopodium glaucum* (Ehrb.) Nög. var. *punctatum* (Meyen) Hansg., *Navicula mutica* Kütz. Schliesslich enthielt die *Prasiola* noch einen Pilz (*Olpidium* sp.). Inzwischen ist auch der *Report of the Collections of Natural History made in the Antarctic Regions during the Voyage of the „Southern Cross“* (London 1902) erschienen, wo gleichfalls einige Moose, Flechten und Algen vom antarktischen Festland aufgeführt werden. L.-G. [8907]

BÜCHERSCHAU.

Eingegangene Neuigkeiten.

(Ausführliche Besprechung behält sich die Redaction vor.)

Silberer, Herbert. *Viertausend Kilometer im Ballon*. Mit 28 photographischen Aufnahmen vom Ballon aus. 4°. (XII, 136 S.) Leipzig, Otto Spamer. Preis 4,50 M., geb. 6 M.

Dacqué, Dr. E. *Wie man in Jena naturwissenschaftlich beweist*. 8°. (28 S.) Stuttgart, Max Kiemann. Preis 0,60 M.

Guarini, Émile. *La Télégraphie sans Fil*. L'oeuvre de Marconi. Traduit du Scientific American de New-York. 64 pages avec 88 gravures dans le texte. Portrait et signature de Marconi. gr. 8°. (64 S.) Bruxelles, Ramlot Frères et Soeurs, rue Grétry, 25. Preis 2,50 Frcs.

POST.

An den Herausgeber des Prometheus.

Sehr geehrter Herr!

Im *Prometheus* Nr. 734, S. 95 ist die Fahrgeschwindigkeit der schnellen Züge zwischen München und Nürnberg bzw. München und Ansbach „nach dem *Reichs-Kursbuch*“ auf nur 56,3 bzw. 52,4 km in der Stunde angegeben. Da ich die Strecke oft fahre, kam mir das merkwürdig vor; ich rechnete nach und fand statt dessen die mich eher durch ihre Höhe überraschenden Zahlen 74,04, 70,14 und 64,24 für die erstere Strecke, 67,2 und 69,72 für die letztere. Wir Bayern fahren also trotz der schwierigen Strecken auch schnell!

Mit bestem Gruss

[9028]

Ihr ergebenster

Dr. F. v. Hefner-Alteneck.

Berlin W. 10, 18. XI. 1903.

* * *

An den Herausgeber des Prometheus.

Erlauben Sie mir, Sie auf einen kleinen Irrthum aufmerksam zu machen, der in Ihrem „Rundschau“-Aufsatz der Nr. 734 des *Prometheus* vorkommt. Sie schreiben, dass nur die männlichen Elefanten Stosszähne besässen. Wenn diese Bemerkung auch nur eine ganz beiläufige ist, so nehme ich doch an, dass es Sie interessiren wird, zu hören, dass jene Angabe nicht richtig ist. Auch die weiblichen Elefanten haben Stosszähne, und zwar sind gerade diese die besseren, geschätzteren, weil sie in der Regel massiver sind, so dass sie die dicksten, werthvollsten Stücke liefern, während der männliche Stosszahn eine grössere natürliche (nicht krankhafte) Höhlung hat, die nach der Spitze des Zahnes hin immer enger zuläuft und etwa ein Drittel der Zahnlänge einnimmt. Das dicke Ende des Zahnes ist somit häufig nur eine weite, ziemlich dünnwandige Röhre.

Allerdings giebt es in Indien und Ceylon auch eine Abart von Elefanten, die überhaupt keine Stosszähne haben — zu ihrem Glück, sollte man annehmen. Dem europäischen Sportschiesser gegenüber nützt ihnen dieser Mangel aber doch nichts, denn da es diesem nur auf das Vergnügen des Mordens ankommt, so knallt er jeden Elefanten nieder, der ihm vors Rohr kommt, wenn er auch auf Ceylon für jeden erlegten Elefanten 100 Rupien (= 140 Mark) Gebühr zahlen muss. Es ist auch nicht erlaubt, beliebig viele abzuschliessen, soviel ich weiss — aber wer ist dabei in den entlegenen Sumpfdickichten? Und was die Eingeborenen niederschliessen, ist schon ganz uncontrolirbar. Man sieht so sehr viele mit Gewehren herumziehen, denn schon für 5 Rupien erkaufen sie das Jagdrecht — ausgenommen auf Elefanten.

In vorzüglicher Hochschätzung empfiehlt sich Ihnen

Ihr sehr ergebener

Dr. Hugo Winzer.

Dresden-A., 19. November 1903.

[9029]

Berichtigung. In den Artikel „Ueber die Empfindlichkeit chemischer Reactionen“ in Nr. 733 des *Prometheus* hat sich durch die Schuld des Setzers ein Fehler eingeschlichen, der auch seitens des Verfassers bei der Correctur übersehen worden ist: Auf Seite 67, Spalte 2, Zeile 14 von unten muss es statt 1200 Millionen Cubikmeter heissen: 1200 Millionen Cubik-kilometer.