



ILLUSTRIRTE WOCHENSCHRIFT ÜBER DIE FORTSCHRITTE IN GEWERBE, INDUSTRIE UND WISSENSCHAFT

herausgegeben von

DR. OTTO N. WITT.

Durch alle Buchhandlungen
und Postanstalten
zu beziehen.

Preis vierteljährlich
3 Mark.

Verlag von Rudolf Mückenberger, Berlin,
Dörnbergstrasse 7.

N^o 348.

Alle Rechte vorbehalten.

Jahrg. VII. 36. 1896.

Die Insekten der Steinkohlenzeit.

Von CARUS STERNE.
(Schluss von Seite 555.)

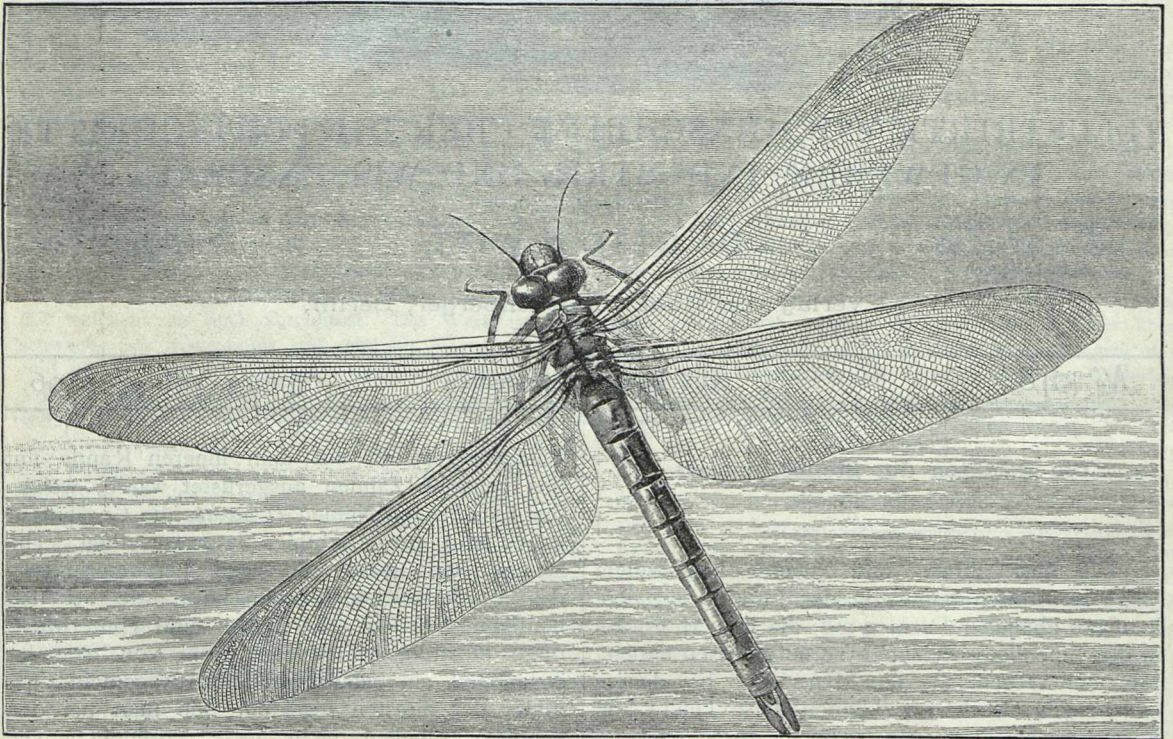
Die unsre Fluss- und Seeufer belebenden Libellen traten bereits in der Jurazeit mit den heutigen ähnlichen Formen auf, die ihre Abdrücke in den Solenhofer Schiefen zurückgelassen haben. Mit mehr Recht als die Menschen, bei denen es ehemals üblich war, können diese Thiere auf Riesengeschlechter von Ahnen zurückblicken, denn manche Ur-Libellen (Protodonaten) der Steinkohlenzeit zeichneten sich durch für ihr Geschlecht beträchtliche Grössen aus, und eine nach dem Generaldirector der Steinkohlengruben von Commentry, Herrn Mony, benannte Art, welche wir stark verkleinert in Abbildung 384 wiedergeben, mass nicht weniger als 70 cm Flügelweite, eine Ausdehnung, wie sie kein heute lebendes Insekt erreicht, obwohl es in den warmen Ländern einige sehr grosse Tagfalter, Eulen und Spinner giebt. Andere Arten, wie z. B. eine nach Baron de Selys-Longchamps in Lüttich, dem besten Kenner der lebenden Libellen, getaufte Art, übertrafen mit 20—30 cm Flügelspannung immer noch unsre grössten Schmetterlinge und Libellen, so dass man schon daraus ihre frühe Herrschaftsperiode erkennt. Diese Arten besaßen einen dicken Kopf mit enormen

Kieferzangen, die auf dem inneren Rande mit den scharfen Zähnen ausgerüstet waren, welche der Familie den Namen (*Odonata* die Gezähnten) gaben und ihre Raubthier-Natur verrathen. Die Augen sind gross und rund hervorspringend, das Vorderbruststück sehr kurz, wie bei den heutigen Libellen, die Mittel- und Hinterbrustringe einander gleich und wohl von einander gesondert, ein schon erwähnter Allgemein-Charakter der ältesten Insekten, den man bei den heutigen Libellen nicht mehr vorfindet. Die Beine sind lang, kräftig, gefurcht und mit starren Haaren besetzt, Schenkel und Unterbein an jedem Beinpaare gleich lang, am längsten an den Hinterbeinen. Die Flügel, welche 5—6 mal so lang wie breit sind, bieten in ihrer Aderung grosse Aehnlichkeit mit denjenigen unsrer heutigen Libellen. Von der abgebildeten Art, dem riesigsten aller bekannten Insekten, hat sich übrigens nur ein Bruststück mit den Flügeln erhalten und der Körper musste nach der schon erwähnten, kaum halb so grossen *Meganeura Selysii*, deren Körper sich vollständig erhalten hat, ergänzt werden. Im Jahre 1882 hatte Professor Brongniart aus dem Kohlenkalk von Commentry einen 28 cm langen Insektenleib beschrieben, den er eben dieser ungewöhnlichen Länge wegen für denjenigen einer Stab- oder Gespenstheuschrecke hielt und *Titanophasma*

Fayoli nach dem damaligen Ingenieur der Gruben taufte. Er gehörte einem solchen nunmehr sicherer als Ur-Libelle erkannten Thiere an. Man versetzt sich träumend gern an das Ufer eines jener Steinkohlensümpfe, über welchen, lange bevor es Vögel oder Fledermäuse gab, vogel-grosse Libellen und Eintagsfliegen inmitten Schaaren kleinerer Arten, die ihnen zur Beute dienten, durch die Lüfte schwirrten und ihre bunten irisirenden Flügel, wenn sie sich einen Augenblick auf dem Ufergebüsch niederliessen, in dem matten, gedämpften Schein der damals

Frühlingsfliegen (*Protoperlidae*), unter denen sich wiederum für ihre Sippschaft sehr ansehnliche Arten bis zu 13 cm Flügelspannung erkennen liessen. Da sie aber schon damals, wie auch noch heute sehr ätherische und zerbrechliche Wesen waren, so haben sich nur sehr wenige Stücke mit genügender Vollständigkeit erhalten. Alle diese bis hierher erwähnten fliegenden Steinkohlen-Insekten: Ur-Eintagsfliegen und ihre näheren Verwandten, Ur-Libellen und Ur-Frühlingsfliegen gehörten zu den Insekten mit unvollkommener Verwandlung, deren Larven, wie

Abb. 384.



Meganeura Monyi Brongniart. In weniger als $\frac{1}{4}$ der natürlichen Grösse restaurirt. (Nach *La Nature*.)

wohl noch bedeutend grösseren Sonne glänzen liessen. Aus dem bunten Reigen dieser Steinkohlenlibellen sind noch manche andere Arten schon früher von Geinitz, Scudder und Brongniart beschrieben worden. Man wird kaum irre gehen, wenn man in ihrer Sippschaft die Tyrannen des Luftreichs jener Tage sucht; die Grösse dieser Raubinsekten erscheint als ein Ergebniss ihrer Alleinherrschaft und des Mangels an Mitbewerbung durch fliegende Räuber anderer Classen.

Neben die Ur-Libellen stellen sich als Mitglieder derselben Unterabtheilung (*Pseudoneuroptera*), in die man alle oben beschriebenen Steinkohlen-Insekten zu setzen versucht ist, die Ur-

noch heute, im Wasser lebten und zum Theil durch Blatt-Tracheen athmeten.

Wir kommen nunmehr in unsrer Betrachtung zu den Geradflüglern (Orthopteren) im engeren Sinne (denen die falschen Netzflügler allerdings nahe verwandt sind und als Unterclassen beigeordnet werden), die heute durch zahlreiche Formen von Schaben und Kakerlaken, Ohrwürmern, Heuschrecken, Maulwurfsgrillen, Gebets- und Gespenstheuschrecken, wandelnde Stäbe und wandelnde Blätter vertreten sind. Man theilt sie nach ihrer bevorzugten Bewegungsart kurz in Laufende (*Cursoria*), wozu Schaben und Ohrwürmer gehören, Schreitende (*Gressoria*), wozu die Raub- und Gespenstheuschrecken zählen,

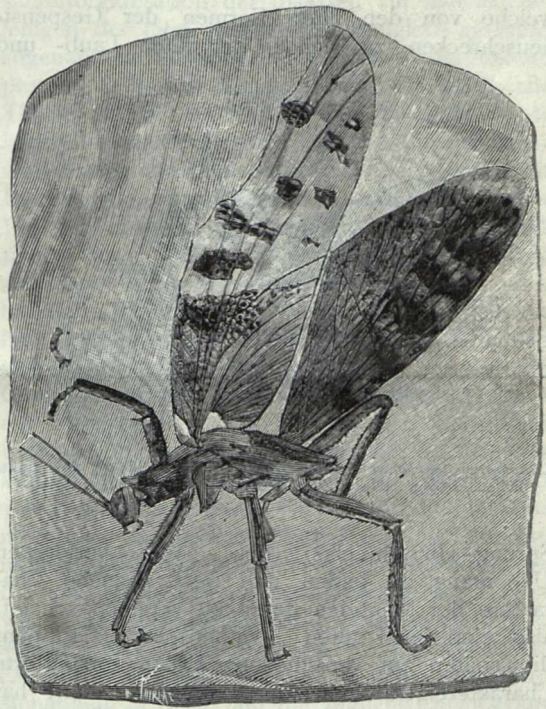
und Springende (*Saltatoria*), die an den verdickten Hinterschenkeln kenntlich sind und zu denen Laubheuschrecken, Feldheuschrecken und Maulwurfsgrillen gehören.

Von den Schaben (Blattiden) wurde bereits oben eine devonische muthmasslich hierher gehörige Art erwähnt, aber die Steinkohlenschaben von Commentry sind viel besser erhalten, als alle früher beschriebenen, und liessen leicht erkennen, dass sie wesentlich anders organisirt waren, wie ihre heutigen Nachkommen. Die Weibchen der letzteren legen bekanntlich ihre Eier in harten Kapseln zu 30—50 Eiern eingeschlossen ab und bedürfen daher keiner eigentlichen Legeröhre, wie sie viele Geradflügler und andere Insekten, welche ihre Eier einzeln in die Erde, in Pflanzentheile und lebende Thierleiber befördern müssen, besitzen. Dagegen lassen die Weibchen der Steinkohlenschaben eine lange Legeröhre — oft so lang wie der ganze Hinterleib — erkennen, und wir sehen daraus, dass sie ihre Eier einzeln dem Erdboden, den Rissen der Baumrinde u. s. w. anvertraut haben. Die heutigen Schaben haben sich also in diesen, wie wahrscheinlich auch in vielen anderen Punkten ihrer Lebensweise und Organisation von den früheren stark verändert. Die Zahl der zu Commentry gefundenen Arten ist sehr gross, und von anderen Fundstellen hatte bereits Scudder eine beträchtliche Artenzahl beschrieben und 15 Gattungen dafür aufgestellt.

