



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

herausgegeben von

DR. OTTO N. WITT.

Durch alle Buchhandlungen und Postanstalten zu beziehen.

Preis vierteljährlich
3 Mark.

Verlag von Rudolf Mückenberger, Berlin,
Dörnbergstrasse 7.

N^o 580.

Jeder Nachdruck aus dem Inhalt dieser Zeitschrift ist verboten.

Jahrg. XII. 8. 1900.

Die Wirkung der Schmiermittel.

Von Dr. LUDWIG WEINSTEIN.
Mit zwei Abbildungen.

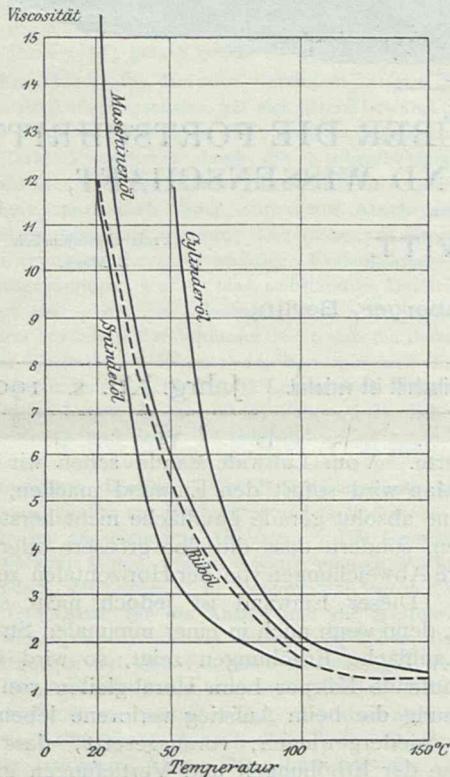
Während bis in die Mitte der sechziger Jahre die Auswahl der Schmiermittel dem Techniker keine Schwierigkeiten machte, indem er nur zwischen Rüböl, Olivenöl, Thran oder Talg wählte, ohne sich weiter den Kopf zu zerbrechen, verlangt man heute, dass ein Schmiermittel ganz besonderen an dasselbe zu stellenden Anforderungen genüge. Es soll im Verbrauch sparsam sein, die reibenden Flächen nicht corrodiren, sich nicht leicht entzünden und seinen Aggregatzustand bei den Verwendungstemperaturen nicht ändern, vor allem aber unter den obwaltenden Umständen die grösstmögliche Verminderung der Reibung bewirken. Dieser letztere Punkt ist der allerwichtigste, da der grösste Theil der in unseren Motoren erzeugten Kraft zur Ueberwindung von Reibungswiderständen dient. Es ist daher nothwendig, erst einige Worte über die Reibung selbst zu sagen.

Haben wir einem Körper, der sich in einer horizontalen Bahn bewegen kann, einen Anstoss gegeben, so müsste er mit der ihm ertheilten Geschwindigkeit ohne Verminderung derselben sich weiter fortbewegen, wenn nicht eben die Reibung seine Geschwindigkeit allmählich ver-

minderte. Vom Luftwiderstande sehen wir hier ab. Man wird sofort den Einwand machen, dass wir eine absolut gerade Lauffläche nicht herstellen können, sondern dass dieselbe grössere oder geringere Abweichungen von der Horizontalen zeigen muss. Dieser Einwand ist jedoch nicht stichhaltig, denn wenn auch in einer minimalen Strecke die Lauffläche Erhöhungen zeigt, so wird doch der laufende Körper beim Herabgleiten von der Erhöhung die beim Aufstieg verlorene lebendige Kraft wiedergewinnen, vorausgesetzt, dass die Summe der Erhöhungen und Vertiefungen gleich Null ist. Ein solch idealer Zustand wäre geschaffen, wenn auf einer gut polirten Fläche eine Kugel oder ein Cylinder rollte. Von den bei hochpolirten Flächen eintretenden Adhäsionserscheinungen wollen wir, um die Betrachtung nicht zu sehr zu compliciren, absehen. Da aber bei dieser Bewegung sowohl die Unterlage, als auch der rollende Körper kleine Deformationen erleiden, erwärmen sich Beide. Die mitgetheilte Energie verliert sich als fortgeführte Wärme. Ist dieser Energieverlust im Einzelnen direct auch nicht nachweisbar, so sind doch die Summen dieser Verluste gross genug, den dem laufenden Körper gegebenen Impuls allmählich unwirksam zu machen. Ist dieser Umstand schon bei der rollenden Reibung nachweisbar, so ist er bei der gleitenden Reibung der directen Beobachtung zu-

gänglich. Während bei der rollenden Reibung Unterlage und Laufkörper sich nur in einem Punkte oder einer Linie berühren, findet die Berührung bei der gleitenden Reibung in den Flächen statt. Wird also bei zwei Körpern der eine über den anderen hinweggezogen, so ist leicht einzusehen, dass hierbei nicht nur Deformation, sondern auch Abrasion kleinster Theilchen stattfindet, welche oft einen ganz enormen Kraftaufwand repräsentirt. Bei einem dahinrollenden Eisenbahnzuge findet zwischen Schiene und Radkranz rollende Reibung statt. Wird der Zug nun plötzlich gebremst, die Räder festgestellt, so gleiten jetzt die Radkranze auf den Schienen

Abb. 66.



fort. Von den Schienen und Rädern sprühen heftige Funken ab; es sind dies abgerissene, fortgeschleuderte und verbrennende Eisentheilchen. Der dadurch erzeugte Energieverbrauch ist gross genug, um in wenigen Secunden die lebendige Kraft des Zuges aufzuzehren. In den Lagern unserer Maschinen haben wir es ebenfalls mit der gleitenden Reibung zu thun, da die ganze Fläche der Welle sich gegen die Lagerschalen bewegt. Der Effect ist derselbe, als ob von zwei parallelen Flächen die eine über die andere hinweggezogen wird oder sich beide in entgegengesetzter Bewegungsrichtung befinden.

Bringen wir zwischen zwei solche in entgegengesetzter Richtung sich bewegende Flächen eine adhärende Flüssigkeit, so werden zunächst

diejenigen Flüssigkeitstheilchen, welche sich in der Sphäre der molekularen Adhäsion befinden, dieselbe Bewegungsrichtung wie die Flächen zeigen. Die in der Mitte der flüssigen Schicht liegenden Theilchen dagegen werden auf ihren beiden Seiten gleich grosse entgegengesetzte Impulse erfahren und sich daher in Rotation versetzen. Durch diesen Umstand wird die gleitende Reibung in eine rollende verwandelt, indem gewissermassen die Flüssigkeitstheilchen die Rolle der Kugeln im Kugellager übernehmen. Das Schmiermaterial soll also die gleitende Reibung in eine rollende verwandeln; je besser es dies unter den obwaltenden Umständen thut, um so geeigneter ist dasselbe. Es ist aber klar, dass die Flüssigkeitstheilchen selbst ihrer Bewegung ein Hinderniss entgegensetzen; wir unterscheiden dies schon durch das Gefühl, indem wir von dünnflüssigen, dickflüssigen, endlich von zähflüssigen Materialien sprechen. Den Widerstand, den die Theilchen einer Flüssigkeit einer Verschiebung entgegensetzen, bezeichnen wir als „innere Reibung“. Dieselbe lässt sich auf physikalischem Wege bestimmen, und zwar dadurch, dass man die zu untersuchende Flüssigkeit durch ein enges Rohr treibt, dessen Länge ein bedeutendes Vielfaches der Rohrweite beträgt, damit der ideale Weg eines Flüssigkeitstheilchens einer Geraden entspreche. So muss z. B. für ein Rohr von 0,03 mm Dicke die Länge mindestens 70 mal grösser als der Durchmesser, bei einem 0,3 mm dickem Rohre dagegen bereits 200 mal länger als der Durchmesser sein. Man hat Apparate construirt, um auf diesem Wege die innere Reibung der Flüssigkeiten zu bestimmen. Indessen haben sich dieselben für praktische Zwecke nicht bewährt, weil sie nur bei verhältnissmässig dünnflüssigen Substanzen ein bequemes Arbeiten gestatten. Uebrigens sieht man auch ein, dass die damit erzielten Resultate für die Beurtheilung des Schmierwerthes nicht viel bedeuten, da ja innerhalb der Schmierschicht, wie vorher gezeigt ist, die Flüssigkeitstheilchen sich in drehender Bewegung befinden, während in den oben beschriebenen Apparaten der Widerstand der Flüssigkeitsmoleküle bei geradliniger Fortbewegung bestimmt wird.

Um nun die Möglichkeit zu haben, die verschiedenen Oele in Bezug auf ihre Zähflüssigkeit mit einander zu vergleichen, ist man übereingekommen, die Geschwindigkeit, mit der sie aus einer engen, aber nicht capillaren Röhre ausfliessen, als Vergleichsmoment zu wählen. Auf dieses Princip gegründete Instrumente sind äusserst handlich und leicht construierbar. Dieselben bestehen im allgemeinen aus einem runden Blechgefäss, das am Boden ein centrales, etwa 2—3 mm weites Ausflussröhrchen trägt, durch welches das zu prüfende Oel in ein untergestelltes Gefäss abfliessen kann. Zur Regelung der Temperatur

ist das Blechgefäß noch mit einem zweiten Blechmantel umgeben; der Zwischenraum zwischen den beiden Blechgefäßen wird mit Wasser von derjenigen Temperatur ausgefüllt, bei welcher die Bestimmung ausgeführt werden soll. Man läßt nun eine genau bestimmte Quantität Oel in ein untergestelltes Gefäß einlaufen und bestimmt die Zeit, die dazu erforderlich ist; andererseits hat man vorher diejenige Zeit bestimmt, welche das gleiche Quantum Wasser zum Ausfluss benöthigt. Indem man nun die Zeit, welche der zu untersuchende Körper zum Auslaufen benöthigt hat, durch die für das Wasser erforderliche Zeit dividirt, erhält man eine Zahl, welche man übereingekommen ist, Viscosität zu nennen. Diese Zahl ist jedoch mehr oder minder von der Bauart des Apparates abhängig. Sie ist daher keine absolute Constante, folglich auch von keinem besonderen wissenschaftlichen Werth, genügt aber für die Anforderungen der Praxis vollkommen. In Deutschland, Oesterreich und Russland ist der von Engler construirte Apparat als normal eingeführt und sind die damit erzielten Resultate ohne weiteres vergleichbar. Das wichtigste Resultat war die Beobachtung, dass die Aenderung der Viscosität mit der Temperatur für die verschiedenen Oele durchaus nicht gleichmässig vor sich geht, sondern für Oele verschiedenen Ursprungs verschieden schnelle Abnahmen bei Temperatursteigerungen aufweist; so vor allem zeigt sich, dass Oele animalischen und vegetabilischen Ursprungs in viel geringerem Maasse ihre Viscosität ändern als Mineralöle.

In der Abbildung 66 sind die Resultate für die verschiedenen Oele graphisch dargestellt. Die Curven geben den Verlauf der Viscositäten für die dazu gehörige, in der Horizontalen verzeichnete Temperatur an, und zwar für ein Cylinderöl, ein Maschinenöl und ein Spindelöl als die Vertreter der drei hauptsächlich zur Verwendung gelangenden Mineralölypen, im Vergleich zu Rüböl.

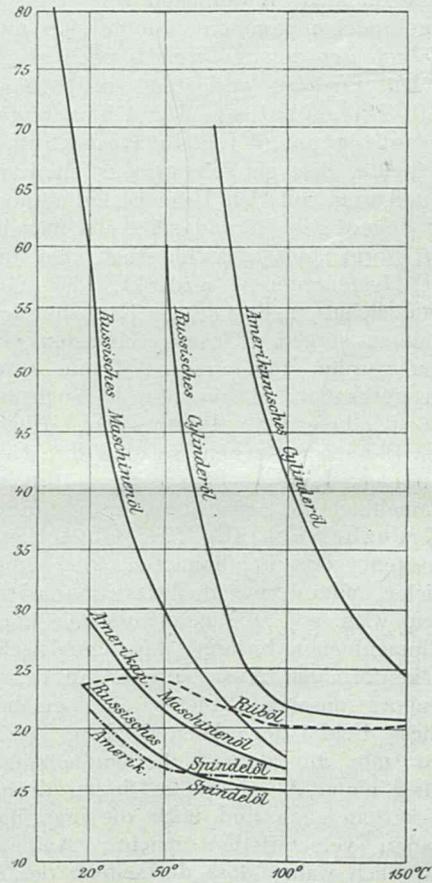
Man hat durch die Praxis gefunden, dass Oele für leichte, schnell laufende Wellen, z. B. Spindeln, eine Viscosität von etwa 10—13 bei 20°C. zeigen sollen.

