

PROMETHEUS

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

herausgegeben von

DR. OTTO N. WITT.

Durch alle Buchhandlungen und Postanstalten zu beziehen.

Preis vierteljährlich
4 Mark.

Verlag von Rudolf Mückenberger, Berlin,
Dörnbergstrasse 7.

N^o 647.

Jeder Nachdruck aus dem Inhalt dieser Zeitschrift ist verboten. Jahrg. XIII. 23. 1902.

Ueber Arten des Stahls und ihre Verwendung.

Es ist kürzlich in dieser Zeitschrift*) erklärt worden, dass wir unter „Stahl“ ein härtbare Eisen zu verstehen haben, welches die Eigenschaft der Härte einem gewissen Gehalt an Kohlenstoff verdankt. Zum Schluss wurde darauf hingewiesen, dass die Härte, Festigkeit und Elasticitätsgrenze des Stahls durch einen verhältnissmässigen Zusatz von Chrom, Wolfram oder Nickel günstig beeinflusst werde, worunter zu verstehen ist, dass die genannten Eigenschaften des Stahls durch solche Zusätze sich erhöhen lassen.

Das ist in der That der Fall und wir wollen hinzufügen, dass sich durch gewisse Combinationen des Kohlenstoffgehaltes und des Zusatzes eines oder mehrerer der drei aufgeführten Metalle zum Eisen eine ausserordentliche Mannigfaltigkeit in der Abstufung jener Eigenschaften erzielen lässt, wobei im allgemeinen Chrom und Wolfram die Härte und Nickel die Zähigkeit steigert. Der Procentgehalt an diesen Stoffen ist es jedoch nicht allein, der die Eigenschaften des Stahls beeinflusst, auch seine Herstellungsweise und die Art des Härtens können dies bewirken. Im allgemeinen lässt sich sagen, dass ein um so höherer Härtegrad erlangt wird, je schneller die

Abkühlung erfolgt. Sie wird um so mehr gefördert, je niedriger die Temperatur der Kühlflüssigkeit ist und während des ganzen Härtungsvorganges bleibt. Zu diesem Zweck empfiehlt sich das Bewegen des Härtungskörpers, oder des Wassers. Dabei wird von dem zu härtenden Körper nicht nur das durch ihn erwärmte Wasser, es werden auch die Dampfbläschen entfernt, die sich bilden, sobald die Flüssigkeit mit dem glühenden Stahl in Berührung kommt und die denselben gewissermaassen in einen Dampfmantel einhüllen. Da der Dampf ein schlechter Wärmeleiter ist, so verzögert er den Temperaturengleich zwischen dem Härtungskörper und der Härtungsflüssigkeit und vermindert dadurch die Härte Wirkung.

Ausser diesen Bedingungen zum Erreichen eines möglichst hohen Härtegrades bleibt noch zu berücksichtigen, dass der Stahl auch zum Härten auf einen seiner chemischen Zusammensetzung entsprechenden Temperaturgrad erwärmt werden muss. —

Diese keineswegs erschöpfende Darstellung mag genügen, um erkennen zu lassen, wie unendlich viele Variationen des Stahls herstellbar sind, die sich durch gewisse Eigenschaften unterscheiden, so dass für bestimmte Verwendungszwecke auch ein geeigneter Stahl herstellbar ist. Das schliesst nicht aus, dass nicht auch in

*) Vgl. „Die Arten des Eisens“ in Nr. 639 und 640.

dieser Beziehung noch Fortschritte möglich sind, zumal es noch immer nicht gelungen ist, alle Erscheinungen auf diesem Gebiete wissenschaftlich zu erklären, so dass unsere Hüttenleute, allerdings an Hand gewisser, theoretisch genügend festgestellter Grundsätze, bis zu einem gewissen Grade auf Versuche und Erfahrungen angewiesen sind, wenn sie nach vorgesteckten Richtungen auf dem Gebiete der Stahlfabrikation fortzuschreiten beabsichtigen. Dieser Umstand mag es erklären, dass sowohl Stahlfabrikanten von ihrem „Specialstahl“ sprechen, den sie für gewisse Zwecke nach einem von ihnen ermittelten und meistens geheim gehaltenen Verfahren herstellen, als dass so häufig Nachrichten auftauchen von angeblichen Erfindungen ganz neuer Stahlsorten, denen nicht selten Eigenschaften nachgerühmt werden, die bislang noch kein Stahl besitze und die man einem ganz neuen Herstellungsverfahren des Erfinders zu verdanken habe.

Nach den vorstehenden Ausführungen ist es leicht einzusehen, wie gewagt häufig solche Behauptungen sein müssen, da die Herstellungsverfahren der „Specialstähle“ kein Gemeingut der Oeffentlichkeit sind. Selbst die Ergebnisse der Zerreißproben von Stahlsorten, die sich seit langem im allgemeinen Gebrauch befinden, sind weniger bekannt, als man gewöhnlich glaubt; wären sie alle bekannt, so würden manche Stahlerfinder zurückhaltender mit ihren Behauptungen sein, wofür wir sogleich ein Beispiel anführen werden. Es wird nur allzu häufig übersehen, dass nicht jeder Stahl für jeden Verwendungszweck gleich gut geeignet ist.

Welche Täuschungen in den angedeuteten Beziehungen möglich sind, zeigt Giebeler's Erfindung eines angeblich ganz neuen Stahls, der in den letzten Monaten Viel von sich reden gemacht hat. Der Erfinder hat seinen Stahl in der Physikalisch-technischen Reichsanstalt zu Charlottenburg prüfen lassen und es ist hierbei als höchstes Ergebniss eine Zerreißfestigkeit von 163 kg/qmm, jedoch ohne jede Dehnung des Stahls, festgestellt worden. Auf dieses Verhalten stützt Giebeler seine Behauptung, dass dieser Stahl an Härte die besten Stahlsorten der berühmtesten Stahlfirmen um das Doppelte übertriffe und dass Geschütze aus diesem Stahl um 140 Procent fester und Panzerplatten um 50 Procent leichter sein könnten und doch noch widerstandsfähiger sein würden, als die besten, die bislang hergestellt wurden.

So viele Behauptungen, so viele Irrthümer sind das, die allem Anscheine nach in weiteren Kreisen dennoch viel Glauben gefunden haben. Ein Grundirrtum allgemeiner Bedeutung ist es zunächst, die Härte für sich allein als einen Maassstab für die Güte des Stahls anzusehen. Das kann sie niemals sein, am allerwenigsten für Geschütz- und Panzerstahl! Vom Geschützstahl

muss viel weniger Härte als Dehnbarkeit (oder Zähigkeit) gefordert werden, damit das Geschützrohr den Erschütterungen der Pulverexplosionen beim Schiessen Widerstand zu leisten vermag, ohne zu zerspringen. Da der Giebeler-Stahl ohne jede Dehnbarkeit, spröde wie Glas ist, so würde ein aus demselben angefertigtes Geschützrohr beim ersten Schuss auch wie Glas zerspringen. Glashärte ist für Geschütze aber auch durchaus nicht erforderlich — abgesehen von der fraglichen Ausführbarkeit eines solchen Geschützrohres. Wir erinnern in dieser Beziehung an die wenig harte, aber sehr zähe Geschützbronze.

Ebenso wenig als zu Geschützen würde der glasspröde Giebeler-Stahl zu Panzerplatten sich eignen. Die nach dem bekannten Harvey-Verfahren hergestellten Panzerplatten sind an der Stirnseite sehr hart, mindestens glashart, weil aber der Stahl dahinter nicht genügende Zähigkeit besitzt, so wurden die Platten bei den Beschussproben in der Regel durch den Anprall der Geschosse zertrümmert. Der charakteristische Vorzug der nach dem Kruppschen Verfahren hergestellten Panzerplatten vor denen Harveys besteht gerade darin, dass von der tiefgehenden Härtenschicht ihrer Vorderseite, deren Härte noch erheblich mehr als glashart ist, die Härte des Stahls nach der Rückseite hin allmählich abnimmt und in eine solche Zähigkeit und Weichheit übergeht, die bisher bei allen Beschussproben ein Zerspringen der Platten verhütete. Dieses Verhalten war der Grund, weshalb die grossen Panzerfabriken aller Länder das Kruppsche Herstellungsverfahren erwarben und das Harveysche aufgaben. Der Irrthum, dass der glasspröde Giebeler-Stahl noch weit besser zu Panzerplatten sich eignen solle als der Kruppsche, ist hiernach leicht einzusehen. Der Giebeler-Stahl ist nach den Zerreißproben der Physikalisch-technischen Reichsanstalt seines gänzlichen Mangels an Dehnbarkeit und seiner ungenügenden Zerreißfestigkeit wegen für Panzerzwecke so wenig geeignet, dass er dafür überhaupt nicht in Frage kommen kann.

Denn auch das ist ein Irrthum, dass der Giebeler-Stahl den besten Stahlsorten der berühmtesten Stahlfabriken mit seinen 163 kg/qmm Zerreißfestigkeit (und noch dazu glasspröde!) überlegen sein soll. Dass er in dieser Beziehung hinter längst bekannten gewöhnlichen Stahlsorten zurückbleibt, möge ein Vergleich mit den nachstehenden Angaben zeigen.

Es stehen uns Zerreißresultate von gewöhnlichen Eisenbahntragfedern in zwei Sorten zur Verfügung, die, in herkömmlicher Weise gehärtet, folgendes Ergebniss lieferten:

- Gewöhnlicher Martinstahl = 168,6 kg/qmm Festigkeit, 6,2 Procent Dehnung,
- Tiegelstahl = 170,7 kg/qmm Festigkeit, 5,3 Procent Dehnung.

Bedeutend höhere Werthe liefern jedoch Specialstahle, die für verschiedene Zwecke hergestellt werden. Von den Ergebnissen der Zer-reissproben seien folgende herausgegriffen:

Bei 180,0 kg/qmm Festigkeit	7,0	Procent	Dehnung,
„ 198,0 „ „ „	7,0	„	„
„ 210,4 „ „ „	2,4	„	„

zu welchen Resultaten der Fabrikant bemerkt, dass sie nichts Aussergewöhnliches darstellen.

Da wir nun einmal den Giebeler-Stahl und seine Verwendbarkeit in nähere Betrachtung gezogen haben, um ein Beispiel für die nothwendige Berichtigung weit verbreiteter irriger Anschauungen über die Güteschätzung des Stahls und die Qualität der im Handel bereits käuflich vorhandenen guten Stahlsorten anzuführen, mögen zum Schluss auch noch die von Giebeler veröffentlichten Angaben über vergleichende Beschussproben von Panzerblechen, die neuerdings in Rücksicht auf ihre Verwendung zu Schutzschilden für Feldgeschütze ein steigendes Interesse gewinnen, erwähnt sein. Eine angeblich Kruppsche Platte von 11,7 mm Dicke soll bei demselben Beschuss durchschlagen worden sein, bei welchem eine Giebeler-Platte von 7,6 mm Dicke nur geringe Eindrücke erhielt.

Wenn die Angaben, dass bei diesem Vergleich eine Platte aus „Kruppschem“ Stahl beschossen wurde, zutreffen sollte, dann ist es vermuthlich ein für gewerbliche Verwendung im Handel käufliches gewöhnliches Blech gewesen, das für Panzerzwecke gar nicht bestimmt war. Auch die Widerstandsleistung der Giebeler-Platte entzieht sich jeder Controlle, da die Angaben über die bei den Beschussproben verwendeten Gewehre, Geschosse, Auftreffgeschwindigkeit u. s. w. fehlen, die zu deren zahlenmässigen Bestimmung unentbehrlich sind, zumal durch dieselbe die Beschussprobe erst ihren eigentlichen Werth für den Fachmann erhält. Diesen unbestimmten Angaben gegenüber wird die Mittheilung von Interesse sein, dass 4,5 mm dicke Bleche aus Kruppschem Specialstahl vom deutschen Infanteriegewehr mit Stahlmantelgeschossen auf 50 m Entfernung nicht durchschossen werden. J. CASTNER. [8142]

Ueberzählige Finger und Zehen.

Von CARUS STERNE.

Mit sieben Abbildungen.