Die Familie der Ur-Gespensheuschrecken (Protophasmiden) beschränkt sich vor der Hand auf wenige Gattungen, von denen 4 in Commentry gefunden wurden. Ihre zahlreichen Arten bieten sehr lehrreiche Abweichungen von den lebenden Arten dar. Mit Ausnahme der „wandelnden Blätter“ (*Phyllium*-Arten), die durch ihren abgeplatteten grünlichen Körper sowohl, wie durch ihre blattartig verbreiterten Beine und täuschend blattähnlichen Flügel den Pflanzenblättern gleichen, von denen sie sich nähren, besitzen unsre Phasmiden meist stabartig starre, handlang und darüber gestreckte Körper, die einem auf sechs hohen Beinen wandelnden glatten oder dornigen Zweige gleichen und entweder gar keine Flügel besitzen (bei den Gattungen *Bacillus* und *Bacterium*), oder doch nur die Hinterflügel (namentlich bei den Männchen) einigermaassen entwickelt zeigen, während die Vorderflügel (d. h. die Flügel des Mittelbrusttringes), wo sie überhaupt vorhanden sind, stets in ähnlicher Verkümmernng zu einer blossen Schuppe erscheinen, wie die Vorderbrustflügel der Steinkohlen-Insekten im Allgemeinen. Auch das hinterste Paar ist häufig kaum genügend entwickelt, um den massigen, oft 30 cm Länge erreichenden Körper in die Lüfte zu erheben. Sie erinnern dann an die lediglich symbolischen Flügelschlangen und Amoretten darstellten, und

bei den eigentlichen Stabheuschrecken, von denen mehrere Arten in Südeuropa vorkommen, sind wie gesagt beide Flügelpaare gänzlich verschwunden. Ein Witzling könnte über die Natur spotten, die manchen Gespensheuschrecken solche unzulänglichen Flügel wachsen liess, aber die Ur-Phasmiden des Steinkohlenwaldes lehren uns, dass jene Miniaturflügel nur verkleinerte Reste, gleichsam Erinnerungen an zwei bei den Ahnen wohl entwickelte Flügelpaare sind, die der zweite und dritte Brusttring trug, während das erste Flügelpaar der früher erwähnten Insekten bei ihnen bereits völlig verschwunden war. Diese grossen Flügel der Ur-Phasmiden waren vielfach mit breiten Streifen und durchsichtigen Flecken ver-

Abb. 385.



Protophasma Dumasii Brongniart. $\frac{2}{3}$ der natürlichen Grösse.

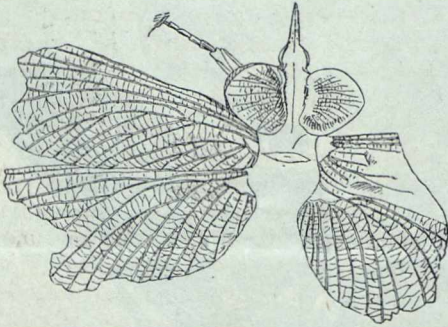
ziert und zeigten auch in der Aderung mannigfache Abweichungen. Als Beispiel mag *Protophasma Dumasii* (Abb. 385) dienen, welche Art Brongniart seinem Oheim, dem berühmten Chemiker Dumas, gewidmet hat. Das Exemplar ist unvollständig; man muss sich einen stabförmig verlängerten Hinterleib hinzudenken.

Die Raubheuschrecken oder Mantiden, welche in Gestalt der Gottesanbeterinnen — so genannt nach ihren zu fürchterlich bewaffneten Raubarmen umgebildeten Vorderbeinen, die sie wie fromme Beterinnen emporhalten — bis Mitteldeutschland vom Süden vordringen, waren schon in den Steinkohlenzeiten durch mannigfache Gattungen vertreten, natürlich in einer der

jetzigen gegenüber noch unvollendeten Gestaltung, wie sie allen jenen Vorläufern eigen ist, und daher auch hier eine besondere Classificirung als Ur-Mantiden (Protomantiden) nöthig macht. Wir geben als Beispiel eine von Woodward in schottischen Steinkohlenschichten aufgefundenen Art, *Lithomantis carbonaria* (Abb. 386), welche sich durch sehr deutliche Ausbildung des ersten, bei allen heute lebenden Insekten verschwundenen Flügelpaars auszeichnet. Die Vorderbeine zeigen noch keine Spur jener scharfen Stachelbewaffnung und Umbildung zu Mordwerkzeugen, welche bei unsren Gottesanbeterinnen an mittelalterliche Folter-Instrumente erinnern, da sie, wie die berühmten „eisernen Jungfrauen“, ihre Opfer bei der Umarmung vielfach spießen.

Eine Geradflüglerfamilie der Steinkohlenzeit, welche von den alten Formen der Gespenstheuschrecken zu denen der alten Laub- und

Abb. 386.



Lithomantis carbonaria Woodward. Weniger als $\frac{2}{3}$ der natürlichen Grösse. (Nach Zittels Handbuch der Paläontologie.)

Sprung-Heuschrecken den heute verlorenen Uebergang zu bilden und auch manche Charaktere der Mantiden damit zu vereinen scheint, also eine jener alten „synthetischen“ Gruppen, die später auf verschiedene Erben zersplitterte Charaktereigenthümlichkeiten noch vereinen, hat Brongniart wegen ihrer kürzeren und kräftigen Beine *Hadrobrychypoden* getauft; ihre Angehörigen sind in Nordamerika wie in Frankreich gefunden worden. Die eigentlichen Ur-Laubheuschrecken (Protolocustiden) näherten sich den jetzt lebenden Verwandten, zu denen unser bekanntes grosses grünes Heupferd (*Locusta viridissima*) gehört, nicht allein in der Gestalt und Aderung der Flügel, sondern auch noch durch weitere Aehnlichkeiten; dagegen waren die drei Brustrieme beinahe gleich und noch deutlicher von einander geschieden, als heute. Die Schenkel des dritten Beinpaars waren bereits verdickt und zeigen also, dass wir es bereits mit Sprungheuschrecken zu thun haben, dagegen falteten sich ihre Hinterflügel noch nicht fächerförmig unter verdickten Vorderflügeln zusammen, wie wir dies heute bei ihnen sehen; beide Flügel-

paare unterschieden sich in ihrer Textur viel weniger, als bei ihren Nachkommen, welche dicke lederartige, schmale Vorderflügel als Flügeldecken und zarte breite Hinterflügel bekommen haben, welche die Hauptflugorgane darstellen.

Die Altschrecken (Palaeacridier), welche wir als die Ahnen unsrer Feld- und Wanderheuschrecken betrachten müssen, erschienen zur Steinkohlenzeit in kräftigeren Gestalten als die Laubheuschrecken; sie waren mit starken Kauwerkzeugen versehen, da sie das härtere Laub der Farnwälder zu verarbeiten hatten, und besaßen damals ebenso lange Fühler wie die eigentlichen Laubheuschrecken (Locustiden), während jetzt die verkürzten Fühler als Familien-Kennzeichen zur Unterscheidung von den langfühlerig gebliebenen Locustiden dienen. Die langen und schmalen Flügel waren unter sich in beiden Paaren ähnlich, ihre Nerven verliefen noch weniger verästelt parallel und waren durch feine, unzertheilte Queräderchen verbunden, während sie bei unsren

Abb. 387.



Caloneura Dawsoni Brongniart.
(Nach photograph. Aufnahme.)

Feldheuschrecken unregelmässig anastomisiren und ein wahres Netz bilden, wie schon bei den Ur-Laubheuschrecken. Eine besonders schöne Art war die, in unsrer Abbildung 387 etwas zu stark verkleinerte, *Caloneura Dawsoni* mit farbig umrahmten, schachbrettartig in Felder getheilten Flügeln.

Auch unsre Gleichflügler (Homoptern), zu denen die mannigfachen Zirpen und Cikadenarten, sowie die Laternenträger gehören, besaßen in der Steinkohlenzeit bereits erkennbare Vorgänger. Die Ur-Laternenträger (Protofulgoriden) zeichneten sich durch einen stämmigeren Wuchs, durch einen dicken Kopf und grosse runde, hervorspringende Augen vor ihren Nachkommen aus, so dass sie sich im Gesamt-Umriss mehr unsren Cicaden näherten. Während die heutigen Laternenträger nur kurze Fühler besitzen, erfreuten sich jene carbonischen Arten langer Antennen, und an einem Stück massen dieselben 55 mm. Dagegen waren die Mundorgane kurz und noch nicht zu jenem langen Saugrüssel umgebildet, dessen sich unsre Gleichflügler erfreuen. In der Flügeladerung kommen sie derjenigen der noch lebenden Gattung *Phenax* am nächsten. Es sind bisher 4 Gattungen solcher carbonischen Laternenträger beschrieben, zwei *Fulgorina*-Arten aus Saarbrücken von Goldenberg, die *Rhipidoptera*- und *Dictyocicada*-Arten Brongniarts von Commeny und die amerikanische *Phitanacoris occidentalis* von Scudder.

Eine anziehende, aber vielleicht noch nicht völlig sicher umgrenzte Familie der Steinkohlen-

zeit legt Brongniart den Entomologen in seinen Langschnäblern (*Mecostomata*) vor. Es sind Gleichflügler, deren Flügeladerung von denjenigen der Laternenträger abweicht und sich mehr dem Geäder der Platypteriden, zu denen die oben abgebildete Riesenlibelle (Abb. 381) gehört, nähert. Mit dieser an falsche Netzflügler erinnernden Tracht verbindet sich ein langer Saugapparat, welcher diese Thiere als den Cicaden näherstehend erweist. Brongniart hat eine zu Commentry gefundene Art, *Mecostoma Dohrni*, dem unlängst verstorbenen Stettiner Entomologen gewidmet, der schon vor einer Reihe von Jahren ein hierher gehöriges Insekt, *Eugereon Boeckingi* aus permischen Schichten von Birkenfeld (an der Nahe) beschrieben hatte.

Ueber diese drei oder vier Sechsfüßer-Ordnungen der Flügellosen, falschen Netzflügler, Geradflügler und Gleichflügler scheint die Entwicklung des Insektenstammes in der Steinkohlenzeit noch nicht hinausgelangt zu sein, weder Schmetterlinge und Käfer, noch Hautflügler, Fliegen und Wanzen waren damals vorhanden. Man hat zwar früher einige Abdrücke jener Schichten als Käfer-Flügeldecken gedeutet, allein wahrscheinlich mit Unrecht. Da in neuerer Zeit keine sicheren Reste solcher Art mehr gefunden worden sind, so nimmt man an, dass es sich in jenen Fällen um Täuschungen durch Fruchtschalen-Abdrücke oder dergleichen gehandelt haben mag, und der einzige Grund, der heute noch dafür angeführt werden könnte, dass doch vielleicht wenigstens die Anfänge einer Käferwelt vorhanden gewesen sein möchten, liegt in der Auffindung verkohlter Holzstücke, die nach allen Richtungen von Bohrlöchern durchzogen werden, wie sie heute von gewissen Holzkäferlarven hervorgebracht werden. Scudder meint, dass solche Ur-Holzkäfer der Steinkohlenzeit vielleicht ihre Bohrgänge überhaupt nicht verlassen haben und dass von der Bewegung im harten Holz möglicherweise die Erhärtung der Vorderflügel, welche in ihrer harten, scheidenartigen, die Hinterflügel bedeckenden Bildung für die Käfer so charakteristisch sind, abzuleiten sei. Allein das ist eine reine Hypothese, die sich einzig auf das Vorhandensein jener durchbohrten Hölzer gründet, deren Löcher wohl auch von anderen Insektenlarven herrühren können.

Dieser Umstand erinnert uns daran, dass für die Steinkohlen-Insekten im Allgemeinen neben dem dritten Flügelpaar und der unvollendeten Verschmelzung der drei Brustringe, die gleichartige Beschaffenheit der beiden dem Fluge dienenden hinteren Flügelpaare in Form, Grösse und Textur besonders charakteristisch ist. Die Verdickung der Vorderflügel, welche bei jüngeren Insekten (Heuschrecken, Käfern, Wanzen u. s. w.) oft dahin geführt hat, sie als Flugorgane mehr oder weniger ausser Gebrauch zu setzen, und

sie nur noch als Schutzdecken der den Flug allein vermittelnden Hinterflügel zu benützen, war also damals noch nicht vorhanden. Die Flügel haben sich immer mehr den Lebensanforderungen entsprechend gewandelt; aus anfänglich sechs sind vier geworden, die bei den Schmetterlingen, Hautflüglern, gewissen Zirpen, Libellen u. s. w. alle vier als Flugorgane in Gebrauch blieben; bei den Fliegen sind die hinteren, bei einzelnen Gespenstheuschrecken die vorderen Flügel, bei anderen alle beide Paare eingegangen. Bei zahlreichen Käfern wachsen die Flügeldecken zu einem untrennbaren Panzer zusammen, unter welchem die nun eingeschlossenen eigentlichen Flügel dann bald verschwinden, aber im Jugendzustande manchmal noch erkennbar bleiben.

