

PROMETHEUS



ILLUSTRIRTE WOCHENSCHRIFT ÜBER DIE FORTSCHRITTE IN GEWERBE, INDUSTRIE UND WISSENSCHAFT

Durch alle Buchhand-
lungen und Postanstalten
zu beziehen.

herausgegeben von

DR. OTTO N. WITT.

Preis vierteljährlich
3 Mark.

Verlag von Rudolf Mückenberger, Berlin.
Dörnbergstrasse 7.

N^o 282.

Alle Rechte vorbehalten.

Jahrg. VI. 22. 1895.

Bilder aus dem Gebiete der landwirth- schaftlichen Schädlinge.

Von Professor KARL SAJÓ.

Mit vier Abbildungen.

I. Allgemeines.

Jahrtausende hindurch wurde beinahe jede Missernte den meteorologischen Verhältnissen zugeschrieben. Misslang das Getreide, so sagte man: „Es regnete zu viel“ — oder umgekehrt: „Es regnete zu wenig“. Wenn keines zutreffen wollte, so konnte man sich immerhin noch mit anderen Erklärungen helfen und sagen: „Es war zu kühl“ — oder: „Es war zu heiss“.

Merkwürdigerweise ist aber die Ernte nicht selten in der einen Gegend gut, in der andern schlecht — und dennoch ist zwischen den meteorologischen Verhältnissen, Niederschlägen und Temperaturgraden beider Gegenden kein bedeutender Unterschied zu finden. Noch auffallender gestaltet sich die Sache, wenn man beobachtet, dass der eine Landwirth eine vortreffliche Fechsung einheimst, während sein Nachbar auf ebenso gutem Boden und bei gleich guter Bearbeitung kaum den Samen zurück erhält. Hier können Regen und Sonnenschein offenbar nicht verklagt werden, und es stellt sich meistens heraus, dass der eine Landwirth früh, der andere spät gesäet hat. Die Frühsaat

gelang, die Spätsaat nicht. Nun weiss aber das Volk recht gut, dass auch diese Thatsachen auf keinen Fall als Grundlage einer allgemeinen Regel dienen können, denn nicht selten ereignet sich im darauffolgenden Jahre gerade der umgekehrte Fall: die Frühsaaten gehen zu Grunde und die Spätsaaten übertreffen die Hoffnungen.

Der Weizen ist übrigens bekannterweise gegen Trockenheit wie gefeit. Die ungeheure Trockenheit des Jahres 1893 schadete ihm verhältnissmässig wenig; die Fechsung war damals z. B. in Frankreich trotz der enormen Dürre recht gut. Die Untersuchungen DEHÉRAINS zeigten, dass die feinsten Wurzeln des Weizens in jenem Jahre, die Feuchtigkeit suchend, besonders tief hinab gingen und in 1 m Tiefe reichlich verzweigt waren. Wir wissen auch, dass in südlichen Ländern das Getreide regelmässig noch viel grössere Hitze und Trockenheit, in nördlichen Ländern und an hochgelegenen Orten hingegen viel kühlere Witterung verträgt als bei uns.

Erst vor verhältnissmässig kurzer Zeit ging man mehr auf den Grund aller dieser Erscheinungen, und es zeigte sich, dass in den meisten Fällen ungeahnte Angriffe von Pilzen und von niederen Thieren die Ursachen der Missernten waren.

Sehr oft sind es kleine, dem oberflächlich blickenden menschlichen Auge verborgene Fac-

toren, die verstoßen, auf meuchlerische Art, nicht selten mit schrecklicher Raschheit die schönsten Hoffnungen des Bauern vernichten. Aber wenn wir auch nach und nach diese kleinen Feinde erkannt haben, oder wenigstens sie binnen kurzer Zeit erkennen werden, so sind wir dennoch in vielen Fällen sehr, sehr weit davon entfernt, gegen diese Unzahl von Schädlingen mit sicher wirkenden Waffen auftreten zu können.

Meistens könnte eben nur dann ein günstiges Resultat erreicht werden, wenn sämtliche Besitzer einer Gegend mit vereinten Kräften auf gleiche Weise vorgehen würden. Das ist aber beinahe nie der Fall; denn dazu würde es nöthig sein, dass sämtliche Landwirthe eine gehörige Bildung und gehörige Kenntnisse besitzen. Und wer da glaubt, dass diese Kenntnisse und deren Anwendung ein Kinderspiel seien, der irrt sich gründlich. Wir werden in der Folge sehen, wieviel Takt, Geschicklichkeit, Vernunft und Bildung nöthig sind, um diesem feindlichen Mikrokosmos mit Aussicht auf Erfolg die Spitze bieten zu können.

Würde der Staat oder überhaupt eine Behörde eingreifen, so könnte freilich ein einheitliches Verfahren verfolgt werden. Jedoch keineswegs vermittelt blosser Verordnungen, da man ja diesen oft gar nicht, oder wenn ja, so meistens nicht in gehöriger Zeit und auch nicht auf sorgfältige Weise (worauf es hierbei ganz besonders ankommt) nachzukommen pflegt. Es müsste dann eben der Staat selbst die Bekämpfung nicht nur verordnen, sondern auch bis in die kleinsten Details selbst durchführen, wie es gegen die Reblaus in einigen Ländern thatsächlich geschieht. Sollte jedoch dieses staatliche Eingreifen auf alle bedeutenderen Schädlinge unserer Culturpflanzen ausgedehnt werden, so wäre der Grundbesitzer nur mehr bloss nomineller Eigenthümer seines Bodens, da der Staat dann die anzubauende Pflanzenart, die Zeit des Säens, sowie das ganze Culturverfahren selbst bestimmen und beinahe in jede Feldarbeit einsprechen müsste. Wir wären dann — wenn auch nicht dem Namen nach, jedoch thatsächlich — in einer Art von Socialismus.

Der jetzige Zeitgeist widerstrebt einer solchen Zumuthung; und jeder Landwirth muss sich helfen, wie er eben vermag.

Hier können wir gleich die Behauptung aussprechen, dass in den gemässigten und wärmeren Theilen Europas im Durchschnitt jährlich wenigstens etwa der vierte Theil der land- und forstwirtschaftlichen Producte (Obst- und Weinbau mit inbegriffen) den kleinen Feinden zum Opfer fällt. Das ist so zu sagen der normale Stand der Dinge. Man kann die Sache auch so ausdrücken, dass der Boden im Durchschnitt um etwa 33% mehr erzeugen würde, wenn es möglich wäre, die Culturpflanzen

vor Pilzen, Insekten und anderen niederen Thieren zu beschützen.

Ich erwähnte soeben, dass der Verlust von etwa einem Viertel der Bodenerzeugnisse den normalen Zustand repräsentirt. Leider giebt es aber ausserordentliche Jahre, in denen sich die Bilanz noch viel schlechter gestaltet.

Wie viele Milliarden von Mark, Gulden, Francs, Lire u. s. w. auf diese Weise verloren gehen, das kann sich Derjenige, der in diese Verhältnisse noch nicht eingeweiht ist, kaum vorstellen.

Es giebt Hunderte von bedeutenden Schädlingen. Der Getreiderost ist einer unter den vielen. Und laut der Veröffentlichungen des preussischen Statistischen Bureaus erreichte im Jahre 1891 der Ausfall bloss durch Rostkrankheit an Weizen: 3 316 059 Doppelcentner (Werth: 72 953 299 Mark); an Roggen: 8 208 913 Doppelcentner (Werth: 180 596 103 Mark); an Hafer: 10 325 124 Doppelcentner (Werth: 165 201 984 Mark).

An Weizen, Roggen und Hafer betrug demnach in Preussen der gesammte Verlust durch Rost im erwähnten Jahre 4 18 751 386 Mark; also nicht viel weniger als ein Drittel des ganzen Werthes sämtlicher Getreideproducte. Wenn wir die Werthverluste durch Getreiderost in allen Welttheilen genau kennen würden, so erhielten wir Zahlenreihen, welche uns bedeutend an diejenigen der Astronomie erinnern müssten. Nun war freilich das Jahr 1891 ein besonderes „Rostjahr“. Vergessen wir aber nicht, dass dies Uebel, wenn auch nicht im beschriebenen Maassstabe, jedes Jahr eine nicht immer auffallende, aber immer bedeutende Rolle spielt, ohne dass die meisten Landwirthe davon Notiz nehmen.

Es ist in der That merkwürdig, wie wenig bis jetzt geschah, um die Lebensweise, die Lebensbedingungen und die Gegenmittel der hundert und hundert Pflanzenfeinde einem genauen Studium zu unterwerfen und die bereits erworbenen Kenntnisse in die möglichst weitesten Kreise zu verbreiten. Erst in den letzten Jahrzehnten fing man an, diesem Gegenstande etwas mehr Wichtigkeit einzuräumen; — insbesondere seit den Verheerungen der Phylloxera. Selbst unsere Kenntnisse über die oben erwähnte Rostkrankheit waren bis in die jüngste Zeit (oder sind noch) bei weitem nicht genügend, und speciell die Frage der Bekämpfung liegt auch heute noch ganz unbehülflich in der Wiege. In den Vereinigten Staaten Nordamerikas hat die Section für Pflanzenpathologie des Ackerbau-Ministeriums zu Washington, unter der Leitung des bekannten Phytopathologen GALLOWAY, seit drei Jahren eine sehr grosse Zahl von Gegenmitteln, insbesondere kupfersalzhaltige Mischungen, gegen den Getreiderost versucht,

bisher aber noch keine nennenswerthen Resultate errungen.

Aus Anlass der fürchterlichen schwedischen Verluste durch Haferrost im Jahre 1889 wurden dort 10 000 Kronen für das ausschliessliche Studium der Getreiderostpilze bewilligt, und JAKOB ERIKSSON sowie ERNST HENNING mit den diesbezüglichen Untersuchungen betraut. Ihr voluminöser ausführlicher Bericht ist zwar bis Abschluss dieser Zeilen nicht erschienen, aber aus dessen jüngst veröffentlichtem Auszuge ersehen wir bereits, wie viele Kenntnisschätze über dieses allgemein gefürchtete Uebel noch zu heben waren — und wohl auch noch zu heben sein werden.

Es ist daher — ich muss es wiederholen — in der That kaum zu begreifen, wie es kommen durfte, dass, während einerseits die physikalischen und chemischen Fortschritte auf dem Gebiete der Industrie mit staunenswerther Vollkommenheit benützt und ausgebeutet werden — und über die wichtigsten derselben auch das grosse Publikum so ziemlich unterrichtet ist —, andererseits die Frage der Bekämpfung derjenigen Feinde, welche uns von Jahr zu Jahr Werthsummen von schwindelnder Höhe so zu sagen aus der Hand wegschnappen, so wenig beachtet wurde! — Sagen wir es gerade heraus: Der grösste Theil der Botaniker und der Entomologen von Fach bekümmert sich wunderbar wenig um die Schädlinge des täglichen Brotes. Die Annalen der erwähnten Fächer bringen ungeheures Material von Neubeschreibungen — australischer, afrikanischer, hindostanischer und anderer neu entdeckter exotischer Käfer, Schmetterlinge und Pflanzen; auch werden weitgehende Details über histologische, morphologische, physiologische Untersuchungen dem Drucke übergeben. Will aber der Landwirth fachkundige Aufklärung erhalten über seine tückischen Feinde und deren Bekämpfung — da geht es leider knapp her! Es heisst dann: „Der Gegenstand ist noch zu wenig untersucht“ — „Es fehlen noch die maassgebenden Versuche“ — u. dgl.

Diese Erscheinung hat ihre psychologischen Ursachen. Diejenigen Forscher, die sich mit der Bekämpfung der schädlichen Insekten und Pilze befassen, haben auf Grund ihrer diesbezüglichen Arbeiten wenig Aussicht, ihren Namen zu verewigen. Ihre Forschungen mögen einen noch so ungeheuren Werth haben, und wenn auch deren Resultate ins praktische Leben übergehen, so werden sich doch sehr Wenige darum bekümmern, wer dieselben errungen hat. Ich kann mit gutem Grunde fragen, ob unter tausend Weingartenbesitzern, die ihre Reben mit Rücksicht auf den falschen Mehlthau (*Peronospora viticola*) mit Kupfersalzen behandeln, es zwei Personen giebt, welche die Namen Derer kennen, die uns die jetzt vollkommen

sichere Bekämpfung dieses furchtbaren Feindes erfanden und vervollkommneten.

