



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

Durch alle Buchhandlungen und Postanstalten zu beziehen.

herausgegeben von

DR. OTTO N. WITT.

Preis vierteljährlich
4 Mark.

Verlag von Rudolf Mückenberger, Berlin,
Dörnbergstrasse 7.

N^o 855.

Jeder Nachdruck aus dem Inhalt dieser Zeitschrift ist verboten. Jahrg. XVII. 23. 1906.

Gasbehälter von 150 000 cbm Inhalt.

Mit fünf Abbildungen.

Für das Gaswerk Mariendorf-Berlin der Imperial-Continental-Gas-Association ist im Jahre 1905 ein Gasbehälter von 150 000 cbm Inhalt erbaut worden. Wenn auch in England bereits Anlagen dieser Art von weit bedeutenderer Grösse hergestellt wurden, z. B. sechstheilige Teleskop-Gasbehälter bis zu 345 000 cbm Fassungsraum bei 91,4 m Durchmesser, so verdient

dieser von der Berlin-Anhaltischen Maschinenbau-Actien-Gesellschaft zu Dessau und Berlin hergestellte neue Behälter dennoch

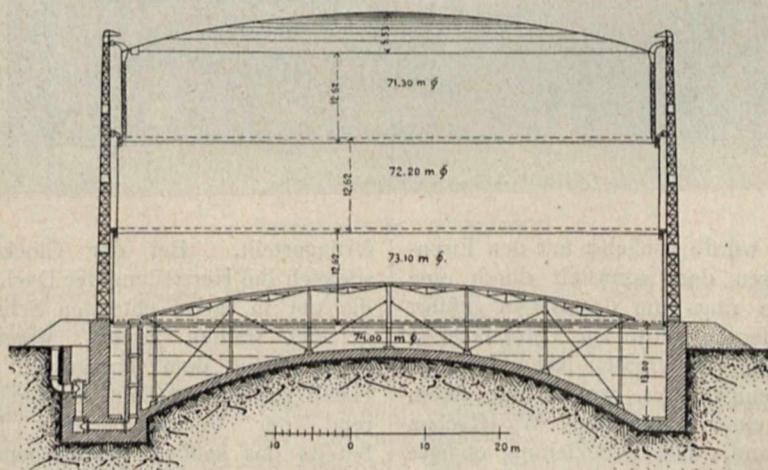
unser Interesse, da er der grösste aller bisher auf dem europäischen Festlande errichteten derartigen Apparate ist.

Eine Querschnittsskizze dieses Bauwerkes mit den hauptsächlichsten Maassangaben ist in Abbildung 269

wiedergegeben. Man ersieht aus derselben, dass es sich um einen freistehenden, in eisernem Gerüste geführten dreitheiligen Behälter, bestehend aus der Glocke und zwei Teleskopringen von je 12,62 m Höhe handelt. Das massive Bassin besitzt

einen Durchmesser von 74 m. Die Glocke ist, wie bei allen grösseren Anlagen dieser Art jetzt üblich, ohne ein Versteifungsgerippe im Dach ausgeführt und muss

Abb. 269.



Gasbehälter von 150 000 cbm Inhalt. Querschnittsskizze.

daher, wenn sie nicht durch den Druck des Gases getragen auf der Wasserfüllung des Bassins schwimmt, also in ihrer unteren Endstellung bei leerem Behälter, durch ein Traggerüst, welches hier aus 97 eisernen Stützen mit zwischengeschalteten radialen Fachwerkträgern und kreisförmigen I-Trägern besteht, gestützt werden. Die Höhe der mit einander durch vier Ringträger mit winkelförmigem Querschnitt und durch Diagonalen in jedem Felde versteiften 32 Führungsböcke, welche nach Art der Gittermasten ausgebildet sind, erreicht 38,70 m.

Das Gesamtgewicht der Eisencon-

struction hat etwa 1730000 kg betragen, während zur

Aufstellung

derselben nur neun Monate nöthig waren.

Für die letztere sind besondere Einrichtungen erforderlich geworden, die wir nach dem

Journal für Gasbeleuchtung und Wasserversorgung

1905 in Nachstehendem an Hand einiger

derselben Quelle entnommener

Abbildungen kurz beschreiben wollen.

Der Bauplatz wurde zunächst mit den Eisenbahnanchlussgleisen der Gasanstalt durch eine Feldbahn, welche rings um das Bassin geführt war, verbunden, ferner wurde zur Vereinfachung und Beschleunigung der grossen Nietarbeit eine Druckluftanlage eingerichtet, welche aus einem Compressor und einer 40 pferdigen Wolffschen Locomobile bestand. Die Druckleitung endigte in 18 rings um den Behälter vertheilten Anschlussstützen, an welche nach Bedarf die Luftschläuche für die Nietmaschinen, Feldschmieden u. s. w. angeschlossen werden konnten. Um die Aufstellung des hohen Führungsgerüsts, welches zuerst errichtet werden sollte, zu ermöglichen,

wurde ein auf einem Gleis aus Eisenbahnschienen, das auf der Behälterböschung verlegt war, verschieblicher 42,2 m hoher eiserner Baukran errichtet. Abbildung 270 zeigt das Führungsgerüst während der Aufstellung, die nur 40 Tage gedauert hat, während Abbildung 271 das vollendete Führungsgerüst darstellt. Die Windenanlage des Kranes wurde ebenfalls mit Pressluft betrieben. Zum Aufbau der Teleskopmängel und des Glockenmantels wurden zunächst unten an den Führungsböcken provisorische Consolen und auf diesen der unterste

Ring, die Tasse, und zwar zuerst derjenige des Glockenmantels, zusammengesetzt und vernietet.

Danach wurde dieser Ring an den an den Führungsböcken angebrachten Senkvorrichtungen aufgehängt,

nach Entfernung der Consolen um eine Blechbreite heruntergelassen und nunmehr der nächste Schuss aufgesetzt.

Die Anzahl der Nieten eines Schusses betrug etwa 1100 Stück.

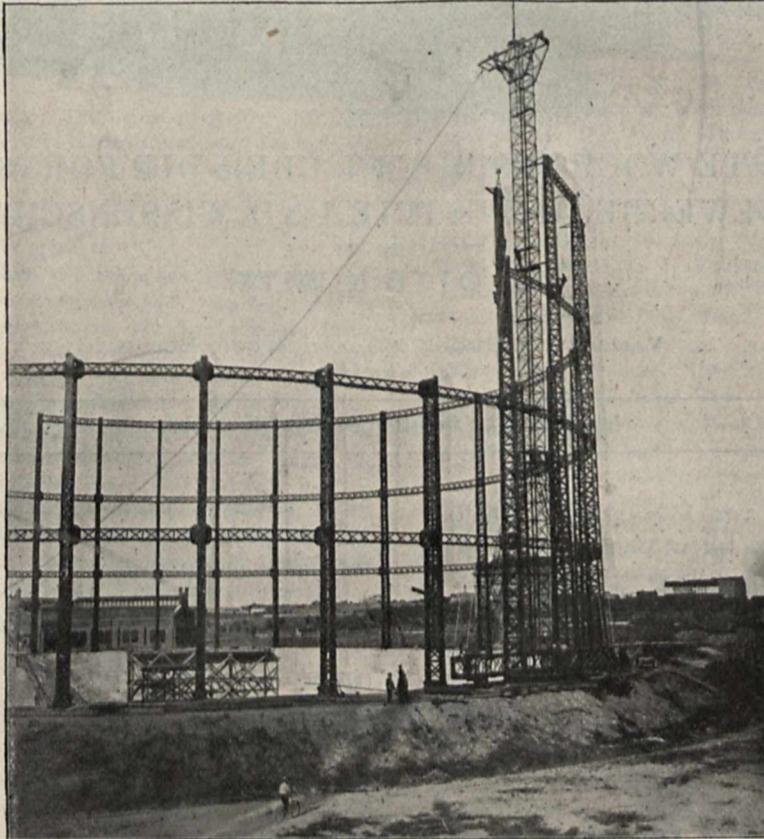
Nach dreizehnmaliger Wiederholung dieses Verfahrens war damit ein Mantel

fertiggestellt. Bei der Glocke begann nun sogleich die Herstellung der Dachhaut (Abb. 272), die nur in ihrem untersten Schusse mechanisch genietet werden konnte, während die weitere Fläche, auf dem Traggerüst aufliegend, von Hand zusammengebaut werden musste.

Während der Vernietung des Daches begann bereits das soeben beschriebene Verfahren zur Herstellung des nächsten Teleskopmantels. Dieses Stadium des Baues ist in Abbildung 273 dargestellt.

Nach der Vollendung des Bauwerkes wurde zur Prüfung seines Ganges eine Probefüllung mit Druckluft vorgenommen. Zum Hoch-

Abb. 270.



Aufbau des Führungsgerüsts.

fertiggestellt. Bei der Glocke begann nun sogleich die Herstellung der Dachhaut (Abb. 272), die nur in ihrem untersten Schusse mechanisch genietet werden konnte, während die weitere Fläche, auf dem Traggerüst aufliegend, von Hand zusammengebaut werden musste. Während der Vernietung des Daches begann bereits das soeben beschriebene Verfahren zur Herstellung des nächsten Teleskopmantels. Dieses Stadium des Baues ist in Abbildung 273 dargestellt.

Nach der Vollendung des Bauwerkes wurde zur Prüfung seines Ganges eine Probefüllung mit Druckluft vorgenommen. Zum Hoch-

treiben des Behälters waren zehn Tage erforderlich, wobei durch die Pressluft mittelst sechs Injectoren Aussenluft mit angesogen und in den Behälter geblasen wurde. Letzterer stieg bei dieser Probe vollkommen gleichmässig und stossfrei auf und ab. B. [9982]

Zündhölzer.

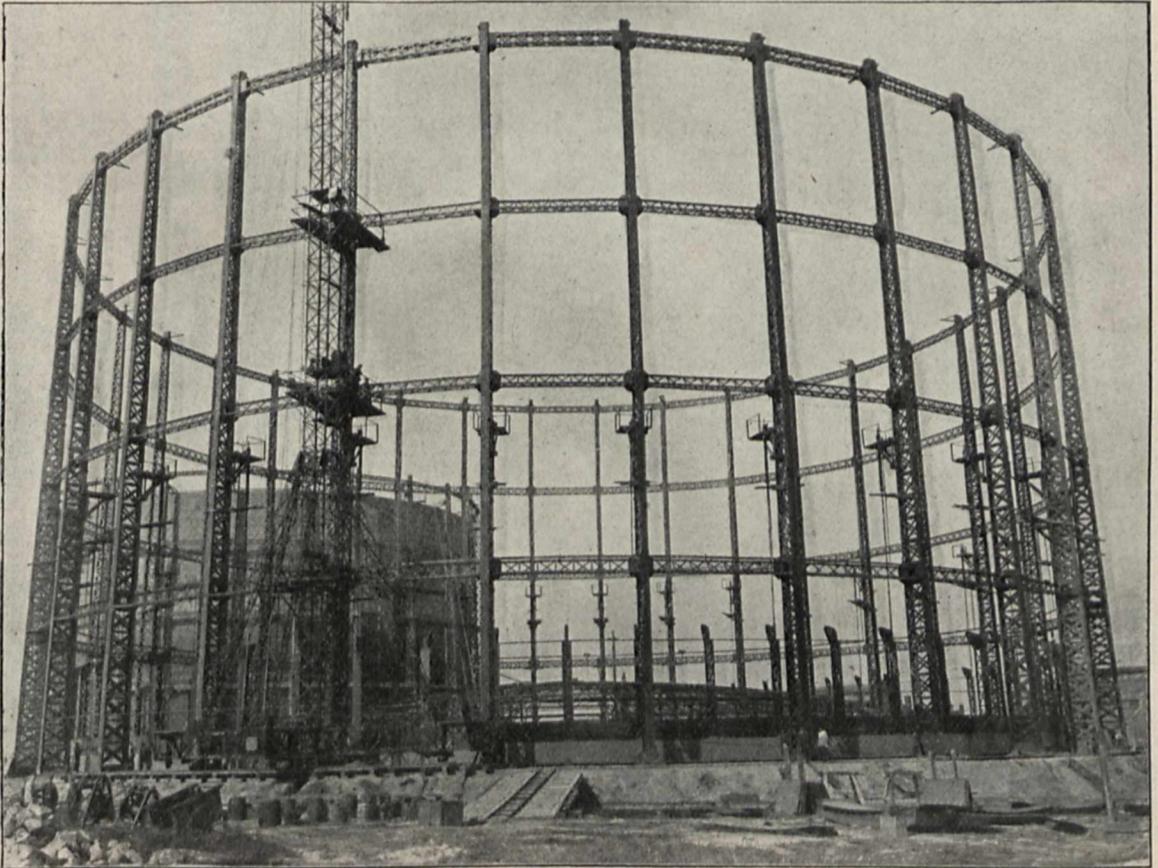
Technisch-historische Skizze von O. BECHSTEIN.

