

PROMETHEUS

ILLUSTRIERTE WOCHENSCHRIFT ÜBER DIE FORTSCHRITTE
IN GEWERBE, INDUSTRIE UND WISSENSCHAFT

HERAUSGEGEBEN VON DR. A. J. KIESER * VERLAG VON OTTO SPAMER IN LEIPZIG

Nr. 1528

Jahrgang XXX. 19.

8. II. 1919

Inhalt: Neue Forschungen zur Farbenlehre. Von HANS HELLER — Über die Fadengebilde. Von GUSTAV DROLSHAGEN. Mit neunzehn Abbildungen. (Schluß.) — Rundschau: Die Bodenkartierung, ein Mittel zur Erhöhung des Bodenertrages. Von W. PORSTMANN. — Sprechsaal: Marskanäle? — Notizen: Neuere Versuche über das Orientierungsvermögen der Ameisen. — Wieviel Monde besitzt der Planet Neptun? — Eine Umwälzung in der Hochseefischerei?

Neue Forschungen zur Farbenlehre.

Von HANS HELLER.

Während des Krieges und am Abend eines Lebens, das wie kaum ein anderes unserer Zeit überreich gesegnet war an Arbeit und Erfolg, vermittelt Wilhelm Ostwald der Wissenschaft und der Industrie die Ergebnisse seiner Forschungen zur Farbenlehre. Ihr Umfang und Gegenstand sind bedeutsam genug, eine Darstellung auch für weitere Kreise zu rechtfertigen, auch wenn spätere vollkommene Erkenntnis die Ostwaldschen Ergebnisse von den Schlacken und Unvollkommenheiten befreien muß, die der Ausarbeitung jedes grundsätzlich neuen Gedankenganges notwendigerweise anhaften. Natürlich kann es sich hier lediglich um Hervorhebung des Neuen, Schöpferischen und praktisch Anwendbaren, nicht um eingehende Kritik handeln.

Nach Ewald Herings Vorgang bezeichnet Ostwald die Farbenlehre als einen Teil der Psychologie. Physik, Chemie und Physiologie, von denen aus man bisher die Farbenlehre zu behandeln pflegte, dienen lediglich als Hilfswissenschaften. Von dem gesamten Neubau der Farbenlehre in dieser Auffassung, über deren Begründung hier nichts gesagt sein soll, liegt vorläufig abgeschlossen der mathematische Teil vor, d. h. die mittels mathematischer und logischer Überlegungen zu gewinnende Klassifikation der Gesamtheit aller Farben. Die Wichtigkeit dieser scheinbar äußerlichen und rein praktischen Zwecken dienenden Arbeit ergibt sich ohne weiteres, wenn man an die Unzahl der für natürliche und künstliche Farbstoffe vorhandenen Namen und Bezeichnungen denkt. Schlägt man in einem der üblichen Handbücher der Farbenchemie (z. B. Schultz, *Farbstofftabellen*, V. Aufl.) nach, so findet man wohl die chemische und die handelsüblichen Benennungen jedes Farbstoffes, eine genaue Festlegung der Sättigung und des Farb-

tones, die über die ungefähre Kennzeichnung „rot“ oder „gelb“ usw. hinausgeht, fehlt jedoch vielfach. Die Bedeutung der Farbenordnung erhellt ferner daraus, daß sie überhaupt erst die Veranlassung zu dem Ostwaldschen Gesamtwerk gewesen ist. Von malerischen und organisatorischen Bedürfnissen ausgehend, sollte eine rationelle, d. h. einfache und eindeutige Bezeichnung und Ordnung sämtlicher Farben gefunden und praktisch anwendbar gemacht werden. (Unter „Farbe“ ist hier stets der psychische Eindruck von Licht in irgendwelcher Form gemeint; alle diesen Eindruck hervorriefenden Stoffe heißen „Farbstoffe“ oder Pigmente und, wenn sie zu malerischer Verwendung hergerichtet sind, „Tünchen“.) Jene Klassifikation wird nun möglich durch die Erkenntnis, daß im Höchsthalle drei Umstände nötig sind, um eine Farbe, welcher Art und Herkunft sie auch sei, zu bestimmen: der absolute Farbton oder Farbwert, sein Weiß- und sein Schwarzgehalt.

Gehen wir von den einfachsten Verhältnissen aus, die beim Auftreffen weißen Lichtes auf eine Körperoberfläche vorliegen. Ist diese von gleichmäßig matter Beschaffenheit, so wird das Licht bekanntlich nicht einsinnig orientiert gespiegelt (reflektiert), sondern in allen möglichen Richtungen (diffus) zurückgeworfen. Ist diese Rückstrahlung oder Remission vollkommen, so erscheint der betreffende Körper weiß, wird dagegen alles Licht verschluckt (absorbiert), also nichts remittiert, so erscheint er schwarz. Zwischen diesen Grenzfällen liegt eine zusammenhängende Reihe von möglichen Remissionen, die wir als neutrales Grau oder unbunte Farben bezeichnen. In den meisten Fällen nun erstreckt sich die Remission nicht gleichmäßig über die ganze Ausdehnung des Spektrums, sondern es wird Licht gewisser und für denselben Stoff kennzeichnender Wellenlängen verschluckt, es findet nicht vollkommene (absolute), sondern unvollkommene (selektive)

Remission statt; alsdann erscheinen uns die betreffenden Stoffe bunt. Die Gesamtheit aller Körper — nicht etwa der Spektralfarben — ist durch diese Remissionsverhältnisse bestimmt. Man kann beispielsweise sich ein gesättigtes Grün vorstellen. Mischt man diesem gesättigtes Weiß bei, so wird es aufgehellt, und mit zunehmender Weiße geht das Tiefgrün über Hellgrün stetig in immer lichtere Töne über, bis schließlich der Eindruck „grün“ verschwindet und reines Weiß an seine Stelle tritt. Mischt man andererseits dem reinen Farbton wachsende Mengen von Schwarz zu, so tritt zunehmende Verdunkelung ein, die schließlich in Schwarz endet. Schließlich kann man mit dem absoluten Grün beide unbunten Remissionen verbinden, d. h. Grau zumischen, und zwar alle Töne, die zwischen Weiß und Schwarz liegen. Dann bekommt man graugrüne, schmutziggrüne, olivgrüne, kurz solche Farbtöne, die wir als „trüb“ bezeichnen, und die unter den natürlichen Körperfarben die Regel bilden.

Offenbar kann man nun diese Verhältnisse mathematisch, zahlenmäßig darstellen durch die Angabe der Anteile jedes Faktors am Zustandekommen des Farbtons in Hundertteilen. Die Gleichung für jeden Farbton der Reihe Grün-Weiß ist dann: $R + W = 1$, worin R den Anteil reiner Farbe, W den Weißanteil bedeutet. Wächst W, so muß R entsprechend kleiner und schließlich 0 werden, wenn $W = 1$ ist, also wenn Weiß der einzige Farbanteil ist. Denselben Sinn hat die Gleichung der Reihe R — S (S = Schwarz): $R + S = 1$. Beide Gleichungen addiert ergeben die allgemeine Gleichung für alle Körperfarben

$$R + W + S = 1.$$

Sie also ist der Ausdruck der wichtigen Erkenntnis, daß zur Kennzeichnung jedes Farbtons höchstens drei Größen nötig und immer ausreichend sind. Eine oder zwei der Größen können Null werden, so daß z. B. die Gleichung für reines Weiß lautet: $W = 1$.

Hier entsteht nun die entscheidende Frage: Kann tatsächlich jeder mögliche klare und trübe Abkömmling desselben Farbtons durch die drei Größen dargestellt werden? Und auf welche Weise? Die Antwort müßte experimentell durch einfaches Mischen reiner (gesättigter) Farbtöne mit reinem (absolutem) Schwarz bzw. Weiß bzw. mit den Grautönen entschieden werden können. Da zeigen sich jedoch mehrere experimentelle Hindernisse insofern, als es schwierig, ja teilweise unmöglich ist, die notwendigen Absolutwerte, also gesättigte Vertreter der drei Bestandteile, zu erhalten. Zwar kennen wir seit Kirchhoff absolutes Schwarz in einer Dunkelkammer mit kleiner Öffnung,

dagegen gelingt es nicht, ein absolutes Weiß, also einen Farbstoff, der alles auffallende Licht remittiert, herzustellen. Immerhin kommt ein Aufstrich von gefällttem Bariumsulfat ($BaSO_4$) dem Absolutweiß ziemlich nahe; er ist weißer als das zu weißer Schminke benutzte basische Wismutnitrat ($Bi[OH][NO_3]_2$). Aber einen gesättigten bunten Farbton, etwa absolutes Grün, zu erzielen, ist bislang unmöglich gewesen. Man darf hierbei nicht chemische mit optischer Reinheit verwechseln; die chemisch reinsten Farbstoffe und die schönsten Pigmente an Blumen, Kristallen usw. enthalten stets einen gewissen Anteil an Schwarz bzw. Grau. Man wird den naheliegenden Hinweis machen, daß ja doch in den einzelnen Farbtönen des Spektrums, d. h. im Licht einer Wellenlänge, absolut reine gesättigte Farbtöne vorliegen, und tatsächlich definiert man diese auch derartig. Es ist Ostwalds großes Verdienst, daß er jene in der bisherigen Farbenlehre übliche Gleichsetzung von spektralreinen = gesättigten Farbtönen für falsch erklärt und nachweist, daß beide von wesentlicher Verschiedenheit sind.