Wenn aber ein Entomolog einem bedauernswürdigen Sammler, der unter den Tropen mit Lebensgefahr und mit Aufopferung seiner Gesundheit Insekten fängt, um ein paar Mark oder Francs eine Schachtel „Exoten“ abhandelt und darin eine *nova species* (neue Art) findet, die er dann in 20 Zeilen beschreibt (den Namen des eigentlichen Entdeckers lieben viele solcher Neubeschreiber gründlich zu verschweigen), so hat er dadurch, seiner Ansicht nach, ein unbedingtes Recht auf die Unsterblichkeit erworben. In der That giebt es kein einfacheres und kein — billigeres Mittel, sich zu „verewigen“; denn heutzutage kann man exotische neue Insektenarten, die noch nicht beschrieben d. h. getauft sind, um 1 bis 2 Mark erhandeln.

Das ist wahrscheinlich die Hauptursache, weshalb so viele sogen. „Autoren“ der Insektenkunde jährlich ganze grosse Bände mit blossen und dazu meistens recht schlechten Neubeschreibungen zusammenschreiben, ohne sich über die Lebensweise, die Entwicklung der verschiedenen Formen, sowie um deren Rolle im Haushalte der Natur im mindesten zu kümmern. Das ist ja auch natürlich! Einem, der in Unsterblichkeit arbeitet, ist der Name eines Insektencadavers die Hauptsache — freilich vorausgesetzt, dass die betreffende Art auch den Namen des Herrn Beschreibers fortan mit sich führe. Das Leben jener Insektenform ist eitel Plunder; und auf die wenigen Forscher, die sich mit den Lebenserscheinungen der Gliedertiere befassen, wird mit Mitleid herabgesehen.

Ich spreche hier übrigens — wohlverstanden! — nicht gegen die gediegenen Beschreibungen neuer Arten, die ja ebenfalls nöthig sind, sondern nur gegen die Manie, die Litteratur beinahe ausschliesslich nur mit Diagnosen, mit denen dann kaum Jemand ins Reine kommen kann, vollends zu überfluthen, sowie gegen die Vernachlässigung der eigentlich wichtigen Seite, des eigentlichen Zweckes der Entomologie. Denn der Zweck ist das Studium des Lebens und Wirkens in der Natur; die Beschreibung und Benennung der Formen sind nur Mittel zu diesem Zwecke.

Um die Bedeutung und dabei die Schwierigkeit der Bekämpfung unserer wirthschaftlichen Feinde den Lesern dieses Blattes besser klar machen zu können, will ich die diesbezüglichen Verhältnisse von Zeit zu Zeit in je einem Bilde vorstellen. Ich denke, es wird jedem gebildeten Menschen, der die Producte der Pflanzen- und Thierwelt geniesst, willkommen sein, auch die vielfachen Gefahren kennen zu lernen, durch welche die Ernte des Landmannes bedroht, verringert und nicht selten ganz vernichtet wird.

(Fortsetzung folgt.)

Die Furcht vor der Bergkrankheit.

Von Dr. E. L. ERDMANN.

Mit einer Abbildung.

Die Bestrebungen der Neuzeit, auch die höchsten Gipfel unserer Alpen durch Bergbahnen allgemeiner zugänglich zu machen und für wissenschaftliche und militärische Zwecke noch höhere Regionen der Atmosphäre als bisher mit dem Luftballon aufzusuchen, haben zu wiederholter Neuuntersuchung jenes Uebels, welches die Bergsteiger und Luftschiffer befällt, Veranlassung gegeben. Der schweizerische Bundesrath hatte seine Einwilligung zum Bau einer Jungfrau- und Matterhorn-Bahn von dem beruhigenden Ergebniss vorher anzustellender Versuche abhängig gemacht, welche die Ungefährlichkeit eines in kurzer Frist erfolgenden Luftdruckwechsels darthun sollten, wie er eintritt, wenn man in Zeit von 1—2 Stunden von der Thalsole bis zu den erwähnten Höhen emporsteigen würde. Solche Versuche waren schon früher oftmals von Physikern und Luftschiffern angestellt worden; sie sind nunmehr wiederholt und durch Studien über den Einfluss stark verminderten Luftdrucks auf die Blutmischung ergänzt worden; sie haben die vollständige Grundlosigkeit der Befürchtungen des Schweizer Bundesrathes dargethan und gezeigt, dass man allenfalls von sanitätlicher Seite Einspruch gegen unvorsichtiges Bergsteigen, nicht aber gegen ein Aufsteigen ohne Inanspruchnahme von Muskelkraft erheben kann. Es ist also zu hoffen, dass eine solche seit Jahren besprochene Hochalpenbahn nunmehr bald zur Ausführung kommt, damit auch die grosse Anzahl der körperlich minder Starken zukünftig die Möglichkeit findet, auf Dampfes Schwingen oder mit nachschiebendem Luftdruck, mit elektrischer Kraft oder wie es sonst gemacht wird, Höhen- und Aussichtspunkte zu erreichen, deren Besuch ihnen bisher versagt blieb.

Ehe wir auf diese wichtigen Studien der letzten Jahre und Monate näher eingehen, wird es nützlich sein, einen Rückblick auf die Vorgeschichte der Frage zu werfen. Das Uebel, welches man gewöhnlich als Bergkrankheit bezeichnet, war den Bewohnern Ostindiens und Südamerikas früher bekannt als den Europäern, aus dem einfachen Grunde, weil ihre an sich höheren und wegen des Tropenklimas höher hinauf bewohnbaren und besuchten Gebirge öfter Anlass zur Beobachtung von Krankheiten, Ohnmachten und vielleicht von Todesfällen bei unvorsichtigen Bergsteigern boten, als es bei uns der Fall war, wo ähnliche gefahrbringende Höhen früher so gut wie niemals erstiegen wurden. Man verknüpfte indessen in Amerika und Asien höchst abenteuerliche Vorstellungen

mit jenen plötzlich eintretenden Ohnmachten und Schwächezuständen der Bergsteiger, und schrieb ihre Veranlassung entweder neidischen Berggeistern, welche dem Menschen den Zutritt zu ihren Höhen verweigern, wie es in SCHILLERS „Berglied“ heisst:

Es sperren die Riesen den einsamen Weg

Und drohen dir ewig Verderben —

oder giftigen Hauchen der Höhenluft zu. So behaupten die Andenbewohner, aus den Schlünden ihrer zum Theil ewig dampfenden Kraterberge stiegen metallische Dämpfe empor, welche die dort Veta oder Soroche genannte Bergkrankheit erzeugten, die sich durch Schwere in allen Gliedern, Schwindel und Ohrensausen ankündigte und deren verderblichen Folgen man einzig dadurch entrinnen könne, dass man sofort alle Last von sich werfe, ausruhe und dann abwärts steige. Die Bewohner der Himalaya-Thäler behaupten, dass auf den nackten Felsen ihrer Berge Blumen wüchsen, die noch keines Menschen Hand gepfückt, deren schwerer Duft aber giftig wirke und die Menschen, die in ihre Nähe kommen, betäube und tödte. Die Bewohner der europäischen Alpenthäler erzählen im Gegentheile, von der alten Volksanschauung ausgehend, dass die Natur neben jedem Gifte sein Gegengift wachsen lasse, von Kräutern der Felsklippen, deren man sich schleunigst bemächtigen müsse, wenn einem der Schwindel nahe; und eine der Mutterpflanzen unserer Gartenaurikeln, die gelbe Gebirgsaurikel (*Primula auricula*), sowie die Arten der Gemenwurz (*Doronicum*) gelten als die Hauptmittel gegen Schwindel und Bergkrankheit.

Als bei uns im vorigen Jahrhundert Bergbesteigungen mehr in Aufnahme kamen — bis dahin galten die über eine gewisse Höhe hinausgehenden Gipfel für unnahbar —, bemerkte man auch hier, dass in Höhen über 3000 m manchmal Zufälle eintraten, die nicht anders als wie eine plötzliche Krankheit und Schwäche den eben noch so rüstigen Bergsteiger niederwarfen, indessen selten zu ernsteren Zufällen führten, da es sich gewöhnlich nur um im Klettern geübte Bergbewohner und Gemenjäger handelte. Die erste genauere Schilderung des Uebels verdanken wir dem berühmten Alpenforscher BENEDICT DE SAUSSURE, der im Sommer 1787 die seit Jahren von ihm geplante Montblanc-Besteigung ausführte. Obwohl er sich drei Tage zu dieser ersten für wissenschaftliche Zwecke unternommenen Bergersteigung gönnte, litt er dabei, ebensowohl wie seine Begleiter, stark an der Bergkrankheit. Auf der Eisebene angekommen, die als das „Grand Plateau“ bezeichnet wird und 3900 m über dem Meere liegt, vermochten die Wanderer nicht mehr als zwanzig Schritte zu machen und mussten dann wieder ausruhen und neue Kräfte

sammeln. Selbst die Führer, Leute aus dem Gebirge, waren völlig erschöpft, und als es nun darauf ankam, eine Schneegrube auf dem Grand Plateau auszuschaufeln, um darin die Nacht zuzubringen, waren diese starken Menschen nicht im Stande, mehr als sechs Schaufeln Schnee hinter einander aufzuwerfen. DE SAUSSURE selbst vermochte nur mit der grössten Anstrengung seine Instrumente auf dem Gipfel aufzustellen und einige Beobachtungen zu machen; sobald als möglich verliess man die menschenfeindliche Höhe wieder.

Obwohl dies ausserhalb der gestellten Aufgaben lag, machte dieser Forscher genaue Aufzeichnungen über seine und der Genossen körperlichen Eindrücke, unter denen neben der grossen Athemnoth und Hinfälligkeit völlige Appetitlosigkeit und Brechneigung eine Rolle spielten. So entstand neben den ersten in solchen Höhen angestellten wissenschaftlichen Beobachtungen auch die erste genauere Schilderung der Bergkrankheit, und DE SAUSSURE war zugleich der erste Forscher, welcher die wahre Ursache derselben erkannte: „Auf dem Gipfel des Montblanc“, schrieb er, „ist die Luft nur halb so dicht wie über dem Meeresspiegel; jeder Athemzug kann also auch nur halb so viel Sauerstoff enthalten, und wahrscheinlich ist es nicht ihre Düntheit an sich, sondern der Mangel einer genügenden Sauerstoffzufuhr zum Blute, der unsern Puls auf hohen Bergen so beschleunigt und die gefährlichen Zufälle der Bergkrankheit erzeugt.“

Die Luftballonfahrten, die von jener Zeit an in steigender Zahl unternommen wurden, lieferten bald Bestätigungen dieser Erklärung. Man sah, dass in den höheren Schichten des Luftmeeres ohne vorausgegangene nennenswerthe körperliche Anstrengung dieselben Zustände, verbunden mit gefährlichem Blutandrang zum Kopfe, einer blauen und fast schwärzlichen Färbung der Lippen und Blutergüssen aus Mund und Ohren auftraten, was man theils der Sauerstoffnoth und unvollständiger Entkohlung des Blutes, theils auch dem dem innern Blutdrucke mangelnden Gegendruck von aussen zuschreiben musste. Erwies sich so der Mensch auch in Bezug auf die ihm an der Erdoberfläche zuträglichen Wohnplätze, um mit PASKAL zu reden, als ein Geschöpf der Mittelmässigkeiten, dem alle Extreme Gefahr drohen, so begann man nunmehr, dem wechselnden Luftdruck auch in der Tiefebene einen übertriebenen Einfluss auf das Wohlbefinden des Menschen, auf sein Gesund- und Kranksein, auf seine wechselnden Stimmungen u. s. w. einzuräumen, und es entstand jene Ueberschätzung der Luftdruckgewalt über Geist und Körper des Menschen, die sich in der Frage des Faust: „Sind wir ein Spiel von jedem Druck der Luft?“ Luft macht.

