

PROMETHEUS

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

Durch alle Buchhand-
lungen und Postanstalten
zu beziehen.

herausgegeben von

DR. OTTO N. WITT.

Preis vierteljährlich
4 Mark.

Verlag von Rudolf Mückenberger, Berlin,
Dörnbergstrasse 7.

N₂ 715.

Jeder Nachdruck aus dem Inhalt dieser Zeitschrift ist verboten. Jahrg. XIV. 39. 1903.

Mittheilungen aus dem Gebiete der Stechmückenfrage.

Von Professor KARL SAJÓ.

I. Die Bekämpfung der Jugendstadien.

Die Studien, welche man seit einigen Jahren über die Gelsen oder Stechmücken (Culiciden) gemacht hat, erhalten von Tag zu Tag grössere Bedeutung. Dass die Malaria und wahrscheinlich auch noch andere Krankheiten, wenn auch nicht ausschliesslich, so doch in vorherrschendem Maasse, von den Stechmücken verbreitet werden, ist keine offene Frage mehr. Mit grossen Kosten entsendete Fachcommissionen haben sich der Durchforschung dieser Angelegenheit gewidmet und so ist die „Gelsenfrage“ zur ständigen Tagesfrage geworden.

Allerdings herrschen diejenigen Stechmücken, welche die Mikroparasiten der Malaria-Krankheit mit sich führen, hauptsächlich in den wärmeren Ländern; aber auch nördliche Länder sind dem Uebel zuweilen unterworfen. Und die keine Malaria-Keime beherbergenden Vertreter der Gattung *Culex*, zu welcher unsere gemeinsten Gelsenarten gehören, sind denn doch auch, wenn auch nicht eben gefährliche, so doch höchst unangenehme Zudringlinge, weil sie die schöne Sommerzeit in gar vielen herrlichen Gegenden

zu einer fortdauernden Pein umwandeln. Ich kenne prachtvoll eingerichtete Curorte, wundervolle Parkanlagen, in welchen sich der Mensch dennoch nicht wohl zu fühlen vermag, weil man in einem fort durch die Gelsen gequält wird, so dass es fast unmöglich ist, sich auf einer Bank im Freien auszuruhen.

Bisher hat man die Stechmückenplage als ein Schicksalsverhängniss angesehen, gegen welches zu kämpfen jenseits der menschlichen Macht liegt. Vor einigen Jahrzehnten hätte man Denjenigen, der es gewagt hätte, von einer Ausrottung der Gelsen zu sprechen, im besten Falle für einen sanguinischen Träumer gehalten, im schlimmeren und wahrscheinlicheren Falle auch für etwas Anderes. Heute liegen zahlreiche überraschende Berichte vor, welche uns von der Beseitigung dieses Uebels glaubwürdige That-sachen erzählen.

Die nicht krankheitserregenden Arten der Gattung *Culex* treten übrigens in nördlichen Gebieten mitunter so überaus massenhaft auf, dass die durch sie verursachte Qual dem Malaria-Uebel kaum nachstehen dürfte. Kirby und Spence berichten darüber, dass es in Lappland ungeheure Stechmückenmassen giebt, so dass es kaum möglich ist, zu athmen, weil sich bei jedem Athemzuge Mund und Nasenlöcher mit diesen Thieren füllen. Nur in Birkenöl getauchte Netze

sind im Stande, Kopf und Hände einigermaassen zu schützen. Die Lappländer sind während des Sommers gezwungen, in ihren Hütten fortwährend einen so dichten Rauch zu erhalten, dass sie selbst fast ersticken. Ausserdem liegen uns Berichte vor über Kriegszüge, in welchen die Soldaten von den Stechmücken mehr zu leiden hatten als vom Feinde. Capitän Stedman, ein Amerikaner, erzählt, dass seine Mannschaft gezwungen war, während der Nachtruhe die Köpfe in eigens zu diesem Zwecke gegrabene Erdlöcher zu stecken und oben zu bedecken. Ein Seitenstück hierzu liefert der Krimkrieg, in welchem das Militär nur in Säcken zu schlafen vermochte. Wie die Gesundheit unter solchen Umständen leiden muss, liegt auf der Hand.

Uebrigens giebt es kaum ein Reisebuch über die tropischen und subtropischen Länder, in welchem nicht von den fürchterlichen Mosquitos die Rede wäre. Und die Mosquitos sind ja eben nichts Anderes, als Stechmücken aus der Familie der Culiciden. Bei uns heissen diese Thiere Gelsen und Stechmücken, in der spanischen Sprache Mosquitos. —

Da eben durch diese sechsfüssigen Plagegeister ungemein viel Qual und Pein über den Menschen verhängt wird, und weil es wohl keine andere Insectenfamilie giebt, welche direct dem menschlichen Organismus so schädlich wäre, so wollen wir im Folgenden eine Reihe von Mittheilungen geben, welche über den gegenwärtigen Stand dieser höchst wichtigen Angelegenheit Bericht erstatten.

Zunächst wollen wir uns mit einigen Methoden der Bekämpfung befassen, die für alle Arten dieser blutgierigen Sippschaft — gleichviel ob malariaführend oder nicht — Geltung haben.

In früheren Zeiten hat man sich ausschliesslich nur gegen die entwickelten Gelsen gewehrt. Da man annahm, dass die Gelsenlarven in allen freien Gewässern sich unbeschränkt vermehren können, so dachte man gar nicht daran, dass es möglich wäre, gegen diese Larven und eventuell gegen die Puppen erfolgreich vorzugehen.

Ich habe bereits einmal in dieser Zeitschrift*) meine eigenen Beobachtungen über die Lebensweise der Stechmücken mitgetheilt und die Ueberzeugung ausgesprochen, dass ständige Gewässer verhältnissmässig wenig, mitunter gar keine Jugendstadien der Culiciden beherbergen, dahingegen temporäre Pfützen und besonders Wasserbehälter bei den menschlichen Wohnungen riesigen Larvenmengen als Entwicklungsstätten dienen. Namentlich gilt dies hinsichtlich der echten *Culex*-Arten, viel weniger bezüglich der malariaführenden *Anopheles*-Arten.

Diese Erkenntniss hat sich in den letzteren Jahren auf Grund eingehender Studien auch

anderwärts Bahn gebrochen. In den ständigen Gewässern siedeln sich nämlich auch die natürlichen Feinde der Stechmücken nach und nach an und vernichten die Eier, Larven und Puppen, bevor sich aus diesen die geflügelten Formen entwickeln können. Wasserständer in Gärten, in Hofräumen, ferner nach Ueberschwemmungen und ausgiebigen Regen zurückgebliebene Pfützen hingegen werden mit Vorliebe von den Gelsenmüttern zum Ablegen ihrer Eier benutzt, weil die junge Brut hier einen Vorsprung hat vor den meistens erst viel später, wenn überhaupt, einrückenden Wasser-Raubinsecten.

Ich habe einmal in einem offenen Glase, welches nur ein Liter Wasser enthielt, mehr als hundert *Culex*-Individuen bis zur Vollwüchsigkeit gezüchtet, und in diesem Verhältnisse pflegen diese Thiere sich auch in Wasserbottichen, Reservoiren, überhaupt in Wasserständern aller Art zu entwickeln.

Ich führe hier eine interessante Beobachtung an. In dem Jahresberichte der Landwirthschaftlichen Versuchsstation zu Minnesota für 1896 theilt Dr. O. Lügger mit, dass er am 6. Juli den Inhalt eines gewöhnlichen Fasses, welches zum Aufnehmen des Regenwassers diente, filtrirte und im Rückstande 17 259 Eier, Larven und Puppen von Stechmücken fand. Am 22. Juli zählte er 19 110 Jugendstadien dieser Insecten. Ich glaube, diese Thatsachen können uns überzeugen, dass, wenn es irgendwo vor Gelsen nicht auszuhalten ist, nicht immer (und vielleicht meistens nicht) die freien Gewässer für die Qual verantwortlich zu machen sind. Ein einziger Wasserständer kann eine ganze Gemeinde in eine oberirdische Hölle verwandeln, und ein Ort, wo es viele Gärten und Höfe mit stehendem Brunnen- oder Regenwasser giebt, kann vollkommen sumpffrei sein, nicht einmal zeitweilig eine einzige Pfütze haben und dennoch mehr von Gelsen heimgesucht sein, als die berüchtigtsten Sumpfgelände.

Wenn es also gilt, sich dieser Plage zu entledigen, so müssen alle Wasserbehälter ständig überwacht werden. Man kann sie auf zweierlei Weise unschädlich machen. Erstens dadurch, dass man den Jugendstadien nicht Zeit lässt, sich bis zum geflügelten Zustande zu entwickeln. Da nach den bisherigen Beobachtungen zur vollkommenen Metamorphose vom Ei bis zum geflügelten Stadium mindestens 10 Tage nöthig sind, so sollte man das Wasser in einem Behälter niemals länger als höchstens 8 Tage hindurch stehen lassen, ihn also mindestens wöchentlich einmal ganz leeren und dann 24 Stunden hindurch vollkommen austrocknen lassen. Das Trocknen ist unbedingt nöthig, weil sämtliche Jugendstadien, sogar die Larven, an einem auch nur mässig feuchten Orte zwei Tage hindurch ihr Leben fristen können.

*) *Prometheus* X. Jahrg., S. 138 ff.

Sicherer noch ist es allerdings, die ganze Brut in den Wasserständen ebensowohl wie in den Pfützen des freien Landes radical zu vernichten, und diesen Zweck kann man sehr leicht erreichen. Man braucht eben nichts Anderes zu thun, als die Oberfläche des betreffenden Wassers mit einer dünnen Petroleumschicht zu bedecken. Handelt es sich nur um ein Wasserfass, so genügt sehr wenig Petroleum, weil sich dieses auf der Oberfläche des Wassers ausbreitet. Da die Larven und Puppen auf die Wasseroberfläche kommen müssen, um zu athmen, so gerathen sie unvermeidlich mit dem Oele in Berührung, was ihren raschen Tod zur Folge hat. Das Petroleum bleibt längere Zeit auf der Wasserfläche und verdampft verhältnissmässig langsam; solange es nicht verdampft ist, kann im Wasser sich keine Gelsenbrut entwickeln. Dr. Howard, Leiter der Entomologischen Abtheilung im Ackerbau-Ministerium zu Washington, machte die interessante Beobachtung, dass die weiblichen Stechmücken sich durch die Petroleumschicht vom Eierlegen nicht zurückhalten lassen, dass aber dann die Eierlage, bezw. die Brut, zu Grunde geht. Somit dient also dieses Mittel gleichzeitig als Falle. Es kommt vor, dass aus den Puppen, die unter der Petroleumschicht leben, sich noch einige Gelsen entwickeln; aber auch diese vermögen sich nicht aus dem Wasser zu erheben, weil ihre Flügel vom Oele klebrig werden. Raffinirtes Petroleum verdampft viel schneller als rohes. Da also das letztere länger vorhält und ausserdem auch viel billiger ist, so ist es viel mehr zu empfehlen. Es versteht sich von selbst, dass die Verdampfung des Erdöles in den heissen Sommertagen viel rascher erfolgt, als in kühler Witterung.