Man kann eine Spektralfarbe, also Licht nur einer Wellenlänge, zwar mit jedem Anteil weißen Lichtes zur optischen Mischung bringen. Alsdann erhält man alle möglichen Farbtöne, z. B. vom hellsten bis zum lichtschwächsten Gelb. Niemals aber gelingt es, in dieser Farbtonfolge jene Töne zu erzielen, die bei den Pigmenten die Regel sind, bei denen nicht nur die Lichtintensität (oder der Weißgehalt), sondern auch die Reinheit infolge optischer Beimischung von Schwarz veränderlich ist, wodurch dann in unserem Beispiel die schmutzig- oder graugelben, also trübe Töne entstehen. Die treten, wie immer man auch die Versuchsanordnung trifft, bei spektralreinen Farbtönen niemals auf*). Man muß allgemein zwei scharf gesonderte Hauptgattungen von Farben unterscheiden, die wir nach Herings Vorgang die der „bezogenen“ und die der „unbezogenen“ Farben nennen. Die Spektralfarben stellen Beispiele für unbezogene Farben dar, ihre kennzeichnende Eigenschaft ist das Auftreten homogenen Lichtes in lichtloser Umgebung, so daß also ihre Farbe (der psychische Eindruck!) nicht auf irgendwelche benachbarten Eindrücke bezogen werden kann. Die Änderung der Lichtstärke, ihr Weißgehalt also, ist die einzig veränderliche Größe. Bei dem Eindruck der Körperfarben hingegen wirkt meist die Umgebung, in der sie empfunden werden, mit. Durch einen von unserem Willen unabhängigen Vorgang verknüpfen wir sie mit benachbarten

*) Der Satz: „auch tonlose Farben sind durch homogenes Licht erzeugbar“ bei Lipps (*Grundriß der Psychophysik*. II. Aufl. Leipzig 1914) in dieser Fassung ist falsch.

Eindrücken, beziehen sie also darauf. Hierdurch tritt zu der den unbezogenen Farben eignenden Veränderlichen Weiß die zweite Veränderliche Schwarz. Da die Anzahl der spektral möglichen Farben mithin bedeutend kleiner als die der natürlich vorkommenden Farben ist, da den unbezogenen Farben die trüben Töne fehlen, so ergibt sich hieraus bereits, daß ihre Klassifikation völlig unabhängig von der der physiologischen Farben ist. Noch deutlicher wird die grundsätzliche Verschiedenheit unbezogener und bezogener Farben aus folgendem: die optisch reinsten Farbstoffe, die wir herstellen können, sind die gelben, denn ihre Helligkeit stimmt beinahe überein mit der weißen Lichts. Eine Untersuchung gelber Pigmente zeigt nun, daß an ihrem Zustandekommen durchaus nicht etwa nur Strahlen von der Wellenlänge des spektralen Gelb und seiner nächsten Nachbarn beteiligt sind, sondern daß die Remission auf das Gebiet vom äußersten Rot bis ins Blaugrün hinein, also auf einen ganz beträchtlich großen Teil des Spektrums sich erstreckt! Das spektralreine Gelb dagegen besitzt eine Helligkeit von nur einigen Prozenten des weißen Lichtes (entsprechend seiner geringen Ausdehnung im Spektrum) und ist definitionsgemäß Licht nur einer bzw. weniger nahe benachbarter Wellenlängen. Aus alledem geht die Unabhängigkeit beider Gattungen von Farben, der Spektralfarben und der Pigmente, voneinander hervor.

(Schluß folgt.) [3695]

Über die Fadengebilde.

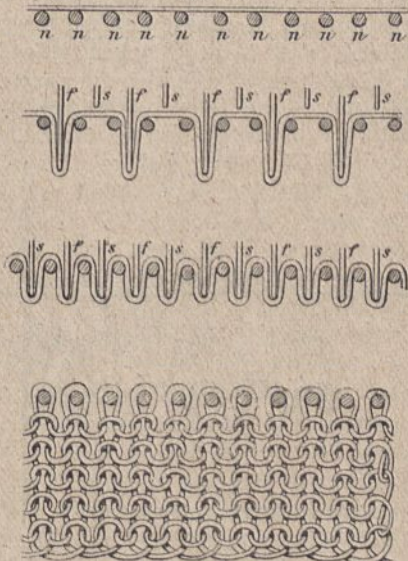
VON GUSTAV DROLSHAGEN.

Mit neunzehn Abbildungen.

(Schluß von Seite 139.)

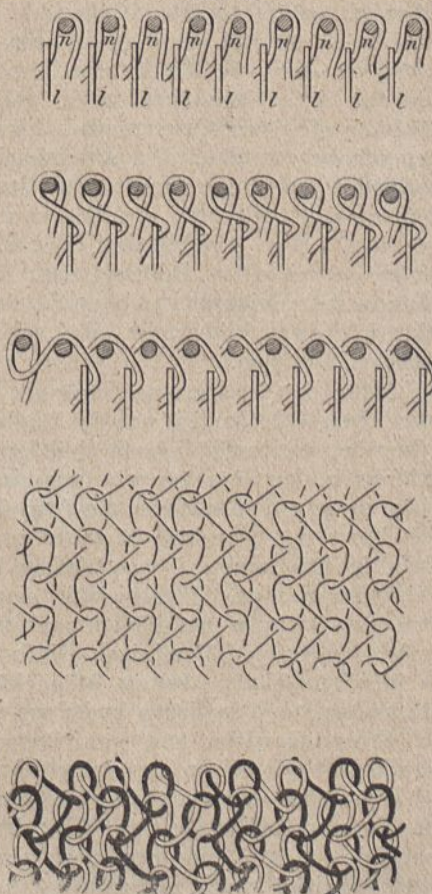
Die vierte Hauptgruppe der Fadengebilde, die Gewirke, sind dadurch charakterisiert, daß ein Faden, wie in Abb. 65, oder mehrere Fäden, wie in Abb. 66, zu regelmäßig wiederkehrenden Schleifen so gebogen werden, daß die Schleifen in benachbarte Schleifen desselben Fadens oder im zweiten Falle auch der anderen Fäden eingehängt sind, derart, daß eine einigermaßen feste Verbindung an den Fadenkreuzungen nicht besteht, die Fäden sich vielmehr gegeneinander leicht verschieben können. Erfolgt die Bildung der als Maschen bezeichneten Fadenschleifen durch einen Faden allein, wie in Abb. 65, dann wird das Gewirk als Kulierware bezeichnet, falls, wie in Abb. 66, zu seiner Bildung mehrere Fäden erforderlich sind, heißt es Kettenware. Jede Häkelarbeit, bei welcher doch der Faden zu immer neuen, in die früheren sich hineinschlingenden Maschen gebogen wird, ist also

Abb. 65.



Maschenbildung beim Wirken der glatten Kulierware. Nach Reh: „Die Fabrikation der Wirkwaren“.

Abb. 66.

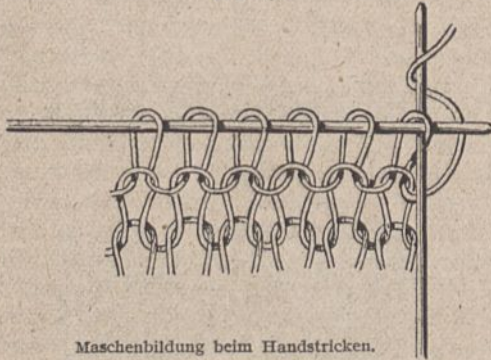


Maschenbildung beim Wirken der Kettenware.

ein Gewirke, und der gewöhnliche Strickstrumpf, dessen Entstehung Abb. 67 recht gut veranschaulicht, ist auch nichts weiter. Zwischen

dem Stricken von Hand und dem Wirken, das stets auf der Maschine erfolgt, besteht der Unterschied, daß beim Stricken jede Masche einzeln gebildet wird, während die zweite Nadel nur zum Halten der schon gebildeten Maschen

Abb. 67.



Maschenbildung beim Handstricken.

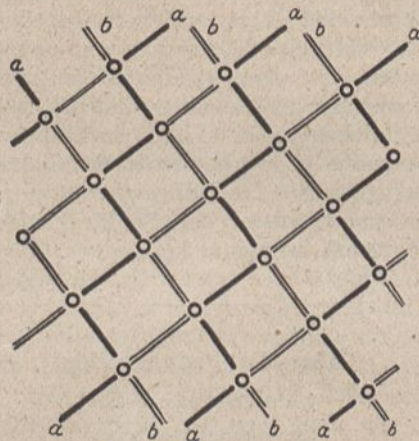
dient, dagegen beim Wirken, wie die Abbildungen 65 und 66 zeigen, alle Maschen in der ganzen Breite des Gewirkes auf einmal gebildet werden und demzufolge auch eine der Maschenzahl entsprechende Nadelzahl erforderlich ist. Es kommt dann noch hinzu, daß beim Stricken die neue Masche durch die vorhergehende hindurchgezogen wird, während beim Wirken die alten Maschen über die neuen hinweggeschoben werden. Die Ähnlichkeit des Unterschiedes zwischen Wirken und Stricken mit dem zwischen Flechten und Weben ist bemerkenswert. Hier gleichzeitige oder aufeinanderfolgende einzelne Bildung der Fadenkreuzungen, dort gleichzeitiges oder einzeln aufeinander folgendes Bilden der Maschen bzw. Fadenverschlingungen.

