

PROMETHEUS

ILLUSTRIERTE WOCHENSCHRIFT ÜBER DIE FORTSCHRITTE
IN GEWERBE, INDUSTRIE UND WISSENSCHAFT

HERAUSGEGEBEN VON WA. OSTWALD * VERLAG VON OTTO SPAMER IN LEIPZIG

Nr. 1260

Jahrgang XXV. 12

20. XII. 1913

Inhalt: Photochemische Skizzen. II. Die Lichtreaktionen. Von Prof. Dr. JOH. PLOTNIKOW, Direktor des photochem. Inst. der Kaiserl. Universität Moskau. — Das Apophorometer. Von Dr. A. GRADENWITZ. Mit einer Abbildung. — Fortschritte der Schulhygiene in Japan. Von KURT FRANKE. (Schluß.) — Der moderne Festungsbau. Von Feuerwerkshauptmann ENGEL. Mit einer Abbildung. — Ersatz von Preßluft durch Elektromotoren und Verbrennungsmaschinen zum Antriebe von Schlagwerkzeugen. Von Obering. O. BECHSTEIN. Mit einer Abbildung. — Rundschau: Die wirtschaftlichen Kräfte der deutschen Landwirtschaft im Vergleich zu anderen Ländern. Von J. R. DE LA ESPRIELLA. — Notizen: Himmelsbeobachtung. Mit drei Abbildungen. — Die amerikanische Stahlstadt Gary. — Über die Längstiel auf Büchern. — Sprechsaal. — Bücherschau.

Photochemische Skizzen.

II. Die Lichtreaktionen.

Von Prof. Dr. JOH. PLOTNIKOW,

Direktor des photochem. Inst. der Kaiserl. Universität Moskau.

Im Winter ist der größte Teil der Erdoberfläche mit einer dicken Schicht von Schnee bedeckt, und das große Pflanzenreich liegt wie tot unter ihr begraben, von Licht und Wärme abgesperrt. Kommt dann der fröhliche Lenz heran, so verändert sich das auch in seiner Traurigkeit prachtvolle Bild sofort. Die Schneemassen verschwinden, und das entstehende Wasser wird zum größten Teil von der oberen Erdschicht aufgesaugt. Woher besitzt denn die Erde die Eigenschaft, die Wassermassen in ihrem Inneren festzuhalten? Weil sie sich in feinverteilten Zustände befindet. Dem Wasser wird dadurch die Möglichkeit gegeben, in das Innere einzudringen, wo es einerseits mechanisch festgehalten und andererseits noch von den kleinen Teilchen, aus denen die Erdschicht zusammengesetzt ist, wie der Physikochemiker zu sagen pflegt, adsorbiert wird. Wie bekannt, wächst mit der Verteilung die Oberfläche jedes Körpers. Die Erdschicht ist imstande, außer Wasser noch eine Menge verschiedener Salze und anderer Stoffe, die für das Wachstum der Pflanzen unentbehrlich sind, festzuhalten. Somit stellt sie eine Vorratskammer aller für die Pflanzen nötigen Bestandteile dar. Man braucht nur den Samen einzubringen, und die Pflanze kann wachsen. Es müßte also eigentlich ähnlich zugehen, wie bei der Kristallisation, wo man zur übersättigten Lösung einen Kristallkeim bringt, oder einer langsam verlaufenden Reaktion, der man zur Beschleunigung einen Katalysator zufügt. Aber mit der Entwicklung der Pflanzen aus den Samen ist es in der Wirklichkeit nicht so einfach. Sie können nämlich nur dann

aus den Samen entstehen, wenn Licht zugegen ist; ist kein Licht da, so kann auch keine Pflanze sich entwickeln, kein Baum knospen, noch Frucht tragen. Das nötige Licht kommt von der Sonne her. Wäre es möglich, das Sonnenlicht von der Erde abzublenden, so könnte man alles Leben auf der Erde vernichten.

Was ist denn das Licht? Woher hat es diese Zauberkraft, die tote Natur zu beleben, 1 $\frac{1}{2}$ Milliarden Menschen und Tieren Nahrung und Heizmaterial zu schaffen. Die Antwort auf diese Frage lautet kurz und klar: weil das Licht eine räumlich fortschreitende Energieform darstellt, die uns gestattet, die Energie von einem Ort größerer Konzentration, in unserem Falle der Sonne, auf andere Orte niederer Konzentration, die Erde, zu übertragen; die Aufgabe der Erde ist es, diese ihr frei zuströmende Energiemenge möglichst vollständig auszunutzen, und die Aufgabe unserer jungen Wissenschaft — der Photochemie — ist es, zu erforschen, auf welche Weise diese Aufgabe von der Natur gelöst ist, welchen Gesetzen alle photochemischen Vorgänge gehorchen und was auf Grund unserer Erkenntnis zum Wohle der Menschheit zu tun ist. Der Mensch kann zwar die Sonne nicht auslöschen oder ihr Licht abblenden oder sie noch stärker leuchten lassen. Aber es liegt in des Menschen Hand, mit Hilfe der Wissenschaft den Energiestrom, den uns die Sonne spendet, vollständiger auszunutzen: Nur ein Dreimilliontel der ganzen Sonnenenergie, die auf die Erdoberfläche fällt, wird von den Pflanzen ausgenutzt. Alles Übrige geht vollständig verloren. Die Lösung dieses gewaltigen Problems steht noch der Menschheit bevor.

Es ist kein Wunder, daß man sich der Bedeutung des Sonnenlichtes schon im grauem Altertum bewußt war. Klar erkannte das älteste Kulturvolk des Altertums — die Ägypter — die

große Bedeutung dieser Lichtquelle für das irdische Dasein und betrieb darum mit Eifer den Sonnenkultus, der unter der Regierung von Amenothep IV (1600 v. Ch.) seinen Höhepunkt erreichte. In ihren Gebeten und Gesängen priesen sie die segenspendende Gottheit, die auf der Erde Leben aufgehen ließ, Gedeihen und Früchte schuf. Also schon in jener dunklen Urzeit wußte man, daß das flammende Himmelsgestirn Hauptursache und Bewegungsgrund alles Lebens ist.

Wir können heute nur Bewunderung dem altorientalischen Mythos entgegenbringen, der auf so einfache und erhabene Weise diese Grundkraft der Natur zu einem Religionsprinzip erhob. Allein mit dem Untergang der ägyptischen Kultur verschwand allmählich diese Anschauung von der Bedeutung des Sonnenlichtes für das irdische Dasein aus dem Begriffsvermögen der Völker. Obschon der alte Sonnenkult längst untergegangen ist, sind die Gedanken und Gefühle, die einst die Seelen jener Priester des Sonnengottes Ammon-Ra bewegten, hin und wieder bei einzelnen Denkern von neuem aufgetaucht. Aber mit wie viel Mühe und geistiger Anstrengung ist es uns trotz aller Machtmittel der modernen Wissenschaft erst im Laufe vieler Jahre gelungen, eine klare Anschauung über die ganze Bedeutung jener mächtigen Urquelle unseres Seins zu gewinnen!

Es ist doch wirklich ein Wunder, daß aus einem winzigen Samenkorn im Sonnenschein eine riesengroße Eiche entsteht. Verbrennt man den Samen und den entstandenen Baum, so ist der Unterschied der freiwerdenden Wärme so groß, daß man zu der Anschauung verführt wird, diese große Energiemenge, die im Baume verborgen war, sei aus nichts entstanden. Ziehen wir in unsern Betrachtungskreis noch die verschiedenen Getreidearten und verschiedensten Obstbäume, die uns und den Tieren zur Nahrung dienen, so können wir das Wachstum der Pflanzen auf die Weise charakterisieren, daß dabei die strahlende Energie, also die räumlich fortschreitende Energie in die transportable und zeitlich haltbare chemische verwandelt wird.

Bei der Pflanze muß die Neigung bestehen, möglichst viel von der zustrahlenden Energie zu verwerten. Die Dichte der Lichtstrahlen kann sie nicht verändern, es bleibt ihr nur die Bestrahlungsoberfläche übrig. Je größer die bestrahlte Fläche ist, um so größere Lichtmengen können gleichzeitig verwertet werden.

Wie verfährt denn die Pflanze? Sie wächst empor, verbreitet sich nach allen Seiten und bedeckt sich mit den Blättern. Mit Hilfe der zahlreichen Blätter entwickelt sie eine enorme Fläche, die ein großes Quantum der Lichtenergie auffangen kann, und in den Blättern geht mit Hilfe des Blattgrüns (Chlorophylls) der

geheimnisvolle Prozeß der Umwandlung der strahlenden Energie in die chemische vor sich. Es ist klar, daß nur die Teile des ganzen Sonnenspektrums chemisch verarbeitet werden können, die vom Blatte aufgenommen oder, wie man zu sagen pflegt, absorbiert werden. Durch diese einfache Betrachtung der täglichen Naturerscheinung sind wir von selbst unmerklich zu dem ersten Grundgesetz der Photochemie gelangt. Dieses Gesetz ist schon seit etwa 100 Jahren von verschiedenen Forschern mehr oder weniger klar ausgesprochen und überall auch experimentell bestätigt gefunden.

Stellen wir uns aber auf den obigen Standpunkt, daß das Licht eine räumlich fortschreitende Energieform ist, dann folgt, daß die photochemischen Vorgänge — stationäre Prozesse sind, — also solche, die nur stattfinden können, solange ein Energiestrom besteht; daraus läßt sich das eben ausgesprochene Gesetz ohne Schwierigkeiten ableiten. Es ist ja klar, daß nur der Teil des Energiestromes wirken kann, der absorbiert wird.

Was frei durch einen Körper durchgeht oder vollständig reflektiert wird, kann keine chemische Wirkung ausüben. Ein Teil vom absorbierten Licht wird in chemische Energie verwandelt, und es muß die neu entstandene Stoffmenge proportional zu der absorbierten Lichtmenge (und nicht zu der Intensität) stehen. Das ist das zweite Grundgesetz der Photochemie*). Wir erhalten somit eine volle Analogie mit den Faradayschen Gesetzen für die Elektrolyse. Dort erfolgt unter der Einwirkung des stationären elektrischen Stromes (Elektronenstromes) eine chemische Zersetzung, und die gebildeten Stoffmengen sind der durchgegangenen elektrischen Energie (Strommenge) proportional.

Wenn bei der Elektrolyse gleichzeitig verschiedene andere chemische Vorgänge stattfinden, so stören sie den primären Vorgang der Elektrolyse keineswegs, und der gesamte Effekt setzt sich additiv aus den gewöhnlichen Vorgängen und den Umsetzungen, die nur durch die Elektrolyse hervorgerufen wurden, zusammen. Ein ähnliches Verhalten müssen wir auch bei den photochemischen Prozessen erwarten. Die gewöhnlichen chemischen Reaktionen finden auf Kosten ihres eigenen Energievorrates statt, sind also keine stationären Vorgänge in dem oben erwähnten Sinne wie die Lichtreaktionen, und demzufolge ist zu erwarten, daß, falls irgendeine gewöhnliche Reaktion dem Lichte ausgesetzt

*) Das zweite Grundgesetz wurde zuerst klar von Vant'Hoff (1904) ausgesprochen, von Luther und Weigert (1905), Lasareff (1907), Plotnikow (1910) direkt oder indirekt nach den von ihm abgeleiteten Folgerungen experimentell geprüft und bestätigt gefunden.

wird und dabei das Licht chemisch wirkt, der gesamte Effekt sich aus den Eigenschaften des rein lichtchemischen Vorganges und den gewöhnlichen Dunkelvorgängen zusammensetzt.

Dieses photochemische Additivitätsgesetz ist das dritte Grundgesetz der Photochemie*).

Diese drei Grundgesetze bilden die Bausteine, auf denen das zukünftige Gebäude der Photochemie aufgebaut wird. Mit ihrer Hilfe kann man schon jetzt sehr viele komplizierte Lichtreaktionen untersuchen und in Bestandteile zerlegen und auch sehr viele interessante Eigenschaften und Regeln für verschiedene Gebiete der Photochemie ableiten und voraussagen; viele von diesen haben schon auch ihre Bestätigung auf experimentellem Wege gefunden.

Als eine der interessantesten Folgerungen ist der sehr geringe Einfluß der Temperatur auf die Lichtreaktionen und überhaupt auf die verschiedenen photochemischen Prozesse. Wissenschaftlich ausgedrückt soll das heißen, daß die lichtchemischen Vorgänge einen sehr kleinen Temperaturkoeffizienten**) besitzen müssen, und das trifft auch in der Tat zu. Eine photographische Platte kann ein entwickelbares Bild auch dann geben, falls sie vorher auch bei der Temperatur der flüssigen Luft belichtet wurde; ähnliche Beispiele kann man eine Menge vorführen.

Und überhaupt unterscheidet sich der innere Mechanismus der Lichtreaktionen wesentlich von dem der gewöhnlichen Reaktionen. Bei den letzteren sind die Eigenschaften der reagierenden Moleküle und der des Mediums die maßgebenden Faktoren für die Eigenschaften der Reaktion; bei den Lichtreaktionen ist aber der maßgebende Faktor die lichtempfindliche Komponente. Das primäre Stadium jeder Lichtreaktion besteht in der Lostrennung der Elektronen aus dem Elektronenverbände, aus denen das Atom zusammengebaut ist, oder Lockerung ihrer Bindung durch das absorbierte Licht. Aus diesem Grunde sind die photochemischen Eigenschaften des lichtempfindlichen Atoms (bzw. Komponente) charakteristisch für die Eigenschaften der Lichtreaktion. Auf diesem Standpunkte fußend, kann man sehr viele interessante Folgerungen ableiten. So ergibt sich z. B., daß verschiedene Lichtreaktionen, die ein und dieselbe lichtempfindliche Komponente besitzen,

*) Das dritte Grundgesetz wurde zuerst von Plotnikow klar festgestellt (1907—1908). Die Klassifikation der Grundgesetze wurde zuerst vom Verfasser in seinem Buche *Photochemie* (Verlag von W. Knapp, Halle 1910) gegeben. Die theoretische Ableitung verschiedener Eigenschaften der Lichtreaktionen findet der Leser in der Abhandlung vom Verfasser *Prinzip der Stationarität in der Photochemie*, Jahrbuch von Eder 1913.

**) Plotnikow, *Photochemische Versuchstechnik* S. 273. Akadem. Verlagsg. Leipzig 1912.

auch dieselben charakteristischen photochemischen Eigentümlichkeiten ergeben müssen. Erläutern wir das eben Gesagte an einigen Beispielen: Nehmen wir als Beispiel die Reaktionen, die als lichtempfindliche Komponente das Jodatom haben. Am eingehendsten von diesen ist die Oxydation des Jodwasserstoffs (HJ) durch Sauerstoff, die unter Bildung von Wasser und Jod verläuft, untersucht worden. Es hat sich dabei ergeben, daß das Maximum der chemischen Wirkung im blauen Teile des Spektrums liegt und der Temperaturkoeffizient gleich 1,4 ist. Nach dem oben Gesagten war zu erwarten, daß auch andere Lichtreaktionen, wie z. B. die Oxydation von Jodoform (CHJ_3), die auch als lichtempfindliche Komponente das Jodatom enthält, dasselbe Maximum der chemischen Wirkung und denselben Temperaturkoeffizienten ergeben wird; ähnlich müssen sich auch die Lichtreaktionen verhalten, die als lichtempfindliche Komponente das Brom- oder Chloratom enthalten, weil ihr innerer Bau nach der Stellung im periodischen System weitgehend ähnlich sein muß. Die ersten in dieser Richtung angestellten Untersuchungen haben diese Folgerungen auch bestätigt. Die weiteren Auseinandersetzungen in dieser Richtung hätten uns zu weit aus dem Rahmen dieser Schrift geführt und uns von dem eigentlichen Thema — eine kurze Skizze zu geben — stark abgelenkt; deshalb wollen wir uns mit dem eben Erwähnten begnügen und lieber einen Streifzug über die verschiedenen Zweige der Photochemie machen, um uns Klarheit über den jetzigen Stand der Forschung zu verschaffen.

