

BIBLIOTHEK  
der Kgl. Techn. Hochschule  
BERLIN

# PROMETHEUS



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

Durch alle Buchhandlungen und Postanstalten zu beziehen.

herausgegeben von  
**DR. OTTO N. WITT.**

Preis vierteljährlich  
3 Mark.

Verlag von Rudolf Mückenberger, Berlin.  
Dessauerstrasse 13.

N<sup>o</sup> 240.

Alle Rechte vorbehalten.

Jahrg. V. 32. 1894.

### Ueber Krafterzeugung.

Von E. ROSENBOOM.

Einen bedeutsamen, wohl den wichtigsten Antheil an der Entwicklung der Industrie und des gesammten gewerblichen Lebens hat die Vervollkommnung der Mittel zur Erzeugung von Kraft. Die im gewöhnlichen Leben allgemein, auch von Fachleuten angewandte Bezeichnung Krafterzeugung enthält eine Unrichtigkeit oder Unexactheit im Ausdruck, deren sich der Techniker stillschweigend bewusst ist; es kann strenge genommen niemals auf irgend eine Weise Kraft erzeugt werden; wir können nur vorhandene Naturkräfte umwandeln, in eine nutzbare Form bringen; nach dem Princip von der Erhaltung der Kraft, welches zuerst ROBERT MAYER klar aufstellte und nachwies, ist „die Energie des Weltalls constant“; in der Dampfmaschine wird also keine Kraft „erzeugt“, sondern es wird die in der Kohle verborgene oder latente, aufgespeicherte Energie in direct nutzbare Arbeit umgewandelt. Man hat also zu unterscheiden zwischen latenter oder „potentieller“ und „kinetischer“ Energie oder lebendiger Kraft, welche in die Erscheinung tritt und direct äusserlich wirksam ist; letztere ist stets mit Bewegung verbunden und die „Kraft“ im gebräuchlichen Sinne; wie für alle Grundbegriffe, z. B. Zeit und Raum,

gibt es keine ausreichende Erklärung für Kraft, da wir ihr Wesen nicht kennen, sondern nur ihre Wirkungen wahrnehmen; nach letzteren definirt man Kraft als Ursache einer Massenbeschleunigung.

Die im gewöhnlichen Leben übliche Einheit der Kraft ist das Secundenkilogramm (seckgm), diejenige Kraft, welche in einer Secunde ein Kilogramm einen Meter hoch hebt; hierbei ist also der Begriff der Schwere mit verwendet. Nach dem sog. „absoluten Maasssystem“, welches in letzter Zeit besonders in der Elektrotechnik eingeführt worden ist, ist die Kräfteinheit diejenige Kraft, welche in 1 Secunde der Masse eines Gramms die Beschleunigung von 1 Centimeter ertheilt (Centimeter-Gramm-Secunden-Einheit). Eine grössere praktische Einheit ist die Pferdestärke — PS oder HP (*horse-power*) = 75 seckgm. Zu unterscheiden von der Kraft, aber häufig damit verwechselt ist der Begriff der Arbeit; bei letzterem kommt der Factor Zeit in Wegfall; sie stellt die Leistung einer Kraft dar und ihre Einheit ist das Kilogramm, eine grössere die Metertonne (mt) = 1000 kgm.

Die Beschaffung von nutzbarer mechanischer Kraft ist seit langer Zeit das Bestreben der Wissenschaft und Technik; der grösste und weitesttragende Erfolg in diesen Bemühungen ist

die Erfindung oder richtiger die praktische Ausgestaltung der Dampfmaschine durch JAMES WATT; dieser geniale Mann war sich der grossen Tragweite seiner Erfindung wohl bewusst, dies wird charakterisirt durch die Worte, welche er an seinen König richtete, oder gerichtet haben soll: „Ich habe, was jeder Ihrer Unterthanen braucht, lebendige Kraft.“

In der That hat der Ersatz der menschlichen oder thierischen mechanischen Arbeit durch maschinelle Kraft den grössten Einfluss auf alle Gebiete des menschlichen Lebens gehabt, vielleicht mit Ausnahme der abstract philosophischen und ethischen Seite der menschlichen Entwicklung. Nur durch sie ist die ungeheure industrielle Entwicklung unseres Jahrhunderts möglich gewesen; mit menschlicher oder thierischer mechanischer Arbeit hätte dieselbe niemals erreicht werden können. Die mechanische Arbeitsleistung von Menschen und Thieren, der sog. „belebten Motoren“, ist im Vergleich selbst zu kleinen und primitiven Maschinen sehr gering. Ein Mensch leistet bei zehnstündiger Arbeitszeit dauernd an einem Hebel etwa 5, an einer Kurbel 7 Secundenkilogramm (1/15 bzw. 1/11 PS), besser wird die Leistung, wenn die Arbeit nicht bloss durch die Muskelkraft der Arme, sondern durch Zug, also theilweise Benutzung des Körpergewichtes erzeugt wird; an einem Göpel vermag der Mensch 12 und an einem Haspelseil bis 25 Secundenkilogramm (1/6 bis 1/3 PS) zu leisten. Am günstigsten wird die Arbeitsleistung, wenn durch die am meisten an dauernde Arbeit gewöhnten Beinmuskeln das volle Körpergewicht ausgenutzt wird, wie beim Steigrad; hier erreicht die dauernde Leistung in 8 Stunden den Betrag von 64 Secundenkilogramm (5/6 PS). Ein Pferd leistet am Göpel 45, ein Ochse 65 Secundenkilogramm (3/5 bzw. 5/6 PS). Der technische Begriff der Pferdestärke (75 seckgm) deckt sich also keineswegs mit der wirklichen Kraft oder Arbeitsleistung eines Pferdes, sondern ist erheblich grösser.

Die Maschinen zur Krafterzeugung oder Motoren, abgesehen von denjenigen Maschinen, welche auf der Uebertragung oder Fortleitung von bereits umgewandelter mechanischer Arbeit beruhen, lassen sich in zwei Gruppen eintheilen: solche, welche die Verbrennungswärme von Brennstoffen in mechanische Arbeit umwandeln — Wärmemotoren oder calorische Maschinen — und solche, welche die Energie der Naturkräfte im engeren Sinne verwenden und nutzbar machen — Wasser- und Windmotoren. Auch diese Naturkräfte sind schliesslich auf Wärmewirkung zurückzuführen, indem Wasserfälle und Flüsse durch die atmosphärischen Niederschläge gespeist werden, welche wiederum in der Verdunstung des Meereswassers durch

die Sonnenwärme ihren Ursprung haben, und da andererseits die Luftbewegungen oder Winde aus Differenzen der Luftspannung verschiedener Gegenden in Folge verschiedener Erwärmung durch die Sonne entstehen. Die in den Brennmaterialien, besonders in den kolossalen Kohlenlagern enthaltene latente Energie ist ebenfalls nur aufgespeicherte Sonnenwärme, indem durch sie die vieltausendjährigen Vegetationen entstanden, welchen die Kohlenlager ihr Dasein verdanken.

Von den Kraftmaschinen sind naturgemäss diejenigen die ältesten, welche nur die direct vorhandenen Naturkräfte im gewöhnlichen Sinne des Wortes benutzen. Wasserräder und Windmühlen sind schon seit urdenklichen Zeiten von den Menschen verwendet worden.

Windmühlen, sowohl die alten Flügelmühlen wie die neueren, sich selbst nach der Windrichtung einstellenden fächerförmigen Windmotoren, können nur verhältnissmässig geringe Arbeit leisten und verlangen ein in einem gewissen Umkreise flaches und freies Land oder erhöhte Punkte für ihre Aufstellung; sie haben auf die Entwicklung der modernen Industrie wenig Einfluss gehabt. Für kleinere Arbeitsleistungen finden sie deshalb in manchen Fällen vortheilhafte Anwendung, weil der Betrieb billig ist, da die Windkraft selbst nichts kostet. Nur unter besonderen Umständen können Windmühlen auch für grössere Arbeitsleistungen verwendet werden. So sind sie schon seit längerer Zeit in Holland zum Auspumpen kleinerer Binnenseebecken benutzt worden, und neuerdings ist auch bei dem grossartigen Project der Trockenlegung eines grossen Theiles der Zuidersee, welches in letzter Zeit energisch gefördert worden ist und durch dessen Durchführung Holland um eine fruchtbare Provinz vergrössert werden wird, die Verwendung von Windmühlen zum Betriebe der Pumpen in grossem Maassstabe vorgesehen.

Die Wassermotoren, Wasserräder im engeren Sinne und Turbinen, können ganz bedeutende Arbeitsleistungen, Tausende von PS erzeugen, während andererseits auch durch verhältnissmässig geringe Wassermengen mit mässigem Gefälle, z. B. kleinere Bäche, Wasserräder mit gutem Effect betrieben werden können. Die Wasserkraftmaschinen eignen sich hiernach sowohl für grössten wie für mittleren und kleinen Kraftbedarf. Es werden ungeheure Wasserkräfte für grosse Betriebe, wie Hammerwerke, Maschinenfabriken, Spinnereien, zum Betriebe elektrischer Maschinen, für grosse Pumpmaschinen, kleinere Kräfte für mittlere Leistungen, in Säge- und Mahlmühlen, Holzschleifereien und schliesslich auch für einzelne Kleingewerbe, kleinere Mahlmühlen mit einem oder wenigen Mahlgängen, kleine Werkstätten, Nagelschmieden u. s. w. verwendet. Im allgemeinen werden in neuerer Zeit bei grösseren Wasserkraften meist

Turbinen, bei kleineren Wasserräder im engeren Sinne verwendet, doch können letztere auch für sehr grosse Leistungen erbaut werden. Bei Wasserkraftanlagen kommt es auf Wassermenge und Gefällshöhe, d. h. Differenz des Ober- und Unterwasserspiegels an, da die vom Wasser geleistete Arbeit dem Producte der beiden proportional ist. Von grosser Wichtigkeit ist es, ob die erforderliche Wassermenge während des ganzen Jahres zur Verfügung steht; wenn wegen Wassermangels die Anlage zeitweilig ganz oder theilweise stillstehen muss, oder wenn, um dies zu vermeiden, eine Dampfmaschinen-Reserve vorgesehen werden muss, dann können leicht hierdurch die Vortheile des billigeren Betriebes der Wasserkraft illusorisch werden, so dass die ganze Anlage wirthschaftlich verfehlt wäre. Nicht selten wird diese Rücksicht ausser Acht gelassen; man versucht unter grossen Opfern geringe Wasserkraften in der Nähe einer Fabrik auszunutzen und sieht erst nachher ein, dass man zu Zeiten des Wassermangels doch nicht ohne Dampfmaschine auskommt, welche unter Umständen den ganzen Betrieb übernehmen muss.

Der Wirkungsgrad mittlerer und grösserer gut ausgeführter Wasserräder beträgt 75 bis 80 %.

Wo günstige Gelegenheiten für Wasserkraftanlagen vorhanden sind, wasserreiche Flüsse mit genügendem Gefälle, besonders natürliche Wasserfälle, sind seit langer Zeit bedeutende industrielle Etablissements entstanden; aber die Wasserkraften haben, oder hatten bis vor kurzer Zeit, den schwerwiegenden Nachtheil, dass die Werke, welche sie benutzen wollten, an bestimmte Orte gebunden waren, also nicht dort errichtet werden konnten, wo sonst günstigere Bedingungen vorhanden waren durch bessere Verkehrsgelegenheiten, günstige Verhältnisse für die Beschaffung der Rohmaterialien und den Absatz der Fabrikate, Beschaffung brauchbarer und billiger Arbeitskräfte u. s. w. Aus diesem Grunde ist bisher von den ungeheuer grossen Wasserkraften, besonders in den Hochgebirgen, z. B. in der Schweiz, welche in technischer Hinsicht günstig verwerthet werden könnten, nur ein sehr geringer Theil nutzbar gemacht worden.