Zu den nicht seltenen Abweichungen von der regelrechten Bildung des menschlichen Körpers, sowie desjenigen aller höheren Wirbelthiere, gehört das Auftreten überzähliger Endgliedmassen an Armen und Beinen. Am häufigsten erscheint beim Menschen hinter dem kleinen Finger, der in der gewöhnlichen Zählweise als fünfter bezeichnet wird, ein sechster Finger, und hinter der kleinen Zehe eine sechste, und zwar mitunter nur

auf der einen Seite oder häufiger auf beiden. Etwas seltener ist das Auftreten eines Vor-daumens (*praepollex*), doch fand Gruber unter 127 von ihm gesammelten Fällen sechsgliedriger Menschen immerhin 52 Personen, die einen über-zähligen Daumen, und 75, die einen überzähligen kleinen Finger resp. eine sechste Zehe besaßen. Es ist wohl eine Folge der symmetrischen Ge-samttanlage des Körpers und eines Bildungs-gleichgewichtes, dass die überzählige Bildung (Polydaktylie) lieber auf beiden Seiten, als auf der einen allein erscheint, falls nicht der er-zehende Reiz hier allein zur Wirkung kam; mitunter greift aber die Sechsgliedrigkeit all-mählich auf beide Hände und Füße über, besonders wenn diese Anomalie schon länger in der Familie herrschend war, so dass dann 24 statt 20 Endgliedmassen entstehen.

Wie eben angedeutet, neigt die Polydaktylie noch mehr als andere unregelmässige Bildungen dazu, erblich zu werden und dabei im Laufe mehrerer Generationen von einem Bewegungs-organ auf alle vier überzugehen. Struthers und Huxley, die solche Familien (1863) durch fünf Generationen verfolgt hatten, sahen das überzählige Glied bei den Kindern immer wieder auftreten, auch wenn es bei den Eltern durch Amputation entfernt worden war und obwohl es doch ursprünglich immer nur bei dem einen der beiden Vorfahren vorhanden gewesen war. Die-selbe Neigung, sich zu vererben, hat man auch bei der unter den Hausthieren häufig auftretenden Polydaktylie beobachtet. Es mag genügen, hier einen solcher Fälle anzuführen, welchen Martinet im Frühjahr 1877 der Pariser Akademie mittheilte. Er betraf das Hühnervolk eines Pachthofes, unter welchem zuerst 1871 mehrere fünfzehige Hennen auftraten, die von einem früher dort gehaltenen fünfzehigen Hahn abstammten. Die Fünfzehigkeit nahm rapide zu, bis 1873 eine Epidemie auf dem Geflügelhofe ausbrach, welche das ganze fünfzehige Volk mit Ausnahme eines Hahnes und einiger Hennen dahinraffte. Diese letzteren aber verbreiteten die Fünfzehigkeit von neuem und 1877 war nicht nur die Mehrzahl der Hühner dieses Geflügelhofes, sondern auch die der meisten Nachbarhöfe in Folge von Eieraustausch fünfzehig. Darwin erwähnt um dieselbe Zeit mehrere englische Hühnerrassen, namentlich die Dorking-Hühner, die regelmässig mit zwei Hinterzehen, statt mit einer, versehen waren; auch die Cochinchina-Hühner neigen zur Mehrzehigkeit.

Um nun wieder zum Menschen zurückzukehren, sei zunächst erwähnt, dass in den mit Polydaktylie behafteten Familien die Unregelmässigkeit mit-unter in einer oder mehreren Generationen ver-schwand, dann aber in einer folgenden durch Atavismus wieder erschien. Es hatte also bei diesen normalen Zwischengliedern eine verborgene (latente) Vererbung der Neigung zur Mehrzehigkeit

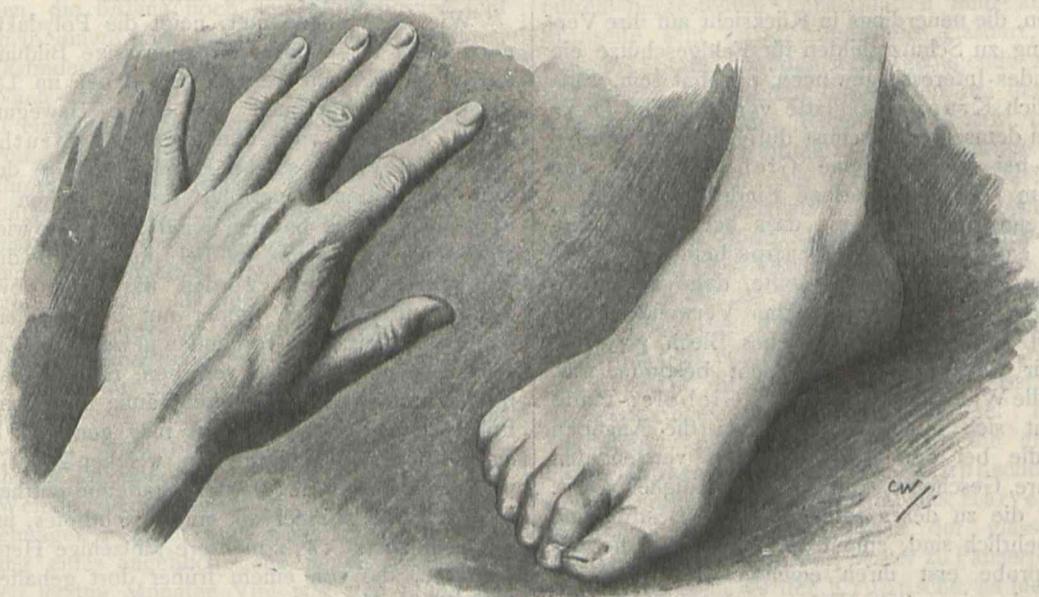
bestanden. Einen interessanten Fall von zunehmender (progressiver oder accumulativer) Vererbung der Polydaktylie berichtet Struthers, in welchem in der ersten Generation nur eine Hand einen überzähligen Finger gezeigt hatte; in der zweiten Generation erschien der überzählige Finger an beiden Händen, in der dritten besaßen drei Brüder beiderseits den überzähligen Finger und bei dem einen von ihnen war auch eine überzählige Zehe an dem einen Fusse erschienen. In der vierten trat das überzählige Glied an beiden Händen und beiden Füßen auf.

Solche Familien von sechsfingerigen Personen hat es wahrscheinlich zu allen Zeiten und unter allen Völkern gegeben, früher sogar häufiger als

man ähnliche Fälle. Vor längerer Zeit — wenn ich nicht irre 1883 — fand man einige Meilen von Magdalena in Sonora (Mexico) einen Gips- oder Alabasterberg mit zahlreichen Höhlenwohnungen, die in der Nähe einer grossen Pyramide und anderer Ruinen aus der Maya-Zeit in mehreren Etagen über einander lagen und die auf den glatten Zimmerwänden zahlreiche bildliche Darstellungen zeigten, deren Menschen durchweg mit sechs Fingern und sechs Zehen dargestellt waren. Die Entdecker erhielten den Eindruck, dass diese Höhlenstadt einst von einem sechsgliedrigeren Stamm bewohnt gewesen sein müsse.

Ein neueres Beispiel sehr wohlgebildeter sechsgliedriger Hände und Füße (Abb. 284) entnehmen

Abb. 284.



Ein Fall regelmässiger Polydaktylie.
(Nach einer Photographie des Marquis von Balincourt.)

jetzt, wo man die Unregelmässigkeit lebhafter empfindet und es vorzieht, das überzählige Glied bald nach der Geburt zu beseitigen. Im Alterthume wurden solche sechsfingerige Menschen für eine Art von Uebermensch angesehen und die Bibel berichtet an zwei Stellen (2. Samuelis 21, 20 und 1. Chronica 21, 6) von einem „langen Mann zu Gath, der hatte 6 Finger an seinen Händen und 6 Zehen an seinen Füßen; das sind 24 an der Zahl“, einem Riesen, den Jonathan erschlug, wie David den Goliath. Plinius gedenkt eines zu seiner Zeit, d. h. im ersten Jahrhundert unserer Zeitrechnung, berühmten römischen Dichters Volcatius, der den Beinamen „Seditus“ erhielt, weil er sechs Finger besass, und einen ähnlichen Beinamen hätten die sechsfingerigen Töchter des C. Horatius aus demselben Grunde erhalten. Auch aus der Prähistorie kennt

wir der französischen Zeitschrift *La Nature*. Es betrifft einen Pangwe oder Pahuin aus dem französischen Congostaat, der zu der Zeit als die Photographien aufgenommen wurden, nach denen die Abbildungen angefertigt sind, im Dienste des Marquis von Balincourt stand. Wie in den oben erwähnten altrömischen Fällen erhielt auch dieser Mann einen auf seine Sechsgliedrigkeit bezüglichen Namen. „Er hört auf den malerischen Namen *Vingt-Quatre*, den ihm die Dienerschaft beigelegt hat“, schrieb der Marquis. Jenseits des kleinen Fingers und der kleinen Zehe sitzt ein so regelrecht gebildetes überzähliges Glied, dass man die Unregelmässigkeit erst bemerkt, wenn man darauf aufmerksam gemacht wird.

Solche bis auf das Knochengerüst normal erscheinende Vermehrungen der Endgliedmaassen (sofern auch die Mittelhandknochen, welche die

Fingerknochen tragen, entsprechend vermehrt sind) haben früher den Eindruck erweckt, als könne es sich bei diesen häufigen Abweichungen vielleicht um einen Rückschlag auf thierische Urformen des Menschen handeln, die mehr als fünf Endgliedmaassen an Händen und Füßen besessen hätten. Man leitet bekanntlich nach einer von Gegenbaur aufgestellten und begründeten Hypothese die Grundbildung der Hände und Füße aller Vierfüßler aus den vielstrahligen paarigen Brust- und Bauchflossen der Fische ab, welche den vierfüßigen Wirbelthieren vorausgegangen sind. Hiernach wären die Vorderfüße durch Verminderung der Flossenstrahlen aus den Brustflossen und die Hinterfüße aus den Bauchflossen entstanden, während sich Arme und Beine durch Verlängerung und Umgestaltung der Flossenstiele gebildet hätten.

Diese trotz mannigfacher Anfechtungen auch heute noch wahrscheinlichste Hypothese berührt übrigens unsere Frage nur in so fern, als darin von einer Mehrzahl der Endglieder ausgegangen wird, die schon bei den älteren amphibischen und reptilischen Landthieren auf fünf, bei vielen jüngeren aber auf noch weniger Zehen zusammengeschmolzen ist, bei den Pferden

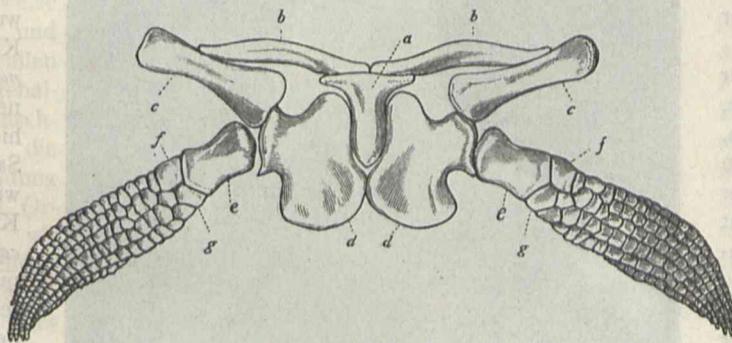
und ihren Verwandten sogar auf eine einzige Zehe, die ehemalige Mittelzehe des fünfzehigen Ahnenfusses. Der unter den Vierfüßlern sehr verbreitete und unter verschiedenen Gestalten auftretende Schwund der Seitenzehen bis auf 4, 3, 2 und eine allein in Thätigkeit verbleibende Zehe hängt offenbar damit zusammen, dass viele Thiere alle vier Füße nur noch als Schreitorgane, und auch die vorderen nicht mehr als Greif- oder Graborgane benutzt haben, so dass nicht alle Zehen vollbeschäftigt oder in Anspruch genommen wurden. Auf der anderen Seite ist es aber auch sehr verständlich, dass solche Thiere, welche sich den Gebrauch der fünf Endglieder bewahrt hatten, wenn sie dieselben anfangs auch nur zum Klettern und Früchtepflücken gebrauchten, dadurch einer höheren Geistesentwicklung fähig geworden sind, weil das Erfassen und Begreifen der Dinge die erste Erkenntnisstufe bildet, wie wir noch an unseren Kindern sehen, die Alles, was man ihnen giebt, zunächst betasten. Der Mensch konnte daher nur aus einer Thiergruppe hervor-

gehen, die sich den Gebrauch der fünf Finger bewahrt hatte.