Die Photochemie, wie jede Wissenschaft, kann in zwei große Teile, in die reine oder theoretische Photochemie und die angewandte geteilt werden. Zu der angewandten können folgende Gebiete gezählt werden: die Agrikultur in erster Linie, dann Ophthalmologie, die Heilwirkungen des Lichtes, einfache und Farbenphotographie, technische Photochemie und Lichtelektrotechnik.

Die Agrikultur ist für uns der wichtigste Zweig der angewandten Photochemie. Nachdem die theoretischen Grundlagen ausgearbeitet worden sind, wird diesem Gebiete die Möglichkeit verschafft, sich auf rationellem Wege rasch zu entwickeln; dann können wir erst zu der Lösung des wichtigen Problems greifen: unsere Ernten mit Hilfe der entdeckten Gesetze zu vergrößern.

Unser Sehvermögen beruht auch auf verschiedenen photochemischen Prozessen, die in unseren Augen stattfinden, und die Erkenntnis dieser Prozesse kann für die Augenheilkunde nur nützlich sein.

Schon im Altertume, bei Ägyptern und vielen anderen Völkern des Altertumes, kannte man die heilende Wirkung des Lichtes; in den letz-

ten Jahren entwickelte sich dieser Zweig der Medizin sehr rasch, aber auch ihm fehlen noch die theoretischen Grundlagen.

Die höchste Entwicklung von allen Zweigen der angewandten Photochemie hat die einfache Photographie erfahren. Von ihrem Nutzen für die menschliche Kultur hier zu reden hat keinen Sinn; trotz ihrer bedeutenden technischen Vollkommenheit sind die photochemischen Prozesse, die bei der Einwirkung des Lichtes auf die Silber-salze stattfinden, uns noch keineswegs klar, und der innere Mechanismus dieser sehr wichtigen Lichtreaktion, der Silbersalzzersetzung, auf der das ganze Gebäude der Photographie aufgebaut ist, ist uns noch unbekannt. Es liegt aber die Hoffnung nahe, daß die Lösung dieser Frage nicht lange auf sich warten läßt.

Was die farbigen Reproduktionen anbetrifft, so befindet sich ihre Entwicklung noch ganz im Anfangsstadium, und hier sind unsere mangelhaften Kenntnisse der Eigenschaften der Lichtreaktionen und ihrer Gesetze besonders fühlbar.

Die technische Photochemie, die sich mit der Herstellung verschiedener chemischer Präparate oder mit anderen technisch-chemischen Prozessen, die mit Hilfe des Lichtes vollführt werden müssen, beschäftigt, existiert überhaupt noch nicht; es sind hier und da einige Versuche gemacht worden, aber eine regelmäßige Entwicklung hat noch nicht begonnen; ähnlich steht es auch mit der Lichtelektrotechnik, die sich mit der technischen Verarbeitung der Lichtenergie in die elektrische mit Hilfe der photogalvanischen Elemente und Lichtakkumulatoren befaßt.

Alle die oben erwähnten angewandten Gebiete können nur dann sich erfolgreich entwickeln, wenn ihnen die theoretischen Grundlagen gegeben werden, mit anderen Worten gesagt, sie hängen sehr stark von der allgemeinen Entwicklung der reinen Photochemie ab.

Und wie steht es mit ihr heutzutage? Verfolgen wir ihre geschichtliche Entwicklung, so kommen wir zu dem Schluß, daß diese Wissenschaft bisher eine rein beschreibende gewesen ist und nur im letzten Dezennium in das Stadium der quantitativen Forschung übergetreten ist. Unwillkürlich drängt sich die Frage auf, wie war es möglich, daß diese, für unser Dasein so wichtige Wissenschaft, deren Bedeutung schon seit Jahrtausenden erkannt wurde, ganz zuletzt an die Reihe der Erforschung gekommen ist?

Viele, sehr viele Gründe gibt es dazu. Wie schon erwähnt wurde, erkannten die Ägypter die Bedeutung des Sonnenlichtes für das irdische Leben am klarsten. Mit dem Untergang ihrer Kultur haben sich bei anderen kulturtragenden Völkern andere Lebens- und Religionsprinzipien entwickelt, und diese sehr fruchtbare Anschauung verschwand allmählich aus dem

Begriffsvermögen der Völker. Darauf trat das Zeitalter der Alchemie ein, wobei sehr viele fruchtbare Keime für die Entwicklung verschiedener Zweige der Wissenschaft gelegt wurden. Die Alchemisten verwandten bei ihren chemischen Manipulationen verschiedene Agenzien, mitunter auch das Licht, und kannten sehr viele Lichtreaktionen. Mit den Jahren mehrte sich die Zahl der Lichtreaktionen, und es fehlte auch nicht an Forschern, die sich speziell mit der Wirkung des Lichtes auf verschiedene Reaktionen, Säfte, Pflanzen beschäftigten; besonders erfolgreich arbeitete in diesem Gebiete ein Gelehrter aus Genf namens Joh. Senebier (1782). Zu dieser Zeit erreichte die Entwicklung der Photochemie ihren damaligen Höhepunkt.

Da kam aber der 7. Januar 1839, an dem Daguerre der Pariser Akademie seine ersten Daguerreotypien vorlegte. Das war ein glücklicher Tag für die Photographie und ein verhängnisvoller für die Photochemie. Denn alle Aufmerksamkeit wurde fortan diesem Zweige der angewandten Photochemie zugewandt, der seinerseits nur auf einer Lichtreaktion, nämlich der Zersetzung der Silbersalze im Lichte, beruht. Diese Reaktion hat sich als eine der kompliziertesten erwiesen, deren Mechanismus einwandfrei zu erklären bis jetzt noch nicht gelungen ist, weil uns die notwendigen Kenntnisse noch fehlen. Und in den Zeiten, wo man sich gerade mit der Photographie zu beschäftigen anfang, stand auch die allgemeine Chemie im Anfangsstadium ihrer Entwicklung, und von der physikalischen Chemie wußte man überhaupt nichts. Es war deshalb einfach unmöglich für die damalige Zeit, den Mechanismus dieser Reaktion rein wissenschaftlich zu erforschen, und so blieb allein der Weg des blinden Herumprobierens, das Aufsuchen praktischer Handgriffe und guter Rezepte übrig. So geschah es demnach auch: die reine Photochemie wurde ganz vernachlässigt, und es kam sogar so weit, daß man die Photochemie mit der Photographie identifizierte.

Jetzt sind wir aber endlich auf den richtigen Weg geraten, und eine Ablenkung von ihm in der Zukunft ist wohl kaum zu erwarten.

Die Zahl der uns heutzutage bekannten Lichtreaktionen ist sehr groß, die der quantitativ untersuchten aber sehr gering. Bisher wurde die Aufmerksamkeit hauptsächlich den Untersuchungen über Reaktionsgeschwindigkeit und Gleichgewichte geschenkt. Bei den letzteren entsteht im Lichte ein neues Gleichgewicht, oder es wird ein im Dunkeln bestehendes verschoben, und diese Veränderungen finden auf Kosten der Lichtenergie statt; bei den irreversiblen Vorgängen dient, falls sich auch Stoffe mit geringerem Energieinhalt bilden, doch ein Teil der absorbierten Lichtenergie, wenn auch ein sehr kleiner, zur Beschleunigung

gung des Vorgangs. Es tritt immer deutlicher zutage, daß die Erforschung der Eigenschaften der photochemischen Katalysatoren sehr wichtig ist, weil sie nach allem eine besondere Rolle spielen werden. Denn erstens können sie ganz neue Lichtreaktionen ins Leben rufen, die unter reiner Lichtwirkung nicht zustande kommen, ferner viele langsam vor sich gehende Vorgänge stark beschleunigen. Eine große Anwendung werden sie wahrscheinlich in der organischen Photochemie haben, denn dies Gebiet ist sehr umfangreich und verwickelt und von großer technischer Bedeutung. Wir erhalten mit Leichtigkeit solche Reaktionen oder Umwandlungen, die wir auf gewöhnlichem Wege nie erreichen könnten; besonders wirksam und wichtig haben sich dabei die äußersten ultravioletten Strahlen erwiesen*).

Man braucht nur ein Beispiel vorzuführen, um zu zeigen, welche Überraschungen wir hier noch erleben können. Wie bekannt ist Azeton ein sehr beständiger Körper; im äußersten Ultraviolett zersetzt es sich mit Leichtigkeit in CO , CH_4 , C_2H_6 ; also ist die Erschütterung des Atomverbandes so stark, daß das Molekül einfach in Stücke zersprengt wird. Durch Kombination verschiedener derartiger Photolysen wird es in der Zukunft möglich sein, solche organische Photosynthesen zu verwirklichen, von denen bisher kein Organiker zu träumen gewagt hat; und gerade bei diesen Reaktionen können die Katalysatoren einen enormen Einfluß haben.

Die photochemische Katalyse muß natürlich denselben Grundgesetzen folgen, wie die Lichtreaktionen selbst. Da mit ihrer Hilfe unter dem Einflusse des ausstrahlenden Energiestromes und auf Kosten dieser Energie eine Reaktion ins Leben gerufen werden kann, so können die Katalysatoren auch ein vorhandenes Gleichgewicht verschieben, also die Menge der aufgespeicherten Energie noch mehr vergrößern.

Ob nicht das Blattgrün einen solcher Katalysator darstellt? Ob es nicht möglich wäre, auf diesem Wege die in Pflanzen aufgespeicherte Energie noch zu vermehren?

Das sind Probleme von großer Wichtigkeit,

*) Hervorragende Leistungen in der organischen Photochemie haben die italienischen Gelehrten aus Bologna G. Ciamician und Paolo Silber gegeben.

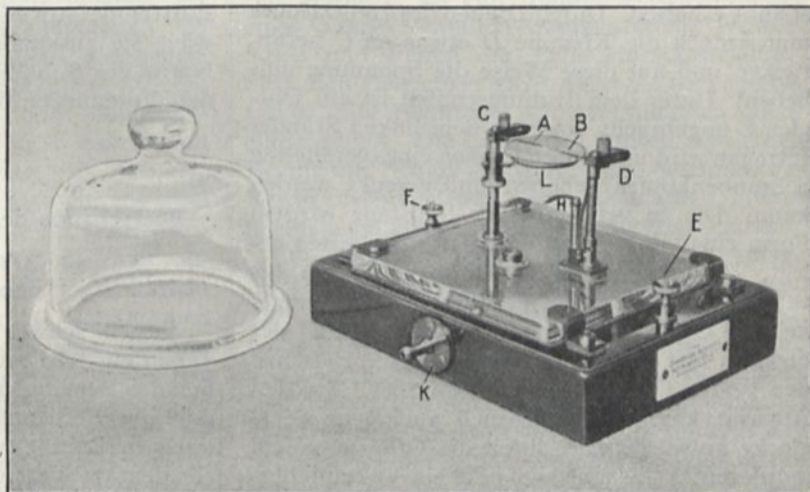
deren Bedeutung jeder Leser sich klar vorstellen kann. Daß wir die Prozesse des Pflanzenwachstums auf irgendwelche Weise zu unserem Nutzen zu beeinflussen imstande sein werden, ist ohne Zweifel; es bleibt nur die Frage offen, wie. Und zurzeit können wir noch keine klare Antwort darauf geben; es fehlt uns an Kenntnissen. Und diese zu erwerben, dies neue fruchtbare Land zu beackern, das ist unser nächstes Ziel. [1010]

Das Apophorometer.

Von Dr. A. GRADENWITZ.
Mit einer Abbildung.

Bei der jüngsten Jahresausstellung der Royal Society erregte das Apophorometer der

Abb. 179.



Das Apophorometer.

Cambridge Scientific Instrument Company (Cambridge, England) großes Interesse. Dieses von Professor J. Joly erfundene Instrument gestattet, bei den höchsten Temperaturen hergestellte Sublimat in ihrer Gesamtmenge aufzufangen und abzuwägen; es eignet sich daher besonders für die chemische Analyse und Forschung. Besonders wertvoll ist zum Beispiel die Geschwindigkeit, mit der es den Prozentgehalt der einzelnen Bestandteile einer Versuchssubstanz zu bestimmen erlaubt. Analysen, die nach den gewöhnlichen Verfahren viele Stunden beanspruchen würden, lassen sich mit dem neuen Instrument in höchstens einer Stunde — und dabei mit bemerkenswerter Genauigkeit und Sicherheit — bewerkstelligen. Sublimationsversuche mit dem Apophorometer dürften mit besonderem Vorteil an die Stelle der sonst üblichen Lötrohrversuche zur Identifizierung von Mineralien treten. Ein besonderer Vorteil des Instrumentes ist es, daß es mit sehr

geringer Substanzmenge auskommt, so daß man die Versuchssubstanz in großer Reinheit herstellen und eventuell von einem Museumsstück unbedenklich kleine Splitter lostrennen kann.

In Abb. 179 ist das Konstruktionsprinzip des Instruments dargestellt. Ein dünner Iridiumstreifen *AB* von ungefähr 6 cm Länge und 4 bis 5 mm Breite ist zwischen zwei Klemmen *C* und *D* ausgespannt. Mittels der Klemmschrauben *E* und *F* kann man durch diesen Iridiumstreifen einen elektrischen Strom hindurchschicken und seine Temperatur bis zum Schmelzpunkt des Iridiums beliebig erhöhen. Die eine Klemme *D* läßt sich mittels der unten an dem senkrechten Ständer angebrachten Scharniere parallel zu dem Iridiumstreifen verschieben. Wenn sich der Hebel *H* in der in der Abbildung angegebenen Lage befindet, wird der Iridiumstreifen durch eine gegen den Ständer drückende Feder gespannt erhalten. Durch Drehen des Hebels kann man jedoch die Klemme *D* etwas an *C* heranrücken und auf diese Weise die Spannung aufheben. Unter dem Iridiumstreifen ist ein Uhrglas *L* angebracht, das von dem linken Ständer getragen wird und durch Drehen eines gerädelten Schraubenkopfes gehoben und gesenkt werden kann. Die zu verdampfende Substanz wird in Form eines Pulvers auf den Iridiumstreifen gelegt. Dann kann man das Uhrglas anheben, bis es den Iridiumstreifen berührt und ein umgekehrtes Uhrglas darüber anbringen, so daß der Streifen fast auf seiner ganzen Länge zwischen den beiden Gläsern eingeschlossen ist. Auf den Apparat kann man eventuell auch eine Glasglocke aufsetzen und durch die Öffnung *K* ein indifferentes Gas einlassen oder ein Vakuum herstellen. Wenn die Uhrgläser sich in ihrer in der Abbildung angegebenen Lage befinden, so ist der Iridiumstreifen vor jedem Luftzug geschützt; die Skala des Ampèremeters kann dann so kalibriert werden, daß jede Intensität des den Iridiumstreifen durchfließenden Stromes einer gegebenen Temperatur des Streifens entspricht. Ein Rheostat mit Feineinstellung, der in den äußeren Stromkreis eingeschaltet ist, gestattet, die Stromstärke nach Wunsch zu variieren.