Die Entdeckung der Gebrüder WEBER (1836), nach welcher gewisse Knochen unseres Körpers, namentlich die Oberarm- und Oberschenkelbeine, wesentlich durch den Luftdruck in ihrer Gelenkpfanne erhalten werden, so dass sie sofort herabfallen, wenn man diese Pfannen anbohrt, gab Veranlassung, hierin für die Hinfälligkeit hochsteigender Bergwanderer eine weitere Ursache zu erkennen, deren Einfluss, nebenbei bemerkt, in der Folge dann stark überschätzt worden ist. Es war so natürlich, ihr die fühlbare Schwere in den Beinen, welche sich beim Erklettern hoher Zinnen in erhöhtem Maasse einstellt, in erster Linie zuzuschreiben, obwohl diese ja auch nach langen Wanderungen in der Ebene eintretende Erscheinung wahrscheinlich mehr von der Trübung des Allgemeinbefindens in der Höhenzone abhängt, als von einem unmittelbaren Einfluss des verminderten Luftdrucks auf die betreffenden Gelenke. Eine von dieser Einwirkung herrührende fühlbare Schwere in den Gliedern dürfte erst bei einem Barometerstande von 250 mm, also bei einer Erhebung auf 8850 m zu erwarten sein, d. h. also in Regionen, die ein irdischer Wanderer mit Hülfe seiner Beine zu ersteigen keine Aussicht hat.

Experimentell, d. h. mit Herbeiziehung mannigfach abzuändernder Versuche, wurde die Bergkrankheit zuerst 1874/75 durch Professor PAUL BERT, den Nachfolger CLAUDE BERNARDS am Collège de France, untersucht, diesen trefflichen Physiologen, der leider seine wissenschaftliche Laufbahn bald mit einer politischen vertauschte und als Minister-Resident von Tongking seine Kräfte allzu früh aufgerieben hat. BERT studirte zunächst den Einfluss der Verminderung oder Vermehrung des Luftdruckes auf kleine Vögel und sah diese unter der Glasglocke einer Luftpumpe gehaltenen Thiere beim Auspumpen der Luft in der Regel erst unruhig werden und auf die Seite fallen, wenn der Luftdruck auf 400 mm gesunken war. Wurde dann alsbald wieder Luft zugelassen, so erholten sich die Thiere auch bald wieder. Dass der Sauerstoffmangel hierbei vorzugsweise an dem Verfall der Kräfte schuldig war, konnte BERT leicht durch allmähliches Zuströmenlassen von reinem Sauerstoffgase feststellen. Die Thiere erholten sich nicht nur schneller, sondern es konnte auch, wenn die Glocke nunmehr mit reinem Sauerstoff, ohne Stickstoffbeimischung, gefüllt war, jene Verdünnungsgrenze von 400 mm Druck weit überschritten werden. Noch bei 150—120 mm Druck befanden sich die Vögel in reinem Sauerstoffgase wohl, was sehr leicht verständlich ist. Da die atmosphärische Luft nur ungefähr ein Fünftel ihres Gewichtes an Sauerstoff enthält, so lieferte ihnen jeder Athemzug im reinen Sauerstoff noch bei einer Verdünnung auf ein Fünftel ziemlich eben so viel Lebensluft als bei

gewöhnlichem Drucke in der freien Atmosphäre. Ratten vermochten unter ähnlichen Verhältnissen selbst eine Verdünnung auf 100 mm einige Zeit zu ertragen, aber um sie nachher lebend zu erhalten, durfte der gewöhnliche Druck nur sehr allmählich wieder hergestellt werden. Bei plötzlicher Luftzulassung starben sie, wie die Section zeigte, in Folge einer Anfüllung der Luftbläschen ihrer Lunge mit Sauerstoff und Kohlensäure.

Damit war die Richtigkeit der SAUSSURESchen Ansicht über die Ursache der Bergkrankheit im allgemeinen dargethan, und um diese Verhältnisse nun auch am menschlichen Körper zu erproben, liess sich Professor BERT einen grösseren Luftverdünnungs-Apparat mit den nöthigen Einrichtungen zur Sauerstoffzuführung und Manometerablesung bauen und sich darin einschliessen. Er konnte nunmehr sein persönliches Empfinden beobachten, während mit der Verdünnung begonnen wurde. Die ersten Symptome einer künstlichen, zur ebenen Erde erzeugten Bergkrankheit stellten sich bei ihm ein, als der Druck noch 430 mm betrug, also so tief gesunken war, wie er nur auf den höchsten Bergspitzen Europas sinken kann. Die Thätigkeit der Lungen war alsdann sehr beschleunigt, der Puls war von 60 Schlägen auf 82 in der Minute gestiegen, zugleich stellten sich Ohrensausen und ein Gefühl starker geistiger Benommenheit ein. Die einfachsten Rechenexempel wurden ihm schwierig; er schrieb die Wahrnehmung, dass er die Zahl seiner Pulsschläge nicht mehr mit drei multipliciren könne, in seinem Glashause nieder. Nunmehr setzte er einen unter die Glocke mitgenommenen Ballon mit Sauerstoff an den Mund, und nachdem er die Lebensluft in vollen Zügen getrunken, waren die Zeichen beginnender körperlicher und geistiger Schwäche wie durch Zauber verschwunden. Mit der aus diesem Labgefässe zu schöpfenden Stärkung vermochte er dann noch viel weiter gehende Verdünnungen zu ertragen und verweilte halbe Stunden und länger bei einem Luftdrucke von 200 mm, der etwa demjenigen entspricht, welcher auf den unnahbaren Höhen des 8840 m hohen Gipfels des Gaurisankar oder Mount Everest anzutreffen ist. (Schluss folgt.)

Die Kraftmaschinen.

Von E. ROSENBOOM.

III. Calorische Maschinen.

B. Die Gaskraftmaschinen.

Mit acht Abbildungen.

Das Grundprincip der Gaskraftmaschinen, die Expansionskraft verbrennender Gase und explosiver Gasgemische, ist schon lange vor der Erfindung der Dampfmaschinen bekannt gewesen, und es erscheint heute verwunderlich, dass

brauchbare Maschinen zur Ausnutzung dieser Kraft ein Jahrhundert später erfunden wurden, als die Dampfmaschinen, obwohl letztere in ihrem Wesen complicirter sind als erstere, indem dem Kraft- oder Wärmeträger Wasserdampf erst die Energie durch äussere Wärmezufuhr, die Verbrennung der Kohlen unter dem Dampfkessel, zugeführt werden muss, während brennbare Gase oder explosive Gasgemische diese Energie in sich selbst tragen.

Wenn man die Kanonen, welche als die ersten Gaskraftmaschinen anzusehen sind, ausschliesst, sind zuerst Ideen, die Expansionskraft von Verbrennungsgasen zur Kraftgewinnung zu verwenden, aus den letzten Jahrzehnten des 17. Jahrhunderts bekannt geworden. Der berühmte Physiker HUYGHENS construirte 1680 eine Pulvermaschine, in welcher in einem Cylinder durch die Explosion von Schiesspulver ein Kolben bewegt wurde. Auch PAPIN (vgl. den Artikel über Dampfmaschinen in Nr. 277) machte einige Jahre später ähnliche Versuche. Diese Bestrebungen hatten aber keinen Erfolg, ebensowenig erneute Versuche, welche hundert Jahre später in England gemacht wurden.

Erst im Jahre 1838 wurden dem Engländer BARNETT mehrere Constructionen von Gaskraftmaschinen patentirt, welche im wesentlichen die Grundzüge erkennen lassen, nach denen später und bis jetzt die modernen Maschinen ausgeführt wurden. Obwohl die BARNETTSchen Maschinen im Princip fast alles enthielten, was das Wesen der modernen Gasmotoren ausmacht, waren sie wegen constructiver Mängel nicht betriebsfähig; von Ausführungen derselben ist nichts bekannt geworden, den weiteren technischen Kreisen blieben sie unbekannt, und die Patente geriethen ganz in Vergessenheit. Ebenso erging es zahlreichen anderen Anordnungen in den nächsten beiden Jahrzehnten, bis 1860 mit der ersten wirklich brauchbaren Maschine von LENOIR eine neue Aera der Entwicklung der Gasmotoren begann.

Die modernen Gaskraftmaschinen von LENOIR ab, wie auch die früheren misslungenen Constructionen, lassen sich, ähnlich wie die Dampfmaschinen, eintheilen in atmosphärische und direct wirkende. Bei ersteren wird durch Verbrennung eines Gas-Luftgemisches in einem Cylinder der Kolben ohne Verrichtung von Nutzarbeit in die Höhe getrieben; durch äussere Abkühlung sinkt die Spannung der Verbrennungsgase sehr schnell, so dass unter dem Kolben ein Vacuum entsteht und der äussere Luftdruck den Kolben arbeitverrichtend niederdrückt. Bei den directwirkenden Maschinen wird dagegen die bei der Verbrennung des Gases im Cylinder frei werdende Energie durch den Druck der expandirenden Verbrennungsgase auf den Kolben direct zur Nutzarbeit verwendet.

Die LENOIRSche Maschine, welche jetzt nur noch geschichtlichen Werth hat, war eine direct und doppelt wirkende. Beim Beginn eines Hubes wird bis etwa zur Hälfte desselben das Gemisch von Gas und Luft in den Cylinder eingesogen, worauf der Einströmungskanal sich schliesst und durch einen elektrischen Funken die Zündung bewirkt wird. Das Gasgemisch verpufft, wobei die Spannung auf 5 bis 6 Atm. steigt, und treibt den Kolben bis zum Ende des Cylinders. Beim Rückgang entweichen die Verbrennungsgase, während auf der andern Kolbenseite sich das Spiel wiederholt.

Die LENOIRSchen Gasmotoren waren von Anfang an gut durchdacht und construiert, und sie gingen bei sorgfältiger Behandlung ruhig und ziemlich sicher. Sie machten deshalb mit Recht ungewöhnliches Aufsehen; aber die marktschreierische Reclame, welche sich ihrer alsbald bemächtigte, schoss weit über das Ziel und hat damit der weiteren Entwicklung der Gasmotoren mehr geschadet als genützt. Es wurde als zweifellos dargestellt, dass in kurzer Zeit die LENOIRSchen Gasmotoren die Dampfmaschinen vollständig verdrängen würden, da sie ausser den wirklichen Vorzügen auch noch billiger arbeiteten als diese. Man gab einen Gasverbrauch von $\frac{1}{2}$ cbm pro Pferdekraftstunde an, womit allerdings die Rechnung richtig gewesen wäre; thatsächlich erwies sich aber ein Gasverbrauch von mindestens 3 cbm stündlich, so dass nach kurzer Zeit die meisten von der ziemlich grossen Anzahl in kurzer Zeit in Betrieb gesetzter Maschinen ins alte Eisen geworfen wurden.

Wegen des enormen Schmiermaterialverbrauches wurden sie mit einem rotirenden Fettklumpen verglichen; nicht ganz so krass war die Ironie, dass sie zwar keines Heizers, aber dafür eines Oelgiessers bedürften. Immerhin war der LENOIRSche Gasmotor für manche Fälle, wo wegen der Schwierigkeit der Aufstellung oder des vielfach unterbrochenen Arbeitsbedarfs die Verhältnisse für die Verwendung einer Dampfmaschine ungünstig waren, eine recht brauchbare Kraftmaschine für kleineren Werkstättenbetrieb, und er hat sich bis weit in die siebziger Jahre hinein neben den vollkommeneren neueren Concurrenten vielfach behauptet.

Neben demselben hat in den sechziger Jahren eine direct und doppelt, also wie die LENOIRSche Maschine wirkende Gasmaschine des Pariser Gasanstaltsdirectors HUGON Erfolge gehabt, nachdem mehrjährige Versuche desselben, eine atmosphärische Maschine zu construiren, fehlgeschlagen waren. Der HUGONSche Gasmotor war durch verschiedene Verbesserungen dem LENOIRSchen gegenüber ein Fortschritt: der Oel- und Gasverbrauch waren geringer; letzterer betrug 2,5 cbm stündlich pro Pferdekraft.