Aus dem Obigen ist ersichtlich, dass so zu sagen an jedem Wasserfasse, welches unter einer Regentraufe steht, die ganze Einwohnerschaft der betreffenden Gemeinde interessirt ist. Deshalb wäre es auch wohl angezeigt, dass sich die Behörden mit der Sache befassen. Die Controle wäre nicht schwer. Würde eine Verordnung publicirt, nach welcher jeder Bürger die zu seiner Wohnung gehörigen Wasserbehälter jeder Art entweder wöchentlich leeren und austrocknen lassen oder aber mit Oel behandeln müsste, so könnte man jede Fahrlässigkeit durch das Vorhandensein von lebenden Puppen sogleich entdecken. Denn wo es lebende Gelsenpuppen giebt, kann in der vorhergegangenen Woche unmöglich Etwas gegen die Brut gethan worden sein. Allerdings wäre die Verordnung nur dort am Platze, wo die Controle gewissenhaften und verständigen Personen, welche die Jugendstadien der Stechmücken genau kennen, übertragen werden kann, denn unkundige und gewissenlose Menschen würden mehr Schlimmes als Gutes stiften. An vielen Orten sind neben den Ge-

bäuden Reservoirs in den Boden gebaut oder eingegraben, in welchen das Wasser von den Dächern gesammelt wird. Solche Behälter können überhaupt nicht vollkommen geleert und austrocknet werden, somit ist bei ihnen nur die Desinfection durch Petroleum angezeigt. Das in den Behältern sich ansammelnde Regenwasser dient vielfach zum Waschen von Weisszeug. Wenn also auf der Fläche des Wassers eine permanente Petroleumschicht lagert, so müsste man das Wasser mittels einer Röhre unterhalb der Oelschicht herauspumpen.

Ich hatte in meinem Garten zwei ausgediente Petroleumfässer, die das zum Begiessen der Blumenbeete nöthige Wasser enthielten. Das eine Petroleumfass war schon alt und bereits seit drei Jahren im Gebrauch; das andere war neu und noch ganz vom Petroleum durchtränkt. Während des ganzen Sommers bildete sich im letzteren Fasse schon in einer Stunde nach jeder Füllung auf der Wasserfläche von selbst eine ganz dünne, irisirende Petroleumschicht und dieselbe genügte (ohne jedes menschliche Mitwirken), um jede Stechmückenbrut unmöglich zu machen. Im anderen Fasse hingegen, welches keine Spur von imprägnirtem Petroleum mehr enthielt, bildeten sich nach jedem Leeren und Austrocknen, sobald das Fass wieder neu gefüllt wurde, immer wieder reichliche Stechmückenbruten.

Auch im Freien ist dieses Verfahren anzuwenden und wurde bereits mehrfach in Amerika im Grossen ausgeführt. Nur ist dabei zu beachten, dass gleichzeitig mit den Stechmücken alle übrigen Insecten und überhaupt alle Thiere, auch Fische, mit vernichtet werden, und dass das mit Petroleum bedeckte Wasser weder als Trinkwasser für Vieh, noch als Bad für Gänse und Enten tauglich ist. Die Hauptaufmerksamkeit ist auf kleine, zeitweilige, nach Ueberschwemmungen oder Regen zurückgebliebene Pfützen zu richten, wenn sie binnen 6—7 Tagen nach ihrem Entstehen nicht vollkommen wieder austrocknet sind. Man lasse sich nicht dadurch irreleiten, dass die betreffende Pfütze nur mehr etwa eine 1 cm starke Wasserschicht enthält; denn die Larven der Culiciden haben die Gewohnheit, sich beim Verdampfen des Wassers in die Vertiefungen der Pfütze zu flüchten und hier, eng zusammengedrängt, fast wie die Heringe im Fasse, einen weiteren Regen zu erwarten. Ja, selbst dann, wenn sich das Wasser oberflächlich schon ganz verflüchtigt hat, begeben sie sich in die noch feuchte Erde und können darin auch ohne Nahrung noch einige Tage hindurch leben, wie sich Dr. Howard vergewissert hat. Ueberhaupt sei man dessen eingedenk, dass die Jugendstadien der Stechmücken durchaus keiner grösseren Wassermengen bedürfen, sondern dass zu ihrer Entwicklung

eigentlich ein Fingerhut voll Wasser genügt. Sie entwickeln sich daher sogar in Trinkgläsern und anderen derartigen kleinen Gefässen, in Töpfen, in Küchengeschirr u. s. w., wenn diese Gegenstände, theilweise mit Regenwasser gefüllt, nur zwei Wochen im Freien verbleiben.

Man kann eigentlich mit Recht sagen, dass solche gelegentlichen kleinen Brutstätten den Vertretern der Gattung *Culex* noch willkommener sind als grössere Sümpfe und ständige Teiche, wo es Fische, Wasserkäfer, Wasser-Schnabelkerfe, Larven von Wasserjungfern u. s. w. giebt, die auf Kosten der Culiciden leben und besonders auf die Eierlagen, welche auf der Wasserfläche schwimmen, Jagd machen.

Auch kümmern sich die Gelsenlarven nicht darum, ob das Wasser verhältnissmässig rein oder mit organischen Ueberresten verunreinigt ist. Es giebt z. B. neben Düngerhaufen kleinere und grössere Pfützen, die von der Düngerjauche ganz braun gefärbt und undurchsichtig sind, in welchen daher kaum Jemand Culiciden-Bruten vermuthen würde, und dennoch beherbergen dieselben oft ungläubliche Mengen davon. Ueberhaupt sind auch alle Abwässer, welche keine Gifte enthalten, als Gelsenbrutstellen aufzufassen.

Wohl alle Touristen, die sich in der zweiten Hälfte des Sommers und im Herbst in Venedig aufgehalten haben, werden sich erinnern, welche Unannehmlichkeiten sie von den dortigen Stechmücken zu erleiden hatten. In den Hôtels pflegen die Fenster Abends und in der Nacht auch bei sehr grosser Hitze geschlossen zu sein; ausserdem ist das Bett mit Vorhängen umgeben und so zu einem zweiten, engen Gemache im Gemache umgestaltet. Meistens verbrennt man noch Abends bei bereits geschlossenen Fenstern insectentödtende Stoffe, deren Rauch die in das Schlafgemach gedrunghenen Gelsen tödtet oder wenigstens betäubt, dafür aber auch noch geraume Zeit danach sich dem Riechorgane fühlbar macht. Das ist übrigens auch in vielen anderen Städten der Fall. In der Dogenstadt ist die Sache deshalb auffallend, weil Venedig vom Meere umgeben ist und in den Lagunen sich nur Salzwasser findet. Man glaubte vielfach, wenigstens in Laienkreisen, dass die venetianischen Stechmücken im salzigen Meerwasser entstehen. Ich habe mich unlängst an Herrn Ficalbi, Professor an der Universität zu Padua und speciellen Kenner der italienischen Culiciden-Fauna, mit der Frage gewendet, ob die venetianischen Culiciden schon bestimmt sind und ob es dort eine Art giebt, die sich in Meerwasser entwickelt. In Amerika lebt nämlich eine Art, die ihre Metamorphose ausschliesslich in Salzwasser durchmacht und auf welche wir später noch zurückkommen wollen. Herr Ficalbi war so freundlich, mir mitzuthellen, dass die Gelsen der Lagunenstadt fast durchweg nur der

gemeinen Art *Culex pipiens* angehören, sich daher nicht im Meerwasser, sondern nur in den Wasserständen der Haushaltungen entwickeln. Wenn dem thatsächlich so ist, dann könnte man mit verhältnissmässig geringer Mühe der ganzen Gelsenplage Einhalt thun, denn nur die Süswasserreservoirs der Stadt wären zu desinficiren. Dass gerade in Venedig sich die Plage so fühlbar macht, dürfte darin seine Erklärung finden, dass dort in Ermangelung von Süswasserflüssen und -Quellen die Bewohnerschaft schon seit Menschengedenken das Regenwasser für Haushaltzwecke sammeln musste. Und da es dort weder Pferde noch Rinder giebt, so sind die Culiciden ausschliesslich auf den Menschen angewiesen.

Am leichtesten kann man die Stechmückenplage dort verhindern, wo es verhältnissmässig wenige oberflächliche stehende Wässer giebt. Auf Staten Island (Nordamerika) hat eine Gesellschaft lediglich mit Petroleum die vorher sehr quälende Plage während eines ganzen Sommers beseitigt. Zu Summit im Staate New York hat eine zur Verbesserung der städtischen Verhältnisse gebildete Gesellschaft („Town Improvement Society“) dasselbe Verfahren mit gutem Erfolge angewendet. Wir wollen die einschlägigen Fälle nicht alle aufführen und bemerken nur, dass alle solche Schritte, auch wenn sie nicht in unbedingt radicaler Weise zur Ausführung kommen, dennoch das Uebel wenigstens vermindern. Und es ist schon eine Wohlthat, wenn die blutsaugende Sippschaft um etwa 50 Procent vermindert wird.

Die Vertheilung des Petroleums kann auf verschiedene Weise geschehen. An manchen Orten, namentlich in Sümpfen, wird es mittels fein zerstäubender Spritzen auf die Wasserfläche gebracht. Andere verwenden dazu Gartengiesskannen und wieder Andere nur gewöhnliche Gefässe. Meistens vertheilt sich das Erdöl von selbst gleichmässig über das Wasser.

Wo es übrigens in unmittelbarer Nähe von Gemeinden grössere Sümpfe giebt, da ist die erste Arbeit die Drainage, und nur das Gewässer, welches nicht abgeleitet werden kann, ist mit Oel zu behandeln.

Ausser Petroleum kann man auch anderes Oel benutzen, sofern es billiger zu haben wäre; wahrscheinlich wird aber das rohe Erdöl energischer wirken als Pflanzenöle.

Die bezüglichlichen Versuche sind hauptsächlich seit 1892 durch Dr. Howard theils angestellt, theils angeregt worden. Er selbst theilt jedoch mit, dass schon im Jahre 1812 ein unter dem Titel *Omniana or Horae Otiosiores* veröffentlichtes Buch den Vorschlag gemacht hat, die Schnakenbrut durch Aufgiessen von Oel auf die betreffende Wasserfläche zu vernichten. Auch in der Zeitschrift *Journal pittoresque* ist im Jahrgang 1847 (pag. 80) von diesem Verfahren gesprochen. Und wer weiss, ob nicht schon früher als 1812

hier und da erfinderische Köpfe sich auf diese Bekämpfungsweise verlegten? Thatsache ist jedoch, dass das Petroleum als Mittel gegen die Stechmückenbruten erst seit 1892 in die grosse Praxis Eingang gefunden hat.

Dr. Howard versuchte auch Theeröl und Kreosotöl; das letztere gab bessere Resultate, aber keineswegs solche wie Petroleum.

Celli und Casagrandi veröffentlichten in den *Annali d'Igiene sperimentale* (Bd. IX, Heft 3, Rom 1899) ihre diesbezüglichen Versuche und betonten, dass Anilinfarben und namentlich ein Präparat, welches den Namen „Larycith III“ führt und gelb ist, den besten Erfolg sichern. Dieses Mittel soll alle Wasserinsecten und auch die Fische vernichten, warmblütigen Thieren jedoch unschädlich sein. Wenn sich dies bestätigt, so könnte das Mittel in solchen stehenden Gewässern Anwendung finden, zu welchen Hausthiere (Pferde, Rinder, Enten, Gänse u. s. w.) Zugang haben. Immerhin ist jedoch noch genauer zu ermitteln, ob dieses Anilinpräparat thatsächlich ganz unschuldig ist. Denn manche Stoffe tödten zwar nicht gleich, verursachen jedoch krankhafte Störungen des Organismus.

