



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

herausgegeben von

DR. OTTO N. WITT.

Preis vierteljährlich  
3 Mark.

Durch alle Buchhand-  
lungen und Postanstalten  
zu beziehen.

Verlag von Rudolf Mückenberger, Berlin,  
Dörnbergstrasse 7.

N<sup>o</sup> 579.

Jeder Nachdruck aus dem Inhalt dieser Zeitschrift ist verboten.

Jahrg. XII. 7. 1900.

Nochmals über Bienenstachel und Bienengift.

Von Professor KARL SAJÓ.

Mit zwei Abbildungen.

Der Rundschau-Artikel von Herrn Schiller-Tietz in Nr. 562 dieser Zeitschrift behandelt die Bienenstiche und das Bienengift. Die lebende Natur überhäuft Denjenigen, der den grössten Theil des Jahres, und eigentlich seines Lebens grössten Theil, in ihrer Mitte zubringt, mit einer so riesigen Menge von Thatsachen und prägt dem beobachtenden Geiste so viele Verhältnisse ein, dass man mit dem besten Willen und mit dem grössten Fleisse nicht im Stande wäre, auch nur den zehnten, beziehungsweise den wichtigsten Theil der so erworbenen Einblicke niederzuschreiben.

Wenn sich hier und da eine Gelegenheit bietet, dadurch, dass ein Gegenstand von irgend einer Seite besprochen wird, so ist eine solche gelegentliche Einladung immer ein wirksamer Sporn, um das, was man über denselben Gegenstand selbst beobachtet, erfahren und geistig durchschaut hat, in zusammenhängender Form zu erzählen.

Gerade der Bienenstachel, der so oft in der verschiedensten Weise aufgefasst, aber meiner Ansicht nach noch von keinem Forscher auf eine zufriedenstellende Weise gedeutet worden ist, hat auch mich, wie wohl auch jeden Forscher des

Thierlebens, seit der frühesten Zeit meiner Jugend beschäftigt; und im Laufe der Jahre bin ich zu einer Einsicht der diesbezüglichen Verhältnisse gelangt, die meiner Meinung nach geeignet ist, uns den Schlüssel dieses höchst anziehenden Räthselns finden zu lassen. Da nun Herr Schiller-Tietz die Frage berührt hat, ergreife ich mit Freuden die Gelegenheit, meinen Gedankengang zu veröffentlichen.

Ich glaube im Folgenden darthun zu können, soweit nämlich auf Grund heutiger Daten ein verhältnissmässig sicherer Schluss bezüglich vor menschlicher Proesse gezogen werden kann, dass in der Gestaltung der Stachelformen der Bienen und der bienenartigen Immen ein höchst wichtiger Factor auf die Bühne der Natur getreten ist, der auf die Pflanzenwelt einen merkwürdigen umgestaltenden Einfluss ausgeübt hat, und dieser Factor, in Form eines winzigen, nadelfeinen Stechapparates, dürfte auf unsere heutige Cultur in mancherlei Weise machtvoller eingewirkt haben, als man es sich bei einem oberflächlichen Blick einfallen lassen könnte.

Aber ich sehe soeben, dass ich, indem ich ein Räthsel aufzuklären gedenke, selbst in Räthseln zu sprechen beginne.

Will man die Bedeutung des Bienenstachels richtig auffassen, so darf man jedenfalls nicht bei der Honigbiene (*Apis mellifica*) stehen bleiben.

Diese Art ist wahrscheinlich ein verhältnissmässig jüngeres Geschenk des Stammbaumes der Insekten, und neben ihr, sowie vor ihr, sehen wir eine Unzahl von Hymenopterenformen auftreten, die alle mit einem ähnlichen Stachel versehen waren und sind.

Herr Schiller-Tietz hat richtig gesprochen, als er den Stachel eine „verhängnissvolle Waffe“ nannte, die „dem Besitzer doppelt gefährlich wäre“. Er bezweifelt zwar, dass sich die Sache wirklich so verhält, und glaubt nicht recht an ein Abreissen des Stachels beim Stiche. Ich werde im Nachfolgenden auf diese Frage noch zurückkommen. Jetzt will ich die Sache zuerst mehr morphologisch behandeln. In Abbildung 58 sehen wir den Gift- und Stachelapparat der Honigbiene. Bei *ac* ist der Stachel selbst sehr vergrössert dargestellt. Wir sehen ganz klar, dass am Stachel Widerhaken ausgebildet sind, die denselben, wenn er in irgend ein Gewebe eingedrungen ist, mehr oder minder zurückhalten müssen, und wenn das Gewebe genügend stark ist, so wird der Stachel auch nimmermehr herauskommen. Entweder muss dann die Biene mit dem harpunirten Gegenstande weiter fliegen oder kriechen oder es bleibt ihr — wenn sie nicht gefangen sein will — nichts Anderes übrig, als sich selbst zu amputiren und den Stachel sammt dem gestochenen Gegenstande fahren zu lassen. Wir wissen, dass die Biene in kritischen Fällen das Letztere wählt. Wir Alle, die wir von Bienen so oft gestochen worden sind, haben ja stets den abgerissenen Stachel aus der Stichwunde herausgezogen oder es haben uns Andere diesen Freundschaftsdienst erwiesen.

Man mag die Sache drehen und wenden wie man will, das Eine bleibt unstreitig, dass ein Stechapparat mit Widerhaken ein sehr schlechter Stechapparat ist, wenn er mit dem Körper des stechenden Individuums organisch zusammenhängt.

Wenn uns Jemand den Auftrag geben würde, ein Geschöpf zu ersinnen, welches mit einer zweckmässigen, tadellosen Stichwaffe versehen sein sollte, mit einer Stichwaffe, die schnell, sicher, ungehindert arbeiten und dem Besitzer ungefährlich sein müsste, so würden wir, das wird uns Jedermann aufs Wort glauben, gewiss keine Stichwaffe mit Widerhaken, sondern nur eine ganz glatte ausarbeiten. Denn jedem sechsjährigen Kinde ist es ja schon klar, dass Anhängsel, die nach hinten gerichtet sind, das Herausziehen des Werkzeuges verhindern.

Und somit können wir auch ohne Frage den anderen Satz als einen vollkommen richtigen aufstellen: dass ein wirklich zum Stechen bestimmter brauchbarer Stachel keine Widerhaken haben darf, sondern glatt sein muss.

Wenn also die Bienen und mit ihnen viele

Tausende von anderen Immenarten Stachel mit Widerhaken besitzen, so dürfen wir wohl schon *a priori* getrost behaupten, dass alle diese Thierarten das Stechen in irgendwie festere Körper nicht als regelmässige Function, sondern entweder gar nicht oder nur sehr ausnahmsweise ausführen. Und es verhält sich wirklich so. Denn von den 40 bis 50 000 Arbeiterindividuen, welche während eines Jahres in einem Stocke entstehen, kommen in der Regel kaum 20 bis 30 Individuen in den erregten Zustand und in die Lage, dass sie sich zum Stechen entschliessen. Es ist das eine so geringe Promille-Anzahl, dass man eigentlich sagen könnte, die Bienen seien gar keine zum Stechen geborenen Thiere. Noch seltener kommt das Stechen bei den einzeln lebenden Bienen vor, welche man ruhig in ihren isolirten Nestern beunruhigen kann, ohne Gefahr zu laufen, gestochen zu werden.

Es fragt sich nun, ob es für alle Immenarten, die Stachel mit Widerhaken besitzen, nicht eigentlich besser wäre, wenn sie überhaupt keinen Stachel hätten, weil sie diese ihre Waffe so selten und wahrscheinlich 999 pro Mille unter ihnen zeitlebens gar nicht gebrauchen? Wenn es für sie besser wäre, diese Waffe gar nicht zu besitzen, so hätte sich diese wahrscheinlich schon zurückgebildet; man kann aber leicht darüber im klaren sein, dass allein schon der Besitz eines tödtlichen oder heftige Schmerzen verursachenden Stechapparates, selbst wenn dieser nur äusserst selten in Anwendung kommt, ein wirksames Schutzmittel ist. Das „Können“ allein sichert den Wespen und Bienen eine ziemlich unbehelligte Existenz. Wenn die Honigbiene keinen brauchbaren Stachel hätte, so würden alle Arten von Näschern ihren Honig ohne weiteres rauben, von den zweifüssigen unbefiederten Leckmäulern angefangen, bis hinab zu den Mäusen. Menschen und Thiere haben es aber bereits gelernt, dass es am besten ist, den Schwarm nicht zu beunruhigen. In den Zeiten, als der Urmensch noch kein Feuer machen konnte, war er wahrscheinlich auch den Honigbienen nicht überlegen, weil er nicht im Stande war, den Schwarm mittelst Rauch abzutödten. Der kleine summende Staat hatte zu jener Zeit noch die Macht, ganz für sich arbeiten zu können und seine Art in grossen Mengen zu erhalten, weil die wenigen, den Bienen gefährlichen oder lästigen Thiere ihnen am Ende doch durchaus nicht verhängnissvoll waren.

Wie sehr der Besitz des Stachels imponirt, kann man besonders bei den Wespen sehen. Im hiesigen Dorfe steht ein Herrenhaus, welches über dem Dache eine viereckige, thurmartig erhöhte Plattform besitzt, um von dort die Aussicht besser geniessen zu können. Im dritten oder vierten Jahre nach dem Baue des Hauses stellte sich die gesellschaftlich lebende Wespe *Polistes gallica* ein, die ihre grauen Papiernester

an verschiedenen Stellen unter den Holzstufen der emporführenden Stiege baute. Als man eines Nachmittags auf die Plattform hinaufgehen wollte, wurde man von allen Seiten durch die kleinen wüthenden Wegelagerer angegriffen, so dass sich die ganze Gesellschaft eilig in die unteren Räume

flüchtete. Es wurden nun Versuche gemacht, die Wespen während der Nacht zu tödten. Da man im Finstern nicht sehen konnte, musste eine Lampe gebraucht werden. Das Lampenlicht genügte aber, um die Wespen zu alarmiren und nur das Nest konnte mit einigen darauf sitzen gebliebenen *Polistes*-Individuen vernichtet werden.

Die aufgefliegenen Wespen blieben am Leben, begannen gleich am anderen Tage einen neuen Nestbau und zeigten sich noch wüthender als vorher. Allerdings hätte man, durch eine Imkermaske geschützt, mittelst eines Schmetterlingsnetzes alle Wespen einfangen können. Da aber diese Arbeit nicht eben bequem war, so zog man es vor, garnicht mehr in den Thurm hinaufzusteigen und denselben den Wespen ganz zu überlassen. Seit sieben bis acht Jahren ist die Plattform thatsächlich unbesucht.

Wenn also die Bienen und Wespen selten in die Lage kommen, ihren Stachel gegen Feinde zu gebrauchen, so ist das eigentlich die Folge des Umstandes, dass sie einen giftigen Stachel besitzen. Es bewährt sich hier der Satz: „*Si vis pacem, para bellum*“. Den wenigen Individuen, die wirklich stechen, kann der Stich wohl ihr Leben kosten; für diese wenigen Individuen wird ihr Stachel die Ursache ihres Verderbens, aber für die Art selbst ist der Stachel, den nur wenige zum Angriff benutzen, vom grössten Nutzen. Und im Kampfe ums Dasein ist immer das Interesse der Erhaltung der Art der regierende und maassgebende Factor, wenn dabei auch einige Einzelthiere in Gefahr kommen sollten.

Ich habe vorher gesagt, dass der Stachel, wenn er für die Erhaltung der Art überflüssig wäre, sich wahrscheinlich zurückgebildet hätte. Und es ist nicht unmöglich, dass hier und da einige solche Rückgänge stattgefunden haben. Vielleicht gab es sporadisch Bienenweibchen, deren Stechapparat verkümmert war und die diese Eigenschaft auch auf ihre Nachkommen

mehr oder minder vererbt haben. Wenn es aber solche Fälle gegeben hat, so sind diese Bienenformen in unseren Breitenzonen, wie es der jetzige Zustand beweist, wieder zu Grunde gegangen und bei uns scheint es nöthig zu sein, dass die gesellschaftlich lebenden Bienen und Wespen stechen können und Giftdrüsen besitzen.