Die Arten der Fadenverschlingungen beim Gewirke lassen sich, ähnlich wie die Bindungen beim Gewebe, stark und vielfach abändern und ermöglichen so, den Gewirken sehr verschiedenes Aussehen zu geben. Besonders die Abänderungen der Form der einzelnen Maschen ergeben mannigfaltige Musterungen, verschiedene Arten von Verschlingungen, Verschieben einzelner Maschen oder Gruppen von solchen nach rechts, links, oben, unten und Vereinigen mit benachbarten Maschen bieten weitere Möglichkeiten der Musterung, und so liegen zwischen einem glatten Strumpfgewirke und gewirkten Gardinstoffen oft prächtiger Musterung sehr viele Möglichkeiten, das Aussehen der Ware zu verändern, die man auf den ersten Blick dem als Fadengebilde in der Grundform doch ziemlich einfachen Gewirke kaum zutrauen sollte. Besonders bemerkenswert ist, daß man gewirkte Gegenstände, wie Strümpfe, Handschuhe, Mützen, Unterröcke, Hosenbeinlinge, Jackenärmel, ärmellose Jacken und Hemden usw., ohne Naht direkt in der fertigen Form auf ent-

sprechenden Wirk- und Strickmaschinen herstellen kann.

Die letzte Gruppe der Fadengebilde, deren Fadenverbindungen durch Verknöten oder Verknüpfen hergestellt und gegen jede Verschiebung stärker wie bei allen anderen Fadengebilden gesichert werden, umfaßt nur die Netze und Filetarbeiten, welche letztere zu verschiedenen Putz- und Zierzwecken Verwendung finden, während die ersteren in der Hauptsache dem Fischfang und der Jagd zu dienen haben. Wie die Geflechte müssen auch die Netze zu den ältesten von den Menschen hergestellten Fadengebilden gezählt werden. Sie werden nur wenig mehr von Hand, meist durch Maschinen hergestellt, die als Netzstrickmaschinen bezeichnet werden, und wenn man von den Verknötungen der Fäden absieht, muß man wohl ein Netz auch als ein Gewirke ansehen. Bei der Herstellung von Netzen durch Handarbeit wird ein Faden mit Hilfe von zwei

Abb. 68.



Schematische Darstellung eines auf der Maschine hergestellten Netzes.

Nadeln, deren eine den Garnvorrat enthält, in Schlingen, Maschen, so geführt, daß eine Masche sich in die anderen einhängt. Es wird also wirklich gestrickt, ein Gewirke hergestellt, nur daß nach Bildung jeder einzelnen Masche der Knoten gebildet werden muß. Bei der Herstellung von Netzen durch Maschinen kommen zwei Fadengruppen zur Anwendung, deren eine — *bb* in Abbildung 68 und 69 — bloß Maschen bildet, und zwar reihenweise viele auf einmal, wie bei der Wirkmaschine, während die andere Fadengruppe — *aa* in Abbildung 68 und 69 — auch reihenweise Maschen bildet, welche die Maschen der anderen Gruppe umschlingen und durchdringen, so daß die Knoten auch wieder reihenweise auf einmal gebildet werden.

Abb. 69.



Bildung des Knotens bei Herstellung von Netzen auf der Maschine.

Die Netze sind die am wenigsten elastischen Fadengebilde, da ihre Knoten infolge der sehr stark vergrößerten Reibungsfläche zwischen den einzelnen Fäden an den Kreuzungspunkten gar keine Fadenverschiebungen an diesen Punkten zulassen und deshalb das Ganze nur die Dehnbarkeit besitzt, die in der Elastizität der Fäden selbst begründet ist.

Die elastischsten Fadengebilde sind die Gewirke, deren Fäden an den Kreuzungspunkten nur sehr lose aufeinanderliegen und sich leicht gegeneinander verschieben können, zumal auch die lockeren Maschen selbst Formveränderungen in sehr weiten Grenzen zulassen. Diese große Dehnbarkeit der Gewirke ist besonders da von Vorteil, wo es sich um Kleidungsstücke handelt, die dicht am Körper anliegen und dessen Beweglichkeit in keiner Weise behindern sollen, wie das besonders für Strümpfe, Handschuhe und Unterwäsche zutrifft. Hinsichtlich einer scharfen Musterung oder gar der genauen Wiedergabe vorgeschriebener Muster — Bilder wie bei Gobelins — ist die Dehnbarkeit der Gewirke dagegen von sehr großem Nachteil.

Bei den Geweben und den Geflechtes kann, wie oben schon ausgeführt, die Dehnbarkeit des Gebildes in weiten Grenzen durch Änderung der Bindung geändert werden, und auch bei einer bestimmten Bindungsart, der einfachen Taftbindung beispielsweise, wird die Umschlingung des einen Fadens durch den anderen um so stärker und damit die Reibungsfläche um so größer, das Gewebe so viel fester und die Dehnbarkeit um so geringer, je geringer der Abstand zwischen den einzelnen Fäden der Kette und des Schusses von vornherein gewählt wurde, bzw. je fester ein Schußfaden nach geschehener Schränkung der Kettenfäden an den vorhergehenden herangedrückt wird. Gleiches gilt sinngemäß für das Geflecht.

Sehr gering ist auch die Dehnbarkeit der durch Verzwirnung von Fäden entstandenen Fadengebilde, da die Reibungsflächen zwischen den einzelnen Fäden durch die Verzwirnung sehr groß wird. Bei Seilerarbeiten erstreckt sich für die innen liegenden Fäden die Reibungsfläche sogar über deren ganze Oberfläche, es kommt also fast allein die Längsdehnung der Fäden selbst in Betracht. Bei Verzwirnungen in anderen Fadengebilden — Bobbinet — hängt die Dehnbarkeit in der Hauptsache davon ab, ob der eine Faden durch den anderen einmal oder mehrere Male umschlungen wird.

Bei den durch Klebstoff hergestellten Verbindungen von Fäden des Bastbandes kann natürlich von einer Elastizität keine Rede sein, da sogar die Längsdehnung der einzelnen Fäden durch den Klebstoff, dessen Dehnbarkeit doch praktisch gleich Null ist, aufgehoben wird.

[3793]

RUNDSCHAU.

Die Bodenkartierung, ein Mittel zur Erhöhung des Bodenertrages.

Eine nicht zu vernachlässigende Grundlage des Bodenertrages ist die Kenntnis des Bodens selbst und die Anwendung dieser Kenntnisse auf die Lehren des Acker- und Pflanzenbaues. Die wissenschaftliche Bodenkunde ist trotz großer Fachliteratur und trotz aller wissenschaftlicher Institute und Anstalten doch noch sehr jung, und eine angewandte Bodenkunde ist so gut wie noch nicht vorhanden. Die Chemie des Bodens ist ein sehr verwickeltes Ding, sie ist kaum zu trennen von der Biologie des Bodens und noch weniger von seiner Physik, denn die chemischen Umsetzungen werden hauptsächlich von Mikrobewesen und von äußeren physikalischen und klimatischen Einflüssen getragen. Und dann sind alle diese Verhältnisse in Beziehung zur Pflanzenwelt, die auf dem Boden gedeihen soll, zu bringen, bevor praktische Ergebnisse und Aufklärungen zu erwarten sind. Eine ganz andere Seite derselben Aufgabe wird von der Geologie angefaßt. Während Physik, Chemie und Biologie den Boden an einzelnen Punkten anfassen, arbeitet die Geologie Gesamtbilder über den Aufbau des Bodens aus. Ergänzend tritt dann hinzu die Agrarstatistik, ganz abgesehen von wirtschaftlichen und politischen Verhältnissen, die auf die Entwicklung und Gestaltung des Bodenertrages kräftigsten Einfluß haben.

Das hauptsächlichste Arbeitsmittel der angewandten Bodenkunde ist die Kartierung. Von verschiedenen Seiten aus ist sie angefaßt worden. So wurde eine Bodenkartierung für landwirtschaftliche Zwecke begonnen, die infolge ihrer unmittelbaren praktischen Verwertbarkeit rege Beachtung verdient. Ebenso sind bereits große Gebiete Deutschlands geologisch kartiert, wobei die Bodenverhältnisse nach Möglichkeit berücksichtigt und untersucht wurden. Die auf diese Weise gewonnenen wissenschaftlichen Schätze harren aber noch ihrer Nutzbarmachung für die Land- und Forstwirtschaft. Deutschland besitzt acht geologische Landesanstalten, denen u. a. die Herstellung geologischer Übersichtskarten obliegt. Wenn praktischer Nutzen daraus gezogen werden soll, so muß ein ziemlich großer Maßstab gewählt werden (1 : 25 000). Durch entsprechend gewählte Farben werden die Boden- und Untergrundverhältnisse übersichtlich auf den Karten ausgedrückt, während in Erläuterungsheften die geologischen und bodenkundlichen Einzelheiten allgemeinverständlich behandelt werden. Der aus der in größtem Umfang von den einzelnen Bundesstaaten eingeleiteten Kartierung erhoffte Nutzen ist aber nur teilweise eingetreten, weite Kreise der Landwirtschaft

sind von dem bisher Gebotenen erheblich enttäuscht. Der Inhalt der Kartierung reicht nicht aus, um in der Anwendung von größerem Nutzen zu sein.

Wenn wir hier den neuesten Untersuchungen folgen (es sei zur Vertiefung auf die Arbeit von H. Niklas in den *Internationalen Mitteilungen für Bodenkunde* 1917, Heft 1/2: „*Neue Grundlagen und Wege zur Erhöhung der Bodenproduktion Deutschlands*“ verwiesen, auf die vorliegende Angaben zurückgehen*), so muß der über die kartierten Böden vorliegende reiche wissenschaftliche Stoff durch eine nebenhergehende planmäßige Sammlung der praktischen landwirtschaftlichen Erfahrungen und Beobachtungen ergänzt werden, die auf eben diesen Böden gemacht wurden. Dies kann durch Erhebungen bei Landwirten und Feldbegehungen erreicht werden. Hierzu kommt eine Sichtung und Sammlung des von anderen Instituten und Behörden über die fraglichen Bodenarten gewonnenen Stoffes, wobei besonders die Agrarstatistik heranzuziehen ist. Und schließlich ist in den breitesten Volksschichten Verständnis für diese Erhebungen zu wecken und die Grundlage zur allgemeinen Verwertung zu legen. Es erregt Erstaunen, wie rasch mancher Landwirt das geologische Kartenbild zu erfassen vermag und an Hand seiner örtlichen Erfahrung daraus gezogene Schlüsse bestätigt.