In Amerika sind bereits verschiedene Präparate, deren Zweck die Vernichtung der Gelsen-Jugendstadien ist, im Handel. So hat z. B. die „Phinotas Chemical Company“ ein Mittel unter dem Namen „Phinotas-Oel“ hergestellt, dessen Zusammensetzung geheim gehalten wird. Der Beschreibung nach genügt davon ein Theil auf 10 000 Theile Wasser, um die Schnaken und alle übrigen Wasserinsecten zu tödten. Die Versuchsstation der Universität von Minnesota hat damit Versuche angestellt und laut des im November 1902 erschienenen Berichtes gefunden, dass ein Theil auf 12 000 Theile Wasser die Insecten thatsächlich getödtet hat. Das Mittel sinkt in Form von kugelartigen Tropfen zuerst auf den Boden des Wassergefässes, dann steigt es wieder empor, bildet eine Haut auf der Oberfläche und trübt gleichzeitig milchartig die ganze Wassermenge. Bei chemischer Untersuchung zeigte es sich, dass das Phinotas-Oel ein kreosotartiger Stoff ist und dass die milchartige Trübung durch Phenolderivate verursacht wird. Dieses Präparat wirkt energischer als Petroleum, es ist aber auch theurer, weil eine Gallone 40 Cents kostet.

Wo es nicht angezeigt ist, mit solchen Mitteln vorzugehen, dort stehen uns noch die natürlichen Feinde der Schnaken zur Verfügung. Vor allen anderen stehen die Fische, namentlich solche, welche in stehenden Wässern zu leben vermögen, wie z. B. die Karpfen. Kleine Karpfen, in Wasserständer, welche Gelsenbrut enthalten, gesetzt, vernichten diese in verhältnissmässig kurzer Zeit. Dann müssen sie jedoch künstlich weiter ernährt werden. Fische

als Bekämpfer der Culiciden sind schon an verschiedenen Orten mit Erfolg angewandt worden. Zu Beeville in Texas verwendet man einen von fachkundiger Seite noch nicht bestimmten kleinen Fisch, welcher für diesen Zweck ausgezeichnet geeignet sein soll. Derselbe verzehrt aus den angesteckten Gewässern mit grosser Gier sämtliche Stadien der Mosquitos, und damit er nachher nicht Hungers stirbt, nähren ihn die Einwohner mit Fliegen. In den Häusern sind nämlich Fliegenfallen aufgestellt, deren Inhalt täglich in die betreffenden Wässer geworfen wird. In Trinidad kennt man, nach Angabe von F. W. Urich, einen kleinen Fisch aus der Karpfensippschaft, welcher dem Zwecke wunderbar entsprechen soll. Seitens des Ackerbau-Ministeriums der Vereinigten Staaten sind bereits Schritte gethan worden behufs Vermehrung und Verbreitung dieses Fisches in den südlichen Staaten der Union.

Dr. Howard berichtet, dass er selbst den gemeinen Stichling (*Gasterosteus aculeatus*) gegen Gelsenbrut für den geeignetsten Feind hält, ausserdem auch den Zwergstichling (*Pygosteus pungitius*).

Es wäre daher wünschenswerth, dass durch künstliche Züchtung grössere Mengen des Stichlings und event. anderer, später etwa durch Versuche sich als gute Schnakenbrutvernichter erweisender Fischarten erzeugt würden, die dann in die gefährdeten Gebiete rasch zu versenden wären. Natürlich müsste dann auch dafür gesorgt werden, dass diese kleinen nützlichen Lebewesen nach Vernichtung der Culiciden nicht Hungers sterben.

Wir wollen noch eines eigenthümlichen Verfahrens gedenken, welches darin besteht, dass das Wasser künstlich, auf mechanischem Wege, bewegt wird. Die Stechmückenlarven vermögen nämlich in solchem Wasser nicht zu leben, sondern erfordern eine ruhige, beschauliche Existenz. In San Diego in Texas hat man eine geradezu diabolische Praktik eronnen, um ihnen ihre Lebensfreude zu verbittern. In kleineren und grösseren Reservoiren sind entsprechende kleinere und grössere Räder angebracht, welche mittels eines Windmühlenmechanismus in fast beständiger Rotation gehalten werden. Der Mensch will eben seinen Plagegeistern die Beunruhigung, die er von ihnen zu erleiden hat, auf ähnliche Weise vergelten.

Wir haben also bereits eine ganze Reihe von probaten Mitteln und Verfahren zur Verfügung, die uns in den Stand setzen, uns nach wohlgethaner Arbeit die verdiente Abendruhe in den lauen, schönen Sommerabenden zu sichern; vorausgesetzt natürlich, dass wir in der Ruhe nicht bis zum Fatalismus gehen.

Bedenkt man, welche Apparate, wie riesige Mengen von Chemicalien und welche Arbeiten

alljährlich verwendet werden, um unsere Pflanzenculturen vor schädlichen Pilzen und feindlichen Insecten zu beschützen, so wird wohl Jedermann einsehen, dass es geradezu lächerlich wäre, die Krone der Schöpfung so ganz hilflos den sechsfüssigen Aderlassern, die nebenbei mit vergifteten und inficirten Instrumenten arbeiten, preiszugeben. Oder ist unser eigenes Wohlsein weniger werth, als das Wohlsein unserer Culturpflanzen? Man munkelt zwar, dass in manchen Ländern die Soldatenpferde höher geschätzt werden als ihre zweibeinigen Reiter. Ich glaube aber, dass dieses Princip im allgemeinen bürgerlichen Leben doch als veraltet erscheinen dürfte. Und die Errungenschaften der Wissenschaft sind ja auch nicht nur dazu gut, um in Werkstätten und Fabriken Verwendung zu finden, sondern auch dazu, um unser Blut und unsere irdische Hülle von den allerpeiniglichsten Tributpflichten zu erlösen.

Abb. 433.



Der Bodlaendersche Mörtel-Misch- und -Transport-Wagen.

Der Naturhistoriker, welcher die Lebensverhältnisse der Lebewesen kennt, weiss ganz sicher, dass der Stechmückenqual mit verhältnissmässig nicht allzugrossen Opfern gründlich abzuwehren wäre. Es ist aber nöthig, dass Jedermann, der Haus und Hof, Garten oder Feld besitzt, ebenso auch die Männer der Verwaltung zu dieser Erkenntniss und Ueberzeugung gelangen. Riesige Summen werden verwendet, um unsere Taschen und Siebensachen vor zweibeinigen Taschendieben und Räubern zu bewahren. Das ist auch ganz in der Ordnung. Man sollte jedoch auch gegen die sechsfüssigen Blutdiebe und Ruheräuber, die ausserdem theilweise sogar Giftmischer sind, energisch einschreiten. [8766]

Der Bodlaendersche Mörtel-Misch- und -Transport-Wagen.

Mit zwei Abbildungen.

Die umständliche und theure Bereitung des zu allen Bauten erforderlichen Kalkmörtels durch

Handarbeit auf der engen Baustelle hat in einigen grossen Städten dazu geführt, Mörtelfabriken anzulegen. Diese Anlagen sind theuer und liefern deshalb auch einen theuren Mörtel.

Der Hauptbestandtheil des Mörtels, der Sand, muss zur Mörtelfabrik transportirt und der fertige Mörtel wieder zur Baustelle befördert werden. Dazu ist ein grosser Wagenpark nöthig. Werden nun die Wagen mit mechanischen Einrichtungen versehen, die den Mörtel mischen, so dass also jeder Wagen eine kleine Mörtelfabrik bildet, so kann man den Transport und das Mischen des Mörtels vereinigen; es ist dann nur erforderlich, an dem Sandlager einige Kalkgruben anzulegen, eine Anzahl Mörtel-Misch- und -Transport-Wagen (s. Abb. 433 u. 434) anzuschaffen, und man ist im Stande, für alle Bauten gut gemischten und billigen Mörtel zu liefern. Am Sandlager wird Kalk und Sand im gewöhnlichen Mischungsverhältnisse in die Trommel gethan und diese verschlossen; eine Fahrzeit von etwa 12 Minuten genügt, um einen vorzüglich durchgearbeiteten Mörtel in verarbeitungsfähigem Zustande auf der Baustelle abzuliefern.

Es ist einleuchtend, dass Mehrkosten beim Transport nicht entstehen, weil entweder der Sand und Kalk zur Verarbeitung auf der Baustelle oder der fertige Mörtel von der Fabrik zur Baustelle ohnehin befördert werden müssen.

Die Vortheile, welche der Bodlaendersche Mörtel-Misch- und -Transport-Wagen bietet, ergeben sich leicht aus nachstehenden Erwägungen:

1. Mörtel, der auf der Baustelle mit der Hand angemacht ist, kann nie ganz gleichmässig gemischt sein und stellt sich in Folge der Handarbeit sehr theuer.

2. Mörtel, der auf der Baustelle durch Maschinen hergestellt wird, kostet ebenfalls ziemlich viel Arbeitslohn; die Einrichtung erfordert Platz und bei grossen Bauten sogar motorische Kraft, denn die theure Menschenkraft kann man bei der Massenproduction nicht mehr anwenden, wie es bei kleineren Bauten geschieht.

3. Mörtel aus den grossstädtischen Mörtelfabriken hat den Nachtheil, dass er durch den Transport entmischt wird; kommt er auf der Baustelle an, so befinden sich Kalk und Wasser oben und der Sand hat sich unten in dem Wagenkasten festgesetzt. Der Maurer muss also den sogenannten Fabrikmörtel erst wieder umrühren, um ihn verarbeitungsfähig zu machen.

Alle diese Mängel werden durch den Bodlaenderschen Mörtel-Misch- und -Transport-Wagen*) beseitigt. [8814]

*) Erfinder: Louis Bodlaender in Breslau; Generalvertretung für Norddeutschland, Elsass-Lothringen und Oesterreich-Ungarn: Ingenieur Ernst Hotop, Berlin W. 50.

Dreischraubenschiffe.

