



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

Durch alle Buchhand-  
lungen und Postanstalten  
zu beziehen.

herausgegeben von

**DR. OTTO N. WITT.**

Erscheint wöchentlich einmal.

Preis vierteljährlich

4 Mark.

Verlag von Rudolf Mückenberger in Berlin.

Nr. 1186. Jahrg. XXIII. 42. Jeder Nachdruck aus dieser Zeitschrift ist verboten.

20. Juli 1912.

**Inhalt:** Die Schwere und die Erdmessung. Von Professor Dr. O. DZIOBEK. — Eine neue Beton- und Mörtelmischmaschine. Mit drei Abbildungen. — Die Rosen und ihre Herkunft. Von Dr. L. REINHARDT. (Schluss.) — Eine eigenartige Indianer-Brücke. Von RUDOLPH BACH, Winnipeg. Mit zwei Abbildungen. — Rundschau. — Notizen: Die Telefunkenstation der Schütte-Lanz-Gesellschaft. Mit einer Abbildung. — Der Einfluss des Vortrags auf den Gesang der Vögel.

### Die Schwere und die Erdmessung.

Von Professor Dr. O. DZIOBEK.

In dem Aufsatz: *Zur internationalen Erdmessung*\*) habe ich auf einige besondere dorthin gehörende Untersuchungen Bezug genommen, welche gar wohl Einzeldarstellungen verdienen möchten. Hier ist nun die erste.

Vor Äonen hat die Schwere unsere Erdkugel zusammengeballt, so nehmen wir es an nach der Nebularhypothese unseres grossen Philosophen Kant. Aber seitdem hat sie keinen Augenblick geruht, keinen Augenblick vergessen, dass nur sie allein ihr Werk erhalten kann. Von ihr bei der Erdmessung etwa absehen wollen, hiesse ja auch auf die gegebenen Grundlagen dieses grossen wissenschaftlichen Unternehmens verzichten, das eben nicht nur die Geometrie, d. h. Grösse und Figur der Erde, sondern auch ihre Mechanik und Physik im weitesten Sinne umfasst.

Dass die Richtung der Schwere, die Lotrichtung, in Verbindung mit der Richtung der Erdachse die geographischen Koordinaten der

Länge und Breite bestimmt, ist allgemein bekannt. Hier aber soll es nur auf die Grösse der Schwerkraft, auf ihre Intensität ankommen, gemessen durch den Schweredruck, durch das Gewicht, welches ein bestimmter Körper an beliebigen Orten auf, unter und über der Erdoberfläche in der Ruhelage auf seine Unterlage ausübt oder ausüben würde.

Dabei sei ein für allemal bemerkt, dass diese „terrestrische“ Schwere nicht ganz mit der wirklichen oder reinen Schwere, d. i. mit der Anziehung übereinstimmt, die der Erdball auf den genannten Körper ausübt, weil noch andere, freilich viel geringere Einflüsse und Kräfte hinzukommen. Da ist zunächst die sogenannte Zentrifugalkraft der Erddrehung zu nennen, welche nach der wohlbekannten Formel von Huyghens sehr einfach berechnet werden kann, wobei sich herausstellt, dass sie selbst am Äquator, wo sie am grössten ist, nur etwa ein drittel Prozent der reinen Schwere ausmacht. Dann kommen aber auch noch die Anziehungen durch die übrigen Weltkörper, hauptsächlich Mond und Sonne, hinzu, deren Einfluss auf die terrestrische Schwere aber noch viel geringer ist. Von ihnen wird bei anderer Gelegenheit gehan-

\*) Vgl. *Prometheus* XXIII. Jahrg., S. 513 u. ff.

delt werden; hier sollen sie ganz ausser Betracht bleiben, so dass nur die reine Schwere und die Zentrifugalkraft der Erddrehung übrigbleiben, deren Resultante eben der Schweredruck, das Gewicht, d. h. die „terrestrische“ Schwere ist.

Zur Messung von Kräften bedient man sich statischer und dynamischer Methoden. Bei ersteren setzt man die zu messende Kraft mit bekannten Kräften in ein Gleichgewicht und bestimmt so nach den Gesetzen der Statik, wie stark sie ist. Bei letzteren lässt man sie frei wirken und berechnet darauf nach dynamischen Gesetzen aus der Grösse der Wirkung die Stärke der Kraft. Wenn man aber über die engere Mechanik hinaus sich in die weitere Physik begibt, so eröffnet sich unter Umständen noch die Möglichkeit anderer, also physikalischer Messungen. Auf die Schwere hat man alle drei Arten mit mehr oder minderem Erfolge angewendet.

Also erstens statische Messungen der Schwerkraft. Hier liegt die Sachlage gar nicht günstig, weil das vorzüglichste Instrument, die Präzisionswaage, ganz versagt. Denn obgleich ein und derselbe Körper, wenn er etwa erst in Berlin und später in Paris auf die rechte Wagschale einer solchen Waage gelegt wird, hier etwas stärker drückt als dort, so ist ja doch mit den Gewichtsstücken auf der linken Seite ein gleiches der Fall; also schlechterdings nichts zu machen. Aber mit einer Federwaage kann es gehen, denn wenn derselbe Körper in Berlin etwas schwerer ist als in Paris, so muss er, an einer lotrecht herabhängenden Spiralfeder angehängt, diese in Berlin ein wenig mehr in die Länge ziehen als in Paris. Der bekannte Physiker Jolly hat entsprechende Versuche mit Erfolg angestellt; doch ist die Präzision noch nicht gross genug. Vielleicht aber könnte es gelingen, sie erheblich zu steigern oder andere sehr genaue statische Messungsarten zu erfinden, was die internationale Erdmessung ganz gewiss sehr begrüssen würde, da dynamische Messungen von Kräften erklärlich viel umständlicher zu sein pflegen.

Zweitens. Dynamische Messungen der Schwerkraft. Da bietet sich zunächst der freie Fall im luftleeren Raum. Man misst Fallzeit und Falltiefe, wendet die Galileische Fallformel an und bestimmt so die Fallbeschleunigung, also auch die Intensität der Schwere. Sieht äusserst einfach aus, ist aber doch kaum mit der erforderlichen Genauigkeit ausführbar. Die Körper fallen zu schnell und legen schon in der ersten Sekunde beinahe 5 m zurück. Freilich kann man durch maschinelle Einrichtungen, z. B. die Atwoodsche Fallmaschine, das Fallen ganz nach Belieben verlangsamen, aber dann erschliessen sich andere Fehlerquellen, wie Reibung und Seilsteiifigkeit. So gut also solche

Vorrichtungen zur Demonstration der Fallgesetze verwendbar sind, zu genauen Schweremessungen reichen sie nicht oder noch nicht aus. Es steht vielmehr dahin, ob ein geschickter Experimentator einmal die genannten Hindernisse überwinden wird.

Dagegen gibt es eine andere dynamische Bestimmung der Schwere, welche seit Jahrhunderten mit Erfolg verwendet wird, diejenige durch das frei hin- und herschwingende Pendel. Man misst „nur“ Pendellänge und Schwingungsdauer, benutzt dann die Pendelformel von Huyghens und erhält so die Stärke der Schwerkraft an dem betreffenden Orte. Doch welche unerhörten Schwierigkeiten schliesst dieses „nur“ ein, wenn man die höchsten Ansprüche an Genauigkeit stellt. Zunächst die Pendellänge. Sie ist nicht etwa die Länge des Pendels schlechthin, auch nicht etwa der Abstand des Pendelschwerpunktes von der Aufhängungsachse, sondern muss erst nach einer auch von Huyghens aufgestellten Formel aus Trägheitsmoment und statischem Moment, die also durch besondere Methoden experimentell zu bestimmen wären, berechnet werden. Was da aber alles zu erwägen ist, das könnte der Leser in einer klassischen Arbeit von Bessel in den Abhandlungen der Akademie der Wissenschaften 1826: *Untersuchungen über die Länge des einfachen Sekundenpendels*, eingehend dargelegt finden.

Einfacher ist die Bestimmung der Pendellänge bei den sogenannten Reversionspendeln, die jetzt fast ausschliesslich bei genauen absoluten Schweremessungen gebraucht werden. Sie beruhen auf der schon Huyghens bekannten, aber erst von Kater im Jahre 1818 ausgenutzten Vertauschbarkeit von Aufhängungspunkt und Schwingungsmittelpunkt, durch welche es ermöglicht wird, die wahre Pendellänge unmittelbar zu messen, statt sie, wie oben angedeutet, zu berechnen. Hier ist wohl nicht der Ort, dies zu begründen, zumal da es in jedem Handbuch der Physik nachgesehen werden kann. Genug, bei Reversionspendeln kommt die Bestimmung der Pendellänge in der Hauptsache darauf hinaus, den Abstand der beiden Schneiden zu messen, was immerhin gar nicht so einfach ist, weil die Schneidenkanten keineswegs so scharf sind wie die feinen Striche auf einem Präzisionsmassstab und ausserdem die Beleuchtung optische Fehlerquellen mitführen kann, die eine gute Einstellung beeinträchtigen.

Soviel von der Pendellänge. Über die Schwingungsdauer sei nur gesagt, dass sie verhältnismässig leicht durch eine gute Uhr nach der Methode der Koinzidenzen oder durch automatische Selbstregistrierung bestimmt wird. Aber mit der rohen Bestimmung dieser beiden Hauptelemente ist die Sache keineswegs abgetan, denn nun drängen sich noch scharenweise Reduktionen,

Korrekturen, Kontrollen, Nebemessungen heran, die alle, alle sorgfältig bewerkstelligt werden müssen, wenn die Schwerkraft so genau wie möglich herauskommen soll. Vor mir liegt ein stattlicher Quartband, etwa 400 Seiten stark, betitelt: *Bestimmung der absoluten Grösse der Schwerkraft zu Potsdam mit Reversionspendeln* von Professor Dr. E. Kühnen und Professor Dr. Ph. Furtwängler, 1906. (Veröffentlicht vom Geodätischen Institut.)

Es seien aus demselben einige bezügliche Angaben entnommen. Also zunächst: Reduktion auf den leeren Raum, welche zwei Korrekturen nötig macht, eine statische, durch den Luftauftrieb bedingt, und eine dynamische, da durch das Pendel die umgebende Luft in Bewegung gesetzt wird, was einer Vergrößerung des Trägheitsmomentes entsprechen würde. Dann Reduktionen auf unendlich kleine Schwingungen, weil der sogenannte Isochronismus, d. h. die Unabhängigkeit der Schwingungsdauer vom Ausschlag, die bekanntlich zuerst Galilei bemerkt hat, nur angenähert richtig ist. Dann Korrektur wegen der Temperatur, welche die Pendellänge beeinflusst. Dann Schneidenkorrektur, da die Schneiden keine mathematischen Linien sind, sondern stark gekrümmte Zylinderflächen, die sich auf der Unterlage wälzen und sich auch etwas in sie eindrücken. Dann die Dämpfungskorrektur, da durch Reibung und Luftwiderstand die Schwingungen schwächer und schwächer werden. Dann die sogenannte elastische Korrektur, weil das Pendel nicht starr ist, sondern sich beim Schwingen, für das Auge allerdings unmerklich, verbiegt. Dann die Korrektur wegen Mitschwingens der Konsole, an welcher das Pendel hängt. Dann die Korrektur, wenn die Schneiden nicht genau parallel sind oder ihre Ebene nicht genau durch den Pendelschwerpunkt geht. Und andere Korrekturen mehr.

Ferner Kontrollen. Man lässt das Pendel auch im luftleeren und luftverdünnten Raume schwingen. Man bestimmt nicht nur einmal, sondern wiederholt Schwingungsdauer und Pendellänge. Man lässt mehrere Pendel schwingen. (Im vorliegenden Falle ein halbes Dutzend.) Man setzt andere Schneiden ein. Man bringt die Schneiden nicht am Pendel an, sondern umgekehrt an der Konsole und lässt dafür das Pendel mit ebenen Flächen auf den Schneiden schwingen. Und anderes mehr.

Nebemessungen. Der Gang der Uhr muss durch astronomische Zeitmessungen kontrolliert werden. Die Thermometer müssen geprüft werden, desgleichen der Pendelmasstab, mit dem der Schneidenabstand gemessen wird. Der Pendelschwerpunkt ist zu ermitteln usw.

Dies alles ist aber nur ein Teil, aber auch der genügt zur klaren Erkenntnis, dass eine sorgfältige, auf das äusserste erreichbare Mass

der Genauigkeit abzielende Pendelschweremessung nicht von heute auf morgen geliefert werden kann. Und da es sich hier um die Zentralstelle gehandelt hat, wo alle Fäden der internationalen Erdmessung zusammenlaufen, ist wohl zu verstehen, wenn man des Guten eher zu viel als zu wenig getan hat in dem Bestreben, alles Frühere noch zu überbieten.

So gilt denn auch die Bestimmung der Schwerkraft in Potsdam, welche rund acht Jahre gedauert hat, als Muster- und Meisterwerk einer Schweremessung mit folgendem Schlussergebnis:

„Im Pendelsaal des Geodätischen Instituts zu Potsdam,  $52^{\circ} 22,86'$  nördlicher Breite,  $13^{\circ} 4,06'$  östlicher Länge von Greenwich, 87 m über Meeresniveau, fanden wir

Die Länge des einfachen Sekundenpendels

$$= 994,239 \pm 0,003 \text{ mm}$$

und die Beschleunigung der Schwerkraft

$$= 981,274 \pm 0,003 \text{ cm. sek}^{-2}.$$

Die Zahlen  $\pm 0,003 \text{ mm}$  und  $\pm 0,003 \text{ cm. sek}^{-2}$  geben die sogenannten „mittleren Fehler“ an. Da man nach dem Gauss'schen Fehlergesetz annehmen darf, dass (bei Berücksichtigung aller Fehlerquellen) die zu befürchtende Unsicherheit höchstens das Dreifache des mittleren Fehlers ist, so folgt, dass für Potsdam die Länge des Sekundenpendels bis auf  $0,01 \text{ mm}$  oder ein hundertstel Millimeter und die Fallbeschleunigung bis auf  $0,01 \text{ cm. sek}^{-2}$  oder einhundertstel Zentimeter in der Sekunde richtig bestimmt ist.