Die durch die neueren Systeme der Kraftübertragung und Kraftvertheilung ermöglichte weitgehende Ausnutzung von Wasserkraften soll später in einer besonderen Arbeit behandelt werden.

Ganz anders sind die Verhältnisse bei den calorischen Maschinen. Die hervorragendste derselben, die Dampfmaschine, beherrscht bis heute und auch wohl noch für längere Zeit die Industrie der ganzen Welt. Der Hauptgrund hierfür liegt darin, dass sie fast überall, wenigstens in den heutigen Industriestaaten, an beliebigem Orte zur Verwendung kommen kann, indem die Betriebsmaterialien, die Kohle und

das Wasser, leicht zu beschaffen sind. Die in der Steinkohle enthaltene, durch die Dampfmaschine nutzbar zu machende mechanische Arbeit ist, im Vergleich mit anderen Betriebsmitteln, eine ausserordentlich grosse. Mit einem Kilogramm Steinkohlen wird in modernen Dampfbetrieben eine Arbeit von 250 mt (250 000 kgm) geleistet; für dieselbe Leistung wäre bei einer Turbine mit 80 % Wirkungsgrad eine Wassermenge (in einer Stunde) von 31 000 kg mit 10 m Fallhöhe erforderlich. Rein theoretisch ist die Ausnutzung der Kohle durch die Dampfmaschine eine sehr geringe; es werden bei grösseren und guten Maschinen und Dampfkesseln nur etwa 10 % des der Verbrennungswärme der Kohle entsprechenden mechanischen Wärme-Aequivalents nutzbar gemacht, d. h. vom Kolben der Dampfmaschine übertragen; bei kleineren und mangelhaften Maschinen sinkt der gesammte Wirkungsgrad auf wenige Procent, ja bis weit unter 1 %. Dies liegt nicht an der mangelhaften Construction der Dampfmaschinen; die neueren Dampfmaschinen sind vielmehr constructiv zu einem hohen Grade der Vollkommenheit ausgebildet; das Princip, nach welchem die Umformung der im gespannten Wasserdampfe enthaltenen Energie erfolgt, gestattet keine vollkommene Ausnutzung der letzteren; der Wasserdampf verlässt unter allen Umständen die Maschine mit einem bedeutenden unverwendeten Rest von Wärme, also Energie, welche ihm im Dampfkessel durch die Verbrennungswärme der Kohle zugeführt ist; neuerdings hat man in dem Bestreben, diesen bisher unbenutzten Wärmerest noch weiter auszunutzen, versucht, eine Maschine nach wesentlich verändertem Princip zu construiren (vergl. *Prometheus* Nr. 203).

Die Dampfmaschinen werden mit Vortheil bei mittleren und grossen Betrieben, bezw. bei nicht zu kleinem Kraftbedarf angewendet. Als Betriebsmotoren für das Kleingewerbe eignen sie sich weniger, einmal weil kleine Maschinen einen unverhältnissmässig hohen Kohlenverbrauch haben, wegen der geringen Ausnutzung der Expansivkraft des Dampfes, und weil Kessel wie Maschine einer ständigen Wartung bedürfen, die Betriebskosten also für kleinere Geschäfte zu gross werden. Hierzu tritt, dass der Betrieb noch unvortheilhafter wird, wenn häufige Unterbrechungen des Kraftbedarfes eintreten; denn während die Dampfmaschine für kurze Zeit oder einige Stunden still steht, muss die Feuerung des Dampfkessels doch unterhalten werden, um beim Wiederbeginn der Arbeit sofort Dampf mit genügender Spannung zur Verfügung zu haben; die Kosten für Wartung laufen also fort, und in den Pausen geht durch Ausstrahlung, sowie durch den Schornstein viel Wärme verloren. Auch andere Umstände erschweren die Verwendung von Dampfmaschinen für das Klein-

gewerbe, z. B. die wegen der Gefahr des Dampfkessels erlassenen gesetzlichen und polizeilichen Vorschriften, durch welche unter Umständen der Betrieb an der auserwählten Stelle ganz verhindert wird. Als Kleinmotor ist hierdurch die Dampfmaschine nur in geringem Maasse zur Verwendung gekommen.

Die nächst der Dampfmaschine wichtigste calorische Maschine ist der Gasmotor; derselbe hat seit der verhältnissmässig kurzen Zeit seiner allgemeinen Einführung in die Technik eine bedeutende Vervollkommnung erfahren. Die Erfindung der ersten Gaskraftmaschine rührt allerdings schon von Ende des vorigen und Anfang dieses Jahrhunderts her, und bis zum Jahre 1860 ist eine ganze Anzahl englischer und französischer Patente auf solche Motoren ertheilt worden; alle diese Constructionen blieben jedoch weiteren Kreisen fremd und fanden keine Einführung in die Technik wegen ihrer vielfachen Mängel. Die erste ziemlich brauchbare Gaskraftmaschine, welche auch bald allgemein bekannt und vielfach in das Gewerbe eingeführt wurde, ist diejenige von LENOIR, erfunden 1860. Diese Maschine brauchte noch 3,5 cbm Gas stündlich für 1 PS-Leistung.

Schon sehr bald, auf der Pariser Weltausstellung von 1867, wurde diese Maschine durch die neue Construction von LANGEN und OTTO in Deutz vollständig in den Schatten gestellt, wegen des bedeutend geringeren Gasverbrauchs der letzteren; und zehn Jahre später, bei der dritten Pariser Weltausstellung, lieferte dieselbe Firma mit „OTTOS neuem Motor“, welcher wieder alle früheren Constructionen in jeder Beziehung weit übertraf, eine so vollendet durchconstruirte Maschine, dass bald darauf die meisten übrigen Gasmotorenfabrikanten dieselbe als Vorbild nahmen.

Die neue OTTOSche Maschine, sowie eine Anzahl theils nachgeahmter, theils auch mehr oder weniger selbständig erfundener Motoren, von welchen verschiedene den Deutzer Maschinen in Bezug auf Güte der Construction und Oekonomie des Gasverbrauchs ebenbürtig an die Seite gestellt werden können, haben eine überraschend günstige Einführung und Verbreitung in der Technik gefunden. Die Vorzüge der OTTOSchen Maschine sind: leichte Aufstellbarkeit, leichte Bedienung, ruhiger Gang, Fehlen eines Kessels sowie jeder ständigen Wartung; vor allem ist der Umstand wichtig und für das Kleingewerbe ausschlaggebend, dass sie jeden Augenblick in Betrieb gesetzt werden kann und während des Betriebes ausser der regelmässigen Füllung der Schmiergefässe fast keiner Wartung bedarf. Der Gasverbrauch beträgt bei den kleineren Sorten etwa 800 Liter, während derselbe bei grösseren Maschinen schon auf 650 Liter pro Pferdekraftstunde zurückgegangen ist; bei einem mittleren

Heizwerthe guten Steinkohlengases von 5200 Calorien bedeutet das eine Ausnützung der Verbrennungswärme oder einen thermischen Nutzeffect von 20%. Dabei werden die Maschinen in allen Grössen, von  $\frac{1}{4}$  bis zu 120 PS gebaut. Nach aller Wahrscheinlichkeit kann schon für die nächsten Jahre eine Steigerung dieser Leistungsfähigkeit bis zu 500 PS und zu einer Oekonomie von 500 Liter Gas pro PS und Stunde angenommen werden.

Wo die Anwendung von Gaskraftmaschinen nicht angängig ist, weil das Betriebsmittel, das Steinkohlengas, nicht zur Verfügung steht, ist für kleineren Kraftbedarf, also vorzugsweise für das Kleingewerbe, in mancher Hinsicht vortheilhafter als die Dampfmaschine die Heissluftmaschine, besonders die verbesserte LEHMANNsche Construction. Dieselbe gehört zu den sog. „geschlossenen calorischen Maschinen“, d. h. es wird ein in ihr eingeschlossenes Luftvolumen abwechselnd erhitzt, wobei sich dasselbe, auf einen Kolben wirkend, arbeitverrichtend ausdehnt, und wieder abgekühlt. Mit der Heissluftmaschine könnte dem Princip nach die Verbrennungswärme des Heizmaterials besser ausgenutzt werden als durch die Dampfmaschinen, da theoretisch viel weniger Wärmeverlust stattzufinden brauchte. Da aber der atmosphärischen Luft durch Erhitzen im Verhältniss zu Wasserdampf nur eine geringe Wärmemenge zugeführt werden kann, so ist die Leistung der Heissluftmaschinen auch bei ziemlich grossen Dimensionen des Arbeitscyinders nur eine geringe; die unvermeidlichen Wärmeverluste sind deshalb doch im Verhältniss zur Arbeitsleistung oder der nutzbar verwendeten Wärme bedeutend. Die LEHMANNschen Heissluftmaschinen werden von  $\frac{1}{12}$  bis etwa 6 PS ausgeführt, und der Verbrauch von Brennmaterial beträgt im Durchschnitt etwa 4 kg Koks pro Pferdekraftstunde; da Koks eine Verbrennungswärme von etwa 7000 Calorien hat, so ist der Wirkungsgrad der Heissluftmaschinen etwa 2 bis  $2\frac{1}{2}$ %, also ähnlich wie bei Kleindampfmaschinen. Der Vortheil der Heissluftmaschine für das Kleingewerbe liegt in der völligen Gefahrlosigkeit des Betriebes, weshalb sie ohne polizeiliche Concession überall aufgestellt werden kann; sie braucht keinen besondern Kessel und kann leicht nach kurzem Anheizen in Betrieb gesetzt werden, und ist deshalb auch in vielen kleineren Werkstätten in Benutzung; der Nachtheil der Maschine liegt in dem zu hohen Brennmaterialverbrauch, in der etwas complicirten Construction und besonders darin, dass sie für kleine Leistungen verhältnissmässig grosse Dimensionen hat und daher theuer ist.

In letzter Zeit sind für kleine Arbeitsleistungen neuere Constructionen von Petroleum- oder Naphthamotoren erfunden worden, welche sehr

empfohlen werden. Die Arbeitsweise dieser Maschinen ist die, dass geringe Mengen eines flüssigen Heizmaterials fein zerstäubt in einen Cylinder geblasen und hier entzündet werden; bei ihrer Verbrennung übertragen sie einen Theil der ihrer Verbrennungswärme entsprechenden Energie auf einen Kolben. Die früheren Maschinen dieser Art waren ziemlich unvollkommen; der Betrieb war wegen Möglichkeit von Petroleumexplosionen nicht ohne Gefahr und auch nicht regelmässig, da sie leicht stehen blieben. Ob sich die neuen Constructions in der Weise bewähren werden, wie die Fabrikanten in Aussicht stellen, wird sich erst durch längere Erfahrung in der Praxis zeigen. Jedenfalls haben

In letzter Zeit ist noch eine neue Kraftmaschine, der DIESELSche Wärmemotor, erfunden worden (vgl. *Prometheus* Nr. 182 und 203), dessen Constructionsprincipien theoretisch denen der Dampfmaschine in Bezug auf thermischen Wirkungsgrad weit überlegen sind, da bei demselben die volle Verbrennungswärme von Kohle in mechanische Arbeitsleistung übergeführt werden soll. Bis jetzt ist dieser Motor, soweit bekannt, noch nicht in die Praxis eingeführt, und es bleibt abzuwarten, ob seine Ausführung sich bewährt.