Für Transmissionen und belastete Wellen mit mittlerer Umdrehungsgeschwindigkeit von etwa 150 Touren pro Minute sind solche Mineralöle die vortheilhaftesten, welche eine Viscosität von 4—5½ bei 50°C., für langsame, sehr schwer belastete Lager, Oele, welche eine solche zwischen 5 und 7 bei 50°C. zeigen. Für Dampfzylinder endlich soll je nach dem herrschenden Dampfdruck die Viscosität bei 100° etwa 1,5—2,3 betragen.

Vergleicht man damit die Curve für Rüböl, so findet man, dass dieselbe bei fast allen Normaltemperaturen in die Reihe der experimentell festgestellten Viscositäten schneidet. Daher erklärt sich die fast universelle Anwendbarkeit der organischen Schmieröle.

Noch deutlicher zeigt dies Verhalten die zweite Tabelle. Geht man von der willkürlichen Voraussetzung aus, dass die Viscosität proportional der Temperatur abnehmen sollte und multiplicirt die Viscositätswerte mit der zugehörigen Temperatur, so erhielte man bei einem Oele, welches genau proportional der Temperatur seine Viscosität ändern würde, Zahlenwerthe, welche graphisch dargestellt an Stelle der Curve eine Horizontale ergeben würden. Je grösser der Abfall der Viscosität ist, um so steiler fallen die Curven ab. Abbildung 67 veranschaulicht die

Abb. 67.



derart abgeleiteten Viscositäten. Während dort die Curve für Mineralöle sich nur für ein bestimmtes Temperaturintervall der Horizontalen nähern, zeigt die Rübölcurve für das ganze beobachtete Temperaturintervall nahezu horizontalen Verlauf. (Schluss folgt.)

Nochmals über Bienenstachel und Bienengift.

Von Professor KARL SAJÓ.

(Schluss von Seite 103.)

Ich gehe nun zu einer anderen Frage über, und zwar zu jener: „Welche Bedeutung für den Naturhaushalt die Entstehung solcher

Stachelimmen besass, welche in Folge fehlerhafter Stachelformation ihre Brut mit vegetabilischer Kost versahen?“

Eine kleine Uebersicht der diesbezüglichen Verhältnisse muss uns überzeugen, dass gerade diese an und für sich geringe Abweichung eines Organes vom normalen Typus eine so grosse Tragweite für die ferne Zukunft besass, dass es wenige Erscheinungen von grösseren und wichtigeren Folgen in der Geschichte der Lebewesen gab.

Denn das Entstehen von Immen, die zwar einen Stechapparat besaßen, diesen aber wegen der unbequemen Widerhaken zur Jagd nicht mehr gebrauchten und die sich nun auf den Besuch der anfangs freilich noch spärlichen blühenden Pflanzen verlegten, musste auch auf die Entwicklung der Phanerogamen einen sehr grossen Einfluss ausüben. Wir wissen heute, dass ein sehr grosser Theil unserer Blumenpflanzen auf den Besuch der anthophilen Bienen angewiesen ist und seine Existenz in der jetzigen Form auch ausschliesslich den bienenartigen Hymenopteren verdankt, die für die theils nützliche, theils nöthige Kreuzbefruchtung der Blumen sorgen. Unsere schönsten Gartenpflanzen wurden zum grossen Theile von den Bienen geschaffen. Denn obwohl auch andere Immen (Crabroniden, Blattwespen, Chalcidier u. s. w.) Blumen besuchen, so sind ihre Besuche doch nur auf wenige Pflanzenarten beschränkt. Und namentlich die Befruchtung, hauptsächlich die Kreuzbefruchtung, der Obstsorten, der Compositen, der Papilionaceen, der Labiaten und vieler anderer, uns theilweise sehr nützlicher Pflanzen wird so zu sagen ausschliesslich von den Blumenbienen besorgt. Mit dem Erscheinen der hakenförmigen Auswüchse wurde also der Blumenflora unseres Planeten ein beinahe unendliches Feld der Weiterbildung geöffnet, welches nur mit dem Ueberhandnehmen der Menschen einen Abschluss zu finden droht, da der Ackerbau nach und nach die ursprüngliche Vegetation verschwinden macht. Andererseits ist es freilich wahr, dass die seitens der hakigstacheligen Immen begonnene Arbeit heute in der künstlichen Veredelung und Verschönerung einiger Gartenpflanzen eine theilweise Fortsetzung durch Menschenhand findet.

Ich glaube daher am Anfange dieser Mittheilung mit Recht behauptet zu haben, dass die Eigenschaft vieler Immen, einen zum Stechen unpraktisch eingerichteten Stachel zu haben, auch unsere eigenen Interessen an den betreffenden Hymenopteren sehr nahe berührt, nicht nur in Hinsicht auf die Blumengärtnerei, sondern auch von dem Standpunkte der Obstgärtnerei und der Landwirthschaft (Befruchtung der Klee-, Luzernearten, anderer Schmetterlingsblüthler u. s. w.) aus betrachtet. Was nun gar die Imkereie betrifft, so

ist diese ausschliesslich nur in Folge der Missbildungen am Stachel entstanden. Und man weiss, dass dieser Betriebszweig in älteren Zeiten eine überaus grosse Wichtigkeit besass, indem die Menschen anstatt des Zuckers, den sie damals noch nicht zu bereiten wussten, Honig zu den Speisen nahmen.

In jenem Zeitalter, als die Differenzirung der widerhakigen Immen aus der Familie der Mordwespen entstand, wird es wohl nicht selten vorgekommen sein, dass unter den vorigen, durch eine Art von Atavismus, Rückschläge vorkamen, das heisst, dass in der damals noch recenten Familie der Anthophilen hin und wieder Individuen mit glattem Stachel zur Welt kamen. Wir halten es für wahrscheinlich, dass solche Rückschlagsformen sammt ihren eventuell ähnlich gestalteten Nachkommen sich dann auch wieder aufs Räuberleben verlegt haben. Denn der Hang zum Rauben und Tödten ist bei den meisten Thieren mehr oder minder vorhanden, und was wir im Kreise der Menschen sehen, nämlich dass die mühevollen Arbeit anfänglich das Ergebniss der Noth und des Müssens war, herrscht als Regel auch in der Thierwelt.

So sind denn auch nicht alle Immen mit Widerhakenstacheln zu Blumenbienen geworden, sondern es fand auch eine Ausscheidung in anderem Sinne statt, indem einige Gruppen zu Parasiten wurden. Sogar die schon erwähnten Blumenbienenformen scheuten sich nicht, der ehrenvollen Arbeit den Rücken zu kehren und dem übel berüchtigten Schmarotzerthum sich in die Arme zu werfen. Aus den fleissigen und so nützlichen Hummeln entstanden z. B. die *Psithyrus*-Arten, die jeder Anfänger für wirkliche Hummeln hält, die aber, obwohl diesen zum Täuschen ähnlich, nicht arbeiten, sondern sich in die Hummelnester nur als Schmarotzer eindrängen. Auch andere Gattungen der Anthophilen haben sich mit der Zeit zu Parasiten ihrer Verwandten ausgebildet, so unter anderen die überall häufigen, beinahe glattkörperigen *Nomada*-Arten, ferner die Gattungen: *Crocisa*, *Melecta*, *Epeolus*, *Sphecodes*, *Prosopis*, *Stelis*, *Coelioxys* und andere.

Im allgemeinen kann man sagen, dass die Neigung zum Stechen bei den Blütenstaub sammelnden Immen mit der Zeit immer seltener aufgetreten ist, weil eben diejenigen Weibchen, die in ihrem Jähzorne oder im Uebermuthe den Stachel gebrauchten, in Folge dieser That zu Grunde gingen und keine weiteren Nachkommen zeugen konnten. So ist es denn gekommen, dass die meisten einsam lebenden Bienen überhaupt nicht mehr stechen, wenn man auch ihre Nester zerstört. Viele kann man sogar aus dem Netze in die Hand nehmen, ohne von ihrem Stachel Etwas zu befürchten. Nur in Fällen der extremsten Erregung erwacht in ihnen die Berserkerwuth ihrer Ahnen, der Mordwespen. In

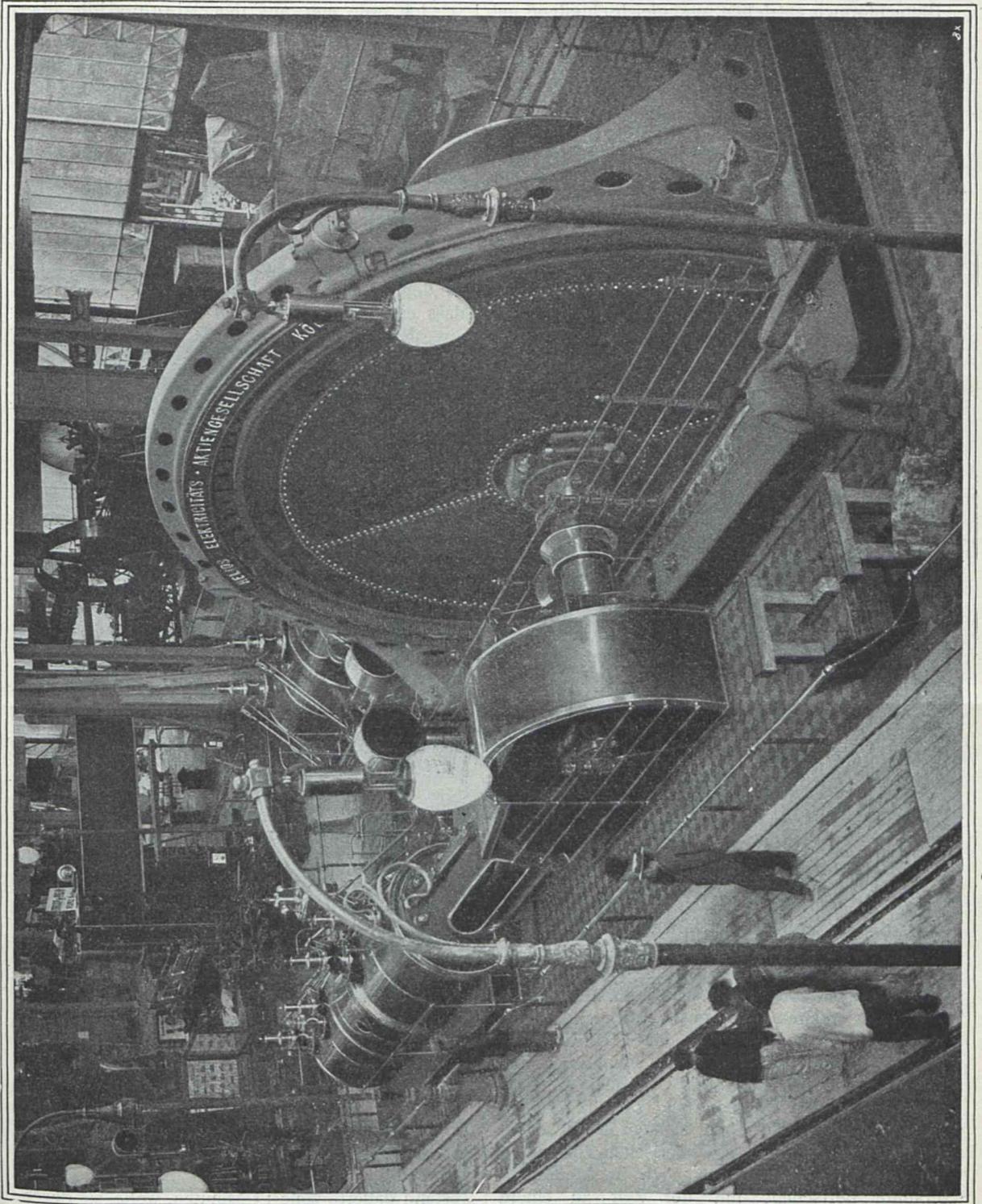


Abb. 68.