Uebrigens ist die in der höheren Thierwelt überall hervortretende Neigung zur Verminderung der Endgliedmaassen auch beim Menschen noch nicht völlig geschwunden. Pfitzner und andere Anatomen und Anthropologen haben wiederholt darauf hingewiesen, dass am menschlichen Fusse eine offenbare Neigung der kleinen Zehe zum weiteren Schwunde vorhanden ist. Mit Ausnahme des Daumens und der grossen Zehe enthalten bekanntlich alle unsere Finger und Zehen drei Knochelemente (Phalangen), aber bei einem beträchtlichen Procentsatze von Menschen ist die ursprünglich ebenfalls dreigliederige kleine Zehe durch Verwachsung zweier Knochenglieder mit einander bereits zweigliederig und oft sehr winzig geworden. Man hat dafür das Tragen mehr oder weniger engen Schuhwerkes verantwortlich machen wollen, aber die Verwachsung dieser

Knochen beginnt bereits in sehr jungen Jahren, ehe die Füße durch enges Schuhwerk benachtheiligt werden; ausserdem bei Männern in demselben Verhältnisse wie bei den Frauen, obwohl erstere weniger auf enges Schuhwerk sehen als letztere, und es handelt sich daher wohl haupt-

Abb. 285.



Schultergürtel und siebenfingerige Vorderflossen eines *Ichthyosaurus*, *a b c d* Knochen des Schultergürtels, *e* Oberarmbein, *f* und *g* Knochen des Unterarms, denen die der Handwurzel und Hand folgen.

sächlich, wie bei der Zehenverminderung der Thiere, um eine Wirkung des Nichtgebrauches.

Nun beobachtet man aber bei Thieren, deren Zehenzahl sich im Laufe der Jahrtausende stark vermindert hat, häufig ein Wiedererscheinen der ihnen bei ihrer historischen Entwicklung verloren gegangenen Zehen; man sieht z. B. nicht selten bei Pferden die beiden Seitenzehen, welche die spätertären dreizehigen Pferde, wie das Hipparion, noch besaßen, wieder erscheinen, ja man hat noch in historischer Zeit fünfzehige Pferde (zu denen u. a. die Leibpferde Alexanders des Grossen und Cäsars gehört haben sollen) beobachtet. Ebenso erscheinen vor der Schlachtbank gelegentlich vierzehige Schweine und Wiederkäuer mit gleich entwickelten Zehen. Solche Vorkommnisse sind auch ohne Schwierigkeit verständlich, denn die Endgliedmaassen dieser Thiere werden auch bei der persönlichen Entwicklung (Ontogenese) am Embryo noch immer fünftheilig angelegt und die äusseren Zehen schwinden bei ihnen erst im Laufe der embryonalen Ausbildung bis auf mehr oder weniger deutlich erkennbare

Reste, sogenannte Afterzehen oder kleine Knochenleisten, zusammen, es handelt sich also, wenn sie einmal nicht bis zu dem gewohnten Grade zurückgehen, nur um eine Art von Entwicklungshemmung in den betreffenden Theilen.

Nach diesen Beobachtungen lag es gewissermassen nahe, dieselbe Folgerung, die sich hierbei und auch beim Auftreten anderer überzähliger Organe, z. B. bei den oft auftretenden überzähligen Brustwarzen bewährt hat, auch auf die überzähligen Finger und Zehen des Menschen anzuwenden, und man konnte sich für den Umstand, dass bei ihm häufig mehr als 5 Zehen auftreten, auf die 6, 7, 8, 9 und mehr Phalangenreihen berufen, die man in den Flossen gewisser ausgestorbener Wasserreptile,

wie der Ichthyosaurier (Abb. 285), beobachtet. Es kann kein Zweifel daran sein, dass diese Knochenreihen der Flossen ebenso

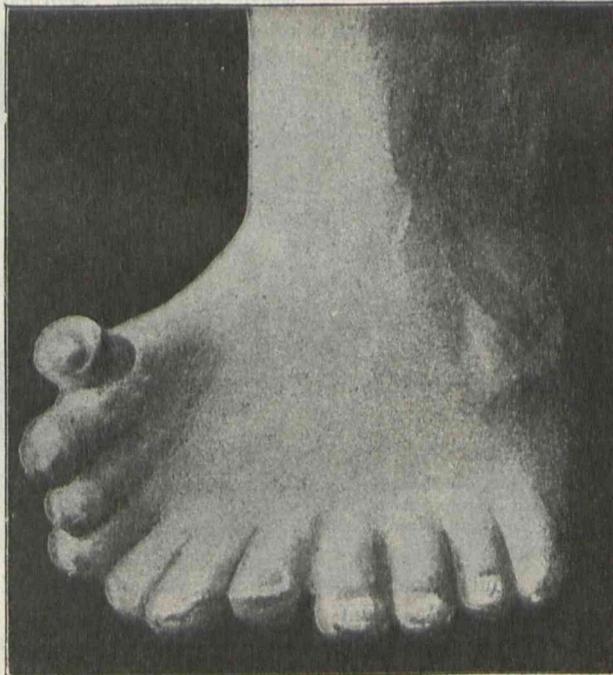
vielen Fingern oder Zehen entsprechen, wenn diese auch, ebenso wie die Zehen vieler Wassersäuger unserer Zeit, nicht frei beweglich, sondern durch Entwicklung eines Schwimmhautgewebes zu einer Flosse verbunden waren. Die lebenden Wassersäuger besitzen allerdings in ihren Flossen niemals mehr Knochenreihen als die Landthiere, nämlich höchstens fünf, aber

bei den Wasserreptilen der Secundärzeit wurde diese Zahl, wie wir sahen, oft erheblich überschritten und man konnte vielleicht annehmen, dass es auch (bisher unbekannt) mehrzehige Landthiere gegeben haben könnte. Mit Hinweis auf dieses Verhalten bei den Ichthyosauriern glaubte Darwin früher die überzähligen Finger und Zehen möglicherweise als Rückschläge auf mehrzehige Vorfahren deuten zu können, aber er verkannte nicht, dass das eine auf ziemlich unsicheren Grundlagen ruhende Annahme sein würde und gab sie später wieder auf.

Der Jenenser Anatom K. von Bardeleben kam aber seit 1888 zu der Ueberzeugung, dass dieser Verzicht auf eine einfache Erklärung des so häufigen Vorkommens überzähliger Zehen auch bei den von Natur fünftheiligen Gliedmassen des

Menschen nicht erforderlich sei, dass sich im Gegentheil auch an den normalen Gliedmassen des Menschen Knochenspuren fänden, die unzweifelhaft auf ihre Entstehung aus einem mehr als fünfgliedrigen Organe hindeuteten. Er stützte sich dabei zunächst auf das Vorhandensein des sogenannten Erbsenbeines (*os pisiforme*), eines kleinen überzähligen Knochens, den man deutlich unten am Ballen des kleinen Fingers, da wo Hand und Arm an einander grenzen, fühlt und der nach Bardeleben das Rudiment eines ehemals vorhandenen sechsten Fingers sein soll. Auch an der äusseren Seite der Daumenwurzel bemerke man einige Knorpel, welche die Reste eines Vordarmens (*praepollex*), also eines siebenten

Abb. 286.



Elfzehiger Fuss, beobachtet von Stopnitzky in Ljublin.

Fingers seien. Ferner glaubte Bardeleben auch unter einigen heute lebenden südafrikanischen Nagethieren, nämlich in dem auch Maulwurfsratte genannten Kapmull (*Bathyergus maritimus*), der seinen Beinamen erhielt, weil er im Sande der Küste wühlt, und dem Kaphasen (*Pedetes capensis*) zwei noch mit 7 Zehen versehene Säuger entdeckt zu haben, von denen der Vordarmen des letzteren sogar mit einem grossen Nagel versehen wäre.

Diese revolutionären Ansichten machten eine kurze Zeit hindurch Schule:

Bardeleben und Seeley entdeckten in der Sammlung von Trias-Reptilen des britischen Museums einen Vorderfuss von *Theriodesmus philarchus*, der ausser den regelmässigen fünf Zehen noch einen aus zwei Knochen bestehenden Vordarmen besessen zu haben schien, und da man die Thiergruppe (*Theriomorpha*), zu denen der Eigenthümer dieses vermeintlichen Vordarmens zu zählen war, schon immer als die reptilischen Ahnen der Säugethiere betrachtet hatte, so erschien die mehrzehige Pfote dieses Reptils der Bardelebenschens Theorie sehr günstig. Allein für eine Annahme derselben war dennoch grosse Vorsicht geboten, da unter den ältesten Vierfüssern der Welt, die wir kennen, den Eotetrapoden oder Stegocephalen der Steinkohlenschichten und des Rothliegenden, trotz der

grossen Zahl der Funde, noch niemals ein Thier gefunden worden ist, welches mehr als fünf Zehen zeigte. Bei vielen derselben ist im Gegentheil an den Vorderfüssen bereits eine Verminderung der Zehenzahl auf vier eingetreten, während die Hinterfüsse meistens noch fünf Zehen tragen.

Es scheint sich demnach schon bei den ältesten Vierfüssern, die auf dem Lande heimisch wurden, die Fünfzahl der Endgliedmaassen, welche beim Menschen zur Ausbildung des Decimal-systems in der Rechnung geführt hat, festgesetzt zu haben. Hätte ein glücklicher Zufall der Sechszahl bei den Endgliedmaassen die Herrschaft gesichert, so würden wir zu dem für alle Rechnungen unendlich bequemeren Duodecimalsystem geführt worden sein, welches sich bei uns in mancherlei Handels-sätzen eingeführt hatte und glücklicherweise in der Kreis- und Zeittheilung noch allen Stürmen Stand gehalten hat. Die menschliche Hand ist die getreue Fortbildung eines sehr alten Organs, welches wir schon in überraschend ähnlichen Abdrücken auf Steinplatten des bunten Sandsteins erblicken, die man dem danach benannten Handthier (*Chirotherium*) zuschreibt, welches seine Gangspuren auf dem weichen Uferschlamm zurückgelassen hat.

Vergleichen wir unser Handskelett mit dem eines fünffingerigen Reptils, z. B. dem einer Schildkröte, so können wir nur ziemlich geringfügige Veränderungen feststellen, die hauptsächlich nur eine kleine Umgestaltung der Handwurzel betreffen, so dass die Hand als eines der frühvollendetsten Theile des menschlichen Körpers zu betrachten ist. Die Handwurzel besteht nämlich bei den niederen Vierfüsslern aus 8 bis 10 freien, annähernd würfelförmigen Knochen, von denen wir in der menschlichen Hand nur noch sieben in getrennter Form vorfinden, weil, wie sich entwickelungsgeschichtlich verfolgen lässt, die ursprünglich getrennten Centranknochen mit den anderen verschmolzen und ausserdem die Karpalien des vierten und fünften Fingers sich vereinigt haben.

Die vermeintlichen Knochenspuren eines ehemals vorhanden geglaubten sechsten und siebenten Fingers, welche Bardeleben in der menschlichen Hand und in den Füssen verschiedener Thiere gefunden zu haben glaubte, wurden von anderen Forschern, wie Wiedersheim, Eimer u. A., für sogenannte Sesambeine erklärt, d. h. für nicht zum eigentlichen Skelett gehörige Neubildungen, die in mancherlei Sehnen, Gelenkbändern und Muskeln auftreten und durch einen an diesen Stellen vorhandenen nachträglichen Reiz gebildet werden. Das grösste Sesambein des menschlichen Körpers ist die Knie-scheibe, deren Entstehung aus einem anfangs kleinen Knochenkerne in der Strecksehne des Oberschenkelbeins zu verfolgen ist. Aehnliche Sesambeine sind nun auch die als Ueberreste überzähliger Finger und Zehen gedeuteten Hand- und Fussknochen, wie das Erbsenbein und die unter der Fusssohle liegenden Knochen der erwähnten Nager und anderer Thiere. Den angeblichen Nagel des Vordaumens vom Kaphasen erklärt Eimer für eine blanke Hornschwiele, die in der Richtung einiger Sesambeine der Sohle liegt.