Das Instrument läßt sich zur Untersuchung von Sublimationserscheinungen bis 2000° C benutzen; bei Substanzen, die mit Iridium Legierungen bilden, verwendet man entweder dickere Iridiumstreifen oder Kohlenstäbchen, die den Vorteil eines noch größeren Temperaturbereiches besitzen. Wenn man, was sehr selten ist, Temperaturen von über 1500° C braucht, so benutzt man Uhrgläser aus durchsichtiger glasartiger Kieselsäure.

Am besten ist es, das Apophorometer durch Beobachtung der Ampèreadlesungen zu eichen, die bestimmten, genau bekannten Schmelzpunkten entsprechen. Mit ungefähr fünf Fix-

punkten kann man dann eine Kurve herstellen, die in dem gesamten Temperaturbereich des Instrumentes die Beziehungen zwischen Temperatur und Stromstärke angibt. Gewöhnlich benutzt man einen ständig bis 20 Ampère liefernden Akkumulator von 6 Volt:

Man schraubt das untere Uhrglas in die Höhe, bis es den Iridiumstreifen berührt, verteilt dann auf dessen ganzer Länge 5—30 Milligramm von der zu untersuchenden Substanz und setzt das obere Glas auf. Hierauf schließt man den Strom und erhöht die Stromstärke langsam durch Ausschalten von Widerstand, bis das Sublimat (oder falls die Substanz deren mehrere liefert, das erste Sublimat) sich auf dem oberen Uhrglas niederschlägt. Man läßt den Strom 10—15 Minuten lang durchgehen und unterbricht ihn dann, damit sich die Gläser abkühlen können. Wenn sich die Gläser noch beträchtlich über der Lufttemperatur befinden, nimmt man sie ab und wägt sie zusammen. In vielen Fällen ist die Natur des Sublimates im voraus bekannt, was den Vorgang natürlich sehr erleichtert. [1077]

Fortschritte der Schulhygiene in Japan.

Von KURT FRANKE.

(Schluß von Seite 163.)

Gegen schwer Erziehbare wendet man in Japan ein sehr radikales Mittel an. Falls nämlich das Benehmen eines Kindes so tadelhaft ist, daß die Erziehung der übrigen Kinder nachteilig beeinflusst wird, so hat der Direktor der Elementarschule das Recht, den Schulbesuch des Kindes zu verbieten. Wie oft das vorkommen darf, habe ich leider nicht ermitteln können. Sind jedoch angeborene Anlage oder falsche Erziehung die Ursache zu häufigeren Delikten, so wäre die Unterbringung in einer Besserungsanstalt jedenfalls das beste. Ich weiß nicht, ob es in Japan derartige Anstalten gibt. Trotzdem möchte ich es kaum bezweifeln, denn die Fürsorgeerziehung hat auch in Japan eine erfreuliche Entwicklung genommen. Das beweisen besonders die zahlreichen Kindergärten, die in allen Teilen Japans bestehen. Nicht weniger als zwei Drittel derselben gehören dem Staate oder der Gemeinde; die übrigen sind Privatunternehmungen. Sämtliche Kindergärten werden von Schulärzten überwacht. Es dürfen täglich, außer Sonntags 100—150 Kinder fünf Stunden lang beschäftigt werden. Der Eintritt erfolgt gewöhnlich mit dem dritten Lebensjahre. Auch der Blinden und Taubstummen hat man sich in liebevoller Weise angenommen und sie wie bei uns in besonderen Anstalten untergebracht. Die älteste dieser Art richtete ein Privatmann im Jahre 1878, getrieben von Mitleid

zu seinen hilfsbedürftigen Mitmenschen ein. Das Institut ist inzwischen staatlich geworden und gilt heute als Musteranstalt für das ganze Land. Die Blinden erhalten hier Unterricht in japanischer Musik und Massage. Die Stummen erlernen japanische und europäische Malerei Tischlerei, Nähen, Sticken usw.

Unter allen indirekten Maßnahmen im Dienst der körperlichen Erziehung aber steht in Japan obenan die Überwachung des Gesundheitszustandes der Schulkinder durch Schulärzte. Die ersten Beamten dieser Gruppe wurden, wenn auch zunächst nur versuchsweise, schon im Jahre 1893, und zwar in Tokio und Kobe, angestellt. Fünf Jahre später erschien dann eine kaiserliche Verordnung, welche die Einrichtung des Systems der Schulärzte für das ganze Reich anordnete. Nur in Gemeinden von weniger als 5000 Einwohnern sollte es dem Regierungspräsident, welcher die Schulärzte anstellt, gestattet sein, unter besonderen Umständen von der Anstellung eines Schularztes abzusehen. Heute fungieren Schulärzte an allen Staats-, sowie den meisten Bezirks- und Gemeindeschulen. Bereits im Jahre 1908 gab es an 11 868 Schulen 6459 Schulärzte. Es hat also kein Schularzt im Durchschnitt mehr als zwei Schulen unter sich. Das ist eine verhältnismäßig sehr minimale Belastung, die, mit unseren Verhältnissen verglichen, in Wirklichkeit noch günstiger ist, denn die japanischen Schulen sind infolge des vulkanischen Charakters des Landes zumeist nur einstöckige Gebäude. Zudem bestimmt die japanische Elementarschulordnung, daß die Klassenzahl einer Schule nicht über 12 hinausgehen darf. Gegenwärtig ist das Schularztsystem in Japan so weit fortgeschritten, daß die Hälfte aller Volksschulen mit Schulärzten versehen sind. Monatlich mindestens einmal ist jede Schule während des Unterrichts vom Schularzt zu besuchen. In einer sehr großen Anzahl von Schulen erscheint jedoch der Schularzt monatlich zweimal und in mehreren hundert Schulen sogar wöchentlich einmal.

Bei uns krankt das Schularztsystem noch an zwei großen Mängeln, nämlich 1. daß es fakultativ ist und 2. daß man dem Schularzte viel zu große Kindermassen zuweist und ihn von einer Schule in die andere — dirigiert. Das hat man in Japan glücklicherweise vermieden; denn reichlich drei Fünftel aller japanischen Schulärzte haben nur eine Schule, ein Drittel hat zwei Schulen, und die übrigen haben drei und mehr Schulen zu bestellen. Auf die Schülerzahl berechnet entfallen auf drei Fünftel aller Schulärzte weniger als 500 und auf ein weiteres Drittel 500—1000 Schüler. Zieht man noch in Betracht, daß der japanische Schularzt außerdem verpflichtet ist, alljährlich im April eine

Untersuchung der Studenten und Schüler vorzunehmen, so kommt man zu dem Ergebnis, daß der japanische Staat für die gesundheitliche Überwachung der Schüler und Schülerinnen in ziemlich ausreichender Weise gesorgt hat.

Die Ergebnisse der schulärztlichen Untersuchungen werden mit großer Sorgfalt statistisch registriert und zuletzt vom Unterrichtsministerium eingesammelt. Die vorgeschriebenen Formulare sind sehr ausführlich gehalten. In einer besonderen Spalte müssen sogar die Heilungskosten für ein Lehrjahr angegeben werden, woraus geschlossen werden darf, daß nicht nur eine Beratung, wie bei uns, sondern eine unentgeltliche Behandlung durch den Schularzt erfolgt.

Neben der geordneten gesundheitlichen Überwachung während des Unterrichtsbetriebes wird den Kindern auch eine ausreichende Erholungszeit gewährt. Es gibt dreimal Ferien während eines Jahres, nämlich Sommerferien, Winterferien und Ferien am Ende eines Lehrjahres. Sie sollen zusammen nicht mehr als 90 Tage betragen, die Sonntage selbstverständlich nicht eingerechnet. Die Länge der Pausen, sowie den Beginn und Schluß des Unterrichts bestimmt der Regierungspräsident. Die Volksschulen Tokios haben nach jeder Stunde 15 Minuten Pause.

Peinlichste Sorgfalt wird auf die Anlage und Beschaffenheit der Schulgebäude gelegt. Sie unterstehen natürlich ebenfalls der Kontrolle der Schulärzte. Jede Elementarschule soll auch einen Turnplatz besitzen. Als Schulplatz soll ein Ort gewählt werden, der in moralischer und hygienischer Hinsicht tadellos und für den Schulbesuch der Kinder bequem ist. Das Schulgebäude soll den Bedürfnissen des Unterrichts, der Verwaltung und der Gesundheitspflege entsprechen und massiv errichtet sein. Je nach den Ortsverhältnissen wird dafür gesorgt, daß auch Wohnhäuser für Lehrer vorhanden sind. Geradezu musterhaft muß die Sauberkeit in den Schulen sein, wenn die Bestimmungen über die Reinhaltung derselben eingehalten werden, woran nicht zu zweifeln ist. Lehrzimmer und Internatsgebäude müssen täglich gereinigt werden. Dabei werden Fußböden und Treppen vorher stets erst mit Wasser besprengt. Hierauf sind Möbel und Schulgeräte mit einem feuchten Lappen abzuwischen. Papierkörbe und Spucknapfe sollen in genügender Anzahl vorhanden sein und sind täglich zu leeren. Kein Zimmer darf mit Holzschuhen betreten werden. In Internaten sind Bettzeuge wenigstens einmal im Monat zu sonnen. Die Aborte sind täglich zu säubern. Alle Jahre wenigstens einmal erfolgt eine periodische Reinigung der Schulen. Dabei werden Tische, Bänke, Schränke usw. aus den Lehrzimmern und Internatsgebäuden herausgetragen, Türen, Schiebetüren, Gardinen und

Teppiche fortgeschafft. Dann werden die Fußböden und Korridore mit der Gießkanne gesprengt und Decke, Wände, Fußboden, Korridore usw. gründlich ausgefegt und mit reinem Wasser abgewaschen. Sehr beschmutzte Teile sind mit heißem Aschenwasser oder Seifenwasser abzuwaschen. Auch der Platz unter der Dachtraufe und unter dem Balkon ist soweit auszufegen, als die Arme reichen. Die äußeren Bretterwände und die untere Seite des Daches sind mit der Handpumpe zu waschen. Was nicht waschbar ist, wird erst ausgeklopft und dann mit den Büchern und anderen Geräten tagelang gesonnt und gefegt. Die Fenster der Zimmer sind länger als fünf Tage nach der Reinigung offen zu halten. Wenn irgendeine Lücke im Fußboden oder in den Wänden vorhanden ist, so ist sie bei dieser Gelegenheit auszufüllen. In der Ventilationsöffnung und den Schornsteinen ist Staub und Ruß zu entfernen. Gleichzeitig werden überall die nötigen Reparaturen ausgeführt. Schulgebäude, die von Überschwemmungen betroffen worden sind, müssen abgetragen, und der Schlamm unter dem Fußboden muß entfernt werden. Überschwemmte Brunnen werden nochmals gebaggert, und das Wasser darf längere Zeit nur abgekocht getrunken werden. — Man macht sich gewöhnlich von der ostasiatischen Sauberkeit ganz andere, gegenteilige Vorstellung. Die vorausgehenden sehr ausführlichen Bestimmungen beweisen mit voller Klarheit, daß der Japaner ein durchaus moderner Kulturmensch ist, ja, daß wir sogar von ihm lernen können. In bezug auf tägliche Reinigung der Schulräume sind wir z. B. in Deutschland noch weit zurück.

Zuletzt soll noch kurz auf die Verhütungsmaßnahmen gegen die Übertragung ansteckender Krankheiten durch die Schule eingegangen werden. Die in Japan vorkommenden Schulkrankheiten sind in der Hauptsache dieselben wie bei uns. Es werden aufgezählt: Pocken und Variolis, Diphtherie, Scharlach und Flecktyphus. Lehrer und Schüler, welche an einer der genannten Krankheiten leiden, dürfen das Schulgebäude nicht betreten. Wenn sie nach der Heilung wieder in die Schule kommen, müssen sie zuerst ein Körperbad nehmen, die Kleider wechseln und sich vom Arzt bescheinigen lassen, daß die Ansteckungsgefahr beseitigt ist.

In einer zweiten Gruppe werden noch folgende Krankheiten aufgeführt: Keuchhusten, Masern, Influenza, Mumps, das ist Ziegenpeter, Windpocken, Wasserpocken Lungenschwindsucht und Lepra. Auch bei diesen Krankheiten wird Lehrern und Schülern wieder das Betreten des Schulgebäudes untersagt und nach der Heilung ein ärztliches Zeugnis eingefordert. Sobald Angehörige und Hausgenossen von Lehrern und Schülern von den genannten Krankheiten be-

fallen werden, treten dieselben Bestimmungen in Kraft wie bei uns. Die Kinder werden also vom Schulbesuche auf bestimmte Zeit ferngehalten. Neu ist nur die Einbeziehung der Hausgenossen, was mit den japanischen Wohnungsverhältnissen zusammenhängt. Sehr genaue Vorschriften existieren über Schließung der Schulen, Desinfektion beim Auftreten von Epidemien, ebenso zum Zwecke wirksamer Bekämpfung der Tuberkulose. Auch die Impfung der Schulkinder geschieht ganz in der Weise wie bei uns, nur mit dem Unterschied, daß die zweite Impfung schon nach Ablauf des 10. Lebensjahres vorgenommen wird.

Der Objektivität halber soll endlich nicht unerwähnt bleiben, daß die japanische Schulgesundheitspflege auf einem Gebiete noch lange nicht am Ziele ihrer Wünsche angekommen sein dürfte. Das ist die Schulbankfrage: unsere Schulbänke sind praktischer und komfortabler. Die fünf Bänke, welche die internationale Hygieneausstellung zierten, machten den Eindruck, als ob man sie ihrer Primitivität halber ausgestellt hätte. In Japan scheint leider ebenfalls noch ein starker Kastengeist zu herrschen. Wie wäre sonst die Bestimmung möglich, daß eine zweiseitige Volksschulbank nicht teurer als 5 M., eine Mittelschulbank aber 7 bis 10 M. kosten darf. Dagegen beträgt der Preis einer Schulbank in der Mädchenabteilung der kaiserlichen Adelsschule 25 M.

Im großen und ganzen gedeiht jedoch die japanische Schulgesundheitspflege auf einem sehr gesunden Boden. Mit Hilfe und Förderung des Staates sucht man in Japan von der Schuljugend alles fernzuhalten, was irgendwie nachteilig auf den Körper einwirken könnte. Die japanische Schuljugend wird kuriert mit Luft, Licht und Bewegung, getreu der Lehre eines berühmten japanischen Pädiaters, der gesagt hat: „Mache es bei der Behandlung eines kranken Mannes so, als ob du etwas auf dem Feuer abtrocknest; für eine erkrankte Frau hingegen bringe etwas nicht direkt auf das Feuer, sondern halte es etwas entfernt von demselben. Bei der Behandlung eines kranken Kindes aber benutze nur Licht und Luft, nie aber das Feuer!“ [759]

Der moderne Festungsbau.