Dass ein Verkümmern und Verschwinden des Stachels in solchen Gebieten, wo die Bienen wenig mit Feinden zu thun haben, möglich ist, das beweisen uns die „stachellosen Bienen“, nämlich die *Meliponen*-Arten der Tropenländer, die namentlich in Brasilien und auf den Inseln tropischer Meere sich in sehr grosser Artenzahl entwickelt haben und ebenfalls Honigvorräthe sammeln. Ganz wehrlos sind sie allerdings nicht, weil sie tüchtig beißen können und namentlich Insekten, die ihnen in unbequeme Nähe kommen, sogar im Fluge entzweischneiden. Es scheint also, dass sie mehr mit kleinen Feinden und Näschern aus dem Kreise der Gliederthiere zu thun hatten, als mit grösseren Thieren und Menschen.

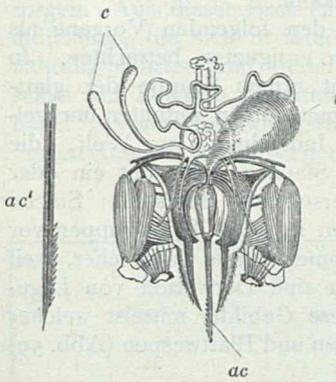
Wir können also das Verhältniss so ausdrücken, dass die Bienen, Wespen u. s. w. in Folge der Widerhaken solche Stachel besitzen, die nicht mehr zum alltäglichen Gebrauch geeignet sind. Diese Immen sind also eigentlich von Haus aus gar keine Stechinsekten. Die riesige Ueberzahl bedient sich ihrer giftigen Waffe auch gar nicht mehr, und wenn einige es thun, so gefährden sie sich selbst. Dennoch ist aber diese hin und wieder vorkommende individuelle Selbstgefährdung namentlich jenen Arten, die gesellschaftlich leben, von Nutzen. Und weil dem so ist, haben sie ihren unpraktischen Stachel behalten.

Wir wollen nun auf die Entwicklung des Stachelapparates mit Widerhaken übergehen und untersuchen, in welchem Zusammenhange ein solcher Apparat mit der Lebensweise stehen dürfte.

Die ursprünglichen Formen von Hymenopteren, nämlich die Verbindungsformen zwischen Netzflügler und Immen, leben heute nicht mehr. Der Stachel der stechenden Hymenopteren hat sich aber ohne Zweifel aus dem Legebohrer entwickelt, der auch heute noch den Blattwespen und den Ichneumoniden eigen ist. Wahrscheinlich gab es anfangs nur einen Stechapparat ohne Giftdrüse, welche letztere sich erst später zu dem Stachel gesellt hat.

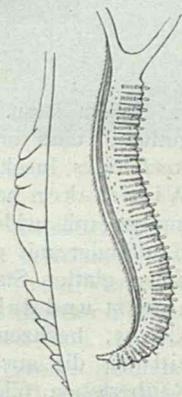
Die Blumenbienen (*Apiariae*) sind jedenfalls Formen, die sich verhältnissmässig spät ge-

Abb. 58.



Stechapparat der Honigbiene.  
c Giftdrüsen. v Giftblase. ac Stachel.  
ac' der Stachel noch mehr vergrössert,  
um die Widerhaken sichtbarer zu machen.

Abb. 59.



Links: Legbohrer einer Schlupfwespe; rechts: Legbohrer einer Blattwespe.

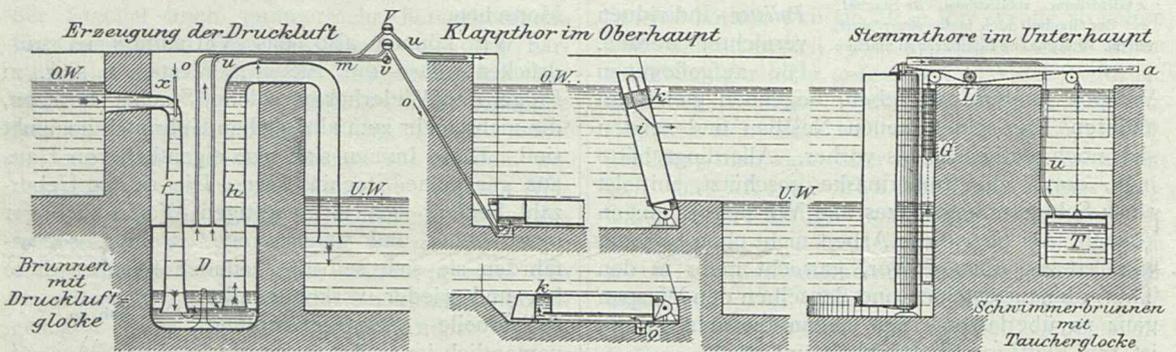
meldet haben und am meisten dazu beitragen, dass sich eine grosse Mannigfaltigkeit von Blumen entwickelt hat. Der Stechapparat, mit Gift verbunden, also eine Mordwaffe, war ursprünglich gewiss nur Mordinsekten eigen und war demnach zum dauernden Mordgebrauche zweckmässig eingerichtet. Da die Bienen einen mit Giftdrüse verbundenen Stachel haben, diesen letzteren aber kaum mehr gebrauchen, so sind sie natürlich aus solchen Immenformen entstanden, die ihren Stachel regelmässig gebrauchten und deren Stachel also zum beständigen, regelmässigen und bequemen Gebrauche zweckmässig gestaltet gewesen sein musste. Ein anderer Entwicklungsprocess scheint mir logisch nicht denkbar zu sein, weil ein so vollkommenes, mit verschiedenen Giften wirksam gemachtes Mordinstrument, wie der Stechapparat aller *Hymenoptera aculeata* (Stachelimmen), sich eben nur in Folge einer mordenden Lebensweise

gebracht, neben welchen ein bescheidener Bienenstich ein Kinderspiel ist.

Aus solchen Mordimmen haben ohne Zweifel die bienenartigen Immen ihren Ursprung genommen. Das „Wie?“ ist nicht schwer zu erklären, obwohl man den Process, wie er wirklich stattgefunden hat, nicht mit apodictischer Gewissheit angeben kann.

Man darf aber den folgenden Vorgang als den thatsächlich sich ereigneten betrachten. In der an Formen nicht armen Gruppe der glattstacheligen Mordwespen kamen mitunter unregelmässig entwickelte Individuen zur Welt, die anstatt eines glatten Stachels einen mit ein oder zwei Anhängseln versehenen besaßen. Solche Aberrationen kommen in allen Thiergruppen vor und sind bei den Immen um so natürlicher, weil ihr Stachel eigentlich eine Derivation von Legebohrern war und diese Gebilde, mittelst welcher z. B. die Schlupfwespen und Blattwespen (Abb. 59)

Abb. 60.



Der Elbe-Trave-Kanal. Öffnen und Schliessen der Schleusenthore.

entwickeln kann. Wir haben vorher schon dargelegt, dass ein, wir möchten sagen *ex officio* stechendes Insekt unbedingt einen Stachel ohne Widerhaken haben musste. Die Ahnen unserer Immen mit widerhakigem Stachel mussten also Hautflügler mit glattem Stachel gewesen sein. Einen glatten Stachel, der keine Widerhaken besitzt und daher in keiner Wunde stecken bleibt, besitzen die Mordwespen (Crabroniden), die auch heute noch ein vollkommenes Räuberleben führen und von Tag zu Tag, man kann sagen „von Stunde zu Stunde“, andere Insekten oder Spinnen mittelst ihres sicheren Stiches lähmen, scheinodt machen und als Nahrung für ihre Kinder *in spe* in ihren Nestern aufspeichern. Diese Mordwespen sind in der Handhabung ihres Stachels viel geschickter als die Blumenbienen. Mit Blitzesschnelle stossen sie ihren glatten Stachel ein und ziehen ihn ebenso rasch wieder heraus, oft mehrmals hinter einander. Die grosse schwarzrothe *Larra anathema Rossi*, die ich hier nicht selten treffe und fange, hat mir wohl schon über 50 Stiche bei-

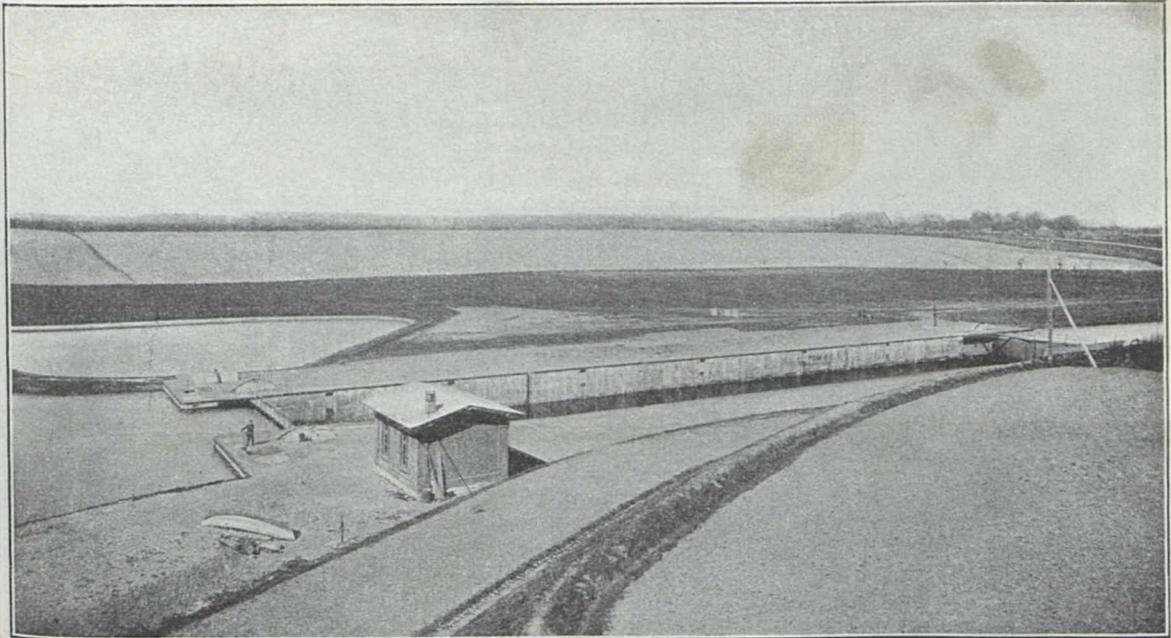
ihre Eier in Pflanzen, beziehungsweise in Gliederfüssler ablegen, sind durchaus nicht glatt. Die Bildung von Anhängseln ist also nur ein Rückschlag auf die Originalform. Wenn sich nur ein oder zwei ganz kurze kurze Anhängsel am Stachel gebildet hatten, so war das betreffende Thier wohl noch im Stande, seine Waffe zu gebrauchen; vielleicht brach so ein einziger Haken beim Gebrauche von selbst ab und der Stachel wurde dann brauchbarer. Wenn aber bei den Nachkommen die Neigung, hakenförmige Auswüchse am Stechwerkzeuge zu bilden, sich vergrösserte, so muss dann der Stachel unbrauchbar geworden sein und die betreffenden missgebildeten Individuen konnten keine Nachfolger erzeugen, weil sie für ihre Brut keine gelähmten Insekten oder Spinnen zu liefern im Stande waren; oder aber ihr Stechapparat riss ganz ab und in Folge der Verwundung gingen sie zu Grunde.

Das war nun allerdings bei den meisten der Fall. Es muss aber vorgekommen sein, dass irgend ein Weibchen (denn nur diese haben Stachel), welches den schlecht gerathenen Stich

überlebt hat, in Folge dieser bösen Erfahrung nicht mehr stechen wollte und auf die Idee kam, ihren Jungen anstatt Insekten Blumenstaub oder auch Blumennectar heimzutragen. Diese erfinderische Mutter wird mit diesem Nothbehelfe wohl nicht weit gekommen sein, aber immerhin mag es ihr gelungen sein, wenigstens einige Junge mit Nahrung zu versorgen. Aus dieser Brut entstanden nun Immenindividuen, die sich in ihrer Jugend mit Blumenahrung nährten und deren Mutter diese Stoffe selbst auf Pflanzen gesammelt und heimgetragen hatte. Wenn nun wenigstens einige unter den jungen Immen diesen Vegetarismus ihrer Mutter

formatoren und Erfinder gab, so wie es deren noch heute giebt, so ist eine solche, von der Noth dictirte Veränderung der Lebensweise als eine Sache aufzufassen, die im Leben der Kerfenwelt gar nicht zu den Seltenheiten gehört. Dass dem so ist und dass die Immen zu denken vermögen, habe ich (vielleicht darf ich es annehmen!) in meiner Mittheilung „Betrachtungen über die staatlich lebenden Immen“\*) genügenderweise dargethan. Ich habe dort auch authentische Fälle aufgeführt, welche die Erfindungsgabe dieser Thierchen vollkommen ausser Zweifel stellen.