Die 3000 PS-Dampfdynamomaschine der Helios, Electricitäts-Aktiengesellschaft zu Köln.

diese Erregung verfallen besonders die staatlich lebenden Immen, weil es bei den Insekten ebensowohl wie im Kreise der Menschen eine psychologische Thatsache ist, dass das Beisammensein vieler Individuen auf das Nervensystem sehr aufreizend wirkt.

Die heutigen Naturverhältnisse zeigen uns übrigens, dass die anfänglich den betreffenden Individuen verhängnissvollen Widerhaken zu einer Sachlage führten, die der Welt der Hymenopteren nützlich war. Denn nachdem die Blumenbienen als solche fixirt waren, liessen sie immer mehr

Blumenformen entstehen, und gleichschreitend mit diesem Fortschritte der Pflanzenwelt bildeten auch die Nectar- und Pollensammler immer mehr neue Arten, so dass heute ein ganzes Menschenleben nöthig ist, um nur die äusseren Formenmerkmale bloss der europäischen Apiarien auf den ersten Blick sicher erkennen zu können. Das Zurückkehren zur Pflanzen-, in diesem Falle zur Blüthennahrung machte eine hochgradigere Vermehrung möglich. Man könnte sogar sagen, dass die Blumenstaubsammler zu ihren Ahnen, den Mordwespen, in demselben Verhältnisse stehen, wie bei den Menschen die Völker, welche Ackerbau treiben, zu den Völkern, welche nur von der Jagd oder von Raub leben.

Ich kam hier mehrmals dazu, die Lebensverhältnisse, Gewohnheiten der Thiere mit menschlichen Verhältnissen zu vergleichen. Einige meiner werthen Leser werden sich auch daran erinnern, dass ich meine „Betrachtungen über die staatlich lebenden Immen“ ebenfalls von diesem Standpunkte aus verfasste. Thatsache ist, dass man weder die menschlichen Verhältnisse, noch die thierischen Lebensäusserungen gründlich zu durchschauen und zu verstehen vermag, wenn man nicht Beide mit einander vergleicht. Die auf die Descendenztheorie gegründete heutige Naturanschauung beweist uns, dass in den Verrichtungen und Erscheinungen jeglicher Art, also auch in den psychologischen und in den gesellschaftlichen, bei Thieren und Menschen dieselben Grundgesetze zur Geltung kommen, und dass zwischen menschlichen und thierischen Erscheinungen und Aeusserungen kein wesentlicher, sondern nur ein quantitativer Unterschied herrscht.

Heute werden von Gegnern der modernen Naturanschauung viel grössere Anstrengungen gemacht, als es vor 20 Jahren der Fall war, um in Vorträgen und in der Presse die Menschen und die Thierwelt als zwei vollkommen isolirte Dinge aufzustellen und jeden Vergleich zwischen thierischen und menschlichen Verhältnissen als Irrgang zu erklären. Das nützt aber nichts, denn die Wissenschaft ist unfähig, einen Rückweg zu machen. Und der eigentliche Idealismus, die Hoffnung auf eine stufenweise Veredelung, Verschönerung und Verbesserung des Menschengeschlechtes, beruht eben in dem Bewusstsein, dass sich der Mensch aus thierischen Zuständen, die zum Theile auch heute noch im Menschenverkehre herrschen, mit der Zeit zu einem moralischen Wesen — nicht mehr bloss dem Namen nach, sondern auch in Wirklichkeit — erheben wird. Diese Hoffnung wäre eitel, wenn wir nicht wüssten, aus welchen Anfängen der Urmensch sich zu einer selbständigen Species entwickelt hat.

*

Ich will nun auf den Bienenstich übergehen. Alle, die sich mit Bienen befassen, und es giebt deren viele Tausende, wissen aus Erfahrung, dass sich die Biene, wenn sie sticht, selbst aufopfert. Sie weiss zwar nicht, dass sie durch ihren Stich sich selbst ins Verderben stürzt, aber wenn sie gestochen hat, so ist es doch um sie geschehen.

Da mir der Bienenstich keine Geschwülste oder andere lebhaft Unannehmlichkeiten bereitet, so hatte ich von jeher die Gewohnheit, die bezüglich Erscheinungen *in natura* an mir selbst zu demonstrieren. Es kam nur sehr selten vor, dass eine Biene nach dem Stiche ihren Stachel aus der Wunde herauszuziehen vermochte; in den meisten Fällen arbeitete sie, sich selbst überlassen, so lange, bis sie, das Ende ihres Hinterleibes verstümmelnd, die Spitze desselben in der Stichwunde liess.

Ich fand es nicht nöthig, die diesbezüglichen Daten statistisch zu ordnen, Zeit und andere Umstände zu notiren, weil ich glaubte, alle diese Dinge wären viel zu bekannt. Dieser Tage habe ich mir die Zahl der beim Stiche auftretenden Eventualitäten aufzuschreiben vorgenommen und unternahm die Versuche in folgender Reihe.

1. Am 24. Juli 1900 fing ich Vormittags um $\frac{1}{2}$ 12 Uhr eine *Apis mellifica* auf den Blüten von *Clarkia pulchella*. Ich liess mich in meinen linken Unterarm stechen und ihr Stachel blieb in der Wunde hängen. Sie drehte sich etwa 10 Secunden im Kreise herum, und da sie nicht anders frei werden konnte, riss sie endlich mit einem heftigen Rucke den Hinterleib zurück, so dass der Stachel sammt den mit ihm zusammenhängenden Theilen des Abdomens in der Wunde blieb. Ich steckte die verstümmelte Biene in einen Tüllsack, gab ihr Blüten von *Clarkia* hinein, von welchen sie, nachdem sie vorher $\frac{1}{2}$ Stunde hindurch unruhig umhergelaufen war, etwas genoss. Um $\frac{1}{2}$ 1 Uhr fingen ihre Bewegungen an unsicher zu werden und sie verendete um $\frac{1}{2}$ 2 Uhr, also zwei Stunden nach dem Stiche.

2. An demselben Tage, Nachmittags $\frac{1}{4}$ 4 Uhr, fing ich eine zweite Biene auf *Clarkia*; diese schien nicht sehr erzürnt zu sein, stach mich aber dennoch nach einigem Zögern in den linken Unterarm. Sie blieb mit dem Stachel in der Wunde hängen, drehte sich fortwährend im Kreise herum, wobei sie auch mit den Flügeln schlug, vermochte sich aber nicht zu befreien. Dieser Zustand dauerte volle 15 Minuten, wobei sie durch das Herumdrehen des Körpers die Wunde vergrösserte. Endlich, nach einer Viertelstunde, gelang es ihr, den Stachel aus der Wunde herauszuziehen. Während der Zeit ihres Herumzappels hielt ich den Arm vollkommen ruhig, berührte auch die Biene nicht, hielt aber ein Tüllsäckchen über sie und als sie sich befreite, fing ich sie

in diesem, gab ihr *Clarkia*-Blüthen und stellte sie an einen hellen, aber nicht sonnigen Ort. Hier rieb sie sich, inzwischen oft unruhig herumlaufend, lange Zeit hindurch das Ende des Hinterleibes mit den Füßen, und bereits um 5 Uhr, also 1 1/2 Stunden nach dem Stiche, war sie todt.

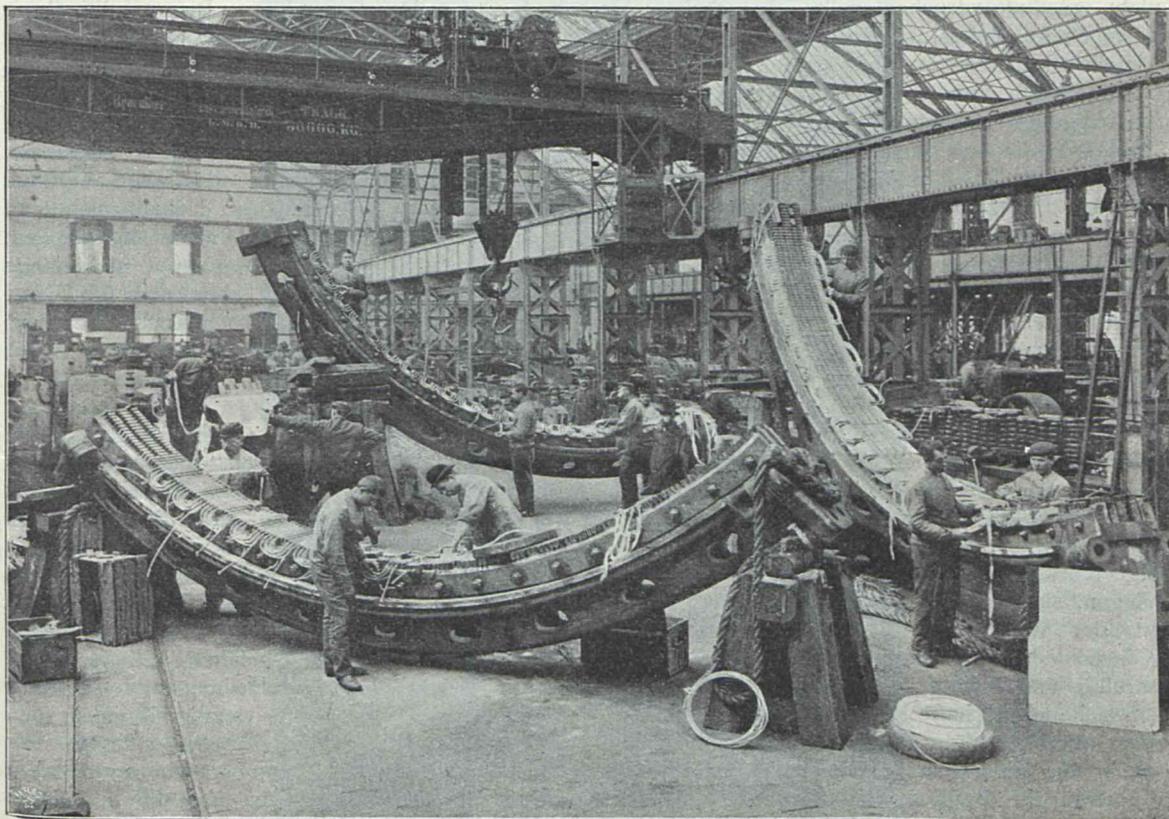
3. Am 25. Juli, 3/4 12 Uhr Mittags, liess ich mich von einer auf *Clarkia* gefangenen Biene stechen. Sie blieb mit dem Stachel haften, drehte sich 5 Minuten hindurch im Kreise herum, riss sich dann nach Ablauf dieser Frist den Hinterleib los, so dass der Stachel in der Wunde blieb.

6. An demselben Tage, Nachmittags um 1/2 4 Uhr, wollte mich eine gefangene Biene nicht stechen. In welche Lage ich sie auch brachte, zeigte sie nur hin und wieder die Spitze ihres Stachels, zog ihn aber gleich wieder zurück. Nachdem ich mich 5 Minuten lang vergeblich mit ihr abgab, liess ich sie frei.

7. Am selben Tage, Nachmittags um 5 Uhr, stach mich eine Versuchsbiene, die unmittelbar nach dem Stiche sich den Stachel abriß und in der Wunde liess.

8. Am 27. Juli fing ich Vormittags um 11 Uhr

Abb. 69.



Das Bewickeln des Aussenringes der Dynamomaschine.

Um 3/2 Uhr, also 2 Stunden nach dem Stiche, war diese Biene verendet.

4. Am 26. Juli, Vormittags 11 Uhr, liess ich mich in der Gegend des Ellbogens stechen. Bereits nach 2 bis 3 Secunden riss das Thier sich den Hinterleib ab und liess die Spitze in der Wunde. Um 1 Uhr war es todt, überlebte also den Stich um 2 Stunden.