Abb. 287.



Radiographie des elfzehigen Fusses.

Wenn nun nach allen diesen Nachprüfungen die vorgeblichen Beweise für 6 oder 7 in der

Anlage gegebene Finger und Zehen beim Menschen und verschiedenen Thieren zweifelhaft werden, so tritt die Frage auf, wie es sich mit den überzähligen Knochenreihen in den Ruderflossen der Ichthyosaurier verhalten möge? Waren sie die letzten Sprossen eines Seitenzweiges der Vierfüsser mit mehrgliederigen Extremitäten, oder waren ihre überzähligen Reihen sekundäre Bildungen, die in ähnlicher Weise wie die überzähligen Finger und Zehen der Menschen entstanden sind und sich bei diesen Thieren erhielten, weil sie den Ruderflossen mehr Kraft und Wirksamkeit verliehen? Da wir bisher keine älteren Vierfüsser mit mehrgliederigen Händen und Füssen aufgefunden haben, die mehrreihigen Ruderflossen vielmehr in der Secundärzeit ohne Vorgängerschaft

aufzutreten scheinen, so müssen wir vorläufig die letztere Annahme für die wahrscheinlichere halten.

Wir sehen auch beim Menschen gelegentlich nicht nur ein oder zwei, sondern drei, vier, fünf und mehr überzählige Gliedmassen auftreten. Im vorigen Jahre hat F. O. Stopnitzky in den Arbeiten der Moskauer medicinisch-physikalischen Universitäts-Gesellschaft den elfzehigen Fuss einer 72 Jahre alten Jüdin beschrieben und abgebildet, bei welchem alle Zehen mit Ausnahme der letzten beweglich waren (Abb. 286). Die Untersuchung mit Röntgenstrahlen (Radiographie) ergab, dass den elf Zehen neun Mittelfussknochen (Metakarpalien) entsprechen, so dass nur zwei Zehen, die unbewegliche erste und eine in der Mitte ohne besondere Mittelfussknochen erscheinen (Abb. 287). Diese beiden Zehen (die erste und fünfte von innen nach aussen gezählt) sind nur zweigliederig, alle übrigen dreigliederig. Ein solcher Fuss erinnert einigermaassen an jene mehrtheiligen Ruderflossen und kann ihre Entstehungsweise erläutern.

Mehr den Eindruck wirklicher Missbildungen machen solche Fälle von Polydaktylie, bei denen überzählige Daumen und andere Finger auftreten, die nur Gabelungen eines im Grunde einfachen Gliedes darstellen. Im Pariser Hospital La Pitié erschien vor einiger Zeit eine Frau, die um Abnahme eines überzähligen Daumens (Abb. 288) bat, der ihr beim Arbeiten sehr hinderlich sei. Es ist das ja eine leichte, oft vorgenommene, aber keineswegs immer erfolgreiche Operation, denn die überzähligen Finger haben eine eigenthümliche Neigung, nach ihrer Entfernung wieder zu wachsen. White hat einen derartigen merkwürdigen Fall beschrieben, bei dem einem dreijährigen Kinde, welches einen vom ersten Gelenke an doppelten Daumen besass, der eine kleinere, aber mit einem richtigen Nagel versehene Daumen weggeschnitten wurde. Zum nicht geringen Erstaunen des Arztes wuchs er von neuem hervor und bildete auch einen neuen Nagel aus. Der neue Daumen wurde dann durch einen berühmten Londoner Arzt an seinem Grundgelenk vollständig ausgelöst, wuchs aber zum dritten Male wieder und bildete auch zum dritten Male einen neuen Nagel. Entsprechende Fälle vom Wiederwachsen amputirter überzähliger Gliedmassen waren Darwin seiner Zeit auch durch

Dr. Struthers und Dr. Falkoner mitgetheilt worden, und es will demnach scheinen, dass solche Neubildungen eine grössere Fähigkeit zur Regeneration äussern, als normale Gliedmassen, vielleicht eben darum, weil sie Neubildungen sind.

Die Radiographie giebt jetzt ein bequemes Mittel an die Hand, die inneren Verhältnisse solcher überzähligen Bildungen zu studiren. Dr. Capitan theilte unlängst die Ergebnisse einer solchen Untersuchung an einer 19 jährigen Person mit, die mit einem doppelten Daumen geboren war (Abb. 289). Dieser Doppeldaumen war nur an der linken Hand vorhanden und bildete eine sehr unschöne Zange, deren Spitzen sich früher bis zur Berührung nähern konnten, zur Zeit der Untersuchung aber nicht mehr vollständig zusammen kamen, jedoch einen dazwischen gelegten Finger noch ganz empfindlich drücken oder kneipen konnten. Die Radiographie ergab, dass beide Daumen einem gemeinsamen

Mittelhandknochen gelenkig aufgesetzt waren und je zwei Gliedknochen enthielten, wie normale Daumen (Abb. 290). Zuweilen sind indessen auch überzählige Daumen vollkommen zur Handarbeit brauchbar. Im Jahre 1887 lebten in Oerobro (Schweden) ein Schuster und dessen Sohn, deren beide Hände mit je zwei bei der Arbeit gut verwendbaren Daumen versehen waren. Dr. Anton

Stuxberg, Director des Museums in Gothenburg, der sich für diesen Fall interessirte, stellte fest, dass auch ein Bruder dieses Handwerkers und vier von dessen Kindern solche überzähligen Daumen besaßen, sie aber bei der Arbeit nicht verwenden konnten. Die Mutter der beiden Brüder besass sechs Zehen. Von der mütterlichen Grossmutter war nichts Diesbezügliches überliefert worden, aber von der Urgrossmutter war mit Sicherheit bekannt, dass sie sechsfingerige Hände gehabt hatte. Die Polydaktylie war demnach bereits durch fünf Generationen in dieser Familie vererbt worden.

Was nun die Erklärung solcher Missbildungen betrifft, so muss man nach Beseitigung der Atavismus-Hypothese nach anderen Ursachen suchen, die in den einzelnen Fällen sehr verschiedenartig gewesen sein können. So erinnert der oben beschriebene elfzehige Fuss stark an eine Doppelbildung des ganzen Organs, wobei einige Theile zur Verschmelzung, andere zur Vermehrung gelangt sind. In anderen Fällen mag

Abb. 288.



Hand mit zwei Daumen.
Nach einer Photographie von Croisier.

es sich ebenso um Verdoppelung einzelner Zehen oder Finger handeln, für deren Bildung ein innerer oder äusserer Wachstumsreiz als Ursache vermuthet werden muss, ohne dass man anscheinend berechtigt ist, auf ein vielstrahliges Organ ältester Urahnen dabei zurückzugreifen. Die allgemeine Teratologie zählt ja Missbildungen in Menge auf, für die nur derartige locale und persönliche Bildungsstörungen verantwortlich gemacht werden können. [8116]

Beseitigung und Verwerthung von Hausmüll.

Die Unterbringung des in jedem Haushalt alltäglich abfallenden Mülls wird für Grossstädte mit der wachsenden Ausdehnung derselben immer schwieriger. Auf zwei Wegen ist seit längerer Zeit die Lösung dieser Frage bethätigt worden. Es wurde der Müll im ganzen auf grossen Oedungen mit dem Sand derselben um- und eingegraben; er wirkte so durch viele seiner Bestandtheile als Dünger. Eine derartige Müllsammelstelle kann vielleicht nach Jahrtausenden als Fundstätte für Archäologen und Ethnographen Werth erlangen. Anderen Orts wird der Müll durch grosse Fülltrichter ausgedehnten Feuerungsanlagen zugeführt, welche die organischen Theile trocknen und verbrennen; hierbei wird die nöthige Wärme erzeugt sowohl zum Schmelzen oder Zusammensintern der übrigen Bestandtheile mit mineralischen Zuschlägen, wie auch zum Vortrocknen weiterer Müllmassen, ja selbst zur Heizung von Dampfkesseln reicht noch die Verbrennungswärme. Die Endproducte sind geruchlose Verbrennungs-

gase einerseits, eine harte, stein- und glasartige Masse andererseits, welche allenfalls zu Strassen- und Fusssteigpflaster sich eignet.

Die beiden Ver-nichtungsarten für Müll liefern ein so minderwerthiges Endergebniss, dass von einer Verwerthung kaum zu reden ist, eigentlich nur von unschädlicher Beseitigung. Dem Worte Palmerstons entsprechend: „Schmutz ist nur ein brauchbares Ding am unrichtigen Ort“ müsste durch Verbringung des Abfalls an den rechten Platz sich für Müll eine höhere Auswerthung finden lassen. Die Lumpensammlerinnen und die „Naturforscher“ wussten ja seiner Zeit aus den Müllhaufen ihre Leibesnahrung und -Nothdurft zu ziehen. Vom rein wirtschaftlichen Gesichtspunkte

aus ist es doch sicher nur zu beklagen, dass die öffentliche Gesundheitspflege auf die Beseitigung dieser Erwerbszweige dringen musste. So entzieht auch die Schwemmcanalisation der Städte, wenn sie den Unrath in Flussläufe spült, dem natürlichen Stoffkreislaufe grosse Düngermassen und dem Volksvermögen wirtschaftliche Werthe.

In München ist der Versuch erfolgreich durchgeführt worden, die alte Weise der Müllausnützung im Kleinbetriebe durch Zerlegung der Hausabfallmassen in ihre Bestandtheile, Sonderung derselben und Sammlung des Gleichartigen zum Grossbetrieb auszubilden. Die „Hausmüll-

verwerthungs-Gesellschaft“ errichtete in Puchheim bei München eine Fabrikanlage mit Dampftrieb zu diesem Zwecke und steht wegen der Müllabnahme im Vertragsverhältniss mit der Stadtverwaltung. Nach den Mittheilungen des Directors der Fabrik schildert

Abb. 289.



Hand mit gegabeltem Daumen. (Nach einer Photographie von Croisier.)

Abb. 290.



Radiographie der Hand mit gegabeltem Daumen.

das *Hannoversche Gewerbeblatt* die eigenartige Einrichtung derselben. Zweiräderige Abfuhrkarren sammeln den Müll in München, je 4 dieser Karren füllen einen Eisenbahnwagen, 40—50 Wagen im Sommer, 60—70 im Winter gelangen jeden Tag zur Verarbeitung. Schon im Wagen erfolgt Durchfeuchtung der Masse mit Carbolwasser. Trotzdem erreicht der Müll durch Gährung während der Verarbeitung Temperaturen von 30°. Die Wagen entleeren ihren Inhalt durch die geöffneten Böden in einen Trichter, welcher zu einer Siebtrommel mit rüttelndem Umlauf führt. Hierbei entwickelt der benetzte Müll grosse Staubmengen, diese werden abgesaugt und in einem Staubthurme gesammelt. Auf dem weitmaschigen Siebe der ersten Umlauftrommel bleiben alle sperrenden Stücke von Ausdehnungen über 1 dm zurück. Die hindurchfallenden Massen gelangen nach einander in den folgenden, immer engmaschiger werdenden Trommeln, die in 4 Stockwerken über einander lagern, zur Sichtung. Der durch die letzte Trommel fallende Feinmüll, etwa die Hälfte der gesammten Müllmasse, findet als Dünger Verwendung. Hierzu dient ein sumpfiges, bisher unfruchtbares Gelände, das 1 m hoch damit bedeckt wird. In Folge der durch die Gährung erzeugten Wärme verträgt der so entstandene Boden viel Wasser und liefert sehr reichlichen Ertrag.