Man sieht, eine hochgesteigerte Genauigkeit, die eine volle Entfaltung der Kunst zu messen überhaupt voraussetzt, eine Kunst, von der viele wenig oder fast nichts wissen, und die doch in ihrer Art anderen Künsten keineswegs nachsteht. Aber was haben denn diese trockenen Zahlen als Schlussergebnisse so unerhörter, wissenschaftlicher, peinlichster Gewissenhaftigkeit entspringender Anstrengungen an sich für einen Wert? Genügt nicht für alle Anwendungen die runde, allgemein bekannte Zahl 981 als Fallbeschleunigung, jedermann bekannt unter dem Buchstaben  $g$ ? Müssen da noch Dezimalstellen hinzukommen?

Da gibt es nur eine richtige Antwort: Geduldig warten, bis die Zeit kommt, da man auch die Dezimalen nötig hat. Ja, sie ist schon da für die Erdmessung selbst, sie naht sich für die Meteorologie, für die Physik und wird endlich, wenn auch vielleicht erst nach Jahrzehnten oder Jahrhunderten, auch für die Allgemeinheit mit greifbaren Erfolgen aufwarten, da an eine recht genaue Kenntnis der Schwere, ihrer Intensität und Richtung sich Erkenntnisse über Massenverteilung auf und in der Erde knüpfen, wie schon wiederholt in diesen Artikeln betont worden ist. Und dass solche Erkenntnisse mög-

licherweise einmal schwerwiegende Folgen haben können, leuchtet wohl ein.

Drittens. Physikalische Messungen der Schwerkraft. D. h. bisher gibt es nur erst eine, und auch diese ist kaum älter als ein Jahrzehnt. Man verdankt sie der Initiative Helmererts, dem ein seltenes Geschick eignet, selbst aus entlegenen Wissensgebieten herauszuholen, was den Zwecken der internationalen Erdmessung dienstbar gemacht werden kann. Diesmal war es die sogenannte Schwerekorrektion bei Luftdruckmessungen durch das Quecksilberbarometer, welche eben eine genauere Kenntnis der Schwerkraft an dem betreffenden Orte voraussetzt und nun umgekehrt zu einer solchen Kenntnis führen kann, wenn man zugleich mit Siedethermometer die Siedetemperatur des Wassers bestimmt, welche bekanntlich vom Luftdruck abhängt.

Die Sache liegt so. Wenn wir sagen, der Luftdruck sei etwa 765 mm, d. h. wenn wir sagen, dass die Luft auf eine gegebene wagerechte Fläche ebenso stark drücke wie eine Quecksilbersäule von 765 mm Höhe, so sagen wir damit eigentlich noch gar nichts, was sofort klar wird, wenn wir bedenken, dass eine solche Quecksilbersäule auf der Sonne ungefähr 27mal, auf dem Mond dagegen etwa ein Drittel so stark drücken würde wie auf der Erde, ganz abgesehen von dem Umstande, dass auch die Temperatur erheblich in Frage kommt, da das Quecksilber einen grossen Ausdehnungskoeffizienten hat. Aber dieser Umstand wird berücksichtigt durch die entsprechende Temperaturkorrektion, welche bei genauen Luftdruckmessungen nie fehlen darf; es bleibt aber immer noch die Tatsache, dass bei gleicher Temperatur 765 mm Luftdruck z. B. in Berlin etwas mehr ist als in Paris, weil die Schwerkraft in Berlin etwas grösser ist als in Paris. Es bleibt die sogenannte Schwerekorrektion, welche die Kenntnis der Intensität der Schwere für den betreffenden Ort erfordert und, wo sie fehlt, die Barometerangabe noch einer zwar kleinen, aber für Präzisionsmessungen doch unzulässigen Unsicherheit aussetzt.

Frei davon ist aber eine andere Methode der Luftdruckmessung, nämlich diejenige durch Bestimmung der Siedetemperatur des Wassers, deren Abhängigkeit vom Luftdruck durch sehr umfangreiche, mit aller erdenklichen Sorgfalt angestellte Versuche ein- für allemal festgestellt und also genau bekannt ist, so dass nunmehr der Spiess umgedreht und Siedethermometer zur Luftdruckmessung verwendet werden können. Sie heissen dann Hypsothermometer oder Siedebrometer und brauchen, wenn man sich auf mässige Höhen über dem Meeresspiegel beschränkt, nur wenige Grade über und unter 100° C anzuzeigen, die man selbstverständlich nun sehr lang macht, um die Temperatur recht genau messen zu können.

Misst man nun an demselben Ort den Luftdruck durch ein Siedebrometer und ein Quecksilberbarometer, so ergibt der Unterschied die Schwerekorrektion des letzteren. Aus der Grösse dieser Korrektion folgt nun rückwärts die Intensität der Schwerkraft, wobei nur in Frage kommt, ob die Präzision der genannten Messungen ausreicht. Dann wäre ja eine physikalische Messung der Schwerkraft möglich.

Und die Präzision reicht aus! Hören wir, was Helmert selbst hierüber in den *Sitzungsberichten der Akademie der Wissenschaften zu Berlin* (1902, 13. Februar) aussagt:

„Nachdem H. Mohn in Christiania kürzlich gezeigt hatte, dass man die Schwerekorrektion des Quecksilberbarometers auf Landstationen bis auf einige Hundertstelmillimeter genau mittels des Siedebrometers bestimmen könne\*), fasste ich den Entschluss, aus vergleichenden Beobachtungen an Quecksilberbarometern und Siedethermometern die Grösse der Schwerkraft auf dem Ozean bestimmen zu lassen, falls Vorstudien dieser Absicht günstig ausfielen. Mit diesen betraute ich den ständigen Mitarbeiter Herrn Dr. Hecker im Geodätischen Institut zu Potsdam, welcher zunächst im Laboratorium für ruhende Instrumente noch wesentlich günstigere Ergebnisse erzielte, über die in der *Meteorologischen Zeitschrift* und in der *Zeitschrift für Instrumentenkunde* von 1901 berichtet ist. Nach weiteren Erkundigungen und Studien über die instrumentellen Bewegungen auf den fahrenden grossen Dampfern, sowie nach Auswahl einer Linie mit möglichst ruhiger Fahrt, war Herr Dr. Hecker zur Übernahme einer Beobachtungsreise nach Südamerika im Juli und August 1901 bereit. Auf meinen Vorschlag bewilligte das Präsidium der internationalen Erdmessung die Kosten der Reise, welche sich dadurch verminderten, dass die Hamburg-Südamerikanische Dampfschiffahrtsgesellschaft völlig freie Fahrt bewilligte, wie sie überhaupt dem Beobachter jede Erleichterung auf ihrem Dampfer gewährte.

Dr. Hecker benutzte vier Barometer und sechs Siedethermometer; diese Instrumente, besonders die Barometer, wurden gemäss Vorversuchen gegenüber den üblichen wesentlich verändert. Zwei der Barometer registrierten photographisch. Die Ergebnisse aller Instrumente zeigten eine befriedigende Übereinstimmung...“

Herr Professor Dr. Hecker hat dann später (1903) selbst in einer besonderen Veröffentlichung des Geodätischen Institutes über diese erste Bestimmung der Schwerkraft auf offenem Meer berichtet und dann 1904 eine andere auf

\*) *Das Hypsothermometer als Luftdruckmesser und seine Anwendung zur Bestimmung der Schwerekorrektion.* Christiania 1899.

dem Grossen und Indischen Ozean sowie eine dritte 1909 auf dem Schwarzen Meer folgen lassen. Übrigens wird der aufmerksame Leser aus dem Umstand, dass Helmert diese physikalische Methode ausdrücklich für Schwere-messungen auf dem Ozean bestimmt hat, da sie doch mindestens ebensogut für das Festland geeignet wäre, leicht entnehmen, dass sie der Pendelmethode an Genauigkeit nicht gewachsen sein kann. Aber diese ist eben auf dem schwankenden Schiff unmöglich, während Barometer und Thermometer sehr wohl abgelesen werden können, wenn es auch durch das Pumpen des Quecksilbers etwas erschwert wird.

So ist der internationalen Erdmessung zu Beginn dieses Jahrhunderts das scheinbar Unmögliche gelungen, wenigstens einen Bruchteil, aber doch einen nicht unwesentlichen Bruchteil ihres Arbeitsgebietes vom Festland auf das Weltmeer zu übertragen. Ein vielversprechender Anfang und ein Erfolg, würdig der stolzen Höhe, zu welcher sich die Messkunst aufgeschwungen hat. Beträgt doch die Schwerekorrektion des Quecksilberbarometers in Meereshöhe alleräussersten Falles nur wenige Millimeter.

Die bisherigen Schwere-messungen bezeichnet man als absolut, da sie auf Bestimmung der Schwerkraft an einem Orte ausgehen. Seit einigen Jahrzehnten sind zu ihnen die relativen Schwere-messungen getreten, welche sich darauf beschränken, das Verhältnis der Schwerkraft an verschiedenen Orten zu ermitteln. Wenn man ein und dasselbe Pendel etwa in Wien und dann in Berlin schwingen lässt, so zeigt die Huyghenssche Pendelformel, dass die Schwerkraft sich umkehrt wie die Quadrate der Schwingungszeiten verhalten, wobei es auf die Pendellänge selbst überhaupt gar nicht ankommt. Und damit ist das Prinzip der relativen Schwere-messungen gegeben.

Selbstverständlich ist bei Ausführung derselben grösste Sorge zu tragen, dass das Pendel und seine Aufhängung, kurz der gesamte Pendelapparat möglichst unveränderlich, „invariant“ sei und auch an verchiedenen Orten möglichst unter gleichen Bedingungen (Temperatur und Luftdruck) schwinde. Dann fallen die vielen früher genannten peinlichen und zeitraubenden Korrekturen und Reduktionen gänzlich fort oder schrumpfen doch zu einem leicht zu bewältigenden Minimum ein, so dass wirklich nur die Bestimmung der Schwingungsdauer übrigbleibt. Es ist also klar, dass relative Schwere-messungen ganz unverhältnismässig einfacher und schneller vorstatten gehen als absolute.

Diesem Vorzug durch Konstruktion eines geeigneten Pendelapparates Rechnung getragen zu haben, ist das grosse Verdienst des österreichischen Generals v. Sterneck. Von ihm und unter seiner Oberleitung sind dann in Ungarn

sowie auf den Inseln und an der Küste des Adriatischen Meeres, aber auch an anderen Orten Europas, ja sogar anderer Kontinente ausgedehnte relative Pendelmessungen ausgeführt worden, über welche unter anderem in dem Werke: *Relative Schwerebestimmungen durch Pendelbeobachtungen*, ausgeführt durch die K. u. K. Kriegsmarine in den Jahren 1892 bis 1894, Wien 1895, berichtet worden ist. Dass die internationale Erdmessung solchen Erfolgen gegenüber nicht gleichgültig bleiben konnte, versteht sich von selbst; sie nahm vielmehr alsbald die relativen Schwere-messungen in ihren Arbeitsplan auf, nachdem der Sterneck-sche Pendelapparat, dessen Pendel der Unveränderlichkeit wegen nur kurz — Halb- und Viertelsekundenpendel — und auch sehr massig hergestellt werden, erprobt und den gemachten Erfahrungen entsprechend vervollkommen worden war. Was bisher auf diesem Gebiete geleistet worden ist, findet man in den Verhandlungen der internationalen Erdmessung und in besonderen Veröffentlichungen des Geodätischen Institutes niedergelegt.

So sind schon stattliche Vorarbeiten da zu einem Schwerenetz, das dereinst die ganze Erde überziehen soll, einem Netz mit einer kleinen Anzahl von Hauptpunkten, an denen, wie in Potsdam, die Schwerkraft durch absolute Schwere-messungen mit äusserster Genauigkeit ermittelt ist, und mit viel tausend anderen Stationen, die durch relative Schwere-messungen an jene Hauptpunkte angeschlossen werden. Und was noch dazu einen besonderen Vorzug bedeutet gegenüber dem geodätischen Netz: Hier kann man wirklich sagen „die ganze Erde“, da durch die vorher erklärten physikalischen Schwere-messungen das Schwerenetz auch auf das Weltmeer ausgedehnt werden kann.

Zur leichteren Erfassung der Beschaffenheit eines solchen Schwerenetzes dient der Begriff der sog. „normalen“ Ortsschwere, mit welcher die wirkliche Ortsschwere verglichen werden könne, so dass nur die Abweichungen zur näheren Betrachtung bleiben, also verhältnismässig kleine Grössen, die den Unregelmässigkeiten in der Massenlagerung der äusseren Erdkruste entsprechend auch von Ort zu Ort wechseln, wie etwa die Geländebeschaffenheit in hügeliger oder bergiger Landschaft. Die normale Schwere eines Ortes ist nämlich diejenige Schwere, welche der Ort „eigentlich“ haben müsste, dann nämlich, wenn die Erde mathematisch genau wäre, was sie angenähert ist, also ein abgeplattetes Umdrehungsellipsoid. Für ein solches würde die Schwerkraft nur von der geographischen Breite und der Höhe über Meeresspiegel abhängen nach einer, wie die Theorie zeigt, für schwache Abplattungen sehr einfachen Formel, die ja nun auch im „Durch-

schnitt“ für die wirkliche Erde gelten wird, wenn man erst die in ihr enthaltenen Koeffizienten durch Ausgleichung einer grossen Anzahl von weit über die Erdoberfläche verstreuten Schweremessungen bestimmt hat, was, von früheren Arbeiten abgesehen, von Helmert zu Anfang dieses Jahrhunderts mit besonderer Sorgfalt geschehen ist.

Während nun in dieser Helmerischen Pendelformel für die normale Ortsschwere die lokalen Besonderheiten ganz ausgeglichen, ganz verschwunden sind, soll gerade umgekehrt das Schwerenetz, an dessen Ausarbeitung die internationale Erdmessung rastlos beschäftigt ist, diese Abweichungen herausbringen. Man will wissen, wo sie positiv, wo negativ sind, welchen Betrag sie erreichen, kurz, man will ihren Verlauf auf der Erde eingehend ermitteln.