Im allgemeinen befinden sich auf einer geologischen Karte etwa drei bis vier verschiedene Bodenarten, die sich in ihren Eigenschaften und damit auch in ihrer Bewirtschaftung deutlich abgrenzen. Sind doch diese Böden in ihrem Alter, ihrer Bildungsweise, den Untergrundverhältnissen und insbesondere dem Material, aus dem sie gebildet wurden, durchaus verschieden. Diese Unterschiede werden ja eben durch die Kartierung festgehalten und geklärt. Die er-

*) Gleichzeitig liegt ein Beispiel der Bodenkartierung vor: *Bayerns Bodenbewirtschaftung unter Berücksichtigung der geologischen und klimatischen Verhältnisse*. Von H. Niklas. München 1917, J. Lindauer'sche Buchhandlung. Preis 5 M., für Behörden 4 M. — Im Text spricht Niklas über Entstehung der Anbau- und Erntekarten, über ihren weiteren Ausbau, über die Statistik der bayerischen Bodenproduktion, Erntestatistik, über Beziehungen zwischen Kulturpflanzen, Boden, Klima, Geologie, Geographie, ferner über die Beziehungen zwischen Klima, Anbau, Ernte und Wirtschaft. Anschließend daran folgen 17 farbige Tafeln (Format etwa 40 x 40) über Anbau und Ernte einzelner Pflanzen im Jahre 1914. Die farbige Darstellung läßt allerdings sehr zu wünschen übrig. Die Blätter bilden ein unruhiges Mosaik von Farbenklecksen. Es liegt bei dieser Darstellung doch auf der Hand, zur Unterscheidung von 4 bis 5 Stärkegraden, z. B. im Kleeanbau nicht 4 oder 5 verschiedene Farben, sondern eine Farbe (für Klee) und diese in Helligkeitsgraden abgestuft zu benutzen.

wähnte Ergänzung der Kartierung fordert nun auch Angaben darüber, welche Böden der Praktiker als leicht oder schwer, warm oder kalt, tätig oder untätig bezeichnet, und welche besonders zum Verschleppen oder Verkrusten neigen, oder wie lange es nach einem stärkeren Regen bei den einzelnen Böden dauert, bis sie wieder bearbeitet werden können usw. In diesen Eigenschaften unterscheiden sich die einzelnen Formationsglieder auffällig. Ferner ist bei den Landwirten zu erheben, wie auf den Böden verschiedener geologischer Herkunft die Bodenbearbeitung bei Winter- und Sommerfrucht vorgenommen wird, wie vorhandene Brachfelder behandelt werden, ob und wie oft im Frühjahr gepflügt wird, ob Winterfurche gegeben wird und wie tief man pflügt, weiterhin ob die Stoppeln gestürzt werden, ob gewalzt und wie geeeggt wird, ob Beetbau oder Bifangbau üblich ist, welche Geräte benutzt werden, ob die Pflugschar und die Egge auch den Bodenverhältnissen angepaßt sind, dies alles in bezug auf die verschiedenen Böden. Viele Landwirte tragen bei der Bodenbearbeitung allen diesen Fragen nicht genügend Rechnung. Beispielsweise herrschen über die zweckmäßige Verwendung von Walze und Egge sehr oft unrichtige Anschauungen.

Bezüglich der Bodenbenutzung ist festzustellen, welche Früchte auf den verschiedenen Bodenarten sicher sind und welche nicht. Wievielmähdig sind die Wiesen und wie oft kann Klee angebaut werden? Wie groß ist der Ertrag pro Flächeneinheit, wann sind auf den verschiedenen Böden die Anbau- und Erntezeiten, welche Fruchtfolgen sind üblich und welche Bewässerungs- und Entwässerungsarten? Die klimatischen Verhältnisse und besonders die Niederschläge werden von den einzelnen Bodenarten in verschiedener Weise ausgenutzt; so sind den Landwirten auf leichtem Boden nasse Jahrgänge erwünscht, denen auf schwerem Boden dagegen trockenere. Die Eggartenwirtschaft, die Dreifelderwirtschaft, die Fruchtwechselwirtschaft sind Bebauungsformen, die die Bodenverhältnisse zu berücksichtigen gestatten. Die Brache wird im allgemeinen häufig angewandt, auch wo sie ganz unangebracht ist. Die Gründüngung dagegen hat sich selbst dort noch nicht eingebürgert, wo sie sich lohnen würde. Daß auf den leichten Böden bestimmter Formationen Roggen und Kartoffeln ganz sichere Früchte sind, während in trockenere Jahrgängen die Sommerfrucht darauf stark leidet, wird vielfach schon berücksichtigt. Nicht unbeträchtlicher Ernteausfall entsteht oft dadurch, daß die Anbau- und Erntezeiten recht schematisch eingehalten und nicht dem Boden und Klima angepaßt werden.

Die chemischen Bodenanalysen sind zu ergänzen durch die Erfahrungen, die Landwirt und Wissenschaft über die Düngung gemacht

haben, und die Übersicht über die klimatischen Verhältnisse, die durch die Meteorologie gewonnen sind, kann nur rechten Nutzen bringen, wenn die Erfahrungen der Landwirte über Eigenheiten und Gesetzmäßigkeiten der örtlichen Witterung berücksichtigt werden.

Feldbegehungen an der Hand der geologischen und landwirtschaftlich ergänzten Bodenkartierung lassen erkennen, wie die verschiedenen Böden genutzt werden. Bisher wurde nie aufgezeichnet, ob gewisse Bodenarten richtig bebaut werden. Nicht nur, daß vielfach bester Boden dem Walde dient, auch die Wahl der geeigneten Früchte und Hölzer ist häufig nicht richtig getroffen. Selbst in noch fremden Gebieten setzt uns die geologische Karte mit ihren Ergänzungen in den Stand, die landwirtschaftlichen Maßnahmen auf ihre Zweckmäßigkeit hin kritisch zu betrachten und Verbesserungen einzuleiten.

Bei Meliorationen, Kulturarbeiten, Grundwasser- und Quellenbohrungen, Grundstücksvereinigungen usw. werden mitunter recht brauchbare Grundlagen zur Bodenbeurteilung gewonnen, die aber in den Akten verstauben. Bei der Landeskartierung wären diese Erkenntnisse zweckmäßig zu verwerten.

Die gesamte Agrarstatistik ist dieser planmäßigen Durchgeistung und Verwissenschaftlichung der Land- und Forstwirtschaft dienstbar zu machen. Die Arbeiten der Kulturbauämter, Siedlungskommissionen, der Moorkulturanstalten, der Wasserversorgungsbüros, der Meteorologie, die Akten der Flurbereinigung sind heranzuziehen.

Naturgemäß können all diese Ergebnisse nicht auf einer einzigen Karte vereinigt werden, sondern es wird sich beim Ausbau solcher Agrargeographie und angewandten Bodenkunde ein großes System verschiedener bildlicher, graphischer und statistischer Darstellungen neben den Druckwerken notwendig machen, wenn das Ineinandergreifen der zahlreichen Einzelfaktoren übersichtlich dargelegt werden soll, und wenn vor allem, was ja der Endzweck der ganzen Arbeit ist, der Bodenertrag durch zweckmäßigere Wirtschaft gesteigert werden soll.

Nicht zu vergessen ist bei all diesen Plänen, daß eine Steigerung des Bodenertrages auch davon abhängt, wieviel Menschen auf die Bearbeitung des Bodens verwendet werden. Setzt die Verwissenschaftlichung der Bodenbearbeitung ein übergroßes Heer von geistigen Arbeitern und gegenwärtig unerschwingliche Mittel voraus, so ist andererseits ebenfalls eine unverhältnismäßig starke Steigerung des Bodenertrages gesichert, wenn mehr körperliche Arbeit auf den Boden verwandt wird. Und dies ist das Nächstliegende. Wenn wir von der bisherigen großgrundlichen Landwirtschaft zur kleingrund-

lichen übergehen, so ist unter gleichzeitiger Befriedigung notwendigster Volksfragen in kürzester Zeit eine Erhöhung des Ertrages geschaffen. Die angewandte Bodenkunde wird sogar dann erst auf das richtige Verständnis und auf die zweckmäßige Anwendung stoßen, wenn zunächst mehr körperliche Arbeit in den Boden gesteckt wird, bis dahin würde die geleistete geistige Arbeit — wie bisher — doch brachliegen müssen.

Es ist ein altes Gesetz, daß geistige Arbeit erst dann wirksam wird, wenn der Fortschritt nicht durch körperliche erreicht werden kann. Die körperliche Arbeit ist überall das Ursprünglichere. Und erst da, wo durch Mehraufwand von Körperarbeit keine Verbesserung mehr erreichbar ist, setzt die Wirkungsgrenze der Geistesarbeit ein. Die Geistesarbeit muß die Menschheit selbst teurer bezahlen als die Körperarbeit.

Porstmann. [3979]

SPRECHSAAAL.