Die Trommeln entleeren ihren Inhalt, soweit er nicht durch die Maschen fiel, auf sich fortbewegende Bänder, welche ihn Sichtungsräumen zuführen. Längs jeden Bandes lesen Frauen die vorüberwandernden Dinge nach ihrer Art aus; so sammeln sich gleichartige Dinge, welche dann in den dafür bestimmten Einzelräumen sich anhäufen, bis sie zur Versendung gelangen. Häufig genug finden sich auf den Lesebändern auch werthvollere Dinge ein, so z. B. alltäglich silberne Löffel. Es werden täglich 4—5 Centner Brot gesammelt und zu Schweinefutter verkocht. Die sehr häufig einlangenden Blechbüchsen und Dosen werden behufs Raumverkleinerung in einem Schlagwerk gestampft; das Weissblech geht zur Entzinnung nach Holland, ein Wagen liefert als Ausbeute an Zinn einen Werth von etwa 400 Mark. Leder in Form von Fussbekleidung tritt häufig auf; es wird gedörret, zu Ledermehl umgewandelt und dem Feinmüll als Dünger beigemischt. Hadern, Lumpen, die gesundheitlich bedenklichste Auslese, wandern in geschlossene umlaufende Kessel mit kaltem und heissem Wasser zur Wäsche, hierauf in die Schleudertrommel zum Trocknen und dann in die Dörre bei 120° heisser Luft. Auch die Papiere werden in einem Heizraume getrocknet und in einer Art Dreschmaschine vom Schmutz freigeklopft. Lumpen und Papiere werden an Papierfabriken, Eisen und Eisenblech an Walzwerke, Glas an die Glashütten, Knochen an Leim- und Düngerfabriken versandt oder auch in Knochenmehl verwandelt und dem Feinmüll beigegeben.

Die Brennstoffe, welche ausgelesen werden, gelangen in der Dampfkesselanlage für Maschinen mit 400 Pferdestärken zur Verwendung, welche mit einem Gasgenerator ausgerüstet ist. Die Maschinenanlage versieht die Fabrik nebst Umgebung auch mit elektrischem Licht.

Allmonatlich gelangen Hunderte von unbeschädigten Bierflaschen im Müll zur Fabrik. Die gereinigten Flaschen wurden an die Brauereien wieder verkauft; neuerdings forderten letztere die Flaschen als ihr Eigenthum unentgeltlich von der Fabrik zurück. Die Folge war ein Process zwischen der Gesellschaft und 13 Brauereien, der noch im Gange ist; es hat sich während dessen ein Lager von einer Viertel Million Flaschen angesammelt.

Aus der Fabrik gehen als Hauptbestandtheile des Mülls gesichtet jährlich wieder hinaus je 80 Eisenbahnwagen Glas und Papier, je 60 Wagen Lumpen und Knochen, 20 Wagen Eisen, 15 Wagen Blech. Es werden in der Fabrik 200 Personen beschäftigt, deren Gesundheit geschützt wird durch warme Bäder, eigene Arbeitskleidung für die Zeit des Aufenthaltes in der Fabrik, so auch Handschuhe, damit Berührung der Haut mit dem Müll vermieden wird. Vorläufig ist die Puchheimer Anlage die einzige ihrer Art in Deutschland. Da jüngst Vertreter des preussischen Ministeriums des Innern, des Berliner Polizei-Präsidiums und der Stadtverwaltung gemeinsam die Anlage eingehend besichtigten, dürfte auch für Berlin ein derartiges, dem Volkwohlstand besser als bisher dienendes Unternehmen in Aussicht genommen sein. π ρ. [8096]

Die Quecksilberdampf-Lampe von Cooper Hewitt.

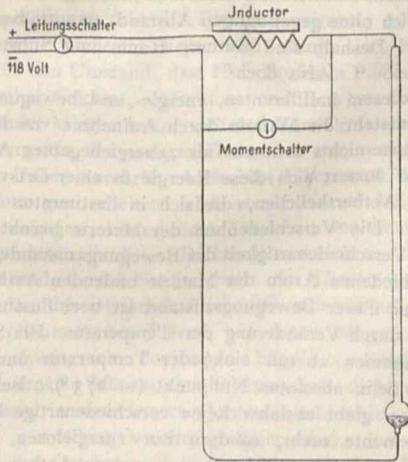
Mit zwei Abbildungen.

Dem Berliner Physiker Dr. Arons verdanken wir eine neue Vorrichtung zur Erzeugung des elektrischen Lichtes, nämlich die Quecksilberdampf-Lampe. Bei der in technischer Hinsicht noch primitiven Aronsschen Construction waren zwei Glaskugeln an ihren oberen Enden durch eine U-förmige Röhre verbunden und je zur Hälfte mit Quecksilber gefüllt. In den Boden jeder Kugel war als Zuleitung ein Platindraht eingeschmolzen, durch welchen man das Quecksilber der Kugel mit dem einen Pol eines Electricitätserzeugers in Verbindung bringen konnte. Wurde diese Vorrichtung nun in einen Stromkreis eingeschaltet und die beiden Quecksilbermengen zur Einleitung des Vorganges durch Schütteln des Apparates mit einander in leitende Berührung gebracht, so bildete sich ein andauernder Stromübergang zwischen beiden Quecksilbermengen, welcher durch den entwickelten

Dampf des Quecksilbers vermittelt wurde und diesen zum Glühen und Leuchten brachte.

Arons hat seine Erfindung nicht weiter ver-

Abb. 291.



folgt. Sie wurde aber in Amerika von Cooper Hewitt aufgenommen und zu einer gewissen Vollkommenheit und Verwendbarkeit gebracht. Diese Cooper Hewitt-Lampe (vergl. Abb. 291) besteht aus einer etwa 1 m langen luftleer gemachten Glasröhre, deren Boden etwas Quecksilber enthält. Durch einen eingeschmolzenen Platindraht wird dasselbe mit der Stromleitung in Verbindung gebracht. Am oberen Ende ist ebenfalls für die Zuleitung ein Platindraht eingeschmolzen, der in eine Elektrode aus Eisen endigt. Zur Einleitung des Stromüberganges bedient sich Cooper Hewitt des Funkens eines Inductionsapparates; ist durch diesen zunächst ein Stromweg geschaffen und die Glasröhre mit Quecksilberdampf gefüllt, so hält der Betriebsstrom, der eine erheblich niedrigere Spannung (115 Volt) hat, den Stromübergang aufrecht. Die einfachste Form dieser Anlassvorrichtung ist in Abbildung 292 gegeben. Es ist nämlich eine entsprechend dimensionirte Spule mit Eisenkern in den Stromkreis vor der Lampe eingeschaltet. Durch einen Momentschalter kann nun die Lampe für einen Augenblick kurzgeschlossen werden, so dass der Strom nur über die Spule geht. Wird im nächsten Augenblick dieser Kurzschluss rasch unterbrochen, so entwickelt die Spule einen kurzen Stromstoss von hoher Spannung, den altbekannten Extrastrom, und dieser geht, eben seiner hohen Spannung wegen, durch die Lampe, wobei er den Stromübergang einleitet.

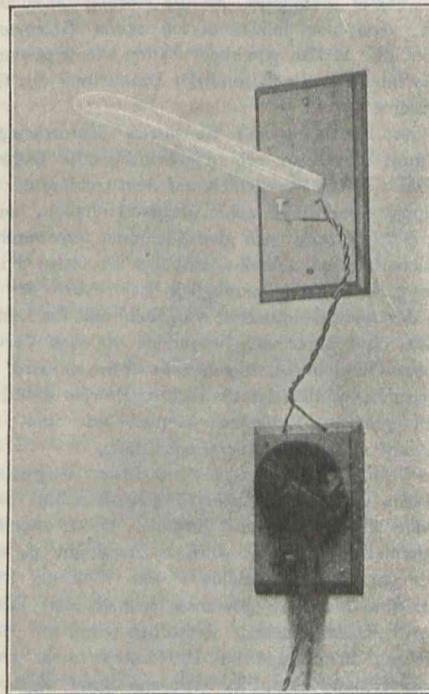
Cooper Hewitt hat unlängst seine neueste Lampe dem amerikanischen Institute of Electrical Engineers gezeigt, wobei er unter anderen auch die in Abbildung 292 dargestellte Lampenform vorgeführt hat. Im Princip ist dieselbe von der in Abbildung 291 schematisch gezeichneten Con-

struction nicht verschieden, nur dass statt des geraden Rohres ein U-förmiges angewendet worden ist.

Interessant sind die Angaben, welche bei dieser Gelegenheit über die Lichtstärke und Oekonomie der Lampe gemacht worden sind. Bei einer solchen Lampe, die in der Form etwas verschieden war, betrug die Leuchtkraft 600 Normkerzen (englisch) und der Wattaufwand 0,5 Watt für die Normkerze. Ein Fünftel dieses Verbrauches entfällt auf die Anlassspule. Bei einer anderen Lampe war der Wattverbrauch noch geringer und zeigte — was sich aus dem Constructionsprincipe der Lampe erwarten lässt — keine Verringerung der Oekonomie mit der Zeit.

Diesen Angaben sei noch die Bemerkung hinzugefügt, dass Cooper Hewitt einen wesentlichen Mangel der Arons-Lampe beseitigt hat. Die letztere Lampe erzeugte überwiegend blaue und grüne Strahlen und liess dagegen die rothe Farbe nur als trübes Braun hervortreten. Cooper Hewitt hat nun durch die Beigabe von geringen Mengen eines Gases, z. B. von Stickstoff zum

Abb. 292.



Die Quecksilberdampf-Lampe von Cooper Hewitt.

Quecksilber, den gedachten Mangel compensirt und seiner Aussage nach enthält das von seiner Lampe ausgestrahlte Licht die Farben in angemessener Vertheilung.

[8128]

RUNDSCHAU.

(Nachdruck verboten.)

Wilhelm Busch hat schon vor Jahren in einer kleinen inhaltreichen Prosaschrift, *Eduards Traum*, ein Büchlein, das wir Jedem, der es etwa noch nicht in die Hände bekommen hat, empfehlen möchten, seiner pessimistischen Weltanschauung eigenartigen Ausdruck verliehen. Eduard, der Held, träumt eines Nachts, dass sein geistiges Ich in sich zusammensinkt zu einem mathematischen Punkt, und als solcher, befreit von jeder Raumerfüllung und jeder Schwere, eine Reise durchs Weltall antritt. Ohne irgend welche Schwierigkeit und Zeitverlust „wutscht“ Eduard so überall hin und überall hindurch, erlebt und sieht als concentrirter Wilhelm Busch viel Schlechtes in der Welt und wenig Gutes, und gelangt unter anderem auch zu dem Volk der Atome und Molecüle. Zwar, viel grösser und gewichtiger als er, der mathematische Punkt, sind diese ihm doch nicht unähnlich, und so tanzt er mit ihnen und studirt nebenbei ihre verzwickten molecularen Reigen und Touren. Eduard weiss uns allerdings über dieselben nicht viel Anderes zu berichten, als dass den Tänzern hübsch warm dabei wurde, denn er war auf diesem Gebiete doch zu sehr Laie. Das war nun eigentlich recht bedauerlich, denn wenn er auch nur, wie z. B. Herr Wagenmann in Cannstatt, Ingenieurwissenschaften studirt gehabt hätte, so müsste er unfehlbar schon damals zu der Entdeckung gekommen sein, welche im Spätherbst 1901 dieser Forscher der staunenden Mitwelt verkündet, nämlich „nichts geringeres, als die Lösung jenes uralten Problems, dem vor Jahrhunderten schon Gelehrte und Ungelehrte ihre Kräfte gewidmet hatten, der Umwandlung der Stoffe im allgemeinen, und der Darstellung des Goldes im besonderen“.

Das ist nun zwar seit Emmens' Entdeckung des Argentaurum nichts so sehr Ueberraschendes mehr, besonders, da sich die Aussichten auf dem Gebiete der Stoffumwandlung neuerdings sehr gebessert haben, seitdem August Strindberg sich der Alchimie abgewandt hat und wieder Romane schreibt und bei Professor Fittica in Marburg kein Ding unmöglich ist! Aber der Weg, auf dem der neue Goldmacher vorgehen will, ist vielleicht nicht ganz ohne Interesse, besonders, da das Verfahren mit seltener Offenherzigkeit genau beschrieben wird. Das ist andererseits wieder der deutlichste Beweis dafür, dass es „nicht geht“! Trotzdem können wir uns einige Momente mit dem Verfahren beschäftigen.