Alle übrigen Kraftmaschinen, wie Elektromotoren, Luftdruckmaschinen und Druckwassermotoren, sind nicht eigentlich krafterzeugende Maschinen, sondern sie übertragen an anderem

Abb. 227.



Ananas-Feld in Florida im zweiten Jahre nach der Anpflanzung.

sie den Vortheil der Bequemlichkeit, leichter Aufstellbarkeit, geringer Grösse und steter Betriebsbereitschaft, indem sie jeden Augenblick durch einmaliges Andrehen und Anzünden der Zündvorrichtung in Gang gesetzt werden können. Noch zu beachten ist der Umstand, dass sie keinen Russ und nur geringen Rauch verursachen. In sog. Motorbooten, z. B. im Hafen von Hamburg und auf der Alster, sowie auf einer Anzahl Pinassen der Kaiserlichen Marine, ist diese Art von Motoren, wie es scheint mit gutem Erfolg, seit einiger Zeit in Anwendung. Petroleummotoren werden von 1—30 PS ausgeführt; der Petroleumverbrauch soll bei den grösseren etwa 0,5—0,8 Liter pro Pferdekraftstunde, bei den kleineren Maschinen 0,7—1 Liter betragen.

Orte bereits erzeugte bezw. umgewandelte mechanische Arbeit und sollen in einem späteren Aufsätze über centrale Kraftversorgung und Kraftübertragung besprochen werden. [3258]

### Die Cultur tropischer Früchte in Florida.

Mit acht Abbildungen.

Wer zum ersten Male ein Tropenland betritt, dem fällt wohl Nichts so sehr auf als die seltsamen Früchte, welche in den Obstläden feilgeboten werden. Sie erinnern uns am meisten, dass wir in eine neue Welt versetzt sind, welche von der uns bekannten ganz verschieden ist. Freilich gleicht sich in den letzten Jahren dieser Gegensatz mehr und mehr aus,

die gesteigerte Leichtigkeit des Transportes bewirkt, dass viele Tropenfrüchte auch zu uns gelangen, aber sehr viele von ihnen müssen wir doch in ihrer Heimath suchen, weil sie so vergänglicher Natur sind, dass an eine Versendung gar nicht zu denken ist. Ich möchte nicht behaupten, dass es irgend eine Tropenfrucht giebt, die ich einem edlen Apfel oder einer feinen Spalierbirne an die Seite stellen möchte; meist ist es mehr die seltsame Form und die glänzende Farbenpracht der tropischen Kinder Pomonas, welche unsere Sinne reizt, wenn wir dann aber einbeissen, so sind wir enttäuscht,

Abb. 228.

Banane. *Musa sapientum*. (Nach MEYER.)

Frucht und Querschnitt derselben.

nur Süßigkeit zu finden, wo wir auch ein feines Aroma erwarteten. Es giebt indessen eine Reihe von tropischen Früchten, bei denen dies nicht zutrifft, sondern welche, namentlich wenn sie frisch sind, mit dem glänzenden Aeussern auch noch einen höchst angenehmen und erfrischenden Geschmack verbinden, und es ist schade, dass gerade diese am wenigsten sich dazu eignen, in voller Reife auf den Markt nordischer Länder zu gelangen. Selbst diejenigen Tropenfrüchte, welche nun schon regelmässige Gäste bei uns geworden sind, bekommen wir nie in ihrer vollen Güte zu kosten; wie alles zum Versand bestimmte Obst werden sie unreif gebrochen, damit sie sich auf der Reise

desto besser halten, aber die Nachreife, welche bei Aepfeln und Birnen sich mit Sicherheit einstellt, bleibt aus bei den Kindern der Tropen, wenn sie der glühenden Sonne ihres Vaterlandes entrückt sind. Das feine Aroma ist nur andeutungsweise vorhanden und auch der Glanz der Farbe ist ganz erheblich abgeschwächt.

Um tropische Früchte in ihrer vollen Mannigfaltigkeit schildern zu können, sollte man Jahre lang in den wirklichen Tropenländern, in Indien oder Südamerika, gelebt haben. Ein kurzer Besuch eines Landes, in dem die Palmen ihre königlichen Wipfel gen Himmel strecken, genügt durchaus nicht, um die wunderbare Mannigfaltigkeit dessen kennen zu lernen, was jene üppige Natur erzeugt. Und doch hat auf mich, als ich im vergangenen Herbste Florida besuchte, das seltsame Obst, an dem ich mich dort laben durfte, einen so tiefen Eindruck gemacht, dass ich meinen Lesern etwas davon erzählen möchte.

Die edelste Frucht der Tropen ist unstreitig die Ananas, von der ebenso viele Varietäten existiren wie bei uns von Aepfeln und Birnen. Wie bei diesen, so giebt es auch bei den Ananas holzige und zarte, grosse und kleine, süsse und saure. Die besten und zartesten Ananas lassen sich nicht ver-

senden, weil sie zu leicht faul werden; was bei uns auf den Markt kommt, ist, soweit es sich nicht um die Treibhausfrüchte handelt, eine kleine holzige, aber stark parfümirte Varietät. Die edlen Früchte dieser Gattung werden so gross wie eine Melone, sie sind nicht faserig mit Ausnahme eines centralen Stranges, der von der oberen Blätterkrone in die Frucht hinabsteigt. Dreht man die Krone ab, so gehen die Fasern mit heraus und die Frucht kann wie eine Melone längsweise in Scheiben zerlegt werden. Der abgedrehte Blattschopf wird in die Erde gesteckt, wächst sofort weiter und liefert nach nicht allzu langer Zeit eine neue Pflanze, welche abermals Frucht trägt. Ausser durch den Blatt-

schopf lassen sich die Ananas auch noch durch die Schossen vermehren, welche jede Pflanze in reichlicher Weise ähnlich wie unsere Erdbeeren hervortreibt. Unterhalb der Frucht sitzen bei gesunden Pflanzen auch noch kleine Schöpfe, welche abgerissen und zur Fortpflanzung benutzt werden können; diese tragen am raschesten Frucht.

Die beste aller floridanischen Ananas ist die sogenannte Queen oder Gipsy; es ist eine grosse Frucht, aber nicht so gross wie die Portorico-Ananas, bei welcher Früchte von 11 Pfund Gewicht die Regel und solche von 20 Pfund nicht selten sind. Die am meisten exportirte Ananas ist die sogenannte rothe spanische. Eine junge Ananasplantage trägt im ersten Jahre nur wenig, im zweiten und dritten dagegen sehr reichlich, dann nimmt ihr Ertrag ab und es empfiehlt sich, die Pflanzen zu erneuern. Unsere Abbildung 227 zeigt ein floridanisches Ananasfeld kurz vor der Ernte.

Auch von der wohlbekannteren Banane (Abb. 228) giebt es zahllose Varietäten, die Grösse der Früchte kann die einer starken Gurke erreichen. Neben den gelben Bananen, die auch bei uns auf den Markt kommen, giebt es noch scharlachrothe, sowie solche, welche grün abgeplückt und gebraten werden. Das Parfüm der Banane ist für meinen Geschmack zu stark, viele Leute aber schätzen sie als die köstlichste aller Früchte. In Florida sieht man Bananen in jedem Küchengarten, für eine ausgedehnte systematisch betriebene Cultur aber ist das Land noch nicht heiss genug; die in Nordamerika in unglaublichen Mengen verzehrten Bananen werden aus Cuba und Portorico importirt.

Eine andere ausserordentlich köstliche Frucht ist die Guava. Wie unsere Abbildung 229 zeigt, ist dieselbe in der Form einer Mispel nicht unähnlich, dabei aber prächtig gefärbt, gelb oder roth. Auch hier giebt es verschiedene Varietäten, welche alle der Gattung *Psidium* an-

gehören. Die Guava ist eine typisch westindische Frucht; auf den Antillen trifft man sie wildwachsend in allen Wäldern, in Florida ist sie eingeführt und steht in jedem Garten. Der Guavabaum ist hübsch und stattlich, oft strauchartig entwickelt und mit Früchten dicht besetzt. Die Früchte sind weich und fühlen sich an wie ein Gummiball; wenn man sie kräftig drückt, springen sie auf und als Inhalt zeigt sich ein weicher, rosenrother Brei, der mit feinen Kernen ganz durchsetzt ist. Die gelben Früchte werden Citronenguavas genannt, die rothen aber Erdbeer-

guavas. Diesen Bezeichnungen entspricht merkwürdigerweise auch das Aroma. Alle Guavas haben die gemeinsame merkwürdige Eigenschaft, dass sie einen sehr unangenehmen Geruch besitzen. Dieser Geruch strömt von der Schale aus; überwindet man den Widerwillen und verzehrt das saftige Innere, so findet man dasselbe nicht nur höchst erfrischend säuerlich-süss, sondern auch von einem sehr feinen Aroma erfüllt. Beim Kochen liefert die Guava ebenso wie unsere Johannisbeere einen beim Erkalten gelatinirenden Saft; es werden daher aus ihr Gelees bereitet, welche nicht nur unsere Quitten- und Johannisbeergelees an Wohlgeschmack bei weitem übertreffen,

sondern auch von einer ganz ausserordentlichen Haltbarkeit sind.

Eine Frucht, von der man sagen kann, dass sie jetzt schon geradezu typisch floridanisch ist, ist die Persimone (Abb. 230, 231 u. 233), welche ursprünglich aus Japan und Korea stammt. Auch diese Pflanze existirt in ausserordentlich vielen Varietäten, welche von den Gärtnern nach ihren japanischen Bezeichnungen unterschieden werden. Da giebt es Kaki, Zengi, Tsuru, Hiakume, Jeddō Ichi und viele andere, die ich hier nicht aufzählen will. Alle diese Früchte zeichnen sich aus durch ihre glänzende orange- bis scharlachrothe Farbe. Die Form ist sehr verschieden, rund, zuckerhut-

Abb. 229.

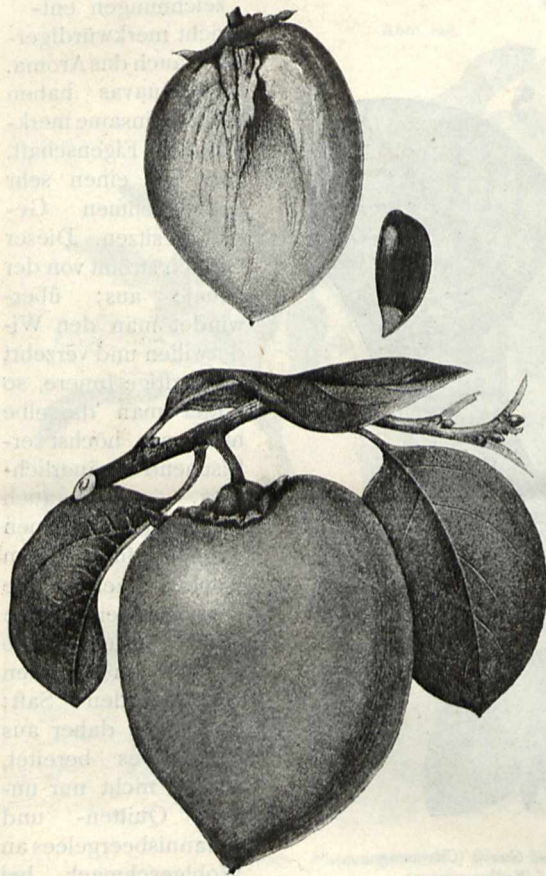


Guava.