Marskanäle? (Nachtrag zu dem Sprechsaalartikel im *Prometheus* Nr. 1508 [Jahrg. XXIX, Nr. 51], S. 451.) Ich möchte noch auf den Artikel im *Prometheus* Nr. 1494 (Jahrg. XXIX, Nr. 37), Beibl. S. 146, „Die Trockenlegung der Zuidersee“, hinweisen, der geradezu eine Bestätigung meiner Ansicht enthält. In dieser Besprechung heißt es nämlich: „Ein Stück der großen Meeresbucht, die man heute Zuidersee nennt, bleibt außerhalb des großen Dammes. Von dem innerhalb desselben gelegenen Teil der Zuidersee wird mehr als die Hälfte trockengelegt, während das mittlere Stück als See bestehen bleibt und den Namen Ysselmeer erhalten soll. Dieses Ysselmeer wird durch eine mehrere Kilometer breite Fahrrinne mit Amsterdam in Verbindung bleiben, und ferner wird eine ebenso breite Wasserfläche zur Mündung der Yssel offen bleiben.“

Es wird hiermit also praktisch erwiesen, daß die Ausführung von viele Kilometer breiten Seen und Kanälen in einem Lande, das sich, wie es beim größten Teil der Marsoberfläche der Fall ist, unter dem Wasserspiegel befindet, vollkommen im Bereich der Möglichkeit liegt. Die Trockenlegung der Zuidersee ist aber auch deshalb noch für das Marsmenschenproblem von Interesse, als sie nämlich die erste von Menschenhand hervorgerufene Veränderung des Bildes der Erdoberfläche sein wird, die, falls am Mars intelligente Lebewesen existieren und diese den unseren gleichwertige Fernrohre besäßen, von dort aus bereits gesehen werden kann, da ja der große Damm eine Länge von beinahe 30 km haben wird*) und hiermit also im Bereich unserer Instrumente gelegen wäre. Der Ausspruch des Professors B. Peter**): „Wir haben auf der Erde keinerlei von Menschen ausgeführte Bauwerke, die in ihren

*) Siehe den angeg. Artikel im *Prometheus*.

***) „Die Planeten“ von Dr. Bruno Peter, S. 55. Sammlung *Aus Natur u. Geisteswelt*, Nr. 240.

Dimensionen auch nur im entferntesten den Marskanälen gleichkommen würden“, wird also nach Trok-kenlegung der Zuidersee nicht mehr voll zu Recht bestehen. K. Platte, stud. agr. [3766]

NOTIZEN.

(Wissenschaftliche und technische Mitteilungen.)

Neuere Versuche über das Orientierungsvermögen der Ameisen*). Es ist bekannt, daß die Ameisen bei ihren Massenzügen sich vorwiegend nach dem Geruch orientieren, und daß die Ameisenstraßen, die in der Regel von dem Nest nach irgendeinem Futterplatz führen, lediglich Geruchsspuren sind. Neuere Untersuchungen hierüber haben nun die merkwürdige Tatsache zutage gefördert, daß die Ameisen nicht allein die Spur als solche, sondern auch ihre beiden Richtungen mit dem Geruch wahrnehmen. Es ergab sich dies zwingend aus folgendem Versuch von B e t h e. Eine Fährte der braunen Gartenameise wurde über drei schmale Brettchen geleitet, deren mittleres um den Mittelpunkt drehbar war. Wurde nun das Mittelstück um 180° gedreht, so entstand an beiden Enden des Brettchens jedesmal eine Verkehrsstörung. Die Ameisen bemerkten es also offenbar, daß die Spur an dieser Stelle nicht mehr in ihrer alten Richtung verlief. B e t h e suchte diese merkwürdige Erscheinung mit der Annahme einer „chemischen Polarisation“ der Duftmoleküle zu erklären, während F o r e l das Stutzen der Ameisen an dem umgekehrten Spurende auf eine Störung in ihrem topochemischen Raumbilde zurückführte. Das Unbefriedigende dieser beiden Auslegungen veranlaßte Dr. R. B r u n, Zürich, die B e t h e'schen Versuche zu wiederholen. Er experimentierte auf einem runden Tisch, dessen kreisförmiges Mittelstück drehbar war. Über den Tisch führte ein Papierstreifen, der ein künstliches Nest mit einem Futterplatz verband, an dem für die Ameisen Honig bereit stand. Die Anordnung wurde in einer Dunkelkammer aufgestellt und durch zwei rechts und links von der Spur angebrachte Lampen beleuchtet, so daß jede Orientierung nach visuellen Anhaltspunkten ausgeschlossen war. Die aus dem Neste entlassenen Ameisen wanderten auf dem Papierstreifen nach dem Futterplatz und bildeten eine Geruchsspur. Wurde das Mittelstück um 180° gedreht, so trat die B e t h e'sche Reaktion — das Stutzen an den umgekehrten Spuren — ein. Ameisen, die auf dem Heimweg vom Futterplatz abgefangen und in die Mitte der nicht gedrehten Spur gesetzt wurden, schlugen den richtigen Weg ein, und selbst Ameisen aus einer anderen Abteilung des Nestes, die die Spur noch nie begangen hatten, wußten sich zu orientieren. Alle diese Tatsachen bestätigten also wieder die merkwürdige geruchliche Richtungsindikation. Um nun einer Erklärung der Erscheinung näher zu kommen, benutzte B r u n auf der Spur bewegliche Papierstreifen von verschiedener Länge, die er beliebig auswechseln oder drehen konnte. Dabei ergab sich, daß die B e t h e'sche Reaktion in Nestnähe intensiver ist als in Nestferne, und daß sie sich proportional der Länge des gedrehten Streifens verhält. Es zeigte sich aber auch, daß das Stutzen der Ameisen auf der Spur selbst dann eintrat, wenn ein Streifen aus der Nähe des Futterplatzes mit einem solchen aus der Nähe des Nestes ohne Drehung vertauscht war. Die Geruchsspur weist also offenbar

ein sukzessives Intensitätsgefälle der Geruchskomponenten auf. Die vom Nest ausgehenden Ameisen verschleppen an ihren Füßen den Nestgeruch, dessen Intensität daher mit der Entfernung vom Neste immer geringer wird, und ebenso verhält es sich mit dem Honiggeruch vom Futterplatz aus. Die geruchliche Richtungsindikation der Ameisen erklärt sich somit ohne Zuhilfenahme fragwürdiger Hypothesen auf die einfachste Weise. L. H. [3875]

Wieviel Monde besitzt der Planet Neptun? Diese Frage findet sich in der volkstümlichen astronomischen Literatur verschieden beantwortet. Manche Werke, insbesondere solche, die vor einigen Jahrzehnten erschienen sind, sprechen dem Neptun zwei Monde zu, meist jedoch findet man nur einen Mond erwähnt, und dies ist nach dem heutigen Stande der Wissenschaft auch das Richtige. Beobachtet hat man einen zweiten Neptunmond niemals. Dagegen zeigte der erste Mond in seiner Bewegung gewisse Störungen, als deren Ursache immerhin ein zweiter Mond in Betracht kommen konnte. Nun hat aber H. S t r u v e schon im Jahre 1893 und neuerdings in einer kürzlich erschienenen Arbeit (*Astronomische Nachrichten* Nr. 4963) nachgewiesen, daß ein solcher Mond, wenn er die beobachteten Störungen hervorbringen sollte, so groß sein müßte, daß sein Vorhandensein unseren Instrumenten nicht hätte verborgen bleiben können. Als die wahrscheinliche Ursache der Störungen in der Bahn des Neptunmondes erkennt S t r u v e die Abplattung des Neptun, die zwar gleichfalls mit unseren heutigen Mitteln nicht gemessen werden kann, aber doch sicher vorhanden ist. Es ist leicht zu verstehen, daß der dadurch hervorbrachte Massenzuwachs am Äquator des Planeten auf eine gegen die Äquatorebene geneigte Mondbahn im Laufe der Zeit verändernd einwirken muß. Aus der Art der Störungen kann man schließen, daß die Abplattung des Neptun etwa $\frac{1}{30}$ bis $\frac{1}{100}$ beträgt und daß die Umdrehungsdauer des Planeten in der Nähe der Werte 10—15 Stunden oder 24 Stunden liegen muß, je nachdem ob der Planet hinsichtlich des Dichtegesetzes zur Klasse der beiden großen Planeten Jupiter und Saturn mit starker Konzentration im Mittelpunkt oder zur Klasse der kleineren Planeten Erde und Mars mit mäßigem Dichteabfall gehört, was gegenwärtig noch zweifelhaft ist.

C. H. [3852]

Eine Umwälzung in der Hochseefischerei? Wie der *Tageszeitung für Nahrungsmittel* gemeldet wird, hat der skandinavische Kapitän N. A. L y b e c k einen „*Deep sea harvester*“, d. h. einen Apparat zur Hochseefischerei erfunden, der binnen 24 Stunden 4 Millionen Pfund Fische aus dem Ozean in die Kühlräume des Schiffes schaffen kann. Die Fische werden von einem elektrischen Scheinwerfer angelockt, in schnell rotierenden Schaufeln eingefangen und auf Deck des Schiffes geschafft, wo sie sortiert und in die Kühlräume verteilt werden, bevor sie sterben. Man erwartet, daß die Hochseefischerei durch diese Erfindung eine vollkommene Umwälzung erfahren wird. Damit scheint die geniale Idee von F r i e d r i c h Wirklichkeit zu werden, der in seinem phantasievollen Roman *Die Augen des Meeves* eine großartige Erfindung aus dem Gebiet der Fischerei beschrieben hat: einen schwimmenden Koloß, der mit Hilfe unterseeischer Laternen von großer Lichtstärke die Fische anlockt, die Fischschwärme heraufpumpt und gleichzeitig Tran aus ihnen kocht.

B—e. [3859]

*) *Die Naturwissenschaften* 1918, S. 617.

BEIBLATT ZUM PROMETHEUS

ILLUSTRIERTE WOCHENSCHRIFT ÜBER DIE FORTSCHRITTE
IN GEWERBE, INDUSTRIE UND WISSENSCHAFT

Nr. 1528

Jahrgang XXX. 19.

8. II. 1919

Mitteilungen aus der Technik und Industrie.