Es will mir scheinen, dass, als Herr Wagenmann das Problem des Goldmachens in Angriff nahm, es ihm erging, wie Buschs Freund Eduard, als er im Traum zum mathematischen Punkt wurde. Denn nur als solcher konnte er so genauen Einblick in die Welt der Punkte, der Atome und Molecüle gewinnen, wie sie Herr Wagenmann zu besitzen scheint. Zwar hat schon vor längerer Zeit einer der neuerdings bei Hofe nicht mehr gern gesehenen herrschenden Spirits sich in dieser eigenartigen Welt orientirt, und die Bewegungen, welche die Atome machen, mit eigenen Augen beobachtet und uns zahlenmässig genau darüber berichtet. Doch erkennt das Patentamt derartige Begründungen leider immer noch nicht in dem Maasse an, dass sich daraus neue technische Effecte construiren liessen. Untersuchen wir daher, ob Herr Wagenmann in dieser Beziehung mehr Glück haben könnte!

Nachdem derselbe also die innerliche Vertiefung zum mathematischen Punkt durchgemacht hatte, gelangte er zunächst zu folgender Einsicht: „Der indifferente Aether

erfüllt als Weltsubstanz den unendlichen Raum. Er besteht aus unendlich vielen Partikelchen von unendlich kleinem Volumen; deshalb sind diese identisch mit dem Begriff des mathematischen Punktes.“ (Also waren Eduard im Traum und Herr Wagenmann, als er zu seiner Entdeckung kam, indifferenter Aether!) „Sie lagern im Raum, ursprünglich ohne gegenseitigen Abstand, unmittelbar neben einander. Deshalb sind Aether, Raum und Substanz ein und dasselbe.“ Also doch!

Aus diesem indifferenteren, energie- und bewegungslosen Aether entsteht die Materie durch Aufnahme von Energie. Sie ist eben nichts Anderes als „energiebegabter Aether“. Und zwar äussert sich diese Energie in einer Ortsveränderung der Aethertheilchen, die sich in bestimmten Bahnen bewegen. Die Verschiedenheit der Materie beruht weiter auf einer Verschiedenartigkeit des Bewegungszustandes*) der die verschiedenen Arten der Materie bildenden Aethertheilchen, und dieser Bewegungszustand ist beeinflussbar, wie bekannt, durch Veränderung der Temperatur. Die Schwingungen nehmen ab mit sinkender Temperatur und hören ganz auf beim absoluten Nullpunkt (-273°). Bei dieser Temperatur giebt es daher keine verschiedenartige Materie, keine Elemente mehr, sondern nur energielosen, indifferenteren Aether. Wenn dieser bewegungslose Aether — Stoff, Raum, mathematischer Punkt — nun mit einer ihre specifischen Bewegungen möglichst intensiv ausführenden Materie, z. B. hoch erhitztem, flüssigen oder sogar dampfförmigen Gold, zusammengebracht wird, so nimmt der energielose Aether wieder Energie auf, er geräth in Schwingungen, und zwar in diejenigen der ihn zunächst umgebenden, mit besonderer Intensität schwingenden Materieart. Das Verfahren zur Golderzeugung ist danach äusserst einfach! Man kühlt eine beliebige Materie auf -273° ab — was nach Ansicht des Erfinders heute schon mit Hilfe von flüssigem Helium möglich ist —, und bringt zu dem so erhaltenen „indifferenteren Aether“ im elektrischen Ofen verflüssigtes oder in Dampf übergeführtes Gold. Als bald nimmt der bewegungslose Aether die charakteristischen Schwingungen der ihn umgebenden Goldmaterie an und aus dem Blei, Holz, Herrn Wagenmann, oder was man sonst für Materie abgekühlt hat, ist Gold geworden! Leider nur bleibt der Entdecker uns dieses Experiment schuldig! Es dürfte auch recht schwer halten, den gewünschten Kältegrad zu erzeugen, nachdem Professor Dewar vor kurzem gezeigt hat, dass auch das Helium nicht flüchtig genug ist, um beim Verdampfen desselben bis zum absoluten Nullpunkt der Temperatur zu gelangen. Das ist aber auch nach des Entdeckers Ansicht nicht durchaus nöthig! Es würde eine Ueberführung in eine andere Art der Materie möglich sein, wenn man nur auf die tiefsten erreichbaren Temperaturen abkühlt, und die hierzu verwandte Materie so auswählt, dass sie von vorne herein schon ähnliche Schwingungen ausführt, wie diejenige Materie, in welche sie verwandelt werden soll, also z. B. das in seinen Schwingungen nahverwandte Silber zur Umwandlung in Gold benutzt. Wenigstens eine theilweise Ueberführung erhofft der Entdecker in dieser Weise zu erzielen! Hoffen wir es auch und überlassen damit den Erfinder seinen Hoffnungen und den nicht ganz einfachen patentamtlichen Verhandlungen, welche sich daran knüpfen könnten.

Ganz unnütz mag es vielleicht nicht gewesen sein, dass

*) Siehe auch den Roman *Gold und Ehre* von Otto M. Moeller, in welchem nicht eben sonderlich geistreich geschildert wird, welche Folgen für den Erfinder im besonderen und die Welt im allgemeinen die wirkliche Erfindung des Goldmachens haben würde.

wir uns in Kürze mit den Wagenmannschen Theorien bekannt gemacht haben. Es könnte möglicherweise doch Etwas daran sein, und die Verschiedenheit der Bewegungen der die Elemente, z. B. Stickstoff, Phosphor, Arsen und Antimon, oder Bor und Silicium, oder Calcium, Strontium und Baryum bildende Urmaterie unter Umständen einander gleich werden, so dass die Elemente mitunter in einander übergehen. Vielleicht liesse sich damit eine Erklärung finden für den Umstand, dass Herr Professor F. W. Küster in Clausthal Calcium, Strontium und Baryum nicht recht aus einander kriegen kann, während Herr Professor Fittica in Marburg aus den anderen Elementen nur zu viel heraus kriegt! Unser verehrter Altmeister Clemens Winkler hätte dann gut schelten! Ich werde einmal bei Freund Eduard anfragen, ob er nicht Lust hat, von neuem Entdeckungsfahrten in dieser Richtung auszuführen.

Während so das Suchen nach der Urmaterie auf der einen Seite, des wissenschaftlichen Grundes entbehrend, zu derartig phantastischen Plänen, wie denen Wagenmanns, oder Analysen, wie denjenigen Fitticas führt, waren auch die ernsten Männer der Wissenschaft nicht unthätig, und gerade in den letzten Jahren sind viele Arbeiten bekannt geworden, welche geeignet sind, dem uralten Glauben der Gelehrten, dass die Welt aus einer Urmaterie bestehe, eine positive Grundlage zu geben. Die wichtigsten hierher gehörenden Entdeckungen hat Professor G. C. Schmidt in einem in der *Chemischen Zeitschrift* veröffentlichten Vortrage zusammengestellt, welchem das Folgende in der Hauptsache entnommen ist.

Der Ausgangspunkt dieser Forschungen sind die in den letzten Jahren so viel besprochenen Kathodenstrahlen. Entdeckt ursprünglich von Hittorf, welcher vor einigen Wochen sein 50 jähriges Professorenjubiläum feierte, wurde ihre weitere Untersuchung durch die ausserordentlich glänzenden Versuche von Crookes in hervorragendem Masse gefördert. Neuerdings ist das Forschungsgebiet dieser merkwürdigen Strahlenarten wohl das am meisten bearbeitete Gebiet der Physik, und zwar in Folge der Entdeckung der mit den Kathodenstrahlen in engem Zusammenhang stehenden Röntgenstrahlen und vor allem der Lichtarten, welche die sogenannten radioactiven Substanzen aussenden, den nach ihrem Entdecker genannten Becquerelstrahlen. Gerade die letzteren geben dem Physiker wie dem Chemiker eine grosse Reihe völlig neuer und zum grössten Theil noch ungelöster Fragen zu beantworten.

Wunderbar, wie die Lichterscheinungen in den Hittorf-Crookes'schen Röhren, war auch das Räthsel der Natur dieser Lichtstrahlen. Crookes nahm als Erster zu deren Erklärung die für die anderen Lichtarten längst verlassene Newtonsche Lichtemissionstheorie zu Hilfe, und erklärte die Kathodenstrahlen als von der negativen Elektrode fortgeschleuderte kleinste Theilchen der Materie. Diese sollen durch Zerfall der in den stark verdünnten Gasen der Hittorfschen Röhren auf einander prallenden Molecüle dieser Gase entstehen, und zwar stellen diese kleinsten Theilchen die Urmaterie dar, aus welcher die Gase gebildet sind. Crookes nannte diese kleinsten Theilchen „strahlende Materie“ und bezeichnete den Zustand, in welchem sich diese eben befanden, als den „vierten Aggregatzustand“. Dieser Theorie wurde zunächst von vielen Seiten scharfer Widerspruch entgegengesetzt; heute sind jedoch so viele Thatsachen, welche dafür sprechen, bekannt geworden, hauptsächlich durch die Arbeiten von Thomson, Kaufmann und Anderen, dass an ihrer Richtigkeit kaum noch gezweifelt werden kann. Einige hiervon seien angeführt: Ein fortgeschleudertes Körper wird durch eine gegen die

Richtung seines Weges geneigte anziehende Kraft so aus der geradlinigen Richtung abgelenkt, dass seine Bahn eine Parabel darstellt, z. B. ein geworfener Stein, der durch die Schwerkraft zu Boden gezogen wird. Genau in der gleichen Weise wird nun die geradlinige Bahn der Kathodenstrahlen durch einen zur Richtung des Strahles geneigt wirkenden Magneten in eine parabolische verwandelt, womit der Beweis gegeben ist, dass es sich um fortgeschleuderte kleine Theilchen handelt. Auch die Masse und Grösse der elektrischen Ladung dieser Theilchen wurde von Thomson und Kaufmann bestimmt. Es ergab sich zunächst, dass das Verhältniss dieser beiden Grössen unabhängig war von der stofflichen Natur des Gases, in welchem die Kathodenstrahlen erzeugt wurden, dass also die fortgeschleuderten Theilchen in den verschiedenen Gasen die gleichen sein müssen.