Als Prometheus, dem Zorne des Zeus trotzend, dem Menschengeschlechte den Anfang

geht man wohl nicht fehl, wenn man diesen Zeitpunkt in eine sehr frühe Epoche verlegt.

Soweit uns bekannt, wurde das Feuer im Anfange durch Reiben verschiedener Hölzer gegen einander erzeugt, meist in der Weise, dass ein Holzstab in ein anderes Holzstück eingebohrt und dann in schnelle drehende Bewegung versetzt wurde, bis das Holz zu glimmen begann. Bald wird man auch, um sich die überaus mühselige Arbeit zu erleichtern, dazu übergegangen sein, das Loch im zweiten Holzstück mit leicht entzündlichem Material, getrock-

Abb. 271.



Gesamtsicht des Führungsgerüsts.

aller Cultur bescheerte, indem er das Feuer vom Himmel entwendete und zur Erde niedertrug, da benutzte er, nach der Sage, einen Holzstab, in dessen trockenem Marke der göttliche Funke glimmte: im weitesten Sinne das erste Zündholz. Da es aber das einzige seiner Art war, sah sich der Mensch zunächst gezwungen, das kostbare Feuer sorgsam zu hüten und zu unterhalten, es mühsam von der einen zur anderen Feuerstelle zu übertragen. Wann es der Menschheit zuerst gelang, selbst Feuer zu erzeugen, zu entzünden, ist ungewiss, doch

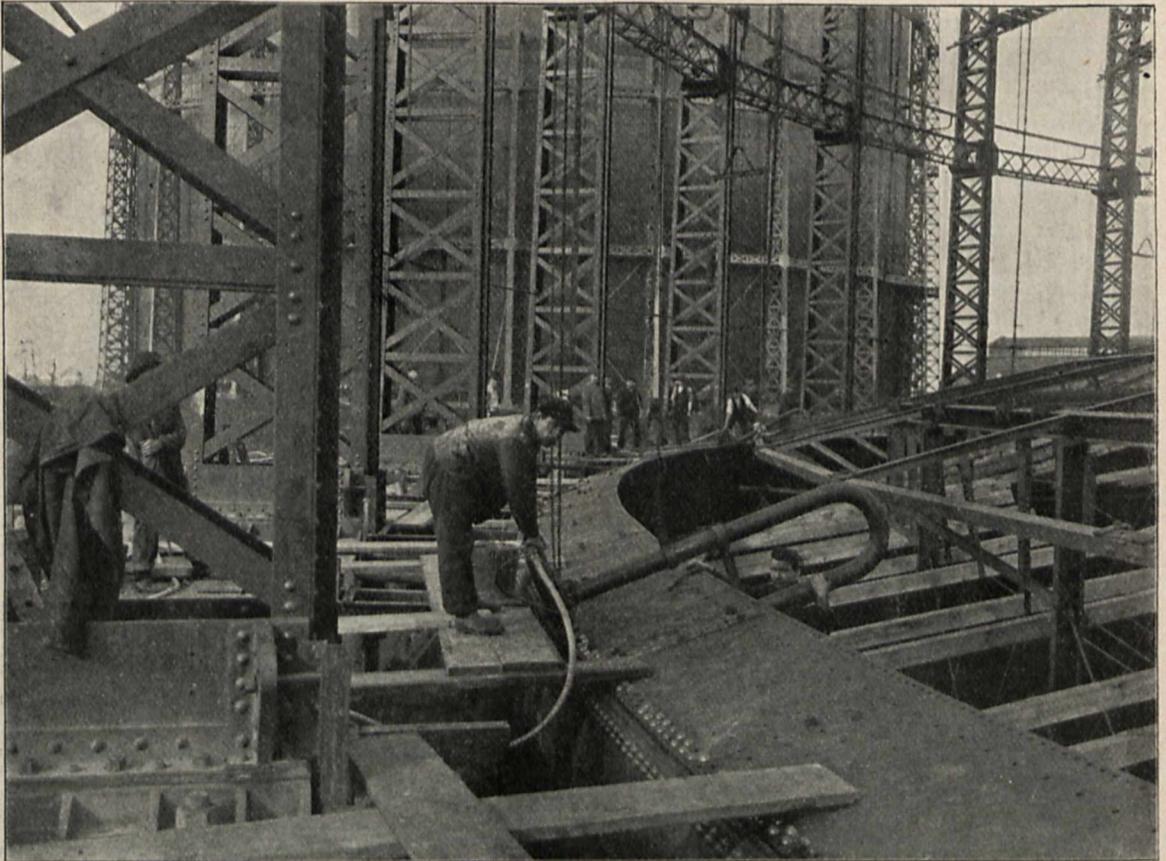
neten Blättern, Mark, Holzstaub etc. auszufüllen. Solche Reibfeuerzeuge, im Sinne des Wortes auch Zündhölzer, finden wir bis in die neueste Zeit hinein noch bei den Südsee-Insulanern, den Grönländern, Indianern und einzelnen afrikanischen Stämmen. In gleicher Weise erzeugten die Inder, Griechen, Römer, Germanen ihr Feuer. In der *Odyssee* wird erzählt, dass das „Trypanon“, der zur Feuererzeugung dienende Bohrer, durch Riemen in drehende Bewegung versetzt wurde. Der griechische Philosoph Theophrastos (um 400 v. Chr.) beschreibt solche Feuerzeuge und

giebt die geeigneten Holzarten an. Plinius (geb. 23 n. Chr.) erwähnt als Zunder zu Reibfeuerzeugen getrocknete Blätter oder Schwämme. Tacitus aber erwähnt schon eine neue Art der Feuerzeugung, die sich die leichte Entzündlichkeit des Schwefels zu Nutze machte. Man steckte kleine Schwefelstangen in trockenes Pulver von vermodertem Holze und entzündete das Ganze durch Reiben zwischen zwei Steinen.

Die aus Stahl und Feuerstein bestehenden Feuerzeuge tauchten im 14. Jahrhundert auf; sie

Feuer bequem von einem zum anderen Orte zu übertragen. Nun benutzte 1805 in Paris ein unbekannter Erfinder die Eigenschaft des chloresauren Kali, das sich entzündet, wenn es mit concentrirter Schwefelsäure in Berührung kommt, zur Herstellung der sogenannten *Briquets suroxygènes*, bei uns unter dem Namen Tunkfeuerzeuge bekannt. Man versah die oben erwähnten Schwefelhölzer noch mit einem Ueberzuge von chlorsaurem Kali und Leim und tauchte sie in ein Fläschchen mit concentrirter Schwefelsäure,

Abb. 272.



Nieten des ersten Dachschusses.

haben sich bekanntlich bis in den Anfang des vergangenen Jahrhunderts im Gebrauch erhalten. Im 13. Jahrhundert tauchten auch Brenngläser als Feuerzeuge auf, die schon Archimedes angewendet haben soll, aber erst gegen Ende des 17. Jahrhunderts gewannen Brenngläser, deren Herstellung um diese Zeit wesentlich vervollkommenet und verbilligt worden war, einige, wenn auch infolge ihrer beschränkten Anwendungsfähigkeit nicht grosse Bedeutung als Feuerzeug.

Die ersten chemischen Feuerzeuge stammen aus dem Jahre 1805. Holzstäbchen, deren eines Ende in geschmolzenen Schwefel getaucht war, wurden schon seit Langem benutzt, um das

wobei sie sich entzündeten und der Schwefel die schnell verpuffende Flamme des Kalis auf das Holz übertrug. Diese Tunkfeuerzeuge stellten zwar einen erheblichen Fortschritt dar, wiesen aber auch eine Reihe von Uebelständen auf. Die umherspritzende oder auslaufende Säure verbrannte Hände und Kleider des Gebrauchers, bald versagte auch das ganze Feuerzeug, wenn das Fläschchen nicht stets fest verschlossen gehalten wurde, da die Schwefelsäure sehr schnell Wasser aus der Luft anzog, und schliesslich waren solche Feuerzeuge sehr theuer, da die Hölzchen mit der Hand hergestellt wurden. 1812 kosteten in Wien 100 Hölzchen nicht weniger als einen

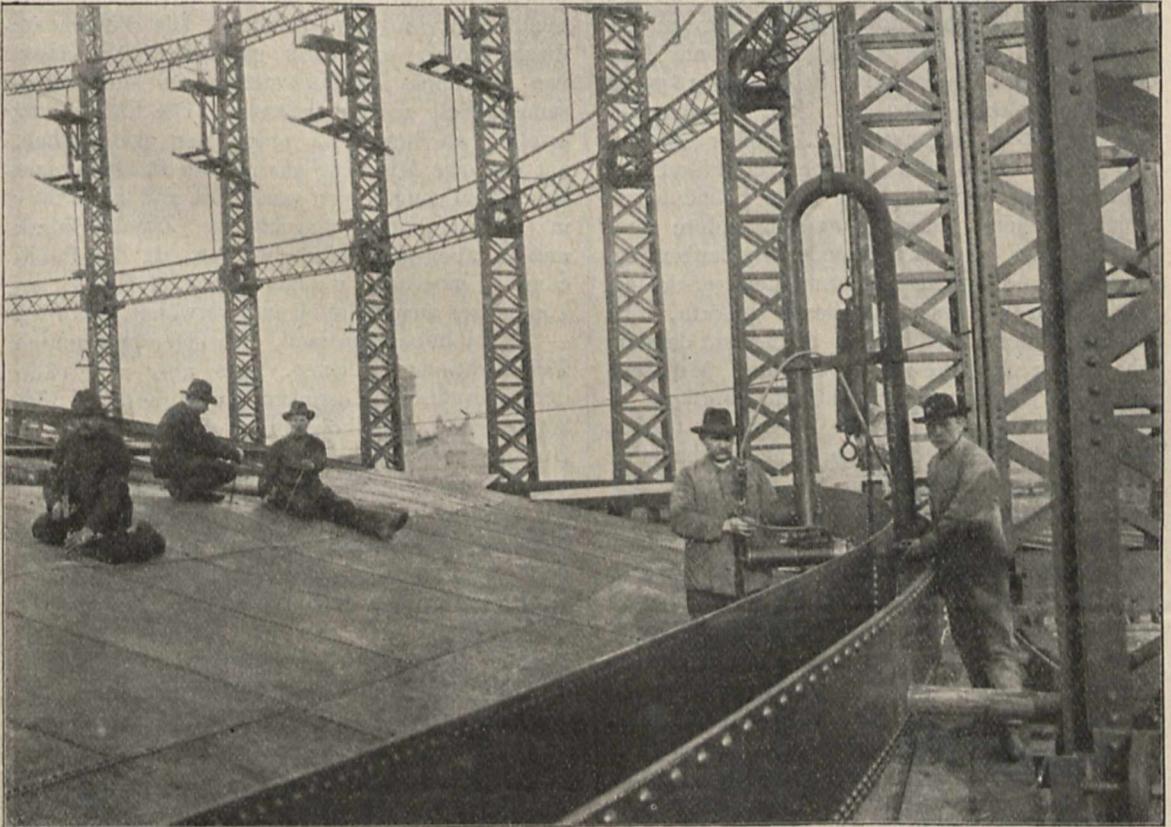
Gulden. Unter diesen Umständen konnten sich die Tunkfeuerzeuge nicht allgemein einbürgern, zumal bald wesentlich bessere Zündhölzer auftauchten.