1. *Psidium lucidum*. 2. *Psidium Guava* (Citronenguava).  
3. *Psidium Cattleianum* (Erdbeerguava).

förmig und selbst keulenartig. Die Haut ist ausserordentlich zart, das Innere ist ein röthliches oder braunes, weiches Fleisch, in dessen Mitte sternförmig geordnete, mit sehr schlüpfrigen Hüllen umgebene Samen sitzen. Die verschiedenen Arten der Persimonen sind im Geschmack so ziemlich ähnlich, sie haben wenig Aroma, sind aber ausserordentlich süss und saftig und werden nicht selten mit Rahm gegessen wie unsere Erdbeeren. Trotz ihrer Zartheit eignet sich die Frucht sehr gut zum Export,

Abb. 230.



Yama Tsuru.

denn man kann sie brechen, wenn sie noch ganz grün und hart ist, sie reift dann am Bestimmungsorte mit voller Sicherheit nach.

Eine andere vortreffliche Frucht ist die Sapodilla (*Achras sapota*, Abb. 232), welche auf einem grossen immergrünen Baume wächst und einem braunen Apfel nicht unähnlich ist. Die Früchte werden mitunter candirt.

Wohlbekannt auch bei uns ist die Mango; sie ist eine der ältesten tropischen Culturpflanzen, welche in Indien schon seit Jahrtausenden in den verschiedensten Varietäten gezogen wird. Die Früchte sind grossen Eierpflaumen nicht unähnlich, zum Theil sehr wohlschmeckend,

enthalten aber sehr lange, im Fleische spiralisch aufgerollte Fasern, welche beim Abbeissen sich herausziehen und dann den harten Kern wie ein langer Bart umgeben.

Zum Schluss wollen wir noch des Melonenbaumes (*Carica Papaya*, Abb. 234) gedenken. Dies ist ein sehr merkwürdiger Baum, welcher in Florida überall wild wächst, dann aber keine essbaren Früchte erzeugt. Desto wohlschmeckender sind die Früchte der in den Gärten cultivirten Varietät, welche oft die Grösse kleiner Melonen erreichen und zu sehr vielen in dicken Büscheln an den Spitzen der Aeste des Baumes sitzen. Der ganze Baum enthält einen eigenthümlichen

Abb. 231.



Zengi.

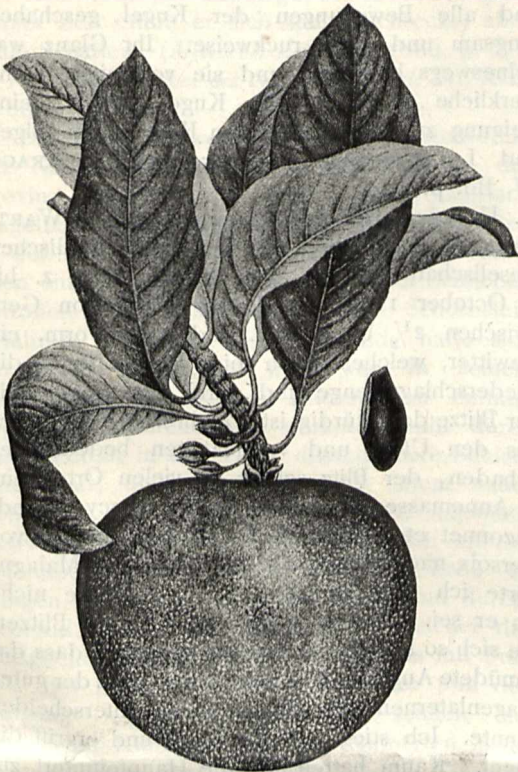
Milchsaft, in dem sich ein Fleisch verdauendes Ferment befindet, welches vor einiger Zeit von französischen Chemikern isolirt worden ist und den Namen Papayotin erhalten hat. Diese Eigenschaft des Baumes ist den Eingeborenen Westindiens wohlbekannt, man wickelt frisch geschlachtetes Fleisch in die Blätter des Baumes, um es mürbe zu machen, oder hängt es wohl auch für einige Stunden in dem dichten Laubwerk auf.

Ausser den genannten giebt es noch sehr viele andere Tropenfrüchte auch in Florida, diese habe ich aber aus eigener Anschauung nicht kennen gelernt, und ich würde mich freuen,



wenn ich durch meine kurze Schilderung bessere Kenner der Tropen dazu veranlassen sollte,

Abb. 232.



Sapodilla.

auch ihre Erfahrungen in den Spalten des *Prometheus* zum Besten zu geben. WITT. [3263]

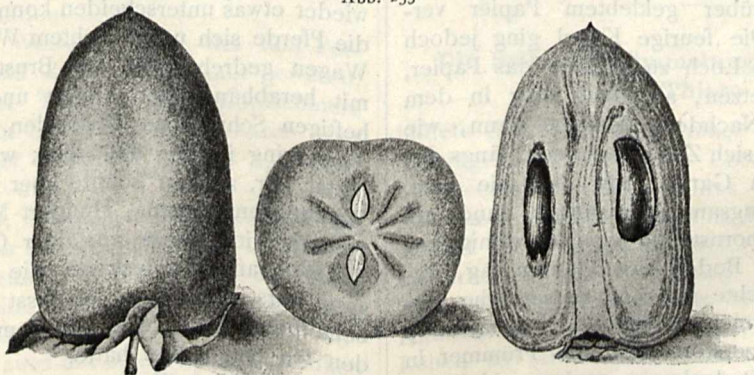
**Ueber Kugelblitze.**

Von F. SAUTER, Professor am Realgymnasium in Ulm a. D.  
(Fortsetzung von Seite 485.)

Herr BABINET hat der Akademie der Wissenschaften am 5. Juli 1852 folgende Mittheilung gemacht:

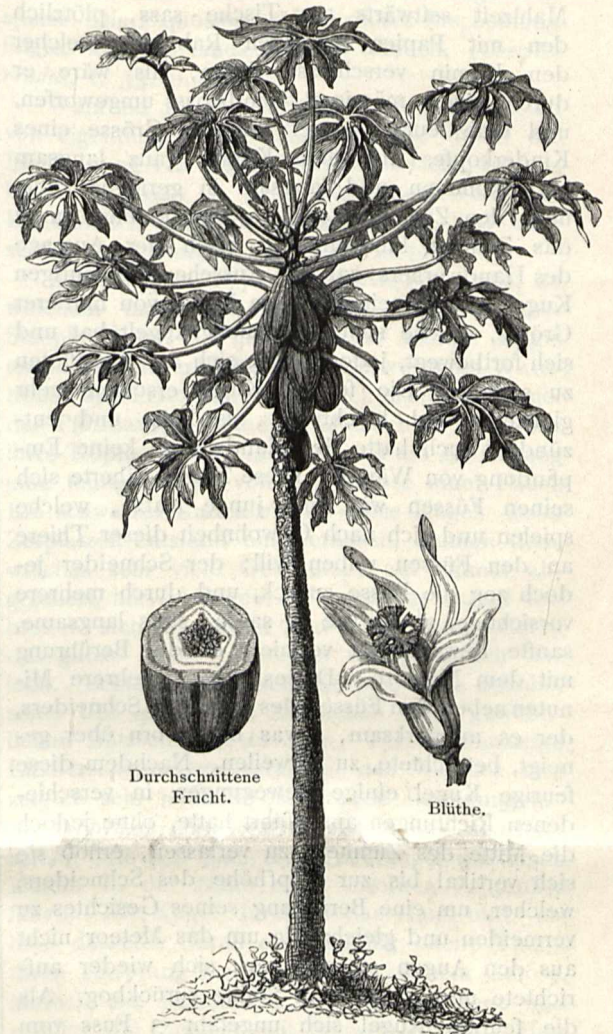
„DerGegenstand dieser Mittheilung bildet einen der Fälle von kugelförmigen Blitzen, mit deren Nachweise mich die Akademie vor einigen Jahren (am 2. Juni 1843) beauftragte. Dieser Blitz schlug nicht beim Kommen, son-

Abb. 233.



Tsuru.

Abb. 234.



Durchschnittene Frucht.

Blüthe.

Melonenbaum. *Carica Papaya*. (Nach MEYER.)

dern sozusagen bei seinem Rückzuge in ein Haus der Strasse Saint-Jacques, in der Nachbarschaft des Val-de-Grâce. Folgendes ist mit wenigen Worten die Erzählung des Hand-

werkers, in dessen Zimmer der kugelförmige Blitz hinabfuhr, um dann wieder aufwärts zu steigen. Nach einem sehr starken Donnerschlage, jedoch nicht unmittelbar darauf, sah dieser Handwerker, von Profession ein

Schneider, während er nach Beendigung seiner Mahlzeit seitwärts am Tische sass, plötzlich den mit Papier beklebten Rahmen, welcher den Kamin verschloss, fallen, als wäre er durch einen mässigen Windstoss umgeworfen, und eine feurige Kugel von der Grösse eines Kinderkopfes aus dem Kamin ganz langsam hervorkommen und langsam in geringer Höhe über den Ziegelsteinen des Fussbodens durch das Zimmer hinwandeln. Nach der Aussage des Handwerkers war das Aussehen der feurigen Kugel wie das einer jungen Katze von mittlerer Grösse, welche sich zusammengekugelt hat und sich fortbewegt, jedoch ohne sich auf ihre Pfoten zu stützen. Die feurige Kugel erschien mehr glänzend und leuchtend, als heiss und entzündet; auch hatte der Handwerker keine Empfindung von Wärme. Diese Kugel näherte sich seinen Füßen wie eine junge Katze, welche spielen und sich nach Gewohnheit dieser Thiere an den Füßen reiben will; der Schneider jedoch zog die Füsse zurück, und durch mehrere vorsichtige, aber, wie er sagte, stets langsame, sanfte Bewegungen vermied er die Berührung mit dem Meteore. Dieses schien mehrere Minuten neben den Füßen des sitzenden Schneiders, der es aufmerksam, etwas nach vorn über geneigt, betrachtete, zu verweilen. Nachdem diese feurige Kugel einige Bewegungen in verschiedenen Richtungen ausgeführt hatte, ohne jedoch die Mitte des Zimmers zu verlassen, erhob sie sich vertikal bis zur Kopfhöhe des Schneiders, welcher, um eine Berührung seines Gesichtes zu vermeiden und gleichzeitig um das Meteor nicht aus den Augen zu verlieren, sich wieder aufrichtete und auf seinem Stuhle zurückbog. Als die feurige Kugel sich ungefähr 3 Fuss vom Boden erhoben hatte, verlängerte sie sich etwas und richtete sich schief gegen ein Loch, das etwa 3 Fuss hoch über dem oberen Gesimse des Kamins angebracht war.