Mit der Annahme dieser Fortschleuderung kleinster Theilchen bei Entstehung der Kathodenstrahlen zeigen eine gewisse Analogie unsere Anschauungen über die Vorgänge bei der Elektrolyse einer Lösung. Hier können wir den Transport der Elektrizität durch Ionen als eine Fortschleuderung derselben von den Polen ansehen. Die kleinsten Theilchen, welche in einem stark verdünnten Gase als Kathodenstrahl sichtbar werden, sind also in gleicher Weise von der Kathode fortgeschleuderte Theilchen, wie z. B. in einem Elektrolyten die negativ geladenen Ionen, welche gewissermassen von der Kathode zur Anode geschleudert zu denken sind. Es muss daher die magnetische Ablenkung der Theilchen der Kathodenstrahlen von genau denselben Umständen abhängen, wie diejenige der Ionen einer Lösung. Aus der Bestimmung dieser Ablenkung, der Stärke des Magneten, und der Stromstärke lässt sich das Verhältniss der letzteren zur Masse des geschleuderten Körpers bestimmen. Kaufmann fand diesen Werth für die Theilchen der Kathodenstrahlen 2000 Mal grösser, als bei dem in einem Elektrolyten frei gewordenen Wasserstoffion. Hieraus zog Thomson die Schlussfolgerung, dass, vorausgesetzt, dass die Leitung der Elektrizität in Gasen in ähnlicher Weise erfolgt, wie in Flüssigkeiten, in ersteren viel kleinere Massentheilchen die Träger der Elektrizität sein müssten als in den Flüssigkeiten. Während in Flüssigkeiten die Atome, resp. Atomgruppen diese Aufgabe erledigen, wird diese Arbeit in den Gasen durch die kleinsten Theilchen der durch Zerfall der Gasatome entstandenen Urmaterie besorgt. Diese Theorie erklärt zunächst die von Kaufmann gefundene Thatsache, dass die Untersuchung der in verschiedenen Gasen erzeugten Kathodenstrahlen immer den gleichen Werth für das Verhältniss zwischen elektromotorischer Kraft und Masse ergeben hatte. Denn in verschiedenen Gasen entstehen eben durch Zerfall der verschiedenartigen Atome die gleichen kleinsten Theilchen der Urmaterie. Thomson hat dann weiter in eigenartiger Weise die Elektrizitätsmenge dieser kleinsten Theilchen bestimmt. Bekanntlich condensirt sich in einer mit Wasserdampf gesättigten Atmosphäre der erstere bei Abkühlung in Form von Nebeltröpfchen, und es hatte sich schon früher gezeigt, dass der Mittelpunkt dieser Tröpfchen fast immer ein winziges Staubtheilchen ist, um welches sich der Wasserdampf condensirt hat. Thatsächlich kann man auch eine mit Wasser gesättigte Luft weit unter ihren Thaupunkt abkühlen, ohne dass Nebelbildung eintritt, wenn nur die Luft absolut staubfrei ist. Nun hatte man an den Röntgenstrahlen beobachtet, dass sie in einer staubfreien, mit Wasser gesättigten und abgekühlten Luft Nebel hervorrufen. Thomson erklärte diese in gleicher Weise auch bei den Kathodenstrahlen auftretende Erscheinung, indem er annahm, dass

die in diesen Strahlen enthaltenen kleinsten Theilchen als Condensationskern für den Wasserdampf dienten, ebenso, wie im gewöhnlichen Falle durch ihn gebildete Staubkörnchen. Hierbei giebt nun jedes Theilchen seine Elektricitätsmenge an das Wassertröpfchen ab, und es lässt sich dann die Gesamtmenge der abgegebenen Elektricität durch Messung der Elektricitätsmenge des niederfallenden Nebels bestimmen. Eine Zählung der Anzahl Tröpfchen, welche der Annahme nach durch ebenso viel kleinste Theilchen der Kathodenstrahlen erzeugt waren, führte dann weiter zur Ermittlung der Elektricitätsmenge, welche jedes kleinste Theilchen für sich abgegeben hatte. Hierfür wurde nun eine Zahl gefunden, die fast genau übereinstimmt mit derjenigen Elektricitätsmenge, welche ein Wasserstoffion mit sich führt. In Verbindung mit dem von Kaufmann für das Verhältniss der Elektricitätsmenge zur Masse der kleinsten Theilchen gefundenen Werth — das zweitausendfache der gleichen Zahl für ein Wasserstoffion —, ergibt sich dann ohne weiteres, dass die Masse des kleinsten Theilchens 2000mal kleiner als ein Wasserstoffatom sein muss.

Dieses kleinste Theilchen, welches durch Zerfall der Atome verschiedener Gase entsteht und daher vermuthlich als Theilchen der Urmaterie zu betrachten ist, aus welcher die gasartigen Elemente aufgebaut sind, hat den Namen „Elektron“ erhalten. Wenn man bedenkt, dass die wahrscheinliche Grösse eines Wasserstoffmolecöls zu einem Vierhundertmilliontel eines Centimeters berechnet ist — die Grösse der Atome selbst, für welche eine bestimmte Zahl bei dem unbekanntem Abstand der Atome im Molecöle nicht angegeben werden kann, also noch weit geringer sein muss —, so giebt der Vergleich von Kaufmann, dass die Grösse dieser Elektronen sich zu einem Bacillus, wie ein Bacillus zur Erdkugel verhält, noch nicht einmal eine genügende Vorstellung von der Kleinheit der Elektronen. Ausserordentlich, wie ihre Kleinheit, ist auch die Geschwindigkeit derselben. Sie ist, so weit es sich um die von der Kathode abgestossenen, negativ elektrisch beladenen Elektronen handelt, grösser als ein Zehntel und kleiner als ein Drittel von der des Lichts und übertrifft die der Gasmolekel ungefähr um das 30000fache. Das bedeutet, die Geschwindigkeit des schnellsten, des Wasserstoffmolecöls, zu 1,84 km pro Secunde angenommen, dass die Elektronen sich mit einer Geschwindigkeit von rund 55 000 km pro Secunde bewegen. Es ist selbstverständlich, dass ein Stoff mit derartiger innerer Beweglichkeit nicht durch die Anziehungskraft der Erde gehalten werden kann, und daraus folgt, dass die Elektronen im ganzen Weltall vertheilt sein müssen. Sie sind wahrscheinlich bei einer ganzen Reihe von chemischen und physikalischen Erscheinungen die eigentlichen Vermittler der Vorgänge. Sie schwingen in der Flamme, leuchten aus fluorescirenden Körpern, vermitteln den elektrischen Funken, und man darf annehmen, dass auf ihrer Anwesenheit in der Luft die gesammten Erscheinungen der Lufterlektricität beruhen. Aber auch chemische Reactionen rufen die Elektronen hervor. Unter dem Feuer ihres Bombardements wird Eisenchlorid zu Eisenchlorür reducirt, während farblose Salze, wie z. B. Chlornatrium und Chlorkalium, zu tief violett gefärbten Verbindungen umgewandelt werden. Die Haut reizen sie zu intensiver Entzündung. Ihre Wirkung auf die photographische Platte ist vor allem durch die Röntgenstrahlen bekannt geworden.

So scheinen also die kleinsten Theilchen der Urmaterie bei vielen Vorgängen wirksam zu sein, wo sie bisher nicht vermuthet werden konnten, und die zum Theil bisher überhaupt nicht oder in ganz anderer Weise zu erklären versucht wurden. Es harren noch zahlreiche wissenschaft-

liche Räthsel der Erklärung, bei welcher die Elektronen vielleicht gute Dienste leisten werden.

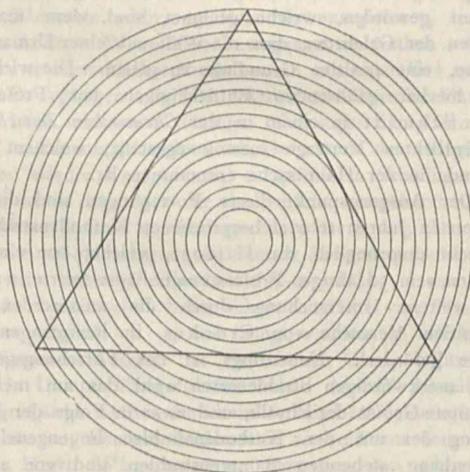
Phantastische Köpfe aber wird der Nachweis, dass in den Kathodenstrahlen höchst wahrscheinlich zerlegte Elemente, also Urmaterie, enthalten ist, und dass das Vorhandensein dieser Urmaterie auch an anderen Stellen anzunehmen ist, zu anderen Ueberlegungen anregen. Warum sollte es denn nicht möglich sein, diese Urmaterie wieder zu Elementen zusammen zu schweissen, und dann natürlich gleich zu dem allgewaltigsten, dem Golde!

EDMUND THIELE. [8146]

* * *

Neue Augentäuschung. (Mit einer Abbildung.) Eine Augentäuschung, welche der Ingenieur und Chemiker P. Horsin-Déon in Paris der Zeitschrift *La Nature* mittheilt und welche wir in Abbildung 293 wiedergeben, gehört zur Classe derjenigen, bei welchen, wie in der Zöllnerschen, das Urtheil über die Richtung gerader

Abb. 293.



Linien durch zahlreiche Durchkreuzungen im ähnlichen Sinne abgelenkt wird. Es besteht aus einem System concentrischer Kreise, in welches ein gleichseitiges Dreieck eingezeichnet ist, dessen Seiten nunmehr in der Mitte eingebogen erscheinen, weil die Durchkreuzungen nach beiden Enden jeder Seite in umgekehrtem Sinne wirken.

[8125]

* * *

Den Uebergang eines Kohlenflözes in eine Dolomitschicht beobachtete Aubrey Strahau, wie er im *Colliery Guardian* mittheilt, in der Wirral-Grube in Chessire. Von den vier abbauwürdigen Kohlenflözen der Grube ist das eine 1,22 m stark und führt eine gute Kohle bis 1460 m vom Schachte, wo es von einer Verwerfung durchsetzt wird. Von da ab treten in der Kohle Bänder aus Dolomit mit 13—18,5 Procent Magnesia auf. Die Bänder sind anfangs nur wenige Centimeter mächtig, werden aber nach und nach dicker, bis sie nach etwa 230 m die ganze Flözmächtigkeit einnehmen. Das Flöz zeigt keine Spuren einer Erosion und der Uebergang von Kohle zu Dolomit findet allmählich statt. Die Bildung des Flözes und die Ausscheidung des Dolomites fanden demnach gleichzeitig statt. Man kann sich dies so denken, dass die Pflanzenschicht der Carbonschungel in einem flachen, ruhigen

Wasserbecken endete, in dem der Dolomit sich niederschlug. Ein zeitweilig höherer Wasserstand liess dann die Dolomitablagerungen als die nach und nach dünner werdenden und sich in die Pflanzendecke einlagernden Bänder zurück. Die erwähnte Verwerfung dürfte in keinem genetischen Zusammenhange mit der eigenartigen Erscheinung stehen. [8104]

* * *

Der Dimorphismus der Birnen. Die Gestalt der Frucht variiert bei der nämlichen Birnensorte nicht nur unter dem Einflusse des Klimas und der sonstigen Wachstumsbedingungen, sondern auch bei den Früchten desselben Baumes. Die Ursache dieser letzteren Verschiedenheit hat E. Janczewski, wie in der Zeitschrift *Ogorodnik* (Gärtner) mitgeteilt wird, in der Stellung der Frucht im Blütenstande gefunden. Die Birnenblüthen stehen zu mehreren in einer Doldentraube. Die Blüthen einer Doldentraube blühen nicht gleichzeitig auf, und die terminale Blüthe erschliesst sich zuletzt. Die Terminalfrucht entwickelt sich weit seltener als die seitlichen Früchte, sie reift später und wird am besten 10—15 Tage nach den übrigen abgerntet. Die Stiele der seitlichen Früchte sind an der Basis verdickt und brechen leicht von der Blütenstandachse ab. Die Stiele der terminalen Früchte, die die directe Fortsetzung der Achse des Blütenstandes bilden, sind hingegen kürzer, entbehren der erwähnten Verdickung und lassen sich auch zur Zeit der Reife nur mit einem gewissen Kraftaufwande abbrechen. Der Unterschied in der Gestalt der Früchte selbst tritt zwar bei langen, schmalen und bei sehr kurzen Früchten nicht hervor, ist aber bei anderen sehr deutlich und oft geradezu auffallend. Die terminalen Früchte sind meist schmaler, länger und um 10 Procent und mehr leichter als die seitlichen. Dabei sind sie an ihrer Basis weniger abgestumpft, also weniger plötzlich gegen den Stiel abgesetzt als diese. [8100]

BÜCHERSCHAU.

W. Stavenhagen. *Aus der fortifikatorischen Vergangenheit von Paris.* Für Offiziere aller Waffen. Mit vier Tafeln in Steindruck. gr. 8°. (40 S.) Berlin, Hermann Costenoble. Preis 2 M.

Dem Titel nach könnte man meinen, dass es sich in diesem kleinen Buche um fortifikatorische Beschreibungen und Schilderungen handelt, denen lediglich der kleine Kreis von Fachleuten ein Interesse abzugewinnen vermag. Das ist erfreulicherweise nicht der Fall. Die Befestigungen von Paris sind ja nicht um ihrer selbst willen entstanden, sie sollten vielmehr „das Herz Frankreichs“ vor feindlicher Besitzergreifung schützen. Dennoch hat sich dieses alle Zeit lebhaft pulsirende Herz nicht immer einer vertheidigungsfähigen Befestigung zu erfreuen gehabt. Wiederholt hat die gewaltige Ausdehnungskraft der schon seit frühen Zeiten stark anwachsenden Bevölkerung den einzwängenden Gürtel der Befestigung gesprengt, so dass die Geschichte der Befestigung von Paris auch eine Geschichte seiner wirtschaftlichen und politischen Entwicklung in sich schliesst. Diese Beziehungen zwischen dem wechselreichen Geschick der Stadt und seiner Befestigung, wie sich dieselben im Laufe der Zeit durch die räumliche, wirtschaftliche und geistige Entwicklung der Stadt von der frühesten Ansiedelung bis zur Gegenwart gestalteten, hat der Verfasser in fesselnder Weise geschildert. Dass der Abschnitt,

in dem die Befestigung besprochen wird, welche den deutschen Armeen die Einnahme von Paris im Kriege 1870/71 erschwerte, sowie die seitdem neu entstandenen Befestigungen für uns Deutsche ein besonderes Interesse haben, ist selbstverständlich. J. C. [8144]

POST.