Selbstverständlich sind erhebliche Unterschiede zwischen wirklicher und normaler Schwere zu allererst in Gebirgländern zu erwarten. Die bisherigen Ergebnisse bestätigen dies auch im grossen und ganzen, aber keineswegs so, wie es der Geländebeschaffenheit entsprechen würde, manchmal sogar gerade umgekehrt. Ferner ist zu sagen, dass man auch nicht selten in ebenen Gegenden unerwartet grosse Schwerestörungen gefunden hat, die dann zweifellos auf lokale unterirdische Massenverschiedenheiten, auf starken Wechsel dichter mit weniger dichten Stoffen zurückzuführen sind. So haben diese Messungen gar manche Überraschungen gebracht und werden bei weiteren Ausbau des Schwerenetzes wohl noch weitere bringen. Sie weisen aber, wie nochmals hervorgehoben sei, auch in das unbekanntere Erdinnere.

Freilich nicht in das Kleinste gehend, aber doch in grossen Umrissen. Und da können sie schon jetzt einen bedeutenden, unleugbar gesicherten Erfolg verzeichnen, von dem auch die Geologie sehr gern Kenntnis genommen hat. Mit seiner Feststellung sei nun dieser Bericht geschlossen.

Die Schweremessungen bestätigen nämlich bei aller Anerkennung von Unregelmässigkeiten doch durch den Verlauf der Schwerestörungen insgesamt eine Theorie, die zwar schon Jahrzehnte alt ist, aber bis dahin in Erfahrungen und Experimenten noch nirgend eine Stütze gefunden hatte. Gemeint ist die Theorie des englischen Physikers Pratt von dem sog. isostatischen Gleichgewicht der äusseren Erdkruste, welche besagt, erstens, dass die Tiefen, bis zu welchen die lokalen Unregelmässigkeiten der Massenverteilung gehen, doch nur klein sind im Verhältnis zur Länge des Erdradius (man schätzt ungefähr 100 bis 200 km gegen rund 6000 km). Und zweitens, dass in der so abgegrenzten äusseren Erdkruste die genannten Unregelmässigkeiten sich doch ver-

hältnismässig schnell wieder aufheben oder kompensieren, dass bedeutenden sichtbaren oder unsichtbaren Massenüberschüssen an einer Stelle in nicht zu grosser Entfernung (in radialer Richtung) bedeutende Massendefekte entsprechen.

Nach dieser Pratt'schen Theorie müsste z. B. die Gesteinsschicht unter dem Meere im allgemeinen etwas grösser sein als in gleicher Tiefe (vom Meeresniveau gemessen) unter dem Festland, als Ausgleich für die erheblich geringere Dichte des Wassers. Ferner müssten unter den Gebirgen sich viel Hohlräume oder weniger dichte Stoffe befinden. Beides ist durch Schweremessungen bestätigt; wäre z. B. das erstere nicht richtig, so müsste auf dem Meere die wirkliche Schwere merklich kleiner sein als die normale Schwere, wie sie der Helmerischen Schwereformel entsprechen würde. In dem vorgenannten Bericht Helmer's, dessen Anfang vorhin abgedruckt war, steht wörtlich:

„Als Ergebnis der Heckerschen Arbeit kann man aussprechen: Die Schwerkraft auf dem tiefen Wasser des Atlantischen Ozeans zwischen Lissabon und Bahia ist nahezu normal (entsprechend der Helmer'schen kontinentalen Schwereformel von 1901).

Hierdurch wird also die Hypothese von Pratt über die isostatische Lagerung der Massen der Erdkruste glänzend bestätigt.“

Und ferner:

„Bekanntlich hatte Nansen gelegentlich seiner Polarfahrt auf dem tiefen Polarmeere bei festgefrorenem Schiff relative Schweremessungen mit einem Pendelapparat ausführen lassen. Nach O. E. Schloetz zeigte sich auch hierbei die Schwerkraft der Hypothese von Pratt entsprechend nahezu normal (*Physik. Zeitschrift* 1901, S. 567).

Die beiden Erfahrungen zusammen geben dieser Hypothese, für die auch andere Anzeichen sprechen, eine kräftige Stütze, und man wird von nun an mit derselben (wenn auch nur im Sinne einer allgemeinen Regel) als einer Tatsache rechnen müssen.“

Seitdem haben die vorerwähnten weiteren Schweremessungen Heckers auf dem Schwarzen Meere und dem Stillen Ozean die Pratt'sche Theorie abermals bestätigt. Desgleichen haben sich auch die anderen „Anzeichen“ inzwischen vermehrt. Doch hierauf eingehen, hiesse die Leser des *Prometheus* allzusehr mit Einzelheiten beschweren. Das Bestreben des Verfassers war ja hauptsächlich darauf gerichtet, die grosse Bedeutung, welche den planmässig angestellten Schweremessungen schon jetzt zukommt, und welche sich im Laufe der Zeit in noch gar nicht abzusehender Weise steigern wird, eindringlich zu zeigen. [12727]

### Eine neue Beton- und Mörtelmischmaschine.

Mit drei Abbildungen.

Während man bei den älteren Beton- und Mörtelmischmaschinen durch Rührwerke verschie-

Abb. 596.



Das Innere der Mischtrommel.

denster Bauart eine gute Durchmischung des Materials zu erreichen strebte, wobei man naturgemäß starken Verschleiss und grossen Kraftverbrauch mit in den Kauf nehmen musste, ist man in neuerer Zeit dazu übergegangen, die Rührwerke gänzlich zu vermeiden und dafür in sich drehenden Trommeln mit geeignetem innerem Ausbau das Material immer wieder zu wenden und durcheinanderfallen zu lassen, da sich auf diese Weise eine besonders gute, gleichmässige Mischung bei geringem Kraftaufwande und unbedeutendem Verschleiss an den Mischtrommeln erzielen lässt.

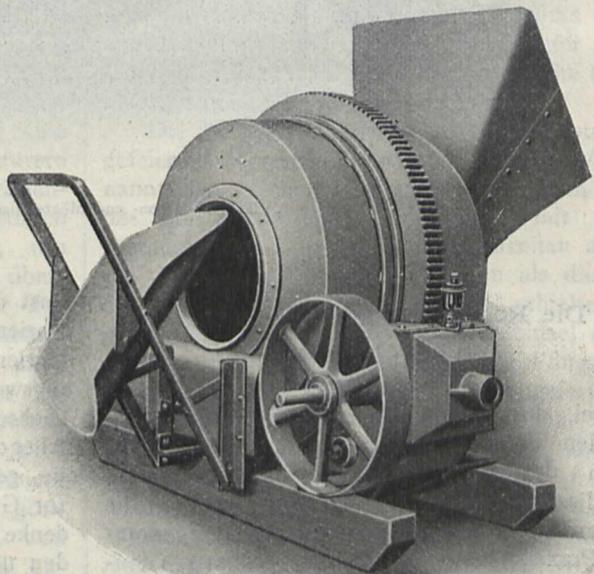
Eine auf diesem neueren Prinzip beruhende Maschine ist die von den Deutschen Industriewerken in Mannheim-Waldhof hergestellte „Viktoria“-Beton- und Mörtelmischmaschine, eine amerikanische Erfindung, die sich in ihrer Heimat schon bestens bewährt hat und nun auch bei uns die Aufmerksamkeit der Betonfachleute auf sich zieht.

Die Ausbildung der Mischtrommel dieser Maschine ist aus der beistehenden Abbildung 596 zu erkennen. Durch die in den Zylindermantel eingesetzten vier Abweisflächen erhält das Innere der Trommel doppelkonische Form, so dass das zu mischende Material, das am einen Ende der Trommel eintritt (vgl. auch Abb. 597), sich überkollernd, nach der Mitte fallen muss, wo es durch die Drehung der Trommel immerfort übereinander und durcheinander geworfen und auf

diese Weise gründlich gemischt wird. Die Mischwirkung wird durch die vier in der Abbildung 596 erkennbaren Mischschaufeln, von denen zwei sich über die ganze Länge der Trommel erstrecken, während die beiden andern nur etwa halb so lang sind, wesentlich unterstützt, da sie das Material immer wieder emporheben und zurückfallen lassen. Ein Festsetzen von Material im Inneren der Trommel ist nur in sehr geringem Grade möglich, weil der Einbau keinerlei scharfe Ecken aufweist, so dass eine gründliche Reinigung der Maschine in kürzester Zeit und ohne Schwierigkeiten bewirkt werden kann.

Die Entleerung der Mischtrommel erfolgt ohne Stillstand und ohne Kippung der Maschine durch die in Abbildung 597 erkennbare Entladerinne. Diese ist in einem beweglichen Rahmen gelagert und kann mit dem einen Ende in die stets offene Entleerungsöffnung der sich drehenden Mischtrommel eingeführt werden, was zur Folge hat, dass das in der Trommel in Bewegung befindliche Material von selbst auf die Entnahmeschaufel gelangt und auf dieser aus dem Apparat hinaus in einen untergestellten Entnahmebehälter gleitet. Man kann auf diese Weise die Trommel vollständig entleeren oder auch nur den jeweiligen Bedarf entnehmen und dann die Entladerinne wieder zurückziehen. Die Mischtrommel ist auf Rollen gelagert und wird durch in ihren

Abb. 597.



Mischtrommel mit Entladerinne.

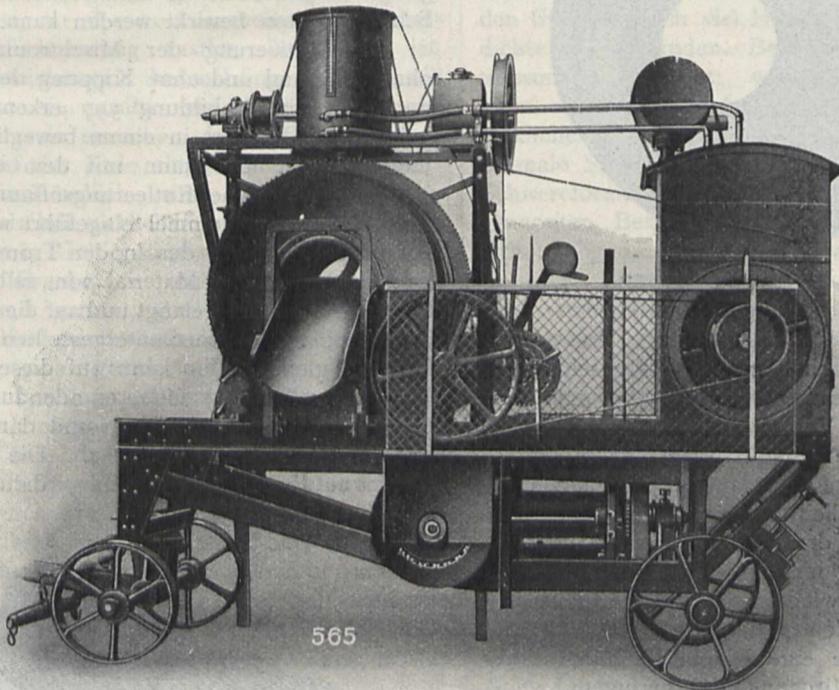
Zahnkranz eingreifende Zahnräder gedreht. Der Antrieb erfolgt durch Riemenübertragung von einer beliebigen Kraftmaschine, wenn nicht die ganze Maschine, wie in Abbildung 598 dar-

gestellt, zusammen mit einem Benzinmotor auf einem fahrbaren Gerüst montiert wird. In diesem Falle sind auch besondere Hebevorrichtungen für die zu mischenden Materialien erforderlich, während diese bei der in Abbildung 597 dargestellten, auf ebener Erde montierten Maschine von Hand in den Fülltrichter eingeschaufelt werden.

[12699]

tyrergräber. Da mit der Erklärung des Christentums als Staatsreligion durch Konstantin im Jahre 323 die heidnischen Kulte unter christlichem Gewande weiterbestanden, so ging die Rose von dem Dienste der Isis mit dem Horusknaben auf dem Arm in denjenigen der gleicherweise dargestellten und verehrten Maria mit dem Jesusknaben auf dem Arm über. Als Himmelskönigin wurde Maria durch die Rose symbolisiert (*rosa mystica*), und diese Blume —

Abb. 598.



„Victoria“-Beton- und Mörtelmischmaschine.

## Die Rosen und ihre Herkunft.

Von Dr. L. REINHARDT.

(Schluss von Seite 646.)

Bei der Christianisierung des sich zersetzenden Römerreiches zog mit dem Eindringen der neuen Religion die sogenannte Arkandisziplin, d. h. Geheimlehre, welche die von den heidnischen Mysterien herübergenommene Praxis, Taufe, Abendmahl, Salbung, Glaubensbekenntnis und Herrengebet vor den Nichtgetauften geheim zu halten gebot, auch die Rose in ihren symbolisierenden Kreis, indem sie das rote Blut Christi und rote Rosen in Wechselbeziehungen zueinander treten liess, wie verschiedene Katakombenbilder andeuten. Rosen und Rosenkränze wurden zu Symbolen des Martyriums und dienten den die Gedenktage solcher Feiernden zum Ausschmücken der Mär-

einst der Aphrodite-Isis heilig — wurde die Marienblume par excellence, mit der man die Marienbilder im Marienmonat, dem Mai, vorzugsweise schmückte, und über die sich die Dichter des Mittelalters in überschwenglichen Allegorien ergingen. In vielen Legenden wird sie gefeiert und dient öfter als Veranlassung zur Gründung einer Kirche oder Kapelle. Man denke nur an die berühmte Sage, die sich an den uralten Rosenstock von Hildesheim knüpft. In andern Fällen wird sie als Liebeszeichen der Himmelskönigin vom Himmel auf die Erde gesandt, und dieser zu Ehren wird auch die bei Buddhisten und Mohammedanern gebräuchliche Gebetschnur, als deren Vorgänger sich christliche Mönche und Einsiedler zum Abzählen ihrer Gebete und Psalmen loser kleiner Steinchen bedienten, Rosenkranz genannt.