5. Zu derselben Zeit fing ich eine Biene in einem Tüllsäckchen, von welcher ich mich nicht stechen liess. Ich gab ihr ihre Futterblume, von welcher sie ass. Diese Biene starb um 4 Uhr Nachmittags, also 5 Stunden nach dem Einfangen.

eine Biene auf *Clarkia*, die ich nicht zum Stechen verwendete, aber mit ihrer Nahrungsblüthe in eine Cartonschachtel schloss. Hier lebte sie 5 Stunden hindurch und war um 4 Uhr Nachmittags todt.

9. Am 28. Juli stach mich eine auf *Clarkia* gefangene Biene in den linken Oberarm. Sogleich riss sie den Hinterleib entzwei und liess Stachel sammt Anhängseln zurück.

10. Gleichzeitig fing ich eine wilde Biene (*Halictus sexcinctus*) auf der Blüthe von *Helianthus cucumerifolius*. Diese wollte ihren dicken Stachel durchaus nicht zum eigentlichen Stechen verwenden (oder vielleicht vermochte sie die Haut

nicht zu durchstechen), sondern tupfte immer nur mit dem Hinterleibsende an meinem linken Unterarm herum, wobei ich manchmal das Gefühl hatte, als hätte sie doch ganz oberflächlich die Haut geritzt. Nachdem ich sie mehrere Minuten hindurch auf diese Weise schalten liess, gab ich sie frei. Es bildeten sich an den Stellen, wo sie mich betupfte, etwa 15 bis 16 solche Bläschen, wie man sie nach der Berührung mit Nesseln bekommt. Ich empfand ein Brennen dabei, aber binnen 1½ Stunden waren die Bläschen und das Brennen spurlos verschwunden, nicht einmal eine Röthung der Haut blieb übrig. Wenn aber auch diese Art mit dem Stachel nicht ernsthaft vorgehen wollte, so arbeitete sie desto eindringlicher mit den Kiefern, die ganz hübsch zu beißen im Stande sind.

11. Noch am 28. Juli Vormittags erbeutete ich einige Bauchsammler-Arten aus der Gattung *Megachile*, die erst dann sich zum Stechen bereit machten, als sie rücklings auf die Haut gelegt wurden. Trotz ihrer langen, nebenbei aber sehr feinen Stachel stachen sie nur ganz oberflächlich und waren während einer Viertelstunde nicht dazu zu bringen, die Haut des Armes ganz zu durchbohren. Ihre oberflächlichen Sticheleien hatten keine andere Folge als einen schwachen Nessel-ausschlag, der binnen einer Stunde, ohne ein Nachgefühl an derselben Stelle, verschwunden war.

12. Endlich an demselben Tage, Vormittags um ¾ 11 Uhr, liess ich noch eine auf *Ageratum mexicanum* gefangene Honigbiene auf eine halb-wüchsige Larve des Ligusterschwärmers (*Sphinx ligustri*) wirken. Die Biene stach die Raupe in die Rückenseite. Ihr Stachel blieb anfangs hängen, sie riss ihn aber endlich heraus, worauf aus der Wunde der Raupe ein Tropfen des Körpersaftes hervorquoll. Die Raupe war zuerst unruhig und schien gleich nach dem Stiche schwache krampfartige Bewegungen zu bekommen, dann aber beruhigte sie sich. Die Biene steckte ich in ein mit Papier verbundenes Glas und verabreichte ihr Blüten von *Ageratum*. Anfangs rieb sie sich das Körperende, als hätte sie heftige Schmerzen, dann ass sie von den Blumen. Um ½ 2 Uhr fing sie an zu taumeln und war nach wenigen Minuten todt. Sie lebte also 2¾ Stunden nach dem Stiche. Die Raupe frass in den folgenden zwei Tagen als wäre ihr nichts geschehen.

*

Es scheint also, dass die wild und einsam lebenden Bienengattungen sich sehr wohl vor einem tiefer gehenden Stiche hüten und nur ganz oberflächlich etwas Ameisensäure unter die Epidermis spritzen; und das thun sie auch nur dann, wenn sie beinahe mit Gewalt dazu gebracht werden. Von selbst, im Freien, lassen sie sich niemals zu einem Angriffe herbei. Man kann also diese Immenformen beinahe zu denjenigen

zählen, die das Stechen eigentlich schon verlernt haben, und so könnte man sie etwa als Zwischenglieder zwischen den noch tief stechenden und den gar nicht stechenden Meliponen auffassen, um so mehr, weil manche (wie z. B. die oben erwähnte *Halictus*-Art) tüchtig beißen können. Der Versuch Nr. 6 beweist, dass es auch unter den Honigbienen einige giebt, die durchaus keinen Gebrauch von ihrer Waffe machen wollen.

Die vorstehenden Versuche zeigen ferner, dass das Abreissen des Stachels der Honigbiene die Regel ist, weil unter sechs Stichen in die menschliche Haut nur ein Fall vorkam, in welchem sich die Biene befreite. Da ferner jene Biene, die ihren Stachel nach dem Stiche befreite, nach 1½ Stunden verendete, während zwei andere eingefangene Bienen, die nicht gestochen hatten, 5 Stunden lebten, scheint es wahr zu sein, dass sogar solche Individuen, die ihren Stachel nicht einbüssen, irgendwie sich beschädigen oder aber vergiften. Allerdings ist dieser Schluss deshalb nicht mit vollkommener Sicherheit als bewiesen hinzustellen, weil eingefangene Bienen überhaupt nicht lange leben. Bemerkenswerth ist aber, dass die Biene, die nur in eine Raupe gestochen und sich verhältnissmässig leicht befreit hatte, ebenfalls vor Ablauf von 3 Stunden starb.

*

Wenige Menschen wissen, dass der Bienenstich als Volksheilmittel dient. Auch das Volk kennt diese Heilmethode nur an wenigen Orten. In die eigentliche ärztliche Praxis ist das Verfahren gar nicht aufgenommen worden, obwohl hier und da ausnahmsweise Aerzte sich damit befassten.

Als Specificum dient das Bienengift gegen rheumatische Leiden und gelähmte Glieder. Den ersten Bericht über eine Heilung mittelst dieses Giftes habe ich vor etwa vierzig Jahren in den „*Vereinigten Frauendorfer Blättern*“ gelesen, mir aber die betreffende Nummer nicht notirt. Ein Herr theilte dort mit, dass er einen durch Rheuma unbeweglich gewordenen Arm hatte und zufällig am kranken Gliede von einer Biene gestochen wurde. Es bildete sich eine Geschwulst, und als diese gewichen war, konnte er seinen Arm schon etwas gebrauchen. Wenn ich mich gut erinnere, liess er sich in der Folge noch öfters stechen und wurde dadurch geheilt.

Spätere diesbezügliche Mittheilungen habe ich mir zahlreicher in meine Notizen eingetragen.

In den Annalen der französischen entomologischen Gesellschaft theilte Herr Fernand La Vingeanne mit, dass er im Kriege von 1870/71 einen heftigen Rheumatismus bekommen hatte, welcher aufhörte, als er später Bienen hielt und diese ihn beinahe täglich stachen. Er erwähnte ferner, dass V., ein *inspecteur des eaux et forêts*, einen Mann kannte, der als *facteur rural*

angestellt war und dessen Fuss in Folge eines Rheumatismus dermaassen unbrauchbar geworden war, dass er nicht mehr zu gehen vermochte und in die Lage kam, seine Familie nicht mehr erhalten zu können. Ein Herr, der in seiner Nachbarschaft wohnte und Bienen hielt, machte ihm den Vorschlag, sich von Bienen stechen zu lassen. Nach angebrachten 7 bis 8 Stichen fühlte sich der Patient schon bedeutend besser und genas dann binnen 8 Tagen vollkommen.

Im Jahrgange 1878 der *Entomologischen Nachrichten* las ich einige Notizen, die sich ebenfalls auf diesen Gegenstand beziehen. Ein Bierbrauer zu Markl a. d. Inn lag wochenlang krank an einem heftigen Gichtanfall; nach sieben

Bienenstichen fühlte er sich aber vollkommen geheilt. Ebendasselbst wird ein anderer

Fall aufgeführt, welcher sich in Rettenbach (Oberpfalz) zugetragen hat. Der dortige Gastwirth G. Hirl hatte ein 8 bis 9 Jahre altes, vollkommen lahmes, armes Mädchen, Namens Magdalene Kuhn, als Kind angenommen. Es wurden verschiedene Kuren versucht, aber vergebens. Endlich nahm man, auf Anrathen eines Arztes, zu Bienenstichen

Zuflucht, welche alsbald Besserung und, nach wiederholtem Gebrauche, vollkommene Genesung herbeiführten. Das Kind lief dann ohne Hülfe munter umher.

Sehr angelegentlich befasste sich Herr Dr. Terc in Marburg (Oesterreich) mit dieser Heilmethode. Er berichtete über diese Therapie in der *Wiener medicinischen Presse* (1888, Nr. 35 bis 40). Seine Versuche gingen bereits auf sieben Jahre zurück und während dieser Zeit behandelte er zusammen 173 Patienten mit nicht weniger als 39 000 Bienenstichen. Aus seinen Erfahrungen vermochte er den Schluss zu ziehen, dass die an Rheumatismus leidenden Menschen durch Bienengift ge-

heilt werden können und als geheilt zu betrachten sind, wenn sie gegen Bienengift immun geworden sind. Er bemerkte aber, dass diese Immunität nur etwa 6 Monate dauert und während dieser Zeit sind die Patienten von Rückfällen verschont. Bei acutem Rheumatismus müssen zahlreiche Stiche angewendet werden, um einen günstigen Erfolg zu sichern.

Es ist also Thatsache, dass das Bienengift in der Arzneikunde mit Vortheil verwendet werden kann. Was nun die Injectionen von Ameisensäure betrifft, die

von manchen

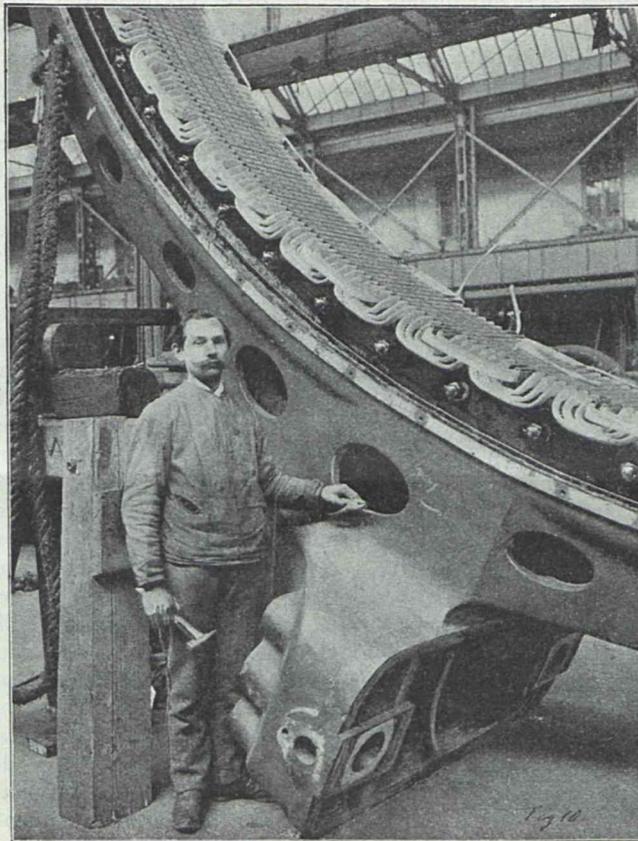
Aerzten anstatt Bienenstiche angewendet werden, muss ich bemerken, dass diese Säure mit dem Bienengifte keineswegs identisch ist. In

früheren Zeiten glaubte man freilich, dass das Gift der Stachelimmen nichts anderes als Ameisensäure sei. Die neueren Untersuchungen haben aber bewiesen, dass diese Thiere zwei Stoffe in zwei abgeordneten Drüsen bilden. Die eine Flüssigkeit ist allerdings Ameisensäure, die andere aber ein alkalischer Stoff. Beide Stoffe vereinigen sich, um gleichzeitig vermischt in die Stichwunde zu gelangen. Ameisensäure allein besitzt auch nicht

die energische Wirkung, die dem wirklichen Bienengifte eigen ist.