Abb. 61.



Der Elbe-Trave-Kanal. Die Krummesser Schleuse.

erbt, so war schon die Abzweigung der pollensammelnden Stachelimmen gesichert.

Dass dieser Vorgang thatsächlich stattgefunden hat, ist um so wahrscheinlicher, weil auch die Mordwespen Blumenbesucher sind und sich sehr gerne am Nectar, besonders der Umbelliferen, Euphorbiaceen, dann *Nigella*, *Eryngium* und einiger anderer Pflanzen gütlich thun. Immerhin giebt es aber verhältnissmässig wenige Blumenpflanzen, die von Crabroniden besucht werden. Es war also nur ein weiterer Schritt nöthig, nämlich, dass eine mit dem Stechen zu nichts kommende Mutter die Blumennahrung nicht nur selbst verzehrte, sondern sie auch in ihr Nest heimtrug.

Da wir eben wissen, dass die Insekten sehr geschickt im Auffinden von Nothbehelfen sind, ja, dass es unter ihnen seit Urzeiten Re-

Nach dem Erscheinen jenes Aufsatzes erhielt ich ein Büchlein mit dem Titel: „*Meine Bienenzucht-Betriebsweise und ihre Erfolge*“ vom Verfasser, dem Herrn Geheimen Rechnungs-Revisor Preuss in Potsdam, zugesandt\*\*), in welchem ich viel Interessantes und praktisch Werthvolles gefunden habe und welche Arbeit ich den Bienenfreunden nur empfehlen kann. Eine darin mitgetheilte Beobachtung ist für den Scharfsinn der Bienen ein gutes Zeugnis. Herr Preuss bemerkte nämlich, dass während die mit schweren Waben gefüllten Holzrähmchen oben regelmässig mit starkem Wachs so angebaut wurden, dass er immer mit dem Messer schneiden musste, blieb

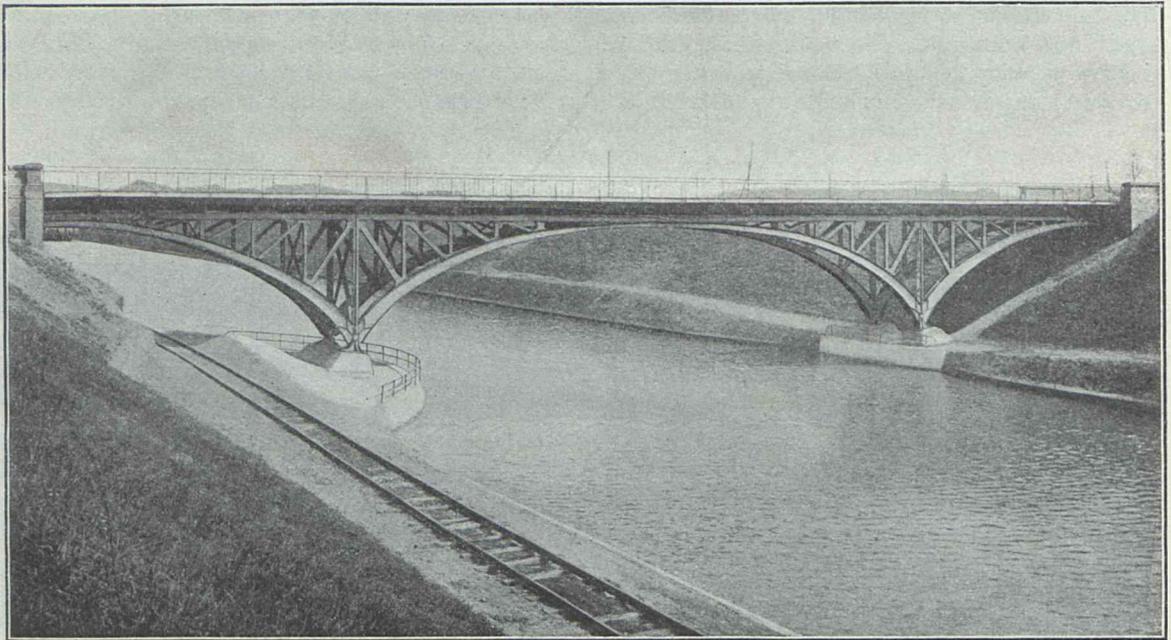
\*) *Prometheus*: Jahrg. X, Nr. 486—489.

\*\*) Zu haben bei dem Verfasser in Potsdam, Persiusstrasse 5. — Preis 2,60 Mark.

dasjenige Rähmchen, in welchem sich der aus einem  $2\frac{1}{2}$  cm dicken Holzklotz hergestellte Tränktrog befand, niemals angebaut. Er kam endlich zu der Ueberzeugung, dass die Bienen gerade dieses Rähmchen oben deshalb nicht besonders anzubauen für nöthig fanden, weil sie den dicken Tränktrogklotz für den eigentlichen Träger der Waben ansahen und die Stärke dieses Holzes sie beruhigte. Die regelmässig aus nur 6 bis 6,5 mm dickem Holze bereiteten Rähmchen hingegen flossden ihnen in Hinsicht der Tragfähigkeit wenig Vertrauen ein. Als er nun die Rähmchen, diesem Umstande angepasst, in der geeigneten Weise verstärkte, blieb das lästige

die Erfindungsgabe der Bienen haben schon manche Menschen ihre finanziellen Speculationen gegründet. In den siebziger und achtziger Jahren haben die Leiter der in Paris befindlichen Zuckerraffinerien zu ihrer unangenehmen Ueberraschung immer mehr Bienen in die Fabrikslocalitäten eindringen sehen. Die Plage wurde von Jahr zu Jahr ärger, so dass Say, der Besitzer der grössten Raffinerie des XIII. Arrondissements, seinen Schaden, den er in einem einzigen Jahre seitens der Bienen erlitt, auf 25000 Francs schätzte. Die Untersuchungen erwiesen dann, dass in unmittelbarer Nähe der Zuckerraffinerien speculative Menschenkinder Imkereien in grossem

Abb. 62.



Die Chausseebrücke bei Mölln über den Elbe-Trave-Kanal.

Anbauen mit Wachs weg und zu dem Messer brauchte er nicht mehr Zuflucht zu nehmen.

Auch das ist erwiesen, dass die Bienen sich nicht an Pollen und Blumennectar binden, sondern je nach den Umständen sich sehr bedeutende Erleichterungen ihrer Arbeit erlauben. Alle Imker wissen, dass die Bienen sich gar nicht selten auf das Plündern von schwächeren Stöcken, die nicht stark genug zur Abwehr sind, verlegen. Namentlich geschieht das zu Zeiten, in welchen die Blumen wenig Nahrung liefern. Es kommt ferner vor, dass die Bienen auch Obst auf den Bäumen angreifen. In der Budapester Königl. Weinbauschule zeigte man mir Scharen von Bienen, die ihren ganzen Kopf tief in das süsse Fleisch des Obstes eingegraben hatten. Hin und wieder werden Klagen über Bienen laut, die die Beeren der Weintrauben rauben. Auf

Maassstabe errichtet hatten, und diese Bienen hatten die ausschliessliche Aufgabe, die Zuckerraffinerien zu plündern — und sie thaten es auch. Am 10. Januar 1882 erschien endlich eine Verordnung des Polizeipräsidenten, welche die Imkereien aus der Nähe der Rohrzucker-Fabriken verbannte, wodurch das Uebel sogleich wieder aufhörte. Das Gleiche ereignete sich in Nantes. Herr Doucin theilte in der Sitzung vom 10. Mai 1880 der *Société centrale d'apiculture et d'insectologie* mit, dass vorher in der genannten Stadt etwa 300 Bienenstöcke waren, die beinahe durchweg vom Raube der Zuckerraffinerien lebten. Hier wendeten sich die Fabrikanten nicht an die Behörde, sondern liessen an allen Oeffnungen schmalmaschige Gitter anbringen, welche die Bienen nicht zu passiren vermochten. Das war eine radicale Abhilfe, und die „Zuckerraub-Imkereien“

gingen plötzlich zu Grunde, so dass in Nantes 1880 kaum noch zehn Bienenstöcke vorhanden waren.

Wenn also die Bienen, die sich sonst so konservativ zu verhalten pflegen, mitunter dennoch so weitgehende Veränderungen in der Lebensweise durchführen, so ist es ohne Schwierigkeit vorstellbar, ja sogar ganz natürlich, dass zu Zeiten auch Mordimmen, die einen fehlerhaften und unbrauchbaren Stachel hatten, in Ermangelung von thierischer Nahrung ihren Larven eine Pflanzenkost, welche ja ihnen selbst gut mundete, nach Hause trugen.

Ich habe schon einmal Gelegenheit gehabt, darauf hinzuweisen, dass die Insekten zu Neuerungen fähig sind und eine Erfindungs-

Klappthor geschlossen, das sich um eine wagerechte Achse an seiner Unterkante dreht. Es ist als hohler Schwimmkörper aus Eisenblech gebaut und so ausgeglichen, dass es untersinkt, wenn die Kammer *k* (s. Abb. 60) sich mit Wasser gefüllt hat, aber selbstthätig zum Verschliessen des Oberhauptes sich erhebt, sobald das Wasser aus dieser Kammer *k* durch einströmende Druckluft verdrängt worden ist. Die hierzu erforderliche Druckluft wird in einem 6 m tiefen Brunnen erzeugt, in den unten die schmiedeeiserne cylindrische Glocke *D* von 1,9 m Durchmesser einbetonirt ist. Durch ihre Decke kommt vom Oberwasser her das Füllrohr *f* von 0,125 qm

Abb. 63.



Die Mühlenthorbrücke in Lübeck über den Elbe-Trave-Kanal.

gabe besitzen. Natürlich nur einzelne bevorzugte Individuen, wie es ja auch bei den Menschen der Fall ist. Wären im Kreise der Insekten nicht fortwährend Reformatoren aufgetreten, so hätten wir jetzt nicht jene Unzahl mannigfaltiger, ja gegensätzlicher Lebensweisen vor uns, die wir in der Natur so sehr bewundern. Denn die Urkerfe waren Wasserthiere und dadurch, dass sich immer Neuerungen in der Lebensweise ereigneten, kamen die grössten Grade von Differenzirungen zu Stande.

(Schluss folgt.)

### Der Elbe-Trave-Kanal.

(Schluss von Seite 83.)

Nicht minder eigenartig als dieser Heberbetrieb ist die Einrichtung und der Betrieb der Schleusenthore. Das Oberhaupt wird durch ein

grosser Ein- und Austrittsöffnung, dessen Querschnitt sich in der Biegung auf 0,05 qm verengt. Es reicht tiefer hinab als das Heberrohr *h*, dessen Saugöffnung aber unter dem Unterwasserspiegel liegt. Wie aus dem Scheitel des Füllrohres *f* das Luftrohr *x*, so zweigt sich oben aus dem Heberrohr *h* ein 40 mm weites Luftrohr *m* nach dem Steuerhäuschen (Abb. 61) ab, wo es durch das Ventil *v* mit dem Saugkessel verbunden werden kann.