Von Feuerwerkhauptmann ENGEL.

Mit einer Abbildung.

Die Befestigung eines Platzes hat den Zweck, die Widerstandskraft der Truppen zu verstärken. Der Aufgabe des Platzes muß die Art der Befestigung entsprechen. Bei Stellungen, welche nur auf Stunden oder Tage gehalten werden sollen, gelangen einfache Hilfsmittel, wie sie an Ort und Stelle gefunden werden: Holz, Steine, Erde,

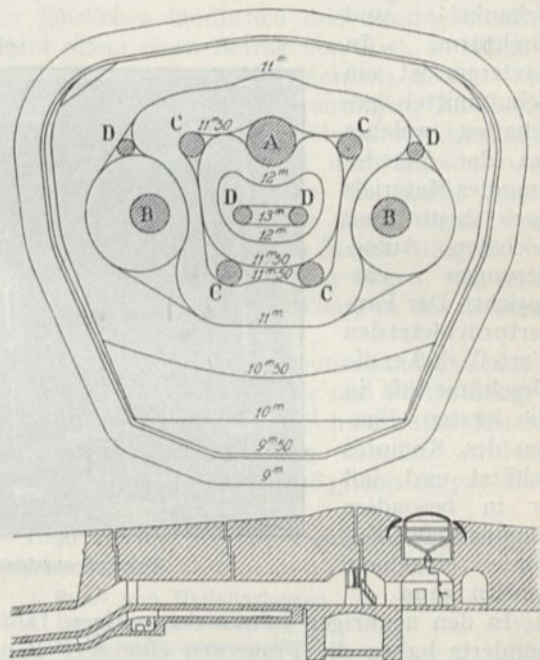
Eisenbahnschienen zur Verwendung; ein wichtiger militärischer oder strategischer Punkt muß mit allen Mitteln der Ingenieurkunst, mit allen in der jeweiligen Bauzeit zur Verfügung stehenden technischen Hilfsmitteln der Bedeutung des Ortes entsprechend in der Friedenszeit so ausgebaut werden, daß er auch tatsächlich dem Feinde ein Hindernis bildet und dem Verteidiger einen Schutz bietet, unter dem er gewaltsame Unternehmungen auszuführen oder mit einem Minimum an Kräften erfolgreichen Widerstand zu leisten vermag.

Die Zeit bis zu dem 14. Jahrhundert bietet für den Festungsbau wegen der schwachen Angriffsmittel kein besonderes Interesse; erst 1340 tritt bei Belagerungen Artillerie auf, 1450 werden — wie in „*La science au XX^e siècle: Fortification moderne*“ berichtet wird — von Jean Bureau Metallkugeln erfunden. Da erkannte man die Schwäche der vieltürmigen Schlösser und der mauerumwehrten Städte, und man versuchte, die Mauern zu verstärken, Erde hinter ihnen aufzuschütten und endlich sie der Sicht entziehend, in Gräben einzubauen, um sie auf diese Weise gegen die Kugeln zu schützen. Der Graben schafft jedoch tote Winkel, er kann von dem Verteidiger nicht wirksam überwacht werden und macht Einrichtungen notwendig, welche die Feuerabgabe von der Seite her gestatten. Aus diesen Gedanken heraus sind die ihn flankierenden Kaponieren und die gedeckten Gänge in der Kontereskarpe entstanden. Es kann nicht eingegangen werden auf die einzelnen Systeme, über welche jedes Lexikon Aufschluß gibt; es sei daran erinnert, daß zunächst der Verteidiger sich auf die Walllinie der Stadtbefestigung beschränkt, vor welche ein Fortgürtel hinausgeschoben wird. Mit Zunahme der Schußweite vergrößert sich dieser und die Zwischenräume zwischen den einzelnen Forts, so daß das Einfügen kleinerer Zwischenwerke notwendig wird. In den einzelnen Ländern bilden sich besondere Befestigungssysteme heraus. Die weittragenden Flachbahngeschütze werden freistehend auf dem Walle aufgestellt; von hier aus wird der Hauptkampf durchgeführt. Eine 7—10 m starke Brustwehr schützt gegen direkte Treffer; gegen Schrägfeuer sind Erdtraversen aufgeworfen, gegen Treffer von rückwärts sichert eine Rückenwehr. Die Kasematten nehmen die Besatzung und Vorräte jeder Art auf; sie sind durch ein 60 cm starkes Gewölbe und eine 3 m starke Erddecke geschützt. Als Baumaterialien werden Erde, Backsteine und Mörtel verwendet, die noch eine relativ große Widerstandsfähigkeit besitzen.

Neben den Flachbahngeschützen verschafften sich nach 1870 die Steilfeuergeschütze durch große Schußweiten und Präzision Geltung. Gegen die schweren Mörsergranaten schienen die Gewölbe zu schwach; durch Aufschütten von Be-

ton versucht man die Gewölbedecken bei Neubauten zu verstärken. Gegen die großen Einfallwinkel mußten die Eskarpen und Kaponieren — durch schmalere und tiefere Gräben und erhöhtes Glacis — geschützt werden, gegen den Schrapnellschuß sicherten nicht mehr Brustwehr oder Traverse. Im allgemeinen hielt man aber an den bisherigen Grundsätzen fest. Da vollzog sich Anfang der achtziger Jahre vorigen Jahrhunderts eine Umwälzung infolge der Einführung der stählernen Langgranaten, gefüllt mit einem brisanten Sprengstoff: der Schießbaumwolle. Sie riefen eine so ungeheure Wirkung, so gewaltige Zerstörungen hervor, wie sie bisher noch nicht

Abb. 180.



Französisches Sperrfort in Zementbeton mit Panzertürmen.
 A = Geschützturm für großes Kaliber; B = Geschützturm für kleines Kaliber; C = Turm für Sturmabwehrgeschütze; D = Beobachtungsturm.

(Nach *La science au XX^e siècle*.)

bekannt geworden waren. Die Gewölbe bisheriger Stärke und Konstruktion wurden unbrauchbar; sie forderten festeres Material (Beton) und erhielten eine 2—3 m starke Betondecke, darauf eine 2 m dicke Sandschicht, die mit Erde bedeckt wird, oder auf der ein doppeltes, durch eine Sandschicht getrenntes Betongewölbe aufgeführt wird. Auch die Kontereskarpe wird in Zementbeton erbaut; die Fundamente tief versenkt, so daß ein Unterschießen nicht möglich ist; die Eskarpe wird durch ein Gitter ersetzt. Häufig erhält auch das Gewölbe der Kontereskarpe ein Hindernisgitter, um das Hinabsteigen in den Graben zu erschweren. In neuester Zeit wird der Eisenbeton den Anlagen eine weitere Verstärkung geben. Ferner erkennt man, daß

die Infanteriebesatzung durch die Wirkung der modernen Geschosse schon während des Fernkampfes ernstlich gefährdet ist; deshalb trennt man die Stellungen der Infanterie und Artillerie, letztere zieht sich in das Gelände hinaus. Die Forts werden vornehmlich für die Infanterieverteidigung eingerichtet und erhalten nur leichte Geschütze zur Abwehr in der Sturmperiode.

Ein zweites Mittel zur Verstärkung der Befestigung bot das Eisen, welches, als Panzer ausgebildet, der Festung den Charakter der Panzerbefestigung gab. Die Namen der Deutschen Schumann und Gruson dürfen nicht unerwähnt bleiben, von Ausländern Coles, Ericsson und der Belgier Piron. Es bilden sich verschiedene Formen des Panzerturms heraus: Versenk-, Schaukel- und Drehturm. In letzterem ist ein Schutzmittel geschaffen, welches bei der Veredelung des Materials noch heute den höchsten Anforderungen entspricht. Der Panzerturm bietet den Vorteil, daß er die Geschütze bis in die letzten Phasen des Kampfes schützt und daß er in besonders ungünstigem Gelände eingebaut werden kann.

In den neunziger Jahren des vorigen Jahrhunderts haben die Franzosen eine rege Bautätigkeit an ihrer Ostgrenze entwickelt und Sperrforts — meist als Panzerforts ausgebildet — zum Schutze des Hinterlandes in den Lücken zwischen den schon vorhandenen Festungen erbaut. In Abb. 180 wird die Anlage eines solchen Sperrforts veranschaulicht. Wie der Kampf um ein solches vollzieht, schildert Hauptmann von Stavenhagen in seiner Schrift: „Der Kampf um Sperrbefestigungen“ (*), so daß gern Gelegenheit genommen wird, auf sie besonders hinzuweisen.

Ersatz von Preßluft durch Elektromotoren und Verbrennungsmaschinen zum Antriebe von Schlagwerkzeugen.

Von Obering. O. BECHSTEIN.
Mit einer Abbildung.

Moderne Schlagwerkzeuge wie Gesteinbohrhammer, Betonstampfer u. ä. sind häufig in

*) Erschienen bei Ernst S. Mittler & Sohn.

ihrer Anwendbarkeit dadurch unangenehm beschränkt, daß an der Verwendungsstelle keine Preßluft zu haben ist. Von dem Gedanken ausgehend, daß der elektrische Strom sich auch auf größere Entfernungen viel leichter heranbringen läßt als Preßluft, hat deshalb vor einiger Zeit schon die Maschinenfabrik Otto Püschel in Berlin-Lichterfelde einen elektrisch angetriebenen Gesteinbohrhammer gebaut, der durch eine biegsame Welle mit einem Elektromotor verbunden wird, und dessen Bohrmeißel bei jeder Umdrehung der Welle einen kräftigen durch Luftpolster gefederten Schlag erhält. Aber auch der elektrische Strom ist durchaus nicht überall zu haben, bei Arbeiten in weitabgelegenen Gegenden, besonders in den Kolonien und in

Übersee bleibt daher die Verbrennungsmaschine, die, wenigstens für die kleineren, hier in Betracht kommenden Leistungen, sehr leicht überall hin transportiert werden kann, und deren Versorgung mit Brennstoff ebenfalls keinerlei Transportschwierigkeiten macht, der beste Antriebsmotor auch für Schlagwerkzeuge. Deshalb bringt die Firma

Püschel neuerdings auch ihre Gesteinbohrhämmer in Verbindung mit einer kleinen Verbrennungsmaschine auf den Markt, die für den Betrieb mit Benzin, Petroleum, Naphtha usw. eingerichtet ist. Die ganze Maschine wiegt nur 180 kg, und ihre biegsame Welle ist mit dem Gesteinbohrhammer durch eine ausrückbare Reibungskupplung verbunden, die ein zeitweises Stillsetzen des Werkzeuges ermöglicht, während der Motor weiter läuft. Das gleiche Prinzip wird auch auf Betonstampfer angewendet, die ebenfalls durch Elektromotoren oder Verbrennungsmotoren vermittelt biegsamer Welle angetrieben werden, also auch in abgelegenen Gegenden Verwendung finden können. Gegenüber der bisher mehrfach geübten Praxis, an Stellen, wo Preßluft nicht vorhanden, kleine fahrbare Benzinmotoren mit Kompressor zur Erzeugung von Preßluft zu verwenden, bietet der direkte Antrieb des Werkzeuges durch die Verbrennungsmaschine den Vorzug der größeren Einfachheit, des geringeren Gewichtes und des geringeren Kraftverbrauches. Dabei ist

Abb. 181.



Elektrisch angetriebener Gesteinbohrhammer.

die Beweglichkeit des direkt angetriebenen Werkzeuges allerdings etwas geringer, da der Luftdruckschlauch erheblich länger sein kann, als die biegsame Welle, die man zweckmäßig nicht über 3 bis 6 m lang nimmt. Da aber der Antriebsmotor nur etwa 120—180 kg wiegt und mit Handhaben zum bequemen Transport versehen ist, so fällt dieser Umstand gegenüber den genannten Vorzügen nicht zu sehr ins Gewicht.

[1162]

RUNDSCHAU.

[Die wirtschaftlichen Kräfte der deutschen Landwirtschaft im Vergleich zu anderen Ländern*].]

Zweck der nachfolgenden Abhandlung ist es, zu zeigen, daß wir in unserer deutschen Landwirtschaft ganz Bedeutendes in den letzten 25 Jahren geleistet haben und man mit vollkommenem Rechte nicht allein von einer aufblühenden Industrie, sondern auch von einer aufblühenden Landwirtschaft sprechen kann.

Bevor ich mit Zahlen über die Landwirtschaft der Welt spreche, ist es vielleicht interessant zu hören, welches die Gründe sind, die uns an die Spitze aller Länder in der Landwirtschaft gebracht haben.

Es fehlte vielfach der Landwirtschaft die Erkenntnis, wie sehr steigerungsfähig sie gemacht werden konnte; als diese Möglichkeit sich Bahn brach, als Wissenschaft und kaufmännisches Berechnen der immer unrentabler werdenden Landwirtschaft sich annahmen, da zeigte der deutsche Michel, was er unter richtiger Leitung zu leisten imstande ist.

Deutschland gehört trotz seiner enormen Entwicklung in Handel und Industrie zu den Agrarländern, was die Intensität der Bewirtschaftung und Produktion anbetrifft, bei weitem an erster Stelle, obwohl der Boden und vor allem das Klima an Ertragsfähigkeit vielfach hinter dem anderer Agrarländern zurückstehen.

Die günstigen Resultate unserer Landwirtschaft sind zurückzuführen auf die ständige Verbreitung des landwirtschaftlichen Unterrichtes, auf die landwirtschaftlichen Hochschulen, die geeignete Kräfte hierfür ausbildeten, vor allem aber die wissenschaftliche Arbeit.

Im Einzelnen wäre hervorzuheben in erster Linie die gesteigerte und richtige Anwendung des künstlichen Düngers. An Kali wird in dem kleinen Deutschland eben soviel angewandt, wie in der ganzen übrigen Welt zusammen. Ferner der richtigen Sortenauswahl unserer Ackerfrüchte, die durch die vielen Saatgutwirtschaften dem Landwirt die Saat durch Kreuzung oder Selektion, sei es an Ertragerhöhung oder Winterfestigkeit usw., verbessert zur Verfügung gestellt werden. Wichtig ist ferner der umfangreiche Anbau der Zuckerrübe, die bodenverbessernd durch die Lockerung des Untergrundes und als Pflanze in der Fruchtfolge gedient hat, und die richtige Bodenbearbeitung auf Grund wissenschaftlicher Normen. — Auch die richtige Züchtung und vor allem Fütterung unserer Nutztiere, die Wissenschaft der Nahrungschemie, dank der wir die hochwertigen künstlichen Futtermittel ausnutzen können usw.

Im allgemeinen wird der weniger Eingeweihte glauben, daß die Hauptproduktion in Geldeswert von der Industrie erzielt werde. Dem ist aber nicht so. Eine Schätzung des Wertes der jährlichen ländlichen drei Hauptprodukte ergibt allein einen Betrag von etwa 10 Milliarden, von denen auf Brotgetreide 2800, Vieh 4000, Milch 2750 Millionen entfallen. Zu dieser Summe kommt noch die Rübenproduktion, die Kartoffelproduktion, Raps und Rüben und alle Spezialkulturen, sowie die ganze Saatzucht usw., die zusammen noch Werte von Milliarden jährlich auf den Markt bringen.