Wenn nun auch das Bienengift in seiner wirklichen Zusammenstellung künstlich erzeugbar wäre, um zu Heilzwecken verwendet zu werden, so scheint eine solche Mühe dennoch überflüssig, da Bienen ebensowohl auf dem Lande wie in der Nähe von grösseren Städten überall zu haben sind und ihr Stachelgift somit in der Natur in sicher unverfälschter und richtig zusammengesetzter Qualität kostenlos zur Verfügung steht. Mögen diese Zeilen dazu beitragen, recht vielen Leidenden, so weit es möglich ist, Erleichterung oder vollkommene Genesung zu ver-

Abb 70.



Theil des bewickelten Aussenringes der Dynamomaschine mit Auflager.

schaffen. Die meisten Menschen fürchten sich vor den Bienenstichen. Ich kann aber sagen, dass man namentlich dann, wenn man eine in einem Tüllsäckchen oder Schmetterlingsnetz gefangene Biene, bei den Flügeln gefasst, an einer bestimmten Stelle des Körpers ihren Stich ausführen lässt, keine besonderen Schmerzen fühlt; und ich wäre meinestheils mit Freuden damit einverstanden, von je vier Gelsenstichen mich mit je einem Bienenstiche loskaufen zu können. Nur die erste Scheu ist zu überwinden und in der Folge wird man, wie die meisten Imker, so ziemlich gleichgültig.

Wie wir gesehen haben, sind die Immen mit widerhakigem Giftstachel Geschöpfe, die an und für sich auf den ersten Blick ein naturgeschichtliches Absurdum zu vertreten scheinen. Denn ein Thier, welches eine mit energischem Gifte verstärkte Waffe besitzt und diese Waffe dennoch nicht gebrauchen darf, ohne sich selbst ins Verderben zu stürzen, macht wirklich den Eindruck einer unsinnigen Vorkehrung. Und ich glaube, dass nur die Erklärungen, die ich oben auf ontogenetischer Grundlage aufgeführt habe, das Räthsel lösen und die betreffenden Erscheinungen in ein natürliches Licht stellen können.

Hierbei darf auf keinen Fall aus den Augen verloren werden, dass diese Stacheln ursprünglich keine Schutzwaffen waren, sondern nur Waffen, um mit denselben Nahrung für die Brut zu erbeuten. Es erhellt dieses schon aus dem Umstande, dass die Männchen überhaupt weder Stachel noch Gift haben, sondern nur die Weibchen, die für die Brut sorgen müssen. Wären die Stechapparate der Hymenopteren für die einzelnen Individuen bestimmte Vertheidigungswaffen, so hätten sich selbe wohl auch bei den Männchen entwickelt. [7276]

Die Dynamomaschine des Helios auf der Pariser Weltausstellung.

Mit vier Abbildungen.

Von den grossen Dynamomaschinen der deutschen Electricitätswerke auf der Pariser Weltausstellung ist die der Helios, Electricitäts-Aktiengesellschaft in Köln-Ehrenfeld, die grösste. Sie ist, wenn auch nur wenig, grösser als die Dynamomaschine der Allgemeinen Electricitäts-Gesellschaft, obgleich diese grösser zu sein scheint, weil sie mit ihrer Achse auf einem hohen Gerüst ganz frei über dem Fussboden des „Annex allemande“ liegt. Ihr Magnetrad wird von einem kleinen Elektromotor gedreht, natürlich ohne Strom zu erzeugen. Die grossen Maschinen des Helios und von Siemens & Halske erscheinen ihr gegenüber kleiner, weil sie in niedrigen Lagern sich drehen und deshalb in eine tiefe Grube hineinragen, so dass

von ihrem riesigen Gehäuse nur etwas mehr als die Hälfte zu sehen ist, wie es Abbildung 68 veranschaulicht.

Der Magnetring mit seinen 86 Polen der Helios-Maschine hat 8 m Durchmesser; er dreht sich in dem feststehenden Gehäuse von 9,6 m Durchmesser, das auf seiner inneren Ringfläche die Drahtspulen trägt, in deren Windungen die elektrischen Ströme entstehen, wenn der durch einen elektrischen Strom von aussen her erregte Magnetkranz sich dreht. Er macht 72 Umdrehungen in der Minute und erzeugt bei 2200 Volt Spannung entweder 2000 Kilovoltampère Wechselstrom oder 3000 Kilovoltampère Drehstrom, oder gleichzeitig 1200 Kilovoltampère Wechselstrom und 1500 Kilovoltampère Drehstrom. Letztere Einrichtung ist getroffen worden, weil es für viele Gebrauchsfälle nothwendig ist, beide Stromarten neben einander zur Verfügung zu haben. Die Leistung der Maschine entspricht 3000 PS, der Strom würde hinreichen, 36000 Lampen von je 16 Normalkerzen zu speisen.

Wie Riedler bei der Construction seiner Expresspumpen von dem Grundsatz ausging, dass sich die Pumpen den erprobten Mustern der Dampfmaschinen anzupassen hätten, anstatt von der Dampfmaschinentechnik die Herstellung neuer Maschinentypen für allerlei Sonderzwecke zu verlangen, um eine directe Verkuppelung der Arbeitsmaschine mit dem Elektromotor zu ermöglichen, so kam der Helios Mitte der achtziger Jahre, von demselben Grundsatz ausgehend, zu der Ueberzeugung, dass ein neuer Weg für die Construction der Dynamomaschinen eingeschlagen werden müsse, um diese einer weiteren Entwicklung entgegen zu führen. Statt der damals gebräuchlichen schnell laufenden Dynamos mit Dampfmaschinenantrieb, mit deren Riemenübertragung Arbeitsverluste verbunden sind, baute der Helios 1886 eine langsam laufende Dynamomaschine, deren Welle deshalb direct mit der Dampfmaschine verkuppelt werden konnte. Das grosse Magnetrad, dessen Radkranz als Träger der Feldmagnete diente, war gleichzeitig Schwungrad. Allerdings ist damit der Nachtheil unzertrennlich verbunden, dass sich die hierbei zur Verwendung kommenden grossen Metallmassen nicht so vortheilhaft für die Arbeitsleistung ausnutzen lassen, als bei den Schnellläufern, aber jener Nachtheil wird durch den Fortfall der Riemenübertragung und des mit ihr verbundenen Arbeitsverlustes, sowie durch den Gewinn an Raumersparniss, an Einfachheit und Sicherheit des Betriebes reichlich aufgewogen. Diese Vortheile haben den Schwungraddynamos bald die allgemeine Anerkennung verschafft und sie überall da eingeführt, wo möglichst einfache Betriebsverhältnisse für ein wenig geschultes Bedienungspersonal gegebene Bedingungen sind. Auch die Dynamomaschinen von Siemens & Halske und

der Allgemeinen Electricitäts-Gesellschaft auf der Ausstellung gehören dem vom Helios ausgegangenen Schwungradsystem an.

Der aus sechs mit einander verschraubten Stücken bestehende Tragering, innerhalb dessen das Magnetrad sich dreht, ruht mit den grossen Auflageflächen zweier Angüsse, deren einer in Abbildung 70 zu sehen ist, auf dem Fundamentring. Die Innenseite des Trageringes trägt die Bewickelung mit Kupferband, deren Ausführung die Abbildungen 69 und 70 veranschaulichen. Die Dynamomaschine erhält ihren Antrieb von einer liegenden

viercylindrigen Dampfmaschine mit dreistufiger Dampfspannung der Maschinenfabrik Augsburg, die ihren Betriebsdampf aus fünf Kesseln des allgemeinen Kesselhauses erhält. Das Magnetrad erhält seinen Erregerstrom von einer Gleichstrom-40 Kilowatt-Dampfdynamo, die jedoch nicht in der gebräuchlichen Weise mit der Hauptwelle der Maschine gekuppelt, sondern besonders aufgestellt ist und ihren Antrieb von einer stehenden Dampfmaschine mit zweistufiger Dampfspannung der Firma

F. Schichau in

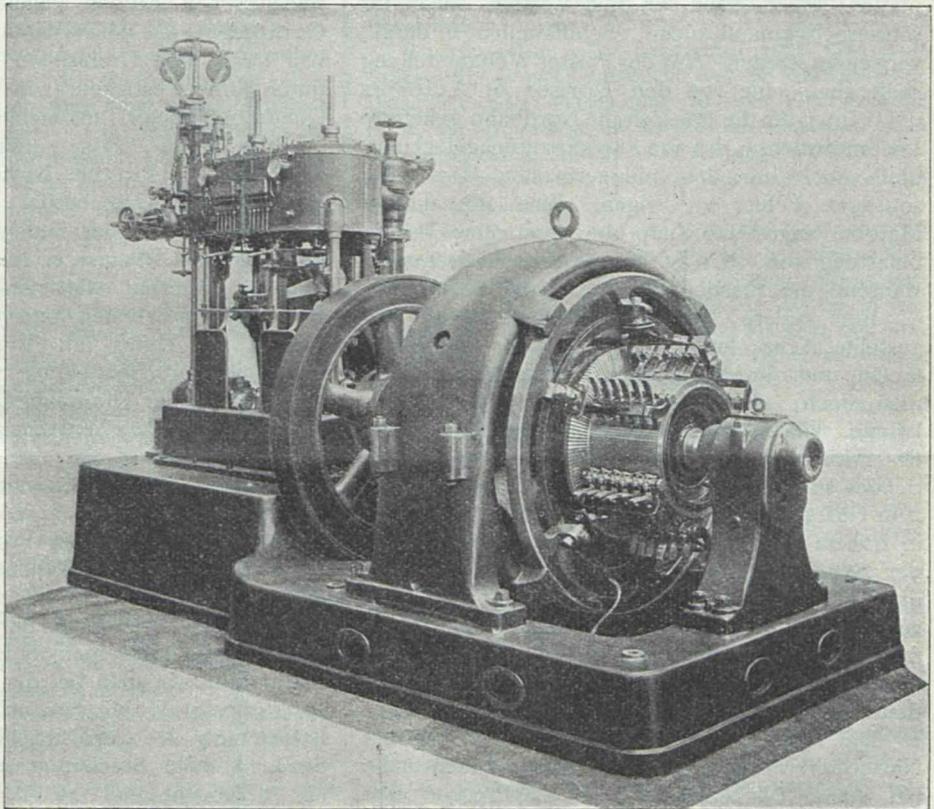
Elbing, Abbildung 71, erhält. Man wählte diese Trennung, weil die Erregermaschine noch den Gleichstrom für einige Lampen und Motoren auch dann liefern musste, wenn die grosse Dynamomaschine sich nicht im Betrieb befand.

Die Maschinengruppe des Helios macht in so fern auf den Beschauer einen ungewohnten Eindruck, als ihr die Schaltbühne mit den Schalthebeln oder Schaltapparaten vor der üblichen Marmorwand fehlt. Diese die Bedienung oftmals erschwere Einrichtung ist dadurch vermieden worden, dass man die Steuerhebel für die Schaltapparate neben das Hauptventil der Dampfmaschine gelegt hat. Dort steht eine

Säule mit Steuerrad und zu beiden Seiten derselben je ein Steuerhebel mit Handgriff. Von den beiden daneben stehenden Säulen trägt die eine die mechanischen, die andere die elektrischen Messapparate, so dass eine Verständigung der beiden Maschinenwärter durch dies nahe Beisammenstehen sehr erleichtert ist. Auf diese Weise ist eine sehr einfache Bedienung aller wichtigen Glieder der Maschinenanlage ermöglicht.

Das grosse Gewicht der einzelnen Maschinenteile — das Magnetrad wiegt 80 000, die ganze Maschine 350 000 kg — machte die Aufstellung

Abb. 71.



Erregerdynamomaschine mit Antriebsmaschine.

eines eigenen fahrbaren Bockkrans für die Montage erforderlich, weil die Tragfähigkeit des grossen Ausstellungskrans dafür nicht ausreichte. Für die Herstellung der Fundamente waren 800 cbm Mauerwerk und Beton erforderlich. a. [7383]

Neue Verwendung von Nickelstahl.