Auf der zweiten Pariser Weltausstellung 1867 war eine atmosphärische Gaskraftmaschine von OTTO & LANGEN in Deutz ausgestellt. Die kleine $\frac{1}{2}$ pferdige Maschine erregte sehr viel Aufsehen; das allgemeine Urtheil war anfangs keineswegs günstig, da sie in der That manche Uebelstände besass. Der Motor war für seine Leistung verhältnissmässig gross, und er machte ein starkes, unregelmässiges und sehr unangenehmes Geräusch. Erst als genaue Versuche unwiderleglich bewiesen, dass der Gasverbrauch dieser neuen Maschine das bis dahin unerhört niedrige Maass von 0,8 cbm pro Pferdekraftstunde betrug, ein Ergebniss, welches erst in den letzten Jahren von den neueren und besten Maschinen, und zwar nur von grösseren, wenig übertroffen wird, da war ihre Ueberlegenheit über alle anderen Constructionen erwiesen. Sie gehört, wie der Name sagt, zu den atmosphärischen Maschinen, und war einfach wirkend und stehend angeordnet. Das Wesentliche und der Vorzug gegenüber anderen Constructionen ist, dass der Kolben bei der Gasverpuffung frei auffliegt, ohne Verbindung mit der Schwungradwelle; nur bei dem durch das Eigengewicht und den äusseren Luftdruck bewirkten Niedergang wird jedesmal durch ein eigenthümliches Schaltwerk die Kurbel der Welle erfasst und mitgenommen. Ein weiterer Fortschritt ist die Einführung einer kleinen Zündflamme an Stelle der weniger sicheren, oft versagenden elektrischen Funkenentzündung.

Jetzt hat diese damals so berühmt gewordene Maschine auch nur noch geschichtlichen Werth, da sie vollkommeneren weichen musste. Sie hat aber zehn Jahre das Feld beherrscht und ist trotz aller Mängel in dieser Zeit die beste Kraftmaschine für das Kleingewerbe und ein wirklicher Segen für dieses gewesen.

Die Erfinder wie auch andere Techniker sind nach den ersten Erfolgen der OTTOSchen atmosphärischen Maschine ununterbrochen bemüht gewesen, durch Verbesserungen die Mängel derselben zu beseitigen, was aber nicht vollkommen gelang.

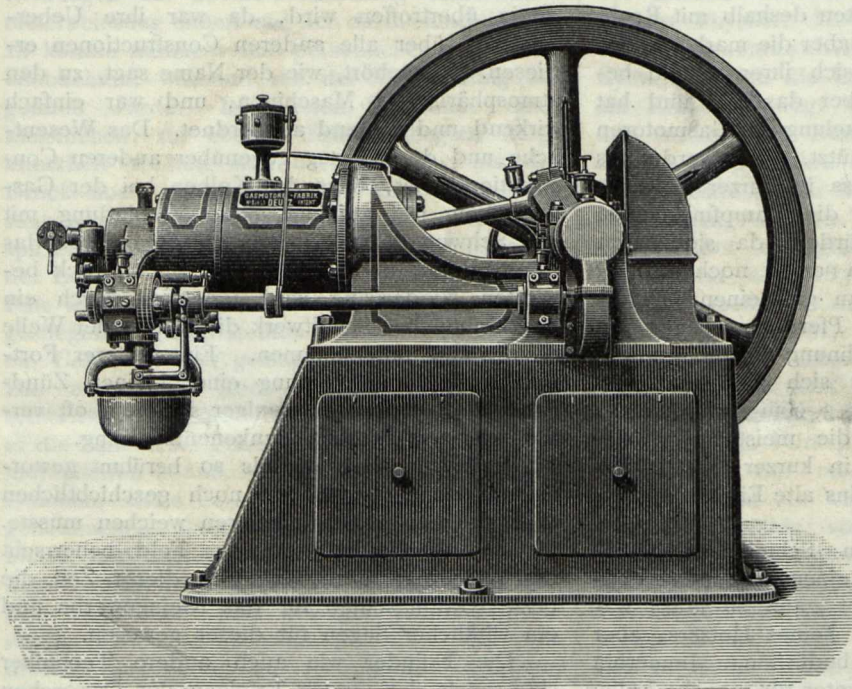
Dagegen führte dieselbe Firma OTTO & LANGEN, später Deutzer Gasmotorenfabrik, welche durch den Uebergang von den direct wirkenden zu den atmosphärischen Maschinen so erfolgreich eine Umwälzung im Gasmotorenbau eingeleitet hatte, auf der dritten Pariser Weltausstellung eine ganz neue Gaskraftmaschine, und zwar eine direct wirkende, doch nach wesentlich neuen Principien construirte, vor, welche wiederum alle bisherigen weit in den Schatten stellte und bald verdrängte.

Die wesentlichen Neuerungen bei OTTO'S neuem Motor, durch welche die Uebelstände der älteren direct wirkenden Maschinen gründlich beseitigt worden sind, liegen, abgesehen

von vorzüglicher Durchbildung der Einzelconstruction, in folgenden Punkten: Verdichtung des Gasgemisches vor der Zündung; Zündung im todten Punkte; Anwendung des Viertaktes.

Während bei den alten direct wirkenden und den atmosphärischen Maschinen ein Gas-Luftgemenge von annähernd atmosphärischer Spannung verpufft wurde, wird bei der OTTO'schen Maschine und allen späteren Constructions das Gemenge vor der Entzündung auf $2\frac{1}{2}$ bis 3 Atm. verdichtet. Hierdurch erhält man bei demselben Volumen des zur Verbrennung kommenden Gasgemisches eine grössere

Abb. 185.



Otto's liegende Eincylinder-Gasmaschine.

Menge, also auch eine höhere Arbeitsleistung, d. h. die Abmessungen des Cylinders und der ganzen Maschine werden für eine bestimmte Leistung kleiner. Das comprimirt Gasgemisch findet in einer Verlängerung des Cylinders nach einer Seite, also einer absichtlichen einseitigen Vergrößerung des „schädlichen Raumes“ Platz, wodurch es möglich wurde, in der Endstellung des Kolbens beim Hubwechsel, wo der Kolben noch keine Geschwindigkeit hat, die Zündung vorzunehmen, worauf durch die Expansion sofort und während der ganzen Vorwärtsbewegung des Kolbens auf und durch letzteren Arbeit übertragen wurde. Hierdurch wurden die starken Schläge und Stösse vermieden, welche bei den früheren direct wirkenden Maschinen durch die Zündung während des Kolbenhubes bei Ueber-

schreitung einer für den günstigen Nutzeffect zu geringen Ladestärke und Kolbengeschwindigkeit entstanden.

Der Viertakt liegt in einer sinnreichen Combination desselben Cylinders als Pumpe und Arbeitscylinder. Die Maschine hat folgenden Arbeitsvorgang: Beim ersten Hingang des Kolbens saugt derselbe aus dem geöffneten Einlasschieber das richtig zusammengesetzte Gas-Luftgemisch mit wenig unter atmosphärischer Spannung in den Cylinder; beim Rückgange schliesst sich der Einlasschieber und der Kolben verdichtet die Ladung in der schon erwähnten einseitigen Cylinderverlängerung, dem Verdichtungs-

raume, bis 3 Atm. (absoluter Spannung, also 2 Atm. Ueberdruck); beim Ende dieser Kolbenbewegung erfolgt die Zündung der verdichteten Ladung; letztere verpufft und treibt den Kolben mit einer anfänglich 11 Atm. betragenden, durch die Expansion bis 3 Atm. sinkenden Spannung arbeitend voran; beim zweiten Rückgange öffnet sich ein Auslassventil, und der Kolben treibt die Verbrennungsgase aus dem Cylinder, worauf das Spiel sich wiederholt. Hieraus geht hervor, dass auf vier einfache Kolbenhübe oder zwei volle Umdrehungen der Kurbelwelle nur ein Krafthub kommt; die bei

diesem auf die Kurbelwelle übertragene Arbeit muss also zum grossen Theile von einem kräftigen Schwungrade aufgenommen werden, welches jedesmal während der drei folgenden Hübe oder $1\frac{1}{2}$ Umdrehungen die aufgespeicherte Energie an die Transmission und die Arbeitsmaschinen, sowie die für diese drei Hübe erforderliche Kraft hergiebt. Entsprechend den allgemein gebräuchlichen Bezeichnungen doppelt- und einfachwirkende Maschinen nennt man den OTTO'schen Eincylindermotor halbwirkend.

Die obigen drei Grundgedanken sind übrigens nicht von OTTO zuerst ausgesprochen worden, lange vor ihm sind alle drei schon erwähnt und theilweise auch versucht worden; es sind viel früher englische Patente auf diese Ideen genommen worden, aber Niemand hat es ver-

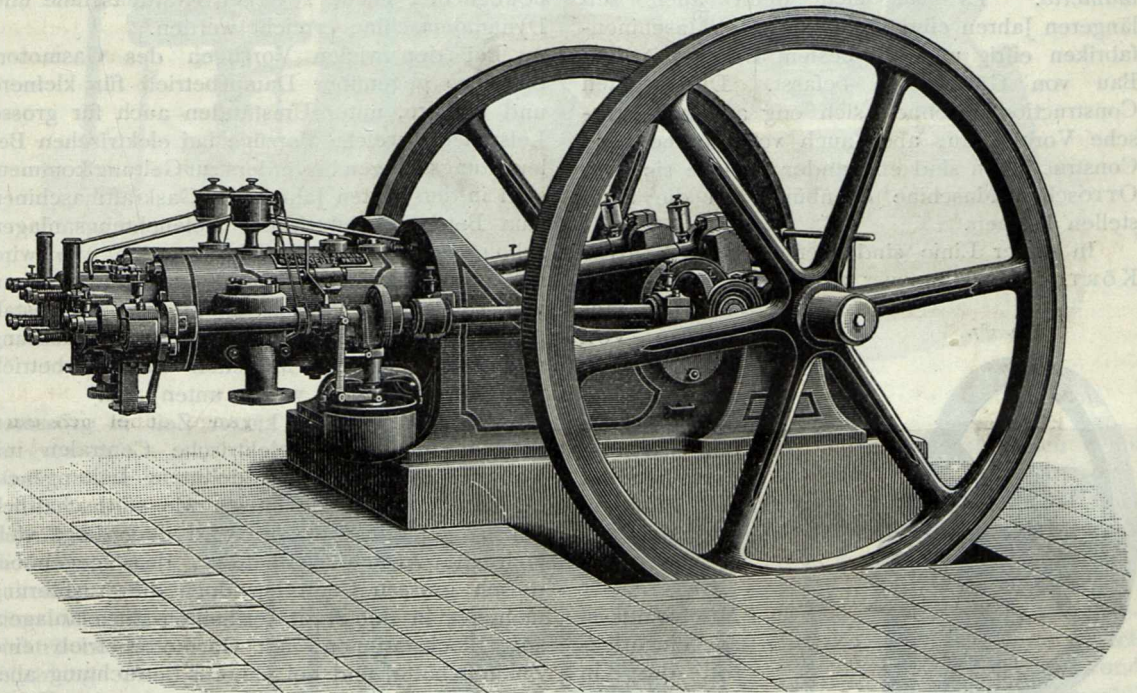
standen, diese Ideen fruchtbar zu machen, den Schritt von dem erkannten Princip zu einer brauchbaren Anwendung zu thun, und der eigentliche Erfinderruhm kann OTTO nicht streitig gemacht werden; erst nachdem der Ruhm seiner Erfindung sich durch die Welt verbreitete, wurden interessante ältere, längst vergessene Schriften über frühere erfolglose Bemühungen wieder ans Tageslicht gebracht.

Ueber den Nutzeffect und die Ausführungsgrößen des OTTOSchen Motors sind schon in dem einleitenden Artikel „Ueber Kräfteerzeugung“ (Nr. 240) Mittheilungen gegeben; denselben sei noch hinzugefügt, dass inzwischen die Aus-

ventil und bestimmtem, constantem Gasdruck stets dasselbe Mischungsverhältniss von Gas zu Luft hat, welches für die Verpuffung am günstigsten ist.

Die OTTOSchen Maschinen werden in der verschiedensten Anordnung ausgeführt. Die ersten waren liegende Eincylindermaschinen; Abbildung 185 stellt eine solche von mittlerer Grösse dar. Um einen regelmässigeren Gang zu erzielen, wurde der Deutzer Zwillingmotor, Abbildung 186, construirt, welcher aus zwei Arbeitscylindern mit gemeinschaftlicher Kurbelwelle combinirt ist. Die Steuerung ist so eingerichtet, dass abwechselnd beide Kolben ihren Krafthub machen, die Kurbelwelle also

Abb. 186.