Nach den nicht befriedigenden Ergebnissen, welche die italienische Kriegsmarine zu Anfang der achtziger Jahre mit kleinen Dreischraubenkreuzern erzielte und die zum Umbau der letzteren durch Herausnehmen der Mittelschraube und der zugehörigen Maschine führten, schien die Dreischraubenfrage erledigt zu sein, bis die deutsche Marine sie beim Bau des grossen Kreuzers *Kaiserin Augusta*, der im Januar 1892 vom Stapel lief, wieder aufnahm. Es lag nicht in der Absicht, alle drei Schrauben beständig in Betrieb zu halten, sondern auf Reisefahrten, je nach der gebotenen Eile, eine oder zwei Schrauben laufen zu lassen und die Kraft der drei Maschinen nur in den Fällen in Anspruch zu nehmen, in denen es auf die schnellste erreichbare Fahrt ankommt. Die guten Erfolge, die man erzielte, waren bestimmend, fortan alle grossen Kreuzer und Linienschiffe der deutschen Kriegsflotte mit drei Schrauben auszurüsten. Bei den

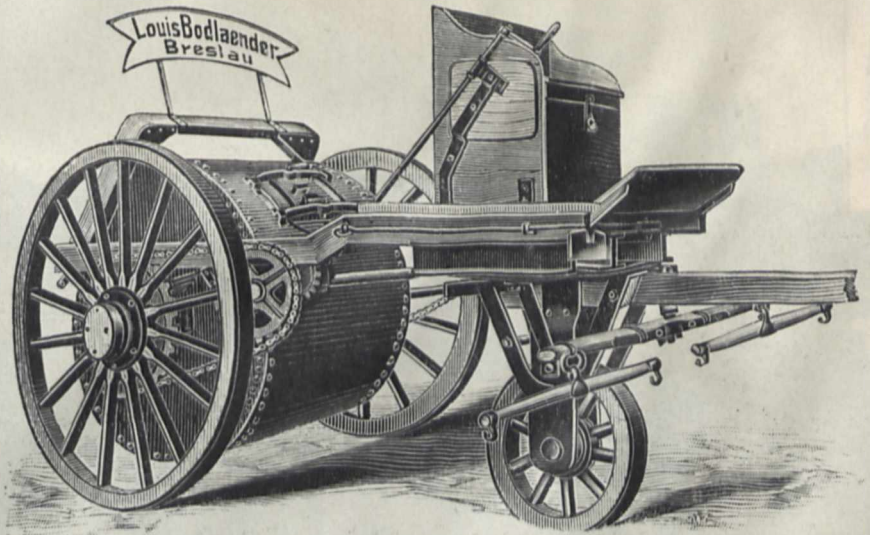
Linienschiffen versprach man sich von dieser Einrichtung noch den Vortheil, dass im Gefecht die Mittelschraube bei ihrer geschützten Lage weniger Havarie befürchten lässt, als die beiden Seitenschrauben, und das Schiff deshalb noch immer bewegungsfähig bleibt, selbst wenn beide Seitenschrauben im Laufe eines Gefechts unbrauchbar geworden sein sollten. Diese Gründe waren auch für Frankreich ausschlaggebend, beim Bau des Linienschiffes *Masséna*, das 1895 vom Stapel lief, das Dreischraubensystem einzuführen. Auch in Frankreich waren die Erfolge mit demselben so günstig, dass seitdem alle Linienschiffe und seit 1898 auch alle grossen Kreuzer drei Schrauben erhalten.

Die englische Kriegsmarine hat sich gegen das Dreischraubensystem bisher durchaus ablehnend verhalten. Es hat allerdings den Nachtheil, dass drei Maschinen und drei Wellenleitungen erforderlich sind, die mehr kosten als zwei grössere Maschinen und auch mehr Raum beanspruchen. Diese Gründe, die bei Kriegsschiffen zurücktreten müssen, wenn es sich um Stärkung der Gefechtskraft handelt, sind wohl maassgebend gewesen, dass die Handelsmarine bisher über zwei Schiffschrauben nicht hinausging. Selbst die neuen

Schnelldampfer der Hamburg-Amerika-Linie und des Norddeutschen Lloyd, die 23 Knoten und darüber laufen, haben nur zwei Schrauben.

Es ist ja bekannt, dass die englischen Rhedereien und Schiffswerften bisher vergeblich ein Ueberholen der deutschen Schnelldampfer versucht haben. Das soll nun aber anders werden! Die vom Staate jetzt reich mit Geldmitteln unterstützte Cunard-Linie will zwei Schiffe bauen, hinter denen die deutschen Schnelldampfer allerdings beträchtlich zurückbleiben würden, wenn jene die 25—26 Seemeilen Fahrgeschwindigkeit wirklich leisten, die sie nach dem Bauvertrage leisten sollen. Man glaubt diese grosse Geschwindigkeit mit Hilfe von drei Schiffschrauben zu erreichen. Damit würde allerdings das Dreischraubensystem Eingang in die Handelsmarine

Abb. 434.



Der Bodlaendersche Mörten-Misch- und -Transport-Wagen.

gefunden haben, aber nach den wiederholten Erfahrungen, zu denen die unerfüllt gelassenen Versprechungen der englischen Rheder Anlass geboten haben, wird es sich empfehlen, den thatsächlichen Beweis abzuwarten. Die neuen Dampfer der Cunard-Linie sollen im Sommer des Jahres 1905 in Fahrt gesetzt werden.

C. S. r. [8727]

Das Elektricitätswerk in Vizzola.

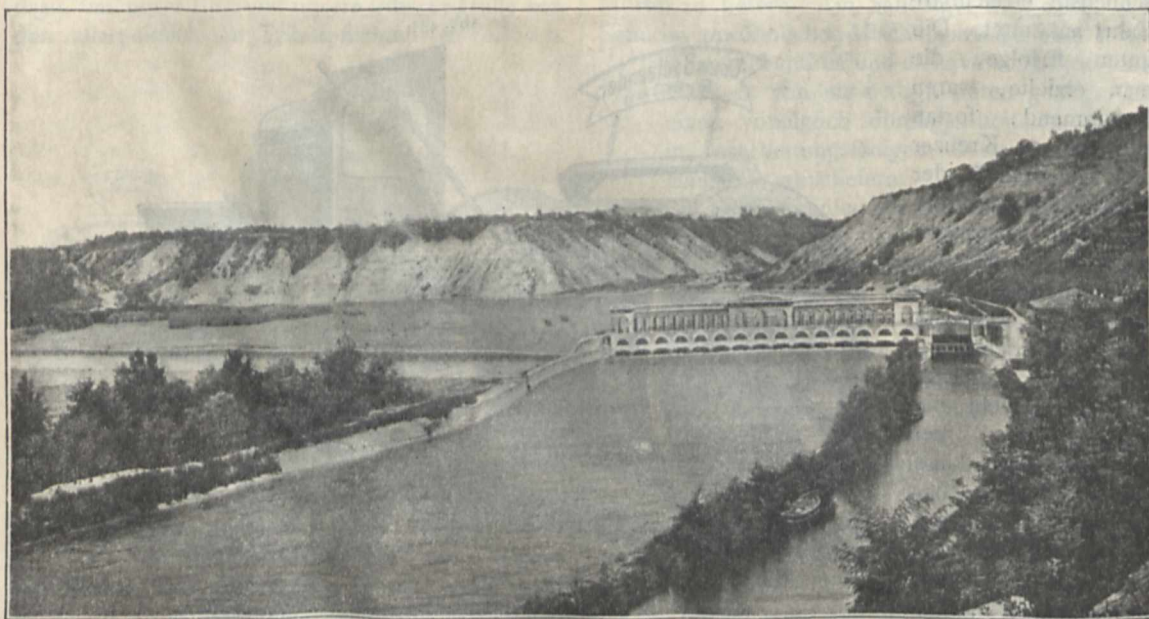
Mit vier Abbildungen.

Es ist im *Prometheus* wiederholt darauf hingewiesen worden, dass man in Italien zur Hebung der Industrie und der wirthschaftlichen Lage der Bevölkerung, wegen des Mangels an Kohlen und sonstigen Brennstoffen, ernstlich bemüht ist, die reichen Wasserkräfte des Landes zur Erzeugung elektrischer Energie als Betriebskraft für Haus-

und Grossindustrie auszunutzen. Es wäre jedoch ein Irrthum, anzunehmen, dass die Gewinnung dieser Wasserkräfte stets von leichter Hand möglich sei, vielmehr sind meist sehr kostspielige Anlagen erforderlich, wie die bildlichen Darstellungen des von der Elektrizitäts-Actiengesellschaft vormals Schuckert & Co. in Nürnberg erbauten grossen Elektrizitätswerkes bei Vizzola am Tessin in der Lombardei ohne weiteres erkennen lassen. Aber mitten in dem industriereichsten Bezirk des lombardischen Tieflandes errichtet, versorgt es viele grosse und zahlreiche kleine Fabriken und Privathäuser mit elektrischem Strom für Motorenbetrieb und Beleuchtungszwecke.

eingeleitet werden konnte, musste sein Bett in Beton, wie alle anderen Gebäude, als eine 200 m lange Canalbrücke, die 10,3 m hoch ist und 13 m innere Breite hat, hergestellt werden. Das obere Stockwerk des Beckengebäudes bildet die Galerie für die Schützenaufzüge (s. Abb. 437). Die Schützen öffnen dem aus dem Sammelbecken zuströmenden Wasser die Druckrohre, die das Wasser den Turbinen im tiefer liegenden Maschinenhaus zuführen. Abbildung 438 zeigt das Innere des Maschinenhauses, in dem die aus der Wand rechts kommenden Druckrohre mit einem Knie in die Turbinengehäuse münden, in denen sich die Turbinen mit ihren stählernen Schaufeln und wagrecht gelagerter Welle drehen. Letztere ist

Abb. 435.



Das Elektrizitätswerk in Vizzola: Entnahme des Wassers aus dem Tessin.

Das Betriebswasser für die Turbinenanlage wird dem aus dem Lago Maggiore kommenden Tessin (Ticino) entnommen, und zwar mittels eines 18,5 m breiten und 4 bis 4,3 m tiefen Canals, welcher einschliesslich des Unterwasser-canals, der das Wasser, nachdem es durch seinen Fall in den Turbinen Arbeit geleistet hat, dem Tessin wieder zuführt, 6853 m lang ist. Die Abbildung 435 zeigt die bauliche Einrichtung der Wasserentnahmestelle am Beginn des Canals, der in einem aus Beton-Mauerwerk in Gewölbebau hergestellten Sammelbecken endet. Dieses Sammelbecken ist das in Abbildung 436 dargestellte, auf der Höhe liegende grosse Gebäude. Das von ihm umschlossene Wasserbecken ist 280 m lang, 10,7 m breit und 6 m tief, so dass es rund 18 000 cbm Wasser aufnehmen kann. Bevor der Canal in dieses Sammelbecken

mit der Welle der davor aufgestellten Dynamomaschine gekuppelt.

Es sollen im ganzen 10 Turbinen von je 2200 PS und zwei von je 220 PS zur Aufstellung gelangen. Erstere sind Zwillingturbinen, d. h. sie haben zwei Schaufelräder, die in der Minute 187 Umdrehungen machen. Die Druckrohre sind aus Schmiedeeisen hergestellt und haben für die grossen Turbinen 2 m inneren Durchmesser, für die kleineren Turbinen jedoch nur 0,85 m. In jedes Rohr ist eine Drosselklappe zur Regulirung des Wasserzuflusses eingebaut. Die Umdrehungszahl der Turbinen wird durch einen Centrifugalregulator, der einen hydraulischen Motor bethätigt, selbstthätig geregelt. Der von der Maschine gelieferte Drehstrom hat 11 000 Volt Spannung, die jedoch auf 12 000 Volt erhöht werden kann.

Für die Erregung aller Maschinen ist 0,9 bis 1 Procent der Gesamtleistung erforderlich. Den Erregstrom liefern zwei Gleichstrommaschinen von je 150 Kilowatt bei 110 Volt Stromspannung, die von den bereits erwähnten kleinen Turbinen von 220 PS angetrieben werden und mit ihnen durch elastische Bandkuppelungen verbunden sind. Sie laufen auch mit liegender Triebwelle und machen minutlich 300 Umdrehungen. Der Hochspannungsstrom wird den Verbrauchsgebieten auf einer Nord- und einer Südlinie mit zusammen 10 Fernleitungen auf Holz- oder eisernen Gittermasten vom Maschinenhause des Kraftwerkes

von 500 bezw. 125 Volt secundärer Spannung unmittelbar an die Hochspannungsleitungen angeschlossen. [8797]

Aus dem Leben des Hering.