Dieses Loch diente, um das Rohr eines Ofens, den der Schneider während des Winters gebrauchte, aufzunehmen. Aber der Blitz konnte, wie jener sich ausdrückte, das Loch nicht sehen, weil es mit darüber geklebtem Papier verschlossen war. Die feurige Kugel ging jedoch gerade auf dieses Loch zu, schälte das Papier, ohne es zu verletzen, ab, und stieg in dem Kamin empor. Nachdem dieselbe dann, wie unser Zeuge sagt, sich Zeit genommen, längs des Kamins mit dem Gange, mit dem sie kam, d. h. ziemlich langsam aufzusteigen, und am Ausgange des Schornsteins, welcher wenigstens 20 m über dem Boden des Hauses lag, angelangt war, brachte sie eine entsetzliche Explosion hervor, welche einen Theil vom Ende des Schornsteins zerstörte und die Trümmer in den Hof warf; die Bedachungen mehrerer kleinerer Gebäude wurden eingeschlagen, sonst geschah

aber kein Unfall. Die Wohnung des Schneiders war in dem dritten Stocke, aber nicht in der Mitte der Höhe des Hauses. Dem unteren Stockwerke stattete der Blitz keinen Besuch ab, und alle Bewegungen der Kugel geschahen langsam und nicht ruckweise. Ihr Glanz war keineswegs blendend und sie verbreitete keine merkliche Wärme. Die Kugel schien keine Neigung zu haben, leitenden Körpern zu folgen und Luftströmungen auszuweichen.“ (ARAGO IV. Bd. p. 43.)

Ueber einen Kugelblitz berichtete Dr. A. WARTMANN in der Sitzung der Genfer Physikalischen Gesellschaft vom 20. Dec. 1888: „Am 2. bis 3. October 1888 entlud sich im Canton Genf zwischen 2 $\frac{1}{2}$  U. Nachm. und 4 U. Vorm. ein Gewitter, welches durch seine Dauer, durch die Niederschlagsmenge und durch die grosse Zahl der Blitze denkwürdig ist. Mehrere Flüsse traten aus den Ufern und verursachten bedeutenden Schaden, der Blitz schlug in vielen Orten ein, in Annemasse, Versoix, Veyrier, Lancy, Grand-Saconnet etc. Um 6 $\frac{1}{2}$  U. Nachm. fuhr ich von Versoix nach Genthod. Am Wege von Malagny hörte ich den Kutscher sagen, er wisse nicht, wo er sei. Er war geblendet von den Blitzen, die sich so häufig und intensiv entluden, dass das ermüdete Auge auch in den Pausen trotz der guten Wagenlaternen die Strasse nicht unterscheiden konnte. Ich stieg auf den Bock und ergriff die Zügel. Kaum hatten wir die Haupteinfahrt zur Besetzung des Dr. MACET erreicht, als ich eine sehr helle und andauernde Lohe wahrnahm, die hinter mir ausbrach. In der Meinung, es sei ein Brand, wendete ich mich und sah beiläufig 300 m entfernt eine Feuerkugel von etwa 40 cm Durchmesser, die in unserer Richtung vielleicht 20 m über dem Boden mit der Geschwindigkeit eines Raubvogels zog und keine Lichtspur hinter sich liess. In dem Augenblicke, wo die Kugel uns zu unserer Rechten um 24 m überholt hatte, platzte sie mit schrecklichem Knall, und es schien mir, als seien feurige Linien davon ausgegangen. Wir fühlten eine heftige Erschütterung und blieben einige Secunden lang geblendet. Sobald ich wieder etwas unterscheiden konnte, sah ich, dass die Pferde sich unter rechtem Winkel gegen den Wagen gedreht, mit der Brust in der Hecke, mit herabhängenden Ohren und allen Zeichen heftigen Schreckens dastanden. Am folgenden Tage ging ich an die Stelle, wo die Kugel geplatz war, zurück, konnte aber keine Spur einer Wirkung entdecken. Hundert Meter weit davon bemerkte ich, dass an einer Gruppe von drei Bäumen am Waldessaum die obersten Aeste ganz versengt waren, es lässt sich aber nicht behaupten, dass dieses von dem Blitze herrührte, den ich beobachtet hatte.

Zu gleicher Zeit wurde an einer andern Stelle,  $1\frac{1}{2}$  km von jener entfernt, ein Pächter,

der von Valavran zurückkehrte, plötzlich in einen violetten Lichtschein eingehüllt. Er hörte einen heftigen Knall und wurde 3 m weit vom Wege auf einen feuchten Rasen geworfen. Nach ganz kurzer Zeit erhob er sich sehr erschreckt, aber ohne Schaden. (*Meteorol. Zeitschr.* 1889, p. 119—120, aus *Archives des Sc. phys. et nat.* Bd. XXI, 1889.)

Bei dem schweren Gewitter, welches in der Nacht vom 1. zum 2. Juli 1891 in der Provinz Brandenburg auftrat, sind mehrfach Kugelblitze beobachtet worden. Nach Berichten in der Zeitschrift *Das Wetter* wurde das Häuschen eines Zimmermanns in Berga bei Schlieben getroffen. Der Blitz war in den Schornstein gefahren, denselben zertrümmernd, hatte sich am Dache gespalten und war in seinem schwächeren Strahle am Dachsparren entlang gegangen, während der stärkere Strahl durch das Ofenrohr in den Ofen, dessen obere Schicht abreissend, und von dort nach einem nahestehenden Bettgestell fuhr, dasselbe ebenfalls theilweise zersplitternd, um schliesslich an der gegenüberliegenden Wand in die Erde zu dringen, dabei auch noch die Lehmwand durchlöchernd. Der betr. Zimmermann, welcher das einzige kleine Gemach des Häuschens mit Frau und drei Kindern bewohnte, erzählte nun den Hergang folgendermaassen: Er schlief mit dem einen Kinde in dem zertrümmerten Bette, während seine Frau mit dem zweiten Kinde in einem zweiten Bette gegenüber schläft und vor demselben die Wiege mit dem kleinsten Kinde steht. Bei Ausbruch des Gewitters habe sich der Mann angekleidet und sich in dem bei ihm schlafenden Kinde auf den Bettrand gesetzt. Plötzlich sei mit mächtigem Gepolter eine runde Feuerkugel vom Ofen auf sein Bett gesprungen, dasselbe gleich zusammengebrochen wäre, und dann sei diese Feuerkugel so langsam nach der Wiege und dem Bette seiner Frau hingerollt, dass er in der Angst um die Seinen fast ebenso schnell an die Wiege gesprungen wäre. Hierauf wäre die Kugel mit fürchterlichem Krachen durch die Wand oder Dielung verschwunden.

Wunderbarer Weise ist keine der fünf Personen verletzt oder auch nur betäubt gewesen. Alle klagten über Taubheit und Kopfschmerz wegen des dicken Schwefeldunstes, waren aber sehr schnell wieder völlig wohl. (*Gää*, 27. Jahrg. 1891, pag. 627—628.)

Herr HOGARD, ehemaliger Marineofficier, erzählt, dass er am 26. August 1821 in Epinal, als er während eines Gewitters nahe an einem Fenster stand, eine Feuerkugel sich gegen die Wolken unter einem Winkel von 50° bis 60° erheben sah und zwar mit einem Zischen, ähnlich dem der Raketen. In demselben Augenblicke empfand er einen elektrischen Schlag, der so

stark war, dass er ihn noch mehrere Tage lang spürte. Die Explosion, welche dieser Erscheinung folgte, war der eines Mörsers ähnlich. (*Comptes rendus*, t. 33, p. 894.)

Während in den vorhergehenden Beispielen von eigentlichen Unglücksfällen, die durch die Erscheinung von Kugelblitzen verursacht wurden, kaum die Rede ist, sind jedoch auch Fälle von Kugelblitzen bekannt, welche den Tod oder starke Verletzungen zur Folge hatten.

Am 20. Juni 1772, an demselben Tage, an welchem man während eines Gewitters über Steeple Aston (Wiltshire) eine feurige Kugel oscilliren sah, erblickten die Ehrwürdigen WAINHOUSE und PITCAIRN, welche sich in einem Zimmer des Pfarrhauses befanden, plötzlich in der Höhe ihres Kopfes in ungefähr einem Fuss Entfernung eine feurige Kugel von der Grösse einer Faust. Ein schwarzer Rauch umgab diese Kugel. Beim Zerplatzen entstand ein Geräusch, ähnlich dem, welches sehr viele Geschütze, auf einmal abgefeuert, hervorbringen. Unmittelbar darauf verbreitete sich ein starker schwefeliger Dampf durch das ganze Haus. PITCAIRN war gefährlich verletzt. Seine Kleider, sein Körper, seine Schuhe, seine Uhr trugen alle Anzeichen eines gewöhnlichen Blitzschlages an sich. Verschiedenartige Lichterscheinungen erfüllten das Zimmer und zeigten sehr lebhaft oscillirende Bewegungen.

Während desselben Gewitters und an demselben Orte sah man eine Feuerkugel auf einen Kamin in der Nähe eines eisernen Schrankes fallen. Die Kugel durchlief das Haus und verliess dasselbe durch eine zufällig offene Thüre, dann zersprang sie unter schrecklichem Getöse, ähnlich der Detonation von 20 Kanonen, und erfüllte die Zimmer mit Schwefelgeruch. Herr PARADISE in seinem Briefe an den Ehrwürdigen ELIOT giebt an, dass er 4 bis 5 Fuss von der Bahn der Kugel entfernt war und gegen die Mauer geschleudert wurde, wo er ganz mit Feuer bedeckt wurde und unter dem Schwefelgeruch zu ersticken glaubte. (Nach *Philos. trans.* p. 231, 1773, siehe auch ARAGO, IV. Bd. p. 37.)

(Fortsetzung folgt.)

### Die Selbstverstümmelung (Autotomie) der Thiere

bildete den Gegenstand eines sehr anziehenden Vortrages, den Professor LÉON FRÉDÉRICQ am 16. December vorigen Jahres vor der Brüsseler Akademie hielt und der hier im Auszuge mitgetheilt werden soll. Jedermann weiss aus den eigenen Erfahrungen seiner Jugend, wie leicht eine Eidechse das Ende ihres Schwanzes in den Händen des Verfolgers lässt, um dadurch ihr Leben zu retten. Die Blindschleiche verdankt derselben scheinbaren Zerbrechlichkeit ihre Namen Bruch- oder Glasschlange (*Anguis fra-*

gilis). Man weiss seit langem, dass die Schwanzwirbel der Eidechsen einen hierzu angepassten besonderen Bau haben. Die Mitte jedes dieser Wirbel enthält eine nicht verknöcherte Querscheidewand, die den Naturforschern als ausreichende Erklärung der Brüchigkeit galt, weil in derselben stets die Trennung stattfindet. Vor zehn Jahren wurde FRÉDERICQ neugierig, die Widerstandsfähigkeit des Schwanzes einer todten Blindschleiche zu prüfen. Er befestigte eine kleine Wagschale daran, auf die er nach und nach 490 g, mehr als das 20fache Gewicht des 19 g schweren Thieres, legen musste, um die Trennung zu bewerkstelligen.<sup>1)</sup>

Bei grösseren Eidechsen gehören noch stärkere Anstrengungen dazu, um die sonst so leicht stattfindende Trennung des Schwanzes herbeizuführen. Professor FRENZEL musste alle Muskelkraft, über die er verfügen konnte, anwenden, um dem Cadaver eines grossen Leguans (*Tupinambis teguixin*) den Schwanz abzubrechen, was das lebende Thier in der Gefahr wie spielend vollbringt<sup>2)</sup>; er konnte sich dabei überzeugen, dass die früher von FRÉDERICQ gegebene Erklärung einer krampfhaften Zusammenziehung der Schwanzmuskeln<sup>3)</sup> als Bruchursache das Richtige getroffen hatte. CONTEJEAN hat später die Arbeitsleistung der Muskeln, welche den Bruch hervorrufen, genauer untersucht.<sup>4)</sup>

Man weiss, dass die freiwilligen Bewegungen des Menschen und der höheren Thiere von der grauen Substanz der Gehirnhemisphären geleitet werden. Die Willensbefehle gehen vom Gehirn aus und gelangen durch die motorischen Nerven zu den Muskeln, um dort die Zusammenziehungen hervorzurufen, welche die beabsichtigte Bewegung verwirklichen. Nimmt man einem Thiere sein Grosshirn, so unterdrückt man im selben Augenblick alle Aeusserungen der Psyche, die freiwilligen Bewegungen eingeschlossen. In diesem Falle bleiben die unfreiwilligen oder Reflex-Bewegungen, wie man sie nennt, allein bestehen, so lange wenigstens, als die Centra, welche diese Bewegungen beherrschen, namentlich das Rückenmark, unverletzt fortbestehen.