Im Mittelalter, wo so viele Kulturen zu-

grunde gingen, blieben doch Rose und Lilie als besonders der Himmelsmutter geweihte und mit ihr in Zusammenhang gebrachte Blumen, die zudem verhältnismässig leicht zu ziehen waren, in den Gärten Mitteleuropas gewöhnlich. Die Dichter dieser Zeit, denen keine grosse Auswahl solcher Blumen für ihre Schilderungen zu Gebote stand, sprechen öfter von diesen beiden Edelblumen, die die himmlische Anmut und Reinheit der heiligen Jungfrau darstellen sollten. Und wie gotische Kirchen sich mit steinernen mystischen Rosen schmückten, so pflegte auf den Bildern der Verkündigung der Engel den schlanken Lilienstengel zu tragen, dessen weisse Blüten aber charakteristischerweise nur Blumenkelche ohne Staubfäden — zur Versinnbildlichung der unbefleckten Empfängnis — aufweisen.

Auch in die Wappensprache jener infolge des starken Vorherrschens der Analphabeten bildlich denkenden Zeit gingen beide Blumen über. Wie drei Lilien, die angeblich aus Lanzenspitzen hervorgegangen sein sollen, seit 1150 das königliche Wappen und das Sinnbild des legitimen Königtums Frankreichs waren und auch der Jeanne d'Arc, der Jungfrau von Orleans, bei ihrer Erhebung in den Adelstand durch Karl VII. am 17. Juli 1492 verliehen wurden, so bildete im 15. Jahrhundert die rote und die weisse Rose das Abzeichen der Partigänger der Häuser Lancaster und York in den Wirren, die bei der Schwäche des Königtums in England wütheten.

Auch auf Münzen erscheint die Rose nicht selten; ferner gewann sie als geheimnisvolles Symbol der mittelalterlichen Bauhütten eine grosse Bedeutung, die sich bei den Freimaurern bis auf den heutigen Tag erhielt. In den Kelchblättern der Rosenknospe ist nämlich deutlich das Pentagramm oder der Drudenfuss, das wahrscheinlich von den alten Ägyptern übernommene geheime Erkennungszeichen der Pythagoreer, das auch bei den Kelten als Druidenfuss ein heiliges Zeichen war und auf alten gallischen Münzen nicht selten abgebildet ist, in der spiraligen Aufeinanderfolge der einzelnen Blätter zu erkennen. Die geometrischen Proportionen desselben bezeichneten die Jünger der Baukunst seit dem hohen Altertum als göttliche Proportionen oder goldenen Schnitt, weil alle ästhetisch schöne Baukunst von den altägyptischen Tempeln bis zu den gotischen Domen des Mittelalters bewusst oder unbewusst in deren Gesetzen wurzelt. Am häufigsten sind sie im Grundriss des Hauptschiffes und in der Fassadengliederung zu erkennen.

Wie bei den Kulturvölkern des Altertums wurden auch bei den Deutschen und den andern europäischen Völkern des Mittelalters als Frühlingsfeier Rosenfeste in sogenannten Rosen-

gärten gefeiert; es waren dies von Rosenhecken umgebene Plätze, in denen die Festfeiernden mit Rosen geschmückt zusammenkamen. Diese Rösengärten spielten dann auch in Sage und Dichtung eine nicht unwichtige Rolle. Es sei hier nur an den zu Ende des 13. Jahrhunderts von einem ritterlichen Sänger gedichteten *Kleinen Rosengarten*, der die Kämpfe Dietrichs von Bern (des Ostgotenkönigs Theoderich des Grossen, der 489 Odoaker bei Verona besiegte und deshalb in der Sage als Dietrich von Bern weiterlebt) mit dem Zwergkönig Laurin und dessen Zaubergarten schildert, und an den von demselben Verfasser stammenden *Rosengarten von Worms* erinnert, in welchem letzterem der Nibelungenheld Siegfried mit elf andern Helden den Rosengarten der von ihm in Liebe umworbenen Kriemhild, der Tochter des Königs Giebich von Worms, bewacht. Auch bei den festlichen Veranstaltungen der Ritterzeit, besonders des 14. Jahrhunderts, spielte die Rose mit andern Blumen eine grosse Rolle. In diesem kriegerischen Zeitalter wurde mit Vorliebe, wie wir auch auf zeitgenössischen Malereien und Elfenbeinschnitzereien sehen, von festlich geschmückten Damen eine für diesen besondern Zweck erbaute sogenannte Minneburg verteidigt, die dann von den Herren eingenommen werden musste. Als Wurfgeschosse dienten allerlei Blumen, besonders Rosen, dann kleine Früchte, Kuchen und andere Leckereien, statt siedenden Wassers wurden Parfüms herabgegossen, bis endlich die Ritter unter einem Blumenregen die Burg erstürmten und die Damen gefangen nahmen.

Die bei den Römern noch in spätester Zeit gefeierten Rosenfeste, *rosaria* oder *rosalia* genannt, bei welchen man an verschiedenen Tagen des Mai und Juni die Gräber mit Rosen schmückte und gemeinsame Mahlzeiten abhielt, bei denen den Teilnehmern Rosen als die Gabe der Jahreszeit verabreicht wurden, erhielten sich in Illyrien und auf der Donauhalsinsel als *rusalia* weiter, und aus diesem mit Pfingsten in Zusammenhang gebrachten Frühlingsfest entwickelte sich bei den Serben, Slowenen, Weiss- und Kleinrussen, in ähnlicher Weise auch bei den Walachen und Albanesen das fröhliche Naturfest *rusalija*. Bei diesem wurde dann in Missverstehung des ursprünglichen Sinnes des von *rosa* her genannten Festes die Sage von *rusalky* geheissenen, überirdischen, weiblichen Wesen abgeleitet, die um diese Zeit Feld und Wald beleben und Fruchtbarkeit spenden sollen.

Mit diesem römischen Rosenfeste hängt auch die im Frühling, am vierten Fastensonntage, dem Sonntage Lätare, vom Papst in feierlichem, weissem Gewande in Gegenwart des Kardinalkollegiums in einer mit Rosen geschmückten Kapelle am Altare geweihte goldene Rose zusammen,

die hernach als segenbringend an Fürsten und Fürstinnen, auch Kirchen und Städte verschenkt wurde. Er tauchte sie zuerst in Balsam, besprengte sie mit Weihwasser, bestreute sie mit Weihrauch und betete indessen zu Christus als der Blume des Feldes und zu Maria als der Lilie des Tales. Als besondere Auszeichnung erhielten unter anderen auch Kurfürst Friedrich der Weise von Sachsen kurz vor der Einführung der Reformation, ebenso in jüngster Zeit die wahnsinnige Kaiserin Charlotte von Mexiko und die bei aller Lasterhaftigkeit bigotte Königin Isabella II. von Spanien die goldene Rose. Nachrichten über diesen Gebrauch, der auf altrömischen Vorstellungen von der Bedeutung der Rose als Symbol des Lebens und der Vergänglichkeit beruht, gehen bis ins 11. Jahrhundert, in die Zeit Leos XI., zurück. Dann werden in der katholischen Kirche als weiterer Überrest der altrömischen *rosalia* bis auf den heutigen Tag am Pfingstsonntage, den *pascha rosata* (italienisch *domenica de rosa*), Rosen von der Höhe der Kirche auf den Boden herabgelassen.

Bei solch grosser Bedeutung, die der Rose in Volkssitte und Religion zukam, kann es uns nicht wundern, dass ihre von den Römern durch Vermittlung der Klöster übernommene Kultur auch in den trüben Zeiten des Mittelalters in Europa erhalten blieb und mancherorts sogar die Kunst des Treibens derselben geübt wurde. So berichtet uns der Chronist Johann von Beka von einem am 6. Januar 1249 vom gelehrten Dominikaner Albertus, wegen seiner ausgedehnten Gelehrsamkeit Magnus, der Grosse, zubenannt (1193—1280), in Köln Wilhelm von Holland gegebenen grossen Bankett, an welchem „durch wahrhaft magische Kunst“ — wie sich der erstaunte Berichterstatter ausdrückt — blühende Rosen zu sehen waren. Wenn diese Blume auch späterhin bei allen Völkern Europas die wohlverdiente Wertschätzung genoss, so spielt sie doch im Leben des an bunten Farben und Wohlgerüchen sich ganz besonders erfreuenden Orientalen eine noch viel wichtigere Rolle. Speziell in ihrer alten Heimat Persien blüht sie beinahe das ganze Jahr hindurch in köstlicher Fülle und in herrlich duftenden, gefüllten Sorten, die bei den auch dort noch seit alter Zeit gefeierten Frühlingsfesten eine wichtige Rolle spielen. Wie haben die persischen Dichter seit dem Firdûsi, d. h. der Himmlische, genannten Abul Kâsim Mançûr (940—1020) bis heute die Rose als Königin der Blumen immer wieder gefeiert und die Liebe zwischen ihr und der Nachtigall (einer Bülbül genannten Kurzfussdrossel aus der Gattung *Pycnonotus* und nicht unsere einheimische Nachtigall) besungen. Welche Wichtigkeit kommt ihr nicht zur Herstellung des dort allgemein be-

liebten Rosenzuckerwerks und der köstlichen Rosenessenz zu, welche letztere persische Ärzte im 9. Jahrhundert zuerst destillierten. Der Gesandte des deutschen Kaisers Ferdinand II., Ghislenius Busbequius, am türkischen Hofe in Konstantinopel, erzählt im ersten, 1554 geschriebenen Briefe aus jener Stadt, die Türken dulden nicht, dass ein Rosenblatt auf der Erde liege, denn sie glauben, die Rose sei aus den Schweisstropfen hervorgegangen, die Mohammed auf seiner nächtlichen Himmelfahrt vergoss — also die alte, nur islamisierte und ins Prosaische übertragene Adonissage! Auf dem angeblichen Grabe des von den schiitischen Persern verehrten vierten Kalifen Ali ben Abu Taleb, des treuesten Gefährten Mohammeds und Gemahls seiner Tochter Fatime, der 656 nach Othmans Ermordung zum Beherrscher der Gläubigen erhoben, aber 661 in Kufa ermordet wurde, bei Messar in der Nähe des heutigen Belch — früher Bactra — sah der Reisende Vambéry die wunderwirkenden roten, angeblich aus dessen Blut hervorgesprossenen Rosen (*güli surch*), die ihm in der Tat an Geruch und Farbe alle andern zu übertreffen schienen und die, weil sie nach der islamitischen Lokalsage nirgends anderswo gedeihen sollen, auch nirgends angepflanzt werden.

Diese aus Persien stammende und im Altertum über die Mittelmeerländer verbreitete Zentifolie, von der bisher ausschliesslich die Rede war, ist diejenige Unterart der in Südeuropa und Westasien heimischen Provencerose (*Rosa gallica*), die hier im Altertum und Mittelalter ausschliesslich bekannt war. Eine uralte Gartenrose, die durch Kreuzung der Zentifolie mit der Hundsrose hervorging, ist die Damaszenerrose, wohl die schon von den alten Römern als zweimal blühend gerühmte Rose von Paestum. Erst in der Neuzeit sind zu diesen zahlreiche andere Rosensorten besonders aus Ostasien gebracht worden, wodurch die Rosenkultur den grossen Aufschwung nahm, der diese Pflanze heute noch mehr als früher zum bevorzugten Liebling zahlreicher Blumenfreunde machte. Und zwar ist die indische Rose (*Rosa indica*) die Ursprungsform der prächtigen ostasiatischen Rosen, die besonders in China und Japan seit sehr alter Zeit kultiviert werden, frühe nach Indien kamen und um 1698 auch in unsere Gärten gelangten. Zu ihnen gehören die Bengalrosen, die Teerosen und die Monatsrosen. Letztere werden meist niedrig gehalten und sind zur Einfassung von Rabatten wie auch, in Töpfen gezogen, als Stubenpflanze beliebt und besitzen mehr flatterige, weniger gefüllte, hellrosa Blüten. Bemerkenswerte Formen unter ihnen sind die *Hermosa* und die *Zwergröschchen*. Eine echte Edelrose ist die von *Rosa chinensis* abstammende Teerose, deren Kreuzung mit der Provencerose die Bourbonrose, die Gloire de Dijon und Mal-

maison (nach der Besetzung der rosenfreundlichen Gattin Napoleons I. Josephine so genannt), wie auch die La France, die bevorzugte Rose der deutschen Kaiserin, hervorgehen liess. Letztere, die erst 1868 in den Handel gelangte, will wie so manche andere nur durch Ableger auf ungeschlechtlichem Wege sich fortpflanzende Form schon jetzt nicht mehr recht gedeihen. Alle diese prächtigen Rosen, zu denen auch die angenehm duftende, gelbblühende Marschall Niel gehört, besitzen die vorzügliche Eigenschaft zu „remon-tieren“, d. h. nicht die Periode des Blühens auf eine kurze Zeit zu beschränken, sondern ihre prächtigen Blüten Wochen und Monate hindurch unausgesetzt zu entfalten. Sie verdanken diese Eigenschaft der Einwirkung der indischen Rose, welche überhaupt keiner Winterruhe bedarf und deshalb auch zur Kultur in den Tropen empfohlen werden kann.