In den ältesten Zeiten näherte sich die Gesamtorganisation der Insekten am meisten derjenigen der jetzt zu den Geradflüglern gestellten sogenannten falschen Netzflügler (Pseudoneuropteren), z. B. den Eintagsfliegen. Es waren alles Thiere, welche noch jene für die höheren Insekten charakteristische vollkommene Verwandlung (Metamorphose), die durch die Puppenruhe eingeleitet wird, nicht besaßen. Bei den niederen Insekten, zu denen alle Kerbtiere der Steinkohlenzeit gehören, bleibt das aus dem Ei gekommene Junge bis zu seiner letzten Ausbildung beständig activ; es läuft umher und sucht seine Nahrung, bis ihm nach vielen Häutungen die Flügel wachsen und sein Geschlechtsleben beginnt. Mit dem Auftreten der Puppenruhe bereitete sich eine bedeutende Umwandlung und Vervollkommnung des Insektenkörpers vor und Packard schlug daher schon 1863 eine auf diesem Verhalten bei der Metamorphose beruhende Eintheilung der Insekten in zwei übereinander stehende Abtheilungen vor, die als solche mit unvollkommener Verwandlung (*Ametabola* oder *Heterometabola*) und solche mit vollkommener Verwandlung (*Metabola*) getrennt werden sollten, etwa nach stehendem in Bezug auf die zeitliche Entwicklung der Classe interessantem Schema:

<i>Heterometabola</i> (Geradflügler, Netzflügler u. s. w.)	<i>Metabola</i> (Fliegen, Hautflügler, Schmetterlinge).
1. Die drei Körper-Abschnitte (Kopf, Brust, Hinterleib) weniger scharf geschieden.	1. Die drei Körper-Abschnitte (Kopf, Brust, Hinterleib) scharfer geschieden.
2. Die drei Brustringe wohl getrennt.	2. Die drei Brustringe mehr verschmolzen.
3. Mund zum Kauen fester Nahrung vorgerichtet. Saugmund selten.	3. Mund zur Aufnahme weicher oder flüssiger Nahrung.
4. Vorder- und Hinterflügel oft einander gleich.	4. Hinterflügel meist kleiner oder fehlend.
5. Larve robust, dem erwachsenen Thiere bereits ähnlich.	5. Larve weich (Made oder Raupe), dem erwachsenen Thiere ganz unähnlich.
6. Chrysalide selten inactiv.	6. Chrysalide immer inactiv.
7. Metamorphose meist unvollkommen.	7. Metamorphose vollkommen.

Ein Blick auf diese Gegenüberstellung zeigt, dass das Insektenleben sich bis zur Steinkohlenzeit nicht über die *Heterometabola*-Stufe erhoben hatte, denn wenn man auch annimmt, dass es sich bei den bisher beschriebenen Steinkohlen-Insekten vorzugsweise um Uferthiere handelte, die dadurch, dass sie in fließendes oder stehendes Wasser fielen, in dem feinen Schlamm desselben eingebettet und erhalten wurden, so kann doch kein Zweifel sein, dass unter den mehreren Tausend bisher beschriebenen Formen auch höhere Insekten, z. B. Käfer, gefunden sein müssten, wenn es solche bereits gegeben hätte. Aber Blumen gab es damals noch nicht, um Hautflüglern und Schmetterlingen Honig zu spenden, und ebenso wenig warmblütige Thiere, deren Anzapfung für Fliegen und Wanzen sich gelohnt hätte. In der obigen Tabelle sind die Käfer mit Absicht übergangen, weil sie mancherlei Eigenschaften beider Hauptabtheilungen zeigen. Ebenso sind die echten Netzflügler Thiere mit fast vollkommener Verwandlung, obwohl sich die Puppe noch bewegt und schon davon läuft, ehe sie Flügel bekommen hat. In der Natur trifft man eben überall auf Uebergänge und jede Classification, die mit sicheren Strichen zu scheiden sucht, behält ihre Unvollkommenheiten, aber im Allgemeinen trennt jenes Princip am besten die alten Insekten, von denen wir hier gesprochen haben, von den neuen, die noch jetzt in ihrer Glanzzeit prangen.

[4533]

Zur Verminderung der Wirkung von Schiffszusammenstößen.

Der russische Admiral Makaroff hat in einem im Aprilheft der *Marine-Rundschau* veröffentlichten Vortrag seine Ansichten über die „Verminderung der Wirkung von Schiffscollisionen“ auf See ausgesprochen und dahin gehende Vorschläge gemacht, die bei der ausserordentlichen Wichtigkeit der Sache Beachtung verdienen, sei es auch nur, um zu Versuchen, oder doch zum Nachdenken anzuregen, wie diese schreckensvollen Unglücksfälle verhütet oder ihre furchtbaren Folgen abgeschwächt werden könnten. Jahr für Jahr gehen ungezählte Menschenleben und Millionen an Werth bei den Schiffszusammenstößen zu Grunde, trotz aller Verkehrsvorschriften und Signale mit Lichtern und Nebelhörnern. Es ist auch garnicht abzusehen, wie mit all diesen Sicherungsmitteln bei dem steigenden Verkehr auf gewissen Seewegen und der immer mehr wachsenden Fahrgeschwindigkeit der Schiffe das Uebel aus der Welt geschafft werden könnte, zumal dafür ein rechtzeitiges Erkennen der Signale und deren Befolgen ohne jeden Irrthum die Voraussetzung sein würde, die selbstverständlich unerfüllbar ist. Der einzige Weg, welcher zum

Ziele führen könnte, wäre nicht der, die Zusammenstöße selbst, sondern deren Folgen zu verhüten. Zu diesem Zwecke müssten die Schiffe mit Einrichtungen versehen sein, welche geeignet sind, dem Entstehen einer Oeffnung in der Seitenwand des angerannten Schiffes, durch welche das Wasser eindringen und das Schiff zum Sinken bringen kann, vorzubeugen.

Die Eintheilung des Schiffes in wasserdichte und wasserdicht verschliessbare Räume hat bisher nur wenig die Erwartungen erfüllt, die man sich von ihr versprach. Sowohl Kriegs- wie Handelsschiffe sind trotz dieser Einrichtung bei Zusammenstößen zu Grunde gegangen. Die Zweckmässigkeit dieser Einrichtung und ihre tadellose Beschaffenheit angenommen, setzt sie doch voraus, dass die Absperrthüren im Augenblick der Gefahr geschlossen sind oder sich doch rechtzeitig schliessen lassen. Beides hat bisher selten zugetroffen. Ob die Vorkehrungen zum selbstthätigen Schliessen aller Thüren im Augenblick der Gefahr das thun werden, was sie sollen, muss die Erfahrung lehren, die noch fehlt.

Admiral Makaroff erzählt nun, dass vor 30 Jahren der Admiral Boutakoff einem Commandanten die Möglichkeit von gefahrlosen Rammstößen beweisen wollte und zu diesem Zweck zwei Kanonenboote von je 300 t aussenseits mit einem 60 cm dicken Polster aus Bäumen mit Zweigen, die fest mit einander verbunden wurden, bekleiden liess. Die beiden Schiffe haben sich mit einer Fahrgeschwindigkeit von 6 Knoten, ohne irgend welchen Schaden zu nehmen, angerannt. Die Zweige wirkten hier sichtlich als elastischer Puffer, der die Wucht des Stosses gewissermassen aufsog und verbrauchte, theils auch wohl auf eine grössere Fläche vertheilte, ohne die ganze Stosskraft an der Rammstelle auf die Seitenwand des Schiffes zu übertragen. Das ist eine Erscheinung, die sich ähnlich oft beobachten lässt. Die elastischen Puffer und Federn an den Eisenbahnwagen und Locomotiven übertragen die Stösse schadlos auf die Wagen. Derselbe Grundsatz ist von dem schlaun Schneider Dowe bei Herstellung seines „schusssicheren“ Brustpanzers zur Anwendung gebracht. Es sind auch eine Menge Vorschläge zur Herstellung von Schiffspanzern bis in die neueste Zeit gemacht worden, die in der Verwerthung desselben Grundsatzes die Lösung des Problems eines schuss-sicheren Panzers für möglich halten. Alle diese Constructionen laufen darauf hinaus, die in einem Punkte auftreffende Stosskraft des Geschosses auf eine grosse Fläche mittelst elastischer Uebertragung zu vertheilen und aufzusaugen.

Der messerscharfe Bug eines unsrer heutigen Schiffe aus Eisen oder Stahl wirkt bei einem Rammstoss ähnlich wie ein Geschoss. Ein Schiff von 10000 t würde bei 5 Knoten (à 1852 m) Fahrgeschwindigkeit und senkrechtem Stoss eine

Rammkraft von 3365 mt*), bei 10 Knoten dagegen schon von 13470 mt besitzen, die sich mit einer Angriffsfläche in Form einer senkrechten Linie auf die Seitenwand des angerannten Schiffes überträgt. Im Allgemeinen finden die Zusammenstöße nicht in schneller Fahrt statt, die ja meist sehr viel grösser ist, weil man annehmen kann, dass die beiden sich entgegenkommenden oder sich kreuzenden Schiffe sich noch so rechtzeitig sehen, dass sie ihre Fahrgeschwindigkeit bis zum Zusammenstoss schon erheblich vermindert haben. Der Stoss erleidet bei schrägem Auftreffen durch Ablenkung eine entsprechende Abschwächung, die ausserdem durch die Fahrtrichtung der beiden Schiffe beeinflusst wird.

Admiral Makaroff vergleicht zum Zwecke des leichteren Verständnisses das Aufhalten des Rammstosses mit dem Bremsen des Rückstosses einer 30,5 cm Kanone. Er sagt, dass die lebendige Kraft des Geschosses derselben 6096 mt, also fast das Doppelte der des Rammstosses im vorangeführten Falle betrage. Da nun Geschütz und Lafette mit derselben Gewalt, die das Geschoss vorwärts treibt, zurückgestossen wird, so hat auch die hydraulische Bremse diesen Rückstoss aufzufangen; sie beschränkt den Rücklauf auf 61 cm, hat dann also die Rückstoss-Energie vollständig aufgebraucht. Diese eigenartige Darstellung könnte dem Leser die Anschauung erwecken, als ob die hydraulische Bremse eine Rückstoss-Energie von 6096 mt zu bewältigen hätte und ihrer auch in Wirklichkeit Herr werde. So ist das nicht zu verstehen.

Die Bewegungsarbeit nach vorwärts ist die gleiche, wie die nach rückwärts, also $p v = P V$. Bezeichnet in dieser Gleichung p das Gewicht von Geschoss und Ladung zusammen, v die Geschossgeschwindigkeit, P das Gewicht von Geschützrohr und Oberlafette (welche mit dem Rohr auf dem Rahmen zurückgleitet) und V die Rücklaufgeschwindigkeit, so ist $V = \frac{p v}{P}$.

Um hierbei zu bestimmten Zahlen zu kommen, wollen wir die Kruppsche 30,5 cm-Kanone L/35 in hydraulischer Schiffslafette wählen. Die 455 kg schwere Panzergranate L/3,5 erhält durch eine Ladung von 103 kg Würfelpulver C/89 681 m Mündungsgeschwindigkeit, also 10755 mt lebendige Kraft. Das Geschützrohr mit Verschluss wiegt 62840, die Oberlafette rund 7000 kg.

Demnach ist $V = \frac{(455 + 103) \cdot 681}{69840} = 5,44$ m.

Die Bewegungsarbeit des Rückstosses (Rückstoss-Energie) beträgt demnach $E = \frac{P V^2}{2g} =$

*) Nach der Formel $\frac{P v^2}{2g}$, wobei P das Gewicht des Schiffes, v die Fahrgeschwindigkeit, $g = 9,806$ m die Beschleunigung durch die Schwere bedeutet.

$\frac{69,84 \cdot 5,44^2}{2 \cdot 9,8} = 105,45$ mt,*) welche von der

hydraulischen Bremse auf einer Weglänge von etwa 80 cm aufgezehrt wird, d. h. nach einem Rücklauf von 80 cm steht die Lafette mit dem Geschützrohr auf dem Rahmen still, ohne dass an dem Rahmen, der Lafette oder dem Schiffsdeck irgend welche Beschädigung hervorgerufen wird, was doch wohl eintreten könnte, wenn die Verbindungen starre, ohne Rücklauf wären.