In Ergänzung unserer früheren Mittheilungen über die Verwendung des Nickelstahls wollen wir im Nachstehenden über einige neuere Bestrebungen, diesem vortrefflichen Material in der Technik weiteren Eingang zu verschaffen, kurz berichten.

Dem Nickelgehalte nach können wir vier grosse Gruppen von Nickelstahl unterscheiden, und zwar: 1. solchen mit weniger als 10 Procent Nickel, 2. Nickelstahl mit 12 bis 13 Procent Nickel, 3. Nickelstahl mit 20 bis 25 Procent Nickel und schliesslich 4. Nickelstahl mit mehr als 25 Procent Nickel.

Nickelstahl mit weniger als 10 Procent Nickel ist schon seit geraumer Zeit bekannt. Hinsichtlich seiner Eigenschaften stimmt er mit gewöhnlichem Kohlenstoffstahl gut überein, doch unterscheidet er sich von diesem dadurch, dass er nach dem Härten geringere Sprödigkeit und eine höhere Elasticitätsgrenze aufweist. Derartiger Stahl eignet sich ganz besonders zur Herstellung von Panzerplatten; doch kann er mit Vortheil auch für schwere Schmiedestücke, Schiffswellen u. dergl., verwendet werden. Auf der Pariser Weltausstellung sieht man eine von den Forges et Aciéries d'Unieux für die französische Nordbahn gelieferte Locomotivachse, die 222 880 km zurückgelegt hat, ohne auch nur den allergeringsten Riss oder sonstigen Fehler zu zeigen. Eine mit diesem Material angestellte Zugprobe ergab eine Bruchbelastung von 66,1 kg bei 19 Procent Dehnung, während die Elasticitätsgrenze 50 kg betrug.

Eine andere, aus dem gleichen Metall hergestellte Achse hatte bereits 385 000 km durchlaufen, und obwohl sie einen Riss aufweist, glaubt man doch, dass sie noch lange Dienst thun könnte. Gerade dieses Beispiel lässt die Vorzüge des Nickelstahls so recht deutlich hervortreten. Schon ein Zusatz von 2 bis 5 Procent Nickel zum Gussstahl verbessert die Qualität des letzteren in hohem Maasse. Auch hierfür finden wir auf der Ausstellung treffliche Belege. So hat u. a. das berühmte französische Eisen- und Stahlwerk von Jacob Holtzer & Co. verschiedene Stahlgussräder ausgestellt, welche einen Nickelgehalt von nur 2 Procent besitzen und doch ganz bedeutende Festigkeit und Zähigkeit aufweisen.

Die bekannte Firma Schneider & Co. hat Nickelstahlwalzen zur Ausstellung gebracht, die bei einem Nickelgehalte von 4,4 Procent eine vorzügliche Politur und ganz hervorragende Härte besitzen. Mit zunehmendem Nickelgehalt steigt auch die Bruchfestigkeit und Elasticitätsgrenze des Stahls. Holtzer hat beispielsweise Nickelstahlgussstücke mit 10 Procent Nickelgehalt geliefert, die insbesondere wegen ihrer hohen Widerstandsfähigkeit gegen Stösse für den Bau von Selbstfahrern von grossem Werthe sind. Diese Stahlsorten bilden gewissermaassen den Uebergang zur zweiten Classe von Nickelstahl (mit 12 bis 13 Procent Nickel). Derselbe eignet sich vornehmlich zur Herstellung von Kanonenrohren, Achsen, Röhren für Fahrradgestelle u. a. m.

Unter den verschiedenen Nickelstahlsorten spielt jene mit 20 bis 25 Procent Nickel in der Technik eine ganz besonders hervorragende Rolle, und die grossen französischen Werke stellen ihn

regelmässig sowohl im Martinofen als auch im Tiegel her, um ihn dann auf Schiffsbleche, Platten u. s. w. zu verwalzen. Die Société de Châtillon-Commentry, die Société Commentry-Fourchambault, wie auch die Stahlwerke von St. Étienne haben gerade auf diesem Gebiete Hervorragendes geleistet und sehr beachtenswerthe Proben in Paris ausgestellt. Eine besondere Bedeutung besitzt derartige Nickelstahl, seiner geringen Corrosionsfähigkeit wegen, für die Herstellung von Siederohren für Schiffskessel und in Form von Draht zur Erzeugung von Drahtseilen. Während erstere von der Société Biache-Saint-Vaast und anderen französischen Firmen geliefert werden, hat die Compagnie de Châtillon-Commentry Proben von Draht und Drahtseilen ausgestellt, die sich durch hohe Festigkeit (von 190 bis 220 kg per Quadratmillimeter) auszeichnen.

Die letzte Classe umfasst Nickelstahl mit mehr als 25 Procent Nickel. Der Stahl mit 36 Procent Nickel besitzt einen Ausdehnungscoefficienten, welcher bedeutend geringer ist als derjenige des Platins; er ist in ebenso geringem Maasse oxydirbar wie reines Nickel und lässt sich leicht bearbeiten und graviren. Man verwendet ihn daher mit Vortheil in der Feinmechanik zur Herstellung von Präcisionsinstrumenten, bei der Uhrenfabrikation u. s. w. Seines hohen elektrischen Widerstandes wegen findet er auch Anwendung in der Elektrotechnik, so namentlich zur Anfertigung von Rheostaten u. dergl. mehr.

Nickelstahl mit 44 Procent Nickel besitzt einen Ausdehnungscoefficienten, der demjenigen des Glases gleichkommt; aus diesem Grunde bedient man sich seiner bei der Herstellung von elektrischen Glühlampen als Ersatz für den theuren Platindraht, wie auch bei der Drahtglasfabrikation.

Professor Howe hat sich eingehend mit der Erforschung der Corrosionsfähigkeit der verschiedenen Metalle beschäftigt und auch Nickelstahl mit 3 Procent und 26 Procent Nickel in den Kreis seiner Untersuchungen einbezogen. Howe fasst die Ergebnisse derselben wie folgt zusammen. Nimmt man die relative Corrosion des Schweisseisens als Einheit an, so ergeben sich folgende Werthe:

	Im See- wasser	Im Fluss- wasser	An der atmo- sphäri- schen Luft	Im Mittel.
Schweisseisen	100	100	100	100
Flusseisen	114	94	103	103
Nickelstahl				
mit 3 Procent Nickel	83	80	67	77
Nickelstahl				
mit 26 Procent Nickel	32	32	30	31

Der 3 procentige Nickelstahl besitzt somit eine um ein Drittel geringere Corrosionsfähigkeit als das Schweisseisen, bei 26 procentigem Nickelstahl ist dieses Verhältniss noch weit günstiger. Nach den von dem bekannten englischen Schiffskessel-fabrikanten A. F. Yarrow im vorigen Jahre angestellten Corrosionsversuchen zeigte sich, dass der durchschnittliche Gewichtsverlust bei Fluss-eisenröhren $16\frac{1}{2}$ mal so gross war, wie bei Röhren aus 25 procentigem Nickelstahl.

O. V. [7390]

RUNDSCHAU.

(Nachdruck verboten.)

Wer hat sie nicht schon gehört, die berühmte Geschichte von dem fallenden Apfel, welcher den grossen Newton dazu veranlasste, das Gravitationsgesetz abzuleiten und so die Welt mit einer neuen wissenschaftlichen Lehre zu beschenken, deren Consequenzen geradezu unberechenbar genannt werden müssen. Kluge Leute zucken die Achseln und sagen, die Geschichte von dem fallenden Apfel sei eine ganz thörichte und alberne Anekdote. Aepfel, namentlich solche, die wurmstichig gewesen wären, seien vor und nach Newton von den Bäumen gefallen (hat denn irgend Jemand behauptet, Newton hätte den Aepfeln das Herunterfallen gelehrt?), das grosse Genie Newtons aber hätte keines fallenden Apfels bedurft, um das Gravitationsgesetz abzuleiten. Newton sei gar nicht in seinem Garten gewesen (wahrscheinlich hielt er es für unter seiner Würde, einmal Luft zu schnappen) und es seien dort auch keine Aepfel heruntergefallen (vermuthlich hatten die Würmer viel zu viel Respect vor dem grossen Forscher, um seine Aepfel anzubohren). So geht es weiter. Schon in dem Gedanken, dass ein zufälliges Ereigniss einem genialen Kopfe die erste Anregung zu einer weltbewegenden Entdeckung gegeben haben sollte, liegt für solche kluge Leute viel zu viel Poesie. Für sie ist Alles mathematisch, für sie fängt jegliche Errungenschaft der Menschheit mit dem kleinen Einmaleins an — wer dieses bemeistert und dann noch weit genug in das grosse Einmaleins vordringt, der findet die grossen Wahrheiten.

Ich gehöre nicht zu diesen klugen Leuten. Ich meine, der Entdecker hätte Manches gemein mit dem Erfinder: Wenn wir vorwärts streben auf der Bahn der Naturerkenntniss oder der Naturverwerthung, so kommen wir mitunter an einen breiten Graben, der uns den Weg versperrt. Die meisten von uns bleiben zögernd stehen, nur der Entdecker und der Erfinder riskiren den Sprung. Wenn sie dann drüben stehen und wir sehen, dass sie festen Grund unter den Füssen haben, dann entschliessen auch wir Anderen uns zu dem Wagniss. Nachher aber stellen wir Betrachtungen an. Einige von uns sagen: „Es war wirklich gar kein Kunststück, wir können es ja auch!“ die Anderen aber beweisen, wie man mit Hülfe der complicirtesten Formeln hätte berechnen können und müssen, dass der Grund jenseits des Grabens nicht morastig, sondern trocken sei. Aber Die, die zuerst gesprungen sind, sassen heute noch am Schreibtisch, wenn sie sich auf ihr Rechen-talent verlassen hätten, anstatt auf ihren Wagemuth.

Ich gehöre nicht zu den klugen Leuten, darum habe ich meine Freude an solchen Anekdotchen. *Se non è vero, è ben trovato* (mein Italienisch ist schwach, wenn ich falsch citirt habe, so bitte ich um Nachsicht). Die Geschichte von Newtons Apfel ist nicht die einzige in ihrer

Art. Erzählt man sich nicht von Christoph Columbus, dass er dadurch zuerst auf die Idee gekommen sei, eine Neue Welt zu entdecken, dass er, auf den Canarischen Inseln weilend, die seltsamen Früchte und Zweige beobachtete, welche dort die atlantische Dünnung ans Gestade warf. Sie waren verschieden von Allem, was man in der Alten Welt kannte, folglich mussten sie aus einer Neuen Welt stammen, welche zu entdecken Columbus sich zur Lebensaufgabe machte.

An diese Geschichte hat vielleicht der Künstler gedacht, der dasjenige Standbild des grossen Seefahrers schuf, welches ich, wenn ich mich recht erinnere, in seiner Vaterstadt Genua gesehen habe. Ein halber Knabe noch, den Blick ins Unendliche gerichtet, sitzt der zukünftige Entdecker einer Welt auf einem Hafenfahl und träumt von den Wunderbäumen, an deren Zweigen die Früchte gereift sein mögen, welche die Brandung ihm vor die Füsse spült.

Weshalb sollen solche Geschichten nicht wahr sein? Erleben wir es nicht tagtäglich, dass die gleichgültigsten Dinge die erste Veranlassung zu einer Gedankenfolge geben, die erst anfängt, uns wirklich zu interessiren, wenn wir einmal mitten drin sind und nur noch mit Mühe feststellen können, wie wir eigentlich dazu kamen, über diesen Gegenstand nachzudenken?

Ob die Geschichte von dem Apfel des Newton wahr ist oder nicht, das werden wir nie herausbekommen. (Unter uns gesagt, ist es auch vollständig gleichgültig.) Wenn heute Newtons Frau Nachbarin, welche in dem Augenblicke, wo der bewusste Apfel zur Erde fiel, über den Gartenzaun geguckt hat, von den Todten auferstünde und die Wahrheit der Geschichte bezeugte, so würden die klugen Leute, von denen bereits die Rede war, ihr doch nicht glauben, sondern sie eine naseweise Närrin schelten. Denn nicht um die Wahrheit oder Unwahrheit der Geschichte handelt es sich, sondern darum, ob es glaubhaft ist, dass ein Genie, wie Newton, durch einen so trivialen Vorfall zu der grössten That seines Lebens geführt worden sei.