Deutzer Zwillingmotor.

führungsgrösse bis 200 PS gestiegen ist. (Der erste 200pferdige Motor ist zur Zeit in Ausführung begriffen.) Die Regulirung des Ganges des OTTOSchen Motors geschieht durch einen Schwungkugelregulator in Verbindung mit einem Gasabsperrventil in der Weise, dass letzteres bei Ueberschreitung einer bestimmten Umdrehungszahl der Maschine ganz geschlossen, durch den Einströmungsschieber also nur Luft angesaugt wird; es fällt hierdurch eine oder eine Reihe von Verpuffungen aus, bis wieder die regelmässige Geschwindigkeit eingetreten ist und das Gasventil von dem sich senkenden Regulator geöffnet wird. Durch diese Anordnung, dass entweder eine volle Ladung verpufft oder gar keine Explosion stattfindet, wird erreicht, dass das Gasgemenge bei einmal eingestelltem Misch-

bei jeder Umdrehung Antrieb von einer der beiden Pleuelstangen erhält.

Um die noch weiter gehenden Ansprüche an Regelmässigkeit des Ganges, welche an die Motoren gestellt wurden, um sie zum Antrieb elektrischer Lichtmaschinen verwendbar zu machen, erfüllen zu können, wurde eine andere Regelung eingeführt, wobei allerdings auf den Vorzug der oben erwähnten Regulirungseinrichtung, die möglichst günstige Gasökonomie, verzichtet werden musste. Man liess nicht mehr ganze Füllungen ausfallen, sondern arbeitete mit variablen Füllungen, die fortwährend nach der jeweiligen Umdrehungsgeschwindigkeit eingestellt wurden.

Für kleine Betriebe werden stehende Motoren gebaut, welche in der Construction wesentlich

mit den liegenden übereinstimmen, doch noch etwas weniger Raum beanspruchen als diese.

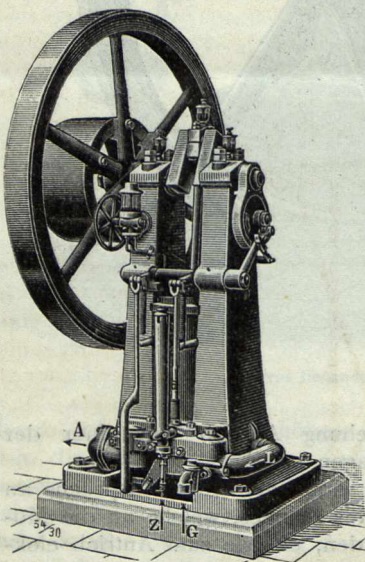
Für ganz geringen Kraftbedarf, wie Hausindustrie, werden Zwergmaschinen mit $\frac{1}{8}$ und $\frac{1}{4}$ PS Leistung ausgeführt.

Der Erfolg des Ottoschen Motors ist in Deutschland wie im Ausland ein ganz ausserordentlicher gewesen; nach Angaben der Fabrik sind bis zum Sommer 1894 im Ganzen ca. 40 000 Exemplare mit zusammen 170 000 PS, in Deutschland ca. 15 000 Stück mit 65 000 PS aufgestellt worden.

Es war zu erwarten, dass dieser grosse Erfolg andere Erfinder und Fabriken zur Nachahmung bzw. zu neuen Anstrengungen ermunterte. Es hat sich denn auch seit längeren Jahren eine grössere Anzahl Maschinenfabriken eifrig und mit bestem Erfolg mit dem Bau von Gasmotoren befasst. Die meisten Constructionen lehnen sich eng an das Ottosche Vorbild an, aber auch vortreffliche neue Constructionen sind entstanden, welche sich der Ottoschen Maschine ebenbürtig an die Seite stellen können.

In erster Linie sind hier wohl Gebrüder KÖRTING in Hannover zu nennen, welche die

Abb. 187.



KÖRTINGScher Gasmotor.

Viertaktmaschine von KÖRTING & LIEKFELD bauen. Besonders schön an derselben sind die Zündung und die Regelung. Das Gas-Luft-Mischventil ist so eingerichtet, dass in jeder Stellung das Mischverhältniss dasselbe bleibt. Abbildung 187 zeigt einen gewöhnlichen KÖRTINGschen Motor in stehender Anordnung.

In Bezug auf Gasökonomie scheinen die neuesten KÖRTINGSchen Maschinen sogar die Deutzer etwas zu überflügeln; nach verschiedenen Prüfungsergebnissen im Jahre 1893 betrug der Verbrauch von gewöhnlichem Leuchtgas von ca. 5000 Wärmeinheiten bei einem 35 pferdigen Motor bei voller Leistung nur wenig über 0,5 bis 0,55 cbm stündlich, eine Leistung, welche bis dahin noch nicht erreicht worden war.

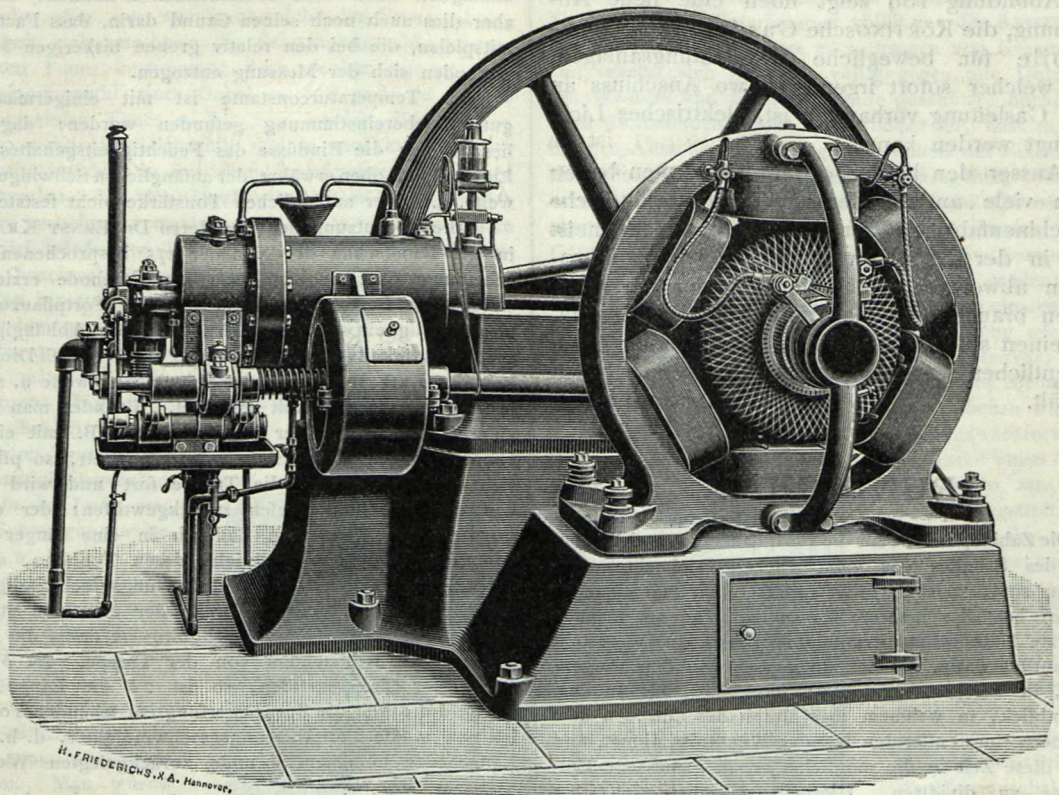
Besonders zum Betriebe von Elektrodynamomaschinen haben Gebrüder KÖRTING ihre Präcisionsmotoren vortrefflich ausgebildet, sowohl für Riemenantrieb schnelllaufender Dynamos, als für directe Kuppelung, also langsamer laufende Lichtmaschinen. Abbildung 188 zeigt eine sog. Gasdynamomaschine; bei derselben ist der Anker einer für geringe Umdrehungszahl construirten Dynamomaschine direct auf die Welle eines liegenden Präcisionsmotors gekeilt, die Dynamomaschine bildet hierdurch mit der Kraftmaschine ein Ganzes, die Anordnung wird sehr einfach, der Raumbedarf der geringste. Weitere wichtige Vortheile sind Betriebssicherheit und hoher Nutzeffect, welche durch Fortfall aller beweglichen Theile zwischen Kraftmaschine und Dynamomaschine erreicht werden.

Bei den vielen Vorzügen des Gasmotorbetriebes gegenüber Dampftrieb für kleinere und mittlere, unter Umständen auch für grosse Leistungen, welche Vorzüge bei elektrischen Beleuchtungsanlagen besonders zur Geltung kommen, sind in den letzten Jahren die Gaskraftmaschinen zum Betriebe elektrischer Beleuchtungsanlagen schon vielfach angewendet worden, so wird z. B. die elektrische Centrale der Stadt Dessau von solchen im Anschluss an die Gasanstalt betrieben, während die elektrische Beleuchtung von Schwabing bei München Gasmotorbetrieb mit Dowson-Gas (s. weiter unten) hat.

Während bis vor kurzer Zeit in grösseren Städten nur grosse elektrische Centralen mit Dampftrieb und ausgedehntem Leitungsnetz für berechtigt und technisch wie wirthschaftlich günstig gehalten wurden, wird neuerdings vielfach die Ansicht vertheidigt, dass gegenüber diesen grossen Centralen doch die Ausführung mehrerer in der Stadt vertheilten Einzelanlagen, sog. Blockstationen, mit Gasmotorbetrieb eine Zukunft hätte, und bei näherer Betrachtung aller Verhältnisse unter Berücksichtigung der Erfahrungen, welche bis jetzt bei den elektrischen Centralen gemacht worden sind, muss man dieser Ansicht wohl Berechtigung zugestehen.

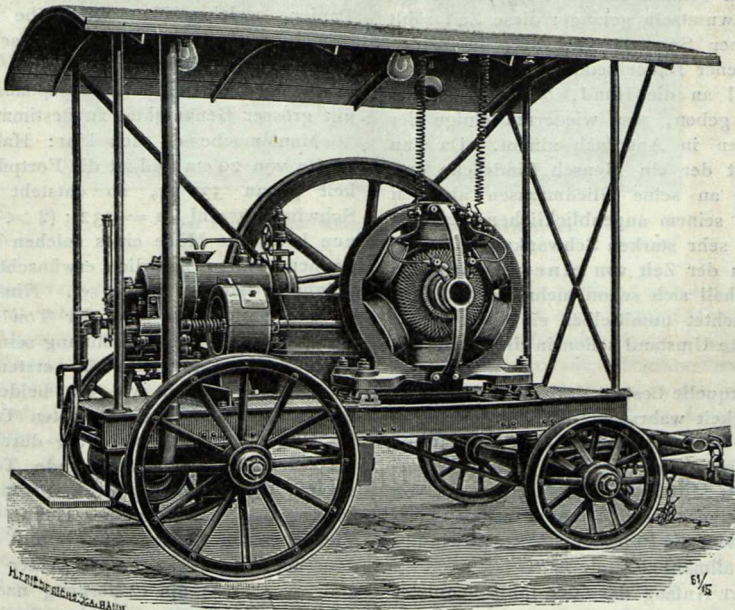
Die grossen elektrischen Centralanlagen erfordern von vornherein die Aufwendung grosser Capitalien, welche zum grossen Theile in das ausgedehnte Leitungsnetz gesteckt werden müssen; besonders letzteres muss von vornherein viel stärker und grösser angelegt werden, als dem Bedarf für eine Reihe von Jahren entspricht. In Folge der hohen Zinsen- und Amortisationslast arbeitet das Werk zuerst und vielleicht auf lange Jahre wirthschaftlich ungünstig. Eine ganze Reihe von deutschen städtischen Electricitätswerken hat Jahre hindurch nicht die Verzinsung und entsprechende Abschreibungen decken können. Durch Blockstationen mit Gasdynamos unter Verwendung des städtischen Leuchtgases bietet sich aber das Mittel, mit Aufwendung von nicht

Abb. 188.



KÖRTINGSche Gasdynamomaschine.

Abb. 189.



KÖRTINGSche Gasdynamo-Locomobile.

zu grossen Capitalien allmählich, dem Bedürfniss folgend, die Hauptverkehrs Viertel einer Stadt mit elektrischer Beleuchtung zu versorgen, besonders seit der grossen Vervollkommnung der Gasmotoren für Dynamobetrieb. Hierbei kommt noch in Betracht, dass der Ausfall an Gasverbrauch bei den zur elektrischen Beleuchtung übergegangen früheren Gasconsumenten

durch den Verbrauch des Motorengases wenigstens theilweise ausgeglichen wird.