Das *Journal de l'Empire* vom 30. Vendemiaire des Jahres XIV (12. October 1805, also das Erfindungsjahr der Tunkfeuerzeuge) erwähnt zuerst Phosphor-Feuerzeuge. Erhalten ist von dieser Erfindung leider gar nichts, so dass wir uns über ihr Wesen nur sehr unklare Vorstellungen machen können. Im Jahre 1809 soll Derepac sie verbessert haben, indem er die allzu grosse Ent-

Blättern Sandpapier durchzog. Zu grösserer Bedeutung konnten es aber auch diese Zündhölzer nicht bringen, da sie oft versagten und die Zündmasse leicht absprang, wodurch Verbrennungen der Hände, Kleider u. s. w. herbeigeführt wurden.

Man wandte sich wieder dem Phosphor zu. Dieser hatte aber die unangenehme Eigenschaft, sich an der Luft sehr leicht selbst zu entzünden, und die Bemühungen, solche Selbstentzündung zu verhüten, führten zu sehr umständlichen und dabei theueren Feuerzeugen. Als solche sind die sogenannten Turiner Kerzen zu erwähnen,

Abb. 273.



Herstellung der Tasse des oberen Teleskopmantels.

zündlichkeit des Phosphors durch Beimischung von Magnesia verminderte, und im Jahre 1816 soll Derosnier zuerst diese nicht näher bekannte Zündmasse auf Holzstäbchen aufgetragen haben, die dann durch Reiben entzündet wurden. Dann scheint die Sache gänzlich der Vergessenheit anheim gefallen zu sein, um dann einige Jahre später in etwas veränderter Zusammensetzung als die sogenannten Congreve'schen Reibzündler wieder aufzutauchen. Diese aus dem Jahre 1823 stammenden Zündhölzer trugen als Zündmasse eine Mischung von Chlorkali und Schwefelantimon und wurden dadurch zur Entzündung gebracht, dass man sie zwischen zwei

kleine Glasröhrchen mit angeschmolzener Kugel, die eine geringe Menge Phosphor enthielt. In der Röhre steckte ein an das Phosphorklumpchen angeschmolzenes Wachslichtchen, dessen Docht mit Kampfer und Schwefel präparirt war. Wurde nun das Röhrchen an einer bestimmten, durch eine Marke bezeichneten Stelle zerbrochen, so genügte die dadurch entstehende Reibung und der Luftzutritt zur Entzündung des Wachslichtes. Bei anderen Feuerzeugen wurde der Phosphor in einem Bleifläschchen aufbewahrt; mit Schwefel präparirte Holzstäbchen wurden eingetaucht und durch Reiben auf einem mit Leder überzogenen Brettchen entzündet.

Bald kam man aber dahin, die Entzündlichkeit des Phosphors durch entsprechende Beimengungen zu vermindern, wie es schon der oben erwähnte Derepac 1809 gethan haben soll. Als Erfinder der Phosphorzündhölzer in neuerer Gestalt, d. h. mit festem, in der Hauptsache aus Phosphor bestehenden Zündkopfe, wird nun meist der württembergische Chemiker J. F. Kammerer angesehen, der im Jahre 1832 als Festungsgefangener auf dem Hohenasperg seine Erfindung gemacht zu haben behauptete. Thatsächlich versuchte auch Kammerer vom Bundestage in Frankfurt die Genehmigung zur Errichtung einer Zündhölzerfabrik zu erlangen, erhielt diese Genehmigung aber nicht, da der Bundestag die Phosphorzündhölzer für zu gefährlich hielt und ihre Herstellung verbot. Darüber verarmte Kammerer und starb 1837 in Ludwigsburg im Wahnsinn. Vor Kammerer aber soll ein ungarischer Techniker Stefan Iranyi in Wien die Phosphorzündhölzer erfunden haben, doch soll er seine Erfindung so schlecht gehütet haben, dass sich andere ihrer bemächtigten, sich den Erfindungsgedanken zuschrieben und ihn auch auszubeuten versuchten. Ob Kammerer auch zu diesen gehörte, lässt sich nicht mehr nachweisen. Sicher ist, dass im Jahre 1833 Preshel in Wien und Moldenhauer in Darmstadt Zündhölchenfabriken errichteten und bald zahlreiche Nachahmer fanden. Die deutschen Behörden, die ja auch zehn Jahre später die erste Eisenbahn mit hohen Bretterzäunen umgeben oder lieber noch ganz verbieten wollten, scheinen der Neuerung sehr skeptisch gegenüber gestanden zu haben, da alle deutsche Fabriken durch behördliche Vorschriften und Verbote gezwungen wurden, den Betrieb einzustellen. Allerdings mögen die ersten Phosphorzündhölzer nicht ganz ungefährlich gewesen sein. In England aber, wo Trevany 1835 das bis dahin dem Phosphor beigemischte chlorsaure Kali durch Mennige und Braunstein ersetzte, und in Frankreich blühte die Zündholzindustrie kräftig auf, und in Deutschland wurden die verbotenen, aber immer besser werdenden Zündhölzer so lange eingeschmuggelt, bis auch die deutschen Behörden sich von ihrer relativen Ungefährlichkeit überzeugen mussten und ihren Gebrauch wie ihre Herstellung gestatteten. Nachdem 1837 Preshel den Phosphor mit Bleisuperoxyd und seit 1840 mit Mennige und Salpeter mischte, begann auch in Oesterreich ein kräftiger Aufschwung der Zündholzindustrie.

Waren nun die so verbesserten Phosphorzündhölzer in technischer Beziehung recht brauchbar, so gaben doch ihre Verwendung und namentlich ihre Herstellung zu schweren hygienischen Bedenken Anlass. Dass mit den Zündhölzern grosse Mengen des überaus giftigen Phosphors

in die Hände des oft wenig vorsichtigen Publicums gelangten und dadurch häufige Vergiftungen herbeigeführt wurden, war ein Uebelstand; viel schlimmer erschien es aber, dass die Arbeiter der Zündholzfabriken unrettbar einem schweren Siechthum und qualvollen Tode entgegen gingen, da die fortwährende Einathmung der Phosphordämpfe den Organismus in kurzer Zeit völlig zerrüttete.

Da erfand im Jahre 1847 Hofrath von Schöttler in Wien den rothen, nicht giftigen Phosphor, der durch Erhitzen des gewöhnlichen, weissen Phosphors unter Luftabschluss gewonnen wird, und der Frankfurter Chemiker Böttcher brachte im Jahre 1848 die ersten „Antiphosphorzündhölzer“ in den Handel. Die Zündmasse dieser Hölzer war unter gänzlichem Ausschluss von Phosphor aus Schwefelantimon und chlorsaurem Kali zusammengesetzt. Die Entzündung erfolgte an besonders präparirten Reibflächen, auf die eine Mischung aus rothem Phosphor und Braunstein aufgetragen war. Die von Böttcher in Schuttenhofen begründete Zündholzfabrik musste aber geschlossen werden, da das Publicum — innerhalb weniger Jahre in Bezug auf Zündhölzer anspruchsvoll und verwöhnt geworden — es zu unbequem fand, sich einer bestimmten Reibfläche zu bedienen. Als aber um 1860 der schwedische Chemiker Lundgren in Jönköping eine Zündholzfabrik eröffnete und die Böttcherschen Zündhölzer als „Schweden, utan svavfel och fosfor“ nach Deutschland kamen, da fanden sie, als grosser Fortschritt, eine begeisterte Aufnahme. Von Schweden kam dann die Fabrikation der Zündhölzer ohne Phosphor wieder nach Deutschland und den übrigen Culturländern.

Die fortschreitende Maschinenteknik hat sich der Zündholzindustrie liebevoll angenommen, mit dem Erfolge, dass heute die ganze Fabrikation, vom Zersägen der Baumstämme bis zur Verpackung und Ettikettirung, lediglich durch Maschinen besorgt wird. Nur dadurch wird der billige Preis der Streichhölzer erklärt, von denen wir ein halbes Hundert nebst Schachtel für einen Pfennig kaufen. In Deutschland beträgt der tägliche Verbrauch an Zündhölzern pro Kopf der Bevölkerung etwa 12 Stück, der Gesamtconsum der Erde wird auf täglich zwei Milliarden Stück geschätzt.

Trotz der „Schweden“ ist aber der Phosphor, mit dessen Hilfe die ersten brauchbaren Zündhölzer hergestellt wurden, nicht gänzlich verschwunden, und erst vom 1. Januar 1907 ab wird die Verwendung von weissem Phosphor in Deutschland durch Reichsgesetz verboten sein.

Die Verwendung des luftverdünnten Raumes im Thierreiche.

Mit neunzehn Abbildungen.

Unter den Biologen der Gegenwart kann man im allgemeinen zwei Gruppen unterscheiden: bei der einen finden wir die Ansicht, es gäbe in der ganzen organischen Natur nur jene Kräfte, welche auch bei den chemischen und physikalischen Processen wirksam sind. Andere Forscher hingegen huldigen der Meinung, dass in den lebenden Wesen ausser jenen physikalisch-chemischen Kräften noch eine besondere „Lebenskraft“ thätig sein müsse. Die ersteren Biologen nennt man „Mechanisten“, die anderen „Vitalisten“.

Welche von den beiden Richtungen der Wahrheit am nächsten kommt, lässt sich heute noch nicht entscheiden; dazu sind alle unsere Kenntnisse noch zu lückenhaft. Zwar ist ja ohne Zweifel für einen Naturforscher der Gedanke ungemein sympathisch, dass es in der ganzen Natur nur eine einzige Sorte von Kräften giebt, dass folglich in den Organismen nur chemische und physikalische Prozesse wirksam sind. Aber unsere Kenntnisse sind, wie bereits angedeutet, noch sehr dürftig; die Organismen, die einzelnen Zellen, aus denen sich jedes Lebewesen aufbaut, stellen so wunderbar complicirte Gebilde dar, dass wir bekennen müssen, unsere Wissenschaft steht eben erst bei den ersten Versuchen, in das innere Wirken der hier spielenden Kräfte einzudringen. Wir können also gegenwärtig noch nicht mit Sicherheit behaupten, dass nur chemische und physikalische Kräfte als wirksame Factoren in der Organismenwelt in Betracht kommen; wohl aber können wir mit gutem Grunde behaupten, dass die physikalischen und chemischen Kräfte in dem Leibe der Organismen zum wenigsten eine sehr wichtige Rolle spielen, und dass viele organischen Systeme ganz nach der Art arbeiten, wie physi-

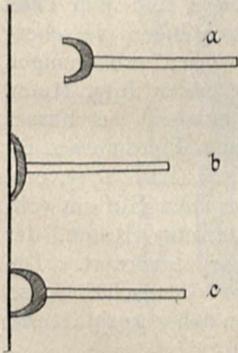
kalische Apparate und Maschinen. Wir greifen aus dem ungeheuren, sich hier bietenden Stoffe heute nur einen Punkt heraus: die Verwendung des luftverdünnten Raumes im Thierreiche.

Die Verwendung des luftverdünnten Raumes im Thierreiche ist eine äusserst mannigfaltige. Wir finden das genannte physikalische Princip zunächst sehr häufig da benutzt, wo es sich um Haftorgane handelt, Organe, die ein Anklammern an lebende oder todte Gebilde gestatten. Die hier in Rede stehenden Organe sind ganz nach Art des Geschosses der bekannten Heureka-Pistole gebaut. Ein solches Geschoss (Abb. 274) besteht aus einem Holzpfel, der an der Spitze mit einem muldenartig vertieften Gummigebilde versehen ist. Wenn nun ein solches Projectil auf eine Wand auftrifft, so schmiegt sich die Gummimasse zunächst ganz eng an die Wandung an, so dass im Moment des Anprallens die muldenartige Aushöhlung verschwindet. Sie tritt aber infolge der Elasticität des Gummis sogleich wieder auf, sobald der Augenblick des Anpralls vorüber ist. Dann entsteht zwischen Wandung und Gummifläche ein Raum, der in hohem Grade luftverdünnt ist, und vermöge dieses Raumes haftet dann das Geschoss an der Wandfläche.