Wohl kaum einem anderen Fisch ist seitens der Forscher so viel Beachtung geschenkt worden, als dem Hering. Es beruht dies auf der enormen wirtschaftlichen Bedeutung, die das Thier für zahlreiche am Meere wohnende Völker hat. So ist es denn kein Wunder, dass dänische, norwegische, schwedische, deutsche und andere

Abb. 436.



Das Electricitätswerk in Vizzola: Aussenansicht der Centrale.

aus zugeleitet, doch kann die Zahl der Fernleitungen noch vermehrt werden. Die Leitungen bestehen entweder aus Kupferdraht von 16 oder 28 qmm oder aus Kupferseilen von 48 und 65 qmm Querschnitt. Im Olona-Thal vereinigen sich je zwei Fernleitungen der Nord- und Südlinie und bilden so ein geschlossenes Primärnetz. Die einfache Länge der Hochspannungsleitungen beträgt 120 km.

Ein Theil des hochgespannten Stromes wird in fünf Transformatoren-Stationen in der Stadt Gallarate auf 3600 Volt gebracht und geht von hier in Vertheilungsleitungen zu den Verbrauchsstellen, wo Transformatoren mit einer Secundärspannung von 125 Volt aufgestellt sind. Grössere Fabriken sind aber auch mittels Transformatoren

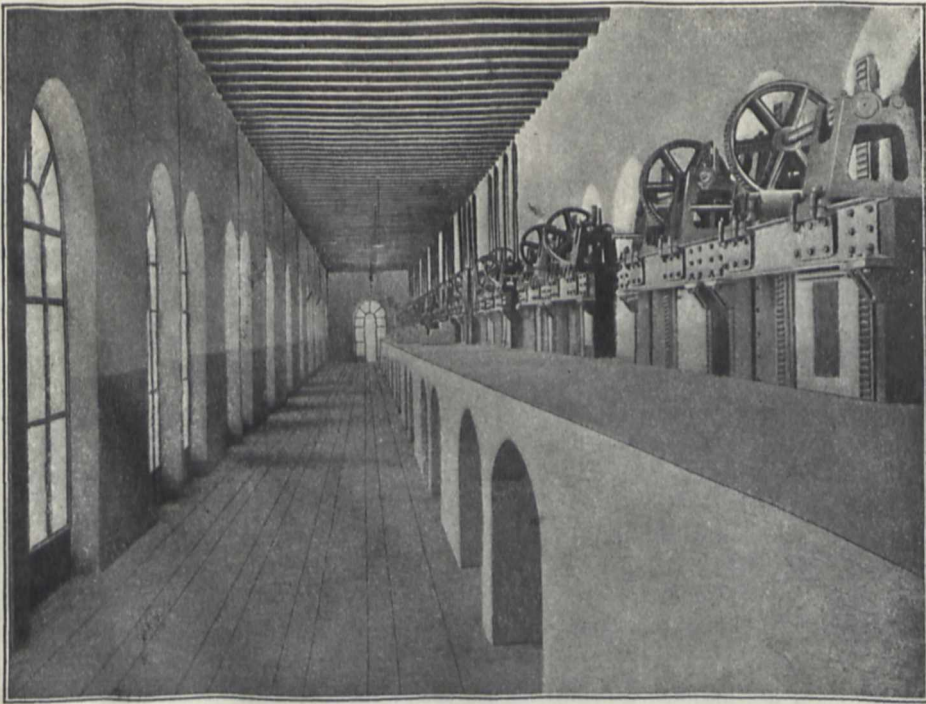
Forscher wetteiferten, um die Lebensgeschichte dieses so ausserordentlich nützlichen Fisches vollständig klarzustellen. Unter den Gelehrten, die sich die eingehende Erforschung dieses Fisches zur Aufgabe stellten, sind namentlich Nilsson, Kroyer, G. O. Sars, Boeck und in jüngster Zeit Heincke, der Director der Biologischen Anstalt auf Helgoland, hervorzuheben.

Obwohl der gemeine Hering (*Clupea harengus L.*), der sich gleich seinen zur Familie der Heringe (*Clupeidae*) gehörenden Verwandten durch einen stark zusammengedrückten Leib und mit Kielschuppen bekleideten Bauch auszeichnet, ein Jedermann wohlbekannter Nutzfisch ist, dürften doch manche Eigenthümlichkeiten aus der Naturgeschichte desselben nicht Jedem geläufig sein.

Das Thier erfreut sich einer grossen Verbreitung. Sein Vorkommen erstreckt sich nicht nur über unsere Nord- und Ostsee, sondern es findet sich im Atlantischen Ocean, im Nördlichen Eismeer, bei Island, Finmarken, Grönland und an Asiens Nordküste. In anderen europäischen Meeren ist es durch verwandte Arten vertreten, ebenso wird der an der Ostküste Nordamerikas vorkommende Hering als besondere Art gedeutet. Dass ein so ausserordentlich verbreitetes Thier dieser Verbreitung entsprechend in seiner Lebensweise locale Abweichungen erkennen lässt und in eine Anzahl von Localrassen zerfällt, ist leicht zu verstehen. Das unzweifelhafte Vorkommen von solchen Local-

lichen Verbreitungsbereichen des Herings Brut-eier nachgewiesen wurden. Vielmehr führten die neuesten Untersuchungen über die Wanderungen unseres Fisches zu dem Ergebniss, dass diese sich niemals über grosse Gebiete erstrecken. In dieser Beziehung bahnbrechende Forschungen angestellt zu haben, ist das Verdienst Heinckes, dem die Wissenschaft eine umfangreiche Monographie über die Naturgeschichte des Herings verdankt. Nach diesem Forscher ist der Hering ein geselliges Herdenthier, das von Geburt an in mehr oder weniger dichten Schwärmen lebt. Die Art seines Auftretens steht in engem Zusammenhang mit seiner Nahrung. Diese letztere setzt sich aus

Abb. 437.



Das Electricitätswerk in Vizzola: Schützenaufzüge.

rassen ist den Fischern schon seit den ältesten Zeiten bekannt, doch wurde diese Erkenntniss von der Wissenschaft bis zu Beginn dieses Jahrhunderts fast gänzlich ignoriert. Der Hamburger Bürgermeister Johann Anderson behauptete auf Grund seiner im Jahre 1748 aufgestellten Polarstammtheorie, dass Heimat und Brutstätte aller Heringe, die die europäischen Küsten besuchen, das Nordpolarmeer sei. Von hier aus, glaubte er, sollte jährlich ein einziger Heringschwarm eine weite Reise nach Süden unternehmen und sich an der Nordküste Schottlands in mehrere Zweige theilen, die bis in die abgelegensten Winkel der Nord- und Ostsee drangen. Dass diese Ansicht durchaus falsch ist, geht schon aus der Thatsache hervor, dass in sämt-

kleinen Krebschen, Copepoden, sowie aus anderen thierischen Organismen des Planktons zusammen. Als Plankton oder Auftrieb bezeichnet man die Gesamtmassse der lebenden und toten Wesen, die an der Oberfläche des Meeres den Strömungen des Wassers folgen, sich also trotz ihres Vermögens, activ zu schwimmen, treiben lassen.

Im Gegensatz zu allen seinen Gattungsverwandten legt der Hering Eier, die an einer Unterlage kleben. Die kleinen Eier sind völlig durchsichtig und werden vermittelst einer Eiweissumhüllung nach dem Ablegen und der darauf sofort erfolgenden Befruchtung an Steinen oder Pflanzen festgeklebt. Da Männchen und Weibchen scharenweise zusammen laichen, sind die Thiere

gezwungen, bestimmte Plätze mit geeigneter Bodenbeschaffenheit aufzusuchen. Nach dem heutigen Stande unserer Kenntnisse muss der Laichgrund rein und fest, sowie vorwiegend sandig sein. Um das Laichgeschäft zu besorgen, sammeln sich die Heringe, die ja so schon in Scharen leben, zu ausserordentlich dichten Schwärmen und ziehen vereinigt nach ihren Laichplätzen hin. Obwohl die Localrassen des Herings in Bezug auf den Salzgehalt und die Temperatur des Meeres, sowie auch in der Tiefenlage der Laichplätze wie in der Laichzeit an bestimmte Regeln gebunden sind, ist dies bei dem

entschlüpfenden kleinen Fischchen, die eine längere oder kürzere Zeit ein sogenanntes Larvenstadium durchmachen, sind vollkommen durchsichtig, 5—9 mm gross und besitzen noch einen Dottersack. Die Mundöffnung ist noch nicht durchgebrochen und statt der unpaaren Flossen ist noch ein Embryonsaum vorhanden, während die Bauchflossen noch ganz fehlen. Erst nach mehreren Monaten erlangen die Jungen durch ein Uebergangsstadium die Gestalt des ausgebildeten Herings, der dann nach zwei Jahren geschlechtsreif wird.

Heincke definiert als Rasse des Herings solche Schwärme, die an bestimmten mehr oder

Abb. 438.



Das Elektrizitätswerk in Vizzola: Innenansicht des Maschinenraumes.

Hering, als Art aufgefasst, nicht der Fall. Die Laichzeit kann in alle Monate des Jahres fallen und die Temperatur des Wassers kann zwischen 3 und 20° C. und mehr schwanken. Diesem entgegengesetzt verlaufen die Lebensvorgänge des Herings innerhalb eines kleinen, beschränkten Gebietes jahraus, jahrein mit immer wiederkehrender Regelmässigkeit. Die Laichzeit dehnt sich oft über etwa zwei Monate aus, doch findet die Laichablage in einer Gegend unter allen Umständen nur einmal im Jahre statt. Die Dauer der Eientwicklung ist auch beim Hering, wie bei anderen Fischen, von der Temperatur des Brutwassers abhängig. Je höher die Temperatur, desto kürzer die Dauer der Eientwicklung. Die den Eiern

weniger nahe gelegenen Laichplätzen von gleicher oder sehr ähnlicher Beschaffenheit des Bodens und des Wassers zu gleicher Jahreszeit ihre Eier absetzen, dann verschwinden und im nächsten Jahre zu gleicher Zeit in gleichem Reifezustand wiederkehren. Man hat die Heringe ihrem Vorkommen nach in Hochsee- oder pelagische und in Küsten- oder litorale Stämme eingetheilt. Zu den Hochseestämmen gehören die grösseren und für den Fischfang wichtigsten Heringsscharen an den norwegischen und britischen Küsten. Bei den Küstenheringen handelt es sich meist um Thiere von geringerer Körpergrösse, die sich nicht weit vom Lande entfernen und auch ausserhalb der Laichzeit die Fjorde und Buchten

besuchen. In der Nordsee sind dieselben weit weniger zahlreich und bilden stets kleinere Scharen, als die pelagischen Stämme; dagegen machen sie in der Ostsee die Mehrzahl aller Heringe aus. Die Küstenheringe laichen meist in unmittelbarer Nähe der Küsten, und zwar stets im Frühjahr. Dies geschieht entweder in brackigen Gewässern, in Flussmündungen oder in Buchten mit Salzwasser. Da die Küstenheringe sich nicht weit von der Küste entfernen, erstrecken sich ihre Wanderzüge nur über verhältnissmässig kleine Gebiete. Anders ist es mit den Hochseeheringen, die in weit grösseren Scharen vereinigt laichen und deren Wanderungen sich über weit grössere Gebiete erstrecken. Diese meiden die Küsten als Laichstätten; sie obliegen diesem Geschäft auf flachen Bänken der hohen See und dringen niemals in Brackwasser vor.