Dass elektrische Einzelanlagen oder Block-

stationen mit Gasmotorbetrieb gegenüber Centralanlagen wirtschaftlich lebensfähig sind, wird bewiesen durch die Existenz und Errichtung zahlreicher neuer derartiger Anlagen in Städten, welche längst elektrische Centralen besitzen.

Eine neuere interessante und vielversprechende Anwendung der Gaskraftmaschinen ist diejenige für Strassenbahnen, welche in dem Artikel „Die

Strassenbahn“ (Prom. Nr. 244 u. 245) eingehend besprochen ist. Inzwischen ist die dort erwähnte Gas-Strassenbahn in Dessau in Betrieb gekommen.

Abbildung 189 zeigt noch eine neue Anordnung, die KÖRTINGSche Gasdynamo-Locomotive für bewegliche Beleuchtungsanlagen, mit welcher sofort irgendwo, wo Anschluss an eine Gasleitung vorhanden ist, elektrisches Licht erzeugt werden kann.

Ausser den beiden erwähnten Firmen bauen noch viele andere deutsche und ausländische Maschinenfabriken Viertaktmotoren, welche meist nur in der Detailconstruction von den OTTOSchen abweichen; auch der Erfinder der allerersten brauchbaren Gaskraftmaschinen, LENOIR, hat einen solchen construiert, welcher aber keine wesentlichen Verbesserungen oder neuen Ideen enthält.

(Schluss folgt.)

RUNDSCHAU.

Nachdruck verboten.

Die Zahlen, welche für die Fortpflanzungsgeschwindigkeit des Schalles von verschiedenen Beobachtern gefunden sind, weichen nicht unwesentlich von einander ab; es hat dies mehrere Ursachen. Die am meisten benutzte Methode zur Bestimmung dieser Grösse besteht bekanntlich darin, die Zeit zu messen von dem Augenblick, in welchem man durch das Auge, bis zu dem Augenblick, in welchem man durch das Ohr von dem Abfeuern einer entfernten Kanone Kenntniss nimmt, und dann diese Zeit in die möglichst genau gemessene Entfernung zu dividiren. Hierbei schleichen sich aber mehrere, theilweise grobe Fehler in die Rechnung ein. Es verstreicht eine Zeit, ehe der durch Auge oder Ohr erhaltene Eindruck durch das Nervensystem des Beobachters sich bis zu seinem Gehirn fortgepflanzt hat und so zu seinem Bewusstsein gelangt; diese Zeit zählt noch Hundertstel einer Secunde und mag in beiden Fällen von verschiedener Dauer sein. Vom Gehirn ergeht dann der Befehl an die Hand, das erste Signal der Zeitmessung zu geben, was wiederum einige der genannten Zeiteinheiten in Anspruch nimmt. Da nun die Schnelligkeit, mit der ein Mensch Eindrücke aufnehmen und Befehle an seine Gliedmaassen abgeben kann, wesentlich von seinem augenblicklichen mentalen Zustand abhängt und sehr starken Schwankungen unterworfen ist, und da in der Zeit von einem Hundertstel einer Secunde der Schall sich schon mehr als 3 m fortgepflanzt hat, so leuchtet unmittelbar ein, wie grosse Fehler der vorgenannte Umstand schon in die Rechnung bringen kann.

Eine andere Fehlerquelle besteht darin, dass die Fortpflanzungsgeschwindigkeit wahrscheinlich von der Stärke des Tones, d. h. von der anfänglichen Schwingungsweite abhängig ist. Um dies zu untersuchen, bietet die vorstehende Methode kein Mittel; der Ton ist anfangs von übertriebener Stärke und wird, je weiter er sich ausbreitet, immer schwächer; die Fortpflanzungsgeschwindigkeit würde sich also allmählich ändern.

Die von REGNAULT Anfang der 60er Jahre benutzte, vollständig selbstthätige Methode ist von der ersten Fehlerquelle befreit, während die zweite und noch weitere gemeinschaftliche Fehlerquellen ihr anhafteten; und Aehnliches gilt von einigen anderen Methoden, die von verschiedenen Beobachtern angewandt wurden. Die sämtlichen benutzten Methoden schliessen alle so viele Fehlerquellen in sich, dass die gefundenen Resultate

unmöglich unter sich übereinstimmen können; es hat aber dies auch noch seinen Grund darin, dass Factoren mitspielen, die bei den relativ groben bisherigen Messmethoden sich der Messung entzogen.

Die Temperaturconstante ist mit einigermaassen guter Uebereinstimmung gefunden worden; dagegen liessen sich die Einflüsse des Feuchtigkeitsgehaltes der Luft und, wie oben erwähnt, der anfänglichen Schwingungsweite, d. h. der anfänglichen Tonstärke nicht feststellen.

Unter Benutzung der von Herrn Dr. ERNST KRAUSE in der Rundschau der Nummer 275 besprochenen Erscheinung lässt sich indessen eine Methode erzielen, welche die Bestimmung nicht nur der Fortpflanzungsgeschwindigkeit selbst, sondern auch ihre Abhängigkeit von Feuchtigkeitsgehalt, Temperatur und eventuell Dichtigkeit der Luft, sowie von der Schwingungsweite u. s. w. mit grosser Genauigkeit gestattet. Befindet man sich einer Treppe gegenüber und schlägt z. B. mit einem Hammer gegen einen Stein oder ein Brett, so pflanzt sich der Ton gegen die Treppe fort und wird dort von den einzelnen Stufen zurückgeworfen; der eine, ursprüngliche Ton wird dadurch in eine länger andauernde Tonreihe verwandelt, deren Tonhöhe, d. h. Schwingungszahl, von der Fortpflanzungsgeschwindigkeit des Schalles und von der Breite der einzelnen Stufen allein abhängig ist; ganz gleichgültig ist dabei die Entfernung des Beobachters von der Treppe. Ist b die Breite der Treppenstufen, so ist $2b$ die Länge der Welle des durch die Zurückwerfung entstehenden Tones; ist nun v die Fortpflanzungsgeschwindigkeit, d. h. die Länge des in einer Secunde zurückgelegten Weges,

und n die Schwingungszahl, so ist $n = \frac{v}{2b}$; da man

nun eine Treppe, wie sie für den vorliegenden Zweck erforderlich ist, mit grosser Genauigkeit ausführen kann — dieselbe kann liegend angeordnet werden und aus Papier, welches über Querstäbe gezogen wird, hergestellt werden —, und da es unschwer ist, die genaue Schwingungszahl festzustellen, so hat man in dieser Weise ein Mittel, die Fortpflanzungsgeschwindigkeit mit grosser Genauigkeit zu bestimmen.

Man mache es sich klar: Haben die Stufen eine Breite von 20 cm und ist die Fortpflanzungsgeschwindigkeit genau 332 m, so entsteht ein Ton von der Schwingungszahl $n = 332 : (2 \times 0,20) = 830$. Um nun leicht die Höhe eines solchen Tones bestimmen zu können, ist es natürlich erwünscht, dass derselbe von möglichst langer Dauer sei. Nimmt man die Treppe zu 100 Stufen, so wird der Ton nur ca. $\frac{1}{8}$ Secunde dauern, was für die Bestimmung seiner Höhe ungenügend wäre; stellt man indess der ersten Treppe eine zweite gegenüber, ähnlich wie die beiden in der oben angezogenen Rundschau erwähnten Treppen der Walhalla bei Regensburg, so wird der durch Zurückwerfung an der ersten Treppe entstehende Ton wieder von der zweiten Treppe zurückgeworfen; wenn man dann die Entfernung der beiden Treppen richtig wählt — als gerades Vielfaches der Stufenbreite — und sich selbst so stellt, dass man der einen Treppe näher ist als der andern, und zwar muss die Entfernung nach der letzten Stufe der näheren Treppe um eine Stufenbreite kürzer sein als die Entfernung nach der ersten Stufe der andern Treppe, so werden die an den beiden Treppen entstehenden und dann bald von rechts, bald von links zurückgeworfenen Töne an der Beobachtungsstelle zu einem fortdauernden, allmählich absterbenden Ton sich verschmelzen. Vergleicht man nun mit diesem Tone

nach einander diejenigen einer Anzahl verschiedener, von einander aber nur wenig abweichender Stimmgabeln, so lässt sich unschwer die Schwingungszahl des erzeugten Tones bestimmen; denn denken wir uns die Schwingungszahl einer Gabel = 828 und die des zu bestimmenden Tones = 830, so werden diese beiden Töne, wenn sie gleichzeitig und in annähernd gleicher Intensität auf das Ohr einwirken, Interferenzerscheinungen hervorrufen, die sich durch ein Wogen des gehörten Tones vernehmbar machen werden; in dem gewählten Beispiel würde der Ton zweimal in der Secunde erst stark anschwellen und dann schwächer und schwächer werden bis zur Unhörbarkeit.

Indem man nun in dieser Weise die gesuchte Grösse bei den verschiedensten Witterungsverhältnissen bestimmt, kann man aus den gefundenen Zahlen die gesuchten Factoren: Fortpflanzungsgeschwindigkeit des Schalles und ihre Abhängigkeit von Temperatur,

Feuchtigkeitsgehalt, Dichte der Luft, von der Schwingungsweite u. s. w. leicht und genau ermitteln, und zwar um so genauer, weil die eben genannten Grössen selbst — Temperatur u. s. w. — sich unabhängig von der benutzten Methode sehr genau bestimmen lassen. Man würde also in dieser Weise zur genauen Kenntniss der erwähnten physikalischen Verhältnisse gelangen, die sich bisher entweder nur ungenau oder gar nicht haben ermitteln lassen.

JUL. H. WEST. [3819]

* * *

Ueber einige selt-same Muscheln- und Schnecken-gäste, von denen der bekannte

Muschelwächter (*Pinnotheres veterum*) schon die Aufmerksamkeit des Alterthums erregt hatte, theilte Herr HENRI COUPIN der Pariser Akademie unlängst einige neue Beobachtungen mit. Die Muschelwächter sind kleine Krabben, die in den Schalen verschiedener Muschelarten, namentlich der Seidenmuschel (*Pinna*), wohnen und nach der Ansicht der Alten ihren Antheil an der Nahrung als Bezahlung dafür erhalten, dass sie, scharfsichtiger als die stumpfsinnige Muschel, zwischen den Schalen nach aussen spähen und das Thier durch Kneipen mit den Scheren sowohl auf sich nähernde Beute, wie auf drohende Gefahr aufmerksam machen. COUPIN hat nun den Magen des Muschelwächters wie den seines Wirthes untersucht und in beiden denselben Inhalt, vorzugsweise Algen gefunden, so dass die Nahrungstheilnahme allerdings feststeht, während über etwaige Gegendienste nichts ermittelt wurde. Noch merkwürdiger ist die Lebensweise eines fingerlangen Ringelwurmes (*Nereilepas fucata*), welcher die hintersten Windungen der von Einsiedlerkrebsen eingenommenen leeren Schneckenhäuser des Well-

horns (*Buccinum*) als Aftermieter bewohnt. Obwohl das Thier in dieser Hinterkammer völlig von der Aussenwelt abgeschlossen lebt, glänzt es sozusagen von Gesundheit und scheint sich daselbst, völlig gegen alle Unbilden des Wassers und äusserer Feinde geschützt, höchlich wohl zu befinden. Man nahm bisher an, dass es sich mit den Ausscheidungen begnüge, welche der Einsiedlerkrebs dort, ohne aus der Schale herauszugehen, ablagert, so dass sozusagen der Mieter von seinem Aftermieter ebensoviel Vortheil hat, wie dieser von jenem. Nach COUPIN'S Untersuchungen verhält es sich indessen nicht so idyllisch, der Ringelwurm nährt sich weder ganz noch auch nur theilweise von den Excrementen des Krebses; er hatte vielmehr dieselbe Nahrung wie sein Vordermann im Magen. Es geht daraus hervor, dass er sich, sobald er merkt, dass der Krebs Beute gemacht hat, vorschleicht und demselben, ebenso wie der

Muschelwächter seiner Molluske einen Theil der Beute vor dem Munde wegstibitzt, ja er zog sie ihm sogar, wie sich beobachten liess, geradezu aus dem Munde heraus. Gewöhnlich lässt das der Krebs ruhig geschehen, mitunter aber beobachtete COUPIN, der den Krebs im Aquarium mit Stücken der Herzmuschel (*Cardium*) fütterte, wie der Ringelwurm mit seinen beiden mächtigen Zangen das eine Ende des Bissens erfasste, während der Krebs das andre festhielt. Sie rissen ihn dann aus einander und diese Scene stellt unsere Abbildung 190 dar. Mit der erwischten Beute zieht sich dann der Wurm in das