Ganz genau nach dem gleichen Princip sind z. B. die Saugnapfe der Kopffüssler (*Cephalopoden*), etwa die des Tintenfisches, gebaut. Ein solches Thier besitzt zehn Fangarme, die fast über und über mit eigenartigen schüsselförmigen Organen bedeckt sind. Unsere Abbildung 275 erläutert den Bau eines solchen Gebildes: am unteren Rande der Schüssel bemerkt man zunächst eine hornige Leiste (*a*).

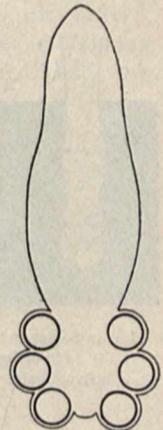
Der Boden der Schüssel ist von einer zarten Haut (*d*) gebildet, an welche sich nach dem Innern zu zahlreiche Muskeln (*c*) ansetzen. Soll der Saugnapf in Wirksamkeit treten, so wird die knorplige Leiste dicht auf die Unterlage aufgesetzt, so dass von aussen weder Wasser noch Luft hinzutreten kann. Die Muskeln ziehen sich dann stark zusammen, so dass der Hohlraum des Saugnapfes eine erhebliche Vergrößerung erfährt. Mit dieser gepaart ist

Abb. 274.



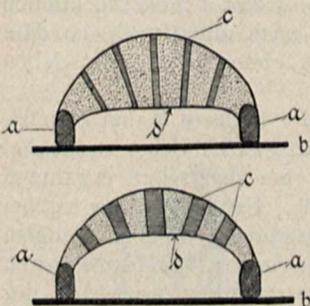
Geschoss der Heureka-Pistole. *a* in der Luft. *b* beim Aufprallen. *c* an einer Wandung festhaftend.

Abb. 276.



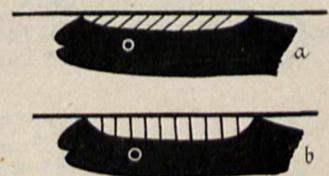
Ein Saugwurm (*Polystomum*) mit 6 Saugnapfen.

Abb. 275.



Saugnapf eines Tintenfisches im Schnitt. *a* horniger Ring. *b* Unterlage. *c* Muskel. *d* rückziehbare Haut.

Abb. 277.



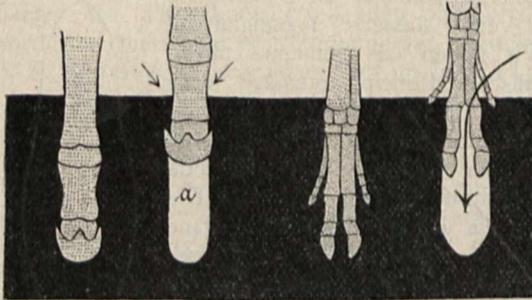
Haftorgan des Schiffshalters. *a* mit schrägliegenden, *b* mit aufgerichteten Leisten seines Haftorganes.

die Entstehung des luftverdünnten Raumes, welcher das Anhaften des Saugnapfes zur Folge hat. Es liegen hier also in der That genau dieselben Verhältnisse vor, wie bei dem Heureka-

erzeugt, dass sich die Scheiben, welche zunächst eine schräge Lage einnehmen, aufrichten (Abb. 277). Auf solche Weise ist es dem Fisch ermöglicht, an einem Träger festzuhaften und so weite Wanderungen zurückzulegen.

Abb. 278.

Abb. 279.

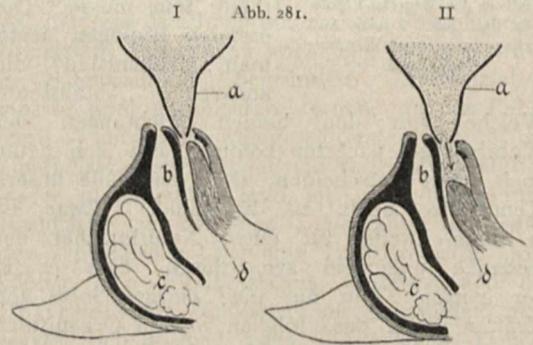


Ein in Schlamm tretender Pferdefuss. a luftverdünnter Raum.

Ein in Schlamm tretender Schweinefuss.

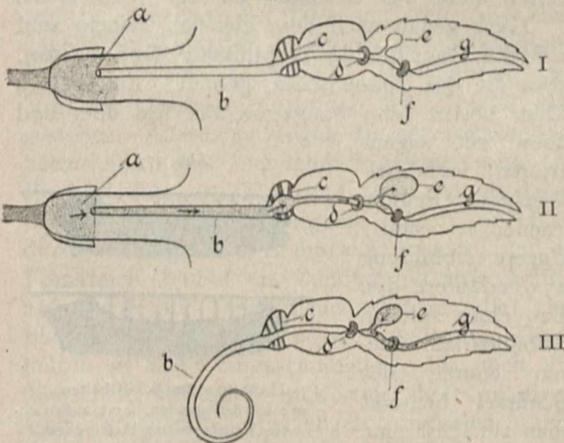
Wichtig ist das Auftreten von luftverdünnten Räumen des weiteren auch für gewisse sumpfbewohnende Säugethiere. Diese sind zum Theil mit ganz bestimmten Einrichtungen versehen, damit sie beim Eintreten in den schlammigen Grund nicht luftleere Räume unter ihren Hufen bilden, die dann das Herausziehen des Fusses erschweren könnten. Bei einem Pferdefuss z. B., der in einen Sumpf getreten ist (Abb. 278), entsteht beim Zurückziehen unter dem Huf ein vollständig nach oben abgeschlossener Raum, der das Heben des Fusses sehr erschwert. Die typischen Bewohner sumpfiger Landschaften, so auch die Wildschweine, haben daher gespaltene

Geschoss. Die Verwendung derartiger Saugvorrichtungen kommt nun im Thierreich sehr häufig vor, so bei den Band- und Saugwürmern (Abb. 276). Nicht immer sind es dabei runde Saugnapfe, es können auch langgezogene Vertiefungen sein, wie z. B. an dem Kopfe eines im Menschen vorkommenden Bandwurms, des Grubenkopfes (*Bothriocephalus latus*). Noch erwähnt sei der Haftapparat eines Fisches, des bekannten Schiffshalters (*Echineis*) — vergleiche diese Zeitschrift Bd. XI, S. 42 —, der es liebt, sich von anderen



Nahrungsaufnahme eines jungen Säugethieres. a Zitze des Mutterthieres. b Nasenhöhle. c Gehirn. d Zunge. (In Bild II ist die Zunge zurückgezogen.)

Abb. 280.



Nahrungsaufnahme eines Nachtfalters.

I Einführen des Rüssels in die Nährflüssigkeit. II Aufsaugen des Honigs. III Ueberführen des Honigs in den Darm. a Honig. b Rüssel. c Saugmuskeln. d vorderer Schliessmuskel. e Sammelblase. f hinterer Schliessmuskel. g Darm.

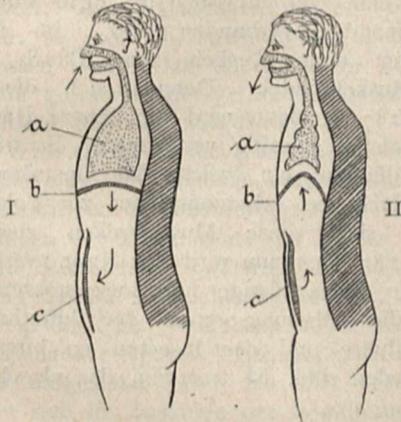
Hufe. Tritt ein solcher Fuss in den schlammigen Grund (Abb. 279), so strömt beim Zurückziehen durch den Spalt Luft nach unten nach, so dass das Thier seinen Fuss ohne Mühe herausziehen kann.

Sehr häufig wird der luftleere Raum benutzt, um Thieren die Nahrungsaufnahme zu ermöglichen. Das ist z. B. bei den schon erwähnten Saugwürmern der Fall. Es trifft ferner zu bei den Blutegeln, den Lampreten oder Neunaugen, die sich mit Hilfe ihres runden, saugnapfförmigen Maules an Fische festsaugen. Auch bei der Mehrzahl der saugenden Insecten findet das Princip des luftverdünnten Raumes seine Anwendung. Als Beispiel diene uns der durch die schematische Abbildung 280 erläuterte Vorgang, durch den ein Nachtfalter seine Nahrung, den Blütenhonig, gewinnt. Wir bemerken, dass an dem vordersten Theile des Verdauungscanales nach oben und unten sich zahlreiche Muskeln (c) ansetzen; weiter nach hinten zu folgt dann eine Blase (e), die zur Aufnahme der Nahrungsflüssigkeit bestimmt ist; vor und hinter dieser Blase sehen wir je einen kräftigen Schliessmuskel (d und f). Hat der Schwärmer

Thieren oder Schiffen transportiren zu lassen. Er hat an der Oberseite seines Kopfes eine etwa ovale Scheibe, die durch zahllose Jalousiebrettchen nicht unähnlichen Leisten in eine Reihe von Abtheilungen zerlegt ist. In diesen Abtheilungen werden luftverdünnte Räume dadurch

seinen Rüssel (*b*) in den Honiggehalt (*a*) einer Blüthe eingeführt, und will er die süsse Flüssigkeit gewinnen, so zieht er die am vorderen Theile des Darms befindlichen Muskeln (*c*) zusammen. Hier-

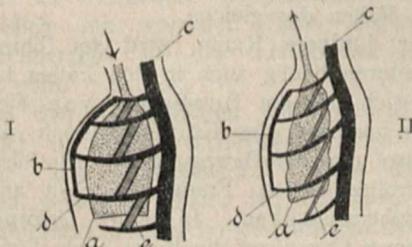
Abb. 282.



Bauchathmung des Menschen.
I Einathmung, II Ausathmung.
a Lunge. *b* Zwerchfell. *c* Bauchmuskulatur.

durch entsteht ein luftleerer Raum, der es bewirkt, dass der Honig in den Rüssel hineinströmt. Es ist alsdann der hintere der beiden Schliessmuskeln (*f*) geschlossen, so dass der Honig nicht in die hinteren Abschnitte des Darmcanales, sondern nur bis in die Sammelblase (*e*) hineinströmen kann. Wie kommt nun aber der Honig später, wenn er verdaut werden soll, aus der Sammelblase in den Darm? Um dies bewirken zu können, ist die Blase mit einem System feiner Muskeln versehen, welche durch Zusammenziehung einen Druck auf den Inhalt des Honigreservoirs ausüben; gleichzeitig wird der vordere Schliessmuskel (*d*) geschlossen, der hintere (*f*)

Abb. 283.



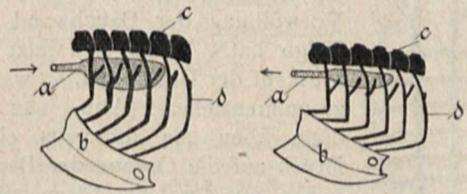
Brustathmung des Menschen.
I Einathmung, II Ausathmung.
a Lunge. *b* Brustbein. *c* Wirbelsäule. *d* Rippen.
e Rippenheber.

hingegen geöffnet, so dass die Nahrung jetzt in der That in den hinteren Abschnitt des Verdauungsrohres eingeführt werden kann.

Es ist zu erwarten, dass auch bei den Thieren, die nach der saugenden Ernährungsweise ihrer Jungen den Namen „Säugethiere“

erhalten haben, der luftleere Raum verwendet wird. Es ist in Abbildung 281 eine Milchdrüse (*a*) dargestellt, an der ein junges Kätzchen saugt. Die Zunge (*d*) der Katze wirkt in diesem Falle wie der Stempel einer Pumpe. Wird die Zunge zurückgezogen (Abb. 281 II), so entsteht in dem Mundraume des jungen Thierchens ein luftverdünnter Raum, so dass der in der Abbildung durch die Punktirung angedeutete Inhalt der

Abb. 284.

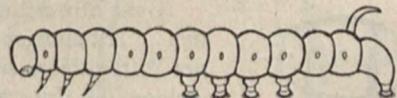


Athmung eines Vogels.
Links Einathmung, rechts Ausathmung.
a Lunge. *b* Brustbein. *c* Wirbelsäule. *d* Rippen.