Das durch das Füllrohr *f* einströmende Wasser saugt in Folge seiner Querschnittsverengung durch *x* heftig Luft an, reisst sie mit fort und giebt sie erst frei bei seinem Ausströmen in die Druckluftglocke, wo sie unter der Decke sich so lange ansammelt, bis die Saugöffnung des Heberrohres *h* aus dem Wasser tritt und damit dessen Heberthätigkeit, sowie das weitere Ansammeln von

Druckluft unterbricht, die jetzt unter dem Druck einer 5 m hohen Wassersäule steht. Beim Füllen der Schleusenammer steigt das Wasser im Heberschenkel bis zur Ueberfallbrücke, sobald man das Lufrrohr frei schaltet. Schliesst man es aber, so sinkt beim Fallen des Wassers in der Schleuse auch das Wasser im Heber, saugt das Wasser durch die Druckluftglocke und bewirkt so das Füllen mit Druckluft selbstthätig, die einen Raum von 4,5 cbm in der Glocke ausfüllt. Das Füllen ist nöthig, denn die Schleusenthore verbrauchen die angesammelte Druckluft zu ihrer Bewegung. Zum Hervorrufen dieser Bewegung gehen von der Decke der Druckluftglocke die beiden Lufröhre *o* und *u* nach dem Steuerhäuschen, wo sie mittelst Ventile nach dem Ober- und Unterthor eingeschaltet werden können. Durch das Rohr *o* strömt die Druckluft nach dem Luftkasten *k* des Oberthors, verdrängt das Wasser aus demselben und verschafft dem Klappthor dadurch Auftrieb, so dass es sich um seine Achse an der unteren Kante drehend von selbst aufrichtet und in den Falz des Oberhauptes legt. In dieser Lage wird es vom Oberwasserdruck beim Entleeren der Schleusenammer festgehalten. In die Kammer *k* ist aber auch ein Heberrohr eingeschaltet, durch welches bei ihrer Füllung mit Luft das Wasser abströmt. Durch das Heberrohr strömt nun aber auch die Druckluft beim Fallen des Wassers in der Schleusenammer ab und saugt Wasser nach, so dass *k* sich ganz mit Wasser füllt und dadurch das selbstthätige Herabsinken des Schleusenthores bewirkt, sobald beim nächsten Füllen der Schleusenammer diese mit dem Oberwasser ausespiegelt ist.

Das eiserne Stemmthor im Unterhaupt besteht aus zwei Thorhälften, die sich um senkrechte Achsen im Mauerwerk drehen. Dieses Drehen wird durch die in Abbildung 60 rechts dargestellte Vorrichtung gleichfalls mittelst Druckluft bewirkt, indem sie je eine an den Thorflügeln oben angenietete Schubstange *a* mittelst der an ihren beiden Enden befestigten Kette, die über das Kettenrad *Z* läuft, bewegt. Um das Kettenrad ist eine zweite über Rollen laufende Kette geschlungen, an deren einem Ende in einem 4,5 m tiefen, beständig mit Wasser gefüllten Brunnen eine gusseiserne Taucherglocke *T* und an deren anderem Ende in der Thornische das Gegengewicht *G* hängt, über welches die mit Wasser gefüllte Taucherglocke 660 kg Uebergewicht hat, das zum Oeffnen und Offenhalten der Thore genügt. Lässt man durch das Rohr *u* aus der Druckluftglocke *D* Druckluft in die Taucherglocke *T* einströmen, so gewinnt diese 1320 kg Auftrieb, steigt in die Höhe und schliesst durch Bewegungen der Schubstangen die Thorflügel. Hält der Druck des in der Schleuse ansteigenden Wassers die Thore fest, so lässt man durch Freischalten des Rohres *u* die Luft aus den Taucherglocken ausströmen, die sich nun mit Wasser füllen und

durch ihr Uebergewicht selbstthätig die beiden Thorflügel öffnen, sobald beim Entleeren der Schleusenammer der Wasserdruck genügend geschwunden ist. Das Oeffnen und Schliessen der Thore dauert nur je eine Minute. Alle Lufröhre laufen zum Steuerhäuschen (Abb. 61), wo sie von einem Manne bedient werden.

Die auf diese Weise zuerst eingerichtete Krummesser Schleuse wurde am 24. März 1898 erprobt. Die übrigen Schleusen wurden im Laufe des Jahres 1899 in Betrieb genommen und haben sich vollständig bewährt. Dem Schleusenwärter im Steuerhause bleibt neben der Bedienung der Umsteuerungsvorrichtungen noch Zeit genug, den Schiffen Anweisung zu geben und nöthigenfalls Hülfe zu leisten.

Der Elbe-Trave-Kanal hat ausser zum Bau dieser eigenartigen Schleusen auch zu einer Reihe von Brückenbauten Veranlassung gegeben, die durch ihre verschiedenartigen, dem Zweck und der Lage gut angepassten Lösungen, sowie durch mustergültige Einzelheiten ihrer Construction die Aufmerksamkeit der Fachwelt auf sich gezogen haben. Vielfach haben die Ingenieure altbewährte Schemas durchbrochen, um ihre gestaltende Kraft an neuen Ideen zu versuchen. Und der Erfolg ist ihrem wagemuthigen Eintreten für den Fortschritt nicht ausgeblieben. Unter dem unabweislichen Zwange, möglichst billig zu bauen, hat zu den Pfeilern und Widerlagern der Brücken eine so durchgreifende Verwendung des Betonbaues stattgefunden, wie es bisher in Norddeutschland kaum geschehen ist. Auch in den Ueberbauten sind durch die Wahl neuer Systeme, z. B. des Systems einer Bogenbrücke mit Auslegern für die Chausseebrücke bei Mölln (s. Abb. 62), das in Deutschland hier zum ersten Male angewendet wurde, Werke geschaffen worden, für deren Einzelheiten oft kaum annähernde Vorbilder vorhanden waren. Bemerkenswerth ist die schöne Hängebrücke (Abb. 63) inmitten der Wallanlagen am Mühlen-thor von Lübeck, vor dem sich ein moderner Villenstadttheil ausdehnt.

Im ganzen führen 31 Brücken über den Kanal, unter diesen sind fünf Eisenbahnbrücken und drei Hubbrücken bei Lauenburg und Lübeck.

Bemerkt sei noch, dass eine Schleppfahrt durch den Kanal 18 bis 21 Stunden dauert.

r. [7213]

### Pariser Weltausstellungsbriefe.

Von Professor Dr. OTTO N. WITT.

#### XIII.

Mit einer Abbildung.

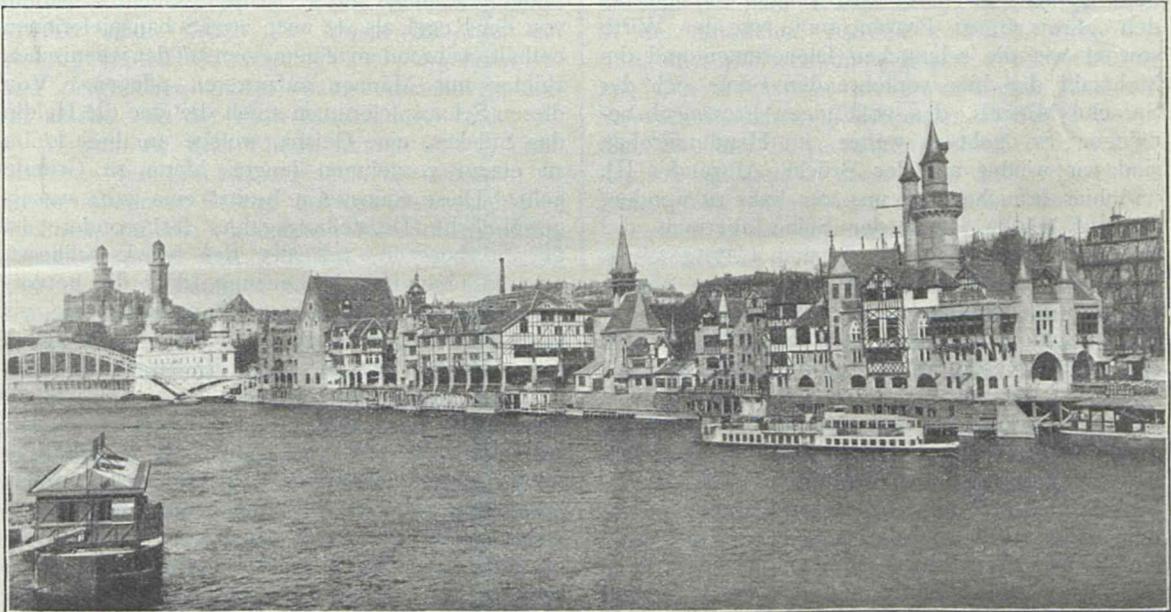
Bei der letzten Wanderung, auf welcher meine Leser mich haben begleiten wollen, sind wir schliesslich am hinteren Ende des Ausstellungspalastes auf der Esplanade des Invalides angelangt.

Wir sind stehen geblieben in der russischen Abtheilung, der letzten unter denen der fremden Nationen. Ein Ausstellungsobject dieser Abtheilung, welches mehr durch seine Sonderbarkeit, als durch Schönheit oder Nützlichkeit sich auszeichnet, haben wir noch nicht besichtigt; es ist dies die Karte Frankreichs, welche der Kaiser von Russland der französischen Nation zur Erinnerung an seinen letzten Besuch in Paris zum Geschenk gemacht hat. Als geographisches Hülfsmittel kann dieselbe irgend welchen Werth nicht beanspruchen, sie zeichnet sich lediglich dadurch aus, dass sie ganz und gar aus Edelsteinen und Halbedelsteinen zusammengesetzt ist, welche alle im russischen Reiche gefunden und in den be-

zahllosen Fürstenschlössern gezeigt werden. Mit dem Beginne des neuen Jahrhunderts ist eine neue Bahn betreten worden, welche indessen ihrer künstlerischen Ausgestaltung noch harret.

Wenn wir die russische Abtheilung verlassen, so befinden wir uns bei derjenigen Ausgangspforte der Ausstellung, welche dem Invalidendom mit seinem befestigten Park genau gegenüber liegt. Die Mündungen erbeuteter Kanonen richten sich von den Wällen des Parkes drohend auf uns zu, aber sie haben offenbar nicht die geringste böse Absicht, und unbekümmert um sie wogt eine lärmende Menge in der breiten Strasse. Auch wir könnten uns unter diese Menge mischen und fröhlich sein in dem Be-

Abb. 64.



Die Weltausstellung in Paris. Das alte Paris.

rühmten kaiserlichen Schleifereien zweckentsprechend geformt worden sind. Die einzelnen Departements sind aus den schönsten Achaten, Chalcedonen und Jaspisarten zugeschliffen, die Verkehrswege sind durch goldene Leisten markirt und die Städte durch Edelsteine bezeichnet, welche je nach der Wichtigkeit der Orte grösser oder kleiner und von höherem oder geringerem Werthe sind. Ein funkelnder Brillant bedeutet Paris, prächtige Rubinen, Smaragde, Saphire stellen die anderen Städte dar. Das Ganze ist von unschätzbarem Werthe und stellt eine riesige Summe geduldiger Arbeit dar; seine künstlerische Bedeutung aber dürfte gleich Null zu setzen sein. Ein volles Jahrhundert hindurch haben die Herrscher des weiten russischen Reiches die Wege ihrer continentalen Reisen durch Malachitvasen und -Tische bezeichnet, welche noch heute in

wusstsein, unsere Aufgabe erfüllt zu haben; denn was die Ausstellung an ernsthaften Schaustücken zu bieten hat, haben wir gesehen — gesehen, wie man es von einem Menschen durchschnittlichen Auffassungsvermögens verlangen kann; Alles auf dieser Ausstellung zu sehen, wäre selbst dann unmöglich, wenn man sich die Zeit dazu lassen wollte; lange, ehe man am Ende wäre, wäre das Vermögen, Neues zu begreifen und zu würdigen, verloren gegangen.