Verkehrswesen.

Neue Verkehrspläne in der Schweiz. Die Bemühungen der Schweiz um die Regulierung des Oberrheins zwischen Basel und Straßburg sind bekannt, da den jetzt bis Basel verkehrenden Bodenseeschiffen mangels jeder Regulierung, infolge veralteter Brücken usw. auf der Strecke Basel—Straßburg die Weiterfahrt auf dem Rhein unmöglich ist. Wie verlautet, stehen Verhandlungen zwischen Deutschland und der Schweiz unmittelbar bevor, bei denen hoffentlich ein befriedigender Ausgleich aller Interessen gefunden wird. Ein solcher Ausgleich ist um so erwünschter, als nun in der Schweiz auch die Verbindung des Rheins mit der Rhone unter Benützung der Aare und der Seen von Neuschâtel, Biel und Genf ernsthaft betrieben wird. Frankreich tut alles, um die Verwirklichung des Weges Rhone-Aare zu fördern und hierdurch die Schweiz in bezug auf Rohstoffe und Export nach den französischen Häfen hin zu orientieren. Beide Projekte sind natürlich von hoher Bedeutung. Der Bodensee würde ein großer Hafen werden, der direkte Wasserverbindung nach Amsterdam, Rotterdam, Antwerpen, vielen deutschen Rheinstädten, nach Ausbau des deutschen Mittellandkanals auch nach Bremen und Hamburg, aber auch nach Rouen, Havre, Paris, Nantes, Lyon, Cette und Marseille hätte. Die Strecke Konstanz-Rotterdam betrüge 995 km, die Entfernung Konstanz-Marseille 905 km. Die Rheinroute wäre dadurch überlegen, daß auf ihr bis in den Bodensee Schiffe von 1200 t verkehren können, auf der Rhone aber nur solche von 600 t. — Eine neue Gebirgsbahn in der Schweiz, die Centovallbahn im schweizerisch-italienischen Grenzgebiet des Tessin, ist jetzt nahezu fertiggestellt. Es ist dies eine elektrische Schmalspurbahn, die, von Locarno ausgehend, bei Pontetrolla von der seit mehreren Jahren bereits im Betrieb stehenden Linie des Maggiales abzweigt und durch das Centovalltal nach Domo d'Ossola führt. Die Bedeutung dieser neuen Bahnlinie ist von internationaler Reichweite, denn sie verbindet das südliche Ende der Gotthardroute und damit den Comersee und den Lago Maggiore mit der Simplonroute. Muß derzeit ein Reisender, um von Domo d'Ossola nach Lugano oder Como zu gelangen, den Umweg über Novara machen, so wird er nun in etwa zwei Stunden von dem genannten Ausgangspunkt in Locarno und in drei Stunden in Lugano sein. Die Strecke von Pontetrolla bis Camedo hat eine Länge von 13,5 km, die von Camedo nach Domo d'Ossola von rund 20 km. Der Isorno wird auf einer kühn gebauten Eisenbrücke bei Intragna über-

setzt. Mehrere Steinbrücken und eine Menge von Tunnels mußten erstellt werden, um der natürlichen Hindernisse durch die zahlreichen Talverengungen Herr zu werden. — In der Schweiz hat man bei Tunnelbauten sowie Gruben- und Industriebahnen in letzter Zeit fortschreitend günstige Erfahrungen mit der Druckluft als Triebkraft von Lokomotiven gemacht und befürwortet jetzt ihre Einführung auch bei Straßenbahnen und Überlandbahnen. Bei den Druckluftlokomotiven wird die Druckluft in der Kompressoranlage in nahtlose, gezogene Stahlrohre (Flaschen) gefüllt. Die Füllung, etwa 165 Atm. Druck, kann dann im Betrieb durch Ventile auf einen Arbeitsdruck bis zu 12 Atm. vermindert werden, der immer noch ausreicht, um erhebliche Lasten zu befördern. Die Druckluftlokomotive führt ihre Triebkraft, die komprimierte Luft, mit sich und erspart dadurch selbst den elektrischen Bahnen gegenüber Leitungsdrähte und Stromschienen, deren Anschaffung, Anlage und Unterhaltung kostspielig ist, und die vielfach im Betrieb Schwierigkeiten und Störungen verursachen. Zudem gestaltet sich die Umwandlung von Dampfbahnen in Druckluftbahnen durch Umbau der Anlagen leichter als eine Umwandlung in Bahnen mit elektrischem Leitungsbetrieb. Die Bedienung verschiedener Linien desselben Netzes durch eine gemeinsame Druckluftladestation an einem Knotenpunkt gewährleistet eine besonders wirtschaftliche Ausnutzung der Kompressoranlage. Ra. [3833]

Bergwesen.

Neue deutsche Bergwerke. Der Gewerkschaft Conradszeche zu Siegen ist unter dem Namen Conradszeche 3 das Bergwerkseigentum in dem in den Gemeinden Gilsbach und Wahlbach im Kreise Siegen gelegenen 110 000 qm großen Felde zur Gewinnung von Eisenerzen verliehen worden. — Der Gewerkschaft Knappschaftsglück im Kreise Siegen ist unter dem Namen Hermann 3 das Bergwerkseigentum in dem in der Gemeinde Neunkirchen gelegenen, 109 000 qm großen Felde zur Gewinnung von Eisenerzen verliehen worden, ferner unter dem Namen Falkenhayn 1 das Bergwerkseigentum in dem in den Gemeinden Neunkirchen und Struthütten im Kreise Siegen gelegenen 110 000 qm großen Felde zur Gewinnung von Eisenerzen. — Der Gewerkschaft Rollnbach ist unter dem Namen Luise das Bergwerkseigentum in dem in den Gemeinden Burbach und Holzhausen im Kreise Siegen gelegenen 109 000 qm großen Felde zur Gewinnung von Eisenerzen verliehen worden. — Ferner erhielten Bergwerkseigentum: Gewerkschaft Grube Glanzenberg zu

Köln-Mülheim unter den Namen Noell 4, 5, 6, 7 in der Gemeinde Kohlhagen im Kreise Olpe zur Gewinnung von Bleierzen, Gewerkschaft Ludendorff in Siegen unter dem Namen Immelmann in der Gemeinde Burbach im Kreise Siegen zur Gewinnung von Eisenerzen. — In Bayern sind folgende Bergwerksverleihungen zu verzeichnen: Zur Gewinnung von Eisenerzen die Deutsch-Luxemburgischen Bergwerks- und Hütten-A.-G. unter dem Namen Gunzendorf IV im Regierungsbezirk der Oberpfalz und von Regensburg, dem bayerischen Staatsärar unter den Namen Heidenheim 6 und Heidenheim 20 im Regierungsbezirk von Mittelfranken, der Gewerkschaft Wittelsbach in Hollfeld unter dem Namen Ittling VI im Regierungsbezirk von Oberfranken und Mittelfranken und unter dem Namen Laura I in Oberfranken, überall zur Gewinnung von Eisenerzen.

Ra. [3943]

Flüssige Luft als Sprengstoff*). Um die flüssige Luft als Sprengstoff verwenden zu können, wird sie zunächst auf 95–98% Sauerstoff rektifiziert. Man bringt sie sodann mit einem Kohlenstoffträger zusammen, der eine solche Affinität zum Sauerstoff besitzt, daß damit eine explosionsartige Verbrennung erfolgt: Ruß, Sägemehl, gepulverte feste Kohlenwasserstoffe, Naphthalin, Torf. Der Stoff muß so viel flüssige Luft aufsaugen können, als zur Verbrennung erforderlich ist. Das Sprengmittel zeichnet sich vor anderen durch seine geringe Gefährlichkeit aus. Der Kohlenstoffträger, die Sprengpatrone, wird in flüssige Luft getaucht und sättigt sich mit ihr. Versagt dann die elektrische Zündung, so verliert die Sprengpatrone durch Verdampfen des Sauerstoffs in kurzer Zeit ihre Gefährlichkeit. Flüssige Luft wird bereits in großem Maße als Sprengstoff in Kohlen- und Erzbergwerken benutzt. Da bei der Verbrennung keine giftigen Gase entstehen, kann man die mit flüssiger Luft gesprengten Stollen sofort betreten.

P. [3752]

Feuerungs- und Wärmetechnik.