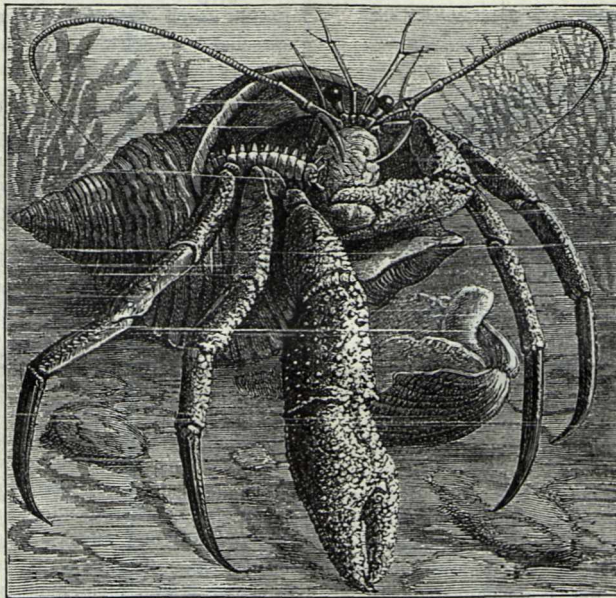
hintere Kämmerlein

zurück, um sie in Ruhe zu verzehren, und einmal sah ihn COUPIN mit einer ganzen Herzmuschel (ohne Schale) abziehen, so dass der Krebs völlig das Nachsehen hatte. Es scheint, dass die lebhaften Bewegungen des gierigen Fressers, der sich, wenn er ein ordentliches Beutestück erwischt hat, halb aus seinem Gehäuse hervorschleibt, den Ringelwurm in der Hinterkammer benachrichtigen, dass es Zeit ist, zum Mahle herauszukommen. Eine fernere Untersuchung des Wurmes, nachdem dem Krebs eine mit Karmin gefärbte Nahrung in kleinen Portionen vorgesetzt war, zeigte, dass der Wurm die mit Karminkörnern durchsetzten Excremente nicht gefressen hatte. E. K. [3726]

* * *

Neues über Fahrräder. (Mit einer Abbildung.) Fahrräder, deren einzelne Theile fast ganz aus Bambus gefertigt und durch Zwischenstücke von Aluminium vereinigt sind, sind die neuesten Errungenschaften auf dem Gebiete des Radfahrspports. Solche Maschinen befinden sich auf der jetzt in Paris stattfindenden Fahrradaus-

Abb. 190.



Der Ringelwurm-Mitesser des Einsiedlerkrebses.

stellung. Man rühmt ihnen besondere Leichtigkeit nach, das Gewicht der kleinsten beträgt nicht mehr als 8 kg, trotzdem soll ihre Festigkeit ausreichend sein.

Eine andere Errungenschaft auf dem gleichen Gebiet ist die „Bicyclette Simon“ (Abb. 191), deren Mittelstange ein Charnier besitzt, so dass sich die Maschine behufs bequemer Versendung mit der Bahn zusammenfallen lässt.

Eine höchst überflüssige Erfindung ist unseres Erachtens das sogenannte Veloroom, eine Art von Combination von Fahrrad und Stuhl. Mit Hilfe dieses Instrumentes kann man im geheizten Zimmer zu Hause sitzend eine beliebige Zeit lang Pedale treten und so sich die nach der Ansicht des Erfinders höchst nützliche Bewegung des Radfahrens verschaffen, ohne sein Haus zu verlassen.

Abb. 191.



Bicyclette Simon.

Zum Schluss wollen wir noch einer Erfindung gedenken, welche zwar auch ein Fahrrad darstellt, indessen weniger im Dienste des Sports als der Reclame Verwendung finden soll. Es ist das ein Fahrrad, dessen Gummibanden nach Art der Kautschukstempel mit erhabenen Buchstaben besetzt sind, die in ihrer Gesamtheit die Anpreisung irgend eines Geschäftes darstellen. Ueber dem hinteren Rade befindet sich ein Topf mit Farbe, aus welchem die Buchstaben mit Hilfe einer Bürste fortwährend eingefärbt werden. Mit dieser Maschine fährt man bei trockenem Wetter auf dem sauber gekehrten Asphaltpflaster moderner Grossstädte spazieren und druckt dabei eine fortlaufende Reihe von Reclamen auf dasselbe. Wir befürchten, dass das Talent des Erfinders dieser schönen Maschine durch die wohlwollende Polizei schon im Keime jäh erstickt werden wird.

Ausnutzung der Wasserkraft des Trollhättafalles. Seit längerer Zeit ist man in Schweden damit beschäftigt, die gewaltigen Kräfte des berühmten Trollhättafalles für industrielle Zwecke nutzbar zu machen. Wenn auch bis jetzt noch einige Zweifel darüber bestehen, wer das Besizrecht auf die ganze Wasserkraft beanspruchen darf, so hat doch die schwedische Regierung für denjenigen Theil, der unzweifelhaft ihr Eigenthum ist, bereits die nöthigen Arbeiten in Angriff genommen. In der oberhalb des Wasserfalles gelegenen Felseninsel

Glön soll ein mächtiges Reservoir in den Fels eingesprengt werden. In diesem wird das Wasser gespeichert und durch einen ebenfalls in den Felsen gesprengten Tunnel den Turbinen zugeleitet. Von den 40 000 Pferdestärken, welche zweifellos der Regierung gehören, können auf diese Weise 20 000 gewonnen werden, und es ist zunächst die Aufstellung der nöthigen Einrichtung für die Gewinnung von 10 000 in Angriff genommen. Die Wassermenge, welche dabei den Turbinen zugeführt wird, beträgt 74 cbm per Secunde. Die Fallhöhe des Wassers beträgt 16 m. Es werden 11 Turbinen aufgestellt, deren Nutzeffect zu 72,5% angenommen wird. Jede derselben liefert 1000 PS; es sollen je-weilen nur 10 Turbinen betrieben werden, während die elfte als Reserve vorhanden ist. Die gewonnene Kraft wird zum Betrieb von Wechselstromdynamos verwendet, welche Ströme von 15 000 Volt Spannung liefern sollen. Die Fortleitung solcher Ströme bietet nach den bei Lauffen und Frankfurt gemachten Erfahrungen keine Schwierigkeit. Vor dem Gebrauch wird natürlich der Strom durch Transformatoren in seiner Spannung entsprechend reducirt. [3769]

Heizgas in Pittsburgh. Obleich das Naturgas in Amerika keineswegs erschöpft und an einzelnen Orten, z. B. im Staate Indiana, der vorhandene Vorrath erst in allerneuester Zeit in Gebrauch genommen worden ist, macht sich doch in Pittsburgh und der Umgegend, wo die Industrie zuerst zur Verwendung von Naturgas überging, bereits ein bedenklicher Mangel an diesem idealen Brennmaterial bemerkbar. Da indessen die Einrichtung aller dortigen Fabriken auf die Verwendung von Gas berechnet ist und die Einwohner an die Bequemlichkeit desselben gewöhnt sind, so will man die Gasheizung beibehalten, die nöthigen Mengen des Gases aber auf künstlichem Wege erzeugen. Es ist soeben eine Actiengesellschaft mit 40 Millionen Mark Capital begründet worden, die es sich zur Aufgabe gemacht hat, aus der in der Umgegend von Pittsburgh massenhaft vorkommenden, ausgezeichneten Kohle in sehr grossen und zweckmässig eingerichteten Gasanstalten Heizgas zu erzeugen, bei welchem lediglich der Brennwerth und nicht auch, wie bei unserer Gasfabrikation, die Leuchtkraft maassgebend sein soll. Wenn dieses Project durchgeführt wird, so wird Pittsburgh den Ruhm haben, die erste Stadt der Welt zu sein, welche zur allgemeinen Verwendung von Heizgas übergegangen ist, eine Neuerung, welche mit Nothwendigkeit früher oder später von allen grossen Städten adoptirt werden muss. [378]

Concentration von Schwefelsäure. Die Schwefelsäure, welche in fast allen Industrien in grossen Mengen verbraucht wird, wird bekanntlich bei ihrer Bereitung zunächst in verdünnter Form erhalten. Da man sie für die meisten Zwecke in sehr concentrirtem Zustande benötigt, so muss aus der rohen, sogenannten Kammer-säure das überschüssige Wasser durch Eindampfen ausgetrieben werden. Es geschieht dies bisher in den allermeisten Fabriken in Gefässen aus Platin, welche ausserordentlich kostspielig sind und deren Beheizung Schwierigkeiten bietet, weil das Edelmetall durch den Russ und Flugstaub der Feuerung sehr leicht angegriffen und verdorben wird. Die berühmte Firma JOHNSON MATTHEY & Co., welche bei weitem die Mehrzahl der in Betrieb stehenden Concentrationsapparate hergestellt

hat, hat nun den glücklichen Gedanken gehabt, Apparate zu construiren, welche einer Feuerung von aussen nicht bedürfen. Die Erhitzung der Säure erfolgt vielmehr im Innern des Apparates durch Platindrahtspiralen, in welchen ein elektrischer Strom kreist und durch den Widerstand in Wärme umgesetzt wird. Durch passende Wahl der Dicke des Drahtes, der Stromstärke und der Länge der Spirale lässt sich die Verdampfung auf das genaueste regeln. Wir glauben dieser Neuerung eine erhebliche Bedeutung zuschreiben zu müssen. [3679]

BÜCHERSCHAU.

JOHANN G. HAGEN. *Synopsis der höheren Mathematik.* Band I und II. Berlin, Felix L. Dames. Preis je 30 Mark.

Wir machen auf das vorliegende Werk besonders alle diejenigen Leser unserer Zeitschrift aufmerksam, welche, ohne Mathematiker von Fach zu sein, durch ihre Beschäftigung mit Astronomie, Naturwissenschaft oder Technik gelegentlich irgend ein Gebiet der höheren Mathematik streifen und das Bedürfniss haben, sich darüber schnell zu orientiren, sei es in Bezug auf die historische Entwicklung der Disciplin, sei es über die wichtigsten Werke und Lehrbücher, sei es endlich bloss, um von den einschlägigen Lehrsätzen oder Formeln Kenntniss zu nehmen; Beweise sind in der Synopsis grundsätzlich ausgeschlossen. Sie soll eben kein Lehrbuch sein, sondern (nach der Vorrede des ersten Bandes) „eine Rundschau der höheren Mathematik, und soll gleich einer Land- oder Himmelskarte ein Netz übersichtlicher Eintheilung ausspannen und auf demselben den vorhandenen Stoff bis zu einer angenommenen Vollständigkeitsgrenze eintragen“. Es ist hier nicht der Platz, mit dem Verfasser darüber zu rechten, ob er mit seiner Eintheilung im Einzelnen überall das Richtige getroffen habe, ob jene Grenze nicht hier und da zu eng gezogen wurde; man wird ihm mit Freuden zugeben, dass er den für die Kräfte eines Einzelnen fast allzu kühnen Plan mit bewundernswürdigem Fleiss und Geschick durchgeführt hat. Von den geplanten vier Bänden liegen die beiden ersten in musterhafter Ausstattung vor, jeder zu etwa 400 Seiten grössten Formats; der erste umfasst Arithmetik, Reihentheorie, Algebra, der zweite die Geometrie der Ebene und des Raumes. Die beiden alphabetisch und sachlich geordneten Register vermitteln die schnellste Uebersicht. RICHARD MÜLLER. [3747]

* * *

Dr. ARNOLD SELIGSOHN. *Gesetz zum Schutz der Waarenbezeichnungen* vom 12. Mai 1894, nebst Ausführungsbestimmungen. Berlin 1894, J. Guttentag. Preis 4,50 Mark.

Der Verfasser bespricht zunächst in der Einleitung die Bedeutung und das Recht der Marke, die Geschichte des Markenrechtes, hierauf das Gesetz vom 12. Mai und dessen Vorgeschichte, endlich internationale Verträge. Hieran schliesst sich dann das Gesetz selbst, welches nebst den Ausführungsbestimmungen angeführt und in sachlicher Beziehung äusserst correct erläutert wird, so dass das 250 Seiten umfassende Buch geeignet ist, Jedermann, der sich dafür interessirt, in jeden Paragraphen dieses Gesetzes auf das genaueste einzuweihen. Der in verschiedenen Schriften ausgeführte Druck erhöht die Uebersichtlichkeit bedeutend. OTTO FREG. [3753]

Eingegangene Neuigkeiten.