Schon in England, aber noch viel häufiger in Südeuropa, besonders der Riviera, begegnet uns die in Südchina (Yünnan) heimische kletternde, stachellose Banksrose (*Rosa banksiae*) mit halbgefüllten hellgelben oder weissen Blüten und kleinen Früchten. In unseren Gewächshäusern ist es nicht möglich, sie in so prächtiger Entfaltung wie beispielsweise an der Riviera zu erhalten. Auch die eigentlichen Kletterrosen mit kleinen weissen oder rosenroten Blüten in Büscheln sind in China und Japan heimisch, während die in dunkelroten, kleinblütigen Büscheln blühende Crimson Rambler von der Prärierose im östlichen Nordamerika stammt. Sie dauert auch in unserem Klima gut aus und ist eine sehr anspruchslose, reichblühende Pflanze, die deshalb sehr häufig bei uns angetroffen wird. Von Abyssinien bis Yünnan heimisch ist die in den Mittelmeerländern verwilderte Bisamrose (*Rosa moschata*) mit weissen, angenehm nach Moschus duftenden kleinen Blüten in grossen Endrispen. Sie wird neuerdings auch bei uns kultiviert, muss aber gegen Kälte geschützt werden. Unangenehm nach Wanzen riechen dagegen die auswendig gelben, innen aber meist blutrot gefärbten Blüten der von Kleinasien bis Afghanistan heimischen, ebenfalls im Mittelmeergebiet häufig verwilderten gelben Rose (*Rosa lutea*), die mit den ostasiatischen Teerosen in keinerlei verwandtschaftlicher Beziehung steht. Die Zimtrose (*Rosa cinnamomea*) mit rosa bis carminroten Blüten und braunroten Zweigen ist auf den Gebirgen Mittel- und Südeuropas heimisch, während die auch bei uns als Fruchtstrauch kultivierte Kaiserin des Nordens mit breitkugelligen, grossen, roten Früchten in Nordasien zu Hause ist. Japan eigentümlich ist die Chamäleonrose, so genannt, weil sie ihre Farbe wechselt. Im Schatten ist sie weiss, im Lichte dagegen rot. Bei Nacht nimmt sie eine wachsartig weisse Farbe an. Dies geschieht nicht auf einmal, sondern die Blüten

wechseln durch einen blauen Ton schnell zum blassen Rosa, um schliesslich wachswassig zu werden. Bringt man die Rose dann wieder an das helle Sonnenlicht, so nimmt sie sehr rasch wieder ihre Scharlach- oder Päonienfarbe an. Die reizende Moosrose aber ist ein Abkömmling der Zentifolie, wie auch die französische oder Essigrose mit gefüllten und halbgefüllten, wohlriechenden, roten Blüten, die man zur Herstellung von Rosenbonbons und Rosenlikör verwendet. Wie man bei uns gelegentlich die Marschall-Niel-Rose wegen ihres feinen Duftes zur Herstellung von Bowle benutzt, so wird die herrlich duftende morgenländische Zentifolie zur Herstellung des kühlenden Scherbets, d. h. arabisch Trank, wovon das italienische *sorbetto* stammt, verwendet. Ihr gehören auch die Ölrosen von Kasanlik an, aus denen das Rosenöl hergestellt wird. Aus zerstampften Rosenblättern fertigt man Perlen an, und schwach eingesalzene Rosenblätter finden in der Schnupftabakfabrikation Verwendung.

Im Winter versorgt uns die Riviera mit Rosen wie mit anderen Blumen. So führt Deutschland von dort jährlich für drei Millionen Mark ein, führt aber andererseits für 15 Millionen Mark veredelte Rosenpflanzen aus. Überhaupt hat die Rosenzucht für die Gärtnerei eine sehr grosse Bedeutung. Die Rosen variieren ungemein leicht, und bis 1850 hat man Neuheiten unter denselben fast nur durch Sammeln und Vermehren der spontan entstandenen Sprungvarietäten gewonnen. Solche sind beispielsweise die aus der Zentifolie hervorgegangene Moosrose und die Bourbonrose. Bei allen Pflanzen entstehen solche neue Formen unvermittelt und zufällig. Der Mensch kann sie nicht erzeugen, nur entdecken. Er kann dann allerdings nachträglich durch Kreuzung mit einer verwandten Art, die gewisse, der Sprungvarietät abgehende Vorzüge besitzt, diese seinen Wünschen entsprechend zu vervollkommen suchen. Die Kreuzung setzt er so lange fort, bis die gewünschte Kombination von Eigenschaften bei seinen Pflanzlingen eingetreten ist. Auf solche Weise sind die meisten Neuheiten geschaffen worden, deren die Rosenzüchter in ihren Katalogen insgesamt etwa 4000 aufzählen.

Zur Vermehrung der Edelrosen überträgt man ein Auge auf einen Wildling der Hundsröse (*Rosa canina*), und zwar am Wurzelhals, wenn man Buschrosen ziehen will, sonst aber auf einem niedrigen, mittelhohen oder hohen Stamm. Auch durch Ableger, Wurzelschnitlinge, Ausläufer und Stecklinge werden die Rosen vermehrt. Sie können unter Umständen ein Leben von mehreren hundert Jahren erreichen. So galt der mit seinen Ausläufern 13 qm erreichende Rosenstrauch auf dem Friedhof des Domes von Hildesheim schon im 17. Jahr-

hundert als uralt. Im Garten der Marineverwaltung von Toulon steht ein durch Alexander von Humboldts wissenschaftlichen Begleiter auf seiner südamerikanischen Reise Bonpland eingesandter, 1813 gepflanzter Rosenstock, der über dem Boden 90 cm Umfang hat und mit seinen Zweigen eine 25 m breite und 6 m hohe Mauer bedeckt und während seiner Blütezeit im April und Mai oft 25 000 Blüten zu gleicher Zeit trägt. In Freiburg im Breisgau ist eine 1881 auf einen Wildstamm gepflanzte Teerose, die 90 qm bedeckt und 10000 Blüten treibt.

[12729b]

### Eine eigenartige Indianer-Brücke.

Von RUDOLPH BACH, Winnipeg.

Mit zwei Abbildungen.

Bei den Vorarbeiten zum Bau der Grand Trunk Pacificbahn durch den mittleren Teil der Provinz Britisch-Columbia, der Linie zwischen Edmonton, Provinz Alberta, und Prince Rupert, der Terminalstation und Hafen am Stillen Ozean, wurde bei einer Indianer-Niederlassung, Acquilget,

eine Brücke angetroffen, welche in ihrer eigenartigen Bauart Beachtung verdient, zugleich aber auch ein gewisses historisches Interesse besitzt.

Viele Jahre zurück plante die Western Union, die bekannte amerikanische Telegraphen- und Kabel-Gesellschaft, die Legung einer Telegraphen- bzw. Kabel-Linie von den Vereinigten Staaten über Alaska, unter der Bering-See, nach Sibirien, um die Neue Welt mit der Alten auf diesem Wege drahtlich zu verbinden. Die Arbeiten waren in Mittel- und Nord-Britisch-Columbia gerade im besten Gange, als die Nachricht einlief, dass das atlantische Kabel zwischen Europa und Nordamerika erfolgreich gelegt sei. Bald darauf wurden die Arbeiten an dem Alaska-Sibirien-Kabel von der Western Union aufgegeben, die Arbeiter verliessen Britisch-Columbia, der Draht blieb aber liegen, wo er war; es lohnte sich unter den damaligen schlechten Transportverhältnissen nicht, denselben zurückzunehmen.

Die Indianer machten sich diese günstige Gelegenheit zunutze und fanden für die grossen Mengen Draht vielseitige Verwendung, so

Abb. 599.



Eine eigenartige Indianer-Brücke.

z. B. zum Bauen allerdings recht primitiver Brücken über im Frühjahr sehr reissende Bergströme. Von dem hier dargestellten Bauwerk wird erzählt, dass die Indianer eine Brücke bauten, welche von dem Drahte gehalten wurde, aber als Passage nur ein paar Baumstämme aufwies. Die Indianer hatten gegen das ihnen neuartige Drahtmaterial grosses Misstrauen, sie wollten ihr Leben der Brücke nicht so ohne weiteres anvertrauen, ohne erst eine gründliche Probe betreffs der Tragfähigkeit und Vibration der Brücke gemacht zu haben. Zu diesem Zweck befahl der Häuptling des Stammes, dass sich 15 der korpulentesten Indianerinnen (Squaws) auf die Mitte der Brücke stellten und dort etwas lebhaftes Leibesübungen machten. Der Befehl wurde prompt ausgeführt, die Damen hielten sich auf den schmalen Baumstämmen tapfer, die Brücke stürzte unter dem Gewicht nicht ein.

Die Indianer wussten nun aus dieser merkwürdigen Probe, dass die Brücke für Menschen und Pferde sicher zu passieren sei, mehr Baumstämme wurden angebracht, und als später die Regierung der Provinz etwa 15 Meilen unterhalb über denselben Bergstrom eine moderne Brücke baute, da waren die Indianer eifrige Beobachter, sie lernten von den Weissen und verbesserten die eigene Brücke dementsprechend, und heute sieht sie ganz passabel aus, wie unsere Abbildung 599 sie zeigt.

Abbildung 600 repräsentiert eine der Squaws des Stammes, welche ihr kostbares Leben gewagt haben, um ihren Herren und Gebietern eine sichere Brücke aus „Telephondraht“ zu verschaffen. [12 733]

## RUNDSCHAU.

Die darwinistische Anschauung älterer Observanz fasste den Begriff Anpassung etwas weiter, als nachher manchmal geschehen. Sollten doch

Abb. 600.



Indianerin (Squaw) mit ihrem Kind.

nach Darwin die zweckmässigen Eigenschaften der Tiere und Pflanzen durch erbliche Summierung der teils angeborenen und auf zufälliger Variation beruhenden, teils aber auch im individuellen Leben durch sinngemässe und oftmals gewollte Anpassung erworbenen Charaktere zustande kommen. Dagegen haben später

viele Forscher die Vererbung erworbener Eigenschaften für unmöglich und undenkbar erklärt, weil es nicht zu verstehen sei, auf welche Weise die erst nach der Geburt am Körper (*Soma*) auftretenden Eigenschaften auf die Keimzellen und damit auf die noch im Keime schlummernde Nachkommenschaft übertragen werden könnten, und somit bliebe für die Erklärung des Entstehens der zweckmässigen Eigenschaften nur noch die Vererbbarkeit angeborener Variationen und die darauf einsetzende Auslese des Passendsten. Diese reine Selektionstheorie, auch oft Darwinismus genannt, müsste mit mehr Recht Weismannismus heissen. Bei dieser Anschauung bleibt offenbar für aktive Anpassung von seiten der Organismen gar nichts mehr übrig, sie unterliegen lediglich dem Spiele des Zufalls, und der „blinde“ Kampf ums Dasein macht aus ihnen, was uns so zweckmässig erscheint. Es ist klar, dass diese Auffassung himmelweit von derjenigen verschieden ist, welche dem Tiere das Vermögen der aktiven sinngemässen Anpassung zuschreibt, welche in das Tier und in die Pflanze gleichsam — ja manchmal auch wirklich — eine Seele hineininterpretieren möchte.

Da es für den Weismannismus, für die reine Selektionstheorie, einen Anpassungsvorgang wenigstens im Leben des Individuums nicht gibt, sondern höchstens im Leben von Generation zu Generation, so wurde der Ausdruck „Anpassung“ in seinem ursprünglichen Sinne ziemlich überflüssig und durfte eine neue Bedeutung annehmen, und so finden wir ihn namentlich bei den Selektionisten vom klarsten Wasser nicht mehr als

Bezeichnung eines physiologischen Vorganges, sondern eines Zustandes, einer morphologischen Eigenschaft. Diejenigen Eigenschaften, welche in besonderem Masse zweckmässig erscheinen, sind „Anpassungen“. Die Flossenform der Extremitäten bei den Seehunden, Seekühen und Walen, die Grösse und die kugelige Gestalt der Linse im Auge dieser Tiere, die Verlagerung der Lunge bei den Walen nach hinten, so dass sie gleichzeitig zum Teil die Funktion einer Art Schwimmblase übernehmen kann, sind „Anpassungen“ der Säugetiere an das Wasserleben. „Anpassungen“ an das Sehen in grossen, dunklen Meerestiefen sind die merkwürdigen Augenformen der Tiefseefische, Tiefseekrebse und Tiefseetintenfische. Alle Eigentümlichkeiten des Vogelkörpers, alle seine Abweichungen vom Körper der Reptilien oder Säugetiere sind „Anpassungen“ an das Flugvermögen. Alle diese Zustände werden mit einem Worte bezeichnet, welches ursprünglich einen Vorgang bedeutet; ein Zeichen der morphologischen, gleichzeitig unphysiologischen und unbiologischen Denkweise, die sich gerade des Deszendenztheoretikers zeitweise bemächtigt hatte. Denn obschon gar nicht daran zu zweifeln ist, dass jeder bei einigem Nachdenken nicht nur die grammatische Bedeutung des Wortes Anpassung sich klar gemacht hätte, sondern auch einige Beispiele von wirklichen Anpassungsvorgängen hätte nennen können, so ist doch die obenerwähnte Umdeutung dieses Begriffes eine unzweifelhafte Tatsache, wie ja auch von Anpassung bis in die heutige Zeit viel mehr die Morphologen als die Physiologen gesprochen haben.

Darum ist es vielleicht nicht unberechtigt, einmal einige Anpassungen im ursprünglichen Sinne des Wortes zu erwähnen, zumal da wir dabei schliesslich auf interessante moderne Forschungen zu sprechen kommen. Doch fangen wir mit dem Bekanntesten an.

„Ich passe mich an“, d. h. ich gewöhne mich an etwas, so dass ich bequem und vorteilhaft in den neuen Bedingungen leben kann. Ich trete z. B. aus einem hellen Zimmer des Abends hinaus in den dunklen Garten. Mein Auge muss sich der Dunkelheit anpassen. Es ist bekannt, dass die Pupille sich bei Verdunklung erweitert und in erhöhter Lichtintensität sich verengt. Es sind das physiologische Vorgänge, die den Namen Anpassung nicht nur verdienen, sondern ihn seit alter Zeit führen, denn unter „Adaptation“, dem lateinischen Worte für Anpassung, wird in der Medizin ganz speziell die Anpassung des Auges an Helligkeit oder Dunkelheit (Hell- oder Dunkeladaptation) verstanden. — Sehr interessante Anpassungsvorgänge hat man auch durch die Untersuchungen J. P. Pawlows über die Tätigkeit der Verdauungsorgane kennen gelernt. Obwohl diese

heutzutage auch dem Laien in vielen Fällen nicht mehr unbekannt sind, haben sie doch unsere Vorstellungen von der Feinheit des Organismus und seinem sinngemässen Reagieren in solchem Masse geändert, dass wir sie hier nicht wohl übergehen können. Hiess es doch ehemals, die in den Magen gelangte Nahrung reize auf rein mechanische Weise, durch Druck und Reibung, die drüsenreiche Magenwand zur Sekretion des Magensaftes an; während Pawlow gezeigt hat, dass verschiedene Nahrungsarten, z. B. schwerverdauliche und leichtverdauliche, zur Absonderung ganz verschiedener Mengen von Verdauungssäften führen, dass nämlich die Menge des Saftes und die Sekretionsdauer der Schwerverdaulichkeit der Nahrung direkt proportional sind. Ja, die zweckmässige Art und Abmessung der Absonderung von Verdauungssäften (Speichel, Magensaft usw.) tritt sogar dann ein, wenn man nur eine Scheinfütterung vornimmt, bei welcher der Versuchshund die verschlungene Nahrung stets durch eine Halsfistel verliert und sie nicht in den Magen bringen kann, und sogar dann, wenn er sie nur erblickt, ohne sie über seine Lippen bringen zu können.