Milchdrüse in den Mund hinein fließt. In ganz gleicher Weise nimmt ein Fisch, das bekannte Seepferdchen, seine Nahrung auf. Diese Thiere nähren sich mit Vorliebe von kleinen Krebsen der Gattung *Mysis*. Durch ein völlig unmerkliches Spiel ihrer Flossen rudern sich diese Fischchen ganz dicht an ihre Beutethiere heran, dann ziehen sie die Zunge nach hinten, so dass in ihrem Maul ein luftverdünnter Raum entsteht, öffnen dann plötzlich die Lippen, — und mit grosser Gewalt fließt jetzt das Wasser und mit diesem einzelne der Beutethiere in den Mund des kleinen Räubers hinein.

Handelte es sich in den letzten Beispielen durchweg um die Aufnahme von Flüssigkeiten unter Zuhilfenahme luftverdünnter Räume, so findet das gleiche Princip eine ausgedehnte Anwendung in den Fällen, wo es sich um die Aufnahme von Gasen, also um die Athmung, handelt. Bei der Athmung des Menschen und der Säugethiere, um mit dieser zu beginnen,

Abb. 285.

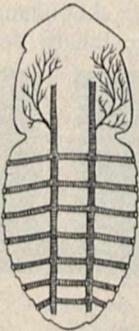


Schematische Darstellung einer Raupe mit den Athemöffnungen.

hat man zwei verschiedene Prozesse zu unterscheiden, die man als Brustathmung und Bauchathmung bezeichnet. Bei der ersteren ist als wichtigstes Organ das Zwerchfell zu erwähnen, jener Muskel, der sich quer durch unsere Leibeshöhle ausspannt und so eine obere Etage, die sogenannte Brusthöhle, von einer unteren, der Bauchhöhle, scheidet. Dieses Zwerchfell stellt einen gewölbten Muskel dar, dessen Wölbung

bald höher, bald flacher sein kann, je nach dem Zustande der Zusammenziehung. Flacht sich die Wölbung stark ab (Abb. 282 I), dann wird der Raum der Brusthöhle vergrößert, er wird luftverdünnt, und es strömt durch die Nase und Lufröhre Luft von oben nach, d. h. der Mensch athmet ein.

Abb. 286.



Tracheen-System eines Insectes.

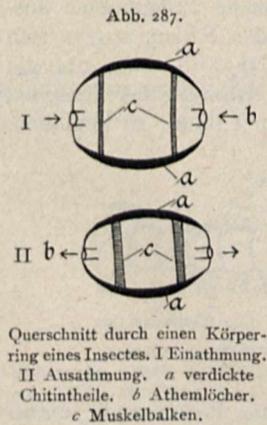
Durch die Abflachung des Zwerchfells wird aber gleichzeitig auf den Inhalt der Bauchhöhle ein Druck ausgeübt, welcher eine Vorwölbung der Bauchwand zur Folge hat. Wenn sich jetzt die Muskeln der Bauchwand (c) wieder zusammenziehen (Abb. 282 II), dann üben sie ihrerseits einen Druck auf die Organe der Bauchhöhle aus, welcher dazu führt, dass das Zwerchfell eine starke Wölbung annimmt. Es wird dann der Raum der Brusthöhle verkleinert, so dass die überschüssige Luft abgeführt werden muss, ein Vorgang, den wir als Ausathmung bezeichnen.

Auf dem gleichen Princip beruht aber auch die Brustathmung, die im wesentlichen durch Heben und Senken der Rippen bewirkt wird. Heben sich die Rippen (Abb. 283 I), so vergrößert sich der Raum der Brusthöhle, senken sie sich (Abb. 283 II), so verkleinert er sich. Im ersten Falle ist Einathmung, im anderen Ausathmung die Folge.

Es ergibt sich dabei die Frage: wie findet die Athmung bei denjenigen Wirbelthieren statt, welche kein Zwerchfell besitzen? In diesem Falle kann natürlich von einer Bauchathmung keine Rede sein. Die Athmung wird einfach immer

nur durch Erweiterung des Brustkorbes mittels der Rippen möglich sein. Unsere Abbildung 284 erläutert diese Art der Athmung für den Vogelkörper.

Ganz abweichend von den Athmungsorganen der Wirbelthiere sind diejenigen der Insecten gebaut. Der Insectenkörper besitzt an der Mehrzahl der Ringe seitliche feine Oeffnungen (Abb. 285), welche in zwei grosse

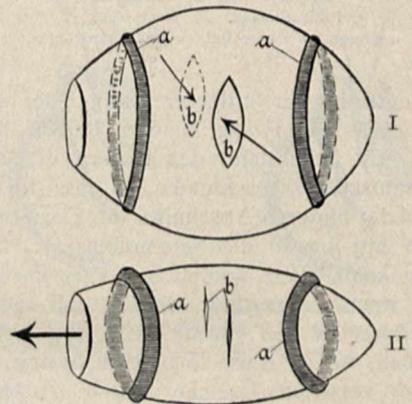


Querschnitt durch einen Körperring eines Insectes. I Einathmung. II Ausathmung. a verdickte Chitintheile. b Athemlöcher. c Muskelbalken.

Längsröhren führen; von diesen letzteren gehen in immer feinerer Verzweigung kleine Röhren ab, die den ganzen Körper durchziehen und alle Organe eng umspannen (Abb. 286). Man nennt dieses System von Röhren das Tracheen-System. Wie wird nun in diesem Röhrensysteme die Luft erneuert? Die einzelnen Ringe, aus denen sich

ein Insectenkörper aufbaut, sind mit einer festen Panzerung aus Chitin versehen. Diese Panzerung bildet aber nicht Ringe, deren Stärke an der ganzen Peripherie die gleiche ist, vielmehr lagert auf der Rücken- und Bauchseite je eine starke Chitinschale (Abb. 287 a), welche seitlich durch eine verhältnissmässig zarte Chitinhaut mit einander verbunden sind. Im Inneren verlaufen vom Rücken zum Bauch mächtige Muskelbündel. Dehnen sich diese aus (Abb. 287 I), dann wird der innere Raum im Insectenleibe gewaltig vergrößert. Es tritt eine Luftverdünnung ein, welche das Einströmen von Luft durch die Athmungslöcher zur Folge hat. Ziehen sich diese Muskelbalken zusammen (Abb. 287 II), dann wird der Raum verkleinert und die überschüssige Luft ausgestossen. Obwohl die Athmungsorgane der luftathmenden Wirbelthiere und der Insecten so himmelweit verschieden sind, ist trotzdem das physikalische

Abb. 288.



Tönnchenherz. I Aufnahme von Blut. II Ausspritzung des Blutes. a Muskelreihen. b seitliche, spaltförmige Oeffnungen.

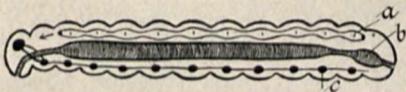
Princip, nach dem die Athmung erfolgt, in beiden Fällen das gleiche.

Der luftleere Raum wird im Thierreiche des weiteren häufig auch in den Fällen benutzt, wo es sich um die Bewegung von Flüssigkeiten innerhalb des Körpers handelt, namentlich also um die Bewegung der Blutflüssigkeit. Wir wollen diese Frage zunächst an dem Insectenherz studiren. In seiner Urform kann man dieses Organ auf die Form eines Tönnchens zurückführen (Abb. 288), das an einem Ende eine grössere Oeffnung besitzt. Das ganze Organ hat man sich von Muskelreifen umspannt zu denken. Sind die Muskeln erschlaft, sind also die Reifen weit, so kann sich der Innenraum des Tönnchens erheblich vergrößern. Die Folge davon ist, dass die Wandungen weit gespannt werden und die an den Seiten befindlichen spaltförmigen Oeffnungen (b) sich erweitern, so dass das Blut, welches ja bei den Insecten die gesammte

Leibeshöhle füllt und nicht, wie bei uns, in Adern fließt, in das Innere des Tönnchens hineinströmt (Abb. 288 I). Nunmehr ist das Tönnchen prall mit Blut gefüllt. Wenn sich jetzt die Muskelreifen zusammenziehen (Abb. 288 II), dann wird der innere Hohlraum des Herzens erheblich verkleinert; die Wandungen ziehen sich zusammen, so dass die spaltförmigen Oeffnungen geschlossen sind. Das überschüssige Blut wird dann mit grösserer oder geringerer Gewalt durch die vordere Oeffnung ausgespritzt.

In Wirklichkeit ist das Insectenherz nun nicht ein solches einzelnes Tönnchen, sondern es stellt eine ganze Kette von an einander gereihten Tönnchen dar, die an der Rückenseite der Thiere das sogenannte Schlauchherz bilden (Abb. 289). Aber auch bei diesem Schlauchherzen ist der Vorgang im Princip derselbe. Wir sehen in Abbildung 290 zwei aufeinander folgende Abschnitte eines Insectenherzens dargestellt. Der mit „I“ bezeichnete befindet sich im Zustande der Erweiterung, und man bemerkt, dass durch die seitlichen Spalten das Blut in der Richtung der Pfeile einströmt. Der benachbarte mit „II“ bezeichnete Abschnitt befindet sich dagegen im Zustande der Zusammenziehung. Die seitlichen Oeffnungen sind ge-

Abb. 289.



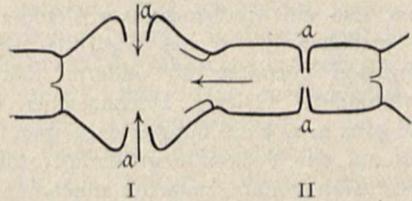
Längsschnitt durch eine Raupe.
a Schlauchherz, b Verdauungsrohr, c Nervensystem.

schlossen; das überschüssige Blut wird nach vorn in der Richtung des Pfeiles weitergegeben, fließt nun aber nicht in die freie Leibeshöhle hinein, wie bei dem einzelnen Tönnchen, sondern in die zunächst liegende Abtheilung des Schlauchherzens. So wird die Blutflüssigkeit von Abschnitt zu Abschnitt weitergeführt, bis sie schliesslich am vorderen Ende des ganzen Schlauchherzens in die Leibeshöhle hinein-pulsirt wird.

Bei den Wirbelthieren fließt das Blut bekanntlich in einem geschlossenen Systeme von Adern. Das Pumpenwerk, welches das Blut hier in Bewegung hält, ist das Herz. Das Säugethierherz arbeitet im wesentlichen nach dem gleichen Princip wie das Insectenherz. Ebenso wie dieses stellt auch jede unserer vier Herzkammern abwechselnd eine Saug- und Druckpumpe dar. In unserer Abbildung 291 ist die linke Hälfte eines Säugethierherzens dargestellt. In der mit „I“ bezeichneten Figur sehen wir die Herzkammer erweitert. Es ist dadurch in ihr ein vergrößerter Hohlraum entstanden, der das Nachfließen von Blut aus der einmündenden Ader zur Folge hat. Im gleichen Augenblick befindet sich die Herzkammer im Zustande der

Zusammenziehung. Es wird dabei überschüssiges Blut aus ihr in die abführende Ader hinausgeführt. Bei dieser Zusammenkrampfung der Kammer füllen sich die segelartigen Anhänge, welche Vorkammer und Kammer von einander trennen, mit Blut, so dass ein Verschluss dieser

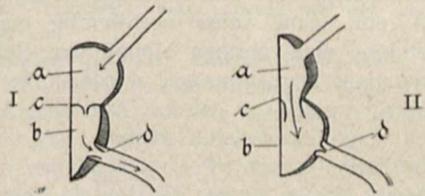
Abb. 290.



Zwei Kammern eines Schlauchherzens. I im Zustande der Ausdehnung, II im Zustande der Zusammenziehung, a seitliche spaltförmige Oeffnungen.

beiden Räume zu Stande kommt, während andererseits der Verschluss, der sich an der Mündung der ausführenden Ader befindet, durch den Blutstrom geöffnet ist. Das Entgegengesetzte finden wir in der Abbildung 290 II. Hier ist die Vorkammer im Zustande der Zusammenkrampfung dargestellt. Sie führt das ihr von der in sie eintretenden Ader gelieferte Blut in die Kammer. Die Kammer nimmt dieses Blut mit Begierde auf, da sie sich jetzt im Zustande der Erweiterung befindet und als Saugpumpe wirkt. Sie wirkt saugend jedoch nicht allein auf das Blut der Vorkammer, sondern auch auf das Blut der aus ihr austretenden Ader. Dieses aber füllt im ersten Augenblicke des Zurückfließens sogleich die an der Adermündung eingefügten taschenartigen Anhänge und verschliesst sie, so dass ein weiteres Zurückfließen des Blutes aus der Ader nicht stattfinden kann. Man sieht also, dass auch hier der luftverdünnte Raum eine äusserst wichtige Rolle spielt.