Nun mögen einige Zahlen zeigen, wie sehr unsere deutsche Landwirtschaft in den letzten 20 Jahren gewachsen ist.

Vor 30 Jahren hatte Deutschland 432 landwirtschaftliche Lehrinstitute und Fortbildungsschulen, welche von 13 009 Schülern resp. Landwirten zwecks Ausbildung besucht wurden. Heute ist das Verhältnis 4835 mit 89 727 Besuchern.

1890 hatten wir in Deutschland an Genossenschaften:

Spar- und Darlehnskassen	1 729
Bezugsgenossenschaften	537
Molkereigenossenschaften	629
Sonstige	101
Total:	3 006

1911 dagegen:

Spar- und Darlehnskassen	15 990
Bezugsgenossenschaften	2 346
Molkereigenossenschaften	3 415
Sonstige	2 973
Total:	24 724

Diese vergleichenden Zahlen ergeben ein Plus von 722,5%.

Die landwirtschaftliche Maschinenbenutzung hat besonders eine eminente Steigerung aufzuweisen. Es waren im Gebrauche 1882:

I. Dampfpflüge	836
II. Säemaschinen	63 842
III. Mähmaschinen	19 634
IV. Dampfdreschmaschinen	75 690
V. Sonstige Dreschmaschinen	298 367
VI. Maschinen überhaupt	391 746

1907 dagegen:

I. Dampfpflüge	2 995
II. Säemaschinen	290 039
III. Mähmaschinen	301 325

*) Wir möchten diesen Aufsatz als Anreiz zu weiterer „Intensivierung“ unserer Landwirtschaft, nicht als Anlaß zu behaglichem Ruhen auf erreichtem Hochstand aufgefaßt wissen. Red.

IV. Dampfdreschmaschinen	488 867
V. Sonstige Dreschmaschinen	947 003
VI. Maschinen überhaupt	1 497 975

Dieses bedeutet einen Steigerungsprozentsatz:

I. Dampfpflüge	258,3%
II. Säemaschinen	354,3%
III. Mähmaschinen	1434,7%
IV. Dampfdreschmaschinen	545,9%
V. Sonstige Dreschmaschinen	217,4%
VI. Maschinen überhaupt	282,4%

Wenn natürlich diese Zahlen der so großen Mehrbenutzung von landwirtschaftlichen Maschinen zum großen Teil auf den Mangel an landwirtschaftlichen Arbeitern, den Zug nach der Stadt, zurückzuführen ist, so zeigen sie doch die gewaltige Intensivierung der landwirtschaftlichen Betriebe.

Betrachten wir nun die Ernteerträge per Hektar im Durchschnitt von 1881—1885 mit

Weizen	12,8 dz
Roggen	9,8 „
Gerste	12,9 „
Hafer	10,9 „
Kartoffeln	84,4 „
Wiesenheu	28,8 „

und im Durchschnitt von 1906—1910 mit

Weizen	20,1 dz
Roggen	17,0 „
Gerste	19,6 „
Hafer	19,7 „
Kartoffeln	136,2 „
Wiesenheu	44,0 „

so finden wir eine Zunahme von

Weizen	57,0%
Roggen	73,5%
Gerste	51,9%
Hafer	80,7%
Kartoffeln	61,4%
Wiesenheu	52,8%

Gehen wir zum Zuckerrübenbau über, so finden wir im Jahre 1871/72 per Hektar eine Rüben-ernte von ca. 204 dz, im Jahre 1910 von 330 dz. 1871 verbrauchte man, um ein Kilo Rohzucker zu gewinnen, 12,07 kg Rüben, im Jahre 1910 zeigt die Statistik nur einen Verbrauch von 6,8 kg Rüben.

Gewiß ist dieses Resultat auch auf die verbesserten Maschinen zur Gewinnung des Zuckers aus den Rüben vielfach zurückzuführen, in erster Linie aber auf den durch Züchtung vermehrten Zuckergehalt der Rüben. Hierin ist Erstaunliches geleistet worden.

Betrachten wir die Nutztviehhaltung und beginnen mit den Pferden, so belief sich die Anzahl derselben 1873 auf 3 352 000 — im Jahre 1907 auf 4 345 000. Es wäre, was Pferdezucht anbetrifft, zu bemerken, daß es dem Rheinland in erster Linie gelungen ist, ein schweres Arbeitspferd, das sogenannte rheinisch-belgische Pferd, die Reinzucht des schweren Belgiers heranzuzüchten und eine neue deutsche Rasse zu gründen, welche dem Originalbelgier an Arbeit und Zuchtwert mindestens ebenbürtig ist. Die Millionen von Mark, die früher nach

Belgien für den Import dieser schweren Pferde jährlich wanderten, bleiben von Jahr zu Jahr immer mehr im Lande.

An Rindvieh zählte Deutschland 1873 15 777 000 Stück, 1907 20 631 000 Stück. Die Milchproduktion wurde, was Einzeltierleistung anbetrifft, beinahe verdoppelt. Nach Meitzen war der durchschnittliche Milchertrag 1869 per Kuh und Jahr 1145 Liter, heute schätzt man den Ertrag im Durchschnitt per Kuh und Jahr über 2000 Liter. — Nach Esslen betrug das durchschnittliche Schlachtgewicht:

	Ochsen und Stiere	Kühe und Färsen	Kälber
1880	275 kg	175 kg	25 kg
1903—05	303 kg	217 kg	40 kg

Was einem Steigerungsprozentsatz von

Ochsen und Stiere	10,2%
Kühe und Färsen	24,0%
Kälber	60,0%

gleichkommt.

An Rind- und Kalbfleisch wurde in Deutschland im Jahre 1883 in 1000 kg ausgedrückt produziert 533 123, 1907: 1 046 713. Wir finden also hier eine Zunahme um fast das Doppelte, während die Zahl des Rindviehes nur um ca. ein Viertel angewachsen ist.

An Schweinen ist in den letzten 30 Jahren ein Verhältnis von 7 124 000 zu 22 147 000 Stückzahl eingetreten. Durch die Heranzüchtung des deutschen Edelschweines der Reinzucht des englischen Yorkshireschweines, an dem der bekannte Schweinezüchter Meyer-Friedrichswerth den größten Anteil hat, durch das veredelte Landschwein, einer Kreuzung von Land- und Edelschwein, ist aber vor allem unsere Schweinezucht, was Wüchsigkeit, Frühreife, Futtermittelverwertung und Widerstandsfähigkeit anbetrifft, in der Fleischproduktion um ein ganz Bedeutendes gehoben worden. Nach Esslen betrug das durchschnittliche Schlachtgewicht von Schweinen 1880 75 kg, 1903/05 79 kg, was einem Steigerungsprozentsatz von 5,3 gleichkommt. Wir müssen aber hierbei in Berücksichtigung ziehen, daß die Schweine heutzutage in viel geringerem Alter und Gewicht geschlachtet werden. An Schweinefleisch wurde insgesamt in Deutschland 1883 in 1000 kg ausgedrückt erzeugt: 688 608, 1907 1 757 000.

Die Schafhaltung dagegen ging in den letzten 30 Jahren von 24 999 000 auf 7 704 000 Stückzahl zurück. Dieser Rückgang war die gewollte Folge des enormen Fallens der Wollpreise auf ca. 50% und die Ablehnung des Schaffleisches durch die Konsumenten. Die Schafhaltung hat aber in den letzten Jahren wieder an Ausdehnung gewonnen, da es der Züchtung gelungen ist, ein schweres und wüchsiges Schaf auf den Markt zu bringen, so daß die Schafzucht in vielen Fällen wieder rentabel geworden ist. 1880 war das durchschnittliche Schlachtgewicht bei Schafen 18,7 kg, 1903/05

22 kg. Dies bedeutet einen Steigerungsprozentsatz von 17,7. An Schafffleisch wurde 1873 nach Esslen produziert in 1000 kg ausgedrückt 117 349, 1907 60981. Wenn wir bedenken, daß die Schafzahl auf ein Drittel zurückgegangen ist, so finden wir dagegen nur knapp die Hälfte weniger Fleisch, woraus sich die verbesserte Schafhaltung am besten ersehen läßt.

In der Gesamtheit produzierte unsere heimatische Landwirtschaft 1883 in 1000 kg ausgedrückt 1 334 736, 1907: 2 864 694 Fleisch; wir sehen also eine Gesamtzunahme von über 50%.

Wenn ich jetzt zu vergleichenden Zahlen der Landwirtschaft der Welt übergehe, so ziehe ich zwei Länder, Dänemark und Schweden, welche eine einzig in ihrer Art blühende und fortgeschrittene Landwirtschaft haben, nicht in den Rahmen dieser Betrachtungen, obwohl beide Länder in vielen Dingen direkt vorbildlich für unsere deutsche Landwirtschaft und ihre Entwicklung in dem letzten Vierteljahrhundert gewesen sind. Diese beiden Staaten, besonders Dänemark, sind reine Bauernländer, welche fast ausschließlich auf den Export nach England angewiesen und sich zum größten Teile auf die Produktion von tierischen Produkten geworfen haben. Deshalb ist ein Vergleich mit der deutschen Landwirtschaft nicht angebracht.

Betrachten wir zuerst die Einteilung der Gesamtfläche von Deutschland, Großbritannien und Irland und Frankreich.

Auf Acker und Wiesenland entfallen:

Deutschland	48,8%
England	24,2%
Frankreich	53,6%

Wiesen- und Weideland:

Deutschland	16,0%
England	53,6%
Frankreich	10,5%

Waldungen:

Deutschland	25,9%
England	4,0%
Frankreich	15,8%

Unproduktives Land:

Deutschland	9,3%
England	18,2%
Frankreich	14,3%

Vorstehende Zahlen zeigen in erster Linie, daß bei uns bei weitem der kleinste Teil des Bodens unbewirtschaftet daliegt, wir den größten Teil, in Prozenten ausgedrückt, an Waldungen haben, einen verhältnismäßig kleinen Teil Wiesen und Weiden besitzen, wogegen England die Hälfte seines Landes als Weideland benutzt, und mit Frankreich gleich in einer sehr starken Ackerwirtschaft gehen.

Es dürfte wohl anzunehmen sein, daß sich das Verhältnis von Weiden und Wiesen in Deutschland mit den Jahren steigern wird, da unsere Viehwirtschaft der starken und intensiven Ackerwirtschaft gegenüber sehr in den Hintergrund getreten ist, das Bedürfnis nach

heimatlicher Fleischproduktion immer mehr in den Vordergrund tritt und solchem Bedürfnisse in der Hauptsache durch Mehranlage von Weiden und Wiesen abgeholfen werden kann. Außerdem haben viele Landwirte immer mehr eingesehen, daß eine zu intensive Ackerwirtschaft auf Kosten der Vernachlässigung der Viehwirtschaft auf die Dauer nicht die Früchte bringt, welche man erwartet, und eine richtige Viehhaltung durch Weidenbetrieb eine Rentabilität ergeben kann.

Gehen wir jetzt zu den Ernteerträgen der einzelnen Länder über.

Es produzierte 1911 in Tonnen:

	Weizen und Roggen	Gerste und Hafer	Kartoffeln
Deutschland	14 932 400	10 864 000	34 374 200
Frankreich	10 381 600	6 193 000	11 527 900
Österreich-Ungarn	10 698 700	6 926 000	16 652 100
Rußland	31 020 500	20 305 300	31 107 200
Vereinigte St. v. A.	17 751 500	16 876 200	7 967 100
Kanada	5 958 500	6 338 300	1 796 800
Argentinien	3 565 600	529 600	—

An Weizen und Roggen wird Deutschland in der Gesamtproduktion nur von Rußland und den Vereinigten Staaten übertroffen. An Gerste und Hafer in einem bedeutend kleineren Verhältnis desgleichen, welches auf die Größenverhältnisse der Länder Deutschland gegenüber zurückzuführen ist. Wir sehen aber aus den Zahlen, welchen enormen Anteil Deutschland an dem Weltkonsum in Getreide einnimmt; an Kartoffeln dagegen produziert Deutschland die größte Tonnenanzahl selbst im Größenverhältnis zu Ländern wie Rußland, Kanada und den Vereinigten Staaten.

In der Zuckerrübenproduktion steht Deutschland trotz seiner minimalen Größe bei weitem an erster Stelle der Weltproduktion. An raffiniertem Zucker wird, in Tonnen ausgedrückt, gewonnen, in

Deutschland	2 330 900
Rußland	1 893 400
Österreich-Ungarn	1 370 500
Frankreich	650 500
Vereinigte Staaten v. A.	464 300

Stellen wir eine Tabelle der Ernteerträge pro Hektar auf, so sehen wir unser Vaterland in einem erstaunlichen Vorsprung all den anderen Ländern gegenüber.

Es produziert pro Hektar:

	Weizen	Roggen	Gerste	Hafer	Kartoffeln
Deutschland	20,6	17,7	19,9	17,8	103,5
Frankreich	13,8	14,3	14,3	12,6	74,2
Österreich	13,2	13,1	14,8	12,1	92,3
Rußland	4,7	6,6	7,3	6,7	70,0
Nordamerika	8,4	9,8	11,3	8,8	54,4
Kanada	14,0	11,7	15,2	14,7	96,3
Argentinien	6,1	—	—	9,2	—

Auch in der Viehzucht, über die vergleichbares Zahlenmaterial schwer erhältlich ist, könnte man wohl ähnliche Zahlenunterschiede, bzw. der Leistung feststellen.

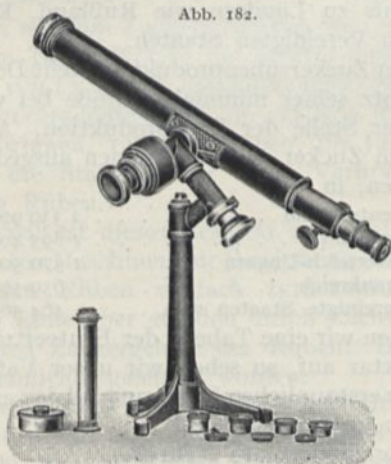
Es ist noch als Ergänzung der Gründe für die große Steigerung der Produktion in der deutschen Landwirtschaft der fortschrittlichen, wissenschaftlichen und kaufmännischen Landwirte Erwähnung zu tun, — solcher Landwirte, wie z. B. Geheimrat Prof. Hansen-Königsberg, Geheimrat Prof. Dr. Wohltmann-Halle, Heine-Hadmersleben, Domänenrat Meyer-Friedrichswerth, Vilraus-Calvörde, Kuntze-Augstapönen usw., die durch ihre Wirtschaft und Wirtschaftsweise der Landwirtschaft ein leuchtendes Beispiel geben, wie man wirtschaften soll.

All das Vorstehende hat uns gezeigt, daß unsere deutsche Landwirtschaft eine blühende Entwicklung hinter sich hat. So darf man hoffen, daß sie das wachsende Deutschland in sich selbst wird ernähren können, und mit Recht kann man sagen, die deutsche Landwirtschaft nimmt in der allgemeinen Entwicklung von Deutschland in den letzten 25 Jahren einen der ersten Plätze ein.

J. R. de la Espriella. [1185]

NOTIZEN.