Am Tage halten sich die Heringe in grösseren Tiefen auf, da ihnen helles Licht unangenehm ist. Selbst in mond hellen Nächten meiden sie die Oberfläche des Wassers.

Die Feinde des Herings sind ausserordentlich zahlreich. Als solche sind nach unserem citirten Forscher zu nennen: Kabeljau, Dorsch, Köhler, Pollack, Makrele, Thunfisch, Lachs, Dornhai, Heringshai, Fuchshai, Grönlandshai, Finnwal, Beluga, Dögling, Schwertwal und Braunfisch. Ausserdem stellen Seehunds-Arten, Alken, Lummen, Taucher und Möwen dem Hering nach. Der Mensch gehört zu den vornehmsten Feinden des Herings. Trotzdem ist nach unserem Gewährsmann eine Ueberfischung des Herings nicht zu befürchten, da manche der thierischen Feinde des Herings weit schlimmer als der Mensch gegen ihn wüthen. Auch der Feinde, die die Brut des Herings vernichten, sind viele. Gegen den Laich ziehen zahllose Seesterne, Krebse und Grundfische ins Feld. Trotzdem dieser Vernichtungskrieg ein sehr grosser ist, überlebt der Hering die Ausrottung auf Grund seiner grossen Eierproduction. Obwohl diese letztere im Verhältniss zu solchen Fischen, die schwimmende Eier ablegen, klein zu nennen ist, so genügt sie vollkommen, um die Existenz der Art jeder Gefährdung zu entziehen.

Die grosse Individuenzahl des Herings lässt sich jedenfalls auf die Art seiner Nahrung zurückführen. In Bezug auf die Zusammensetzung seiner Familie bestehen grosse örtliche Unterschiede, die wiederum auf die weite Ausdehnung seiner Heimgebiete zurückzuführen sind.

In der Naturgeschichte des Herings finden sich zwei als „Heringsphänomene“ bezeichnete Erscheinungen, die von hohem Interesse sind. Die eine dieser Erscheinungen bezeichnet man als Heringsberg oder Sildebjerg, wie sie die norwegischen Fischer nennen. Es handelt sich hierbei um das Herannahen von Laichzügen an die Küste, deren ausserordentlich zahlreiche

Individuenzahl durch das gemeinschaftliche Treiben von Walen, Thunfischen, Möwen und anderen Feinden zu dichtgepackten Massen vereinigt wird. Die Heringsschwärme sind an diesen Stellen des Meeres so dicht gepackt, dass das Wasser dort eine eigenthümliche, sonst ungewohnte Farbe und ein ebenes und glattes Aussehen hat. Wahrscheinlich wird diese eigenartige Färbung des Wassers durch zahlreiche Luftblasen bewirkt, die schwimmen bleiben, sobald der Hering nahe der Oberfläche, platzen, wenn er in tieferen Wasserschichten steht. Gelangen die von ihren Feinden getriebenen und geängstigten Thiere ganz an die Oberfläche des Wassers, so soll dadurch ein dem Brodeln beim Kochen ähnliches Geräusch entstehen und die Wasseroberfläche erhält auch das Gepräge, als wenn das Wasser koche. Auch wird bei dem Herannahen solcher Massen von einem eigenartigen Geruch gesprochen.

Als zweites Heringsphänomen bezeichnet man die Erscheinung, dass plötzlich Heringsschwärme bis dicht an die Oberfläche des Wassers aus der Tiefe auftauchen. Die Norweger nennen diese Erscheinung „Aater“. Die Thiere stehen hierbei so eng gehäuft, dass das Ganze fast unbeweglich verharrt. Diese im Verhältniss zu den Heringsbergen weit kleineren Schwärme sind willenlos den Meeresströmungen preisgegeben und verschwinden bald wieder. Sie sind als Vorboten des Heringsberges aufzufassen, indem die Thiere sich vorerst in kleineren Schwärmen sammeln. Sie lassen sich leicht aus der Ferne durch die dichten Möwenschwärme erkennen, die wie Rauchwolken über bestimmten Meeresstellen schweben.

Das erstere Phänomen findet sich hauptsächlich nur an fjorden- und buchtenreichen Küsten, das letztere überall, wo der Hering in grösserer Menge anzutreffen ist. In kleinerer Masse ist der „Aater“ sogar bei Helgoland von glaubwürdigen Fischern beobachtet worden.

So zeigt uns denn die Naturgeschichte dieses so überaus werthvollen Nutzfisches eine Reihe von Erscheinungen, die tief in Haushalt des Meeres begründet sind.

DR. ALEXANDER SOKOLOWSKY. [8788]

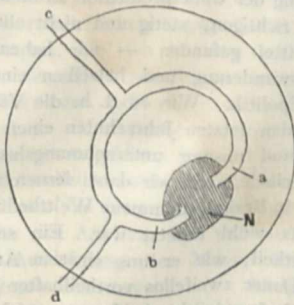
Die Festung des Maulwurfs.

Mit zwei Abbildungen.

In unzähligen Büchern taucht immer von neuem eine 75 Jahre alte Zeichnung auf, die ursprünglich vor 100 Jahren durch de Vaux entworfen und später durch Geoffroy Saint-Hilaire und Blasius verbessert worden ist und den typischen Bau der Maulwurfsfestung wiedergeben soll. Der englische Zoologe L. E. Adams hat sich neuerdings das Studium der Maulwürfe

zum Vorwurf genommen und fand, dass sehr viele Nachrichten über diese Thiere unhaltbar sind und dass vor allem ihr Nestbau durchaus nicht dem so oft abgebildeten und überhaupt

Abb. 439.



Plan einer einfachen Maulwurfsfestung, von oben.
N Nest. a b Röhrenmündungen;
c d Ausgänge.

keinem feststehenden Typus folgt. Bei Aufgrabung sehr zahlreicher Maulwurfsbaue in Staffordshire fand Adams nicht ein einziges Mal den so oft abgebildeten Bau mit zwei regelmässigen über einander liegenden Ringgängen, die durch aufsteigende Aeste verbunden sind und gegenüber unter- und oberirdischen Feinden ein sicheres Entweichen ermöglichen sollen, sondern es herrschte die grösste Mannigfaltigkeit in den Bauen. Aus Adams' in den *Memoirs* der Litterarischen und Philosophischen Gesellschaft zu Manchester erschienenen Originalarbeit giebt *Nature* einen Auszug, dem wir das Folgende nebst den beiden Zeichnungen entnehmen.

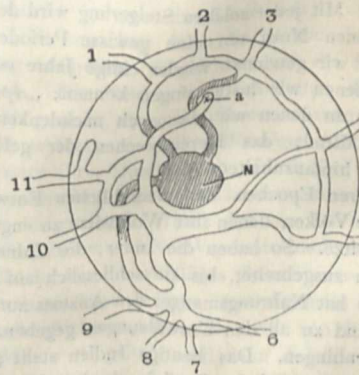
Es ist übrigens zu bemerken, dass Dahl schon vor 12 Jahren eine Anzahl der älteren Angaben über den Wohnungsbau des Maulwurfs widerlegt hat. Auch er fand nur in seltenen Fällen zwei über einander liegende Ringgänge, vielmehr eine grosse Mannigfaltigkeit der meist direct oder in leichter Schraubenlinie nach oben führenden Aushöhlungsgänge, durch welche die Erde beim Nestbau nach oben geführt wurde, und der mehr horizontal verlaufenden Laufgänge. Doch beruhen die Beobachtungen von Adams, welcher die Untersuchungen von Dahl nicht gekannt hat, auf einer viel grösseren Zahl von Nachgrabungen.

Nach den landläufigen Angaben sollte das Nest meist unter einer Hecke oder einem Baum liegen: bei den Untersuchungen von Adams waren solche Lagen aber Ausnahmefälle, die in der Regel durch die Nähe eines Grabens oder fliessenden Wassers (welche der Maulwurf aufsucht) begründet waren; die meisten Nester lagen auf offenem Felde. Die Idee, dass die mancherlei Ausgänge und verwickelten Galerien den geheimen Ausgängen der mittelalterlichen Schlösser und Festungen zu vergleichen seien, fand in Adams' Unter-

suchungen keine Stütze. Es besteht zwar in allen Fällen ein Hauptausgang, aber ohne dass derselbe bestimmte Winkelzüge beschrieb. Das kreisförmige Nest wurde gewöhnlich 2—6 Zoll tief unter der Bodenoberfläche gefunden, in einzelnen Fällen — an häufig überschwemmten Orten oder solchen mit hohem Grundwasserstande — lag es sogar über der Bodenfläche innerhalb eines natürlichen oder eines künstlich aufgeschütteten Hügels, der von der emporgebrachten Erde herrührte. Ursprünglich gehen von dem Nest nur ein oder zwei gebogene Wege aus, die zur Oberfläche führen (s. Abb. 439), aber wenn sich der unmittelbar über dem Nest liegende Hügel durch die für die vielen Jagdexursionen nach allen Seiten herausgeschaffte Erde erhöht, so wird oft über dem ursprünglichen System der ausstrahlenden Wege ein zweites Gestock solcher Laufwege angelegt, welches die Idee von diesem planmässigen Festungsbau erweckt hat. Von den vielen Diagrammen solcher zusammengesetzten Nester zeigt Abbildung 440 ein solches mit elf Ausgängen aus zwei Etagen.

Es scheint, dass die Tunnelgänge zwei verschiedenen Zwecken dienen. Die einen sind zum Herausschaffen der Erde aus dem Nestraum und dem Hauptgange gebildet und steigen im allgemeinen in Schraubenlinien nach oben, der Hauptausgang oft ausser Verbindung mit den anderen Gängen. Andere Röhren, die nicht unmittelbar vom Nest ausgehen, durchkreuzen sie. Mitunter kommt auch ein längerer vom Neste abwärts führender Schacht vor, über dessen Zweck Adams nicht ins Klare kommen konnte; er scheint gelegentlich als Vorrathskammer zu

Abb. 440.



Complicirte Maulwurfsfestung mit elf Ausgängen.
a Gipfel der Tunnel. N Nest.

dienen, in welcher gelähmte Erdwürmer aufbewahrt werden.

Die Nesthöhlung besitzt geglättete Wände und ist mit Gras oder welken Blättern gefüllt. Nirgends wurden Maulwurfshaare in der Nestausfütterung gefunden. Anscheinend dient jedes Nest nur für eine Jahreszeit, aber oft wurden zwei und

manchmal sogar drei Nester an derselben Stelle über einander gefunden, von denen aber nur das neueste bewohnt war. In allen Fällen scheint das Weibchen ihr Brutnest für sich allein anzulegen; dasselbe ist gewöhnlich weniger vielläufig als das des Männchens. Ob das Weibchen vor der Brutzeit ein gemeinsames Nest mit dem Männchen bewohnt, ist zweifelhaft; dem Anschein nach sind die Weibchen polyandrisch. Es darf nun als bewiesen gelten, dass das Weibchen jährlich nur einen Wurf bringt und zwar 2 bis 6, gewöhnlich 3 bis 4 Junge, zwischen Mitte April und Ende Juni. Die Tragzeit dauert 4 Wochen.