Als eine solche Reflex-Bewegung giebt sich nun auch die Schwanzabwerfung der Eidechse zu erkennen, denn sie erfolgt noch bei enthirnten Thieren, die keiner Ueberlegung und freiwilligen Bewegung mehr fähig sind. CONTEJEAN in seiner eben citirten Abhandlung bestätigte diese Beobachtung FRÉDERICQs und zeigte, dass die Bruchbewegung beherr-

schende Nerven-Centrum in der Höhe des Ursprungs der Vorderfüsse im Rückenmark belegen ist, und dass ein Thier, welches unmittelbar vor den Vorderfüssen in zwei Stücke geschnitten wurde, noch den Schwanz zerbrechen konnte. Ein sogleich zu beschreibendes Experiment FRÉDERICQs zeigte zur Genüge, dass die Autotomie der Eidechse unabsichtlich erfolgt. Er befestigte mit Hülfe eines Klebmittels ein Band um das Schwanzende einer frisch gefangenen Mauereidechse und setzte das an dem Bande festgehaltene Thier auf eine raue Oberfläche, um dem Körper Stützkraft für seine Befreiungsversuche zu geben. In solchen Fällen erschöpft sich das Thier in unfruchtbaren Versuchen, sich zu befreien, und gewinnt die Freiheit niemals durch den Bruch des Schwanzes, der sonst so leicht zu erfolgen scheint. Noch mehr, wenn FRÉDERICQ jetzt die Spitze des Schwanzes kniff, löste sich dieser durch den gewöhnlichen Mechanismus und noch jenseits der Schlinge, d. h. in einer Ausdehnung ab, die als ein unnützes Opfer gelten müsste. Man mag die Bedingungen dieses Versuches noch so sehr ändern, man gelangt immer wieder zu dem Ergebniss, dass der Bruch des Schwanzes von einer starken äusseren Erregung der Gefühlsnerven abhängt, die sich zum Rückenmark fortpflanzt, während der Umstand, ob das Thier gefangen ist oder nicht, keinen Einfluss auf den Eintritt des Bruches hat. Das Fehlen des geistigen Einflusses offenbart sich in dem obigen Versuche ganz klar: die Natur hat die Eidechse nicht zum Richter der Umstände gemacht, unter denen sie das Opfer des Schwanzes zu bringen hat oder nicht; sie hat den Bruch unter den Einfluss eines blind arbeitenden Nervenreizes, wie ihn Quetschung erzeugt, gestellt. Dieser erforderliche Quetschungsgrad erfolgt allerdings ziemlich sicher, wenn man das Thier festzuhalten sucht, und es gehört eine sehr leichte Hand dazu, um es ohne Bruch am Hintertheil festzuhalten.

Bekanntlich wächst der Schwanz den Eidechsen allmählich wieder; bei den amerikanischen Leguanen ist er so häufig unvollständig, dass man in Argentinien erzählt, sie nährten sich von demselben während des Winterschlafes, indem sie ihn abnagten. Das Letztere wäre, wie FRÉDERICQ meint, nicht ganz unmöglich, denn man weiss, dass einheimische Heuschreckenarten, z. B. *Ephippigera vilium*, in der Gefangenschaft ihre Vorderbeine auffressen, und das Nämliche beobachtete Gräfin MARIA VON LINDEN bei den Larven gewisser Frühlingsfliegen (*Limnophilus*-Arten).<sup>5)</sup>

(Schluss folgt.)

1) *Bullet. de l'Acad. roy. de Belgique* 3. Sér. T. IV (Août 1882).

2) *Archiv für d. ges. Physiologie* 1891 S. 210.

3) *Travaux du Laboratoire* II. 1887—88 p. 218.

4) *Comptes rendus de l'Acad. de Paris* 27. Oct. 1890.

5) *Biologisches Centralbl.* 1893 S. 81.

## RUNDSCHAU.

Nachdruck verboten.

Wer sich mit der Entstehungsgeschichte unserer grossen, grundlegenden Industrien beschäftigt, der stösst, wenn er ihrem Ursprung nachforscht, fast regelmässig auf Erzählungen, welche bei einigem Nachdenken das bedenklichste Kopfschütteln hervorrufen müssen. So soll die Purpurfärberei von einem Hirten erfunden worden sein, dessen Schäferhund eine Muschel am Meeresstrande zerbissen und sich dabei die Schnauze blauroth gefärbt hatte. Der florentinische Kaufmann RUCCELLAI soll auf noch viel drastischere Art zur Erfindung der Orseillefärberei gelangt sein. Die Erfindung des Glases wird phönikischen Kaufleuten zugeschrieben, welche ägyptische Soda als Handelsware bei sich führten und Blöcke derselben als Unterlage ihres Kochkessels benutzten, als sie am sandigen Meeresstrande ihr Lager aufgeschlagen hatten; durch die Hitze des Feuers soll der Sand mit der Soda zusammengeschmolzen sein, und das Glas war fertig.

Diesen Erzählungen liessen sich noch viele andere anreihen. Alle tragen in gleicher Weise den Stempel der höchsten Unwahrscheinlichkeit an sich, aber weil sie sich in den Werken antiker Schriftsteller finden und weil wir durch jahrhundertelange Ueberschätzung des gräco-latinen Antheils unserer Geistesbildung gewohnt sind, alles für baare Münze zu nehmen, was in antiken Schmökern steht, erzählen wir gläubig diese Anekdoten nach und machen sie zum Anfang und zur Grundlage der ernstesten und sorgfältigsten Studien aus der Geschichte der Technologie.

Für jede einzelne dieser Geschichten lässt sich die absolute Unmöglichkeit des geschilderten Thatbestandes mit aller Sicherheit nachweisen; aber ausserdem tragen noch all diese Erzählungen sammt und sonders ein gemeinsames Kriterium der Unwahrheit an sich, welches darin besteht, dass noch nirgends und niemals eine Industrie urplötzlich und aus einer einzigen Beobachtung heraus entstanden ist. Industrien wachsen langsam empor wie Bäume; das Bedürfniss für ihre Erzeugnisse ist niemals vorhanden, ehe sie selbst entstehen; es wächst mit der Industrie selbst empor, und erst, wenn wir an die regelmässigen Dienstleistungen eines Gewerbes gewöhnt sind, beginnen wir dasselbe für unentbehrlich zu halten.

Selbst wenn wir zugeben wollten, dass durch die Hitze eines Feldfeuers Sand und Soda zu einem Glase zusammenschmelzen könnten, was nicht der Fall ist, so ist doch noch von der ersten Beobachtung eines glasigen Schmelzproductes bis zur fabrikmässigen Darstellung von Glas ein sehr weiter Weg. Ein Volk, welches noch kein Glas kennt, empfindet kein Bedürfniss nach demselben; wenn ein Angehöriger eines solchen Volkes zum ersten Male die Bildung eines Glases beobachtet, so wird er dieser Erscheinung verständnisslos gegenüber stehen und die glänzenden Steinchen, welche unter seinem Auge entstanden sind, höchstens als eine Merkwürdigkeit oder einen Schmuckgegenstand auf sammeln; wenn dann dieser glitzernde Tand bei seinen Stammgenossen Beifall findet und zum Tauschobject wird, so wird er vielleicht versuchen, sich auf Grund seiner Beobachtung mehr desselben zu verschaffen. Aber wie weit ist es noch von einer solchen gelegentlichen Wiederholung des ersten Versuches bis zur Begründung einer wirklichen neuen Technik! Da müssen Methoden zur Handhabung des feurig-flüssigen Materials erfunden, es muss

der Gedanke gefasst werden, dieses Material in der Hitze zu formen, und dieser Gedanke muss in zahllosen Versuchen verwirklicht werden. Man kann wohl mit Sicherheit sagen, dass bei einem technisch noch wenig entwickelten Volke Jahrhunderte vergehen mussten, bis all diese Fortschritte errungen werden konnten, und dass die Gebeine des ersten phönikischen Beobachters der Glasbildung schon längst im Grabe modern mussten, ehe seine Urenkel den Handel mit Glas beginnen konnten.

Der Erfindungsgeist mag dem Menschen angeboren sein, aber er muss wie jede natürliche Anlage gepflegt und entwickelt werden, ehe er in seiner vollen Kraft zur Geltung kommen kann; selbst in unserm technischen Jahrhundert, in welchem wir gerade dieser Seite unserer Veranlagung eine Art von Treibhauscultur angedeihen lassen, brauchen neue Industrien Jahrzehnte zu ihrer Entwicklung; wie viel langsamer muss dieselbe in den Kindertagen der menschlichen Gewerbsthätigkeit verlaufen sein!

Wenn somit alle diese Geschichten sich mit grosser Sicherheit als müssige Erfindungen charakterisiren lassen, so wird man sich billig fragen müssen, zu welchem Zwecke sie immer und immer wieder erfunden worden sind. Die Antwort auch auf diese Frage ist nicht allzu schwer.

Wie alle Dinge in dieser Welt, so haben auch die Errungenschaften des menschlichen Gewerbfleisses eigentlich keinen Anfang und kein Ende; sie entstehen aus unmerklichen Dingen, aus Splittern, welche sich unbeobachtet von anderen Kreisen menschlichen Schaffens loslösen und zunächst ins Nichts zu versinken scheinen; Beobachtung reißt sich an Beobachtung; Versuche, welche scheinbar zusammenhanglos unternommen wurden, lassen ungeahnte Beziehungen zu einander erkennen, während gleichzeitig aus scheinbar zusammengehörigen Reihen dieses und jenes herausfällt und verblasst, bis alles System verloren scheint. Dann fügt sich plötzlich Heterogenes zusammen und eine technische Errungenschaft wird uns bewusst, von der Niemand weiss, wann und woher sie kam; und nun erst, nachdem wir ihrer bewusst geworden sind, lassen wir ihr Pflege angedeihen, bis sie thurnhoch mitten in unserm Leben steht und uns überwältigend gross und unentbehrlich scheint. Erst wenn es so weit gekommen ist, fragen wir uns nach dem Ursprung der grossen Errungenschaft, aber wer vermag dann noch zu sagen, wie und wann das Samenkorn zur Erde fiel, aus dem der grosse Baum emporwuchs. Und doch ist es unbehaglich, den Anfang des Dinges nicht zu kennen, das nun so bedeutsam in unserm Leben steht. Das Grübeln über den Anfang und Ursprung aller Dinge ist stets ein charakteristisches Merkmal des menschlichen Geistes gewesen; es wäre zu beschämend, wenn wir nicht wenigstens die Entstehungsgeschichte unserer eignen Schöpfungen ganz genau zu erzählen wüssten!