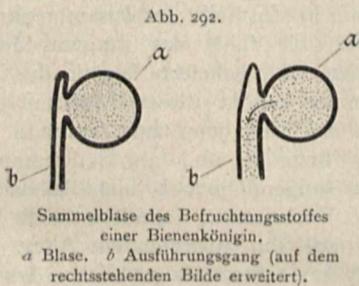
Abb. 291.



Linke Hälfte eines Säugethierherzens.
a Vorkammer, b Kammer, c segelförmiger Verschluss an der Grenze beider, d taschenförmiger Verschluss an der aus der Kammer ausführenden Ader.

Es braucht nun nicht gerade das Blut zu sein, dessen Bewegung nach dem Princip des luftleeren Raumes bewirkt wird. Es giebt auch andere Flüssigkeiten, bei denen dieses Princip in Wirksamkeit tritt. Bekannt ist, dass die Bienenkönigin nur ein einziges Mal in ihrem Leben einen Ausflug unternimmt, den Hochzeits-

flug. Während dieses Fluges wird sie von einer Drohne befruchtet; sie bekommt dabei einen Vorrath von Befruchtungsstoff mit, der für ihr Leben reichen muss. Dieser Befruchtungsstoff wird in einer Blase, welche sich an dem Eilegeapparat der Königin befindet, aufgehoben. Nun ist weiter bekannt, dass die Königinnen, sowohl befruchtete als auch unbefruchtete, Eier legen können. Es muss also ein Mechanismus vorhanden sein, der zu manchen Zeiten das Austreten von Befruchtungsstoff gestattet, zu anderen Zeiten es aber verhindert. Dieser Mechanismus beruht nun, wie ganz neue Forschungen dargethan haben, ebenfalls auf der Verwendung des luftverdünnten Raumes. Man könnte zunächst annehmen, dass die Blase, in der jener Stoff aufgehoben wird, mit Muskeln versehen sei, wie wir das bei dem Saugmagen der Schwärmer kennen lernten. Das ist aber nicht der Fall. Die Blase an dem Eilegeapparat der Bienenkönigin entbehrt jeder Muskulatur. Es muss also ein anderer Mechanismus vorhanden sein. In Abbildung 292 ist die Blase schematisch dargestellt mit dem dazu-



gehörigen Canal, durch welchen der Befruchtungsstoff eingeführt wird, und durch welchen er die Blase wieder verlässt. Im gewöhnlichen Zustande ist dieser Canal ausserordentlich eng. Es befinden sich aber an ihm complicirte Muskelgruppen, durch welche eine Erweiterung des Rohres herbeigeführt werden kann. Tritt dieser Process ein, dann muss nothwendig aus der Sammelblase eine geringe Menge der Befruchtungsfüssigkeit herausgesogen werden, die dann den Eiern, welche zu dieser Zeit zur Ablage gelangen, zugeführt werden kann.

Wir haben durch die vorstehenden Zeilen dem Leser gezeigt, dass das Princip von dem luftverdünnten Raume im Thierreiche eine äusserst mannigfaltige und verschiedenartige Verwendung findet. Es ist dabei wohl nicht uninteressant, dass sich so ganz ungleichartige Verhältnisse alle auf dasselbe Princip zurückführen lassen. Es will uns aber weiter als nicht unwichtig erscheinen, wenn man sich eine derartige Bedeutung rein physikalischer Factoren für das Leben der Organismen recht klar vor Augen stellt. Man gewöhnt sich vielleicht durch eine solche Betrachtungsweise an den Gedanken,

dass in den Lebewesen die physikalisch-chemischen Kräfte das einzig Wirksame sind, ein Gedanke, der freilich gegenwärtig noch nicht als der Ausdruck feststehender Thatsachen, wohl aber als ein wichtiger Glaubensartikel aus dem Bekenntnisse eines Naturforschers betrachtet werden kann.

O. K. [1904]

Beobachtung einer Varietäten-Entstehung mit kritischer Beleuchtung derselben vom Standpunkte der Entwicklungstheorien.

Von JOHANNES HARTMANN, Dresden.

Es war an einem Spätsommer-Sonntag des Jahres 1902, als ich einen meiner Freunde in einem Vororte unserer Stadt besuchte. Stolz zeigte er mir seinen Garten, für dessen Pflege er redlich sorgte. Alles musste ich bewundern, was sein Fleiss darin erschaffen. Endlich kamen wir auch zur Laube. Hier hatte er sich die meiste Mühe gegeben, sie mit allerlei Schlingpflanzen zu beranken. Aber eine Stelle sei doch immer noch kahl, sagte er. Da habe wieder die „Feuerbohne“ aushelfen müssen. Doch er sei erstaunt, dass dieses Jahr die eine Pflanze Blüten mit weisser „Unterlippe“ habe, wie er sich ausdrückte.

Ich erinnerte mich nun, dass es eine Varietät *bicolor* der *Phaseolus multiflorus* L. gebe, erinnerte mich aber auch, dass dieselbe abweichende Samenfärbung (braun gezeichnet auf ockerfarbenem Grunde, statt schwarze Zeichnung auf violettem Grunde, wie die Stammform) besitze. Auf Befragen behauptete aber nun mein Freund aufs allerbestimmteste, dass er nur violette Samen eigener Ernte von rothblühenden Bohnen gesät habe. Das erregte mein Interesse in nicht geringem Maasse, und ich bat ihn, die Samen dieser Pflanze sorglich zu sammeln.

Das that er denn auch. Er stellte mir die Samen zu. Sie hatten, wie ich erwartet hatte, eine ockergelbe Färbung und waren braun gezeichnet, also Samen von *Phaseolus multiflorus* var. *bicolor*. Trotzdem nun die Ernte nicht zum besten ausgefallen war, hatte ich doch die Freude, von neun Samen acht keimen zu sehen. — Wie aber wuchs mein Erstaunen, als die Pflanzen zum Blühen kamen. Es blühten nämlich nicht alle Pflanzen, wie zu erwarten war, roth mit weiss (d. h. Fahne roth, Schiffchen und Flügel weiss), sondern eine reinweiss. Es war also aus der Varietät *bicolor* die Varietät *albiflorus* entstanden. In der That brachte denn auch diese Pflanze ausschliesslich reinweisse Samen zu Stande, wie sie dieser Varietät eigenthümlich sind. Alle übrigen *Bicolor*-Pflanzen zeigten wieder die typische Samenfärbung ihrer Varietät. Eine im folgenden Jahre vorgenommene umfangreiche Aussaat der Stammart (Samen der rothgebliebenen

Pflanzen meines Freundes) sowie der beiden neuentstandenen Varietäten *bicolor* und *albiflorus* liess keine neue Variation auftreten.

Soweit die einzelnen Thatsachen. Ich gestehe nun zunächst persönlich: War es vordem noch möglich, dass in mir zuweilen noch geringe Zweifel an der Entwicklungstheorie auftauchten, die ja heute leider noch erst einen uns in unserer Jugend als Wahrheit gelehrt, uralten Schöpfungsmythus verdrängen muss, so waren solche Zweifel seit jenem Tage, wo ich dieses Wunder der Naturentwicklung mit eigenen Augen sah, völlig ausgeschlossen. Ich jubelte im Innern jenem grossen naturwissenschaftlichen Reformator zu — Charles Darwin. — Doch nein, nicht ganz! Lehrt uns zwar dieser grosse Schöpfer der Selectionstheorie, dass die Neubildung von Formen und Arten noch fortwährend als Folge der Variabilität jetzt lebender Wesen erfolge, weist er nach, dass unter diesen Variationen immer die im Kampf ums Dasein irgend wie am besten Ausgerüsteten bestehen bleiben müssen; lehrt er, dass bei der künstlichen Zuchtwahl der Mensch diese Auslese hält, die seinem Züchtungszwecke nach vortheilhaftesten Variationen zu erhalten; so lehrt aber doch diese Theorie auch, dass die Neubildung wirklich scharf unterscheidbarer Varietäten und Arten auf Grund dieser langsam „fluctuirenden Variation“ erst nach vielen Generationen stattfindet. Das nun aber ist bei der Varietätenentstehung, die ich zu beobachten das Glück hatte, nicht der Fall. Ganz plötzlich innerhalb zweier Vegetationsperioden entstand aus einem Samen der *Phaseolus multiflorus* eine Varietät *Phaseolus multiflorus bicolor*, und aus einem Samen dieser wieder *Phaseolus multiflorus albiflorus*. Es sei noch ganz besonders darauf hingewiesen, dass irgend ein Mittelglied, sowohl in Samen wie in Blütenfarbe, nie aufgetreten ist, noch irgend ein sogenannter Rückschlag stattgefunden hat.

Und so kann ich mich denn nur jener neuen Mutationstheorie*) anschliessen, die da sagt, dass allmähliche Veränderungen der Arten dadurch eintreten, dass eine plötzliche Abweichung stattfindet, die bei einer grösseren Anzahl von Individuen derselben Art gleichzeitig erfolgt. Diese Abweichungen sind dann in hohem Grade erblich und Folgen einer der lebenden Substanz innewohnenden Fähigkeit.

In der That zweifle ich denn auch nicht, dass das, was sich bei mir ereignet, auch wo anders stattfindet, dass gegenwärtig *Phaseolus multiflorus* sich in einem Zustande lebhafter Variation befindet, die auf die Bildung von *Phaseolus multiflorus albiflorus* hinausläuft.

*) Hugo de Vries. *Die Mutationstheorie* 1901 bis 1903.

Selbstverständlich bleibt trotzdem die so glänzend bewiesene Zuchtwahl Darwins, die Auslese beim Kampf ums Dasein bestehen und sorgt für die Beseitigung der durch die sprungweise Mutation entstandenen, aber unvortheilhaften Formen.

In dieser Beziehung sind denn auch meine Bohnenversuche noch nicht abgeschlossen, und ist es möglich, dass ich später einmal darauf zurückkommen muss. In Bezug auf die künstliche Zuchtwahl des Menschen hat wohl die Varietät *bicolor*, durch ihre dem menschlichen Auge wohlgefällige Doppelfärbung*), die meisten Chancen dauernden Fortbestehens.

Wenn ich, trotzdem diese Versuche noch nicht abgeschlossen sind, schon über sie berichte, so geschieht es deshalb, weil sie einen, wenn auch kleinen, so doch der Erfahrung entnommenen Beitrag zur Lösung der so „brennenden“ Frage der Gegenwart über das „Wie der Entwicklung“ enthält.

[9912]

RUNDSCHAU.

(Nachdruck verboten.)

Es wurde einmal die Frage aufgeworfen, welche von den Erfindungen, die uns von alters her überkommen sind, sich für die Menschheit am nützlichsten erwiesen habe, und sie wurde, so viel ich weiss, zu Gunsten des Rades beantwortet. Ich halte einen Streit über derlei Fragen für müssig, denn einerseits lassen sich die Vortheile, welche uns die zahlreichen Erfindungen oder Entdeckungen gebracht, nicht sicher gegen einander abschätzen, andererseits wissen wir ja nicht, wie sich der menschliche Geist geholfen hätte, wenn eine oder die andere Erfindung ausgeblieben wäre; wir können nicht einmal sagen, ob nicht durch eine Erfindung, welche die momentanen Bedürfnisse befriedigte, eine andere zurückgehalten wurde, und so vielleicht weniger Nutzen durch sie gestiftet wurde, als man anzunehmen gewillt ist.

Abgesehen davon sind aber die persönlichen Interessen viel zu verschieden, um eine objective Werthschätzung zu erlauben; ein Chemiker wird voraussichtlich anders urtheilen als ein Techniker, dieser anders als ein Astronom, Physiker etc.