Noch bekannter als diese Anpassungsvorgänge sind vielleicht die Farbenanpassungen, welche namentlich bei Krebstieren, Fischen und Amphibien sowie beim Chamäleon beobachtet werden. Diese Tiere haben bekanntlich das Vermögen, ihre Hautfarbe derjenigen des Untergrundes hochgradig anzugleichen: Ein Laubfrosch, auf einer grauen Mauer sitzend, wird ganz grau, und die Plattfische des Meeres können dem Meeresgrunde je nach dessen Beschaffenheit täuschend ähnlich und von ihm fast ununterscheidbar werden. Diese Anpassungsvorgänge bestehen zum Teil in blossen Formveränderungen der Pigmentzellen, so dass der Farbstoff sich bald mehr ausbreitet, bald mehr zusammenzieht, zum kleineren Teil aber auch in Massenzunahme oder Massenabnahme des Pigments; und in beiderlei Hinsicht stehen sie offenbar bereits hart an der Grenze derjenigen Vorgänge, welche sich auch noch morphologisch bemerkbar machen, sie führen also zu einer „Anpassung“ im Sinne eines zweckmässig veränderten Zustandes.

Wenn solche Veränderungen in der Färbung der Tiere sich als vererbbar erweisen würden, dann hätten wir zweckmässige Eigenschaften, die nicht durch richtungslose Variation und Auslese des Passendsten entstanden sind, sondern durch Anpassung von seiten des Organismus selbst. In der Tat scheinen nun Pigmentierungsänderungen vererbbar zu sein. Wenigstens hat P. Kammerer beim Feuersalamander gefunden, dass dieser bekannte, schwarz und gelb gefleckte Bewohner unserer Berglandschaften, wenn jahrelang auf gelbem Untergrunde gehalten, eine Vergrösserung der gelben Flecke erkennen lässt, die bei seiner

Nachkommenschaft, auch wenn diese auf gewöhnlicher Erde aufgezogen wird, noch wiederkehrt.

Auch anderweitige, noch auffälligere vererbare Anpassungen hat Kammerer bei den Amphibien gefunden. Durch Wasserentziehung kann der Feuersalamander gezwungen werden, einen veränderten Fortpflanzungsmodus anzunehmen; er legt dann nicht mehr viele kleine Larven ab, sondern bringt wenige spätgeborene Junge zur Welt, und so z. T. noch seine ohne Wassermangel gehaltene Nachkommenschaft. Er nähert sich damit der Fortpflanzungsweise des schwarzen Alpensalamanders. Und da er sich diesem auch gleichzeitig in der Farbe anähneln, so ist es fast, als blickten wir in das Getriebe der Werkstatt der Natur, in welcher die zwei Tierarten aus gemeinsamem Stamme hervorgegangen sind. Und dieser Eindruck wird noch deutlicher, wenn man bedenkt, dass umgekehrt der Alpensalamander durch reichliche Wasserdarbietung in Farbe und Fortpflanzungsweise sich dem Feuersalamander anähneln kann. Diese den Tieren künstlich aufgezwungenen Veränderungen sind erblich, und sie werden von einem grossen Teil der Forscher als die eklatantesten Beispiele der Vererbbarkeit erworbener Eigenschaften angeführt. Andere meinen, es handle sich gar nicht um wirkliche Neuerwerbung von Eigenschaften, sondern vielmehr um das den betreffenden Tierarten seit alters her innewohnende Vermögen, auf die angewandten Reizarten in so zweckmässiger bestimmter Weise zu reagieren — denn zweckmässig ist es offenbar, wenn der Feuersalamander bei Wassermangel zum Alpensalamander wird und umgekehrt —, in so sinngemässer Weise sich anzupassen.

Dass ein derartiges Anpassungsvermögen im tierischen Organismus wohnt und nicht verloren geht, auch wenn es jahrelang und noch länger schlummert, dürften die neuesten und interessantesten Beobachtungen Kammerers am Olm (*Proteus anguineus*) gezeigt haben. Dieses blinde Tier, welches seit ungezählten Generationen in der Adelsberger Grotte und in sonstigen Höhlen des Karst lebt, jegliche Hautfarbe verloren und nur noch ganz winzige rudimentäre Augen behalten hat, wird beim Tageslichte der Erdoberfläche nicht nur dunkelbräunlich gefärbt, sondern, wenn man es von Geburt ab im Hellen hält, wird das blinde Tier sehend, bekommt schöne grosse Augen mit vorzüglich ausgebildeter Retina, Linse und sonstigen Teilen des Augapfels, während im gewöhnlichen rudimentären Olmauge die Linse sich nach der Geburt bis zum völligen Schwunde reduziert. Ein Anpassungsvorgang, wie man ihn in der Höhezeit des Weismannismus wohl kaum für möglich gehalten hätte. Denn damals hätte man das Werden oder Vergehen eines Auges nur durch Variation und

Selektion, nicht durch direkte Reizwirkung für möglich gehalten.

Die Erscheinungen der direkten Anpassung sind so merkwürdig, dass um ihretwillen mancher Mechanist ins Lager der Vitalisten übergegangen ist. Wer beim Mechanismus bleiben will, wer keine grundsätzliche Verschiedenheit zwischen Lebendem und Nichtlebendem anerkennen will, der muss schon versuchen, auch diese direkten Anpassungen der Organismen durch Selektion zu erklären, d. h. zu sagen, dieses Vermögen zur sinngemässen Reizbeantwortung sei den Organismen auf dem Wege der Selektion eigen geworden; womit man sich natürlich der Gefahr aussetzt, dass die Vitalisten diese Erklärung für einen blossen Verlegenheitsbehelf erklären.

Und in der Tat ist es sehr schwierig, in Einzelfällen sich klare Vorstellungen von den letzten Gründen des biologischen Geschehens zu bilden. Denken wir einmal an das Beispiel der Entwicklung einer neuen Tierform, wie es neuerdings bekannt geworden ist. Im Laufe von nur 36 Jahren hat sich im Laacher See aus vom Bodensee importierten Felchen eine neue Tierform entwickelt, die sich von der Stammart unterscheidet: durch schlankere und völlig pigmentfreie Larvenstadien (wie sie auch anderen Felchenarten der Alpenseen im Gegensatz zu der Art des Bodensees eigen sind), durch viel dichter stehende Kiemenreusenzähne von erheblicherer Länge und andere unbedeutendere Unterschiede. Das verschiedene Aussehen der Larven kann als Anpassung an das viel klarere, durchsichtiger und planktonärmere Wasser der Alpenseen aufgefasst werden, die Veränderung in der Kiemenreuse als Anpassung an die Ernährungsweise, denn die Tiere, die sich im Bodensee hauptsächlich von grundbewohnenden Organismen ernähren, sind im Laacher See zu Planktonfressern geworden. Früher hätte man wohl gesagt, die allgemeinen, physikalisch-chemischen Eigenschaften des neuen Wohnortes hatten ein feineres Kiemenfilter zur Folge, und deshalb gingen die Tiere zur Planktonnahrung über. Heute ist man eher geneigt, die Veränderung des Kiemenfilters als eine direkte Anpassung an die primär veränderte Ernährungsweise zu betrachten.

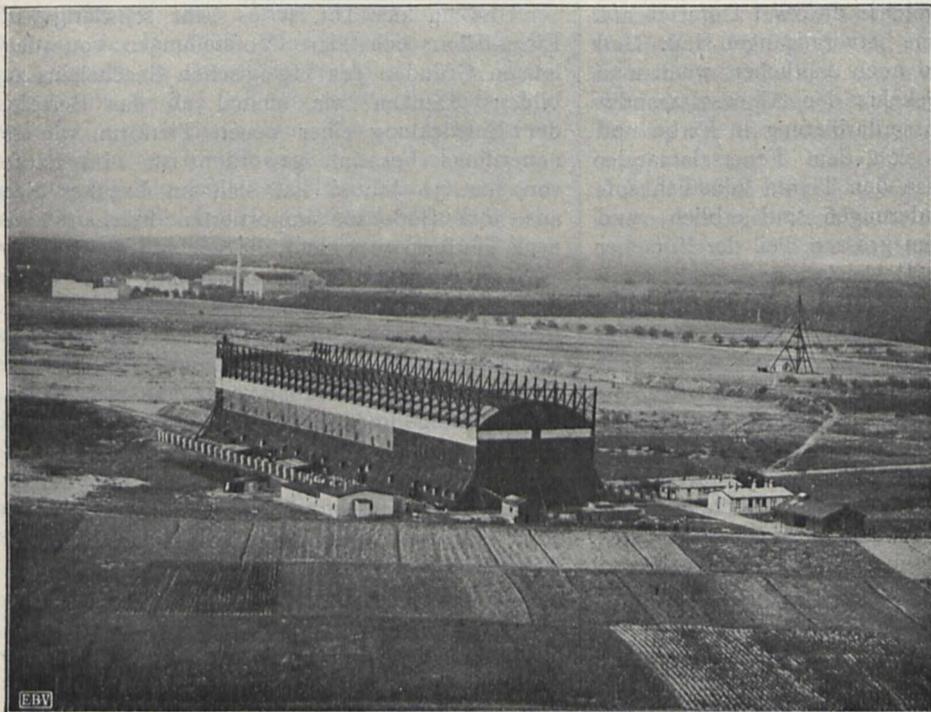
So ändern sich die Anschauungen, und wir wissen noch nicht sicher, wohin wir kommen werden. Jedenfalls aber erscheinen im Lichte der Theorie der direkten Anpassung die Lebensformen lebensvoller als im Lichte der blossen Selektionstheorie.

Dr. V. FRANZ, Cronberg i. T. [12 753

## NOTIZEN.

Die Telefunkenstation der Schütte-Lanz-Gesellschaft. (Mit einer Abbildung.) Durch die Entwicklung der Luftschiffahrt hat sich das Bedürfnis geltend gemacht, eine dauernde Verbindung zwischen Luftschiff und Erde durch die drahtlose Telegraphie herzustellen. Ein Nachrichtenaustausch über die Wetterlage ist für die Sicherheit der Bemannung erforderlich. Von den Stationen der Reichspost Norddeich, Swinemünde und Danzig werden täglich Zeit- und Warnungssignale ausgesandt; wenn erst die erbauten oder im Bau befindlichen Luftschiffhallen Funkenstationen erhalten haben, werden den Freiballonen und Luftschiffen ohne Schwierigkeit jeder Zeit Nachrichten gegeben werden können.

Abb. 601.



Ballonhalle und Telefunkenstation der Schütte-Lanz-Gesellschaft.

In Friedrichshafen und Frankfurt a. M. werden ortsfeste Stationen erbaut. Die Schütte-Lanz-Gesellschaft hat in gleicher Weise durch Errichtung einer Station in der Nähe von Rheinau (Baden) ihr hohes Interesse für diese Frage zu erkennen gegeben. Abbildung 601 zeigt die Ballonhalle und die Telefunkenstation: den Holzmast von 45 m Höhe mit Antenne in Schirmform und das Stationshaus mit Räumlichkeiten für Maschinen, Schaltanlage, Sender und Empfänger. Der Mast ist von der Firma Lanz gebaut.

Die Station besitzt eine Leistung von 1,5 TK. d. h. 1,5 KW. Antennenenergie. Zur Verwendung gelangt ein 2-KW.-Umformer, angetrieben durch einen Asynchronmotor von ca. 1400 Touren, welcher seine Leistung auf einen hochperiodigen Wechselstrom-Generator mit gekuppelter Erregermaschine überträgt.

Eine Schalttafel im Maschinenraum enthält alle zur Beobachtung der Spannungen und Stromstärken in ver-

schiedenen Kreisen dienenden Messinstrumente und Regulatoren zum Anlassen und zur Spannungsregulierung.

Vermittelt eines Transformators wird der Wechselstrom hoher Periodenzahl auf ca. 8000 Volt transformiert und speist die aus zwei grossen Flaschen bestehende Kapazität. Bei Aussendung kurzer Wellen tritt eine Verkürzungskapazität in Funktion, welche in die Antennenleitung eingeschaltet wird. Die Station arbeitet mit Wellenlängen von 600 bis 1000 m. [12712]

\* \* \*

Der Einfluss des Vortrags auf den Gesang der Vögel. Mannigfaltig wie die stimmliche Begabung unserer Vögel ist auch der Vortrag ihres Gesanges. Kommt es den Minnesängern doch hauptsächlich darauf an, sich in der Balz durch ihre Lieder auffällig zu machen.

Darum verbinden sie gern den Gesang mit Flug und Tanz, was auf die Ausbildung ihrer Stimmen nicht ohne Einfluss geblieben ist.

Die beste Schulung derselben wird durch Ausschaltung jeder Nebentätigkeit erreicht. So haben die Singvögel, die während ihres Gesangs eine unveränderliche Stellung und ruhige Haltung einnehmen, wie Nachtigall, Singdrossel, Schwarzamsel, die Reinheit ihres Organs und Schönheit ihrer Melodie zur höchsten Vollendung gebracht. Laubsänger und Fliegenfänger, die unter Platzwechsel singen, stehen ihnen an Kraft und Fülle der Stimme nach. Auch solche Vögel, die, wie Lerchen und

Pieper, ihren Gesang mit einem Balzflug verbinden, tun dies auf Kosten ihres Gesangs. Der Waldschwirrvogel bringt wohl im Fluge einige Triller hervor, aber das weiche, volle djü, djü kostet er nur in sitzender Stellung aus. Ein lebhaftes, rastloses Naturell beeinträchtigt ebenfalls die gesanglichen Leistungen, wie die Lockrufe der quecksilbernen Meisen und Goldhähnchen, der wippenden Stelzen und Schmätzler bezeugen. Heftige Gebärden lösen auch keine Lieder aus, sondern verderben ihre Töne. Das erleben wir an den balzenden Birk- und Trapphähnen, die grosse Tanzkünstler sind. Den Spechten mag ihre klebende Haltung an den Stämmen zur Stimmfaltung hinderlich sein. Dafür haben die Buntspechte das Trommeln erlernt. So kommt durch das Bestreben, den Gesang wirkungsvoll vorzutragen, eine reizvolle Abwechslung in den Vogelsang.