Unter diesen Umständen erscheint es angezeigt, der Entstehungsgeschichte anderer wissenschaftlicher Grossthaten nachzuforschen und zu untersuchen, ob nicht hier oder dort der Zufall den Finger im Spiel hatte.

Von Robert Mayer, den wir mit Vorliebe als „den“ Entdecker des Gesetzes von der Erhaltung der Energie citiren, obgleich er nur „einer der“ Entdecker dieses Gesetzes war, wissen wir, dass er sich als Militärarzt in Java mit Messungen der Bluttemperatur seiner Patienten abgab und darin die erste Anregung zu den Speculationen fand, welche in dem grossen Theorem gipfeln. Ist das nicht wie mit dem Apfel des Newton? Haben nicht Hunderte von Aerzten vor und nach Mayer die Bluttemperatur ihrer Patienten gemessen, aber hat auch nur Einer von ihnen solche Consequenzen daraus gezogen, wie der grosse schwäbische Denker? Nicht darauf kommt es an, was man beobachtet, sondern darauf, wie man über das Beobachtete nachdenkt. Aepfel fallen in jedem Herbst zu Tausenden zur Erde. Hunderte von Menschen rafften sie auf und essen sie und verderben sie vielleicht, wenn sie unreif sind, den Magen. Aber ein Newton lässt sich Apfelmus daraus kochen und findet ausserdem das Gesetz der Schwere.

Was das Gravitationsgesetz für die Astronomie und die Physik war, das ist, für das enger begrenzte Gebiet der organischen Chemie, das Gesetz der Substitution: Das glänzende Licht, welches über ein wirres Chaos von unerklärten Thatsachen strahlende Klarheit ausgoss und das

Wesen und den Zusammenhang der Dinge mit einem Schlage erkennen liess. Das Substitutionsgesetz lehrt uns, in der engeren Fassung, wie es von seinem Entdecker Dumas zuerst verkündet wurde, dass der Wasserstoffgehalt organischer Verbindungen sich Atom für Atom von anderen Elementen ersetzen lässt und dass somit von jeder organischen Verbindung ein schrittweiser Uebergang zu jeder anderen hinüberführt. Dieser Erkenntniss verdanken wir es in erster Linie, wenn wir uns jetzt zur Klarheit über den inneren Bau der meisten Kohlenstoffverbindungen durchgerungen haben.

Die oben erwähnten klugen Leute denken natürlich, dass ein Theorem von so gewaltiger Bedeutung nur am Schreibtisch mit Hülfe des kleinen, des grossen und des ganz grossen Einmaleins gefunden werden konnte. Aber sie irren sich gewaltig. Es steht unzweifelhaft fest, dass die Geburtsstätte dieser grossen Erkenntniss ein Tanzsaal war!

Dumas war, ebenso wie sein grosser Freund und Gönner, der Marquis de Laplace, der Mechaniker des Himmels, und viele andere bedeutende französische Gelehrte ein gerne gesehener Gast am königlichen Hofe. Es war bei Gelegenheit eines Balles, den Karl X. in den Tuileries gab, dass nach einiger Zeit alle Gäste zu husten und zu niessen begannen, weil sich ein immer stärker werdender stechender Geruch in den königlichen Gemächern verbreitete. Dumas erkannte den überliedenden Körper als Salzsäure und stellte fest, dass dieselbe sich aus den Wachskerzen entwickelte, welche zur Beleuchtung der Säle dienten. Das Wachs war von dem Kerzenfabrikanten mit Chlor gebleicht worden. Wie Dumas durch die Feststellung dieser That-sachen und auf Grund von Versuchen, welche er im Anschluss daran anstellte, schliesslich zu der Lehre von der Substitution kam, das gehört nicht hierher — es genügt, dass wir aus Dumas eigenem Munde wissen, dass die Geschichte dieser grossen Geistesthat im Ballsaal ihren Anfang nimmt.

Da fällt mir ein Doch ich sehe, wie die mehrfach genannten klugen Leute immer bedenklicher mit den Köpfen wackeln und immer lauter murren: Anekdoten, Anekdoten!

Gut, ich schweige.

WITT. [7367]

* * *

Der grosse Sumpf des Bahr el Zaraf. In *The Geographical Journal* beschreibt Ewart S. Gorgan seine Reise durch Afrika vom Cap nach Kairo. Auf dieser Reise berührte er auch den grossen Sumpf des Bahr el Zaraf oder Bahr el Jebel, eines rechten, in nördlicher Richtung fliessenden Nebenflusses des Bahr el Abiad. Der Bahr el Zaraf theilt sich nördlich von der Stadt Bor in zwei Arme und umschliesst mit ihnen, ehe sie sich wieder vereinigen, einen gewaltigen Sumpf, der sich nach Nordwesten über 180 km ausdehnt und in seinem unteren Theile von Ost nach West 50 km misst. Der Sumpf ist ein unübersehbares Schilfmeer, in dessen mittlerem Theile einige unbewohnte Inseln liegen, während im nördlichen Gebiete vereinzelte Palmen auftreten. Scharen von Flusspferden und Herden von Elephanten wurden zahlreich angetroffen, anderes Wild dagegen selten. Die in Menge vorhandenen Fliegen und Moskitos waren lästig und gefährlich. Der östliche, Gertrud-Nil genannte Flussarm, an dessen Seite der Marsch ging, verschwindet als offener Fluss im Schilf-meere. Die Reisenden überschritten am Ostrand des Sumpfes eine Reihe tief einschneidender, von Lagunen eingenommener Buchten, deren Wasser stagnirte, die Gorgan aber für Mündungsstellen von Zuflüssen aus dem

östlichen Gebirgsgelände hält. Einige Kilometer nördlich der Spaltung des Bahr el Zaraf wurde ein starker, aus dem Osten kommender Fluss passirt. Nach der Karte von Justus Perthes ist seine Quelle in den Gondokoro-Hügeln zu suchen; Gorgan hingegen vermuthet, dass er aus den Sümpfen strömt, aus denen auch der Pibro, der grosse Zuflussarm des Sobat-Flusses, ebenfalls eines rechten Nebenflusses des Bahr el Abiad, entspringt. In diesem Falle würde das Land zwischen dem Sobat-Flusse und dem Zaraf-Flusse eine vom Nile und seinen Nebenflüssen umschlossene Insel sein. [7340]

* * *

Die Einwirkung von Acetylen auf Metalle haben P. Sebatier und J. B. Senderens eingehend studirt. Beim Ueberleiten von Acetylen über blankes, auf 180—250° erhitztes Kupfer erhielten sie einen Kohlenstoff von der Zusammensetzung $(C, H_6)_n$, welchen sie Cupren genannt haben. Der Körper stellt eine feste, gelbe, dunkel gefärbte Masse dar, welche beim Verbrennen einen aromatischen Geruch verbreitet und einen Rückstand von Kupferoxyd hinterlässt. Der Körper ist in allen bekannten Flüssigkeiten wenig löslich, concentrirte Schwefelsäure wird durch ihn selbst bei längerer Einwirkung nicht gefärbt, von Salpetersäure scheint er langsam angegriffen zu werden. [7395]

* * *

Der rothschnäblige Madenhacker oder Rhinoceros-Vogel (*Buphaga erythrorhyncha*) Afrikas hat — einem Briefe des Capitäns Hinde zufolge, welchen Professor Ray Lankester in *Nature* veröffentlicht — seine früher im *Prometheus* (VIII. Jahrgang, Nr. 388) geschilderten, den wilden wie den gezähmten Vierfüsslern Afrikas sehr nützlichen Gewohnheiten in neuerer Zeit vollkommen geändert, und ist aus einem Beschützer des Viehstandes ein arger Schädiger desselben geworden. Es kam wohl früher gelegentlich vor, dass er beim Absuchen der Zecken und anderer Plagegeister der Thiere auch einmal ein Stück tödtete, weil er eine Wunde zu tief untersucht hatte; aber seit die Viehseuche und die darauf folgende Hungersnoth die ungeheuren Herden Ukambanis zerstört haben, ist der Madenhacker dort ein schlimmer Raubvogel geworden, der jedes ohne Aufsicht gelassene Hausthier überfällt und ihm Stücken Fleisch aus dem Rücken und den Seiten reisst, ihm die Ohren abfrisst und es schliesslich tödtet. Die Kinder der Eingeborenen suchen die Vögel mit Pfeilen zu erlegen, deren Spitzen mit einem Stückchen Holz oder Elfenbein stumpf gemacht wurden, um die Thiere, an deren Leibe sie den Vogel treffen, nicht zu schädigen; aber es werden dadurch nur Wenige ausgerottet. Schon vorher hatten sie sich sehr lästig gemacht, indem sie dem isolirten gesunden Vieh die Rinderpest mittheilten. Bei seinem eigenen Vieh hat es Hinde versucht, dasselbe zu schützen, indem er die ihm von den Vögeln beigebrachten Wunden mit Jodoformpulver einpuderte. Die Vögel fressen dann wenigstens an derselben Stelle nicht weiter, verschonen auch wohl solche Thiere ganz, oder werden schläfrig und können leicht getödtet werden, wenn sie an solchen Wunden gefressen haben. Aber das Mittel ist für all-gemeinere Anwendung zu kostspielig. Es hat sich hier also eine ähnliche Instinctwandlung vollzogen, wie in Neu-Seeland beim Kea-Papageien (*Nestor notabilis*), der den Schafen Fleischstücke aus dem Rücken reisst. Die Ursache war in Afrika ein unter den Madenhackern ausgebrochener

Nahrungsmangel, als die Viehherden verschwanden, und es ist sehr fraglich, ob sie zu ihrer alten Ernährungsweise wieder zurückkehren werden. E. K. [7315]

* * *

Stockbildende Seerosen und Einsiedlerkrebse. Die Einsiedlerkrebse der Tiefsee konnten den oft geschilderten Instinct, ihren panzerlosen Hinterleib in leere Schnecken- schalen zu bergen, auf denselben Seerosen anzusiedeln, mit denen sie in steter Freundschaft leben und sie zum gemeinsamen Umzug bewegen, wenn ihnen das alte Schneckenhaus zu eng wird, nicht so bequem befriedigen, weil am Meeresgrunde die Schneckenhäuser selten sind. Die Arten einer Gattung (*Tylaspis*), welche in der Tiefe des Stillen Oceans vorkommen, haben es ganz aufgegeben, noch Schneckenhäuser zu suchen und schlagen ihren ganz verkümmerten Hinterleib unter das Kopfbruststück zurück. Ein anderes Auskunftsmittel hat sich einigen Bernhardiner- krebsen der Gründe des Atlantischen Oceans dargeboten. Kleine Schneckenhäuser finden sich noch eher und *Pagurus pilimanus* lebt in seiner Jugend in einem solchen, auf welchem sich dann eine schön violette Seerose (*Epizoanthus parasiticus*) ansiedelt. Später aber unterlässt der Krebs, eine grössere Wohnung zu suchen und die Seerose zur Uebersiedelung zu bewegen; die letztere hat einen besseren Ausweg gefunden und erzeugt durch Sprossung eine kleine Colonie von Seerosen, die sich oft strahlenförmig um den Krebs ausbreitet und eine halbkreisförmige Corona oder einen Blumenkranz um ihn bildet. Der verbindende Fleischkörper (Coenosark) des Seerosenstockes löst schliesslich die zu eng gewordene Schnecken- schale ganz auf und der Krebs steckt nun in seiner schönen Seerosen-Umhüllung als ein mit Rosen bekränzter Einsiedler.