Himmelsbeobachtung. (Mit drei Abbildungen.) Eine ständige Rubrik in den Tages- und Wochenzeitungen bilden die Berichte über astronomische Fragen. Kann gar auf Himmelserscheinungen hingewiesen werden,



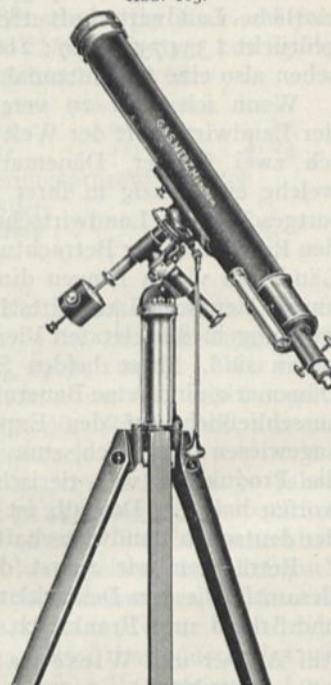
Merzches Schulfernrohr.

die man mit unbewaffnetem Auge beobachten kann, so pflegen sich Scharen von Schaulustigen an geeigneten Orten zu sammeln. Das lebhafteste Interesse des Publikums an astronomischen, genauer gesagt, astrophysikalischen Dingen ist also wohl unbestreitbar.

Da nimmt es wunder, daß, von Fachleuten abgesehen, nur wenige Freunde der Astronomie am Fernrohr beobachten. Der Grund liegt wohl darin, daß

man gern die Berichte über die Rieseninstrumente der Neuen Welt liest, sich dabei aber unwillkürlich die Vorstellung bildet, als ob zur Himmelsbeobachtung Refraktoren und Geldmittel von ähnlich gigantischen Dimensionen unerlässlich seien.

Im Gegenteil! Man kann schon mit einem kleinen, zweckmäßig konstruierten Fernglase alles das sehen, was den gebildeten Laien interessiert, außer den Marskanälen. Und da die Preise mit dem Wachsen des Objektivdurchmessers, der die Größe des Instrumentes völlig bestimmt, außerordentlich stark steigen, so ist ein kleineres verhältnismäßig billig. Ein vorzügliches Schulfernrohr ist bei Merz (Pasing b. München) schon für 150 M. zu haben. Sein Objektivdurchmesser beträgt 54 mm = 2 Zoll, seine Brennweite 65 cm, also die Länge nicht viel mehr. Bis zu einem Vierzoller, der wohl das größte Rohr ist, das für den Nichtfachmann in Betracht kommt, sind die Preise nicht höher als für ein Fahrrad, eine Schreibmaschine oder ein Klavier. Wer's nicht glaubt, der lasse sich doch einmal von guten Firmen, z. B. Zeiß in Jena, Goerz in Friedenau, Merz, Reinfelder und Hertel in München, die Kataloge kommen.



Merzcher Vierzoller.

Ich beobachte seit mehreren Jahren an einem ausgezeichneten 2 $\frac{1}{2}$ -Zoller und zweifle sehr daran, ob ich für dasselbe Geld mir edlere und reichere Genüsse hätte verschaffen können. Ich sehe damit die abgeplattete Jupiterscheibe mit den dunkeln Äquatorstreifen und den vier hellen Monden, Saturn mit dem frei im Raum schwebenden Ring, die Sonnenflecken, wenn die Fleckentätigkeit nicht, wie gerade jetzt, minimal ist. Sehr interessant ist die Sichelgestalt der Venus und ihre periodische Veränderung. Zahlreiche Fixsterne, die dem unbewaffneten Auge einfach als helle Punkte erscheinen, erweisen sich als Doppelsterne. Viele von diesen fallen durch ihre eigentümliche Färbung auf. Einen prachtvollen Anblick bieten die Sternhaufen, wie die Krippe im Krebs, das Siebengestirn, ζ und α im Perseus und viele andere. Man möchte sie mit funkelnden Diamanten, die auf schwarzem Samt liegen, vergleichen. Im Orionnebel belauschen wir das Werden einer Welt, und der feine Sternendunst der Milchstraße läßt uns die Geheimnisse des endlosen Raumes ahnen. Aber die schönste Überraschung harrt unser, wenn wir, aus jenen unvorstellbaren Weiten zurückkehrend, einen Besuch auf dem Monde machen. In wunderbarer Klarheit liegen die

gewaltigen Ringgebirge und Krater vor uns, andere Gegenden nähern sich in ihrem Aufbau mehr irdischen Berglandschaften. Wir erkennen den wahren Charakter der „Mondmeere“: grauenhafte Wüsten, bisweilen durchzogen von jenen rätselhaften hellen Streifen, die, von einigen Kratern ausgehend, sich über Hunderte von Kilometern erstrecken. Vieles wäre noch zu nennen, wenn man auch nur auf alle Glanzpunkte der beobachtenden Astronomie aufmerksam machen wollte, doch sei auf die im besten Sinne populären Bücher hingewiesen, die die Führung übernehmen. Eine gute Zusammenstellung der Literatur findet man in dem trefflichen (und äußerst billigen) „Sternbüchlein“, das jedes Jahr erscheint.

Abb. 184.



Goerzsches Fernrohr mit 70 mm Objektivdurchmesser.

Die Beobachtungen, welche ich anführte, und viele andere habe ich im Industriebezirk gemacht. Exakte Messungen und die Untersuchung feiner Details erfordern natürlich gute Luft und ein größeres Fernrohr, aber die sind ja auch Sache des Fachastronomen. Wer aber nach der Arbeit des Tages sich durch Vertiefung in die Wunder des Himmels Stunden reinsten Genusses bereiten will, der wird auch an ungünstigen Orten mit geringen Mitteln eine reiche Ernte halten.

Dr. Max Lindow. [1357]

Die amerikanische Stahlstadt Gary. Für die Schnelligkeit des Wachstums amerikanischer Städte bietet die Entwicklung der von der United States Steel Corporation, dem sog. Stahltrust, am Ufer des Michigansees ins Leben gerufenen „Stahlstadt“ Gary einen neuen interessanten Beleg. Nach einem Bericht des deutschen Konsulats in Cincinnati zählt die Stadt, die im Jahre 1906 erst 350 Bewohner aufwies, heute bereits gegen 50 000 Einwohner, und man nimmt an, daß das erste Hunderttausend bis zum Jahre 1916 erreicht sein wird. Neben den Anlagen von Brückenbauanstalten, Zement-, Lokomotiv- und Waggonfabriken u. a. m. sind vor allem die Werke

der Indiana Steel Corporation zu nennen, deren Fabrikgebäude nach Fertigstellung eine Fläche von etwa 500 ha bedecken werden. In ihnen sollen jährlich 12 000 000 t Eisenerze zur Verarbeitung gelangen und 15 000 bis 20 000 Arbeiter Beschäftigung finden. Gary, das seinen Namen nach dem Präsidenten des Stahltrusts trägt, besitzt heute 32 Kirchen, 12 Schulen, 4 Krankenhäuser, 2 Krematorien, 7 Banken, 14 Arbeiterorganisationen und eine öffentliche Bibliothek mit 18 000 Bänden. Dank ihrer günstigen Lage dürfte sich die neue Stahlstadt sehr bald zu einem der bedeutendsten Mittelpunkte der amerikanischen Industrie entwickeln. Gleichzeitig wird Gary einen der größten Eisenbahnknotenpunkte der Vereinigten Staaten bilden, indem nicht weniger als 36 Dampf- und elektrische Eisenbahnen hier zusammentreffen. v. J. [1308]

Über die Längstitel auf Büchern. Schon ein flüchtiger Blick auf das Bücherbrett genügt, um zu erkennen, daß bei der Anordnung der Rückentitel auf schmalen Büchern die größte Verschiedenheit herrscht. Während bei dem einen Teil der Werke die Schrift von unten nach oben geht, verläuft sie bei den anderen Bänden von oben nach unten. Beide Methoden haben, wie eine kürzlich vom *Allgemeinen Anzeiger für Buchbinderei* veranstaltete Rundfrage zeigt, ihre Vorzüge. Die Anhänger der ersteren Anordnung machen geltend, daß der von unten nach oben laufende Titel natürlicher und bei den im Fach stehenden Büchern leichter lesbar ist, während die Verfechter des „von oben nach unten“ die Forderung vertreten, daß der Längstitel da beginnen solle, wo auch der Quertitel anfängt, und daß er auch dann lesbar bleiben müsse, wenn das Buch in der natürlichen Lage, d. h. mit dem Titelblatt nach oben liegend, aufbewahrt wird. Ein weiterer von zwei Seiten gemachter Vorschlag, dem man eine gewisse Originalität nicht absprechen kann, empfiehlt, den Titel zweimal, nämlich von oben und von unten beginnend, aufzudrucken, so daß beide in der Mitte des Rückens zusammentreffen. v. J. [1319]

SPRECHSAALE.

Die in Jahrgang 24, Nr. 1241, S. 720 beschriebene „einfache Vorrichtung zum Losbringen eingesunkener Fuhrwerke“ gründet ihre zweifellose Wirksamkeit wohl hauptsächlich auf den angewandten Flaschenzug: Da der Weg der beiden Pferde doppelt so groß ist wie der Weg des Wagens, so ist die nunmehr angewandte Kraft gleich 2 Paar Pferden. Dr. Paul B. Roth [1184]

BÜCHERSCHAU.

Granigg, Prof. Dr. B. in Leoben, *Über die Erzführung der Ostalpen*. 37 Seiten, 1 Übersichtskarte, 6 Taf., 4 Fig. Leoben 1913. L. Nüßler. Preis 8,50 M.

Da derselbe Lagerstättentypus oder, was dasselbe ist, dieselbe Metallzone in den Ostalpen auf mehrere 100 km in Streichen und senkrecht dazu verfolgt werden kann und in seiner ganzen Erstreckung dasselbe geologische Niveau beibehält, so unterscheidet Verfasser 5 große tektonische Einheiten: 1. die Aureole von Gold-, Silber- und Kupfererzlagern der Zentralkerne der Hohen Tauern und ihrer Schieferhülle, 2. die Erzlager in den Muralpengesteinen (Schladminger Deckengesteine), 3. die Lagerstätten der nördlichen Grauwackenzone inkl. der Spateisenstein-, Kupferkies-, Fahlerzlager-

stätten an der Basis der ostalpinen Trias, 4. die Lagerstätten des zentralalpinen Paläozoikums und die unmittelbar nördlich des Drauzuges und 5. die Bleiglanz-Zinkblende-Lagerstätten der ostalpinen Trias. In diesen erkennt er 12 Metallzonen, für deren Aufstellung nicht die Form, sondern der stoffliche Bestand der Lagerstätten und ihre geologische Position maßgebend waren, wobei „Durchläufer“, wie Schwefelkies tunlichst ausgeschaltet wurden. Unabhängig vom Lagerstättentypus und von der geotektonischen Einheit kommt der Form nach eine *Trimorphie* der ostalpinen Lagerstätten zum Ausdruck, insofern als in den Graniten und Gneisen echte Gänge, in den geschieferten Gesteinen Lagergänge, Linsen und ausgefüllte Aufblätterungszonen, im Kalk endlich Stöcke und Butzen, Säulen und Schläuche die typischen Formen bilden.

Weiter teilt Verf. Interessantes über die wirtschaftlichen Verhältnisse der einzelnen Lagerstätten mit und gibt dann ein Verzeichnis und eine Erläuterung zu den in der Übersichtskarte eingetragenen Erzlagerstätten. Ein besonderes Kapitel behandelt noch die Beziehungen zwischen dem Deckenbau und der Erzführung in den Ostalpen. Obwohl der Deckenbau in den letzten Jahren im Vordergrund der Diskussion in den geologischen Kreisen stand, so haben bisher die Untersuchungsresultate über die Erzführung der Ostalpen an diesen Fragen keinen Anteil genommen. Nach dem Verfasser haben die Lagerstätten an der Überschiebung teilgenommen und schwimmen wurzellos wie ihre Nebengesteine, also ohne Teufe, auf einer jüngeren Unterlage; für die Erschürfung von Lagerstätten ist die Berücksichtigung der Lehren vom Deckenbau besonders wichtig. Umgekehrt kann aber auch eine überschobene Lagerstätte Anhaltspunkte über den Bewegungsvorgang während der Überschiebung liefern und so zur Erklärung der Tektonik beitragen.

Die wichtigste Literatur ist zum Schluß noch zusammengestellt. Der hohe Preis des Werkes wird durch die prächtigen, den Text sehr erläuternden Tafeln und durch die große Übersichtskarte verursacht. Jedem Naturfreund, der in den Ostalpen reist und sich über deren geologischen Bau und Erzgehalt informieren will, kann das Werk sehr empfohlen werden. Dr. H. [1210]

Voigtländers Quellenbücher. Leipzig. R. Voigtländers Verlag.

- Bd. 1. *Die ersten deutschen Eisenbahnen Nürnberg—Fürth und Leipzig—Dresden.* Herausgeg. von Friedrich Schulze. Preis kart. 60 Pfg.
- Bd. 3. *Cornelius Celsus über Grundfragen der Medizin.* Herausgeg. von Dr. med. et. jur. Th. Meyer-Steinag. Preis kart. 70 Pfg.
- Bd. 8. *Deutsche Hausmöbel bis zum Anfang des 19. Jahrhunderts.* Herausgeg. von Dr. Otto Pelka. Preis kart. 1,30 M.
- Bd. 11. *Pomponius Mela, Geographie des Erdkreises.* Aus d. Latein. übersetzt und erläutert von Dr. phil. Hans Philipp. Erster Teil: Mittelmeerländer. Preis kart. 70 Pfg.
- Bd. 12. *Rob. Mayer über die Erhaltung der Kraft.* Herausgeg. von Dr. Alb. Neuburger. Preis kart. 90 Pfg.
- Bd. 13. *Vulkanausbrüche in alter und neuer Zeit.* Herausgeg. von Oberlehrer Paul Schneider. Preis kart. 70 Pfg.
- Bd. 14. *Friedrich Hoffmann über das Kohlenoxydgas.* Herausgeg. von Dr. Alb. Neuburger. Preis kart. 50 Pfg.
- Bd. 20. *Otto v. Guericke über die Luftpumpe und den Luftdruck.* Herausgeg. von Dr. Willy Bein. Preis 70 Pfg.
- Bd. 28. *Der diluviale Mensch und seine Zeitgenossen aus dem Tierreich.* Von Dr. Karl Herm. Jacob. Preis kart. 90 Pfg.
- Bd. 30. *Die Entdeckung der Krankheitserreger.* Herausgeg. von Dr. J. Grober. Preis kart. 90 Pfg.
- Bd. 32. *Aus der Entdeckungsgeschichte der lebendigen Substanz.* Herausgeg. von Dr. Gottfried Brückner. Preis kart. 60 Pfg.
- Bd. 33. *Aus deutschen Rechtsbüchern (Sachsenspiegel, Schwabenspiegel, Kleines Kaiserrecht, Ruprecht von Freysing).* Herausgeg. von Prof. Dr. Hans Fehr. Preis kart. 70 Pfg.
- Bd. 37. *Wie Deutsch-Ostafrika entstand.* Von Dr. Carl Peters. Preis kart. 90 Pfg.
- Bd. 39. *Im Kampf um das Weltsystem.* Von Adolf Kistner. Preis kart. 80 Pfg.