An den Herausgeber des Prometheus.

Zur Benennung der Arten der Mimicry. Im *Prometheus* XII. Jahrg., S. 710 unterwirft Professor Karl Sajó die von A. Distant im *Zoologist* 1900 aufgestellten Begriffe „active und passive Mimicry“ einer kurzen Besprechung, die die Annahme dieser *termini* nach Distant's Bestimmung nicht empfiehlt. Dafür will Sajó den Begriff *activ* auf die verfolgten „Mimeten“ und den Begriff *passiv* auf diejenigen angewandt wissen, welche auf Kosten anderer Thiere leben. Es muss dabei bereits äusserlich auffallen, dass er hierbei das Adjectiv nie zum Substantiv Mimicry setzt, sondern stets nur zu Mimet. Meiner Ansicht nach ist nun aber active Mimicry (à la A. Distant) etwas ganz anderes als ein actives Mimet (à la Sajó)! Vielleicht liegt hierin die Schwierigkeit der Begriffsbestimmung und die Ursache der Begriffsverwirrung, die entstehen muss, wenn dieselben Namen wiederholt in verschiedenem Sinne benutzt werden.

Da ich die Hoffnung habe, dass die Meinungsäusserung Sajós vielleicht eine Revision der Benennung der Hauptarten der Mimicry anregen wird, glaube ich auf einen Vorschlag zurückkommen und ihn hier einer geneigten Beurtheilung unterbreiten zu müssen, den ich am 23. Februar 1895 gemacht und im XIII. Bericht der Naturwissenschaftlichen Gesellschaft zu Chemnitz veröffentlicht habe.

Eine Anzahl von Zoologen hält heute nicht mehr an der alten Begriffsbestimmung von Kirby und Spence aus dem Jahre 1816 fest. Diese wollten unter Mimicry alle diejenigen Anpassungen verstanden wissen, die einen lebenden Organismus irgend eine Aehnlichkeit mit etwas Anderem verleihen, so dass ein Erkennen erschwert und ihm dadurch ein gewisser Schutz zu Theil wird. Nach dem späteren Beispiel von Bates hat man vielmehr den Begriff der Mimicry auf die Fälle eingeschränkt, in denen ein Thier einem anderen nicht verwandten Thiere in Farbe, Gestalt und Gebahren ähnelt, so dass es mit diesem verwechselt wird. Man bezeichnete diese Mimicry als Mimicry im engeren Sinne. So viel die neuere Litteratur Aufschluss gewährt, ist die Mehrzahl der Fachleute doch der alten weiteren Begriffsbestimmung treu geblieben. Dadurch wird eine Eintheilung der Mimicry-Arten entschieden nöthig. Denn Mimicry im engeren Sinne und Mimicry im weiteren Sinne sind keine coordinirten Begriffe, sondern die letztere schliesst die erstere in sich ein.

Ich habe daher an genannter Stelle folgende Begriffsbestimmung empfohlen und an Beispielen die Eintheilung, der man die verschiedenen Mimicry-Fälle unterwerfen kann, durchgeführt: Alle Schutzmaassregeln, die ein Thier nicht als ein solches, sondern als irgend etwas Anderes erkennen lassen, als passive Mimicry, die Einrichtungen aber, die dahin zielen, dass ein Thier als Thier wohl erkannt, aber als solches verkannt wird, als active Mimicry zu bezeichnen.

Hochachtungsvoll

Dr. Stecher,

Realgymnasial-Oberlehrer, Chemnitz.

Dr. Stecher sagt in seinem vorstehenden Briefe: „Dafür will Sajó den Begriff *activ* auf die verfolgten »Mimeten« und den Begriff *passiv* auf diejenigen angewandt wissen, welche auf Kosten anderer Thiere leben.“

Ich habe jedoch in meiner von ihm citirten Arbeit gerade das Gegentheil gesagt, nämlich:

„Ich glaube daher, dass die Ausdrücke »*activ*« und »*passiv*« wohl anzuwenden wären, aber so, dass man unter »*passiv*« das Verfolgtsein und unter »*activ*« das auf Kosten anderer Thiere geführte Leben verstehen sollte.“ (*Prometheus* XII. Jahrgang, S. 711).

Ich glaube dieses Missverständniß durch die Annahme erklären zu können, dass Dr. Stecher nicht mein Aufsatz im *Prometheus*, sondern nur ein in irgend einer anderen Zeitschrift erschienenenes mangelhaftes Referat zur Verfügung stand, in welchem meine Mittheilungen ganz falsch wiedergegeben wurden.

Die Bemerkung Dr. Stechers, dass ich über *active* und *passive* „Mimeten“ sprach, ist vollkommen richtig. Ich glaube aber, dass dieselben Adjective auch auf die Mimesis selbst in eben diesem Sinne angewendet werden sollten. Meiner Meinung nach soll man nämlich die Mimesis, wenn man sie benennen will, niemals in abstractem Sinne auffassen, sondern die Benennung immer mit der Lebensweise des betreffenden Thieres in Einklang bringen. Die Mimicry ist nämlich eine Eigenschaft der betreffenden Thiere, und bei ihrer Classification soll daher immer das Verhalten des Thieres selbst maassgebend sein. Auch Professor Poulton hat, als er die Benennung „*aggressive*“ (angreifende) Mimicry einführte, die aggressive Eigenschaft nicht auf die Mimicry, sondern auf das Raubthier, welches andere Thiere angreift, bezogen.

Wenn man hingegen bei der Eintheilung und Benennung der Mimesis von der Lebensweise der betreffenden Thiere absieht, so wird man eigentlich — da die Mimicry eine Eigenschaft ist — nur die Eigenschaften einer Eigenschaft *in abstracto* der diesbezüglichen Gedankenarbeit zu Grunde legen. Solche Abstractionen sollte man wenigstens in der Naturgeschichte, so weit es möglich ist, vermeiden. Ähnliche Abstractionen waren seiner Zeit in der sogenannten „Philosophie“ und in der Jurisprudenz sehr gebräuchlich und haben bezüglich der letzteren Doctrin zu dem allbekanntem Sprüchlein geführt: „*Summum jus, summa injuria*“. Aber auch die „Philosophie“ ist davon zu Zeiten sehr krank geworden und bedurfte eines langwierigen „natürlichen Heilverfahrens“, um wieder einigermaßen auf die Füße und besonders auf festen Boden gestellt zu werden.

Auf die Bemerkung, dass „*active Mimicry* etwas ganz Anderes als *active Mimet* sei“, möchte ich erwidern, dass es nur mit Hilfe der soeben erwähnten Abstraction möglich ist, die „*active Mimicry*“ und den „*activen Mimeten*“ auf solche Weise in Gegensatz zu stellen, und dass ein solches Verfahren der für die Naturkunde unbedingt erforderlichen Klarheit kaum zuträglich sein dürfte.

Nur so konnte es geschehen, dass z. B. Distant unter „*active Mimicry*“ gerade das Gegentheil von Dem verstanden wissen will, was Dr. Stecher mit diesem Ausdrucke benannt hat. Denn diejenige Mimesis, mittels welcher ein Thier einem Gegenstande (welches kein Thier ist) ähnlich sieht, nennt Distant „*active Mimicry*“, wohingegen Stecher — vollkommen entgegengesetzt — gerade diese Schutzvorrichtung „*passive Mimicry*“ nennt.

Und ich glaube, dass der Standpunkt Dr. Stechers natürlicher ist, als der von Distant (anstatt „*passiv*“

wäre jedoch in diesem Falle vielleicht „*inactiv*“ das richtige Wort). Denn wenn ein Thier einem Gegenstande, welches kein Thier ist, ähnlich sieht, und diese Aehnlichkeit in seinem Interesse benutzen will, so muss es sich auf oder neben jenen (ihm ähnlichen) Gegenstand zurückziehen und dort unbeweglich verharren, d. h. sich *inactiv* verhalten. Das gilt sogar vom Löwen, welcher mimetisch dem Wüstensande ähnlich gefärbt ist. Diese Färbung lässt ihn nur so lange unbemerkt bleiben, als er sich möglichst *inactiv* verhält; sobald er geht, läuft oder springt, hilft ihm seine mimetische Färbung schon weniger. Ich gebrauche hier wiederholt den Ausdruck „*inactiv*“ und nicht „*passiv*“, weil das letztere Wort so viel bedeutet wie „*leidend*“ oder „*dulidend*“, welche Adjective auf den Löwen nicht gut anzubringen wären. „*Passiv*“, d. h. *leidend*, verhalten sich nur die verfolgten Arten. Es ist übrigens leicht einzusehen, dass der Löwe, wenn er auf eine Beute scheinbar ruhig lauert, im strengen Sinne des Wortes kein *inactiv* Mimet ist, denn er beobachtet Alles um sich her und bereitet sich zum Sprunge vor.

Und die entgegengesetzte Mimicry-Art, welche einem Thiere die Maske eines anderen Thieres verleiht, nennt Dr. Stecher wohl deshalb „*active*“ Mimicry, weil das maskirte Thier diese Mimesis unter allen Verhältnissen ausbeuten kann; es mag dreist herumgehen, laufen, springen, schwimmen oder fliegen, d. h. es darf sich *activ* benehmen und wird dabei dennoch immer die Vortheile seiner Maske geniessen.

Aus allem diesem ist ersichtlich, dass auch Dr. Stecher seine Benennung auf Grund des Verhaltens der Mimeten selbst aufgestellt hat. Aber auch hier kommen gewissermaßen Widersprüche vor. Die Mimicry des Löwen wäre z. B. — nach Stecher — eine *passive* (oder eigentlich *inactiv*) Mimicry; der Löwe selbst ist aber dennoch unstrittig ein sehr *activer* und sogar ein *aggressiver* Mimet.

Wir haben also hier den eigenthümlichen Fall, dass bezüglich der Mimicry die Ausdrücke „*activ*“ und „*passiv*“ in drei verschiedenen Bedeutungen gebraucht werden können und thatsächlich in zweierlei, einander schnurgerade entgegengesetzten Bedeutungen (Distant und Stecher) gebraucht worden sind. Der dritte Sinn wäre derjenige, den ich erwähnt habe: *activ* für die Mimicry der auf Kosten anderer Thiere lebenden Arten, *passiv* für die Verfolgten.

Wenn aber jetzt Jemand diese Ausdrücke gebrauchen wollte, so wäre es wohl angezeigt, immer hinzuzusetzen, ob er sie im Distant'schen, im Stecher'schen, oder in dem von mir vorgeschlagenen Sinne versteht. Es wäre daher vielleicht besser, die Benennungen „*activ*“ und „*passiv*“ schon aus Opportunitätsrücksichten bis auf Weiteres ganz zu vermeiden. Ich habe das in meiner citirten Arbeit über „Die Mimicry der Raubthiere“ thatsächlich gethan. Und ich glaube, diejenige Mimicry, die ein Thier unbedingt, d. h. unter allen Umständen und wo immer, in voller Bewegung ebenso wie in unbeweglicher Ruhe, zu seinem Vortheile verwerthen kann, wäre, wie ich es vorgeschlagen habe, auf eine vollkommen entsprechende Weise eine „*absolute*“ (deutsch: „*unbedingte*“) Mimesis — diejenige hingegen, die nur unter der Bedingung schützt, dass sich das Thier auf einen ihm ähnlichen Gegenstand zurückzieht, eine „*conditionelle*“ oder „*facultative*“ (deutsch: „*bedingte*“) Mimesis zu nennen.