Geniessen wir daher dankbar die Vortheile, die uns durch all' die zahlreichen Erfindungen geboten werden, und verzichten wir auf den nutzlosen Versuch, diese Vortheile gegen einander abzuschätzen.

Aber in der Zeit, in der eine — man kann ruhig sagen: epochale Erfindung nach der anderen gemacht wird, in der wir mit dem Unglaublichsten zu rechnen uns gewöhnt haben, in der uns fast nichts mehr unmöglich scheint und wir von jedem Tage etwas Neues erwarten, ist man nur zu leicht geneigt, auf alte Erfindungen wenig Werth zu legen und zu vergessen, dass manche der uns aus der Vorzeit überkommenen Errungenschaften erst den Grund gelegt haben zu den grossen Fortschritten der Neuzeit. Und da möchte ich von einer Erfindung reden, deren Entstehung in tiefstem Dunkel gehüllt ist, und der wir

*) So ist beispielsweise in *Vilmorins Blumengärtnerci* diese Varietät als beste empfohlen.

doch, wie ich glaube, verdanken, dass wir Menschen in unserem jetzigen Sinne geworden sind, die ihre Stellung im Weltall richtig zu deuten vermögen, ohne die wir beschränkt geblieben wären auf alles, was wir mit freiem Auge sehen, da sie uns erst den Mikro- und den Makrokosmos geoffenbart hat. Ich meine die Erfindung des Glases.

Wie bei so zahlreichen anderen Erfindungen schreibt auch hier der Volksmund dem Zufalle die entscheidende Rolle zu: an der Mündung des Belos sollen einmal phönikische Schiffer, die dort gelandet waren, um ihr Essen zu kochen, und unter den Kessel Stücke des „Nitrum“, das sie als Ladung mit sich führten, gelegt hatten, die Beobachtung gemacht haben, dass an der Hitze des Feuers das „Nitrum“ mit dem Sande zu einer durchsichtigen Masse, zu Glas zusammenschmolz.

Ganz abgesehen davon, dass freies Feuer nie ein Flüssigwerden des Glases bewirken kann, ist es auch unrichtig, diese Erfindung den Phönikiern zuzuschreiben.

Hier ging es, wie mit so vielen anderen Ergebnissen der hohen Cultur des Morgenlandes, die den Völkern des Westens erst durch die Vermittelung phönikischer Handelsleute bekannt wurden: man hielt die Ueberbringer zugleich für die Erfinder. So schrieb ihnen die Geschichte auch die Erfindung der Münzen, Maasse und Gewichte zu, die sie doch nur von den Babyloniern kennen gelernt hatten; so hielt man die Phönikier für die Entdecker der Purpurfarbe und des Färbens mit derselben.

Und auch die Fabrikation des Glases ist nicht von den Phönikiern ersonnen worden, wenn auch in Sidon Glashütten bestanden, deren Erzeugnisse im Alterthume sehr geachtet waren; wir wissen nämlich sicher, dass diese Kunst früher als bei den Phönikiern in Aegypten bekannt war. Auf altägyptischen Wandbildern finden wir schon Darstellungen von Schmelzöfen, Pfeifen und Gebläsen; und von Aegypten ging die Technik auf die Phönikier über, die sie dann nach Griechenland und Rom brachten, wo sie in den ersten Jahrhunderten der römischen Kaiserzeit ihre höchste Blüthe erreichte.

Wer aber zuerst Glas erzeugte, wem wir für diese That unbegrenzte Dankbarkeit schulden, das wird uns von der Geschichte nicht gemeldet, und aller Voraussicht nach werden wir darüber auch nie sichere Daten erhalten.

Ja wenn wir das Glas nicht hätten! Es ist unerfindlich, wie unser geistiges Leben sich gestaltet hätte; denn nicht viele Erfindungen dürfte es geben, die — nicht auf dem Vorhandensein von Glas basierend — unser Wissen und Denken so beeinflusst haben wie diese.

Viele Jahrhunderte hindurch freilich wurde das Glas nur zur Erzeugung von Gebrauchsgegenständen verwendet. Erst mit Beginn der neueren Zeit gewann es eine weitere Bedeutung, als es zu wissenschaftlichen Zwecken benutzt wurde; und von da an war es das Mittel *par excellence*, uns die Schleier, welche die Natur umgaben, lüften zu helfen.

Ein segensreiches Jahr war in dieser Beziehung 1609, da Galilei damals in Venedig die Kunde ward, dass ein Holländer ein Instrument angefertigt hätte, mittels dessen man ferne Gegenstände nahe gerückt sehen könne. Auf diese blosse Nachricht hin stellte Galilei noch im August desselben Jahres ganz selbständig sein Fernrohr her, das er gleich zu astronomischen Beobachtungen verwendete.

Der Name des Holländers, der das erste Instrument verfertigte, dem nach langem Prioritätsstreite diese Urheberschaft jetzt endgültig zugesprochen wird, ist Johann Lippersheym, seines Zeichens ein Brillenmacher.

Doch wie die Fama meldet, soll auch hierin nur der reine Zufall gewaltet haben, um diese für uns so unendlich wichtige Erfindung zustande zu bringen: nach Borellis Erzählung soll Zacharias Jansen, ebenfalls ein Holländer, schon im Jahre 1590 auf diese Entdeckung gekommen sein, indem seine Kinder unter den vielen vorrätigen Glaslinsen zufällig zwei derselben zusammenbrachten und dadurch zu ihrer Verwunderung die entfernten Gegenstände sehr vergrößert erblickten, und Huyghens, dem die Optik die Verbesserung der ersten Fernrohre verdankt († 1695), sagt in seiner Dioptrik:

„Wenn es je eines Menschen von solcher Geisteskraft gegeben hätte, dass er durch blosses Nachdenken und aus geometrischen Principien auf die Entdeckung des Fernrohres gekommen wäre, so würde ich nicht anstehen, ihn für ein höheres, über alle Sterblichen weit erhabenes Wesen zu halten. Aber davon sind wir soweit entfernt, dass selbst noch lange nachher unsere grössten Gelehrten von dieser durch einen blossen Zufall gemachten Entdeckung die wahren Gründe nicht einmal gehörig angeben konnten.“ Darauf könnte man fragen: hat der Zufall noch einmal mitgespielt, als Galilei selbstthätig ohne weitere Anhaltspunkte sein Fernrohr zusammenstellte?

Mit diesem ersten Fernrohre, das gen Himmel gerichtet wurde, fiel endgültig das veraltete ptolemäische Welt-system, dem Kopernikus schon das Ende vorbereitet hatte; denn nachdem Galilei die Unebenheiten des Mondes gesehen, die Milchstrasse in unzählige Sterne aufgelöst, im Orion über 500 neue Sterne gefunden hatte, entdeckte er am 7. Januar 1610 die Jupitertrabanten, wodurch für immer bewiesen war, dass sich auch ein Centrum von Bewegungen selbst bewegen könne, was von den Gegnern des Kopernikus bis dahin gelehnet worden war.

Und als durch immer neue Verbesserungen endlich unsere Riesen-Fernrohre und -Refractoren entstanden, mit denen man die Unermesslichkeit des Universums feststellen konnte und nachwies, dass unser ganzes Sonnensystem nur einen kleinen Theil des Milchstrassensystemes ausmacht und dieses wieder noch lange nicht die Welt bedeutet, was war es da mit der Stellung des Menschen im Universum? Die Erde, die er so lange für den Mittelpunkt des Alls gehalten, um die sich (*sit venia verbo*) alles drehen sollte, derentwegen alle anderen Himmelskörper gewissermaassen nur als Nachlichter geschaffen sein sollten, sie sank zu einem Molecül herab im ewigen Weltgebäude, und der Mensch, der sich in seinem Grössenwahn einbildete, der Endzweck der Schöpfung zu sein, um dessentwillen wieder die Erde sammt allen anderen Gestirnen geschaffen sein sollte, er sank von seiner angeemaassten Stellung zu der eines Infusionsthierchens herab. Und das war gut: denn erst in dieser Zeit besann er sich darauf, dass es wichtigere Dinge zu thun gäbe, als seine Mitmenschen zu verbrennen, wenn sie nicht ein und dasselbe glauben wollten, dass er arbeiten und etwas leisten müsse, wollte er etwas in der Welt bedeuten.

Wirksam ergänzt für die Durchforschung des Himmels wurde das Fernrohr bald durch ein anderes Instrument, das ebenfalls aus Glas erzeugt ist, durch das Prisma.

Durch Studium der schon von Fraunhofer 1814 entdeckten dunklen Linien im Spectrum der selbstleuchtenden Gestirne und ihrer Beziehung zu den hellen Linien in den Spectren der verschiedensten Stoffe gelangten Bunsen und Kirchhoff zu dem Grundsatz, dass ein glühender Dampf dieselben Strahlen, die er leuchtend aussendet, aus einem durch ihn gesandten fremden Lichte absorbire.

Dadurch aber war bald festgestellt, dass die Sonne aus einem glühenden, festen oder flüssigen Körper bestehe, der von einer Gasatmosphäre umgeben sei, welche die dunklen Linien im Spectrum erzeugt.

Ein Vergleich der Lage dieser zahlreichen Fraunhoferschen Linien mit derjenigen der hellen Linien, welche die verschiedenen Stoffe in ihrem Spectrum zeigen, lehrte ferner, dass die Photosphäre zum grössten Theile aus glühenden Metalldämpfen besteht, und dass auf der Sonne kein Element vorhanden ist, das sich nicht auch auf der Erde vorfindet; selbst das Helium, so benannt, da man es ursprünglich nur auf der Sonne feststellen konnte, ist gefunden, wenn auch sein Vorkommen auf Erden wegen seiner Leichtigkeit (es ist der zweitleichteste aller bekannten Stoffe) sehr selten ist. Ebenso zeigte eine Untersuchung der Spectren der übrigen Sonnen, dass sie mit dem unserer Sonne vollkommen übereinstimmen, und lehrte uns, dass alle Theile des Universums, und seien sie durch noch so unermessliche Entfernungen von einander getrennt, aus denselben Stoffen bestehen.

Das Prisma hat aber auch noch die Fähigkeit, in Weiten zu dringen, für welche selbst unsere stärksten Fernrohre unzulänglich sind; so gelang es, durch das Spectrum Doppelsterne nachzuweisen, die kein Fernrohr aufzulösen im Stande war; so gelang es auch, durch die Verschiebung der Fraunhoferschen Linien im Spectrum einiger Sterne zu constatiren, dass sich diese geradlinig zu oder von uns bewegen, wozu kein anderes Instrument befähigt gewesen wäre. Die Entfernung dieser Sterne ist nämlich eine so immense, dass eine durch die Bewegung (bis zu 100 km pro Secunde) bedingte Vergrösserung oder Verminderung ihrer Parallaxe selbst nach Jahrzehnten und Jahrhunderten nicht nachweislich ist. Ja die Verschiebung dieser Linien befähigt uns sogar, die Richtung und Geschwindigkeit dieser Sterne bis auf Kilometer pro Secunde zu messen, wenn wir auch die Entfernung, in welcher sich das Gestirn bewegt, nicht einmal mehr schätzungsweise anzugeben vermögen.

Noch ein Instrument steht aber dem Fernrohre zur Erforschung des Makrokosmos zur Seite, das wieder auf einer Glaslinse aufgebaut ist, und zu dem der Neapolitaner Porta durch die Erfindung der *Camera obscura* etwa 1650 den Grund gelegt haben soll: der photographische Apparat. Die lichtempfindliche Platte ist wieder im Stande, Lichteindrücke, auf welche unser schwacher Sehnerv nicht mehr reagirt, zu fixiren, ja sogar Lichtarten festzustellen, die, wie das ultraviolette Licht, unserem Auge immer unsichtbar bleiben.

Welch unermesslichen Gewinn dieser Apparat der Astronomie brachte, der sie befähigte, nicht nur noch weiter zu schauen, sondern das Geschaute dauernd festzuhalten und dann in Ruhe zu studiren, zeigt sich in den riesigen Fortschritten, die diese Wissenschaft machte, seit sie sich denselben zu bedienen gelernt hatte.

Sowie ein neuer Stern sich zeigt, wie die *Nova Persei*, bei jeder Sonnenfinsterniss u. s. w. wird jetzt nicht nur das Fernrohr, sondern auch das Spektroskop und der photographische Apparat verworthen.