Solche Betrachtungen mögen es gewesen sein, welche die Phantasie Derer angespornt haben mögen, welche wir für die Entstehung der genannten Anekdoten verantwortlich machen müssen; „wenn es auch vielleicht nicht so war, so könnte es doch wohl so gewesen sein“ — das ist der Gedanke, aus dem alle diese hübschen kleinen Geschichten hervorgegangen sind. Allerdings haben sich die biedereren alten Herren, welche so hübsch zu erzählen wussten, nicht träumen lassen, dass nach ihnen ein Geschlecht kommen würde, welches kritischer ist, als ihre Zeitgenossen es waren; hätten sie das gewusst, so hätten sie vielleicht — mit noch grösserer Vorsicht gelogen!

Die **Circusse**n, d. h. jene kleinen, durchweg sehr hoch, meist der Kammregion unserer Mittelgebirge nahe gelegenen Seen, welche mit ihrer eigenartig schwermüthigen Erscheinung und düstern Umgebung zu den hervorragendsten landschaftlichen Schönheiten derselben zählen und in früheren Zeiten den Bergbewohnern Veranlassung gaben, sie mit reichem Sagenkranze zu umgeben, gehören zu den viel umworbenen Räthseln der geologischen Landschaftskunde. Fast wie Kraterseen zwischen steilen Felswänden und dunklen Tannenwäldern eingebettet, üben sie trotz ihres sepiabraunen Moorwassers, wenn sie als „Augen der Gebirgslandschaft“ den blauen Himmel spiegeln, auf jeden Besucher des Schwarzwaldes, der Vogesen und des Böhmerwaldes einen unwiderstehlichen Zauber. Ueber die Entstehung dieser Seen sind allerlei Meinungen ausgesprochen worden, von denen sich die meisten mit der Entstehung des Walles oder Riegels beschäftigen, der den Abfluss des im Rücken gegen den muschel- oder circusartig ausgehöhlten Stock des Gebirges gelehten Sees nach der Abdachungsseite abschliesst. Die Entstehung dieses Schuttriegels glaubte ARNSPERGER (1853) bei den Schwarzwald-Seen dieser Art auf Bergstürze zurückführen zu können, welche das Wasser aufgestaut hätten. Erst in neuerer Zeit deuteten PH. PLATZ und G. STEINMANN auf die viel wahrscheinlichere Erklärung einer Entstehung aus Glacialbildungen und deren unteren Abschluss durch Endmoränen hin, wenn auch in einzelnen Fällen die Bergsturztheorie zur Erklärung ausreichen mag.

Hinsichtlich einer derartigen Erklärung der Seebildungen, welche sich am Ostkamm der Vogesen hinziehen (des Neuweihersees, Sternsees, Darensees, Schwarzen und Weissen Sees, Belchensees u. s. w.) hatte G. GERLAND (1884) Verwahrung eingelegt und ihre Entstehung auf tektonische Störungen zurückzuführen gesucht, worin ihm seine Schüler HERGESELL, LANGENBECK und RUDOLPH neuerdings folgten. Allein in den *Mittheilungen der Geologischen Landesanstalt von Elsass-Lothringen* (III. 2. 1893) veröffentlichte Dr. L. VAN WERVEKE Beobachtungen, die da zeigten, dass sich nahe am Abschluss des grossen Neuweiher eine gerundete, geglättete und geschrammte Granitfläche, am Sternsee und Darensee Granitrundhöcker, geschrammte Schiefer, und am Abschluss des letzteren eine deutliche Moräne, ebenso wie am Forlenweiher, finden. Auch der Schwarze See zeigt am Ufer geschrammte Granithöcker und der Belchensee prächtige Glacialschrammung auf anstehendem Fels am Beckenrande und zahlreiche geritzte Geschiebe im Verschlussdamm, so dass an eine Entstehung der Aushöhlung und des Verschlusses durch Gletschereis kaum noch zu zweifeln ist. Aehnliche Verhältnisse hat nun Dr. A. SAUER in Heidelberg, wie er im *Globus* (1894, Nr. 13) mittheilt, auch bei verschiedenen dieser Circusse auf dem Schwarzwalde gefunden. Namentlich zeigt der in neuerer Zeit vorgenommene Durchstich des Riegels vor dem abgelassenen Elbachsee am Kniebis mit seinen grossen, im Schutt eingemengten, kantigen Blöcken deutlich das Gefüge einer Moräne, und ähnliche Verhältnisse finden sich auch am Glaswaldsee bei Rippoldsau, beim Feldsee am Feldberg, obwohl bei den ersteren im Muschelkalkgebiete Schrammungen und dergleichen Spuren allerdings fehlen. Sie sind aber überall auf Muschelkalkfels weniger deutlich, ein Umstand, der auf Eigenthümlichkeiten dieses Gesteins zurückgeführt werden muss. Die Formen dieser Seen mit ihrer circusartigen Rückwand sind aber so charakteristisch, dass

alle Beobachter bei ihnen eine gleichartige Entstehung vorausgesetzt haben, wie denn auch bereits PENCK, PARTSCH und VON RICHTHOFEN darauf aufmerksam gemacht haben, dass solche Circusse überall nur da im deutschen Mittelgebirge vorkommen, wo sich auch Spuren ausgedehnter Vergletscherung finden. Im sächsischen Erzgebirge fehlen beispielsweise Circusse und Gletscherspuren. Wie nun gerade in der Nähe des Kammes Gletscher eine so stark aushobelnde Wirkung äussern konnten, ist allerdings, wie GERLAND geltend gemacht hat, aus unseren heutigen Verhältnissen nicht recht einzusehen. Es mögen dies die letzten, dauerhaftesten Gletscher des Gebietes gewesen sein, an deren Stelle nach dem vollständigen Schwinden eine Wasseransammlung hinter der Endmoräne entstand. [3272]

\* \* \*

**Masutfeuerung.** In einem Artikel des *Prometheus* über die Ausnutzung der Brennmaterialien (Nr. 214, 1893) ist u. A. auch kurz die Verwendung von Naphtharückständen, „Masut“, speciell für Schiffskesselfeuerungen, erwähnt. Ueber dieses Feuerungsmaterial bringt der *Gesundheitsingenieur* (Nr. 21, 1893) nähere Mittheilungen.\* Mit Masut bezeichnet man alle Rückstände, welche bei der Reinigung des Rohnaphtas zurückbleiben. Es ist eine dunkelfarbige, zähe Flüssigkeit mit etwa 70° C. Entflammungstemperatur; seiner Zusammensetzung nach gehört es zu den Kohlenwasserstoffen; da seine Verbrennungswärme ca. 11000 Calorien beträgt, übertrifft es an Heizwerth bei weitem die beste Steinkohle; dabei ist es eben so wenig feuergefährlich wie diese. Durch die ausserordentlich hohe Verbrennungstemperatur — bis 2500° C. gegen 1300° bei Steinkohle — kann es für die Feuerung von Schmelzöfen, welche hohe Temperatur verlangen, z. B. für Tiegelstahl-Oefen verwendet werden, welche sonst nur mit Generator- oder Wassergas-Feuerung betrieben werden konnten. Bei Puddelöfen wird Masut in Russland mit bestem Erfolg angewendet, wobei der Verbrauch weniger als die Hälfte gegenüber besten Steinkohlen beträgt.

Seitdem in den letzten Jahren brauchbare Einrichtungen für die Anwendung flüssiger Brennmaterialien erfunden worden sind, hat das Masut in Russland, besonders in der Nähe der Gewinnungsstellen, bei der Wolga und am Kaspischen Meere, eine sehr ausgedehnte Verwendung gefunden. Die auf genannten Gewässern fahrenden Dampfer verwenden es fast ausschliesslich für ihre Kesselfeuerungen.

Der Verbrauch von Masut auf sämtlichen russischen Schiffen war im Jahre 1890 bereits doppelt so gross wie der Kohlenverbrauch. Auch die Locomotiven verwenden bereits in grossem Umfange Masut, besonders auf den russischen südöstlichen Eisenbahnen wird dasselbe fast ausschliesslich gebraucht.

Neben dem höheren calorischen und pyrometrischen Heizeffect hat Masut vor den festen Brennmaterialien den Vorzug des leichten Transportes zur Verbrauchsstelle, indem es durch Rohrleitungen bis zu den Feuerungen geleitet wird, und der leichten Regulirung des Feuers, welche durch Einstellen eines Hahnes in dem Zuleitungsrohr und einer Klappe für die Zuführung der Verbrennungs-

\* Ausführliche, durch Zeichnungen erläuterte Abhandlungen über diesen Gegenstand brachte *Prometheus* im Jahrgang II, S. 97 und S. 491. Da die Naphthafeuerung auch für Deutschland von Interesse zu werden beginnt, so sei hiermit auf jene Arbeiten verwiesen.

luft erfolgt. Versuche, Masut auch für Zimmerheizung zu verwenden, haben bisher keinen rechten Erfolg gehabt; für alle industriellen Feuerungen gewinnt es aber in ganz Russland immer mehr Eingang. [3257]

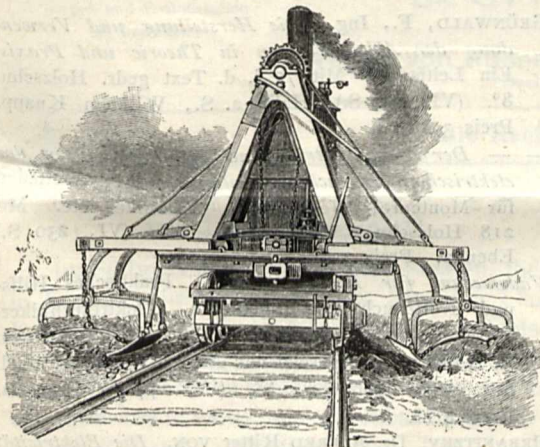
\* \* \*

Edisons Mimeograph ist ein neuer Apparat zu Vervielfältigung von Schriften und Zeichnungen. Ein sehr dünnes, wahrscheinlich mit Paraffin getränktes Papier wird auf eine sehr fein geriefelte gehärtete Stahlplatte gelegt und die Schrift bezw. die Zeichnung mit einem spitzen Metallstift aufgetragen. Die Linien erscheinen dann als eine dichtgereichte, ausserordentlich feine Lochung des dünnen Papiers. Durch Ueberfahren mit einer geschwärzten Druckwalze erscheint die Copie auf einem untergelegten Papierblatt; dieselbe besteht, wenn man genauer zusieht, aus lauter dicht an einander gereichten, feinen schwarzen Punkten. Die Anzahl der von einem Originalblatt erhältlichen Copien ist unbeschränkt. [3317]

\* \* \*

Harveys Doppelbagger für Eisenbahndammbauten. (Mit einer Abbildung.) Unsere beistehende Abbildung zeigt einen amerikanischen Eisenbahnbagger, welcher

Abb. 235.