Der Brema-Kohlensparer für häusliche Feuerungen. Der der Entwicklung unserer Feuerungstechnik geradezu hohnsprechende, beschämend schlechte Nutzeffekt unserer häuslichen Feuerungsanlagen, besonders der Küchenherde, der diese zu Kohlenfressern übelster Sorte macht, hat, ganz besonders in der letzten Zeit, dazu geführt, daß eine Reihe, von „kohlensparenden“ Mitteln und Einrichtungen angepriesen und leider auch gekauft wurden, über die der Feuerungstechniker, je nach seinem Temperament, lächeln oder sich ärgern mußte. Behördlicherseits wurde denn auch vor „Kohlensparern“ gewarnt, die mehrfach aufgetauchte Behauptung aber, daß es wirklich kohlensparende Einrichtungen nicht gäbe, schießt entschieden weit über das Ziel hinaus. Ursache der Kohlenverschwendung in unseren häuslichen Feuerungen ist nämlich meist in der Hauptsache eine zu große Bemessung der Rostfläche im allgemeinen und der freien Rostfläche, der Luftspalten des Rostes, im besonderen, die dazu führen muß, daß eine für die erwünschte Wärmeerzeugung viel zu große Brennstoffmenge auf den Rost gebracht wird, die dann mit einem zu großen Luftüberschuß verbrennt. Brennstoff sparen kann man also in einfachster Weise, wenn man den Rost ver-

kleinert, und Einrichtungen, die das tun, dürfen sehr wohl als Brennstoffsparer angesehen werden. Der von der Maschinenfabrik Bremen G. m. b. H. in Bremen auf den Markt gebrachte Brema-Brennstoffsparer ist ein einfaches zylindrisches oder konisches Rohrstück aus feuerfestem Material, das so auf den Rost gestellt wird, daß seine Oberkante etwa 5–10 mm unterhalb der Unterkante der Herdplatte liegt. Der außerhalb des Rohrquerschnitts liegende Teil der Rostfläche wird durch Asche dicht abgedeckt, die so hoch aufgeschichtet wird, daß sie den außerhalb des Rohrstückes liegenden Teil des Feuerraumes bis nahezu unter die Herdplatte ausfüllt. Das Feuer wird dann im Innern des Kohlensparers entzündet und unterhalten — Beschickung mit frischem Brennstoff erfolgt von oben her durch die Öffnung der Herdplatte, die Feuertür bleibt geschlossen —, so daß also der ganze übrige Teil des Rostes und des Feuerraumes ausgeschaltet bleibt. Außer der dadurch erzielten Verkleinerung der Rostfläche bringt der Einsatz aber auch eine die Verbrennung günstig beeinflussende Erhöhung der Brennstoffschicht über dem Rost, da die Röhre gewissermaßen als Schacht- oder Füllfeuerung anzusehen ist. Die aus diesem Schacht sich entwickelnden heißen Verbrennungsgase werden, ohne daß sie sich vorher ausbreiten und Wärme an Stellen abgeben können, an denen solche Wärmeabgabe nicht erwünscht ist, direkt unter die Herdplatte bzw. die auf dieser stehenden Kochgefäße geführt, und erst nachdem hier eine intensive Beheizung stattgefunden hat, ziehen die Gase durch die übrigen Teile des Ofens nach dem Abzugsrohr. Die den Einsatz umgebende Asche verhindert eine stärkere Wärmeabgabe in den früheren, zu groß bemessenen Feuerraum, wo die Wärme nur sehr wenig nutzbringend zur Wirkung kommen könnte, die erzeugte Wärme wird dahin konzentriert, wo sie erwünscht ist und ausgenutzt wird, und da auch übermäßiger Luftzutritt und dadurch verursachte Abkühlung der Verbrennungsgase vermieden sind, so haben wir es mit einer wirklich kohlensparenden Einrichtung zu tun, die den Vorzug hat, rasch und leicht in jeder Herdfeuerung angebracht werden zu können. Der konische Einsatz ermöglicht auch eine Anpassung an den jeweils zu verfeuernden Brennstoff, er wird mit dem weiten Ende auf den Rost aufgesetzt, wenn der Brennstoff verhältnismäßig große Luftzufuhr benötigt und nur ein kleinerer Teil der Herdplatte intensiv beheizt werden soll, dagegen mit dem engen Ende, wenn der Brennstoff mit geringerer Luftzufuhr auskommt und die Beheizung eines größeren Teiles der Herdplatte beabsichtigt ist. Die von der Heiztechnischen Prüfungsanstalt für das Töpfergewerbe in Dresden nachgewiesenen erheblichen Brennstoffersparnisse in mit dem Brema-Kohlensparer ausgerüsteten Feuerungen dürfen von dieser Einrichtung mit Recht erwartet werden, weil sie von der Ursache der schlechten Verbrennung in häuslichen Feuerungsanlagen ausgehend deren Nachteile feuerungstechnisch richtig möglichst zu beseitigen sucht.

C. T. [3623]

Beleuchtungswesen.

Fortschritte in der Herstellung von Glühlampen. Drahtlose Lampen, deren Licht auf den stillen Glimmentladungen in Geißler'schen Röhren beruht, hat es seit längerer Zeit gegeben. Die neuen in dieser Richtung gehenden Versuche behandelten Glimmlicht-

*) *Physikalische Zeitschrift* 1918, S. 431.

lampen, die, an die üblichen Leitungen von 220 und mehr Volt angeschlossen, nur einen geringen Wattverbrauch zeigen, wie er insbesondere für Signal- und Kontrollzwecke, wo nur geringe Kerzenstärken verlangt werden, hinreichend ist. Da Metallfäden nicht in der hierzu nötigen Feinheit hergestellt werden konnten, so konstruierte O. Schaller (Berlin) eine Glimmlampe mit kleinem Elektrodenabstand (so daß eine positive Lichtsäule wegfällt), die bei Neon- oder Heliumfüllung ein schönes gleichmäßiges Licht ergibt. Die Lampe kann mit einem Vorschaltwiderstand an jede Gleich- oder Wechselstromleitung angeschlossen werden. Ihr Wattverbrauch ist 5—1 Watt und darunter. — Ebenfalls für Signalzwecke gut geeignet ist infolge des verwendeten Neons als Füllgas, dessen Reichtum an roten Strahlen in unsichtiger Luft wertvoll ist, eine von F. Schröter (Berlin) beschriebene Vakuumlampe. Sie ist der Cooper-Hewittschen Quecksilberdampflampe nachgebildet. Zur Ionisierung des Leuchtrohres zwischen den Elektroden ist die Kathode aus einem leicht verdampfbaren Metall hergestellt. Von dessen chemischen und physikalischen Eigenschaften dürfte die Lebensdauer und praktische Verwendbarkeit der Lampe im allgemeinen abhängen. Der Verbrauch für 1 Kerze ist 0,5 Watt*).

Praktisch wichtiger, dabei aber auch von außerordentlich hohem theoretischen Belang sind die Ergebnisse zur Herstellung dauerhafterer Glühlampendrähte in den Werkstätten der J. Pintsch-A.-G. (Berlin**). Es ist eine bekannte Tatsache, daß der Draht der Tantallampe nach etwa 1000 Brennstunden „rekristallisiert“, d. h. eine geflossene kristallinische Oberfläche zeigt***). Untersuchungen an gespritzten Fäden von Wolfram ergaben, daß diese an den Grenzstellen mehrerer solcher Kristalle besonders leicht zerbrechlich sind. Dieser Nachteil, der u. a. die Lebensdauer der Glühlampen ausmacht, wird nun bei Wolframlampen durch einen Zusatz von Thoriumoxyd gemindert. Die neuen Arbeiten ermittelten erstens den günstigsten Gehalt an Thoriumoxyd, sodann aber ein Verfahren, die Kristalle des Drahtes so lang zu gestalten, daß innerhalb der Windungen einer Lampe jede Bruchstelle von vornherein ausgeschlossen blieb. Das gelang nach sehr erheblichen Schwierigkeiten mittels eines unscheinbaren, hier nicht einzeln darstellbaren Apparates, bei dem eine plötzliche Temperaturerhöhung auf rund 2500° die Kristallisationsgeschwindigkeit größer macht als die der Fadenbildung an der Düsenöffnung. Die Untersuchung der nur wenige Hunderstel Millimeter Durchmesser haltenden Drähte ergab Kristalle von achteckigem Querschnitt und zuweilen mehreren Metern Länge.

Sehr wahrscheinlich befindet das im günstigsten Falle 20% ausmachende Thoriumoxyd sich in fester Lösung†) im Metall. Diese Frage, sowie die weitere, ob das Oxyd die Kristallisation katalytisch beeinflusst,

*) Nach Vorträgen auf der 24. Hauptversammlung der Deutschen Bunsengesellschaft in Berlin, April 1918.

**) *Zeitschr. f. angew. Chemie* 1917, S. 54.

***) S. z. B. Küster-Thiel, *Lehrbuch d. allg. Chemie*. (Heidelberg 1913.) I. 188.

†) Vgl. d. Aufsatz „Feste Lösungen“ v. Verf. im *Prometheus* Nr. 1501 (Jahrg. XXIX, Nr. 44), S. 389 ff. u. Nr. 1502 (Jahrg. XXIX, Nr. 45), S. 397 ff.

ist noch ungeklärt. Ihre Lösung dürfte von großer Bedeutung für die Glühlampentechnik werden.

H. Heller. [3769]

Schiffbau und Schifffahrt.

Betonschiffbau am Rhein. Die Firma E. d. Züblin & Co. in Straßburg, die schon vor dem Kriege Versuche mit Betonschiffen gemacht hat, errichtet jetzt eine größere Betonschiffswerft in der Nähe von Straßburg. Die Werft hat bereits ein Betonmotorschiff für den Rheinverkehr von etwa 80 t Tragfähigkeit fertiggestellt, das mit einem Benzinmotor von 45 PS. ausgerüstet ist. Die Herstellung des Fahrzeugs erfolgte unter Verwendung einer äußeren und inneren hölzernen Schale, zwischen die die Betonmasse gegossen wurde. Die Eisenarmierung, die auf der eisernen Schale angebracht wurde, besteht aus Rundeisenstäben verschiedener Stärke. Die stärksten Stäbe haben etwa 2 cm Durchmesser. Die Außenhaut ist 4—4½ cm dick. Man hat eine sehr fette und dichte Betonmasse verwendet, die ziemlich schwer ist. Nach Ansicht und Erfahrung der Firma ist leichter Beton nicht genügend fest und wasserdicht, so daß bei seiner Verwendung die Gefahr besteht, daß die Eisenstäbe, die im Beton eingelagert sind, rosten. Das Schiff ist 26 m lang und 4,4 m breit. Durch drei wasserdichte Querschotten sind vier Räume hergestellt. Die neue Betonschiffswerft wird so groß angelegt, daß sie Kähne von bis zu 1200 t Tragfähigkeit bauen kann. Stt. [3860]