E. K. R. [8736]

RUNDSCHAU.

(Nachdruck verboten.)

Eine Frage, welche immer wieder auftaucht und von welcher man sagen kann, dass sie immer dringlicher und dringlicher werden wird, bis sie sich zur regelrechten Calamität gestaltet, ist die, wie unsere kleine Erde auf die Dauer die stetig wachsende Zahl ihrer menschlichen Bewohner ernähren soll. Wir Alle werden freilich den Tag nicht erleben, an welchem die Hungersnöthe einsetzen, welche durch Zufuhr von anderen Gegenden nicht mehr, wie die heute etwa auftretenden, zu lindern sind, weil dann eben nirgends mehr der Ueberfluss herrschen wird, der solche Zufuhr gestattet. Aber kommen muss dieser Tag, wenn nicht inzwischen die Verhältnisse sich so verschieben, dass die Zahl der Erdbewohner stationär wird. Und es ist durchaus kein erfreulicher Gedanke, sich vorstellen zu müssen, dass demaleinst unsere Enkel oder Urkel empfindlichen Mangel leiden und aus Noth werden zu Grunde gehen müssen.

Im Hinblick auf diesen unbehaglichen Ausblick in die Zukunft ist jede Errungenschaft erfreulich, welche verspricht, die Productionskraft der Erde an Nahrungsmitteln zu steigern. Mit jeder solchen Steigerung wird der Beginn der allgemeinen Noth um eine gewisse Periode hinausgerückt und wir gewinnen wieder einige Jahre oder Jahrzehnte, in denen wir lustig singen können: „Après nous le déluge!“, in denen wir aber auch nachdenken können über neue Mittel, das Hereinbrechen der gefürchteten Katastrophe hintanzuhalten.

In früheren Epochen der menschlichen Entwicklung eroberten die Völker, denen ihre Wohnsitze zu eng wurden, neue Wohnsitze. So haben die Inder, die Chinesen, die Malayen sich ausgebreitet, bis sie schliesslich auf einander stiessen. So hat Nahrungsmangel den Anstoss zur Völkerwanderung und zu all den Umwälzungen gegeben, die mit ihr zusammenhängen. Das heutige Indien stellt gewissermaassen einen Ausblick in die Zukunft dar, die einst dem ganzen Menschengeschlechte beschieden sein wird. Der Boden trägt die grösste Zahl der Menschen, die er zu ernähren vermag. Das Volk hat sich an eine Genügsamkeit gewöhnt, die uns unbegreiflich scheint. Menschen, welche an den Folgen einer allzu reichlichen Ernährung leiden, kommen dort kaum vor, wohl aber stellen sich Hungersnöthe ein, wenn in einem Jahre einmal die Witterungsverhältnisse Missernten zur Folge haben.

Aehnliche Verhältnisse existirten auch in vielen Theilen von Europa im Mittelalter. Die Technik, welche wir uns inzwischen geschaffen haben, hat die Zustände sehr ge-

bessert. Unsere Bahnen, unsere Schiffe geben uns die Möglichkeit, die ungleichartige Production der verschiedenen Theile der Erdoberfläche auszugleichen; unsere Posten, unsere Telegraphen geben uns Auskunft darüber, wie die Productionsverhältnisse jeweilig sind, wo wir mit unseren Ausgleichsbestrebungen einzusetzen haben. Auch für die Ableitung der Ueberproduction an Menschenmaterial haben wir die richtigen, stetig und nicht allzu gewaltsam arbeitenden Mittel gefunden — wir haben eine wohlorganisirte Auswanderung und betreiben eine feindurchdachte Colonialpolitik. Wir — d. h. die Völker Europas — haben in den letzten Jahrzehnten einen neuen Welttheil erobert und unserer unternehmungslustigen Jugend erschlossen. Schade, dass wir dabei lernen mussten, dass dieser von uns in Besitz genommene Welttheil mit hungrigen Mäulern bereits wohl besetzt war. Ein sehr dünn bevölkerter Welttheil, wie er uns einst in Amerika zufiel, wäre auf die Dauer zweifellos vortheilhafter gewesen, obgleich es im Anfang nicht an Leuten gefehlt hätte, die über den Mangel an Arbeitskräften gejammert hätten.

Weitere Welttheile, die wir in Besitz nehmen könnten, giebt es leider nicht mehr. Dagegen giebt es noch ein paar ganz respectable Wüsten — die Sahara, Centralaustralien und die centralasiatischen Wüsteneien —, die man bewässern und dann mit Brodfrüchten aller Art bepflanzen kann. Dabei würde schon etwas ganz Erkleckliches herauskommen. Früher oder später müssen diese öden Ländereien productiv gemacht werden. Die Durchführung dieser Aufgabe ist das grosse Problem der Ingenieure der Zukunft.

Aber die Aufsuchung immer neuer cultivirbarer Länderstrecken ist nicht das einzige Mittel, um der uns drohenden allgemeinen Hungersnoth zu begegnen. Wir können unsere Production an Nahrungsmitteln nicht nur dadurch steigern, dass wir mehr Land unter Cultur nehmen, sondern auch dadurch, dass wir dem cultivirten Boden grössere Erträge ablocken. Die Steigerung der Intensität der Bodenbewirtschaftung ist das mächtigste aller Mittel zur Hinausschiebung der uns drohenden Katastrophe. Denn sie lässt sich überall anwenden und man kann mit ihrer Hilfe die Erträge des Bodens mindestens verdoppeln. Gesetzt den Fall, dass die ganze für landwirthschaftliche Zwecke verfügbare Oberfläche der Erde intensiv bewirtschaftet und zur Lieferung des doppelten Ertrages gebracht werden könnte, so würde damit die auf der Erde zulässige Maximalzahl menschlicher Bewohner doppelt so gross werden, als bei bloss extensiver Bodencultur, und es würde dadurch die oben erwähnte Katastrophe in weite Ferne gerückt werden.

Wenn nun auch die Verbreitung einer intensiven Bodencultur über die gesammte Erdoberfläche kaum denkbar ist, so hat doch dieses Hilfsmittel den Vorzug, dass es überall da angewandt werden kann, wo die Verhältnisse sich am meisten dafür eignen. In stark bevölkerten Ländern, wo der hohe Werth des Bodens schon längst eine extensive Landwirthschaft unmöglich gemacht hat, wird die intensive Bodencultur noch gute Ergebnisse liefern, und sie wird sich auch gerade hier bequem anwenden lassen, weil die erforderlichen Transportverhältnisse in solchen Ländern am ehesten gegeben sind.

Es ist das unsterbliche Verdienst Liebig's, die wissenschaftlichen Grundlagen einer intensiven Bodenbewirtschaftung geschaffen zu haben, und durch sein bahnbrechendes Auftreten ist den Chemikern eine der höchsten unter den ethischen Aufgaben der Menschheit zugefallen, nämlich die Aufgabe, die Wohnbarkeit der Erdoberfläche zu steigern und so den Zeitpunkt hinaus-

zurück, wo unser Planet für die Menschheit zu eng wird.

Wenn man sich diese Aufgabe in ihren Einzelheiten überlegt, so erkennt man, dass sie weit vielseitiger ist, als es auf den ersten Blick den Anschein hat. Es handelt sich durchaus nicht etwa bloss darum, allüberall den Boden so reichlich zu düngen, dass die auf ihm gezogenen Nahrungspflanzen reichlichere Erträge liefern. Weit richtiger ist es, Bodenarten, die sich für den Ackerbau überhaupt nicht eignen, demselben zuzuführen, indem man sie umgestaltet. Dies kann nicht selten durch ziemlich einfache Mittel geschehen. Man denke nur an das, was bei uns die Moorcultur schon geleistet hat und noch täglich leistet! In aller Stille vollzieht sich da ein Werk, welches an Grossartigkeit der bis jetzt nur projectirten Erschliessung der Sahara für den Ackerbau sich wohl an die Seite stellen lässt. Die Ausdehnung der Moore über den ganzen Norden Europas ist ungeheuer. Auch die Tundren Sibiriens sind im wesentlichen nichts Anderes als Moore. All dieses Land, welches heute brach liegt, lässt sich für den Ackerbau heranziehen, wenn man den Boden durch rationelle Entwässerung, durch Zufuhr von Kalk, Sand u. s. w. passend umgestaltet. Unabsehbare Länderstrecken, welche in ihrer Verödung und Nutzlosigkeit heute noch den amerikanischen Prairien nichts nachgeben, werden dereinst, wie diese, in reiche Felder und blühende Gärten verwandelt werden.

Nicht wenig lässt sich ferner durch passende Regulirung der Bewässerungsverhältnisse erreichen. Wir brauchen nicht in die oft beschriebenen Obstdistricte Californiens zu gehen, nicht das blühende Gartenland von Utah aufzusuchen, das vor dreissig Jahren noch eine Wüste war, um zu sehen, wie eine vernünftige Bewässerung ein Land umzugestalten vermag. Es unterliegt keinem Zweifel, dass die Rheinebene bei Mannheim, ein grosser Theil der Mark Brandenburg („des heiligen Römischen Reiches Streusandbüchse“) und mancher andere Theil von Deutschland noch vor nicht gar langer Zeit kleine Saharas waren. Eine geduldige Cultur, die Anlage von Tümpeln und Wassergräben, die immer wiederholte Vermengung des Sandes mit Moorerde und Stalldünger — alles das hat auch diese von der Natur stiefmütterlich bedachten Gegenden ertragsfähig gemacht. Dass dabei der Höhepunkt noch keineswegs erreicht ist, erkennt man, wenn man sieht, wie in der Nähe der in jenen Gegenden entstandenen grossen und reichen Städte immer und immer wieder aus mageren Feldern durch reichliche Bewässerung und Düngung die üppigsten Gärten geschaffen werden.

Ihre höchste Verfeinerung erreicht nun allerdings die intensive Bodenbewirthschaftung in der rationellen Düngung des Bodens, durch welche den Pflanzen genau das zugeführt wird, was sie gebrauchen, um zu üppigster Entfaltung zu gelangen. Wie unendlich weit sind wir auf diesem Gebiete schon gekommen in dem halben Jahrhundert, seit Liebig uns die ersten Anfangsgründe desselben erschloss! Er entwickelte uns die allgemeinen Grundsätze, die bei der Ernährung der Pflanze zu beachten sind. Von diesen allgemeinen Regeln ausgehend, sind wir jetzt schon so weit gekommen, zu wissen, dass fast jede Pflanze in besonderer Art ernährt sein will, und indem wir diesen besonderen Bedürfnissen Rechnung tragen, haben wir die Erträge des Bodens vervielfacht. Unsere Zuckerrüben sind heute mehr als doppelt so gross, wie ihre Vorfahren, und haben nicht 3—5 Procent Zucker, wie diese, sondern 15—18 Procent. Unsere Brotfrüchte liefern doppelte Erträge, unsere Tabakpflanzen vier- bis fünffache, die Erträge unserer Weinberge nehmen trotz der *Phylloxera* an Quantität und Qualität zu.