- Bd. 41. *Der Kraftwagen, sein Wesen und Werden.* Von Dr. Alb. Neuburger. Preis 80 Pfg.
- Bd. 43. *Die erste Entdeckung Amerikas im Jahre 1000 n. Chr.* Von Dr. Gustav Neckel. Preis kart. 80 Pfg.
- Bd. 44. *Gottesurteile.* Herausgeg. von Dr. jur. Heinr. Glitsch. Preis kart. 60 Pfg.
- Bd. 45. *Die Entdeckung des Generationswechsels in der Tierwelt.* Von Prof. Dr. Friedrich Klengel. Preis kart. 1 M.
- Bd. 49. *Geschichte der Dampfmaschine bis James Watt.* Von Max Geitel. Preis kart 1,20 M.

Es ist eine Freude, über diese neue Sammlung berichten zu können. Der Gedanke, Quellenmaterial zu wohlfeilem Preise zugänglich zu machen, ist weder neu, noch erneuter Ausführung bedürftig. Was die vorliegenden Bändchen aber so wertvoll macht, das ist die geschickte Auswahl und Zusammenstellung, vielfach auch Verarbeitung des Quellenmaterials, wodurch erst das originaliter oft wirklich nur sehr schwer genießbare Material für weitere Kreise interessant und dadurch befruchtend, wirklich bildend wird.

Band 1 z. B., der von den beiden ersten Eisenbahnen in Deutschland handelt, stellt die Zeitstimmen technischer und volkswirtschaftlicher Natur zusammen und läßt uns so das große Ereignis miterleben. Wir lesen, was Goethe zur Sache sagte, erleben die blutigen Zeitungsdiskussionen, erfahren aus Aktenstücken Dinge, die hinter den Kulissen arbeiteten, kurz erleben diese große Zeit erneut mit, zu Nutz und Frommen der Gegenwart.

Interessant sind in ihrer Art alle die vorliegenden Bändchen der Sammlung. Über deutsche Hausmöbel berichtet in Bd. 8 Dr. Pelka in einem Aufsatz, der mehr als Erläuterung einer prächtigen Zusammenstellung zahlloser Abbildungen wirkt. Auf regstes Interesse gerade unter den Lesern des *Prometheus* (Vgl. *Prometheus*, Bd. 1., S. 1) wird Bd. 12 stoßen, der vier Abhandlungen von Robert Mayer über die Erhaltung der Kraft widert.

In den Bändchen kommt überall auch der Humor zu seinem Recht, selbstverständlich der quellengemäße. So ist in Bd. 14, wo Fr. Hoffmanns Untersuchungen über das Kohlenoxydgas wiedergegeben sind, auch ein höchst ergötzliches Druckwerk wiedergegeben, nach dem nicht das Kohlenoxydgas, sondern der Teufel den „Tod derer in dem Heuchlerischen Weinberge zu Jena“ herbeigeführt habe. Den nicht allein medizinisch, als besonders sozialwissenschaftlich und völkerpsychologisch interessanten Kampf der Menschheit gegen Pest und andere Seuchen gibt in erschütternden Dokumenten Band 30 wieder.

Außerordentlich wertvoll ist ferner Bd. 33: Aus deutschen Rechtsbüchern. Man bekommt aus ihm die Sehnsucht, bei jeder Justizreform, bei der Beratung jedes Gesetzes möchten diese urgesunden alten deutschen Rechtsbücher eingesehen und benutzt werden. Ein schwer ernster Band wieder ist Bd. 39, dessen Dokumente den Kampf von Kirche und Wissenschaft um das astronomische Weltensystem spiegeln. Eine Geschichte des Autos, wesentlich in Bildern, enthält Bd. 41. Leider fehlt hier der schöne moderne Kraftwagen ganz.

Furchtbare Schriftstücke ähnlicher Art, wie Bd. 39, enthält neben vielem anderen der Bd. 44: Gottesurteile . . .

An diesen Beispielen kann man sehen, wie mannigfaches und wie wertvolles Material die Quellenbücher in leicht faßlicher, teils gar unterhaltsamer Form bergen. Ihr billiger Preis darf als besonders angenehme Beigabe gelten. Wa. O. [1306]

BEIBLATT ZUM PROMETHEUS

ILLUSTRIERTE WOCHENSCHRIFT ÜBER DIE FORTSCHRITTE
IN GEWERBE, INDUSTRIE UND WISSENSCHAFT

Berichte 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
Otto Spamer, Leipzig, Täubchenweg 26

Nr. 1260

Jahrgang XXV. 12

20. XII. 1913

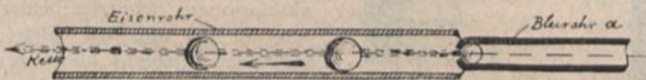
Technische Mitteilungen.

Röhrenindustrie.

Auskleiden von Eisenrohren mit einem Bleimantel. (Mit zwei Abbildungen.) In chemischen Fabriken und ähnlichen Betrieben wird es oft erforderlich, zur Fort-

sohl nun auch bei Bodensenkungen und den dadurch verursachten höheren Beanspruchungen der Rohrleitung und ihrer Verbindungsstellen dicht bleiben. Das eine Rohrende *A* ist kugelförmig ausgebildet und legt

Abb. 42.



Auskleiden von Eisenrohren mit einem Bleimantel.

leitung von Säuren bestimmte Eisenrohre mit Blei auszukleiden, ohne daß Zeit und Umstände den Bezug von für diese Arbeit eingerichteten Spezialfabriken gestatten. Ein für solche Fälle recht brauchbares, einfaches und wenig Kosten verursachendes Verfahren, das zudem keinerlei Spezialeinrichtungen erfordert, wird im *Zentralblatt der Röhrenindustrie* wie folgt geschildert: Wie Abbildung 42 zeigt, wird das in das Eisenrohr einzuziehende Bleirohr *a* am Ende über eine an einer Kette befestigte Holzkugel mit einem Holzhammer zusammgehämmert — wo schwerere Rohre oder gebogene größere Zugkräfte erfordern, die zum Aufreißen des Bleirohrendes durch die Kugel führen könnten, verwendet man zweckmäßig eine Befestigung nach Abbildung 43 — und an dieser Kette wird das Bleirohr mit Hilfe geeigneter Zugvorrichtungen in das Eisenrohr eingezogen. Das letztere ist vorher sorgfältig im Innern zu reinigen, das Bleirohr wird mit Talg, Schmierseife oder etwas Ähnlichem eingeschmiert, und das Ziehen soll stets ruckweise erfolgen, wobei das Eisenrohr mit einem Holzhammer abzuhämmern ist, um das Rutschen des Bleirohres zu erleichtern. Nach dem Einziehen des Bleirohres werden dessen vorstehende Enden um die Enden des Eisenrohres herumgebördelt, und dann wird das verbleibige Rohr zweckmäßig noch unter Wasserdruck gesetzt, der den Bleimantel fest an das Eisenrohr andrückt und gleichzeitig etwaige Undichtigkeiten erkennen läßt. Bst. [1161]

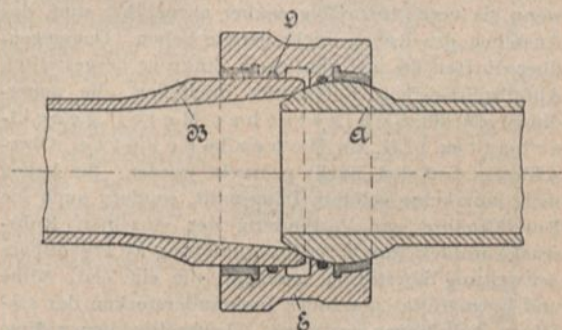
Eine neue Kugelgelenk-Rohrverbindung. (Mit einer Abbildung.) Bei im Erdboden verlegten Rohrleitungen tritt bekanntlich leicht ein Undichtwerden an den Verbindungsstellen der einzelnen Rohrstücke auf, wenn die besonders in Bergbauegenden häufigen Bodensenkungen eintreten. Die in der beistehenden Abbildung dargestellte, von G. Wolff in Linden an der Ruhr angegebene Kugelgelenk-Rohrverbindung

Abb. 43.



sich in das entsprechend geformte Ende *B* des anderen Rohrstückes hinein. Über beide Rohrenden wird eine Muffe *E* geschoben, die mit Aussparungen für das Dichtungsmaterial versehen ist. Aus der Abbildung 44 ist ohne weiteres ersichtlich, daß diese Rohrverbindung auch dann noch dicht bleibt, wenn die Längsachsen der beiden Rohrstücke nicht zusammenfallen, sondern einen Winkel miteinander bilden, da auch bei Verdrehung des Kugelstückes *A* in irgendeiner Richtung die Dichtung zwischen diesem und der Muffe keine Veränderung erleidet, während die Dichtung zwischen *B* und der Muffe durch Verschiebung der Längsachse der Rohre nicht tangiert wird. Aber auch bei in

Abb. 44.



Kugelgelenk-Rohrverbindung.

der Rohrleitung auftretenden Zerrungen, die bestrebt sind, die beiden Rohrstücke in Richtung ihrer Längsachse voneinander zu trennen, wird eine Undichtigkeit nicht wohl auftreten können, da weder *A* noch die Dichtung zwischen *A* und der Muffe der Kugelform wegen aus der Muffe herausgezogen werden können,

während das konische Ende *B* beim Herausziehen aus der Muffe, eben wegen seiner Konizität, das Dichtungsmaterial fester zwischen Muffe und Rohrende preßt. Außer dem Vorzug der größeren Widerstandsfähigkeit gegen Undichtwerden bietet die Wolffsche Rohrverbindung aber auch noch den einer leichteren Montage, da die einzelnen Rohrstücke nicht genau in Richtung der Längsachse verlegt werden müssen, so daß auch Krümmungen häufig aus lauter geraden Rohrstücken zusammengesetzt werden können. Durch Ausschmelzen der Bleidichtung aus der Muffe wird die Verbindung gelöst, da danach jedes der beiden Rohrenden ohne Schwierigkeit aus der Muffe herausgezogen werden kann.

Bst. [1238]

Nahtlose Dachrinnen-Abfallrohre. (Mit zwei Abbildungen.) Die bisher verwendeten Dachrinnen-Abfallrohre sind, wie die Dachrinnen selbst, durchweg aus Zink ausgeführt und haben sich in diesem Material auch recht gut bewährt. Ein Übelstand ist aber, daß

Abb. 45.

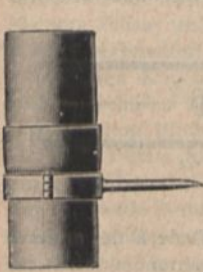
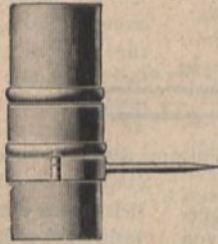


Abb. 46.



Nahtlose Dachrinnen-Abfallrohre.

diese Rohre durch Lötung in der Längsnaht hergestellt werden, so daß sie gegen Druck und Stoß, sowie gegen die Witterungseinflüsse (Frost) nicht gleichmäßig widerstandsfähig sind. Die Lötnaht wird im Laufe der Zeit leicht undicht, was zur Durchnässung des Mauerwerks, Verunreinigung der Gebäudewände und ähnlichen Folgen führt, ganz abgesehen davon, daß die Lötnahte, — auch die einzelnen kurzen Rohrstücke, aus denen die Abfallrohre zusammengesetzt sind, müssen an Ort und Stelle mit einander verlötet werden, — auch wenn sie verhältnismäßig sauber ausgeführt sind, das Aussehen des Rohres nicht gerade heben. Demgegenüber dürften die aus nahtlosem Zinkrohr hergestellten Abfallrohre einen Fortschritt darstellen, die neuerdings von der *Schlesischen Metallgesellschaft m. b. H. in Hohenlohehütte*, Oberschlesien, auf den Markt gebracht werden. Sie haben nicht nur keine gelötete Längsnaht, sondern auch die Rundlötnahte zur Verbindung der einzelnen Rohrstücke werden durch die in Abbildung 45 erkennbare Aufweitung überflüssig gemacht, die ein Zeit, Mühe und Lötmaterial sparendes Ineinanderstecken der einzelnen Rohrlängen gestattet. Gleichzeitig dienen diese Aufweitungen als Stütze für die das Rohr haltenden Rohrschellen und erhöhen die Festigkeit des ganzen Rohrstranges, besonders wenn noch die in Abbildung 46 sichtbaren Wülste an den Rohrenden vorgesehen werden. Die nahtlosen Zinkrohre werden in Weiten bis zu 100 mm mit einer Wandstärke von 0,8 mm und in Längen bis zu 8 m hergestellt.

Bst. [1290]

Maschinenbau.

Neue Erzbrecheranlagen im Dortmunder Hafen. Die in den für deutsche Hüttenwerke aus Spanien, Schweden und Norwegen ankommenden Eisenerzladungen enthaltenen groben Stücke wurden bisher in der Hauptsache von Hand zerkleinert, neuerdings aber beginnt man mehr und mehr zur mechanischen Zerkleinerung durch Erzbrecher überzugehen. Im Dortmunder Hafen, in dem bekanntlich sehr große Mengen von Eisenerz gelöscht und in Eisenbahnwaggons umgeladen werden, haben drei der bedeutendsten westdeutschen Hüttenwerke je eine Erzbrecheranlage dem Betriebe übergeben, die das Brechen der Erze auf dem Wege vom Schiff zum Eisenbahnwagen vornehmen, so daß auf der Hütte nur verwendungsbereites Erz ankommt. Eine der Anlagen, die alle drei mit Kreisbrecher der Firma *Esch & Stein* in Duisburg ausgerüstet sind, ist feststehend auf einem zwei Eisenbahngleise überspannenden Portalgerüst angeordnet.

Das durch Selbstgreifer aus dem Schiff entnommene Erz fällt in den Trichter des Brechers und gelangt gebrochen in einen Bunker, aus dem es durch aufklappbare Schurren beiderseits in die auf den Gleisen stehenden Waggons abgelassen wird. Diese werden durch Rangierwinden verschoben, die vom Maschinenisten des Brechers von seinem Standorte aus bedient werden, so daß die ganze Anlage durch einen Mann bedient werden kann. Bei der zweiten Brecheranlage ist das

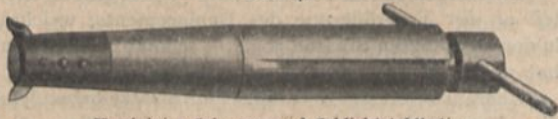
ganze Portalgerüst fahrbar über den beiden Gleisen angeordnet, so daß das Rangieren der zu beladenden Waggons fortfällt. Die Fahrbewegung der ganzen Anlage — 30 m in der Minute — wird hier ebenfalls durch den Brechermaschinenisten, den einzigen Bedienungsmann, geregelt. Diese fahrbare Brecheranlage, der zugehörige Entladekran ist natürlich ebenfalls fahrbar, ermöglicht die Entladung von Schiffen an jeder beliebigen Stelle des Kais auf die ganze Länge der Fahrbahn. Die dritte Brecheranlage ist im Zusammenhang mit einer großen, in der Längsrichtung des Kais fahrbaren Verladebrücke ebenfalls fahrbar zwischen zwei Gleisen angeordnet und wirft das gebrochene Erz rechts und links in die Waggons. Die stündliche Leistung jeder der Brecheranlagen beträgt 250 bis 300 t bei einem Kraftverbrauch von 25 bis 35 PS. Die Körnung des gebrochenen Materials, das den Brechertrichtern durch die Selbstgreifer in Mengen von 5 t auf einmal zugeführt wird, beträgt etwa 100 bis 150 mm.