Richtig begrenzt ist aber die Stellung des Menschen in dieser Welt erst, wenn er auch den Mikrokosmos zu studiren und zu erkennen vermag; und wiederum das Glas ist es, aus dem ein Instrument zusammengesetzt ist, das uns befähigt, auch in die Kleinheiten der Welt zu dringen, mag es nun Lupe, Mikroskop, Ultramikroskop oder sonstwie heissen.

Wie viel wir der Erfindung dieses Instrumentes verdanken, ist wieder gar nicht abzusehen. Es giebt fast kein Gebiet

der Wissenschaft, das heute auf den Gebrauch des Mikroskops Verzicht leisten könnte, ja man kann ruhig sagen, dass der Bestand gewisser Wissenschaften durch dieses Instrument bedingt ist.

Durch Jahrhunderte, ja Jahrtausende hat die Medicin keine nennenswerthen Fortschritte aufzuweisen gehabt; wie man die Kranken im Mittelalter behandelte, so hatte man sie schon 1000 Jahre v. Chr. in Aegypten und Babylonien behandelt. Die Basis eines geordneten Wissens, die Kenntniss des menschlichen Organismus fehlte da wie dort; wie hätte man unter diesen Umständen eine Erklärung für die vielen Krankheiten, die ihn befielen, und Mittel zu ihrer Bekämpfung geben können.

Eine vernünftige, wissenschaftliche Behandlung war ja erst möglich, als man durch das Mikroskop den menschlichen Organismus und seine Feinde kennen gelernt hatte. Auf Grund der Beobachtungen mit diesem Instrumente entstand ein ganz neuer Zweig der medicinischen Wissenschaft: die Histologie, die den Aufbau von Thier- und Pflanzenkörpern lehrte, und Rudolf Virchow konnte 1858 in seiner epochalen Cellular-Pathologie nachweisen, dass alle Krankheiten der Organismen auf Veränderungen der die Gewebe zusammensetzenden Zellen zurückzuführen seien.

Schon im letzten Drittel des 17. Jahrhunderts hatten einige Naturforscher (Malpighi in Italien, Grew in England), als sie zuerst das Mikroskop zu anatomischen Untersuchungen verwendeten, bemerkt, dass die Pflanzengewebe wie eine Honigwabe aus einzelnen Zellen sich zusammensetzen: 1838 zeigte dann Schleiden, dass alle Gewebe der Pflanzen aus solchen Zellen sich aufbauen, und 1839 wies Th. Schwann nach, dass auch die Gewebe aller anderen Organismen aus Zellen beständen.

Erst nach diesen Nachweisungen konnten nun auch die Erreger der Zellveränderungen gesucht und theilweise auch gefunden werden. Und so entstand vor etwa 30 Jahren wieder eine Specialwissenschaft: die Bakteriologie, welche den Organismus und die physiologischen Eigenthümlichkeiten der Bakterien studirt und uns schon viele Mittel zur Bekämpfung dieser kleinsten Feinde des Menschen an die Hand gegeben hat. Alle Resultate, zu denen ein Pasteur, ein Koch und ihre Schüler gekommen sind, basiren auf mikroskopischen Untersuchungen. Dadurch erst gelang es auch, der meisten verderblichen Seuchen Herr zu werden, und unausgesetzt wird hier weitergearbeitet zum grossen Nutzen der ganzen Menschheit.

Aber abgesehen von diesen für die Praxis so weittragenden Erfolgen wurde nun auch nachgewiesen, dass jeder Organismus nicht nur aus Zellen besteht, sondern dass er sich auch aus einer einzigen Zelle, die sich durch rasch wiederholte Theilung so stark vermehrte, aufbaut (*omnis cellula ab cellula*).

Unmöglich wäre es, in dieser kurzen Skizze die zahllosen segensreichen Entdeckungen aufzuzählen, die wir sonst noch dem Mikroskop verdanken. Wie uns einerseits Fernrohr und Prisma zeigten, dass unsere Erde ein Theil des Universums, gleich entstanden und geartet wie alle anderen Gestirne, denselben Gesetzen wie diese unterstellt ist, so zeigte uns andererseits das Mikroskop, dass der Mensch keine Ausnahmestellung in dieser Welt einnimmt, sondern dass ihn die engsten Bande der Verwandtschaft mit allen übrigen Organismen bis zur Monere herab verbinden.

Noch einen Apparat möchte ich anführen, der heutzutage bei Vorträgen und Vorführungen eine so eminente Rolle spielt, den Projectionsapparat, zu dem Athanasius

Kircher 1640 durch Erfindung seiner *Camera obscura* den Grund legte.

Auf alle Vortheile, welche uns das Glas sonst noch speciell im praktischen Leben bietet, hinzuweisen, ist nicht möglich; man müsste darüber ein Buch schreiben. Der einfache Lampencylinder, die Glühbirne, das Trinkglas, die Medicinflasche, die von keiner Säure angegriffen wird, die Kochflasche, Wasserstandsöhre, Thermometerglas, Operngucker, Kinematograph, Distanzmesser, Fensterscheibe, Oberlicht, Spiegel, Glasschmuck, Similibrillanten, Glasperlen, Flitter u. s. w., alles dieses und noch vieles andere Nützliche verdankt dem Glase seine Existenz.

Wie schon anfangs gesagt: es lässt sich nicht ausdenken, wie sich unser geistiges und praktisches Leben gestaltet hätte, wenn uns kein Glas zur Verfügung stünde. Und das alles sollen wir nur einem Zufall verdanken?

Ich kann und will nicht daran glauben; es war kein Zufall, dass Röntgen seine X-Strahlen, kein Zufall, dass Newton seine Fallgesetze gefunden, kein Zufall, dem Fernrohr und Mikroskop ihr Leben verdanken — und ebensowenig ein Zufall, der aus Kieselerde und Pottasche Glas gebildet hat.

Verehren wir daher dankbar das unbekannte Genie, welches uns mit dieser Erfindung beglückte!

H. WEISS. [9989]

* * *

Die Atmosphären des Uranus und Neptun sind, der grossen Entfernung der beiden Planeten wegen, bisher nur wenig erforscht. Das einzige Hilfsmittel für derartige Forschungen ist bekanntlich die Spectralanalyse. Da die Planeten das auf sie fallende Sonnenlicht zurückstrahlen, so muss ihr Licht dem der Sonne ähnlich sein; Abweichungen vom Sonnenspectrum müssen auf die Zusammensetzung der Atmosphäre der Planeten zurückgeführt werden, welche die Lichtstrahlen zweimal durchdringen müssen, um in das Rohr des Astronomen zu gelangen, einmal von der Sonne kommend, um den Planeten oder auch die ihn umlagernden Wolkenschichten zu erreichen, ein zweites Mal, um, vom Planeten zurückgeworfen, zur Erde zu gelangen. *La Nature* berichtet nun über neuere Arbeiten auf diesem Gebiete, welche der amerikanische Astronom V. M. Slipher mit Hilfe der Riesenspectrometer des Lovell-Observatoriums in Flagstaff, Arizona, ausgeführt hat. Die Photographien der Spectra wurden mit Hilfe äusserst empfindlicher isochromatischer Platten aufgenommen, die für die Untersuchung der Neptunatmosphäre 14 bis 21 Stunden exponirt werden mussten, eine Expositionszeit, die sich dadurch erklärt, dass das Licht des Neptun, eines Sterns achter Grösse, ohnedies recht schwach ist und durch die starken Gläser des Instrumentes noch zum Theil absorbirt wird. Zum Vergleich mit dem Neptun-spectrum wurde gleichzeitig das wohlbekannte Spectrum eines anderen Sternes photographirt, so dass sich Abweichungen der beiden Spectra leicht herausfinden liessen. Um den Einfluss der Erdatmosphäre auf beide Bilder möglichst gleich zu gestalten, wählte Slipher zum Vergleich einen Stern, der sich zur Zeit der Untersuchung in fast gleicher Höhe mit dem Neptun befand. Die Untersuchung des Neptun-spectrums ergab nun die Anwesenheit einer reichlichen Menge von Wasserstoff in der Neptunatmosphäre, und ausserdem scheint es, als wenn der Planet selbst eine bestimmte Art von Lichtstrahlen aussendet. Die Anwesenheit bisher unbekannter, vielleicht leuchtender Gase in der Neptunatmosphäre ist wahrscheinlich. Diese würden auch das erwähnte Eigenlicht des Planeten eventuell erklären können.

Die Photographie des Uranusspectrums bot, da dieser Planet ein Stern sechster Grösse ist, weniger Schwierigkeiten und verlangte nur eine geringe Expositions-dauer. Als Vergleichsspectrum wurde das des Mondes benutzt. Die erzielten Bilder lassen es als wahrscheinlich erscheinen, dass die Uranusatmosphäre grössere Mengen von Helium enthält; Wasserstoff ist in geringerer Menge als beim Neptun vorhanden, unbekannt Gase sind gleichfalls angedeutet. Schliesslich ergibt sich aus den Untersuchungen noch, dass die Atmosphäre des Neptun viel umfangreicher ist, als die des Uranus, und dass auf beiden Planeten Wasser vorkommt. Ob solches auch auf dem Jupiter, dessen Spectrum Slipher gleichfalls untersuchte, vorhanden ist, erscheint noch zweifelhaft. O. B. [9961]

* * *

Kaffee ohne Coffein. Kaffee und Thee verdanken bekanntlich ihre anregenden Eigenschaften dem Coffein, einem Alkaloid, das im arabischen Kaffee zu 0,8— 1,6 Procent, im sehr wenig gebrauchten Congo-Kaffee zu 2 Procent und im Thee zu 3—4 Procent enthalten ist. Die Früchte eines im Jahre 1885 von Baillon auf Madagascar entdeckten Kaffeebaumes (*Coffea Humblotiana*) enthalten nach Untersuchung von G. Bertrand nun gar kein Coffein, dafür aber einen Bitterstoff, den Bertrand „Cafamarin“ nannte. Inzwischen fand Bertrand noch eine weitere Kaffeepflanze auf Réunion (*Coffea Mauritiana*), deren Frucht nur 0,7 pro Mille Coffein enthielt. Drei andere Kaffee-Arten von Madagascar und den umliegenden Inseln, die Bertrand kürzlich untersuchte, waren aber wieder ganz frei von Coffein. Da nun alle bisher bekannten Kaffeesorten ohne Coffein auf oder in der Nähe von Madagascar gefunden wurden, glaubte man, dass die Bodenbeschaffenheit oder das Klima auf die Bildung dieses Alkaloids von Einfluss wären, doch haben versuchsweise Anpflanzungen des arabischen Kaffeebaumes in Madagascar ergeben, dass die Früchte dieser Pflanze auch dort die normale Menge Coffein enthalten. Der Ersatz des arabischen Kaffees durch den madagassischen, der kein Coffein enthält, wäre nun vom gesundheitlichen Standpunkte sehr freudig zu begrüssen, da bekanntlich viele Kaffeetrinker unter den Einwirkungen des Coffeins stark zu leiden haben, doch steht dem der Gehalt an Cafamarin, welches ausserordentlich scharf und bitter schmeckt, im Wege. Doch hofft man, besonders in Frankreich, wo man sich naturgemäss für den madagassischen Kaffee sehr interessirt, entweder durch Einwirkung während des Wachstums oder durch eine besondere Behandlung der Früchte nach der Ernte das Cafamarin ganz oder zum grössten Theil zu entfernen und so einen von Coffein freien Kaffee herstellen zu können.

(*La Nature*.) O. B. [9987]

BÜCHERSCHAU.

Eingegangene Neuigkeiten.

(Ausführliche Besprechung behält sich die Redaction vor.)

Koltan, J. *Naturphilosophische Strömungen der Gegenwart in kritischen Darstellungen*. Erste Folge. E. Haeckels monistische Weltansicht. gr. 8°. (88 S.) Zürich, E. Speidel. Preis 1,50 M.
Kronthal, Dr. Paul. *Über den Seelenbegriff*, Vortrag, gehalten in der Berliner psychologischen Gesellschaft am 19. Oktober 1905. gr. 8°. (32 S.) Jena, Gustav Fischer. Preis 0,80 M.