Admiral Makaroff knüpft an seinen Vergleich folgende Schlussfolgerung: „Handelte es sich nun darum, den Stoss des Panzerschiffes von 10000 t bei 5 Knoten Fahrt zu absorbieren, so würde dazu die Bremse eines gewöhnlichen 30 cm-Geschützes vollkommen ausreichen, vorausgesetzt, dass der Stoss sich gegen einen festen Gegenstand richtet, der ihm zu widerstehen vermag“. Demnach müssten die Rammstoss-Energie von 3365 mt und die Rücklauf-Energie von 105,45 mt sich ausgleichen oder gegenseitig aufheben können, es müsste also die hydraulische Bremse einer 30,5 cm-Kanone, in geeigneter Weise am Bug eines Schiffes angebracht, dieses aufhalten, wenn es mit einer Rammkraft von 3365 mt mit dem Bug z. B. gegen einen Felsen liefe — was aber nicht zu erwarten ist. Ebenso wenig würde, unsres Erachtens, das Deck irgend eines Panzerschiffes eine Rücklauf-Energie von 3365 mt, geschweige denn von 6096 oder gar 10755 mt aushalten.

Wenn nun auch die 30,5 cm-Bremse für eine solche Stosskraft nicht geeignet ist, so wollen wir doch nicht bestreiten, dass es nicht trotzdem möglich sein sollte, eine Brems- oder Puffervorrichtung herzustellen, die einen solchen Stoss aushalten könnte; ob sie aber am Bug eines Schiffes in zweckmässiger Weise ohne Beeinträchtigung seiner Seeigenschaften angebracht werden kann, das ist eine andere Frage, deren Beantwortung wir den Schiffsbaumeistern überlassen.

Makaroff ist der Ansicht, welche ihm Versuche im Kleinen bestätigten, dass sich die Wirkung des Rammstosses allein durch Abflachen des Bogs so würde abschwächen lassen, dass die Seitenwand des angerannten Schiffes wohl eingedrückt, aber nicht eingestossen würde, weil die Stosskraft durch die breite Trefffläche auf eine grössere Fläche der Seitenwand des Schiffes sich vertheilt. Demnach würde ein flacher Vorderstevens dem Zwecke genügen. Er schlägt deshalb vor, den Bug der Schiffe abzufachen und zum besseren Durchschneiden des

*) Die vom Admiral Makaroff zum Vergleich gewählte 30,5 oder 30 cm (die russische Marine hat keine 30, wohl aber 30,5 cm) Kanone ist vermuthlich älterer Construction, als die Kruppsche, was ja aber den Vergleich in keiner Weise stört.

Wassers einen falschen Bug aus dünnem Stahlblech davor zu setzen und diesen mit einem elastischen Faserstoff auszufüllen. Er empfiehlt,

mittels innerhalb des falschen Bugs heraus, der nicht nur dem angerannten, sondern auch dem rammenden Schiffe zu Gute kommt; denn wie der bekannte englische Marine-Schriftsteller Laird Clowes in seiner Zusammenstellung der bekannt gewordenen Zusammenstöße von Kriegsschiffen nachgewiesen hat, verläuft die Affaire nur in seltenen Fällen ohne ernstlichen Schaden auch für das rammende Schiff. Dass das elastische Polster im falschen Bug im hohen Maasse zur Abschwächung der Rammwirkung beiträgt, hat Admiral Makaroff durch Versuche im Kleinen nachgewiesen. C. St. [463]

Kühlanlage im Schlachthause zu Mährisch-Ostrau. Längsschnitt.

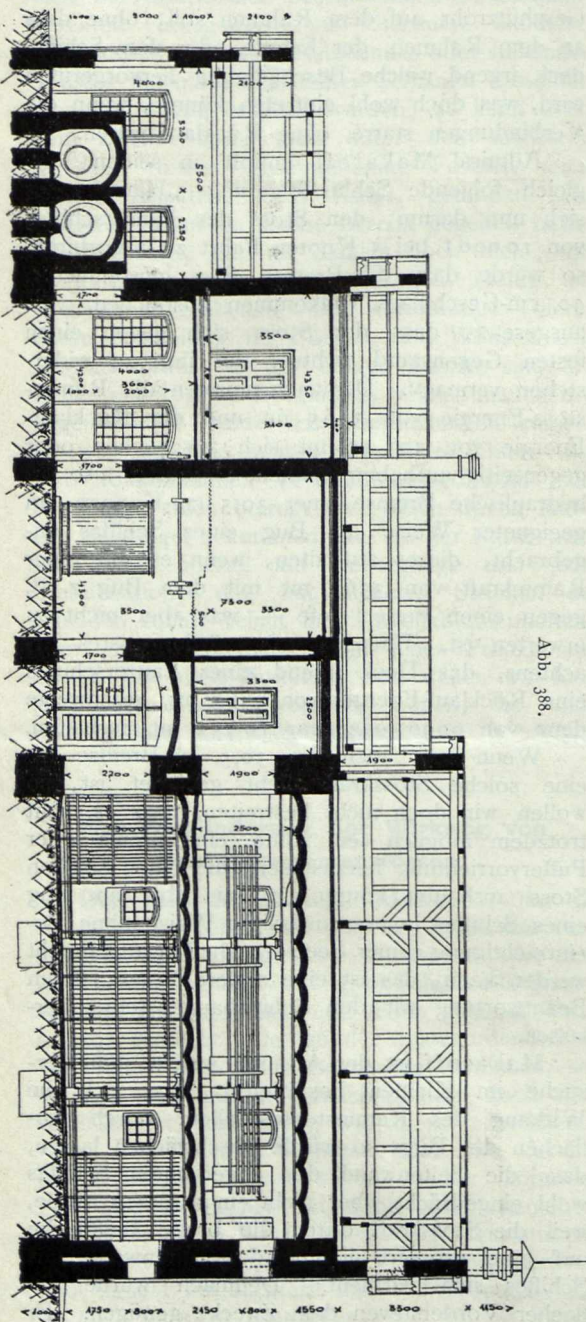


Abb. 388.

Die Anwendung künstlicher Kälte zur Kühlung von Schlachthäusern.

Von Professor ALOIS SCHWARZ in Mährisch-Ostrau.

(Schluss von Seite 550.)

Im Schlachthause zu Mähr.-Ostrau erfolgt die Kühlung der Fleischhalle nach einem neueren sehr interessanten Systeme der Ingenieure Phelps und Schröder in Genf, unter Anwendung der natürlichen Luftbewegung, ohne Benutzung eines Ventilators, welches System auch im grossen Schlachthause zu Genf, sowie in Paris mit Erfolg zur Ausführung gelangte. Die Art der Kühlung und Vertheilung der Luft erscheint aus den Abbildungen 388 bis 392 ersichtlich. Es ist nämlich über der Kühllhalle eine besondere, von allen Seiten entsprechend isolirte Luftkühlkammer von gleicher Grundfläche und 2,5 Meter Höhe angeordnet, in welchem 5 Systeme von je 36 Kühlrohren entsprechend vertheilt sind, in denen die im Refrigerator stark abgekühlte Salzlösung circulirt.

Durch diese Kühlrohrsysteme wird die Luft in der Luftkühlkammer auf 0 Grad und auch darunter abgekühlt; die kalte Luft sinkt in Folge ihrer Schwere durch die in der gegen die Mitte etwas geneigte Decke der Fleischkühlhalle angebrachten Oeffnungen (9 Doppelöffnungen von 0,4 Meter quadratischem Querschnitt) in die Kühllhalle, während die dort befindliche bereits erwärmte, daher leichtere Luft durch 12 an der höchsten Stelle der Decke, unmittelbar an den Umfassungsmauern angeordnete Kanäle von etwas grösserem Querschnitte nach aufwärts in die Kühlkammer steigt, um hier wieder abgekühlt zu werden. In dieser Weise vollzieht sich ein continuirlicher Austausch der kalten und erwärmten Luft, ohne die bei anderen Systemen erforderliche Anwendung eines Ventilators. Der von Zeit zu Zeit notwendige Ersatz der Luft der Kühllhalle durch frische Aussenluft kann durch vier Ventilationsschlote erfolgen, welche in der rückwärtigen Wand der Kühllhalle und zwar in der Luftkühlkammer angeordnet er-

durch praktische Versuche mit Schiffen die Zweckmässigkeit seines Vorschlages zu prüfen und eine geeignete Construction zu ermitteln.

Das wäre zu wünschen. Vielleicht stellt sich bei diesen Versuchen ein hervorragender Nutzen des elastischen, als Puffer wirkenden Zwischen-

scheinen, deren Oeffnungen dicht unter der Decke der Luftkammer liegen, durch regulirbare Klappen verschliessbar sind und welche 5 Meter Höhe besitzen; durch diese Luftschlote kann man die etwa bereits durch längeres Verweilen im Fleischkühlraume unbrauchbar gewordene Luft entweichen lassen, in Folge dessen dann durch die Thüröffnungen auf natürlichem Wege frische Luft von aussen eindringt.

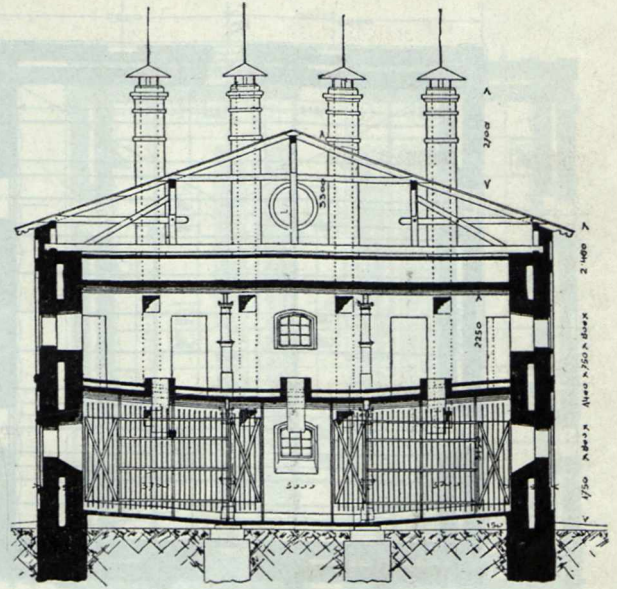
Die Kühlrohr-Systeme beschlagen sich während des Betriebes in Folge der gefrierenden Luftfeuchtigkeit mit Reif, welcher nach Einstellen der Maschine abschmilzt; dieses meist verunreinigte Schmelzwasser sammelt sich auf dem nach der Mitte geneigten asphaltirten Boden der Kühlkammer und wird nach aussen abgeführt, so dass es nicht in die Fleischkühlhalle gelangen kann. Die durch das Schmelzen des Reifes frei werdenden Kältemengen dienen zur Erhaltung der niedrigen Temperatur im Luftkühlraume und der Kühlhalle, in welcher während des Stillstandes der Maschine die Temperatur in Folge der angesammelten Kälte höchstens um $\frac{1}{2}$ bis 1 Grad Celsius steigen darf.

Eine besonders sinnreiche Construction nach System Riedinger zeigt der in der Kühlanlage des Schlachthauses in Karlsruhe angewandte Luftkühlapparat, dessen Einrichtung in den Abbildungen 393 bis 395 schematisch dargestellt erscheint.

Bei demselben circulirt die gekühlte Salzlösung in geschlossenem, innen verzinnemtem Röhrensystem (S_1 und S_2), so dass sie mit der Luft nicht in Berührung kommt, wodurch das Rosten der Rohre und die Verdünnung der Salzlösung, welche per 1000 Kubikmeter Luft täglich 5 Hektoliter betragen würde, vermieden werden soll; der Luftkühlraum besteht aus 2 Etagen *A* und *B*. Die untere Etage *A* ist der Saugraum, aus welchem die Luft durch den Kühler gesaugt auf die Sohle der Kühlhalle bei *a* direct austritt; die obere Etage *B* ist der Druckraum, in welchem der Ventilator *V* die warme Luft von der Decke der Kühlhalle bei *b* ansaugt und sie durch den Kühler presst.