Mancher, der bei eigenen Versuchen vielleicht nicht auf den ersten Schlag so augenfällige Verbesserungen erzielte, wird diesen Zahlen skeptisch gegenüberstehen. Es sei auch gerne zugegeben, dass wir in vielen Stücken noch zu lernen haben, ehe wir mit voller Sicherheit die Ertragsfähigkeit des Bodens in so starken Sprüngen steigern können. Aber die Möglichkeit dafür ist mit aller Sicherheit bewiesen, und das ist Alles, worauf es hier ankommt.

Freilich ist die Verbesserung der Bodenerträge kein kostenloses Unternehmen, und Jeder, der seinen Boden durch rationelle Düngung ertragsfähiger macht, wird sich die Frage vorlegen müssen, ob die Unkosten für die benutzten Düngstoffe durch das erhöhte Ertragniss eingebracht werden und ob dabei auch für ihn ein Gewinn abfällt. In der grossen Mehrzahl der Fälle ist dies so, aber das Verhältniss der bei solchen Rechnungen sich ergebenden Zahlen wird schwanken. Das kann aber uns bei dieser allgemeinen Betrachtung gleichgültig sein. Uns kommt es vielmehr darauf an, das Gesamtverhältniss zwischen den zu verbessernden Ländereien und den ihnen zuzuführenden Düngstoffen festzustellen. Wo stammen dieselben her, in welcher Menge stehen sie uns zur Verfügung und wie lange werden die Vorräthe, welche wir von ihnen besitzen, ausreichen?

Das sind Fragen, bei deren Betrachtung sich mancher interessante Gesichtspunkt ergibt. Aber sie lassen sich nicht mit zwei Worten abthun. Es sei mir daher gestattet, ihre Besprechung einer besonderen Rundschau vorzubehalten.

ОТТО N. ВИТТ. [8818]

* * *

Die Grösse der Atome und Ionen. Der Londoner Physikalischen Gesellschaft legte Ridout eine Arbeit über die Grösse der in Ionen zerlegten Atome, d. h. der kleinsten Massentheilchen, die an einem elektrolytischen Vorgange theilnehmen können, vor. Zum Rechnungselement wurde Wasserstoff gewählt, und Ridout kommt zu dem Schlusse, dass in runder Summe $114\frac{1}{2}$ Millionen dieser halbirtten Atome nöthig sind, um, neben einander gelegt, eine Linie von 1 cm Länge zu bilden*). Er betrachtet dabei die Atome als in innigster Berührung befindliche Kügelchen, um die Rechnung zu erleichtern. Die elektrischen Capacitäten dieser Kugeln sind isolirt gedacht, ihren Durchmessern entsprechend, diejenigen ihrer Summen in kugelförmiger Anhäufung gleich den Summen ihrer Durchmesser. Lord Kelvin bemerkte dazu, dass der berechnete Durchmesser eines Wasserstoffions beinahe genau der Hälfte des von ihm selbst berechneten Durchmessers eines Wasserstoffmolecöls entspricht, was vielleicht nur ein zufälliges Zusammentreffen sei. Er erinnerte daran, dass die heute fast allgemein angenommene atomistische Elektrizitätstheorie zuerst von Faraday und Clerk Maxwell gelehrt und dann definitiv von Helmholtz vorgeschlagen worden sei. Die Elektrizitätsatome sind viel kleiner als die Stoffatome und gehen frei durch die von diesen eingenommenen Räume. Wenn die Elektronen oder Elektrizitätsatome von denen der Materie weggehen, so strahlen sie mit der Schnelligkeit des Lichtes davon, und einen solchen aussendenden Körper nennen wir radioactiv; es sei deshalb nicht weiter erstaunlich, dass gewisse Stoffe radioactive Eigenschaften darbieten, man müsse vielmehr darüber erstaunen, diese Eigenschaft nicht bei allen Formen der Materie anzutreffen. [8622]

*) Vergl. *Prometheus* Nr. 712, S. 574.

Die Quadratur des Cirkels in Alt-Aegypten. Im Britischen Museum befindet sich der durch Eisenlohr entzifferte und publicirte Papyrus Rhind, der von seinem Herausgeber als „ein mathematisches Handbuch der alten Aegypter“ bezeichnet wurde. Er soll im Jahre 1000 v. Chr. von einem gewissen Ahnes, Secretär des Hyksos-Königs Raaus, abgefasst sein und enthält eine Anzahl mathematischer Aufgaben und deren Lösungen. Professor Bellino Carrara will in einer unlängst erschienenen Abhandlung über die Geschichte der Cirkel-Quadratur dieses Document in die Jahre 1700 bis 2000 vor unserer Zeitrechnung hinaufrücken, und J. Boyer versuchte zu zeigen, dass es die Abschrift eines älteren, ums Jahr 3400 abgefassten Schriftstückes sei.

Wie dem auch sein mag, jedenfalls besitzt das Document ein respectables Alter, und man ersieht nicht ohne Erstaunen daraus, dass sich die ägyptischen Mathematiker schon damals mit der Quadratur des Cirkels beschäftigten. Ihre Lösung führte sie zur Feststellung eines Werthes für die Ludolfsche Zahl, den man in solcher Annäherung nicht in einer so frühen Zeit erwartet haben würde. Um ein Quadrat zu erhalten, welches denselben Flächeninhalt hat, wie ein gegebener Kreis, genügt es nach Ahnes, den Durchmesser des Kreises in neun Theile zu theilen und über $\frac{8}{9}$ dieses Durchmessers ein Quadrat zu construiren; dieses würde den gesuchten Inhalt haben. Berechnet man nach dieser Angabe die Zahl π , so erhält man folgende Werthe:

$$\pi = \left(\frac{16}{9}\right)^2 = \frac{256}{81} = 3,1604.$$

Natürlich ist dieser Werth zu gross, aber die Araber des Mittelalters berechneten ihn als $\sqrt{10} = 3,162$, also weiter von der richtigen Grösse entfernt, als die alten Aegypter. Allerdings hatte ihn Archimedes bereits viel näher der richtigen Zahl mit 3,141 angegeben. [8717]

BÜCHERSCHAU.

Dr. R. Wiedersheim, Prof. *Der Bau des Menschen als Zeugnis für seine Vergangenheit*. Dritte gänzlich umgearbeitete und stark vermehrte Auflage. Mit 131 Figuren im Text. gr. 8°. (VIII, 243 S.) Tübingen, H. Laupp'sche Buchhandlung. Preis 5,60 M.

Die zeitgemässe Idee dieses Buches, in dem Körperbau des Menschen den Spuren seines Werdens nachzugehen und dadurch manche Bildungseigenthümlichkeit, die sonst schwer verständlich wäre, zu deuten, hat sich die wohlverdiente Anerkennung weiter Kreise erobert. Schon vor zehn Jahren konnte eine durch Abbildungen erläuterte zweite Ausgabe des zuerst 1887 ohne solche herausgegebenen Buches erscheinen, und die dritte ist in textlicher und illustrativer Beziehung so vervollkommenet, dass sie fast als ein neues Buch bezeichnet werden kann. Insbesondere ist den vielfach sehr einschneidenden Untersuchungen von Klaatsch, Lazarus und Schwalbe eingehend Rechnung getragen, und auch sonst ist ein ausgedehntes neues Forschungsmaterial verarbeitet worden. Populär im gewöhnlichen Sinne ist das Buch zwar nicht, es erfordert einige Vorkenntnisse, die sich aber unschwer erwerben lassen, so dass auch der in dieser Richtung etwas fortgeschrittene Laie sich darin zurechtfinden und dankbar eine nicht unbeträchtliche Erweiterung seiner Anschauungen gewinnen wird. ERNST KRAUSE. [8759]

Eingegangene Neuigkeiten.

(Ausführliche Besprechung behält sich die Redaction vor.)

Mazel, Dr. phil. Anton. *Künstlerische Gebirgs-Photographie*. Autorisierte deutsche Uebersetzung von Dr. E. Hegg in Bern. Mit 12 Tafeln nach Original-Aufnahmen des Verfassers. gr. 8°. (176 S.) Berlin, Gustav Schmidt (vorm. Robert Oppenheim). Preis 4 M.

Vogel, Dr. E. *Taschenbuch der praktischen Photographie*. Ein Leitfaden für Anfänger und Fortgeschrittene. Elfte vermehrte und ergänzte Auflage (31.—36. Tausend). Bearbeitet von Paul Hanneke, Herausgeber der „Photographischen Mittheilungen“. Mit 89 Abbildungen, 12 Tafeln und 20 Bildvorlagen. 8°. (VIII, 336 S.) Ebenda. Preis geb. 2,50 M.

Eisen-Portlandzement. Taschenhandbuch über die Erzeugung und Verwendung des Eisen-Portlandzements. Herausgegeben von dem Verein deutscher Eisen-Portlandzementwerke e. V., Düsseldorf. 8°. (46 S.) Für Interessenten gratis.

POST.

Zu der interessanten Beschreibung und Abbildung des $65\frac{1}{2}$ m hohen hölzernen Hochofenschornsteins, der im mexicanischen Staate Durango tadellos functionirt (s. *Prometheus* XIII. Jahrg., S. 254 f.), gebe ich noch die Notiz, dass derartige Schornsteine auch anderwärts in Südamerika guten Ersatz für gemauerte bieten. Solche von geringeren Dimensionen pflegt man da mit frischer Rindshaut im Innern auszukleiden. Sie halten sich viele Jahre lang ganz vortrefflich; Leder brennt nicht.

In den holzarmen Pampas und Prairien ist überhaupt Rindshaut ein sehr nützlichs Wesen.

Die Holzbogen, welche seit 1847 das Mormonen-Tabernakel in Salt Lake City in flacher Kuppel 45 m breit überwölben, sind aus einzelnen Stücken zusammengesetzt, die man durch Umhüllung von frischer (beim Eintrocknen sich zusammenziehender) Rindshaut äusserst fest mit einander verbunden hat.

Auch Fussbekleidung lässt sich in kürzester Zeit aus Ochsenhaut herstellen. Man setzt den mit etwas Zeug umwickelten Fuss auf die Rücken- oder Flankenseite der ausgebreiteten Haut, schneidet in gehöriger Entfernung vom Fusse herum, schlägt die Randpartien über dem Spann zusammen, versieht sie mit Löchern und schnürt sie mit einem aus derselben Haut geschnittenen Riemen entsprechend an einander. Nach kurzer Zeit hat der ungegerbte Lederschuh die Form des Fusses dauernd angenommen und ist dienstfähig. Auch schadhaft gewordene Schuhe oder Stiefel lassen sich da, wo es keine Schuster giebt, auf diese Weise repariren. Mir schnitten 1852 die glasharten Schlacken des Kegelvulcans Osorno in Südhile innerhalb einiger Stunden Wanderung das Oberleder eines Paares neuer europäischer Wasserstiefel über den Sohlen so glatt und gründlich durch, dass nur ein in eben angedeuteter Weise hergestellter Ueberzug eines Stückes Kuhhaut sie gebrauchstauglich erhalten konnte. Leider scheint diese Aushilfe unseren Truppen 1870 und 1871 an der Loire nicht bekannt gewesen zu sein; sie haben sich dort zum Theil mit Holzpantoffeln kümmerlich behelfen müssen, obgleich Rindvieh zu haben war. [8778]

Dr. Carl Oehsenius.