Wenn wir trotzdem zögern, das Gebiet der Ausstellung für immer zu verlassen, so liegt der Grund dafür darin, dass diese Ausstellung nicht nur alle möglichen Sehenswürdigkeiten uns zu bieten hat, sondern auch an Lustbarkeiten aller Art keinen Mangel leidet. Am Abend, wenn die sämtlichen Ausstellungspaläste schon geschlossen sind, dann geht es erst recht bunt her

auf dem weiten Gelände. Wie es an den häufigen Abenden aussieht, an denen Illumination der Ausstellung stattfindet, das habe ich schon früher zu schildern versucht, aber auch an den ganz gewöhnlichen Abenden, wo angeblich gar nichts los ist, ist doch so sehr viel los, dass man nie damit zu Ende kommt. Da sind z. B. in der nächsten Nachbarschaft des Ortes, an dem wir stehen geblieben sind, all die südfranzösischen Weinhäuser, in denen meridionale Lebenslust und sonniger Uebermuth zu vollem Ausdruck kommen — das Restaurant von Arles, in welchem die römischen Reminiscenzen dieser prächtigen Hauptstadt des Südens in etwas kindlicher Weise wiedergegeben sind, der südliche Frohsinn aber voll austönt. Nicht weit davon finden wir uns plötzlich in ein neues Land versetzt, in dem eine neue Sprache an unser Ohr klingt: wir sind bei den „Trois frères Provençaux“, wo der Wirth sowohl wie die schmucken Dienerinnen und die Mehrzahl der hier verkehrenden Gäste sich der Sprache Mistral's, des volltönigen Provençal bedienen. So geht es weiter, im Handumdrehen sind wir wieder auf der Brücke Alexander III. und hier brauchen wir uns nur links zu wenden, um auf beiden Ufern der Seine abermals das lustigste Leben zu finden. In dem Untergeschoss der Rue des Nations wogt eine bunte Menge auf und ab, denn hier giebt es nationale Concerte der verschiedensten Art und in der Feria, der spanischen Restauration, beginnt der Tanz des Bolero und Fandango. Noch vergnügter geht es auf dem anderen Ufer zu, in der Rue de Paris, die an jedem Abend dicke Menschenmengen in sich aufnimmt. In dem Schatten der Kastanienbäume dieser Strasse folgt ein Vergnügungsort dem anderen; da sind die „Cadets de Gascogne“, ein luftiges Wirthshaus mit allerlei Terrassen; über der Eingangsthür prangt das unschöne und doch so sympathische Bildniss des Cyrano de Bergerac, drinnen werden französische Volkslieder gesungen und der Apfelwein fliesst in Strömen. Dann kommen die eigentlichen Parisiana, die „Roulotte“ und die vielen Theater und Tingeltangel des Faubourg Montmatre. Die Mehrzahl dieser Vergnügungsorte sind von äusserst geschickten Architekten in originellen, oft geradezu bizarren Formen erbaut und von geistvollen Malern und Bildhauern mit den drolligsten Caricaturen und mit Ornamenten nie gesehenen Stiles geschmückt. Freilich kann es nicht verschwiegen werden, dass das Innere meist eine grosse Enttäuschung bereitet. Wenig Witz und viel Behagen, das ist das Motto der Couplets und Schwänke, die hier dem Publicum dargeboten werden und die dasselbe mit der Kritiklosigkeit und der guten Laune, wie sie eben nur dem Südländer eigen ist, entgegennimmt. Für den Ausländer, dem der wenige Witz durch seinen rein localen Charakter und die massenhafte Ver-

wendung von „Argot“ zum grossen Theil nicht einmal verständlich ist, bieten diese Locale gar nichts. Eine einzige Ausnahme muss allerdings gemacht werden. Es ist dies das Theater, welches die bekannte Loie Fuller sich in höchst sonderbarer Form hat errichten lassen. Hier tritt diese Erfinderin des Serpentintanzes allabendlich mehrmals auf und bereitet allen Denen, die sich an prächtigen Lichteffecten und den glänzenden Linien bewegter Gewänder erfreuen können, ein echtes Vergnügen. Aber sie hat sich nicht darauf beschränkt, ihre eigene originelle Leistung zu zeigen, sondern hat ausserdem eine kleine Truppe japanischer Schauspieler engagirt, welche in einer zweiten Abtheilung der Vorstellung ein kleines japanisches Drama genau so vorführen, wie das in Japan zu geschehen pflegt. In so fern bildet allerdings diese Truppe eine Ausnahme von der Regel, als sie auch zwei Schauspielerinnen enthält, während im allgemeinen auf der japanischen Bühne nur Männer aufzutreten pflegen. Von diesen Schauspielerinnen spielt die eine die Heldin des Stückes, eine Geisha, welche an ihrer Liebe zu einem vornehmen jungen Mann zu Grunde geht. Diese Künstlerin besitzt eine ganz aussergewöhnliche Darstellungsgabe, insbesondere ist die Sterbescene, mit der das Stück schliesst, eine so phänomenale Leistung, dass die hervorragendsten Kenner dramatischer Kunst sie als etwas nie Dagewesenes bezeichnen. Ich selbst rechne mich nicht zu diesen Kennern und habe ausser meiner Bewunderung für das ausgezeichnete Spiel mein Vergnügen auch noch daran gefunden, zu sehen, wie sehr verschieden der Ostasiate in seinen ganzen Bewegungen und Gesten von uns Europäern ist. Da ich Japan selbst zu meinem grossen Leidwesen noch nicht gesehen habe, so ist mir erst hier in dieser vortrefflichen Darstellung japanischen Lebens das Verständniss dafür aufgegangen, wie verblüffend wahr die Werke der japanischen Zeichner, Maler und Bildschnitzer sind. Was uns in diesen Erzeugnissen der japanischen bildenden Kunst als unnatürlich erscheint, das ist, wie ich jetzt weiss, lediglich specifisch japanisch. Mein Wunsch, das Leben und Treiben dieses interessantesten Volkes der Erde einmal in seiner Heimat beobachten zu können, ist durch den kleinen Einblick, den ich in die japanische Schauspielkunst gethan habe, nur gesteigert.

Die „Rue de Paris“ erstreckt sich bis zum Pont de l'Alma, dann folgt, immer noch am gleichen Ufer und nach dem Trocadéro zu, das „Vieux Paris“, eine jener Reproduktionen des Mittelalters, wie sie heute auf keiner Ausstellung mehr fehlen dürfen. Man kann aber nicht behaupten, dass das Vieux Paris gerade eine besonders gelungene Leistung dieser Art sei; der etwas enge, langgestreckte Raum war an sich dem Unternehmen nicht günstig, trotzdem ist es

geglückt, eine Anzahl recht hübscher Häuser zu einer Gasse zusammen zu bauen, die aber nirgends einen einheitlichen Effect hervorbringt. Weit besser, als für Denjenigen, der sich durch Zahlung des üblichen Franc den Eintritt in diese Gasse verschafft hat, präsentirt sich das alte Paris für den Beschauer, der von der anderen Seite des Flusses kostenfrei hinüberblickt. Offenbar ist die ganze Anlage auf diesen hübschen Effect nach aussen hin zugeschnitten. Was das Innere der altmodischen Häuser anbelangt, so bildet dasselbe nicht etwa, wie das z. B. bei dem „Old Manchester“ der Fall war, eine Sammlung werthvoller alter Kunstschatze, sondern es birgt nur die üblichen Buden, in denen allerlei werthlose Schnurrpfeifereien feilgeboten werden, und ein paar grössere Restaurants, welche namentlich für die Abhaltung grosser Feste vielfach benutzt worden sind. Auch die Musik hat hier ein Heim gefunden, altmodische Chöre, Orgelconcerte und dergleichen bilden einen Anziehungspunkt für solche, die der Frau Musica hold sind.

Folgen wir dem Flusse immer weiter, noch bis über den Trocadéro hinaus, so kommen wir an der äussersten Grenze des Ausstellungsgeländes nochmals auf eine bemerkenswerthe Schaustellung. Dieselbe betitelt sich „L'Andalousie“ und besteht aus einem weitläufigen Palast, der in sehr geschickter Weise zusammengefügt ist aus Reproduktionen der Alhambra und anderer berühmter Bauwerke aus Granada, Sevilla und Cordova. Im Inneren dieses Palastes, der an sich sehr sehenswerth ist, finden alle möglichen Schaustellungen spanischen und maurischen Charakters statt. Da giebt es Pferderennen, Eselreiten, sehr milde und selbst die empfindlichsten Nerven nicht verletzende Vorführungen von Stiergefächten, spanische Tänze, arabische Zeichendeuter und Wahrsager und noch vieles Andere mehr.

So gross war die Speculation auf die Schaulust der Ausstellungsbesucher in diesem Jahre, dass nicht einmal alle Lustbarkeiten auf dem Gelände der Ausstellung haben untergebracht werden können. Ein Theil derselben hat jenseits der Avenue de Suffren auf besonderen gemietheten Terrains sich niedergelassen. Dahin gehört vor allem das grosse Rad, eine etwas schwache Reproduktion des Ferris-wheel in Chicago. Dieses Rad ist ein vollkommener Misserfolg, und die Actionäre desselben werden nicht nur keine Zinsen erhalten, sondern auch ihr Capital nie wiedersehen. Wenig glücklicher dürfte der Fesselballon gewesen sein, der seine Fahrten nur selten und auch dann meist nur mit halber Besatzung unternehmen konnte. Dagegen hat das ebenfalls in jener Gegend befindliche Schweizerdorf die volle Anerkennung geerntet, die es sicher verdiente. Mit einer Geschicklichkeit, die man nicht hoch genug veranschlagen kann, hat der Erbäuer dieses Unter-

nehmens es verstanden, mitten zwischen die thurmhohen Häuser der Weltstadt die Idylle einer alpinen Landschaft hinein zu zaubern. Nur das hässliche Rad blieb sichtbar und verhindert uns daran, zu glauben, dass wir in die Schweiz versetzt seien. Prächtige Felskolosse steigen zu allen Seiten empor mit saftigen grünen Matten auf einzelnen vorspringenden Plateaus. In der Abmessung dieser Reproduktionen von Felsen war so geschickt vorgegangen worden, dass die Verkleinerung nur den Eindruck der Entfernung, nicht aber den des Puppenhaften hervorbrachte. Man glaubt in einem tiefen Thalkessel zu stehen und wandert mit Behagen durch die Strasse des Dörfchens, das sich in diesem Kessel ausdehnt. Es fehlt nicht die bescheidene verwitterte Kirche mit dem Rasenplatz und dem Lindenbaum davor, da sind ein paar Wirthshäuser, wie sie ja auch in der wirklichen Schweiz reichlich vorhanden sind, und altersschwarze, hölzerne Bauernhäuser mit den bekanntesten steinbeschwertem Dächern. Schweizermädchen in nationaler Tracht bedienen die Gäste und die vertrauten Laute des Schweizerdeutsch schlagen an unser Ohr. Ein Appenzeller Senn giebt seine Kunst im Jodeln zum Besten — kurz, es ist ein wirkliches Stück Schweizerleben, welches nach Paris verpflanzt ist und sich dort der grössten Beliebtheit erfreut.

Und nun heisst es Abschied nehmen von der Ausstellung. Wer noch einmal das riesenhafte Bild des Lebens unserer Zeit voll auf sich wirken lassen will, der lasse sich von den ermüdlichen Aufzügen des Eiffelthurmes emporheben zu der schwindelnden Höhe dieses höchsten aller Bauwerke. Da liegen sie zu unseren Füßen, all die glänzenden Paläste und Wunderbauten, klein und zusammengerückt wie auf einer Landkarte. In den Strassen und auf den weiten Plätzen bewegen sich als schwarze Pünktchen Tausende von Menschen; der Lärm der Ausstellung dringt nur als ein dumpfes Summen empor. Aber um die Ausstellung herum, gewaltiger als diese, steigt Lutetia empor, die alte Stadt, die schon so viel erlitten hat und dennoch ewig jung bleibt. Da liegen sie vor uns, ihre endlosen Strassen, ihre unvergleichlichen Bauwerke mit den edlen Abmessungen, den schimmernden Kuppeln und den ragenden Thürmen. Bis an die Grenze des Gesichtskreises erstreckt sich die Stadt, mitten durch ihre dunklen Häusermassen zieht sich der silberne Mäanderlauf des Flusses. Wir folgen ihm mit den Blicken bis dorthin, wo er verschwindet. Dort liegt Vincennes, in dessen grossem Park sich noch ein Annex unserer Ausstellung befindet. Es lohnt kaum der Mühe, dorthin zu gehen, wenn man nicht Specialist auf dem Gebiete der Eisenbahnen, Automobilen oder Kraftmaschinen ist, welche dort ihre Aufstellung gefunden haben. Das, was die Ausstellung als Ganzes uns zu

sagen vermag, das sagt sie uns schon hier in ihrem Pariser Haupttheil: sie giebt uns ein überwältigend grossartiges Gemälde von der Schaffenslust und dem Wissensdrang der Menschheit am Schlusse des neunzehnten Jahrhunderts. Wenn es überhaupt zulässig ist, Wendepunkte der Zeit, die ja nicht in Wirklichkeit, sondern nur in der Vorstellung der Menschen existiren, durch irgend welche Feste oder Veranstaltungen zu markiren, dann kann es wahrlich nicht in grossartigerer und glänzenderer Weise geschehen, als es in Bezug auf das neunzehnte Jahrhundert die diesjährige Ausstellung gethan hat, von der wir hiermit endgültig Abschied nehmen. [7365]