Der Kühler ist mit einem Schlangennetz von möglichst grosser Oberfläche durchzogen, welches an der einen Seite des Kühlers hin- und in der zweiten Hälfte herzieht; zwischen den beiden Schlangentheilen ist eine Scheidewand, welche nur hinten durchbrochen ist. Die Stirnwand enthält vier Klappen *K* in den zwei Etagen des Vorraumes, von denen immer je eine im Saug- und Druckraume über Kreuz geöffnet ist. Durch einen Schalthebel im Maschinenhaus lässt sich die Klappenstellung wechseln und gleichzeitig damit die Eintrittsrichtung des Salzwassers vom Refrigerator so zwar, dass die im Druckraum eintretende warme Luft immer zuerst die erwärmere Salzlösung und im Weiterströmen immer

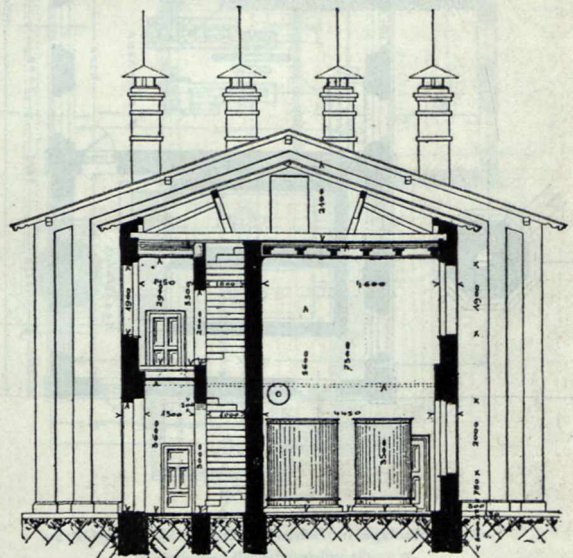
Abb. 389.



Kühlanlage im Schlachthause zu Mährisch-Ostrau.
Querprofil der Kühlhalle.

kältere Salzlösung trifft. In der Nähe des Austrittes in den Saugraum giebt die Luft ihre Feuchtigkeit in Form von Eis an die Salzwasserrohre ab, wodurch der Kälteübertragungseffect

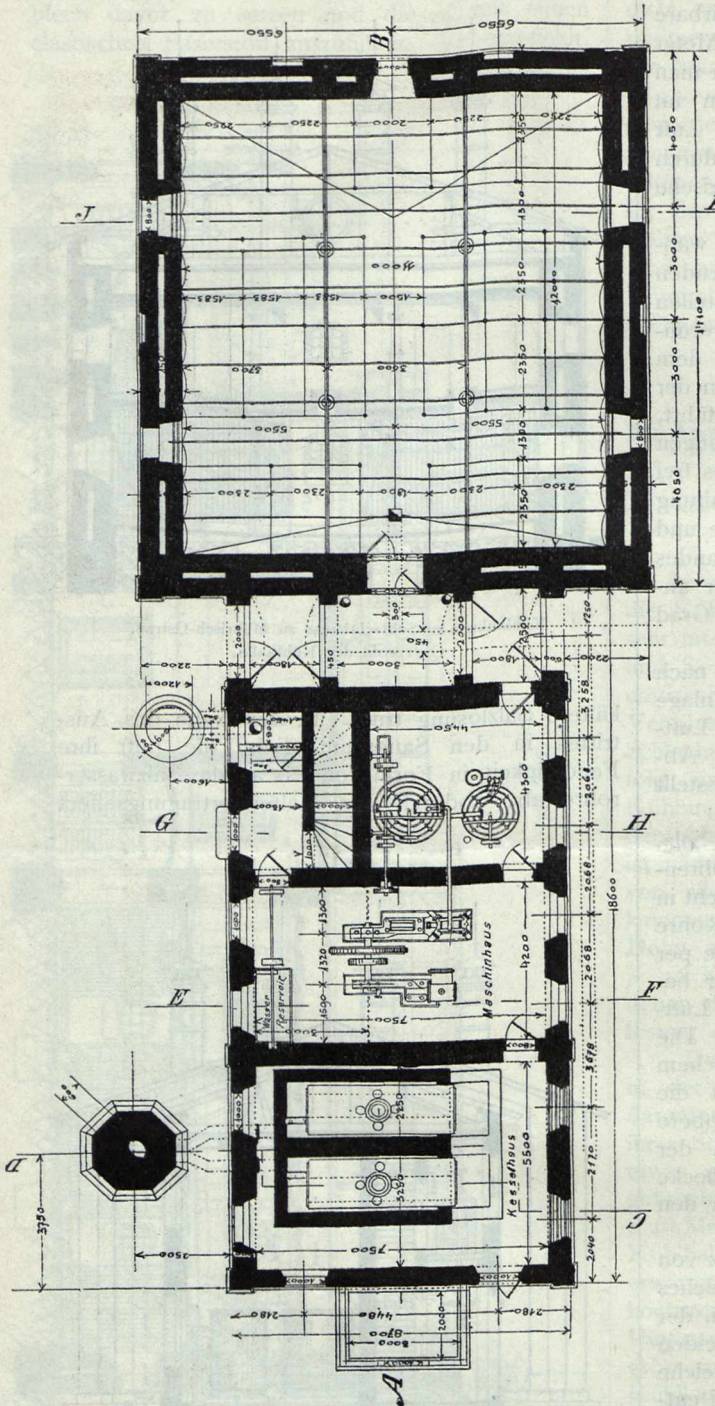
Abb. 390.



Kühlanlage im Schlachthause zu Mährisch-Ostrau.
Profil des Apparatenraumes.

des Kühlers allmählich kleiner werden würde; dies verhindert die Umsteuerungsvorrichtung, da durch dieselbe nach je 6 Stunden die beheizten Rohre die wärmere Salzlösung erhalten und der wärmeren

Abb. 391.



Kühlanlage im Schlachthause zu Mährisch-Ostrau.
Grundriss des Erdgeschosses.

Luft begegnen, daher aufthauen müssen, wobei die Bewegungsrichtung der Luft jedoch immer die gleiche bleibt und stets nur von der Decke weggenommen wird und als kalte Luft am Boden einströmt.

Eine weitere ganz neue Einrichtung dieses

Riedinger'schen Kühlapparates besteht in einem besonderen Vorkühlapparat für die Lufterneuerung, welcher bezweckt, die Kälte der ins Freie strömenden verbrauchten Luft zur Abkühlung der von aussen kommenden Ersatzluft auszunützen.

Für diese Lufterneuerung ist in einem Holzschlauche *c* oberhalb des grossen Ventilators *V* ein kleinerer (*v*) situirt; der kleine Ventilator bewirkt eine Druckverminderung im Innern des Systems, es wird daher durch den äusseren Atmosphärendruck bei *E* frische Luft in den Druckraum eingepresst; die durch *d* austretende kalte und die eintretende wärmere Luft begegnen sich in einem Gegenstromkühler *k* aus Wellblech und dann erst tritt die letztere bei *F* in den Druckraum. Durch diesen Vorkühler werden 18 Procent des gesammten Kälteverbrauches erspart.

Ein ähnlicher Luftkühlapparat, welcher von der Maschinenbau-Anstalt Humboldt in Kalk bei ihren Schlachthaus-Kühlanlagen (in Elberfeld, in Freiburg i. B. und in Köln) verwandt wird, ist aus Rohrschlangen zusammengesetzt, in welchen das verflüssigte Ammoniak verdampft und eine Temperatur von -15 Grad C. erzeugt; an der Aussenseite dieser sehr kalten Rohrschlangen kühlt sich die Luft ohne jede Vermittlung ab, so dass sie mit einer Temperatur von mehreren Graden unter Null wieder in den Kühlraum gelangt. Da jedoch die Rohrschlangen nach und nach durch den Ansatz von Reif an Wirksamkeit nachlassen und schliesslich ganz unwirksam werden würden, so bedarf auch dieser Apparat einer Einrichtung, durch welche die abzukühlende und zu trocknende Luft mit einer frischen, unbereiften Rohrschlange in Berührung kommt, sobald die bis dahin in Betrieb gewesene Schlange unwirksam geworden ist, d. h. die Einrichtung erfordert eine gleichzeitige Umschaltung des Luftstromes um die Schlangen und des expandirenden Ammoniaks in denselben.

Die Einrichtung dieses Apparates ergibt sich aus unserer Skizze (Abb. 396), welche denselben im Längs- und Querschnitt darstellt.

Der Apparat besteht aus zwei gemauerten Kammern *I* und *II*, in welchen die Rohrschlangen liegen und die durch einen Zwischenraum, die Luftumführungskammer, getrennt sind. Die eingezeichneten Pfeile deuten den Weg an, den die Luft, entsprechend den beiden vor und hinter den Schlangen angebrachten beweglichen Klappen, vom Exhaustor

durch den Apparat zum Kühlraum hin zurücklegt.

Der Apparat ist eben umgeschaltet worden: Die Schlange I enthält kein Ammoniak mehr, ist dagegen stark bereift vom vorhergehenden Betriebe; in die Schlange II ist soeben Ammoniak zur Verdampfung zugelassen, ihre Aussenfläche ist schwarz, d. h. ganz frei von Reif. Die Luft streicht zuerst an Schlange I vorbei, schmilzt den Reif ab und tritt dementsprechend vorgekühlt in die Kammer II, an deren sehr kalten Schlange sie sich vollends abkühlt und ihre Feuchtigkeit sammt Verunreinigungen in Gestalt von Reif absetzt, um dann in der gewünschten Beschaffenheit, kalt und trocken, in den Kühlraum zu strömen.

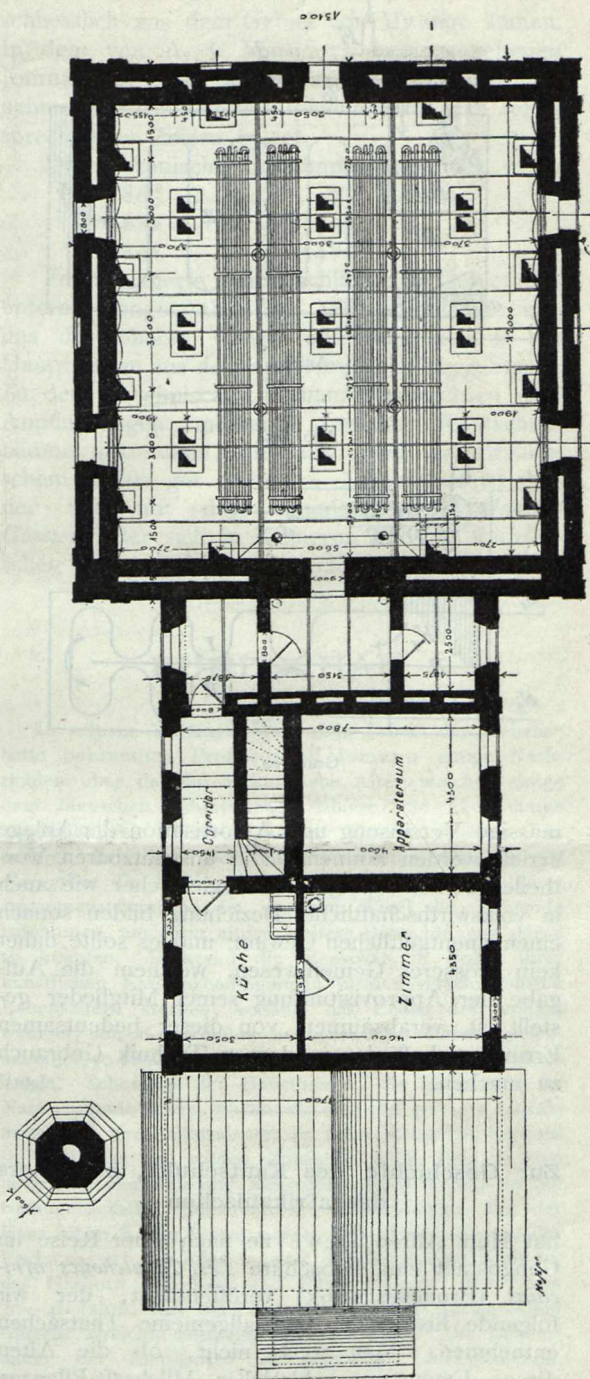
Das Entreifen der weissen Schlangen, während dessen der Reif mit allen Unreinigkeiten als Thauwasser abfließt, dauert eine gewisse Zeit, jedoch nicht so lange, als die Bereifung der schwarzen Schlange bis zu ihrer Unwirksamkeit; ist letztere nach Verlauf von mehreren Stunden eingetreten, dann wird der Apparat wieder umgeschaltet, d. h. mit dem Ammoniakzuffluss in die Schlangen wird gewechselt und die beiden Luftklappen werden umgestellt, so dass die Luft erst durch die Kammer II und dann durch die Kammer I strömt.