(Ausführliche Besprechung behält sich die Redaction vor.)

- TYNDALL, JOHN. *Das Licht.* Sechs Vorlesungen. Autoris. deutsche Ausg., bearb. v. Clara Wiedemann. Mit e. Vorwort v. G. Wiedemann. Mit e. Porträt von Thomas Young u. 57 in d. Text eingedr. Abb. Zweite Aufl. gr. 8^o. (XV, 267 S.) Braunschweig, Friedrich Vieweg & Sohn. Preis 6 M.
- Die Fortschritte der Physik im Jahre 1893.* Dargestellt von der Physikalischen Gesellschaft zu Berlin. Neun- und vierzigster Jahrgang. Erste Abtheilung, enthaltend: Physik der Materie. Redigirt von Richard Börnstein. gr. 8^o. (LXIX, 562 S.) Ebenda. Preis 20 M.
- GÜSSFELDT, PAUL. *Der Montblanc.* Studien im Hochgebirge, vornehmlich in der Montblanc-Gruppe. Mit 8 Ill. in Lichtdr., 1 Karte u. 3 Diagrammen. gr. 8^o. (XII, 280 S.) Berlin, Gebrüder Paetel. Preis 12 M.
- DJAKONOW, D., und W. LERMANTOFF, Univ.-Laboranten. *Die Bearbeitung des Glases auf dem Blasetische.* Ein Handbuch für Studierende, welche sich mit wissenschaftlichen Versuchen beschäftigen. Mit 30 Abb. gr. 8^o. (XIII, 154 S.) Berlin, R. Friedländer & Sohn. Preis 4 M.
- KAYSER, Dr. H., Prof. *Lehrbuch der Physik* für Studierende. Zweite verb. Aufl. Mit 334 i. d. Text gedr. Abb. gr. 8^o. (X, 564 S.) Stuttgart, Ferdinand Enke. Preis 11 M.
- BENDER, Dr. ADOLF, Chem., und Dr. HUGO ERDMANN, Privatdoc. *Chemische Präparatenkunde.* Zwei Bände. Band II: Anleitung zur Darstellung organischer Präparate von Dr. Hugo Erdmann. Mit 41 i. d. Text gedr. Abb. gr. 8^o. (XII, 610 S.) Ebenda. Preis 14 M.
- MEYER, Dr. ERNST VON, Prof. *Geschichte der Chemie* von den ältesten Zeiten bis zur Gegenwart. Zugleich Einführung in das Studium der Chemie. Zweite, verbess. u. verm. Aufl. gr. 8^o. (XIV, 522 S.) Leipzig, Veit & Comp. Preis 10 M.
- Der ewige, allgegenwärtige und allvollkommene Stoff, der einzige mögliche Urgrund alles Seyns und Daseyns.* Von einem freien Wandersmann durch die Gebiete menschlichen Wissens, Denkens und Forschens. Erster Band. gr. 8^o. (XII, 580 S.) Ebenda. Preis 7,50 M.
- LANGLEY, S. P. *Le travail intérieur du vent.* (Revue de l'Aéronautique théorique et appliquée. 6^e Année — 1893 — 3^e Livraison.) 4^o. (32 S. m. 5 Taf.) Paris, G. Masson, Boulevard Saint-Germain 120.
- KLEINPAUL, RUDOLF. *Das Mittelalter.* Bilder aus dem Leben und Treiben aller Stände in Europa. Mit 268 Ill., 13 Vollbildertaf. u. Farbendruckern. Erster Band. Lex.-8^o. (IX, 412 S.) Leipzig, Heinrich Schmidt & Carl Günther. Preis 13,50 M.
- TYNDALL, JOHN. *Fragmente.* Neue Folge. Uebersetzt v. Anna von Helmholtz u. Estelle du Bois-Reymond. gr. 8^o. (566 S. m. Portr.) Braunschweig, Friedrich Vieweg und Sohn. Preis 8 M.
- DU PREL, Dr. CARL. *Die Entdeckung der Seele durch die Geheimwissenschaften.* Zweiter Band. Fernsehen und Fernwirken. gr. 8^o. (II, 282 S.) Leipzig, Ernst Günthers Verlag. Preis 5 M.
- SCHULTZE, ERNST. *Lavoisier, der „Begründer der Chemie“.* († 8. Mai 1794.) (Sammlung gemeinverständlicher wissenschaftlicher Vorträge. Neue Folge. Neunte Serie. Heft 212.) gr. 8^o. (37 S.) Hamburg, Verlagsanstalt und Druckerei A.-G. (vormals J. F. Richter). Preis 0,80 M.

POST.

Wir erhalten die nachfolgende Zuschrift:

An die Redaction des Prometheus.

Aus den vielen Berichten, welche ich in den Zeitungen über den Untergang der *Elbe* gelesen habe, sowie aus der betreffenden Reichstagsdebatte war nicht zu entnehmen, ob die wasserdichten Abtheilungen der *Elbe* bei dem Zusammenstoss mit dem englischen Kohlendampfer geschlossen waren.

Dieser so überaus wichtige, für die Beurtheilung der Schuldfrage mit entscheidende Punkt war in keinem Artikel einer Erörterung gewürdigt worden. Wären die wasserdichten Abtheilungen geschlossen gewesen, so würde der Untergang der *Elbe* — aller Theorie zum Hohn — darthun, dass diese Einrichtung ihren Zweck verfehlt und den damit versehenen Schiffen keine vermehrte Sicherheit bietet. Wären dagegen die Abtheilungen beim Zusammenstoss offen gewesen, so würde sich doch unzweifelhaft die Führung des Schiffes einer groben Fahrlässigkeit schuldig gemacht haben. Zur grösseren Sicherheit der Reisenden und der Besatzung müssten die Abtheilungen, wenn nicht stets, so doch ausnahmslos in der Nacht und bei Nebel am Tage geschlossen sein.

Ich würde Ihnen dankbar sein, wenn unter „Post“ die Auskunft eines Sachverständigen über diesen Punkt von allgemeinem Interesse mitgetheilt werden könnte.

Hochachtungsvoll

P. B.

Es ist uns nicht bekannt, ob die *Elbe* wasserdichte Schotte besass. Wir wollen indess nicht unterlassen zu bemerken, dass ein fortwährendes Geschlossenhalten der Verbindungsthüren, auch nur während der Nacht, ganz unausführbar ist, wie Jeder bestätigen wird, der einmal eine Reise auf einem derartigen Dampfer gemacht hat. Durch eine solche Einrichtung würde jeder Verkehr auf dem Schiffe unterbrochen und der Aufenthalt auf demselben zu einer Art von Gefangenschaft werden. Da die *Elbe* ein älteres Schiff war, so besass sie jedenfalls nicht die Einrichtungen zum raschen Schliessen der Schotte, wie sie jetzt an solchen Schiffen angebracht werden.

Die Redaction.

* * *

Fräulein R. F. in Berlin schreibt uns einen amüsanten und übermüthigen Brief, in welchem sie uns in beweglicher Weise den Unfrieden schildert, der in ihrer Familie ausgebrochen ist, weil die Angehörigen derselben sich nicht darüber einigen können, ob man sich ein absolutes Nichts vorstellen könne oder nicht. Sie selbst steht offenbar auf der Seite ihrer Brüder, welche behaupten, dass sie sich sehr wohl einen Raum vorstellen könnten, aus dem sowohl jede Spur von Materie, als auch jede Kraftwirkung verschwunden sei. Dagegen meint das Familienoberhaupt, dass eine solche Vorstellung ganz unmöglich sei. Der „lichtspendende Prometheus“ wird nun gebeten, in diesen „Streit um Nichts“ als Schiedsrichter Aufklärung zu bringen.

Verehrtes Fräulein, zunächst wollen wir Ihnen sagen, dass wir eigentlich mehr als einen Grund hätten, Ihre Anfrage unbeantwortet zu lassen. Denn erstens haben Sie Ihre eigene Persönlichkeit in das Nichts der Anonymität gehüllt, was wir durchaus nicht zur Regel werden lassen dürfen, zweitens handelt es sich bei Ihrer Sache nicht um einen naturwissenschaftlichen Gegen-

stand, sondern um eine Spitzfindigkeit psychologisch-philosophischer Art, und drittens endlich haben wir Sie in Verdacht, dass Sie uns die Störung Ihres häuslichen Friedens durch diese „nichtige“ Frage viel zu kläglich schildert haben und mit Ihrer Zuschrift eigentlich nichts Anderes bezwecken, als uns selbst etwas in Verlegenheit zu versetzen. Trotz alledem wollen wir, weil Sie eine Dame sind und es uns gewiss übelnehmen würden, wenn wir Sie ohne Antwort liessen, Ihnen unsere Ansicht nicht vorenthalten.

Ihr „Streit um das Nichts“ gehört zu jener Art von Fragen, welche man namentlich in verflossenen Jahrhunderten mit Vorliebe auszutüfeln und zum Gegenstand gelehrter Disputationen zu machen pflegte. Mit solchen Disputationen amüsirten sich schon die alexandrinischen Philosophen, die Schriften der Kirchenväter strotzen von solchen Spitzfindigkeiten, und noch in der Reformationszeit erhitze man sich ihretwegen nicht nur die Köpfe, sondern hieb sie sich auch gelegentlich blutig. Irgend welchen Nutzen aber haben sie der Menschheit nicht gebracht. Heute pflegt man sie daher meist in die Form von Scherzfragen zu kleiden. Ich erinnere Sie nur an die vermuthlich auch Ihnen wohl bekannte Frage, ob ANAXAGORAS ein Lügner war oder nicht!

Doch kehren wir zurück zu Ihrem „Streit um das Nichts“. Vorstellen können wir uns die Dinge stets nur dadurch, dass wir uns sinnlicher Wahrnehmungen erinnern. Ein Blindgeborener kann sich offenbar die rothe Farbe nicht vorstellen. Was auf unsere Sinne nicht wirkt, stellen wir uns nicht vor, sondern wir schlussfolgern nur aus der Abwesenheit einer Sinneswirkung die Abwesenheit des Wirksamen. So können wir uns schon z. B. die Luft nicht vorstellen, weil sie als solche auf unsere Sinne nicht einwirkt. Wenn wir uns die Luft vorzustellen vermeinen, so erwecken wir in Wirklichkeit in unserer Erinnerung die Wirkungen der Kräfte, mit denen die Luft gelegentlich in merkbarer Weise ausgestattet ist, also Wärme oder Kälte, die mechanische Kraft bewegter Luft u. s. w. Unsere Sprache bringt die sinnliche Unwirksamkeit der Luft als solcher in sehr feiner Weise durch den Sprachgebrauch zum Ausdruck, lufterfüllte Räume als „leer“ zu bezeichnen. Deshalb hat auch Ihr Herr Vater ganz recht, wenn er meint, dass einer grobsinnlichen Auffassung des „Nichts“ eine leere Tasche schon vollständig genüge. Ein feineres Empfinden wird den von Licht und Wärme durchflutheten luftleeren Raum noch immer nicht für „nichtig“ halten, weil er eben noch Sinneswirkungen und damit auch Vorstellungen erweckt. Erst wenn alle Vorstellungen erlöschen würden, könnten wir auf das „Nichts“ schlussfolgern, aber das wäre eben ein logischer Schluss und — keine Vorstellung. Man kann sich also ein Nichts nicht vorstellen, Ihr Herr Vater hat recht und Sie, verehrtes Fräulein, haben zu unserm Bedauern unrecht.

Wir für unsern Theil haben diesem salomonischen Urtheil nur noch, auf Grund trauriger Erfahrungen, die Bitte hinzuzufügen, dass dieser Streit um Nichts nicht etwa von anderen unserer mit Zeit und Scharfsinn reich begabten Leser aufgenommen und weitergeführt werden möge. Wir leben nicht mehr in der Zeit der Disputationen. Nicht Spitzfindigkeiten, sondern die Lösungen von Fragen, welche schwer wiegen für das Wohl und die Entwicklung der Menschheit, sind es, in deren Dienst wir die Schärfe unseres Geistes stellen müssen. Die Redaction des Prometheus. [3820]