### Die Entwässerung der Stadt Mexico.

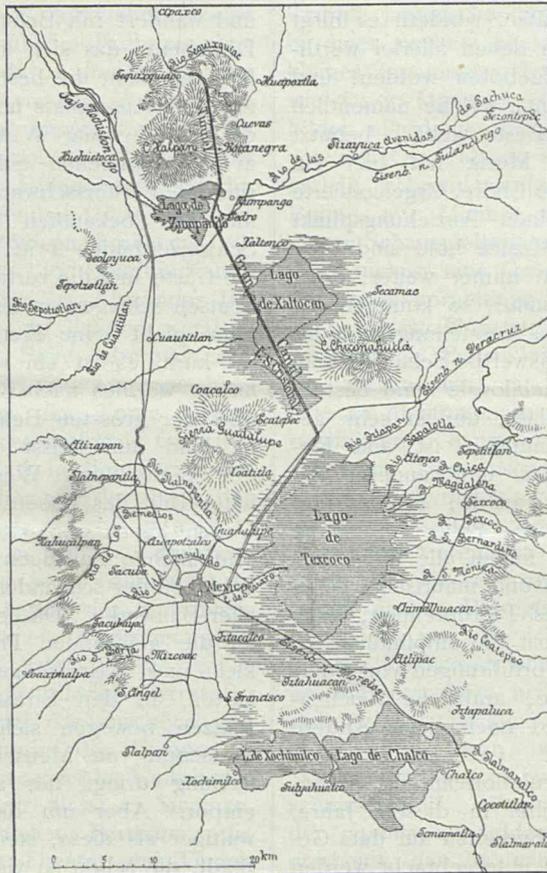
Mit einer Abbildung.

Ueber die beendeten Entwässerungsanlagen des Thales von Mexico berichtet *Bolletino della Società Geografica Italiana* nach dem Sitzungsberichte der Gesellschaft italienischer Ingenieure und Architekten in Rom. Das Thal von Mexico bildet in den Cordilleren von Anahuac ein rund 5500 qkm grosses, etwas über 2200 m über dem Meere liegendes, von Bergen rings umschlossenes und von Natur abflussloses Becken, in dem die Seen von Zumpango, Xaltocan, San Cristobal, Chalco, Xochimilco und Texcoco ein Areal von fast 410 qkm bedecken.

Von diesen Seen liegt nur der von Texcoco rund 2 m unter dem Niveau des Hauptplatzes der Stadt Mexico, die anderen Seen liegen dagegen 1,5–4,5 m darüber. Zur Zeit der spanischen Eroberer war die Stadt Mexico noch eine Insel im Texcoco-See, dessen Niveau in Folge der Abholzung der Bergeshänge seitdem gesunken ist, so dass sich sein Rand fast 5 km von der Stadt entfernt befindet. In diesen See wurden bisher auch die Abwässer der Stadt geleitet, was deren Sterblichkeit um 4 Procent steigen liess, wenn zur Zeit der Regenperiode das Seenniveau stieg und in der Stadt Ueberschwemmungen eintraten. Die Kämpfe gegen diese Ueberschwemmungen be-

gannen schon unter den Azteken, die ihre Stadt durch Dämme zu schützen suchten, die das Wasser der höher liegenden Seen von Texcoco-See abhalten sollten und diesem Zwecke theilweise heute noch dienen. Anfangs befolgten die Spanier das gleiche Verfahren, allein eine Ueberschwemmung im Jahre 1607 führte zur Anlage von Entwässerungsgräben, und von 1607 bis 1608 wurde zur Entwässerung des Zumpango-Sees bei Huehuetoca ein 6,6 km langer Tunnel angelegt, der in einen über 8 km langen Kanal übergang. Doch erwies sich der Abflussweg als nicht ausreichend, zudem brach der Tunnel in dem weichen Boden zusammen, die Versuche, seine Decke durch Zimmerung oder Mauerwerk zu stützen und die Verstopfungen und Verschlammungen durch ein Spülsystem zu beseitigen, versagten. 1627 und 1629 war die Stadt Mexico monatelang überschwemmt. Man beabsichtigte, sie abzureissen und auf höherem Gelände beim heutigen Tacubaya, dem Sommeraufenthalte der wohlhabenden Mexicaner, wieder aufzubauen, nahm aber davon wegen des sich in die Millionen belaufenden Werthes der niederzureissenden Gebäude Abstand. Zur Isolirung des Texcoco-Sees wurde der 6 km lange, 10 m starke und 4 m hohe Deich von San Cristobal gebaut. 1634 riss ein Erdbeben grosse Spalten in den

Abb. 65.



Das Thal von Mexico.

Boden, in denen sich die Wasser vorübergehend verließen. Inzwischen hatte man schon begonnen, den erwähnten Tunnel in einen offenen Einschnitt, den Tajo Nochistonjo, zu verwandeln, eine Arbeit, die bis 1789 vollendet wurde. Der Einschnitt hat stellenweise eine Tiefe von 60 m und eine obere Weite von 300 m, während der eigentliche Wasserlauf nur 3–4 m breit war. Allein das Riesenwerk erfüllte seinen Zweck nicht, den nur ein Entwässerungskanal des Texcoco-Sees erreichen konnte. Ein solcher wurde 1805 begonnen, blieb aber in Folge politischer Unruhen unvollendet, ja die bereits vorhandenen Anlagen zerfielen, so dass 1830 die Verhältnisse so

schlimm wie in alten Zeiten waren. In den folgenden ruhigeren Zeiten wurden die Arbeiten wieder aufgenommen, so dass wenigstens das Vorhandene wieder brauchbar gemacht und erhalten wurde. 1856 bildete sich aus Grundeigentümern eine Gesellschaft, die ihrer Thätigkeit einen von Francisco de Garay ausgearbeiteten Entwässerungsplan zu Grunde legte, doch kam es nicht zu praktischen Arbeiten. 1866 ordnete der Kaiser Maximilian die Ausführung des Planes an, indessen brach das Kaiserreich zusammen, ehe der erste Spatenstich gethan wurde. Juarez nahm die Arbeiten in die Hand, ohne sie wesentlich zu fördern. 1877 waren sie gänzlich eingestellt. Sie begannen von neuem unter der Leitung Garays, doch wurde dieser zur Theilnahme am Panamacongresse nach Paris gesandt und die Leitung der Arbeiten seinem Assistenten Luis Espinosa übertragen. Dieser änderte den Bauplan und gab ihm seine endgültige Gestalt. Die ganze ausgeführte Anlage setzt sich zusammen aus einem Kanal, dem Gran-Kanal, und einem Tunnel. Das erste 20 km lange Kanalstück hat 5 m Breite und 1,40 m Wassertiefe. Es führt von der Stadt längs des Sees und geht in das zweite, den San Cristobal-, Xaltocan- und Zumpango-See schneidende, 28 km lange Stück über, das bei einer Sohlenbreite von 6,2 m und einer Wassertiefe von 2,59 m zu den städtischen Abwässern auch die Seewässer aufnimmt und in der Secunde 17,5 cbm Wasser abführen kann. Die abfließenden Wasser gehen in einem rund 10 km langen Tunnel unter den Höhen von Tequiquiac hindurch in den Tequiquiac-Fluss.

[7337]

## RUNDSCHAU.

(Nachdruck verboten.)

Die Anzahl der von den einzelnen Vogelarten gelegten Eier ist ebenso verschieden, wie die Eier der verschiedenen Vogelarten hinsichtlich Form und Färbung, Grösse und Schwere abweichen. Innerhalb derselben Art ist die Zahl der gelegten Eier allerdings fast constant, auch in so fern unabänderlich, als einzelne Arten, z. B. viele Adler, die Segler, Trappen, Möven, Flamingos 2—3, viele Falken und die Kreuzschnäbel 3—4, die meisten kleinen Falken, die Habichte, Krähen, Reiher, Störche 4—5 Eier legen; grössere Schwankungen sind schon selten. In der Regel nur ein Ei legen die Geier, Alken, Lummen, Pinguine, Albatrosse u. A., durchweg nur 2 Eier die Tauben, Kolibris, viele Adler, Kraniche u. s. w., 4 Eier als fast unabänderliche Zahl legen die Schnepfen, Regenpfeifer, Kiebitze u. s. w.; die Zahl 5 ist als normal für die weitaus überwiegende Mehrzahl der Singvögel anzusehen, doch steigt dieselbe nicht selten auf 6, manchmal auch auf 7 und 8; bis zu 12 Eier legen die Goldhähnchen, die Meisen sogar bis 15 Eier.

Diese Zahlen beziehen sich auf das einzelne Gelege. Die meisten Vögel liefern auch nur ein einziges Gelege, d. h. sie brüten nur einmal im Jahr. Manche Vögel liefern

ein zweites Gelege, wenn sie des ersten verlustig gegangen sind, jedoch nicht alle; andere Arten liefern regelmässig mehrere Gelege im Jahr, so brüten z. B. die Singdrossel und Misteldrossel zweimal im Jahr, die Ringdrossel auch manchmal zweimal, die Schwarzdrossel (Amsel) sogar manchmal dreimal, die Tauben haben ebenfalls mehrere, der Sperling sogar vier bis fünf Bruten im Jahr. In der Regel ist aber bei allen Vögeln, welche mehrere Gelege liefern, das erste an Zahl stärker als die anderen.

Wie oft, d. h. wie viele Jahre hindurch die Vögel überhaupt Eier legen und brüten und ob sie bis an ihr Lebensende alljährlich dem Brutgeschäft obliegen, ist noch eine offene Frage, da über das Alter der frei lebenden Vögel noch so gut wie keine positiven Mittheilungen vorliegen und auch überhaupt sehr schwer zu erlangen sind.

Ob diesen Zahlen eine gewisse Gesetzmässigkeit zukommt und in wie fern sie etwa als Ausfluss von Zweckmässigkeit und Anpassung eine Naturnothwendigkeit ausdrücken zur Erhaltung der Art, lässt sich im allgemeinen schwerer nachweisen als im einzelnen. Selbst das Gesetz, dass die Grösse bezw. das Gewicht der Eier im allgemeinen bei nahe verwandten Formen im umgekehrten Verhältniss zur Anzahl der Eier variiert, trifft hier durchweg nicht zu, jedoch steht soviel fest, dass die Anzahl der von einem Vogel gelegten Eier zu den Lebenschancen des Individuums im jugendlichen und reifen Alter und zur Leichtigkeit des Nahrungserwerbs in geradem Verhältniss steht. Aehnlich wie bei den grossen Säugethieren ist auch bei den grossen Vögeln die Zahl der Nachkommen wesentlich geringer, als bei den kleinen Warmblütern; bei der Unzugänglichkeit und Unerreichbarkeit des Horstes der grossen Raubvögel und der gewaltigen Stärke dieser Thiere ist es beispielsweise bei einiger Jungenpflege sehr wahrscheinlich, dass das einzige gelegte Ei auch erbrütet wird und das Junge auswächst, mehrere Nachkommen würden aber auch bei dem enormen Futterbedarf dieser Räuber und der verhältnissmässig nicht zu reich besetzten Tafel den Eltern kaum erwünscht sein. Ganz anders liegen die Verhältnisse bei den eigentlichen Erdvögeln, welche auf dem flachen Erdboden nisten und brüten; die Jungen sind hier zwar Nestflüchter und suchen sich ihre Nahrung von vornherein selbst, aber die Lebenschancen sind hier für die Nachkommen viel geringere, und deshalb legen auch die Erd- und theilweise ebenso die Wasservögel eine ganz beträchtliche Anzahl Eier, z. B. das Repphuhn 10—20, das Auerhuhn 6—16, das Birkhuhn 6—15, das Haselhuhn 6—12, das Alpen-Schneehuhn 6—14, das Moor-Schneehuhn 8—12, das Steinhuhn 12—15, die Wachtel 8—14, der Fasan 12—15 Eier.