HARVEYS Doppelbagger.

dazu dient, zu beiden Seiten eines Eisenbahnplanums Gräben auszuheben. Wie aus der Abbildung ersichtlich, besteht der Bagger aus einem Wagen, auf welchem eine Dampfmaschine angeordnet ist und der gleich einer Draisine auf den Schienen läuft. Zu beiden Seiten ragen Arme heraus, welche Greifer bethätigen, ähnlich wie es bei den bekannten englischen Flussbaggern geschieht. Diese Greifer heben das Erdreich auf beiden Seiten des Bahnkörpers aus und laden dasselbe durch Umschwenken eines Kranarmes beiderseitig an den Aussenkanten der entstehenden Gräben wallartig ab. Die Maschine soll ausserordentlich schnell und sauber arbeiten. M. [3323]

\* \* \*

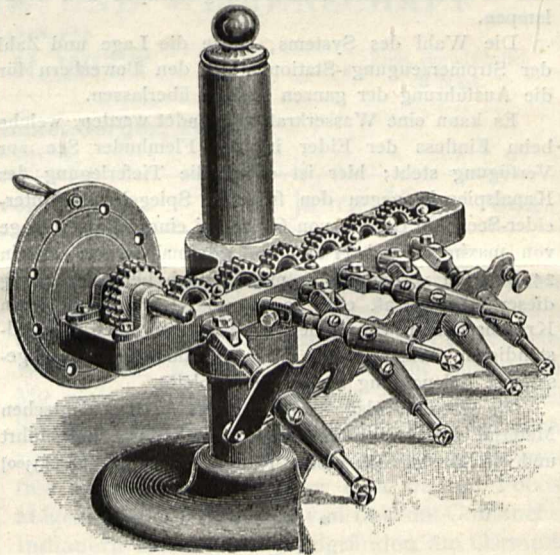
Seifenlösung als Beruhigungsmittel für Sturzseen. Durch Beobachtungen, welche auf dem Dampfer *Skandia* während eines schweren Sturmes auf dem nordatlantischen Ocean angestellt wurden, wurde bewiesen, dass Seifenlösungen auf die Wasserbewegungen einen ganz ähnlichen Einfluss haben wie dünne Oelschichten. Als

man während des Sturmes einige hundert Liter Seifenlösung allmählich auf der Windseite neben Bord goss, entstand momentan eine vollständige Beruhigung der See, so dass keine Brechseen mehr über das Schiff fortgingen. In einem Bericht, welchen die Officiere des Schiffes an das hydrographische Bureau der Vereinigten Staaten von Nord-Amerika gesandt haben, wird der Gebrauch der Seifenlösung auf das wärmste empfohlen. Es wird allerdings hervorgehoben, dass die Seifenlösungen in ihrer Wirksamkeit nicht vollständig die des Oeles erreichen, dass aber andererseits das Mitführen einer grösseren Quantität Oeles auf allen Schiffen nicht ohne grossen Platzverlust ermöglicht wird, während mit Leichtigkeit in kurzer Zeit eine grosse Menge Seifenlösung bereit gemacht werden kann. [3311]

\* \* \*

Lindens Edelsteinpolirmaschine. (Mit einer Abbildung.) Bei den gewöhnlichen Einrichtungen zum Schleifen von Edelsteinen ist die Form des Steines im

Abb. 236.



LINDENS Edelsteinpolirmaschine.

wesentlichen von der Geschicklichkeit des Arbeiters abhängig. Die einzelnen Facetten werden mit der Hand nach Augenmaass angeschliffen. Nach *Scientific American* ist jetzt in amerikanischen Schleifereien eine neue Maschinerie im Gebrauch, welche das Herstellen der Facetten automatisch bewirkt. Unsere beistehende Abbildung giebt einen Begriff der Maschine. Man sieht dort sechs Halter, an deren Spitzen die Edelsteine angekittet sind. Diese Halter sind mit ebenso vielen Zahnrädern verbunden, mit deren Hülfe sie alle gemeinsam durch das links sichtbare Rad um einen bestimmten Winkel gedreht werden können. Auf diesem Rade ist eine Anzahl von Marken angegeben, die der Anzahl der anzuschleifenden Facetten entspricht (in unserm Falle acht). Die Edelsteine liegen dabei auf der mit ausserordentlicher Schnelligkeit sich bewegenden Schleifscheibe, und es werden diejenigen von ihnen, welche fertiggestellt sind, durch Ausrücker in die Höhe gehoben. Auf diese Weise kann ein Mann zu gleicher Zeit eine grössere

Anzahl von Steinen mit absolut regelmässigen Facetten schleifen, so dass die Form des Steines nicht mehr von der Exactheit der Arbeiter abhängt. M. [3324]

**Elektrische Beleuchtung des Nord-Ostsee-Kanals.** Die ganze Strecke des Nord-Ostsee-Kanals, mit Ausnahme zweier Strecken von 1200 bzw. 5750 m Länge, wo Seen durchquert werden, soll durch Glühlampen auf beiden Ufern beleuchtet werden, so dass auch Nachts die Schifffahrt unbehindert stattfinden kann. Es sind im Ganzen für den Kanal selbst 884 Glühlampen zu 25 Normalkerzen vorgesehen, welche auf 4 m hohen Masten angebracht werden; die erwähnten Strecken in den Seen werden durch Fettgasbojen erleuchtet. Die durchschnittliche Entfernung der Glühlampen, welche zu zweien an beiden Ufern gerade gegenüber stehen, beträgt ca. 250 m. Ausser diesen längs der Ufer aufzustellenden Lampen dienen noch 68 für die bessere Beleuchtung der 13 den Kanal kreuzenden Fähren und der 4 Eisenbahn- bzw. Chaussee-Drehbrücken. Die beiden Schleusen an den Enden des Kanals bei Holtenau und Brunsbüttelhafen erhalten Bogenlampen und Glühlampen.

Die Wahl des Systems, sowie die Lage und Zahl der Stromerzeugungs-Stationen ist den Bewerbern für die Ausführung der ganzen Anlage überlassen.

Es kann eine Wasserkraft verwendet werden, welche beim Einfluss der Eider in den Flemhuder See zur Verfügung steht; hier ist durch die Tieferlegung des Kanalspiegels gegen den früheren Spiegel der Untereider-Seen ein Gefälle von 6,3 m bei einer Wassermenge von maximal rund 71 000 und minimal 30 000 cbm in 24 Stunden verfügbar; es muss jedoch bei Ausnutzung dieser Wasserkraft eine so grosse Reserve an anderen Kraftmaschinen vorgesehen werden, dass auch bei vollständigem Stillstand der Wasserkraftmaschinen die gesamte Beleuchtung sichergestellt bleibt.

Die ganze Anlage soll nur aus bestem deutschen Material auf das solideste und sorgfältigste ausgeführt und ein Musterwerk ersten Ranges werden. R. [3300]

\* \* \*

**Telegraphischer Verkehr mit Seeschiffen.** Auf den Leuchthürmen von Rixhöft und Borkum ist vor kurzem versuchsweise die Einrichtung getroffen worden, dass die Leuchthurmwärter Nachrichten, welche ihnen von Schiffen in Signalweite unter Anwendung der internationalen Signalbücher signalisirt werden, telegraphisch nach Land, also nach der anschliessenden Telegraphenlinie, weiter vermitteln (Seetelegramme), und umgekehrt Landtelegramme an vorbeifahrende Schiffe signalisiren.

[3297]

## BÜCHERSCHAU.

E. DEBES' *Neuer Handatlas über alle Theile der Erde.* Lieferung 4. Leipzig, H. Wagner und E. Debes. Preis der Lieferung 1, 80 Mark.

Auch diese Lieferung des prächtigen Kartenwerkes enthält wieder eine reiche Fülle von Stoff in anschaulichster und geschmackvollster Form. Die Verkehrskarte von Deutschland und den angrenzenden Ländern

ist durch ebenso grosse Uebersichtlichkeit wie Vollständigkeit ausgezeichnet. Das Gebiet der deutschen Einheitszeit ist farbig umgrenzt, ebenso sind die durchgehenden Schnellzugsverbindungen, Dampferlinien etc. deutlich herausgehoben. Besonders fein und scharf in der Ausführung ist ferner die Karte des westlichen Alpengebietes mit der Poebene. Die genaue topographische Darstellung des Gebirgsdetails ist so sauber ausgeführt, dass trotzdem noch Raum für eine grosse Anzahl anderer Einzelheiten bleibt. Die grosse Karte von Ostasien bietet ebenfalls des Interessanten genug und auch die Berücksichtigung des Reliefs des Meeresbodens der angrenzenden Küstengewässer und Oceantheile ist eine werthvolle Bereicherung und das Resultat einer äusserst mühevollen Sammlung der Tiefseelothungen bis in die jüngste Zeit hinein.

Wir unterlassen nicht, unsere Leser wiederholt auf dies wirklich prächtige Kartenwerk hinzuweisen, welches mit Fug und Recht als eins der bedeutenderen Denkmäler deutschen Fleisses, deutscher Gründlichkeit und deutschen Geschmackes gelten kann. MIETHE. [3320]

## Eingegangene Neuigkeiten.

(Ausführliche Besprechung behält sich die Redaction vor.)

GRÜNWALD, F., Ing. *Die Herstellung und Verwendung der Akkumulatoren in Theorie und Praxis.* Ein Leitfad. Mit 75 i. d. Text gedr. Holzschn. 8°. (VI, 144 S.) Halle a. S., Wilhelm Knapp. Preis 3 M.

— — *Der Bau, Betrieb und die Reparaturen der elektrischen Beleuchtungsanlagen.* Ein Leitfad. für Monteure, Werkmeister, Techniker etc. Mit 218 Holzschn. Vierte Aufl. 8°. (VI, 230 S.) Ebenda. Preis 3 M.

*Vademecum für Elektrotechniker.* Praktisches Hilfs- und Notizbuch für Ingenieure, Elektrotechniker, Werkmeister, Mechaniker u. s. w. Begründet von E. Rohrbeck, fortgesetzt von Arthur Wilke. 4. Aufl. Mit vielen Holzschn. 8°. (IV, 244 S.) Ebenda. Preis 4 M.

URBANITZKY, DR. ALFRED Ritter VON. *Die Elektrizität im Dienste der Menschheit.* Eine populäre Darstellung der magnetischen und elektrischen Naturkräfte und ihrer praktischen Anwendungen. Nach dem gegenwärtigen Standpunkte der Wissenschaft bearbeitet. Mit ca. 1000 Abb. Zweite, vollst. neu bearb. Aufl. (In 25 Lieferungen.) gr. 8°. Lieferung 11—15. (S. 481—720.) Wien, A. Hartlebens Verlag. Preis à 0,50 M.

LINDENBERG, PAUL. *Berlin in Wort und Bild.* Mit mehr als 200 prachtvollen Illustrationen von O. Gerlach, F. Holbein, R. Knötel, G. Koch, H. Lüders, L. Manzel, Alb. Richter, H. Schlittgen, F. Stahl, R. Warthmüller, Willy Werner, W. Zehme u. A. (In 25 Lieferungen.) gr. 8°. Lieferung 1—4. (S. 1—112.) Berlin, Ferd. Dümmler's Verlagsbuchhandlung. Preis à 0,30 M.

*Jahrbuch für Photographie und Reproductionstechnik für das Jahr 1894.* Unter Mitwirkung hervorrag. Fachmänner herausgeg. von Reg.-Rath Dir. Prof. Dr. JOSEF MARIA EDER. Achter Jahrgang. Mit 147 Holzschn. u. Zinkotypien im Texte u. 34 artist. Tafeln. gr. 8°. (VIII, 551 S.) Halle a. S., Wilhelm Knapp. Preis 8 M.