Zum Schlusse seien noch einige Bemerkungen und Daten über die Rentabilität der Kühlanlagen für öffentliche Schlachthäuser angeführt, da dieselben für die Beurtheilung der Errichtung solcher Anlagen von entscheidendem Einfluss sind.

Nach den bisherigen Erfahrungen belaufen sich die Anlagekosten für eine Kühlanlage von 200 qm Grundfläche, welche für eine kleine Stadt mit einer Bevölkerungsziffer von 25000 Einwohnern ausreicht, auf 60000 Mk.; die jährlichen Betriebskosten, in welche Löhne, Heiz- und Schmiermaterial, ferner Amortisation und Erhaltung inbegriffen sind, zuzüglich der $3\frac{1}{2}\%$ igen Verzinsung des Anlagecapitals betragen circa 7500 Mk. Dieser Betrag ist durch Vermietung der Kühlzellen im Ausmaasse von 150 qm, wenn pro Quadratmeter Zellenfläche jährlich 50 Mk. ausgehoben wird, leicht aufzubringen.

Noch günstiger gestaltet sich diese Rechnung bei grösseren Anlagen, wie etwa von 600 qm Grundfläche der Kühlhalle, die schon für eine Bevölkerungsziffer von 60000 Einwohnern vollkommen ausreichen. Für eine solche Anlage belaufen sich die Anlagekosten auf ca. 150000 Mk., die jährlichen Kosten für Betrieb, Amortisation und Verzinsung auf 18500 Mk., welcher Betrag durch die Vermietung der verfügbaren 425 qm Zellenflächen zu je 40 Mk. jährlichem Miethzins pro Quadratmeter gedeckt werden kann. Bei noch grösseren Anlagen kann der Jahresmiethzins für den Quadratmeter Zellenfläche auf 25 Mk. herabgesetzt werden.

Abb. 392.



Kühlanlage im Schlachthause zu Mährisch-Ostrau.
Grundriss des ersten Stockwerks.

Aus den vorangeführten Zahlen ist zu ersehen, dass bei jeder rationell ausgeführten und betriebenen Schlachthauskühlanlage aus dem Ertragnisse der Vermietung der Kühlzellen nicht nur die Kosten des Betriebes einer solchen Anlage vollkommen gedeckt, sondern auch eine

Abb. 393.

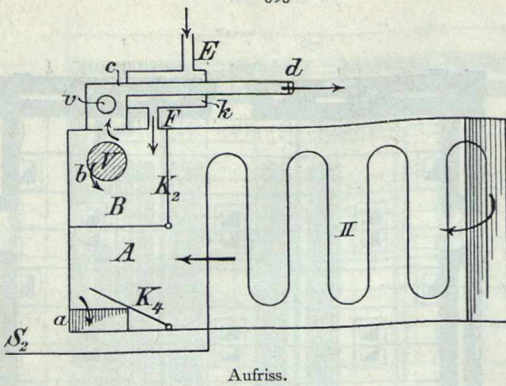


Abb. 395.

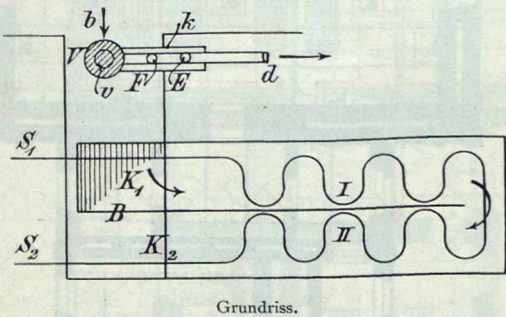


Abb. 394.

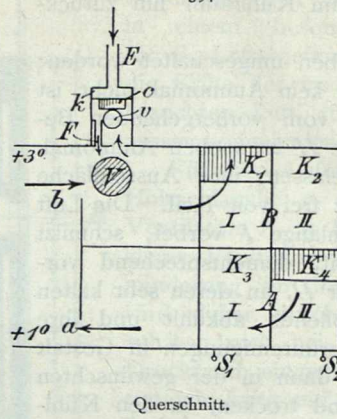
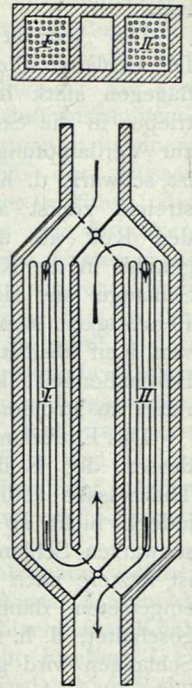


Abb. 396.



Schematische Darstellung der Kühlanlage des Schlachthauses in Karlsruhe.

mässige Verzinsung und Amortisation der Anlage erzielt werden können. Die unschätzbaren Vortheile solcher Anlagen in hygienischer wie auch in volkswirtschaftlicher Beziehung bilden sonach einen unentgeltlichen Gewinn, und es sollte daher kein grösseres Gemeinwesen, welchem die Aufgabe der Approvisionnement seiner Mitglieder gestellt ist, verabsäumen, von dieser bedeutsamen Errungenschaft der modernen Technik Gebrauch zu machen. [4611]

Zur Geschichte des Kautschuks, besonders des afrikanischen

hat Herr Alfred Dewèvre nach einer Reise im Congostaat eine Broschüre *Les Caoutchoucs africains* (Bruxelles 1895) veröffentlicht, der wir folgende historische und allgemeine Thatsachen entnehmen. Man weiss nicht, ob die Alten dieses Erzeugniss zahlreicher Milchsaft-Pflanzen gekannt haben. Unsre Kunde davon beginnt erst mit dem XVI. Jahrhundert, in welchem die Spanier Spielbälle aus einer besonderen Masse beschrieben, deren sich die Indianer Amerikas beim Ballspiel bedienten. Die erste Erwähnung findet sich in der *Historia general y natural de las Indias* des Kapitans Gonzalo Fernandez de Oviedo y Valdez, welche 1535 in Sevilla gedruckt wurde. Herrera y Tordesillas vervollständigte diese Angaben, indem er auf der

zweiten Reise des Columbus thatsächlich die Verfertigung dieser Spielbälle bei den Bewohnern Häitis beobachtete und in seiner *Geschichte der Entdeckungen und Eroberungen der Castilianer auf dem Festlande und den Inseln Westindiens*, welche 1601 in Madrid erschien, beschrieb. Er sah, wie sie Spielbälle, welche viel besser sprangen und prallten, als die castilischen, aus dem Gummi eines Baumes verfertigten. Torquemada gab in seiner *Monarquia indiana* (Madrid 1615) noch eingehendere Mittheilungen: er beschreibt den von den Mexikanern Ulequahuit genannten Baum (*Castilloa elastica Cerv.*), dessen reichlicher weisser Milchsaft in Kürbisflaschen gesammelt und sofort durch heisses Wasser zum Gerinnen gebracht wurde. Sie hatten bereits zahlreiche Anwendungen erfunden, von denen sich die Spanier alsbald der einen, zur Verwandlung ihrer Hanfmäntel in wasserdichte Regemäntel, bemächtigten.

Die allgemeine Aufmerksamkeit wurde aber erst 1751 auf das Gummiharz gezogen, als der berühmte Reisende la Condamine, welcher 1735 zur Gradmessung nach Peru und Brasilien gegangen war, in einer Sitzung der Pariser Akademie auf die vielseitige Nutzbarkeit dieses Federharzes aufmerksam machte, welches man in Quito Cahuchu (Caoutchouc auszusprechen, wie er hinzusetzte) nannte, und zur Verfertigung von Gefässen, Fackeln, undurchdringlichen Zeugen u. s. w. benutzte. Kurze Zeit darauf (1761) berichtete der französische Ingenieur Fresneau

an la Condamine über den von ihm entdeckten Kautschukbaum in Französisch-Guyana und dann beschrieben Roxburgh und J. Howison die asiatischen Kautschukbäume *Urceola elastica Roxb.* und *Ficus elastica Roxb.*, welcher letztere das Kautschuk von Assam liefert.

Lange Zeit indessen beschränkte sich die Anwendung des Federharzes auf die Benutzung als Löschgummi und davon ist ihm in England der Name *Indian Rubber* (indischer Auslöscher) verblieben. Die weitere Anwendung wurde erst durch die Entdeckung seiner Auflösbarkeit in bestimmten Flüssigkeiten durch Herissant (1763) und besonders durch die Entdeckung der sogenannten Vulcanisation oder Verbindung mit Schwefel durch den fast im Elend verstorbenen Amerikaner Ch. Goodyear (1840 bis 1842), welche der Engländer Th. Hancock (1843) verbesserte, eingeleitet. Schon vorher hatte es der Physiker Charles zur Dichtung des ersten Wasserstoff-Ballons (1785) benutzt, Grossart hatte Verbandmittel und Röhrendichtungen (1791) damit gemacht, Hancock und Macintosh erfanden die Kunst, es zu dünnen Platten zu gestalten und Gummimäntel anzufertigen; die neuere ausserordentlich vielseitige Anwendung in der Industrie ist bekannt.

Das Kautschuk ist ein fester Kohlenwasserstoff von der Formel $C^{20}H^{28}$, der sich in feinen Tröpfchen im Milchsaft zahlreicher Pflanzen findet, die zu den Familien der Apocynen, Artocarpeen, Moreen, Euphorbiaceen und Asclepiadaceen gehören, welche die Hauptlieferanten bilden, doch enthalten auch manche Compositen, Lobelien, Burseraceen und Lecythideen Kautschuk, welches aber kaum gesammelt wird. Die Sapotaceen liefern dagegen die Guttapercha und verwandte Producte. Die hauptsächlichsten Kautschukbäume sind in Amerika *Hevea brasiliensis* Muell.-Arg., *Hancornia speciosa* Gomez, *Manihot Glaziovii* Muell.-Arg. und *Castilloa elastica* Cerv., in Asien die schon oben genannten Feigenbäume (*Ficus* und *Urceola elastica*), und dieses amerikanische und indische Kautschuk befriedigte bis in den Anfang der sechziger Jahre den Bedarf völlig.

Zwar hatte Poiret bereits 1817 die von ihm zuerst beschriebene *Landolfia* (*Vahea*) *gummifera*, eine Liane Madagaskars, als eine ausgezeichnete Kautschukpflanze geschildert, aber ihr Product brach sich nur langsam Bahn und erst Gérard in seinem Bericht über die Weltausstellung von 1868 konnte die Einfuhr von 10000 bis 15000 kg melden, der solche von anderen Orten Afrikas folgten, ohne den amerikanischen und asiatischen Kautschuksorten ernstliche Concurrenz zu bereiten. Später auf Betreiben des englischen Generalconsuls Kirk in Sansibar nahm die Kautschukgewinnung in Afrika zu und erreichte 1880 bereits 1000 Tonnen

(die Tonne zu 140 bis 250 Pfund St.), die ausschliesslich aus dem Gebiet von Mwango kamen. In dem von A. J. Wauters herausgegebenen Journal *Le Congo illustré* wurde 1894 die Zunahme der Ausfuhr mit folgenden für sich selbst sprechenden Ziffern belegt.

Die afrikanische Gesamtternte betrug	
1865 . . .	75 Tonnen
1882 . . .	3750 „
1891 . . .	5409 „

Zuerst lieferte hauptsächlich das Gebiet des unteren Congo, aber seit 1888 betheiligte sich das des oberen Congo und jetzt kommt die Hauptmenge aus dem unabhängigen Congo-Staate. Zu den einheimischen Kautschukgewächsen sind Anpflanzungen mehrerer fremder Kautschukbäume gekommen, die zum Theil auf afrikanischem Boden gut gedeihen. Namentlich ist dies der Fall mit dem amerikanischen *Manihot Glaziovii*, der sich in Kamerun und im französischen Congo-Gebiet gut acclimatisirt hat. [4645]

RUNDSCHAU.

Nachdruck verboten.