Die Grösse der Eier steht zur Grösse der Vögel sehr oft in einem Missverhältniss; so giebt es z. B. grosse Vögel, welche verhältnissmässig kleine Eier legen (Kuckuck, Kormoran, Pelikan), und umgekehrt relativ oder wirklich kleine Vögel, welche verhältnissmässig grosse Eier legen (Lummen, Schnepfenvögel); überhaupt sind die Eier der Sumpfvögel verhältnissmässig grösser als diejenigen der Landvögel, wie man durch Vergleich der Eier gleichgrosser Arten, z. B. Flussuferläufer und Lerche, Schwarzdrossel und Bekassine, ersieht. Aeltere Vögel und namentlich auch ältere Hühner legen meist grössere Eier, als die jüngeren Thiere derselben Art; aber auch die Eier desselben Weibchens haben in ein und derselben Brut meistentheils verschiedene Grössen, was namentlich bei umfangreichen Gelegen zu Tage tritt. Die Hühnereier zeichnen sich anderen Vogeleiern gegenüber durch ihre relativ bedeutende Grösse aus.

Nach den Untersuchungen Gustav Jägers über die

relative Eigrösse besteht auch eine gewisse Beziehung zwischen dem Volumen des Eies und dem Volumen des daraus hervorgehenden erwachsenen Vogels, und zwar in folgender Weise: Je grösser das Ei ist, um ein desto Mehrfaches übertrifft — *ceteris paribus!* — das Volum des erwachsenen Thieres das Volum des Eies desselben, so dass umgekehrt: kleine Vögel relativ grosse Eier und grosse Vögel relativ kleine Eier legen. Die Ursache liegt nach dem genannten Autor darin, dass absolut kleine Eier wegen des ungünstigen Verhältnisses zwischen dem wärmeerzeugenden Cubikinhalte und der Wärme abgebenden Oberfläche grössere Wärmeverluste erfahren als absolut grosse Eier, und Wärmeverlust ist gleichbedeutend mit Wachstumsheftung und Wachstumsverlust. — Ein weiterer Factor, welcher auf das Grössenverhältniss zwischen Ei und Erwachsenem Einfluss nimmt, ist der Neststand: Sind die Eier durch offene Lage grossen Wärmeverlusten ausgesetzt, so bleibt das daraus hervorgehende Thier — *ceteris paribus!* — klein; liegen die Eier geschützt, wie bei den Höhlenbrütern, so werden die Thiere relativ gross; deshalb haben Höhlenbrüter relativ kleinere Eier als Frei- und Offenbrüter, nordische Vögel relativ grössere Eier als tropische, und Frühlingsbrüter grössere als Sommerbrüter.

Eine ganze Reihe von Abweichungen gegen die übrige Vogelwelt bietet unser Hausgeflügel und namentlich das Haushuhn; dieselben sind unzweifelhaft auf die Domesticirung zurückzuführen, durch welche bekanntlich die merkwürdigsten Erscheinungen zu Tage gefördert werden. Die Cultur ist eben eine andere Art Natur!

Zunächst fällt uns das Haushuhn als ein aus der Art geschlagener Verborgenerbrüter auf, da es — im Gegensatz zu den sonst durchweg so überaus bunten Eiern dieser Gruppe — durchweg weisse Eier legt. Der Beweis aber, dass das Haushuhn ursprünglich keine weissen Eier legte, lässt sich dadurch führen, dass bei Hühnerrassen, die sich noch ziemlich rein erhalten haben, sich auch die bunte Färbung der Eier, sogar mit Punkten und Flecken versehen, noch erhalten hat; so sind z. B. die Eier der Cochinchina-Hühner gelbbraun und mit feinen rothbraunen Punkten besetzt.

Eine weitere und wohl die wichtigste Folge der Domestication ist sodann das permanente Legen des Haushuhnes, welches bei keinem anderen Vogel auftritt und überhaupt ohnegleichen in der Natur dasteht. Zwar ist auch bei der Hausente und Hausgans im Verfolg der Domestication die Eierproduction eine grössere geworden; während die frei lebenden Familienangehörigen der Ente und Gans nur zwischen 6—16 Eiern legen, legt die italienische Riesenente 100—120 Eier pro Jahr und sogar die italienische Riesengans jährlich etwa 70 Eier, doch wird damit noch keineswegs die Production des Haushuhnes erreicht.

Der Eierstock eines guten Legehuhnes einer der guten europäischen Hühnerrassen hat nämlich etwa 600 Eianlagen oder Eichen, und unter normalen Verhältnissen (d. h. bei entsprechender Fütterung) wird das Huhn auch annähernd so viele Eier legen, in keinem Falle aber mehr legen können. Es ist indessen zu erwägen, dass das Haushuhn ein natürliches Lebensalter von etwa zehn Jahren erreicht, dass es aber nicht alle Jahre gleichmässig legt, sondern die weitaus meisten Eier in der ersten Lebenshälfte. Durchschnittlich vertheilt sich die Zahl der von einer Henne zu legenden bezw. gelegten Eier auf die Lebensdauer etwa folgendermassen (wobei bemerkt sein mag, dass das erste Jahr das bürgerliche Jahr ist, in welchem die jungen Kücken erbrütet sind):

Im 1. Jahre legt das Huhn etwa	10—20 Eier,
„ 2. „ „ „ „ „	100—120 „
„ 3. „ „ „ „ „	120—135 „
„ 4. „ „ „ „ „	100—115 „
„ 5. „ „ „ „ „	60—80 „
„ 6. „ „ „ „ „	50—60 „
„ 7. „ „ „ „ „	35—40 „
„ 8. „ „ „ „ „	15—20 „
„ 9. „ „ „ „ „	bis 10 „
also insgesamt etwa 490—600 Eier.	

Im vierten Jahre nimmt also die Eierproduction des Huhnes schon wieder ab, und zwar wird die Abnahme um so rascher erfolgen und um so grösser sein, je mehr Eier das einzelne Huhn im zweiten und dritten Jahre gelegt hat; so kommt es thatsächlich vor, dass ausserordentlich fleissige Legehühner in einem einzigen Jahre 150 bis 200 und 250 Eier legen, allerdings sind das nur sehr vereinzelte Leistungen.

Die verschiedenen Rassen der schweren asiatischen Hühner (Brahmaputra, Cochinchina) sind nicht so gute Eierleger wie die europäischen Hühner, unter denen sich namentlich die Mittelmeer-Rassen (Italiener, Menorka) durch grosse Legelust auszeichnen. Diese Verschiedenheit in der Eierproduction hat ohne Zweifel ihren Grund darin, dass die asiatischen Hühnerrassen erst in verhältnissmässig junger Zeit ihrer Nutzungseigenschaft wegen gezüchtet worden sind, da hier — wie Eduard Hahn nachgewiesen hat — das Huhn ursprünglich nur zu Sportzwecken gehalten worden ist und lediglich zu den hier so beliebten Hahnenkämpfen Verwendung gefunden hat. Im Abendlande ist viel früher der Werth des Huhnes als Eierproducent erkannt worden; bei den genannten Mittelmeerrassen beobachten wir sogar eine in der Thierzucht oft wiederkehrende Erscheinung einseitiger Ausbildung einer hervorragenden Nutzungseigenschaft — eine sogenannte Ueber- oder Hyperbildung, in so fern bei denselben nämlich die Legelust so gross ist, dass die Thiere reine Lege-Automaten geworden und (wenigstens in Norddeutschland) vollständig der weiteren Sorge um die Erhaltung der Art — der Brütlust verlustig gegangen sind, was züchterisch (vom Gesichtspunkte der Eierproduction) jedenfalls als eine Glanzleistung anzusehen ist. Diese Thiere legen eigentlich in den ersten Lebensjahren permanent und machen nur im Herbst während der Zeit der Mauser eine längere Legepause, um bei mildem Winter schon wieder im Januar mit dem Legen zu beginnen. Eine auffällige Erscheinung ist es deshalb, dass diese heissblütigen Rassen — ganz im Gegensatz zu der grossen Legelust — gar keine Brütlust verspüren, und sollten sie wirklich einmal Lust bezeigen, brüten zu wollen, so hält die Ausdauer nur einige Tage vor; wo aber unter besonders günstigen Umständen ein italienisches Huhn wirklich einmal Junge erbrütet, da fehlt ihm nachher der Sinn für Jungenerziehung; es denkt nicht daran, auch die Führung der Jungen zu übernehmen.

Das durchschnittliche Gewicht der Hühnereier beträgt 60—80 g; die schwersten Eier legen die Crèvecoeurs und Houdans mit durchschnittlich 90 bezw. 85 g Gewicht, die leichtesten die Beduinen mit etwa 50 und die Bantams mit durchschnittlich 35 g Gewicht. Ausser der Rasse hängt die Grösse und das Gewicht der Hühnereier auch vom Alter und von der Ernährung, sowie endlich auch von der Zahl der producirten Eier ab, während die Grösse der Hühner an sich keinen Einfluss auf die Grösse der Eier hat. Die relative Grösse und Schwere der Hühnereier, verbunden mit der oft fabelhaften Productivität, haben

das Huhn auf dem ganzen Erdball zu einem sehr geschätzten Hausthier gemacht.

SCHILLER-TIETZ. [7343]

\* \* \*

**Panzerrohre System Rogé.** Wie E. Blum im *Journal für Gasbeleuchtung und Wasserversorgung* vom 15. September mittheilt, hat die Société Anonyme des Hauts-Fourneaux et Fonderies de Pont-à-Mousson in Paris gusseiserne armirte Rohre ausgestellt, die insbesondere für Wasserleitungen mit hohem Druck bestimmt sind. Zur Verstärkung sind die Rohre mit Beschlagringen versehen, die auf angegossenen Verstärkungen roth-warm aufgezogen werden. Die Ringe werden ähnlich wie die Reifen der Eisenbahnräder aus dem Vollen gewalzt, so dass sie keine Schweissnaht aufweisen. Den grössten Vorzug der Panzerrohre bildet ihre hohe Widerstandsfähigkeit gegen inneren und äusseren Druck. Selbst wenn ein derartiges Rohr reissen sollte, so kann die Ausflussöffnung immer nur eine geringe sein. Obwohl die erwähnten Rohre wesentlich theurer sind als glatte gusseiserne Leitungsrohre, so hat die genannte Firma doch schon in den letzten drei Jahren nahezu 20000 t davon geliefert, da bei grossen Abmessungen und hohem Druck diese Mehrkosten gar nicht in Betracht kommen.

[7396]

\* \* \*

**Ueber die Gewinnung der schwarzen Diamanten in Brasilien** berichtet *Scientific American*. Ausser in der süd-afrikanischen Capcolonie werden die schwarzen Diamanten auch im brasilianischen Bundesstaate Bahia gefunden. Das Fundgebiet liegt etwa eine Tagereise von der Stadt Bahia auf dem Dampfboot nach San Felix oder auf der Eisenbahn nach Bandeira do Mello. Das ergiebigste Gebiet befindet sich ungefähr zwei Maulthiertagesmärsche weit am Paragon-Flus e. Wahrscheinlich tritt das Mineral im ganzen Gebiete allgemein auf, aber es lohnt sich bei den primitiven Gewinnungsmethoden seine Ausbeute nur in den Flussbetten des Paragon und dessen Nebenflusses, des San Antonio, und an den Hängen der Sierra des Levrás. Die schwarzen Diamanten werden dort in Conglomeraten gefunden, die hauptsächlich aus Quarzkörnern und eisenhaltigem Thon bestehen und auf einer Thonunterlage liegen. Man unterscheidet zwei Sorten: die „Carbons“ und die „Borts“. Jene sind unregelmässige, harzigglänzende, graue oder schwarze Krystalle von körniger Structur, ohne entschiedene Spaltbarkeit und von der Härte gewöhnlicher Diamanten, deren Dichte sie aber in Folge einer geringen Porosität nicht erreichen. Diese hingegen sind minder unregelmässig, mehr kugelförmig und zeigen auf ihrer rauhen Oberfläche bisweilen eine verworren krystallinische Structur. Zur Gewinnung der schwarzen Diamanten sucht man eine Stelle im Flusse aus, wo das Wasser nicht über 6 m tief und die Strömung nicht zu stark ist. In den Boden des Flussbettes wird eine lange Stange gesteckt, die den eingeborenen Tauchern zum Eintauchen und Emporsteigen dient. Die Taucher, die sehr geübt sind und länger als 1½ Minuten unter Wasser bleiben können, tragen einen Sack, dessen Öffnung durch einen eisernen Ring aufgesperrt ist. In diesen Sack wird auf dem Flussbettboden der Kies gekratzt, um dann an die Oberfläche getragen, ans Ufer gebracht und an einer gegen Hochwasser gesicherten Stelle aufgeschüttet zu werden. Diese Gewinnungsarbeit dauert während der sechs trockenen Monate an, wird aber mit Beginn der Regenzeit, die Hochwasser und starke Strömung bringt, abgebrochen. Während der nassen Periode wird der aufgestapelte Sand durchwaschen und die Diamanten

ausgesucht. Die tieferen Flussbettstellen bleiben überhaupt unberücksichtigt, obwohl hier Baggerapparate vortheilhaft angewandt werden könnten. Bei der Gewinnung der schwarzen Diamanten aus dem Sande an den Berghängen werden Stollen angelegt, aus denen in der trockenen Jahreszeit der Sand gefördert wird, um während der Regenperiode in Trögen verwaschen zu werden. Die Grösse der schwarzen Diamanten schwankt zwischen der Grösse eines Sandkornes und der eines 975 Karat schweren Krystalles. Der bisher grösste wurde 1894 gefunden und erzielte in Paris einen Preis von 81000 Mark. Im allgemeinen werden aber Steine von 1—3 Karat am meisten für technische Zwecke — zum Besetzen der Bohrkronen an drehenden Gesteinsbohrapparaten — verlangt. Man zerbricht deshalb die grösseren trotz des dabei entstehenden Verlustes. Der Sitz des Handels ist Bahia, die dort lebenden Händler sind durch Agenten im Fundgebiete vertreten. Der wachsende Bedarf hält die Preise hoch, die zwar schwanken, sich aber im Durchschnitt auf etwa 93 Mark für ein Karat stellen.