WOLFGANG V. GARVENS-GARVENSBURG. [12750]

# BEIBLATT ZUM PROMETHEUS

ILLUSTRIERTE WOCHENSCHRIFT ÜBER DIE FORTSCHRITTE  
IN GEWERBE, INDUSTRIE UND WISSENSCHAFT.

Bericht über wissenschaftliche und technische Tagesereignisse unter verantwortlicher Leitung der Verlagsbuchhandlung. Zuschriften für und über den Inhalt dieser Ergänzungsbeilage des Prometheus sind zu richten an den Verlag von Rudolf Mückenberger, Berlin, Dörrbergstrasse 7.

Nr. 1186. Jahrg. XXIII. 42. Jeder Nachdruck aus dieser Zeitschrift ist verboten.

20. Juli 1912.

## Technische Mitteilungen.

### Verkehrswesen.

Ein Kanal, der die Insel Cuba in zwei Teile teilen soll, wird auf Betreiben der Vereinigten Staaten in cubanischen Regierungskreisen ernsthaft erwogen. Er ist gewissermassen als eine Ergänzung des Panamakanals gedacht und soll den Weg zwischen diesem und den atlantischen Häfen der Union erheblich abkürzen. Von der an der cubanischen Nordküste gelegenen Hafenstadt Cardenas soll die neue Wasserstrasse in nord-südlicher Richtung quer durch die Insel nach der Bahia de los Cochinos, dem direkt südlich von Cardenas gelegenen tiefen Meerbusen, an die Südküste führen. Der Kanal soll die gleichen Querschnittsabmessungen erhalten wie der Panamakanal und soll als Niveaukanal, d. h. ohne Schleusen ausgeführt werden. Die gesamten Baukosten sind auf 90 Millionen Dollar veranschlagt.

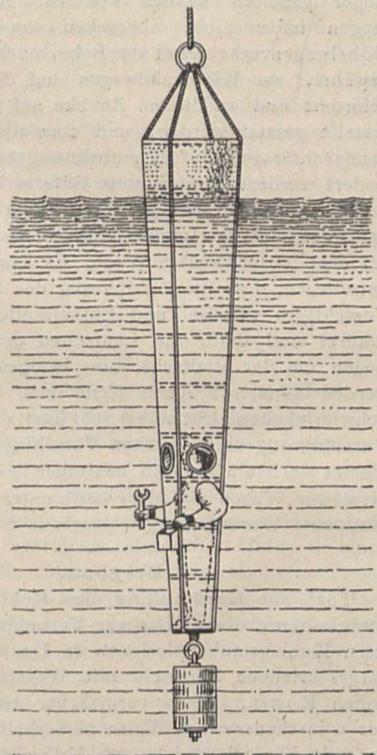
### Luftschiffahrt.

Ballonstoff mit Wärmeschutzmittel. Bekanntlich üben Temperaturschwankungen auf den Gasinhalt eines Luftballons einen sehr ungünstigen Einfluss aus, der beim Manövrieren vom Führer eines Ballons sorgfältig zu beachten ist und ihn oftmals zu Massnahmen zwingt, die er im Interesse der Fahrt lieber nicht ergreifen würde. Durch einen neuen, Wilhelm Röder in Senftenberg geschützten Ballonstoff sollen die Einwirkungen der Temperaturschwankungen auf das Ballongas zwar nicht aufgehoben, aber doch erheblich vermindert werden. Zu diesem Zwecke wird auf die Innenseite des gummierten Ballonstoffes eine Schicht von Korkmehl aufgetragen und durch Vulkanisation mit dem Stoff fest verbunden, die, da Kork ein schlechter Wärmeleiter ist, eine rasche Übertragung von Temperaturschwankungen an das Ballongas verhindert. Ausserdem erhöht eine solche Isolierschicht aber auch die Dichtigkeit der Ballonhülle und vermindert dadurch die Gasverluste, und schliesslich soll sie auch den Ballonstoff gegen etwaige chemische Einwirkung des Gases bis zu einem gewissen Grade schützen können. Das Gewicht des Ballonstoffes wird durch die Isolierschicht nur um wenige Gramm auf den Quadratmeter vermehrt.

### Seewesen.

Der Tauchersack ist eine vom Kapitän J. Ritter in Hamburg erfundene Vorrichtung, die einigermassen an die Anfänge der Taucherkunst erinnert, und die dazu dienen soll, einfachere Arbeiten in geringer Tiefe unter Wasser, z. B. bei Schiffen kleine Schäden an der Schraube, am Seeventil oder Dichtungsarbeiten an den Schiffsseiten, auszuführen, ohne die Hilfe des Berufs-

tauchers in Anspruch nehmen zu müssen. Der Apparat besteht aus einem von wasserdichtem Segeltuch gefertigten Sack, der unten etwa 30 cm und oben 60 cm im Durchmesser besitzt und durch Winkeleisenringe vor dem Zusammendrücken im Wasser bewahrt wird. Vier Tauen an den Aussen-seiten dienen sowohl zur Aufhängung des Sackes wie zum Längsverband desselben und auch zur Anhängung des dem Auftrieb entgegenwirkenden, nicht unbedeutenden Gewichtes. Um die Betätigung des auf einem Bodenbrett stehenden In-



sassen zu ermöglichen, sind zwei aus biegsamem Stoff gefertigte Ärmel vorhanden, die mit Gummimanschetten versehen sind, und ausserdem befinden sich in Gesichtshöhe drei Glasfenster. Eine äussere Werkzeugtasche vervollständigt die Ausstattung des einfachen, aber zweckmässigen Gerätes, das nicht nur an Bord von Schiffen mitgeführt und leicht im Stande gehalten werden kann, sondern das auch bei mancherlei im Wasserbau vorkommenden Arbeiten mit Erfolg zu verwenden sein wird.

B.

### Eisenbahnwesen.

Ein Vorschlag zu einer Verbesserung im Eisenbahn-Güterwagen-Verkehr. Das Beladen und Entladen von Eisenbahngüterwagen ist, soweit es nicht auf dem eigenen Anschlussgleis des Absenders bzw. des Empfängers stattfinden kann, eine sehr umständliche, zeit-

raubende und Materialverluste verursachende Arbeit. Je nach Art der in Betracht kommenden Güter sind natürlich die dadurch verursachten Übelstände verschieden gross, immer aber werden sie von den Beteiligten als Übelstände empfunden, und besonders die Bahnverwaltung selbst ist die Hauptleidtragende, da sie infolge des durch Ab- und Aufladen entstehenden Zeitverlustes ihre Güterwagen täglich nur eine Stunde lang auf der Strecke rollen lassen kann; die übrigen 23 Tagesstunden entfallen auf den Aufenthalt der Wagen in den Be- und Entladegleisen. In der *Rundschau für Installations-, Beleuchtungs- und Blechindustrie* macht nun H. Bösenberg den Vorschlag, die jetzt gebräuchlichen Wagenkasten unserer Güterwagen durch andere zu ersetzen, die, ähnlich wie etwa ein mit der Bahn zu versendender Möbelwagen, mit Rädern versehen und für Pferdebetrieb eingerichtet sein müssten, vom Absender fertig beladen der Bahn aufgeliefert, auf das Wagenstell gehoben und versandt und am Bestimmungsort schnell und einfach wieder abgenommen und zum Empfänger gefahren werden könnten. Ähnliche Einrichtungen haben sich, abgesehen von dem alltäglichen Möbelwagenverkehr auf der Bahn, auch überall da schon bewährt, wo Kleinbahnwagen auf Hauptbahnstrecken befördert und zu diesem Zwecke auf geeignete Wagenestelle gesetzt werden, und ebenfalls, wo umgekehrt Staatsbahnwagen auf Kleinbahnwagenuntergestellen befördert werden. Der gesamte Güterverkehr von und zur Bahn der vielen und grossen industriellen Werke der Stadt Forst in der Lausitz vollzieht sich z. B. seit Jahren auf dem letzterwähnten Wege. Es kann keinem Zweifel unterliegen, dass bei Ausführung des Bösenbergschen Vorschlages die Be- und Entladezeiten ganz erheblich gekürzt und dafür die Laufzeiten der Eisenbahngüterwagen um das Vielfache ihrer jetzigen Dauer gesteigert werden könnten. Auch wenn man die verschiedenen Schwierigkeiten nicht ausser acht lässt, die naturgemäss der Durchführung eines solchen Vorschlages entgegenstehen, scheint doch ein Versuch mit einer beschränkten Anzahl derartiger Wagen auf einer bestimmten Strecke oder für bestimmte Warengattungen durchaus der Erwägung wert.

### Bergbau.

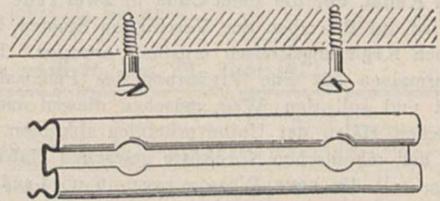
**Torf zur Bekämpfung der Kohlenstaubgefahr in Steinkohlengruben.** Das zur Verhinderung der gefürchteten Kohlenstaubexplosionen in Deutschland gesetzlich vorgeschriebene Berieseln mit Wasser kann trotz der hohen Kosten, die es verursacht, den Staub nicht in der wünschenswerten Weise niederhalten und eine eintretende Explosion nicht zum Erlöschen bringen, da das Wasser zu rasch verdunstet. Neuerdings hat man nun, nach der *Zeitschrift für das Berg-, Hütten- und Salinenwesen*, auf einigen westfälischen Gruben Versuche mit einem neuen, dem Bergingenieur R. Cremer in Leeds geschützten Berieselungsverfahren gemacht, die, wenn sie auch noch nicht abgeschlossen sind, die Hoffnung berechtigt erscheinen lassen, dass dieses Verfahren eine Verbesserung der bisherigen Berieselung darstellt und eine Verminderung der Kohlenstaubgefahr mit verhältnismässig einfachen Mitteln ermöglicht. Es stützt sich auf die Fähigkeit des Torfes, das Fünf- bis Sechsfache seines Gewichtes an Wasser aufzunehmen. Torfplatten oder, in deren Ermangelung, zwischen engmaschigen Drahtgeflechten festgehaltene Schichten von Torfmüll werden an den Wänden und den Decken der Strecken befestigt, und dieser Torf nimmt bei der Berieselung grosse Mengen von Wasser auf, die er ent-

sprechend lange festhält, so dass bei einer etwa auftretenden Explosion eine so starke Wärmebindung eintritt, dass eine weitere Ausdehnung der Explosion ausgeschlossen erscheint. Dabei ist, ähnlich wie beim Kruskopf-Verfahren\*), eine Bekleidung der ganzen Grube mit Torf durchaus nicht erforderlich, es genügt vielmehr die Herstellung nasser Zonen, um das Fortschreiten einer Explosion zu verhüten, da diese in der feucht gehaltenen Strecke zum Erlöschen kommt.

### Elektrotechnik.

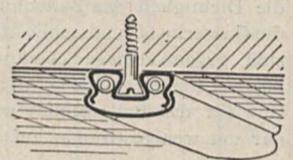
Ein neues System der Verlegung elektrischer Leitungen in Innenräumen. Die zurzeit ziemlich allgemein übliche Verlegung elektrischer Leitungen in Rohren verschiedener Konstruktion besitzt neben mancherlei wichtigen Vorzügen leider den Nachteil, dass

Abb. 1.



die so verlegten Leitungen zwecks Revision nur sehr schwer zugänglich sind, und dass die Isolation der Leitungen beim Einziehen in die Rohre leicht beschädigt werden kann, wenn dabei nicht ganz sorgfältig verfahren wird. Beides ist bei einem von P. T. Kenny (Berlin, Schöneberger Ufer 13) angegebenen System der Leitungsverlegung vermieden. Die beistehenden Abbildungen lassen das Charakteristische dieses Systems ohne weiteres erkennen. Aus leichtem Eisenblech auf besonderen Maschinen hergestellte Profileleisten werden durch Schrauben an den Wänden oder der Decke befestigt und nehmen in zwei Kanälen die Leitungen auf, die durch einen übergeschobenen, infolge der Federung des dünnwandigen Materials aber leicht abnehmbaren Abschlussdeckel nach aussen abgeschlossen werden. Die zwischen den zur Aufnahme der Leitungen bestimmten beiden Kanälen liegende schwalbenschwanzförmige Nut am Rücken der Leiste ist, wie die Abbildung 1 erkennen lässt, mit Erweiterungen versehen, die gross genug sind, um die Köpfe der Befestigungsschrauben durchzulassen. Durch einfaches Verschieben der Leiste in der Längsrichtung wird dann diese an den Befestigungsschrauben sicher, aber doch leicht abnehmbar aufgehängt, wobei nur darauf zu achten ist, dass das

Abb. 2.



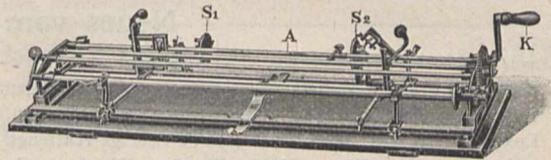
vorstehende Ende der Schrauben so bemessen ist, dass der Rücken der Leiste fest an der Wand oder Decke anliegt. Für Eckverbindungen und Abzweigungen sind entsprechende Passstücke vorgesehen. Die Leisten können mit beliebigem, zum Raum passendem Anstrich versehen oder, z. B. durch Verwendung eines aus Messingblech bestehenden Abschlussdeckels, als Zierleisten ausgebildet werden, die bei Verlegung an Wänden auch als Bilderleisten verwendet werden können.

\*) Vgl. *Prometheus* XXI. Jahrg., S. 655.