In seinem Vortrage über „Die Dauer des Lebens“ hatte bekanntlich Professor Weismann einige Nachrichten über das durchschnittliche Alter, welches einige dem Menschen nähertretende Thiere und über einige ungewöhnliche Fälle bei wilden Thieren gegeben. In neuerer Zeit hat sich ein Mitarbeiter des *Journal d'Hygiène* die Mühe gegeben, eine vollständigere Liste zusammenzubringen, der wir zum Theil das Folgende entnehmen, um dann einige weitere Betrachtungen daran zu knüpfen. Während die Menschen in Folge ihrer künstlichen Existenzbedingungen in den verschiedensten Lebensaltern sterben, verläuft das Leben der wilden, weniger von Krankheiten heimgesuchten Thiere gleichmässiger, so fern sie nicht einem gewaltsamen Tode unterliegen. Schon bei den Hausthieren, die nicht mehr im Naturzustande leben, finden wir eine viel grössere Gleichmässigkeit der Lebensdauer als beim Menschen, obwohl sie vielleicht im wilden Zustande noch älter werden mögen. Kaninchen und Meerschweinchen werden in der Gefangenschaft 7 Jahre alt, das Eichhörnchen und der Hase leben 8, die Katze 9—10, der Hund 10—12, der Fuchs 14—16, das Rind 15—18, der Bär und der Wolf 20, das Nashorn 25, Esel und Pferd 25—30, der Löwe 30—40 Jahre, aber ein Löwe des Londoner zoologischen Gartens erreichte ausnahmsweise 70 Jahre. Die Lebensdauer der Elephanten ist ungewiss. Aristoteles, Buffon und Cuvier geben ihnen 200 Jahre, aber es wird erzählt, dass Alexander der Grosse nach seinem Siege über Porus einen Kriegselephanten dieses indischen Fürsten Ajax taufte und der Sonne widmete, der noch 354 Jahre lebte, wie man nach einer auf seinem Körper befestigten Inschrift festgestellt haben will. Der Hirsch, dem die Alten eine schon von Aristoteles bezweifelte fabelhafte Altersgrenze bestimmten, soll nach Buffon, wie die meisten Thiere, nur die siebenfache Zeit seines 5—6 Jahre dauernden Körperwachstums, also 35 bis 40 Jahre leben, eben so lange wie das Kamel. Walfischen darf man nach den ungeheuren Grössen, die ihr Körper

zuweilen erreicht, gewiss das Alter mehrerer Jahrhunderte zuschreiben.

Man hat wohl nicht mit Unrecht angenommen, dass die Lebhaftigkeit des Stoffwechsels, die bei warmblütigen Thieren grösser ist, als bei kaltblütigen, einen schnelleren Verbrauch der Organe zur Folge hat, und dementsprechend hat man auch gefunden, dass manche Fische und Reptile, namentlich Schildkröten, sehr alt werden können. Nach Bacon werden die Aale 60 Jahre alt. Buffon sah Karpfen in den Gräben von Pontchartrain, die vor 150 Jahren eingesetzt waren und noch sehr munter schienen. Störe und Haie sollen über 100 Jahre leben, wie denn letztere oft ein enormes Gewicht erreichen. Ein Hecht, den man 1497 bei Kaiserslautern fing, soll 6 m Länge gehabt und 3,5 Centner gewogen haben. Er trug auf seinen Kiemendeckeln einen Kupferring mit der Aufschrift, dass ihn Kaiser Friedrich II. vor 261 Jahren in den See von Lautern habe setzen lassen (?). Es mag wohl eine Fabel sein, denn heutzutage sind 2 m lange Hechte, die 35 kg wiegen, schon grosse Seltenheiten.

Andererseits weiss man aber auch von den sehr heissblütigen Vögeln, dass sie zuweilen sehr alt werden. Ein Adler starb in Wien im Alter von 103 Jahren, selbst der Rabe soll nach Buffon zuweilen 108 Jahre erreicht haben. Ein Papagei, der zur Hochzeit des Grossherzogs Ferdinand mit der Prinzessin von Urbino (1633) nach Florenz gebracht wurde und damals mindestens 20 Jahre alt war, lebte noch nahezu 100 Jahre. Der Naturforscher Willugby hatte sich überzeugt, dass eine Gans 100 Jahre gelebt hatte, und Buffon war geneigt zu glauben, dass Schwäne 2—3 Jahrhunderte erleben könnten. Mallerton besass das Skelett eines Schwanes, der 307 Jahre alt geworden sein soll. Im Vergleich mit den Insekten, die meist nur wenige Monate im geschlechtsreifen Zustande leben — die Eintagsfliegen sterben nach 7—12 Stunden — sind das ungeheure Zahlen, um so mehr als es sich bei jenen Vögeln nicht um so langsam wachsende und so gross werdende Thiere handelt, wie bei den vorgenannten Jahrhunderte überdauernden Säugethieren.

Unsre Quelle, die noch nichts von Weismanns Aufstellung weiss, nach welcher die Lebensdauer vom Kampfe ums Dasein fixirt werden soll, so dass Thiere um so älter werden, je weniger Junge sie in derselben Zeit aufbringen, vergleicht die Lebensdauer mit einem nach derselben Richtung in Betracht kommenden Factor, nämlich mit der Tragzeit der Thiere, und stellt die Gleichung auf, dass die Lebensdauer ungefähr der hundertfachen Tragzeit gleichkomme. So trügen Eichhörnchen und Kaninchen nur etwa einen Monat und lebten demgemäss nur 7—8 Jahre. Beim Elephanten beträgt die Tragzeit 20,5 Monate und er lebt demgemäss mehr als doppelt so lange wie der Mensch, von dessen Lebenszeit (75 Jahre) diese Regel wohl abgeleitet ist. Sie stimmt aber schon nicht beim Pferde, dessen Tragzeit 11 Monate beträgt, während es nur selten über 30 Jahre alt wird. Man könnte hier vielleicht die schwere Arbeit, welche das Thier meist verrichten muss, als lebenskürzend betrachten. Wollte man die Brütezeit der Vögel an Stelle der Tragzeit der Säugethiere in die Rechnung setzen, so würde man noch weniger Uebereinstimmung finden, da manche Vögel sehr kurze Zeit brüten und doch sehr alt werden. Beim Schwane freilich, der eine besonders lange Brütezeit (145 Tage) hat und ein sehr hohes Alter erreicht, findet die Regel eine gewisse Bestätigung. Im Uebrigen erscheint aber die Auffassung

Weismanns, dass eine Beziehung zwischen Lebensdauer und Fruchtbarkeit einerseits, Bedrohung der Jungen andererseits besteht, ungleich tiefer und die Alterszahlen, d. h. die mittlere Lebensdauer jeder Art, würde demnach die Folge einer complicirteren Ausgleichung sein. So sind z. B. die Fische meist ausserordentlich fruchtbar, und doch können einige Arten sehr alt werden, weil eben die Zahl der jung zu Grunde gehenden Individuen ungeheuer gross ist. Andererseits können Thiere, die ihre Jungen dauernd beschützen, wie Affen, Elephanten u. s. w., bei geringerem Nachwuchs die Art erhalten, als niedere Thiere, bei denen das Junge von Jugend auf allen Gefahren zu Wasser und zu Lande preisgegeben ist. Demgemäss kann bei niederen Thieren, wie wirbellosen und selbst noch bei Fischen und Kriechthieren, eigentlich gar nicht von mittlerer Lebensdauer die Rede sein, denn was wir nach Analogie der höheren Thiere so nennen, ist hier in weit höherem Grade nur eine Lebensdauer der die ersten Jugendgefahren Ueberlebenden. Von einer Seerose, die nach ganz sicheren Feststellungen im Aquarium 66 Jahre alt geworden war, konnte *Prometheus* in Nr. 212 berichten! ERNST KRAUSE. [4634]

* * *

Ueber einen durch Schnecken angehaltenen Eisenbahnzug in Tunis berichtet das *Journal of Malacology* in seinem vor Kurzem erschienenen vierten Bande, und ebenso erfuhr man vor einigen Jahren, dass in Ungarn ein Eisenbahnzug durch in unzählbaren Schaaren über die Schienen wandernde Tausendfüsse, in Nordamerika ein solcher durch Schmetterlingsraupen zum Stehen gebracht wurde. Der mechanische Vorgang ist natürlich in allen diesen Fällen derselbe: die auf den Schienen zerdrückten Thiere machen Schienen und Räder so schlüpfrig, dass die Räder nicht Reibung genug finden, um den Zug trotz ihrer Umdrehung von der Stelle zu bringen. [4569]

* * *

Die Perl- und Perlmutterfischerei auf Ceylon betrug nach einer eben veröffentlichten italienischen Denkschrift 1888 beinahe 26 Millionen Muscheln, während sie 1889 und 1891 auf 30 Millionen stieg. Der Preis schwankte von 15 Schilling bis auf mehr als 3 Pfd. Sterl. für das Tausend Muscheln. Die heraufgebrachten Muscheln werden gleich an Ort und Stelle nach Perlen untersucht und dann als Perlmutter nach Europa exportirt, 1890 z. B. von Colombo allein $4\frac{1}{2}$ Millionen Muscheln im Werthe von 340000 Francs. Der Gesamttertrag von 1877 bis 1891 erhob sich für die Regierung auf nahezu 9 Millionen Francs, soll aber seither sehr nachgelassen haben. (*La Nature* Nr. 1178.) [4570]

* * *

Die Ermittlung der menschlichen Ursprache. Herodot erzählt uns, der König Psammetich von Aegypten habe einen psychologischen Versuch angestellt, um zu ergründen, welches Volk und welche Sprache die älteste der Welt seien. Zu diesem Zwecke habe er zwei Kinder von niedrigem Herkommen einem in der Einsamkeit wohnenden Hirten übergeben, mit dem Gebote, sie keinen Mangel leiden zu lassen, aber niemals in ihrer Gegenwart auch nur ein Wort zu sprechen, damit sie völlig in einer stimmenlosen Wildniss aufwüchsen. Die ersten Worte aber, welche diese Kinder ausstossen würden, wenn sie alt genug geworden seien, um ihre Stimmung in artikulirten Lauten zu äussern,

solle er aufzeichnen und ihm sogleich hinterbringen. Dieser Versuch wurde ausgeführt, die Kinder wohlgenährt in einem kleinen Hofe gefangen gehalten, bis sie eines Tages dem stummen Pflegevater im Alter von zwei Jahren die Aermchen entgegenstreckten und *becos! becos!* riefen. Der von dem Ergebniss unterrichtete König habe nun nachforschen lassen, welcher Sprache diese Worte entstammen, und es habe sich ergeben, dass es phrygische waren und soviel wie Brod! Brod! bedeuteten. Seitdem habe man die Phrygier, weil sie die Natursprache redeten, für das älteste Volk der Erde gehalten, und dieses Zugeständniss der Aegypter war um so selbstloser, als die Phrygier schon im Alterthum für europäischer Abkunft, von neueren Forschern sogar für germanischen Stammes gehalten wurden. (Herodot, Buch II, Capitel 2.)