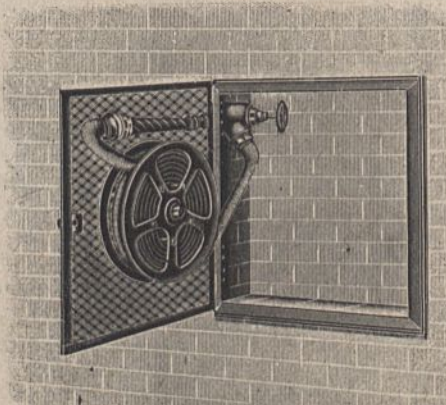
Hebung gesunkener Schiffe. Die außerordentlich starke Zunahme der Schiffsverluste, die nicht nur durch den Tauchboot- und Minenkrieg herbeigeführt wird, sondern auch durch die infolge des stärkeren Verkehrs von Kriegsschiffen und des Fehlens der Küstenfeuer vermehrten Unfälle, führt zu einem großen Aufschwung der Bergung gesunkener Schiffe. Es sind verschiedene neue Unternehmungen gegründet worden, die sich mit der Bergung von Schiffen auf See beschäftigen sollen; u. a. ist auch in Deutschland eine ganz große Unternehmung dieser Art ins Leben gerufen. In England, das unter der Schiffsraumnot besonders stark zu leiden hatte und außerdem auch die zahlreichsten Schiffsverluste erfuhr, hat die Bergungstätigkeit bereits eine außerordentliche Höhe angenommen. So sind während der Jahre 1915—1917 insgesamt 260 Schiffe in englischen Gewässern geborgen worden. Im Jahre 1918 ergaben die fünf Monate von Januar bis Mai die Bergung von 146 gesunkenen oder gestrandeten Schiffen. Wenn sich auch unter diesen Fahrzeugen viele kleine Küstenschiffe befinden, so ist doch auch eine Reihe ganz großer Fahrzeuge darunter. Die bedeutendsten Leistungen stellen die Bergungen dar, die sich auf Schiffe beziehen, die durch Torpedoschuß zum Sinken gebracht wurden. Zum großen Teil sind diese Schiffe allerdings so stark beschädigt, daß ihre Bergung nur in Ausnahmefällen möglich ist. Ein kürzlich gehobenes Schiff dieser Art war durch Torpedo mittschiffs am Maschinenraum getroffen und hatte ein Loch von 2¼ m Länge und 4 m Höhe. Es gibt auch kühne Pläne, die darauf ausgehen, die mitten in der Nordsee versenkten großen Schiffe nach dem Kriege zu heben. Alle darauf bezüglichen Erfindungen sind allerdings noch völlig unerprobt. Vorläufig ist die Hebung größerer Fahrzeuge nur bei verhältnismäßig geringer Wassertiefe mög-

lich. Taucher sind zwar schon bis zu etwa 65 m Tiefe hinabgestiegen, ein längeres Arbeiten ist aber nur in etwa 40—50 m Tiefe möglich. Schiffe aus 25—30 m Tiefe hat man schon gehoben. Für ganz große Fahrzeuge reicht aber das bisher angewandte Bergungsgerät nicht aus. Vorläufig kommen wohl nur Fahrzeuge mit etwa 2000—3000 t Eigengewicht oder darunter für die Bergung in Frage. Stt. [3629]

Rettungswesen, Feuerlöschwesen.

Feuerhahn mit drehbarer Schlauchtrommel und außenliegendem Schlauchanschluß. (Mit einer Abbildung.) Bei der Bekämpfung eines ausbrechenden Schadenfeuers in einem Gebäude sind vielfach die ersten Minuten die entscheidenden, rasche Löscherbereitschaft, die auch durch etwaige Aufgeregtheit des Löschenden nicht beeinträchtigt werden kann, ist die Hauptsache. Wenn ein bereitliegender Schlauch erst aufgerollt und an den Wasserhahn angeschlossen werden muß, so beansprucht das einmal an sich viel zuviel kostbare Zeit, und es entsteht meist auch dadurch noch Aufenthalt, daß der Schlauch beim Anschrauben verdreht wird und erst wieder glattgelegt werden muß.

Abb. 22.



Feuerhahn mit drehbarer Schlauchtrommel und außenliegendem Schlauchanschluß auf Kastentür montiert.

Solcher gefährlicher Aufenthalt wird bei dem Feuerhahn mit drehbarer Schlauchtrommel und außenliegendem Schlauchanschluß von J. Schmitz & Co. in Höchst am Main sicher vermieden. Der Löschende hat nur das Strahlrohr zu ergreifen und damit zur Brandstelle zu laufen, das Abwickeln des Schlauches erfolgt sicher ohne jede Verdrehung völlig glatt von selbst, denn der Schlauch ist auf der Trommel in doppelter Lage aufgewickelt, indem er in der Mitte seiner Länge, ohne scharfen Knick auf die Trommel aufgelegt wurde, so daß sich bei deren Drehung beide Enden gleichzeitig aufwickelten. Beide Schlauchenden liegen also außen, das eine ist am Anschlußhahn festgeschraubt, das Strahlrohr hängt völlig frei, und beim Ziehen am Strahlrohr legt sich der doppelt gewickelte Schlauch, der das Bestreben hat, sich von innen heraus loszufedern, bzw. sich abzurollen, glatt auf den Boden, da er beim Abwickeln durch die Trommel geführt wird und sich nicht verdrehen kann. Wird dieser Feuerhahn, wie in der beistehenden Abb. 22, an der Tür eines Wandkastens befestigt, so wird ein glattes Abrollen noch weiter dadurch gesichert, daß sich die Tür beim Ziehen

am Strahlrohr stets in der Richtung des Zuges einstellen muß. W. B. [3522]

BÜCHERSCHAU.

Aus Natur und Geisteswelt. Sammlung wissenschaftlich-gemeinverständlicher Darstellungen. Leipzig u. Berlin, B. G. Teubner. Preis jedes Bändchen geb. 1,50 M.

Kulturgeschichte des Krieges. Von K. Weule, E. Bethe, B. Schmeidler, A. Doren, P. Herre. 1916. (561. Bd.). — *Geschichte des Welt-handels.* Von Prof. Dr. Max Georg Schmidt. 3. Aufl. 1917. (118. Bd.). — *Die Türkei.* Von Paul R. Krause. Mit 2 Karten im Text und auf 1 Tafel. 2. Aufl. 1918. (469. Bd.). — *Rußland. II. Geschichte, Staat, Kultur.* Von Arthur Luther. 1918. (563. Bd.). — *Indien.* Von Prof. Dr. Sten Konow. 1917. (614. Bd.). — *Die deutsche Landwirtschaft.* Von Dr. Walter Claaßen. Mit 1 Karte. 2. Aufl. 1917. (215. Bd.). — *Ernährung und Nahrungsmittel.* Von Prof. Dr. N. Zuntz. Mit 6 Abb. im Text und 1 Tafel. 3. Aufl. 1918. (19. Bd.). — *Das deutsche Weidwerk.* Von Gustav Freih. v. Nordenflycht. Mit 1 Titelbild. 1917. (436. Bd.). — *Die Schädlinge im Tier- und Pflanzenreich und ihre Bekämpfung.* Von Prof. Dr. Karl Eckstein. Mit 36 Fig. 3. Aufl. 1917. (18. Bd.). — *Einführung in die allgemeine Chemie.* Von Dr. B. Bavink. Mit 24 Fig. 1917. (582. Bd.). — *Die Sprengstoffe, ihre Chemie und Technologie.* Von Prof. Dr. Rudolf Biedermann. Mit 12 Fig. 2. Aufl. 1917. (286. Bd.). — *Große Physiker.* Von Prof. Dr. F. A. Schulze. Mit 6 Bildnissen. 2. Aufl. 1917. (324. Bd.). — *Die Röntgenstrahlen und ihre Anwendung.* Von Dr. G. Bucky. Mit 85 Abb. im Text u. auf 4 Tafeln. 1918. (556. Bd.). — *Grundlagen der Elektrotechnik.* Von A. Rotth. Mit 74 Abb. 2. Aufl. 1917. (391. Bd.). — *Die Funkentelegraphie.* Von H. Thurn. Mit 51 Abb. 4. Aufl. 1917. (167. Bd.). — *Die Uhr. Grundlagen und Technik der Zeitmessung.* Von Prof. Dr. H. Bock. Mit 55 Abb. 2. Aufl. 1917. (216. Bd.). — *Hebezeuge. Hilfsmittel zum Heben fester, flüssiger und gasförmiger Körper.* Von Prof. Richard Vater. Mit 67 Abb. 2. Aufl. 1918. (196. Bd.). — *Praktische Mathematik. I. Teil.* Von Prof. Dr. R. Neuendorff. Mit 29 Fig. im Text und 1 Tafel. 2. Aufl. 1917. (341. Bd.). — *Differentialrechnung unter Berücksichtigung der praktischen Anwendung in der Technik mit zahlreichen Beispielen und Aufgaben versehen.* Von Dr. Martin Lindow. Mit 45 Fig. im Text und 161 Aufgaben. 2. Aufl. 1918. (387. Bd.). — *Wie ein Buch entsteht.* Von Prof. Arthur W. Unger. Mit 7 Tafeln und 26 Abb. im Text. 4. Aufl. 1917. (175. Bd.).

Leider verbietet die jetzige große Raumnot, auf die vorstehend angezeigten Bändchen einzeln einzugehen. Aber unsere Leser kennen ja den hohen Kulturwert, den Teubners verdienstvolle Sammlung besitzt, und werden auch ohne kritische Erläuterung ihre Auswahl treffen. Zudem liegen die meisten Werkchen in zweiter oder noch höherer Auflage vor. — In der kommenden Friedenszeit wird der weitverbreiteten Sammlung zweifellos eine noch erhöhte Bedeutung zukommen, und neue Aufgaben werden sich dem tätigen Verlage bieten.