Ueber diese stockbildenden Seerosen (Zoanthiden), die sich auch auf anderen Unterlagen ausbreiten, hat kürzlich Louis Roule der Pariser Akademie eine interessante Arbeit vorgelegt. Er fand wiederholt an den korsischen Küsten in Tiefen, die nur zwischen 50 und 120 m hinab- gehen, kleine Colonien einer Seerose (*Palythoa paguricola*) aus drei bis vier Stück Polypen, die einen Einsiedlerkrebse umkränzten, wobei die beiden äussersten sich stark ver- längert hatten, um dem Schutz- hause das Gleichgewicht zu sichern, während der eine oder die beiden mittleren Seerosen, die zu Häupten der Einsiedler stehen, klein ge- blieben sind. Der Fleischkörper (Coenosark) der Colonie ist blätterig und stark mit Sandkörnern incrustirt. Roule überzeugte sich, dass die verschiedenen Formen, welche solche Colonien annehmen, meist nur von der Unterlage bestimmt werden, auf der sie sich ansiedeln, so dass drei Larven derselben Abstammung Formen ergaben, die man jetzt zu verschiedenen Gattungen rechnet. Ob der Fleisch- körper Sandkörner aufnimmt oder nicht, ob sich die Formen lang- oder kurzgestielt, zu unregelmässigen Gruppen oder im Halbkreise um den Körper eines Einsiedler- krebses entwickeln, das hänge nur von den Umständen und der Beschaffenheit des Niederlassungsgrundes ab, und es sei daher rathsam, die verschiedenen Zoanthiden- Gattungen, die man aufgestellt hat (*Palythoa*, *Epizoanthus*, *Gemmaria*, *Corticifera*, *Parazoanthus* u. s. w.) aufzulösen und die Arten unter dem ältesten Namen (*Palythoa*) zu vereinen. E. K. [7313]

* * *

Die Schwanen-Uhr. (Mit einer Abbildung). Neben den neuesten Fortschritten der Wissenschaft und Technik, in denen oft ein ungeheurer Verbrauch von Gehirn- thätigkeit

steckt, was man dem Werke äusserlich oft kaum ansieht, finden sich auf den Weltausstellungen oft auch die ältesten Scherze ein und werden vielleicht von dem naiven Publicum mehr bewundert als jene. Da findet sich in der Bronzen- Aus- stellung auf der Esplanade des Invalides z. B. eine von Passerat gearbeitete Uhr, die regelmässig von Neugierigen umlagert wird, eine Uhr, bei welcher das Zifferblatt von einem Zinnteller gebildet wird, in welchem ein im Wasser frei schwimmender Schwan mit seinem Schnabel die Stunden des Zifferblattes auf dem Tellerrand anzeigt.

Auf einem viereckigen Sockel aus polirtem Holz mit Bronzezieraten steht das tellerförmige Schwimmbassin ganz frei und wenn man es emporhebt, sieht man, dass keine weitere Verbindung zwischen dem Teller und Pendeluhr- gehäuse besteht, als ein Merkmal, um den ersteren immer richtig einzustellen. Der Zusammenhang zwischen dem Uhrwerk und dem äusseren Schwimmzeiger besteht natür- lich in einem kräftigen Magneten, der auf einem inneren wagerecht bewegten Zeiger befestigt ist und den Schwan mittelst eines in seinem Schnabel befestigten Stückchen weichen Eisens im Kreise herumführt und ihn die Stunde zeigen lässt, wie bei dem bekannten Kinderspielzeug, dessen Fische, Schwäne, Schiffe u. s. w. sich auch durch eine dünne Tisch-

Abb. 72.



Passerats Schwanenuhr.
(Nach La Nature.)

platte von untenher lenken lassen. Da Bronze und Zinn die Wirkung des Magnetismus nicht stören, so zeigt der Schwan die Bewegung des inneren im Gleichgewicht balancirten zweiarmigen Zeigers, der auf der einen Seite den Magneten trägt, genau an. Die Uhr ist mit einem Worte eine einfache magnetische Spielerei, wie sie sich in den mechanisch- physikalischen Schriften des 17. und 18. Jahrhunderts der Jesuiten Athanasius Kircher und Caspar Schott, sowie auch in den *Mathematischen Erquickungsstunden* von Daniel Schwenter zu Dutzenden beschrieben finden. Aber in geschmackvoller Ausführung können diese Säckelchen sich noch heute sehen lassen. [7322]

* * *

Die Vertheidigungs- Organe der Seeigel. Beinahe die Gesammtoberfläche der Hautbedeckung dieser Thiere ist mit Schutzorganen von zweierlei Art: Stacheln und Kneipzangen (Pedicellarien) besetzt. Die letzteren sind kleine, von einem beweglichen Stiele getragene Zangen, die sich öffnen und schliessen wie eine Krebs- schere. Wenn man einen umschriebenen Punkt der Haut reizt oder ver- wundet, so richten sich sofort die Stacheln und Zangen des Umkreises gegen den Angriffspunkt, oder vielmehr gegen den Angreifer, durch einen Hautreflex der Selbst- vertheidigung, und bei den langstacheligen Arten sieht das sehr bedrohlich aus. Dabei machte Baron von Uexküll eine auffällige Beobachtung. Die Zangen, welche gierig

auf jeden kleinen Gegenstand losbeissen, den man ihnen reicht, hüten sich, dies zu thun, wenn es sich um ein Stück ihres eigenen Körpers oder um einen kleinen Seeigel ihrer eigenen Art handelt. Der Entdecker bezeichnete dies als Autodermophilie, was man etwa mit Haut-eigenliebe bezeichnen kann. Die Seeigelhaut enthält eine besondere Substanz (Autodermin), welche man mit kochendem Wasser ausziehen kann, um damit die Zangen förmlich zu lähmen. Wenn man dagegen ausgekochte Stacheln der eigenen Art den Zangen nähert, so erfassen sie dieselben wie fremde Körper.

Ueber diesen Selbstvertheidigungsreflex hat Professor Léon Fredericq in Lüttich eine Reihe von Beobachtungen gemacht, welche zeigen, dass der Reflex durch Nerven ausgelöst wird, die in der dicken Hautdecke von der Reizstelle zu den Bewegungsmuskeln der Stacheln und Zangen laufen. Mit einem scharfen Skalpel konnte er durch Einschnneiden leicht Hautstücke begrenzen, über deren drei- oder viereckigen Umriss der Reiz dann nicht hinauswirkte. Wurde ein Punkt innerhalb der Begrenzung gereizt, so drohten nur die innerhalb derselben stehenden Stacheln und Zangen und blieben unthätig, wenn ein Punkt ausserhalb dieser isolirten Hautstelle gereizt wurde. Dieselben Organe dienen auch, um Fangstücke nach dem Munde zu reichen, und ihre Bewegung ist nach Uexküll je nach der Stärke des Reizes verschieden. Ist der Reiz schwächer, so bewegen sie sich nach der Reizstelle hin, bei stärkerem Reize entfernen sie sich von dort. (*Revue générale des Sciences.*) [7314]

BÜCHERSCHAU.

J. H. van't Hoff. *Ueber die Entwicklung der exacten Naturwissenschaften im 19. Jahrhundert.* 8°. Hamburg, Leopold Voss. Preis 0,60 M.

Diese Broschüre bildet den Abdruck eines von dem bekannten Physikochemiker van't Hoff bei Gelegenheit der Naturforscher-Versammlung gehaltenen Vortrages. Herr van't Hoff hat versucht, in dem kurzen Zeitraume einer halben Stunde alles Das hervorzuheben, was für die Entwicklung der Naturwissenschaften im jüngst verflossenen Jahrhundert charakteristisch ist. Dass die erfolgreiche Durchführung eines solchen Versuches unmöglich ist, dürfte auf der Hand liegen. So zeichnet sich denn auch dieser Vortrag mehr durch die Menge dessen aus, was er nicht berücksichtigt, als durch den Umfang des thatsächlich Hervorgehobenen. Es kommt hinzu, dass derartige populäre und zusammenfassende Darstellungen die allerhöchsten Anforderungen an die Sprachbeherrschung dessen stellen, der sie unternimmt. Jeder, dem es gelungen ist, irgend eine fremde Sprache in sehr vollkommener Weise zu erlernen, wird mir zugeben, dass man derartige Aufgaben doch nur in seiner eigenen Muttersprache bewältigen kann. So empfindet der Leser dieses Vortrages es sehr häufig, dass Herr van't Hoff nicht nur mit den Schwierigkeiten der Aufgabe selbst, sondern auch mit denen der deutschen Sprache zu kämpfen hatte.

Dass trotz aller dieser Mängel die angezeigte Broschüre lesenswerth und interessant ist, das bedarf wohl kaum der besonderen Erwähnung. Ein geistvoller Forscher wird seinen Zuhörern immer Etwas zu sagen haben, auch wenn dieses Etwas nicht ganz Das ist, was er ihnen im Titel verspricht. Dies trifft im vorliegenden Falle um so mehr zu, als Herr van't Hoff sich in keiner Weise bemüht hat, ein objectives Bild der allgemein herrschenden An-

schaunungen zu entwerfen, sondern vielmehr das ganze Thema vom Standpunkte seiner eigenen Richtung aus behandelt. Die Gesamtentwicklung der Naturwissenschaften entpuppt sich von diesem Gesichtspunkte aus als eine Art von mathematisch-physikalischem Problem, bei dem alles Erreichte aus ein paar Sätzen abgeleitet wird und das grosse Agens der Entdeckung vollständig in den Hintergrund tritt.

Es wäre vielleicht nicht uninteressant, dieser Betrachtungsweise diejenige eines Naturforschers gegenüber zu stellen, der auch der empirischen Arbeit in der Wissenschaft ihr Recht lässt. Aber das hätte doch wohl nur einen Zweck, wenn der Verfasser dieser Broschüre sich hätte gehen lassen und seine Anschauungen voll entwickeln können; vielleicht wäre dann aber auch das von ihm entworfene Bild ein wesentlich anderes geworden.

WITT. [7364]

* * *

H. Korn. *Die Maschinen-Elemente.* Als Leitfaden für den Unterricht an technischen Mittelschulen und als Handbuch für den Techniker. Mit 34 farbigen Tafeln und 137 Abbildungen im Text. gr. 8°. (102 S.) Hildburghausen, Otto Pezoldt. Preis geh. 5,40 M., geb. 6 M.

Das vorliegende Buch bringt durch knappe, treffende Züge in Wort und Zeichnung die Maschinen-Elemente zur Darstellung. Einer kurzen Beschreibung des Maschinentheils folgt die Aufstellung der Formel, die in vielen Büchern durch unnöthigen Ballast nur verwirrend wirkt und dem Anfänger oft die Lust zur Arbeit verdirbt. Die Herleitung der Formel ist hier besonders zu rühmen; sie trägt durch ihre Einfachheit viel zum Verständniss derselben bei. Eine sorgfältige Auswahl ausgeführter Aufgaben übersetzt die Theorie in die Praxis.

Die zahlreichen Zeichnungen sollen nicht als Werkstattzeichnungen gelten, sondern dem Leser nur durch das Bild vorführen, was das Wort gesagt hat. Nicht durch viele Zahlen überladen, sind sie sehr übersichtlich und selbst dem Laien verständlich.

Das Buch wird als Stütze beim Unterricht und auch als Handbuch auf dem Bureau von manchem Techniker mit Freuden begrüsst werden und ist in der That als solches nur zu empfehlen. E. C. [7387]

Eingegangene Neuigkeiten.

(Ausführliche Besprechung behält sich die Redaction vor.)

Erdmann, Prof. Dr. H. *Lehrbuch der anorganischen Chemie.* Zweite Auflage. Mit 287 Abbildungen, 1 Rechentafel u. 6 farbigen Tafeln. gr. 8°. (XXVI, 757 S.) Braunschweig, Friedrich Vieweg & Sohn. Preis geb. in Leinw. 15 M., in Halbfrz. 16 M.

Wiener, Prof. Otto. *Die Erweiterung unserer Sinne.* Akademische Antrittsvorlesung, gehalten am 19. Mai 1900. Mit Zusätzen und Litteraturnachweis. gr. 8°. (48 S.) Leipzig, Johann Ambrosius Barth. Preis 1,20 M.

Arnold, Dr. Carl, Prof. d. Chemie. *Repetitorium der Chemie.* Mit besonderer Berücksichtigung der für die Medizin wichtigen Verbindungen sowie des „Arzneibuches für das Deutsche Reich“ und anderer Pharmakopöen namentlich zum Gebrauche für Mediziner und Pharmazeuten bearbeitet. Zehnte verbess. u. ergänzte Aufl. 8°. (XII, 606 S.) Hamburg, Leopold Voss. Preis geb. 7 M.