**Praktische Neuerungen.**

**Tapeten-Beschneidemaschine.** Das Aufbringen von Tapeten auf die Wände hat man bisher unter völligem Ausschluss maschineller Hilfsmittel lediglich durch Handarbeit ausgeführt, und auch das doch eigentlich rein mechanische Beschneiden der Tapetenrollen erfolgte mit der Schere von Hand, in umständlicher und zeitraubender Weise. Auch im Tapezierergewerbe beginnt aber nun die Maschine die Handarbeit wenigstens teilweise zu verdrängen. Die in der beistehenden Abbildung dargestellte Tapeten-Beschneidemaschine der Tapeten-Maschinen-Gesellschaft m. b. H. „Tamag“ in Berlin ermöglicht ein rasches und sehr sauberes Beschneiden von Tapetenrollen beliebiger Breite, je nach Bedarf auf einer oder auf beiden Seiten, und ist dabei so einfach im Aufbau, dass sie von jedem ungeübten Arbeiter ohne weiteres bedient werden kann. Die Tapetenrolle wird auf die aufklappbare Stange *A* aufgeschoben und zwischen den beiden verschiebbaren Scheiben *S*<sub>1</sub> und *S*<sub>2</sub> festgehalten. Das Ende der Tapete wird dann zwischen den als Führungsrollen dienenden weiteren Querstangen durchgeschoben und auf der vorderen Stange festgeklemmt, so dass sich die Tapete auf dieser letzteren Stange aufwickelt, wenn diese, gleichzeitig mit den übrigen Stangen, durch die Kurbel *K* und die rechts sichtbaren Zahnräder gedreht wird. Die eigentliche Schneidvorrichtung besteht aus zwei Messerscheibenpaaren, die in besonderen Haltern am Gestell der Maschine, entsprechend der Breite der Tapetenrolle verschiebbar, angeordnet sind. Zum Einbringen der Tapete können die Messerhalter zurückgeklappt werden, und wenn dann bei eingebrachter Rolle

nur einer wieder niedergelegt wird, so tritt auch nur ein Messerpaar in Tätigkeit, und die Tapete wird nur an einer Seite beschnitten. Im betriebsfertigen Zustande stehen die beiden Messerrädchen so, dass die Tapete zwischen ihnen bzw. zwischen ihren Schneiden hindurchgezogen wird, und da die Messer durch Federn gegeneinander bzw. von oben und unten gegen das Papier der Tapete gedrückt werden, so zerschneiden sie das Papier in einem glatten Schnitt genau an der Stelle, auf die man die Schneiden vorher eingestellt hatte. Die



abgeschnittenen Streifen werden mit der Tapete auf der vorderen Stange aufgerollt und schützen die beschnittenen Kanten gegen Beschädigung. Wenn eine Rolle ganz beschnitten ist, kann die vordere Querstange hochgeklappt und die auf dieser aufgewickelte Rolle ohne Schwierigkeit heruntergezogen werden. Das Beschneiden erfolgt auf dieser Maschine natürlich um ein Mehrfaches schneller als mit der Schere von Hand, und da die Einrichtung nur ein geringes Gewicht besitzt, also sehr leicht transportiert werden kann, so kann das Beschneiden der Tapeten wie bisher an der jeweiligen Arbeitsstelle vorgenommen werden.

**Verschiedenes.**

**Mit der Lagerung von Kohlen unter Wasser** hat man bei bisher unternommenen Versuchen recht günstige Erfahrungen gemacht, da eine nennenswerte Verminderung des Heizwertes, die bekanntlich beim Lagern an der Luft ganz unvermeidlich ist, durch das Lagern unter Wasser nicht eintrat. Alle diese Versuche erstreckten sich aber nur über kurze Zeiträume, so dass die Resultate ein endgültiges Urteil nicht zuließen. Neuerdings hat nun die amerikanische Marineverwaltung aus den vor 14 Jahren mit dem Kriegsschiff *Maine* vor Habana gesunkenen Kohlenvorräten Proben entnommen und hat bei den damit gemachten Heizversuchen festgestellt, dass der Heizwert dieser Kohlen durch 14 jährige Lagerung im Seewasser nur um ungefähr 10 Prozent abgenommen hat, ein Resultat, das zweifellos zugunsten der Lagerung von Kohlen unter Wasser sprechen würde, da nach bisherigen Erfahrungen Kohlen, die eine so lange Zeit an der Luft lagern würden, um ein Mehrfaches grössere Verluste erleiden müssten.

\* \* \*

**Ölmotoren für Torpedobootszerstörer.** Nach *Engineering* hat G. C. Davison im November v. J. in der Society of Naval Architects and Marine Engineers in New York in einem Vortrage obiges Thema behandelt und sehr interessante Vergleiche zwischen der Leistungsfähigkeit und Rentabilität des Ölmotors gegenüber der Kolbenmaschine gezogen. Als Grundlage dienten der Torpedobootszerstörer der Vereinigten Staaten *Paul Jones* mit zwei Kolbenmaschinen und ein für eine Auslandsmacht bestellter Zerstörer mit Ölmotorantrieb von denselben Abmessungen.

*Paul Jones* — 1900 erbaut — ist nach dem *Taschen-*

*buch der Kriegsflotten* 1912 74,7 m lang, 7,0 m breit und besitzt bei einem Wasserverdrang von 600 t einen Tiefgang von 2 m. Zwei vierzylinderige Dreifach-Expansionsmaschinen entwickeln je 4000 PS. Die drei Nürnberger Zweitakt-Achtzylinder-Ölmotoren treiben drei Schrauben, und zwar zwei Motoren in einem vorderen Raume die beiden seitlichen Schrauben, der dritte Motor in einem achteren Raume die mittlere. Längs der Maschinenräume, die um etwa 12 m kürzer sind als jene auf *Paul Jones*, sind die Öltanks placiert. Jeder Zylinder besitzt einen Durchmesser von 477,19 mm und eine Hubhöhe von 499,09 mm; bei 350 Rotationen werden je 2500 PS entwickelt. Bei langsamer Fahrt bis zu 16 kn wird nur der mittlere Motor in Betrieb gesetzt.

Folgende Vergleichszahlen zeigen den Unterschied in beiden Antriebsarten:

	Torpedobootszerstörer Kolben- maschine	Ölmotoren
Gewicht der Hauptmaschinen . kg	202 285	142 650
Dampfstrecke bei 16 kn Fahrt und 180t Brennstoff Sm	1 700	10 000
Dampfstrecke bei 28 kn Fahrt und 180t Brennstoff Sm	630	2 950
Heizmaterial pro PS und Stunde bei 28 kn Fahrt . . . . . kg	1,05	0,225
Heizmaterial bei 20000 Meilen Dampfstrecke pro Jahr . . . kg	2 100	360
Maschinenpersonal . . . . .	54	21
Gebühren des Maschinenpersonals pro Jahr . . . . . M.	91 875	39 210
Jährliche Reparaturkosten etwa M.	40 830	8 170

**Gasfernversorgung.** Im Elsass werden binnen kurzem eine grössere Reihe von Städten und Landgemeinden, u. a. Molsheim, Mutzig und Oberehnheim, durch eine im Ausbau begriffene Gasfernversorgungsanlage der Deutschen Continental-Gas-Gesellschaft in Dessau mit Leucht- und Kraftgas versorgt werden. Die Erzeugung des Gases soll zunächst in einer in der Stadt Barr bestehenden Gasanstalt erfolgen, die später nach Bedarf ausgebaut werden soll. Das Gas wird mit dem

bemerkenswert hohen Drucke von 2,5 Atmosphären fortgeleitet, so dass man auch für grössere Gasmengen mit verhältnismässig kleinen Rohrdurchmessern auskommen kann, was natürlich auf die Anlagekosten des Rohrnetzes und damit auf den Gaspreis am Verbrauchs-orte von günstigem Einflusse ist. Bei der in Rede stehenden Anlage wird man durchweg mit Mannesmannröhren von 80 mm Durchmesser auskommen.

## Neues vom Büchermarkt.

*Lexikon, Maschinentechnisches.* Herausgeg. von Ing. Felix Kagerer. Vollständig in ca. 30 Lieferungen. 1.—13. Lieferung. (S. 1—432 mit Abbildungen.) Lex.-8<sup>o</sup>. Wien, Druckerei- und Verlags-Aktiengesellschaft vorm. R. v. Waldheim, Jos. Eberle & Co. Preis jeder Lieferung 0,70 M.

Ein Werk, das sich im Gegensatz zu ähnlichen, das ganze Gebiet der Technik behandelnden auf die Maschinentechnik beschränkt, könnte sich durch Ausführlichkeit und Gründlichkeit auszeichnen. Das zu erreichen, ist dem Herausgeber nicht überall gelungen. Die einzelnen Artikel sind von recht verschiedenem Werte. Neben recht guten finden sich mittelmässige, mässige und darunter. In die letztere Kategorie gehört zweifellos der Artikel Dampfkessel. Am besten sind Werkzeug- und Fabrikationsmaschinen weggekommen, die durchweg recht ausführlich und meist auch recht gut behandelt sind. Auch dem Eisenbahnwesen ist viele Aufmerksamkeit geschenkt worden. Dagegen fehlen manche für die Maschinentechnik wichtige Begriffe vollständig, und viele andere sind nur sehr flüchtig gestreift oder zu kurz behandelt. So findet man nichts über das absolute Masssystem, die absolute Temperatur, die Adhäsion, die Dampfmaschine, und es fehlen ferner die Stichworte Brennstoffe und Feuerungen. Was über letztere unter Dampfkessel gesagt ist, muss als recht dürftig bezeichnet werden. Die Braunkohle wird in neun Zeilen abgehandelt, und von ähnlichem Umfang sind die Artikel Asbest, Aluminium Akkumulator, Flusseisen und Blei. Recht knapp ist auch die elektrische Beleuchtung behandelt, Metallfadenlampen sind kaum erwähnt, und auch die Artikel Elektrizität und Elektromotoren hätten, obwohl es sich um ein maschinentechnisches Lexikon handelt, etwas eingehender ausfallen dürfen. Die für den Maschinentechniker doch sicher wichtigen Dampfleitungen sind mit ein paar allgemeinen Bemerkungen abgetan.

Die Abbildungen sind auch recht ungleichwertig. Es gibt Veraltetes und Schlechtes (S. 150), und an einigen Stellen (S. 34 u. 35) nehmen recht unwichtige Abbildungen einen viel zu breiten Raum ein. Die Stoffanordnung in den grösseren Artikeln ist nicht immer einwandfrei, und manche Wiederholungen hätten sich wohl vermeiden lassen. Der Stil lässt auch an manchen Stellen zu wünschen übrig. Druck und Papier sind gut. Im ganzen ist es zu bedauern, dass der gute Kern, der in dem Werke steckt, durch die stellenweise unzureichende Bearbeitung gelitten hat. O. BECHSTEIN.

\* \* \*

Abderhalden, Emil, Direktor des Physiolog. Institutes d. Univ. zu Halle a. S. *Schutzfermente des tierischen Organismus.* Ein Beitrag zur Kenntnis der

Abwehrmassregeln des tierischen Organismus gegen körperl., blut- und zellfremde Stoffe. Mit 8 Textfiguren. (XII, 110 S.) 8<sup>o</sup>. Berlin 1912, Julius Springer. Preis geh. 3,20 M., geb. 3,80.

*Abhandlungen und Berichte über technisches Schulwesen.* Veranlasst und herausgegeben vom Deutschen Ausschuss für technisches Schulwesen. Bd. III: Arbeiten auf dem Gebiete des technischen niederen Schulwesens. (IV, 306 S. m. 1 Faltafel.) gr. 8<sup>o</sup>. Leipzig 1912, B. G. Teubner. Preis 10 M.

— Bd. IV: Berichte aus dem Gebiete des technischen Hochschulwesens (IV, 104 u. I, 16 S. m. 3 Tafeln.) gr. 8<sup>o</sup>. Leipzig 1912, B. G. Teubner. Preis 4 M.

Alexander-Katz, Dr. B., Patentanwalt. *Die deutschen Patente über Flugapparate.* Vollständige Sammlung deutscher Patente vom Jahre 1879 bis Ende Juni 1911. Systematisch bearbeitet. Mit 924 Abbildungen. (IV, 723 S.) gr. 8<sup>o</sup>. Berlin 1912, M. Krayn. Preis geh. 25 M., geb. 27,50 M.

Arndt, Prof. Dr. Kurt, *Grundbegriffe der physikalischen Chemie.* Dritte Auflage. (III, 63 S. m. 8 Fig.) kl. 8<sup>o</sup>. Berlin 1912, Mayer & Müller. Preis kart. 1,20 M.

Basenach, Richard, Ingenieur in Berlin. *Bau und Betrieb von Prall-Luftschiffen.* I. Teil: Allgemeine Darstellung der Grundlagen und des Entwurfs. Mit 22 Textabbildungen. (VII, 101 S.) 8<sup>o</sup>. (Luftfahrzeugbau und -Führung. VII. Bd.) Frankfurt a. M. 1912, Franz Benjamin Auffarth. Preis geb. 3 M.

Béjeuhr, Paul. *Luftschrauben.* Leitfaden für den Bau und die Behandlung von Propellern. Mit über 90 Textabbildungen. (VIII, 180 S.) 8<sup>o</sup>. (Luftfahrzeugbau und -Führung VI. Bd.) Frankfurt a. M. 1912, Franz Benjamin Auffarth. Preis geb. 4 M.

Benrath, Dr. Alfred, a. o. Professor der Chemie a. d. Univ. Königsberg i. Pr. *Lehrbuch der Photochemie.* (VIII, 287 S.) 8<sup>o</sup>. Heidelberg 1912, Carl Winters Univ.-Buchh. Preis 5,50 M.

Böttger, Prof. Dr. H., Oberlehrer am Dorotheenstädtischen Realgymnasium zu Berlin. *Physik.* Zum Gebrauch bei physikalischen Vorlesungen in höheren Lehranstalten sowie zum Selbstunterricht. Erster Band: Mechanik, Wärmelehre, Akustik. Mit 843 Abbildungen u. 2 Tafeln. (XIII, 983 S.) gr. 8<sup>o</sup>. Braunschweig 1912, Friedr. Vieweg & Sohn. Preis geh. 15 M., geb. 16,50 M.

Ditmar, Dr. Rudolf, Inhaber des Kautschuk-Laboratoriums und der Kautschuk-Chemieschule in Graz, beeideter Sachverständiger für das chemisch-technische Fach bei den Grazer Gerichten. *Die Synthese des Kautschuks.* Mit einem Porträt von C. Harries. (VIII, 124 S.) 8<sup>o</sup>. Dresden 1912, Theodor Steinkopff. Preis 3 M