[7332]

\* \* \*

**Gehäuse bauende Räderthiere.** Unter den mikroskopischen Bewohnern unserer süssen Gewässer giebt es nicht allein Gehäuse bauende Infusionsthiere und Wurzelfüsser, sondern auch einige Räderthiere umgeben sich mit röhrenförmigen, abstehenden Gallerthüllen. Ja, einige Formen umbauen diese Gehäuse noch in sehr origineller Weise. Es ist dies der Fall bei *Melicerta ringens*. Dieses bis 2 mm lange, an Wasserpflanzen häufige Räderthier besitzt unterhalb der Mundöffnung eine mit Wimpern ausgestattete Höhlung in der Körperwandung. In diese grubenartige Vertiefung wird neben Schlammartikelchen, die zufällig in die Nähe des Thieres gelangt sind, vor allem der Koth der Thiere selbst hineingeführt und zu einer etwa kugelligen Pille fest zusammengedrückt. Jede fertige Pille wird auf den Rand des Gehäuses aufgesetzt. Da nun das Thier schon zu der Zeit, wo es noch ganz klein ist, diese originelle Verwendung seines Kothes ausführt, so ist das gesamte Gehäuse mit einer widerstandsfähigen Pillenschicht umkleidet.

Dr. W. SCH. [7381]

\* \* \*

**Anwendung des Calciumcarbid im Metall-Hüttenwesen.** Das Calciumcarbid, das in erster Linie mit Rücksicht auf die Gewinnung von Acetylen hergestellt wird, kann auch im Hüttenwesen als Reductionsmittel zur Gewinnung der Metalle aus ihren Erzen, sowie zur Herstellung von Metalllegirungen Anwendung finden, denn es ist das denkbar kräftigste Desoxydations-, Entphosphorungs- und Entschwefelungsmittel, das wir kennen. Man hat in der That auf diese Weise Aluminiumbronze hergestellt, indem man ein Gemenge von Aluminium und Kupferchlorid in Berührung mit Calciumcarbid mässig erhitzt. Nach Angaben, die Dr. Frank in Charlottenburg auf der diesjährigen Versammlung des „Deutschen Acetylenvereins“ machte, dürfte Calciumcarbid auch in der Stahlfabrikation zur Herstellung von Cementstahl, sowie zum Härten der Panzerplatten Anwendung finden können.

[7398]

\* \* \*

**Wolfram-Aluminium-Legirung.** Mehrere New Yorker Capitalisten haben kürzlich bei Long Hill eine Wolfram-Erzgrube in Betrieb genommen und auch schon einige tausend Tonnen Erz gefördert. Die *Aluminium World* empfiehlt, das Wolfram zur Herstellung einer Legirung mit Aluminium

zu verwenden. Nach Hunt eignet sich dieselbe vorzüglich zur Herstellung für Bleche für militärische Ausrüstungsgegenstände. Auch Legirungen von Aluminium mit Wolfram, Kupfer und Eisen bezw. Mangan sollen für genannte Zwecke sehr geeignet sein.

Bekanntlich wird das Wolfram auch in der Stahlfabrikation als Zusatzmaterial zur Erzeugung von Wolframstahl verwendet, und nur sein hoher Preis hat bisher der allgemeineren Anwendung desselben hindernd im Wege gestanden. [7393]

## BÜCHERSCHAU.

W. Stavenhagen. *Grundriss der Befestigungslehre.* Für Offiziere aller Waffen. Dritte, vollständig umgearbeitete Auflage. Mit fünf Tafeln in Steindruck. gr. 8°. (XV, 319 S.) Berlin, E. S. Mittler & Sohn. Preis 7 M., geb. 8,50 M.

Ein Handbuch, das nach viereinhalbjährigem Bestehen in dritter Auflage erscheint, hat sich bereits bewährt und trägt seine Empfehlung in sich. Die neue Auflage zeichnet sich vor ihrer Vorgängerin durch die Neubearbeitung ganzer Abschnitte aus, die durch Fortschritte der Taktik und Technik, aber auch durch veränderte Anschauungen im einzelnen veranlasst wurden. Der früher mit diesem Lehrbuch vereinigte, heute so wichtige „Festungskrieg“ ist ganz herausgenommen, weil er eine selbständige Darstellung erhalten soll. Den Leitgedanken für alle Darlegungen des Buches bezeichnet der Verfasser damit, dass die Befestigungskunst Technik im Dienste der Strategie und Taktik ist unter steter Berücksichtigung der Lehren der Kriegsgeschichte. Auf diese Lehren ist überall im Texte in thunlicher Kürze hingewiesen und damit ein belebendes Moment in die Darstellung verflochten; das für das Buch gewählte Motto kennzeichnet dieselbe: „Die Befestigungskunst hat keine Formen, sie hat nur Grundsätze und es sind die — Kriegskunst im allgemeinen“. (Blesson.) „Die Grundsätze der Fortification lehren, was im Gelände taktisch werthvoll ist.“ (Friedrich der Grosse.) In diesem Sinne legt der Verfasser die Grundsätze für die Anlage und die Ausführung von Befestigungen dar und es sei hervorgehoben, dass diese Darlegungen frei sind von jenen Aufzählungen wesenloser, im Studierzimmer aufgefundener Gründe, die auf die Wirklichkeit nie passen wollen, die aber nicht selten in älteren Lehrbüchern einen breiten Raum einnehmen. In dieser sachlichen, klaren Darstellung liegt der Lehrwerth des Buches.

Der Verfasser behandelt im ersten Theil die ständigen oder Friedensbefestigungen, das sind die Land- und Küstenbefestigungen, im zweiten Theil die Kriegsbefestigungen und zwar die Feldbefestigungen und die Behelfs- oder provisorischen Befestigungen. Ein folgender Abschnitt behandelt die Beseitigungen und ihre Hülfsmittel, an ihn schliesst sich ein Anhang mit Angaben über Feldbefestigungsarbeiten, Verkehrsmittel, Sprengstoffe, Artillerie, Panzerungen u. s. w. an. Gerade die Feldbefestigungen sind es, für die der Burenkrieg das Interesse gesteigert hat. Von ihnen sagt der Verfasser: „Bei dem schnellen Verlauf der heutigen Kriege, der Grösse der Heere und der Feuerwirkung gegen ungedeckte Gegner hat der Werth der Feldbefestigungen ausserordentlich zugenommen. Grössere, gut ausgewählte Stellungen treten in den Vordergrund, und da muss auch Rath gegen die gesteigerte Waffenwirkung geschaffen werden. Mit den kleinkalibrigen Mehrladergewehren, dem rauchschwachen Pulver, den Sprenggranaten und Steilfeuergeschützen der Feldartillerie und der Einführung einer

schweren Artillerie in die Feldarmee ist das Bedürfniss nach schnell herstellbaren widerstandsfähigen Deckungen ungewöhnlich gewachsen; sonst fällt die fechtende Truppe schon dem Fernfeuer zum Opfer. Die Feldbefestigung wurde dadurch der wichtigste Theil der gesammten Befestigungskunst. Aber auch der schwierigste.“ Darin hat der Verfasser wohl recht. J. C. [7388]

## Eingegangene Neuigkeiten.

(Ausführliche Besprechung behält sich die Redaction vor.)

- Hoff, J. H. van't. *Ueber die Entwicklung der exacten Naturwissenschaften im 19. Jahrhundert.* 8°. Hamburg, Leopold Voss. Preis 0,60 M.
- Kars, O. *Der einstige zweite Mond der Erde als Urheber aller irdischen Entwicklung.* Ein Blatt vom Baume der Erkenntnis gepflückt und der denkenden Menschheit dargereicht. gr. 8°. (61 S.) Berlin, Max Schildberger. Preis 1 M.
- Kiesling, M. *Das Arbeiten mit Films.* (Photographische Bibliothek No: 11.) Mit 28 Figuren im Text. 8°. (46 S.) Berlin, Gustav Schmidt. Preis 0,90 M., geb. 1,25 M.
- Blech, E. *Stand-Entwicklung als Universal-Methode für alle Zwecke.* (Photographische Bibliothek No: 12.) Mit 2 Abbildungen im Text. 8°. (VIII, 95 S.) Ebenda. Preis 1,80 M., geb. 2,25 M.
- Troedel, Richard. *Der Edelmensch.* Eine Meinung. gr. 8°. (107 S.) Berlin, Hermann Walther. Preis 1,50 M.
- Pietzker, Prof. Friedrich. *Sprachunterricht und Sachunterricht vom naturwissenschaftlichen Standpunkt.* Ein Vortrag, gehalten auf der 72. Versammlung deutscher Naturforscher und Aerzte zu Aachen 1900. gr. 8°. (46 S.) Bonn, Emil Strauss. Preis 1,20 M.
- Garner, R. L. *Die Sprache der Affen.* (*The Speech of Monkeys*). Aus dem Englischen übersetzt und herausgegeben von Prof. Dr. William Marshall. Autorisierte Ausgabe. gr. 8°. (IV, 196 S.) Leipzig, Hermann Seemann Nachfolger. Preis 3 M., geb. 4 M.
- Haberkalt, Carl. *Der kommende Mensch.* Neue Ausblicke auf die Zukunft des Menschen. gr. 8°. (IV, 146 S.) Leipzig, Ernst Günther's Verlag. Preis 2 M.
- Hörhager, J. *Das Werden der Welt als Entwicklung von Kraft und Stoff.* Ein Beitrag zur einheitlichen Weltanschauung. gr. 8°. (VII, 104 S.) Ebenda. Preis 2 M.
- Höfler, Prof. Dr. Alois, und Prof. Dr. Eduard Maiss. *Naturlehre für die unteren Classen der Mittelschulen.* Mit 290 Holzschnitten, drei farbigen Figuren, einer lithographierten Sterntafel und einem Anhang von 140 Denkaufgaben. Dritte verbesserte Auflage. gr. 8°. (IV, 194 S.) Wien, Carl Gerold's Sohn. Preis geb. 2,60 M.
- Schwippel, Dr. Karl. *Verbreitung der Pflanzen und Thiere.* Naturfreunden gewidmet. gr. 8°. (III, 197 S.) Wien, A. Pichlers Witwe & Sohn. Preis 2 Kronen.
- Sieurin, E. *Notre Globe.* Avec 44 Figures dans le Texte et 2 Cartons en couleurs hors texte. (Bibliothèque d'histoire et de géographie universelles.) Paris, Schleicher Frères, Éditeurs (Librairie C. Reinwald), 15 Rue de Saint-Pères. Preis 2 Francs.