Der *Revue scientifique* vom 9. November 1895 zufolge soll dieses nämliche Experiment unlängst der Professor Mc Keen Cattell in Columbia, der Herausgeber der *Psychological Review*, anzustellen versucht haben. Er hatte drei kleine Kinder, vermuthlich aus einem Waisenhaus, vollkommen isolirt, in der Absicht, dass sie bis zum Alter von ca. fünf Jahren keinen Menschen sprechen hören sollten, während sie natürlich aufs Beste genährt und gepflegt wurden. Allein dieser immerhin interessante Versuch, bei dem man doch von keiner Grausamkeit sprechen kann, wird zu keinem Ergebniss gelangen, denn man hat dem Psychologen, einem Schüler Wundts, die Kinder entrissen und ihn selbst, wie die Zeitungen berichten, „wegen Beiseiteschaffung dreier Kinder“ in Anklagezustand versetzt. Da von einem namhaften Schaden, welcher den Kindern durch eine solche Behandlung zugefügt werden könnte, nicht wohl zu reden ist, das Problem aber, ob z. B. ein Negerkind andere Naturlaute ausstossen würde, wie ein Engländer, sicherlich psychologisch sehr interessant ist, darf man auf die Entscheidung gespannt sein. Hat man doch behauptet, an Taubstummen beobachtet zu haben, dass sie, wenn man sie später sprechen lehre, den Accent ihrer Heimathsprache zeigen sollen. E. K. [4566]

* * *

Vergiftung durch Schmetterlingsraupen. Herr Giraud, Thierarzt in Barnewitz, beobachtete zahlreiche Vergiftungsfälle an Enten, denen man Kohlblätter zum Futter gereicht hatte, die mit vielen Raupen des Kohlweisslings (*Pieris brassicae*) bedeckt waren. Je nach der Menge der gefressenen Raupen zeigte sich nach 6 bis 20 Stunden Appetitverlust, Diarrhoe, grosse Schwäche, schwankender Gang, endlich schweres Athmen, wobei Schnabel und Füsse während des Todeskampfes erblassten. Manche Thiere erholten sich, bei den gestorbenen zeigte sich als Todesursache eine heftige Entzündung des Verdauungskanales. Der Fall ist um so lehrreicher, als diese Raupen sogenannte Warnungsfarben tragen und von frei lebenden Vögeln wahrscheinlich gar nicht gefressen werden. Den Enten fehlte die Erfahrung, dass solche schwarz und gelben Raupen schlecht bekommen. E. K. [4561]

* * *

Ameisen im Dienste der Chirurgie. In der Sitzung der Londoner Linnéischen Gesellschaft vom 6. Februar 1896 theilte Herr R. Morton-Middleton eine merkwürdige Anwendung gewisser Ameisen in Kleinasien mit, nach Berichten, die er von Herrn Miltiades Issigonis in Smyrna empfangen hatte. Die griechischen Barbier-

Chirurgen der Levante benutzen hiernach eine grosse Ameisenart zu dem Zwecke, die Ränder einer Schnittwunde zusammenzuhalten. Die mit einer Pincette an die Wunde gehaltene Ameise öffnet ihre Zangen und wird nun so angesetzt, dass sie damit die zusammengehaltenen Ränder der Wunde erfasst. Sobald auf diese Weise ein fester Griff gelungen ist, wird das Haupt von dem Körper getrennt, während die Zangen festhalten. Issigonis sah solche Eingeborenen mit in Heilung begriffenen Wunden, deren Ränder von 7 bis 8 Ameisenköpfen zusammengehalten wurden. Die Art war eine grossköpfige *Camponotus*, nicht unähnlich einer indischen Art. Herr Middleton erinnerte daran, dass eine ähnliche Beobachtung, eine brasilianische Ameisenart betreffend, vor vielen Jahren durch Herrn Mocquerys aus Rouen (*Ann. Soc. Entom. France* 2. Sér. Vol. II, p. 67) mitgetheilt worden war, wie Lubbock in seinem Buch „Ameisen, Bienen und Wespen“ erwähnt, aber weder Bates noch Wallace konnten während ihres südamerikanischen Aufenthaltes diese Angabe bestätigen. Sir William Flower wies auf das ethnologische Interesse des gleichen seltsamen Gebrauchs in Kleinasien und Brasilien hin, während Dr. John Lowe die Vernachlässigung unsrer für unentbehrlich gehaltenen antiseptischen Maassregeln bei dieser Wundbehandlung besonders merkwürdig fand. E. K. [4562]

* * *

Die gefürchteten Absonderungen des Stinkthieres (*Mephitis mephitis*), mit denen das verfolgte Thier seine Angreifer bespritzt, hat Herr T. B. Aldrich untersucht und seine Ergebnisse auf der letzten Jahresversammlung der amerikanischen Physiologen in Philadelphia (27. bis 28. December 1895) vorgelegt. Die direct aus dem Behälter, der die Anldrüsen versorgt, entnommene höchst überlichiende Flüssigkeit war leichter als Wasser, goldgelb gefärbt und brannte mit leuchtender Flamme unter Erzeugung des stechend riechenden Dampfes von schwefeliger Säure. Sie war neutral und gab alle Reactionen des Merkaptans, sowie einige des Alkylsulfids. Durch Distillation liess sie sich in zwei scharf gesonderte Flüssigkeiten zerlegen, von denen die eine zwischen 100—130° übergehende den scharfen Geruch und die eben erwähnten Reactionen gab, während der über 130° übergehende, dem ersteren an Menge gleichkommende Theil weniger stark roch und nur einige Reactionen des Alkylsulfids ergab, aber weder mit Bleiacetat noch mit Quecksilberoxyd die bekannten Merkaptan-Reactionen lieferte. Neben dem Alkylsulfid und Aethylsulfhydrat (Merkaptan) ergaben sich Spuren von Butyl-Merkaptan. Die Absonderung ist nebenbei ein starkes Reizmittel, wenn z. B. ein Tropfen ins Auge kommt, und ein Anästhetikum, wie sich ergab, als vor einigen Jahren eine Gesellschaft von Kindern einen ihrer Gefährten veranlasste, die Absonderung (im Schlafe?) einzuathmen. Das Opfer wurde bewusstlos, erhielt aber unter den Bemühungen des Arztes sein Bewusstsein wieder und verspürte keine üblen Nachwirkungen. [4559]

* * *

Sind die Thiere Links- oder Rechtshänder? Während die Menschen bekanntlich in überwiegender Mehrheit die rechte Hand bevorzugen, wollen mehrere Beobachter festgestellt haben, dass es bei den Thieren meist umgekehrt sei. Vierordt glaubte festgestellt zu haben, dass die Papageien meistentheils, wenn nicht immer, die linke

Kralle ausstrecken, wenn man ihnen eine Näscheri reicht, dass der Löwe mit der linken Pranke sein Opfer niederschlägt u. s. w. Auch Livingstone soll auf Grund seiner Wahrnehmungen behauptet haben, dass alle Thiere „links“ seien. Herr David St. Jordan berichtet nun im Novemberhefte von *Popular Science Monthly*, dass er versucht habe, das thatsächliche Verhalten beim Papageien festzustellen. Auch er fand, dass dieser mit Vorliebe den hingehaltenen Finger mit seiner linken Kralle erfasst, um auf die Hand zu steigen. Aber er fragte sich, ob dies nicht einfach die Folge davon sein könnte, dass die linke Pfote des Thieres der dargebotenen Rechten eines vor ihm stehenden Menschen zunächst sei. Aber auch wenn er diese Fehlerquelle auszuschneiden suchte, indem er seine Hand mehr der rechten Kralle näherte, blieb diese Bevorzugung der linken, wobei freilich noch festgestellt werden müsste, ob dies nicht bereits angelernt ist, und ob wilde Thiere sich ebenso verhalten. Beim Menschen hat man bekanntlich die Bevorzugung der rechten Hand durch eine stärkere Blutwelle erklären wollen, welche die rechte Seite kräftiger mache als die linke, und es wäre doch auch zu beachten, ob das nicht für das Thier in ähnlicher Weise gilt, und ob die Benutzung der Linken für leichtere Dienstleistungen nicht gerade die Folge davon ist, dass der rechte Fuss einen festeren Stützpunkt des Körpers abgibt, und daher denselben festhalten muss, wenn der linke für leichtere Griffe freigemacht wird.

[4557]

BÜCHERSCHAU.

Landauer, Dr. John. *Die Spectralanalyse*. Mit 44 i. d. Text eingedr. Holzstichen u. einer Spectraltafel. gr. 8°. (VIII, 174 S.) Braunschweig, Friedrich Vieweg und Sohn. Preis 4 M.

Das vorliegende, nicht sehr umfangreiche Werk ist eine Sonderausgabe des den gleichen Titel tragenden Artikels aus Fehling's Handwörterbuch der Chemie. In sehr gedrungener und knapper Fassung, wie es dem ursprünglichen Zwecke der Abhandlung entspricht, ist das Thema behandelt und es gestaltet sich auf diese Weise das Werk zu einer sehr willkommenen kurzen Anleitung für praktische Arbeiten mit dem Spectroskop. Die Theorie der Spectralanalyse wird dargelegt und die verschiedenen für ihre Ausführung construirten Apparate werden beschrieben. Alsdann geht der Verfasser dazu über, die einzelnen Elemente zu behandeln und ihre Spectren unter Anführung der bisher ausgeführten Messungen zu beschreiben. Den Schluss bildet eine kurze aber erschöpfende Abhandlung über das Sonnenspectrum. Besonders werthvoll sind an dem Werk die zahlreichen und erschöpfenden Litteraturangaben, welche die stete Möglichkeit gewähren, weitere Information in Quellenwerken nachzusuchen. Das Werk ist reichlich illustriert durch vorzügliche Holzstiche und erweitert durch ein sehr ausführliches Autoren- und Sachregister.

WITT. [4578]

* * *

Meyer, Dr. Hans. *Die Insel Tenerife*. Wanderungen im canarischen Hoch- und Tiefland. Mit 4 Originalkart. u. 33 Textbild. gr. 8°. (VIII, 328 S.) Leipzig, S. Hirzel. Preis 8 M.

Das vorliegende Werk bietet eine sehr eingehende Schilderung der Insel Tenerife in landschaftlicher sowohl wie in geographischer und ethnographischer Beziehung.

Da es ferner die Reiserouten nach der Insel und auf der Insel ausführlich bespricht, dürfte es sich auch als geeigneter Führer für solche erweisen, welche Tenerife einen Besuch abstatten wollen. Die canarischen Inseln sind neuerdings sehr in den Vordergrund des Interesses derer getreten, welche ihre Kenntniss der Erde durch eigene Anschauung erweitern wollen. Nicht Wenige machen sie zu ihrem Reiseziel und wer immer sie aufsuchte, ist entzückt zurückgekehrt. Obwohl nun sämtliche canarische Inseln sich durch grosse landschaftliche Schönheit und üppige Vegetation auszeichnen, so wird doch Tenerife stets im Vordergrund des Interesses bleiben, nicht nur, weil es wohl am leichtesten zu erreichen ist, sondern namentlich auch wegen seines wunderbaren Pic de Teyde, der in mehr als einer Hinsicht als einer der merkwürdigsten Berge der Erde bezeichnet werden kann. Sicherlich ist er von allen bekannten Bergen derjenige, welcher den höchsten Eindruck macht, weil kein anderer direct vom Meeresufer zu solcher Höhe emporsteigt. Wenn auch der Montblanc und mehr noch die eisigen Häupter des Himalaya und der Anden eine grössere absolute Höhe besitzen, so bekommen wir sie doch erst zu Gesicht, nachdem wir schon zu beträchtlicher Höhe emporgestiegen sind. Der Pic de Teyde aber erhebt sich nahezu auf die Höhe des Montblanc direct vom Meeresspiegel aus und bringt daher den überwältigenden Eindruck zu Stande, der jedem, der ihn einmal gesehen hat, unvergesslich bleibt. Wir wünschen dem vortrefflichen, anziehend geschriebenen und als geographische Studie mustergültigen Werke die weiteste Verbreitung und namentlich auch den Erfolg, dass es recht Viele zum Besuche der „glücklichen Insel“ anregen möge.

S. [4579]

Eingegangene Neuigkeiten.

(Ausführliche Besprechung behält sich die Redaction vor.)

Benischke, Dr. Gustav. *Magnetismus und Elektrizität* mit Rücksicht auf die Bedürfnisse der Praxis. Mit 202 Fig. im Text. gr. 8°. (XIII, 272 S.) Berlin, Julius Springer; München, R. Oldenbourg. Preis 6 M.

Der ewige, allgegenwärtige und allvollkommene Stoff, der einzige mögliche Urgrund alles Seyns und Daseyns. Von einem freien Wandersmann durch die Gebiete menschlichen Wissens, Denkens und Forschens. Zweiter Band. gr. 8°. (VI, 449 S.) Leipzig, Veit & Comp. Preis 6 M.

Flehsig, Dr. Paul, o. ö. Prof. *Die Grenzen geistiger Gesundheit und Krankheit*. Rede, gehalten zur Feier des Geburtstages Sr. Majestät des Königs Albert von Sachsen am 23. April 1896. 8°. (48 S.) Ebenda. Preis 1 M.

Die Fortschritte der Physik im Jahre 1894. Dargestellt von der Physikalischen Gesellschaft zu Berlin. Fünfzigster Jahrgang. Zweite Abtheilung, enthaltend: Physik des Aethers. Redigirt von Richard Börnstein. gr. 8°. (XLV, 853 S.) Braunschweig, Friedrich Vieweg und Sohn. Preis 25 M.

Lüpke, Dr. Robert, Oberlehrer, *Grundsätze der Electrochemie auf experimenteller Basis*. Mit 54 i. d. Text gedruckt. Fig. 2. verm. Aufl. 8°. (XI, 186 S.) Berlin, Julius Springer. Preis 3,60 M.

Hauck, W. Ph. *Die Grundlehren der Elektrizität* mit besonderer Rücksicht auf ihre Anwendungen in der Praxis. Mit 82 Abb. (Elektro-technische Bibliothek Bd. IX.) 3. Aufl. 8°. (XVI, 301 S.) Wien, A. Hartleben. Preis 3 M.