Bst. [1366]

Doppeldrehbank zur Bearbeitung von Hahngehäusen und Hahnküken. (Mit zwei Abbildungen.) Ein anschauliches Beispiel der im Werkzeugmaschinenbau immer mehr Boden gewinnenden weitgehenden Spezialisierung bildet die in der beistehenden, der *Zeitschrift des Vereins Deutscher Ingenieure* entnommenen Abb. 47 dargestellte Doppeldrehbank, deren rechte Hälfte zur Bearbeitung von Hahngehäusen dient, während auf der linken Seite die zugehörigen Küken bearbeitet werden. Das auf dieser Bank in der Hauptsache zur Anwendung kommende Werkzeug ist der vereinigte

Schrupp- und Schlichtstahlhalter Abb. 48, der auf dem Werkzeugschlitten beweglich gelagert ist, so daß auf dem Hingang dieses Schlittens der Schrumpmeißel am Werkstück anliegt, während beim Rückgang der Schlichtmeißel das Fertigdrehen besorgt. Das Umstellen des Werkzeuges erfolgt ganz selbsttätig. Zur Bearbeitung der meist konischen Gehäuse und Kücken wird ein Leitlineal in der gewünschten Konizität eingestellt, und von diesem geführt schrumpft der Drehstahl beim Hingang das Werkstück in der gewünschten Kegelform. Bei Beendigung dieser Arbeit setzt automatisch die Weiterbewegung des Werkzeugschlittens aus, der Stahlhalter wird ebenfalls automatisch um einige Millimeter geschwenkt, so daß jetzt der Schlichtstahl das Werkstück auf der anderen Seite faßt, und mit genau gleicher Konizität abschlichtet, wenn nach geschehener Stahlumstellung ebenfalls selbsttätig der Rückgang des Werkzeugschlittens beginnt. Bei zylindrischen Hahngehäusen oder Kücken erfolgt das Umsetzen des Stahlhalters nicht durch Schwenken, sondern durch Verschiebung parallel zur Werkstückachse.

Abb. 48.



Vereinigter Schrupp- und Schlichtstahlhalter.

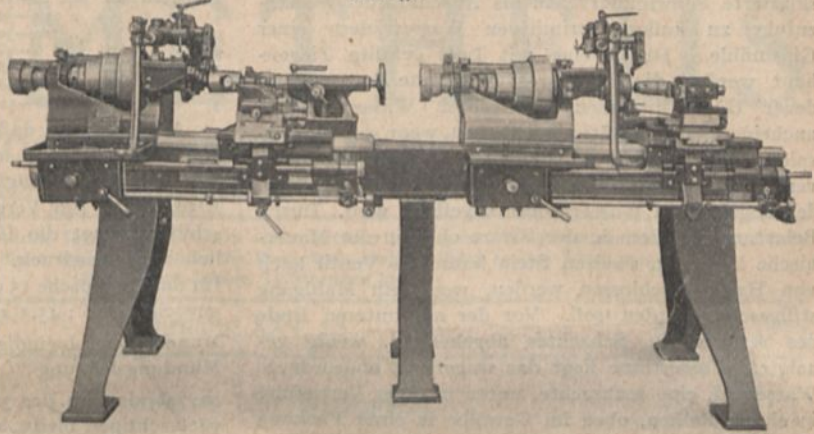
In beiden Fällen ist die Lage des Stahlhalters, von der naturgemäß die Einhaltung der Fertigmaße des Werkstückes und die Konizität der Kegelform allein abhängt, genau einstellbar und bleibt dann dauernd genau erhalten, gleichgültig, wieviel Stücke gleicher Abmessungen gedreht werden. Andere Abmessungen als die zuerst eingestellten können rasch durch Neueinstellung hergestellt werden, ohne daß das Werkzeug auszuwechseln wäre. Um außer den Kegelflächen der Hähne auch deren Stirnflächen bearbeiten zu können, ist die Doppeldrehbank an jeder Arbeitsstelle mit einer besonderen Handdrehvorrichtung versehen, und mit Hilfe eines aufzusetzenden Revolverkopfes kann auch außerdem noch Gewinde an die Gehäuse geschnitten werden, die ebenso wie die Kücken nur einmal aufgespannt werden und dann ohne weitere Nachhilfe von der Hand des Arbeiters fertiggewidert die Bank verlassen können.

Bst. [1362]

Verschiedenes.

Das Problem der Flußregulierung hat durch die neuerlichen Überschwemmungen, besonders im Ohiogebiet, erneut an Interesse zugenommen. C. W. Baker tritt der weitverbreiteten Meinung entgegen, daß das häufigere und stärkere Auftreten der Überschwemmungen in dem Lichten der Wälder und der Kultivierung des Bodens, dem Trockenlegen der Sümpfe usw. zu suchen sei. Aus den geschichtlichen und statistischen

Abb. 47.



Hahn-Doppeldrehbank.

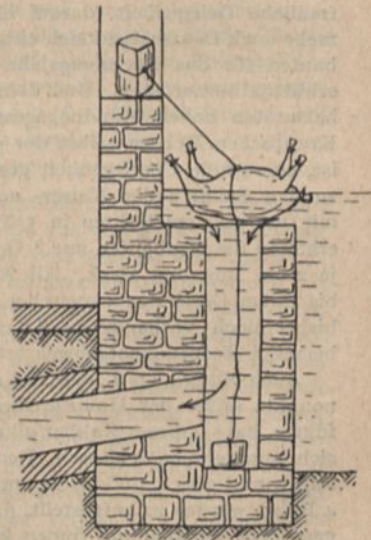
Mitteilungen geht vielmehr hervor, daß alle diesbezüglichen Änderungen die Regenfälle weder der Menge noch der Zeit nach nicht wesentlich verändert haben. Zwei Methoden kommen für die Regulierung zum Schutze gegen Flußüberschwemmungen hauptsächlich in Betracht, die Errichtung von Dämmen oder Deichen längs des Flusses und die Anlage großer Staubassins an den verschiedenen Nebenflüssen. Das letztere System kann sehr wohl einen ausreichenden Schutz bieten, wenn die Anlagen groß genug sind, wie beispielsweise die am Crotonfluß, der Newyork mit Wasser versorgt, oder der Gatunsee am Panamakanal, der das Wasser des Chagresflusses aufnimmt und die größte künstliche Wasserfläche der Welt darstellt. In den meisten Flußgebieten sind derartige Anlagen schon deswegen unmöglich, weil dadurch riesengroße fruchtbare Landstrecken verschlungen würden. Sehr oft sind auch die Regenfälle in den niederen Flußgebieten von größerem Einfluß als die an den oberen Flußläufen, wo sich die Staubassins befinden würden. Deichanlagen sind daher in den meisten Fällen zweckmäßiger. Das beste Deichsystem hat wohl der Unterlauf des Mississippi, der auf jeder Seite Deiche von 1525 Meilen Gesamtlänge hat, die 16 Millionen Morgen fruchtbarsten Landes vor Überschwemmungen schützen. (*Scientific American*, Nr. 18.)

c. z. [924]

Ein eigenartiges Schwimmerventil.

(Mit einer Abbildung.) Am Nahr el Andschah, einem wenig nördlich von Jaffa ins Meer mündenden, wasserreichen Flusse Palästinas, fand G. Zeyen, wie er in der *Tonindustrie-Zeitung* berichtet, das in der Abbildung 49

Abb. 49.



Schwimmerventil.

skizzierte Schwimmventil als Abschluß der Wasserzufuhr zu äußerst primitiven Wasserrädern einer Gipsmühle. Durch eine mit Luft gefüllte Ziegenhaut werden die mit ihrer Oberkante in verschiedener Höhe liegenden senkrechten Wasserschächte nacheinander selbsttätig geschlossen, wenn der Wasserspiegel sinkt, so daß bei sinkendem Wasserstande alles verfügbare Wasser nur den niedrigeren Schächten bzw. den zugehörigen Wasserrädern zugeführt wird. Durch Belastung mit dem in der Skizze oben in der Maurische liegenden zweiten Stein kann das Ventil auch von Hand geschlossen werden, wenn ein Mahlgang stillgesetzt werden soll. Vor der am unteren Ende des senkrechten Schachtes abgehenden, wenig geneigten Wasserrinne liegt das wagerecht angeordnete Wasserrad, eine senkrechte, unten in einer Vertiefung in einem Balken, oben im Gewölbe in einer Packung aus Werg und Hammeltalg laufende hölzernen Welle, mit einer Nabe, in welche unter einem Winkel von 45° einfache kurze Bretter, die Schaufeln, eingesetzt sind. Der Läuferstein ist auf derselben Welle mit einer hölzernen Haue befestigt, wie denn überhaupt in der ganzen Mühlenanlage kein Eisen verwendet ist. Vor dem Vermahlen wird der Gips in Meilern gebrannt, wobei auch Kamelmist als Heizmaterial dient. Übertriebene Neuerungssucht wird man dem braven palästinischen Gipsfabrikanten nicht gerade vorwerfen dürfen.

Bst. [1261]

BÜCHERSCHAU.

Jahrbuch für Deutschlands Seeinteressen. Herausgegeben von *Nauticus*. 15. Jahrgang 1913. Mit 22 Abbildungstafeln, 38 Skizzen und 2 Beilagen. Preis 5 M., geb. 6 M. Verlag von E. S. Mittler & Sohn.

Konnte in dem verflossenen Berichtsjahre von der Kalibervergrößerung bei der Hauptartillerie der fremden Kriegsmarinen berichtet werden, so gibt die Besprechung des neu erschienenen *Nauticus* die erfreuliche Gelegenheit, darauf hinzuweisen, daß nunmehr auch Deutschland sich entschlossen hat, die Neubauten für das Rechnungsjahr 1913 mit 38 cm Geschützen auszurüsten. Und damit hat es sich bei der bekannten hohen Mündungsgeschwindigkeit, die den Kruppischen Rohren selbst der größten Kaliber eigen ist, eine große Überlegenheit gesichert. Im Gegensatz zu den Schiffen der Kaiser- und Königs-Klasse, die mit 10—30,5 cm Rohren in 5 Türmen bestückt sind, erhalten die Neubauten nur 8 Geschütze in 4 Türmen: je 2 im Bug und Heck. Als Nebenartillerie sind 16 bis 15 cm Geschütze vorgesehen; es kommen also die bisher noch vorhandenen 8,8 cm Geschütze — die bisherige Torpedobootsabwehrartillerie — in Fortfall.

Auch England, welches auf den ersten Dreadnoughts außer der Hauptartillerie nur 7,6 cm Rohre führte, hat — dieses Kaliber allmählich verstärkend — sich nunmehr entschlossen, Deutschlands Beispiel zu folgen und gleichfalls das 15 cm Kaliber anzunehmen. 4 Rohre werden so aufgestellt, daß sie als Luftabwehrgeschütze Verwendung finden können.

Auch bei den deutschen Panzerkreuzern hat sich der Übergang von 28 cm zum 30,5 cm Kal. vollzogen; die neuesten werden gleichfalls 8 Geschütze in 4 Türmen tragen.

Es sind vorhanden, bzw. im Bau:

4	Linienfahrer	mit	12—28	cm	Geschützen	
4	"	"	12—30,5	"	"	
9	"	"	10—30,5	"	"	
2	"	"	8—38	"	"	(bewilligt für 1913)
1	Panzerkreuzer	"	8—28	"	"	
3	"	"	10—28	"	"	
3	"	"	8—30,5	"	"	(davon 1 bewilligt für 1913)

Auffallend ist, daß Deutschland bei den kleinen Kreuzern noch an dem 10,5 cm Kal. — L/40 — festhält, obwohl England schon seit 1909 das 15,2 cm L/50 führt. Ein Vergleich der Leistungen beider Geschütze bringt die Überlegenheit des letzteren deutlich zum Ausdruck. In Klammern sind die Werte für das Kruppische 15 cm Rohr L/50 beigefügt. Geschößgewicht = 16 : 45,3 kg (46 kg).

Mündungsgeschwindigkeit = 840 : 890 m/sec (940 m/sec),
Mündungsleistung = 575 : 1840 m/t (2072 m/t);

sie ist also um das 3 fache größer, wobei noch zu berücksichtigen bleibt, daß die Geschwindigkeitsverluste eines schwereren Geschosses geringer sind, die Endgeschwindigkeiten auf denselben Entfernungen schon bei gleicher Anfangsgeschwindigkeit also größer sein werden als bei dem leichteren 10,5 cm Geschöß. Entsprechend der Verstärkung der Großartillerien hat auch die Panzerung einen Zuwachs an Stärke erfahren. Den mächtigsten Panzergürtel von den europäischen Marinen führt zurzeit die Kaiser-Klasse (1909/1910) mit 350 mm, dann erst folgt England mit 343 mm bei den Schiffen des Jahres 1912 (Queen Elizabeth). Die Vereinigten Staaten stehen mit 356 mm bei Pennsylvania (a. St.) an der Spitze, die schwere Artillerie wird durch Stirnplatten sogar von 457 mm Stärke geschützt werden.

So nehmen Artillerie und Panzer einen großen Anteil an der Vergrößerung des Displacements, welches in den Vereinigten Staaten 30 000 t schon überschritten hat und sich in Kürze 40 000 t nähern wird.

Überaus interessante technische Aufsätze behandeln die Entwicklung des Unterseeboots, der Seemine, der Marineluftschiffahrt und den Kreiselkompaß.

Bei dem großen Aufschwunge der deutschen Industrie gewinnt die Frage der Metallverbreitung in der Welt an Bedeutung und Interesse, wie auch bei der Verwendung des Ölmotors in der Schifffahrt die Brennstofffrage, zumal für die Länder, welche nicht über eigene Ölquellen verfügen, allmählich eine „brennende“ werden wird. Der 15. Jahrgang stellt sich seinen Vorgängern ebenbürtig zur Seite; er zeigt uns, daß die deutsche Marineverwaltung bestrebt ist, nur vollwertige Schiffe zu bauen. J. E. [1402]

Brehms Tierleben, IV. Bd. Lurche und Kriechtiere, Bd. 1. Neu bearbeitet von Franz Werner.

Mit 127 Abbild., 25 Tafeln und 12 Doppeltafeln. 4. Aufl. Bibliogr. Institut. Leipzig 1912. gr. 8°. 12 M.

Auch dieser Band bildet eine Zierde des ganzen fundamentalen Tierlebens. Überall in dem reichhaltigen Text empfindet der Leser früherer Ausgaben die liebevolle Neubearbeitung. Betrachtet man aber die Fülle des bildlichen Beiwerkes, so wird man aufs angenehmste überrascht sein. Was dieser Band alles an alten und neuen Textabbildungen, an photographischen Reproduktionen und an herrlichen Farbetafeln enthält, ist geradezu eine Augenweide. Und man braucht kein „Terrarianer“ zu sein, wenn man nach dem Studium dieses I. Bandes mit freudiger Spannung auf den II. Teil wartet, dessen Erscheinen vor der Tür steht.

Georg Krause. [1488]