

# PROMETHEUS

ILLUSTRIERTE WOCHENSCHRIFT ÜBER DIE FORTSCHRITTE  
IN GEWERBE, INDUSTRIE UND WISSENSCHAFT

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

Nr. 1564

Jahrgang XXXI. 3.

18. X. 1919

Inhalt: Der Hackbau. Von H. FEHLINGER. — Teleobjektive für Zwecke der Naturphotographie und ihre Verwendung in Handkameras. Von P. F. WECKMANN, Wittenburg. Mit zwei Abbildungen. (Fortsetzung.) — Rundschau: Von der Ausdehnung der Körper durch die Wärme. Von O. BECHSTEIN. — Notizen: Partialantigene. — Über Wanderheuschrecken und ihre Bekämpfung. — Lichtempfindliche Bestandteile der Braunkohle.

## Der Hackbau.

VON H. FEHLINGER.

Bis in die jüngste Zeit wurde fast allgemein angenommen, daß die wirtschaftlichen Grundlagen der menschlichen Kultur in aufsteigender Folge die Jagd, die Viehzucht und der Ackerbau gewesen seien, und daß die heutigen Ackerbauer vordem die beiden anderen Kulturstufen durchgemacht haben. Man ging dabei von dem Vorhandensein gleicher geistiger Triebkräfte der Wirtschaft bei allen Völkern aus. Diese Annahme trifft jedoch nicht zu. So wie die Verschiedenheit der Lebensräume zu körperlicher Differenzierung der Menschheit, der Ausbildung von Rassen, führte, hat sie auch Abstufungen der wirtschaftlichen Leistungsfähigkeit bewirkt\*), wodurch eine Parallelentwicklung der wirtschaftlichen Kulturen ausgeschlossen wurde. Jedes Land hat seine eigenen geistigen Entwicklungsbedingungen, und das darin wohnende Volk hat seine eigene Mentalität und seine eigene Ideologie. Die neue ethnographische Forschung hat gezeigt, daß der wirtschaftliche Entwicklungsgang der einzelnen Völker nicht gleichartig war, daß Wirtschaftsformen, die von dem einen Volk durchgemacht wurden, nicht auch bei allen anderen auftreten müssen. So ist die besonders auf die biblische Überlieferung gestützte Meinung grundfalsch, daß die Jagd die Urform der Wirtschaft vieler oder gar aller Völker darstelle. Obwohl noch zahlreiche Völker mit sehr einfacher (primitiver) Kultur leben, so gibt es unter ihnen doch nur ganz wenige eigentliche Jägervölker, und zwar nur dort, wo die Landesnatur eine anderweitige Beschaffung des Lebensunterhaltes als durch die Jagd nicht zuläßt. Zudem ist es nicht vorstellbar, daß bei der Lebensweise von Jägervölkern die Zähmung von Nutztieren möglich gewesen wäre, um den Übergang zur

Viehzucht zu bewerkstelligen. Viel zahlreicher als Jäger sind Sammlervölker, die vornehmlich von gesammelten pflanzlichen Stoffen leben, aber den Anbau von Pflanzen noch nicht kennen. Zu ihnen gehören beispielsweise die Australier, die Buschleute und ein Teil der amerikanischen Stämme. Von der Stufe des Sammlers hat sich der Übergang zur Stufe des Bodenbauers wohl so vollzogen, daß die Leute an den Lagerplätzen, welche sie vorher schon besucht hatten, aus verlorengegangenen Samen, Fruchtkernen, Knollen usw. neue Pflanzen derselben Art entstehen sahen, woraus sie die entsprechende Nutzanwendung zogen. Die Viehzucht kann nicht als selbständige Kulturform gelten; die Hirten waren immer und überall auf den Austausch ihrer Produkte angewiesen, und selbst die nomadisierenden Hirten, wie etwa die arabischen Beduinen, leben keineswegs allein von Fleisch und Milch ihrer Herden, sondern sie wissen sich auch pflanzliche Nahrungsmittel zu verschaffen. Die Viehzucht ist vielmehr nur als eine in der Regel den Landbau begleitende Kulturform denkbar.

Der Landbau aller Völker mit geringer Kultur sowie auch vieler kulturell ziemlich hochstehender Völker ist nicht der Ackerbau, der in Europa, in den europäisierten Kolonialländern, in Asien und Nordafrika vorwiegt, sondern der Hackbau. Erst Professor Dr. Ed. Hahn hat die grundlegende Bedeutung der Hackbaukultur klargemacht\*). Er sagt zutreffend, daß eine so komplizierte Kultur wie unser Pflugbau unmöglich als Ausgangspunkt des Landbaues gelten kann, und daß es auch ganz undenkbar sei, in den Kulturen der Völker ohne Pflugbau einfach Rückbildung und Verkommenheit zu sehen, was früher manchmal behauptet wurde. Die Anfänge des Bodenbaues mußten ganz anderer Art gewesen sein, denn das Getreidefeld in seiner zwar ungemein großzügigen, aber doch

\*) Heiderich, *Nationalproduktion und Weltwirtschaft*. Penk-Festband, S. 375, Stuttgart 1918.

\*) Hahn, *Von der Hache zum Pflug*. Leipzig 1914.

ganz einseitigen Art ist das Produkt einer durchaus eigenartigen Entwicklung. Die für uns gewissermaßen notwendige Verbindung der Viehzucht mit der Landwirtschaft kennen manche andere auch hoch entwickelte Kulturgebiete durchaus nicht. „Wir finden“, sagt Prof. Hahn, „in Afrika, in Nord- und Südamerika, auf den asiatischen und australischen Inseln und auf den ungeheuren Inselluren des Großen Ozeans eine Bodenkultur, die völlig verschieden von unserem überwiegenden Getreidebau zumeist eine viel größere Anzahl von Nutzpflanzen baut, und in einer ganz anderen Anordnung, wie wir sie vom Felde kennen . . . Als Geräte bedient sich diese Form nicht etwa des Pfluges, wie sie ja überhaupt keine Arbeitstiere kennt\*), sondern sie arbeitet mit den älteren Geräten, dem Grabstock oder der Hacke.“

Ein großes Gebiet typischer Hackbaukultur ist der Erdteil Afrika, ohne die Länder der Mittelmeerküste, die stets in Zusammenhang mit der alten europäisch-asiatischen Welt standen. Die teilweise recht hoch ausgebildete Bodenkultur Afrikas kannte den Pflug nicht und wußte nichts von dem Überwiegen des Getreides, wie wir es bei uns kennen. Der afrikanische Hackbau hat mit unserem Gartenbau viel Ähnlichkeit, sowohl hinsichtlich der Vielheit der gezogenen Nutzpflanzen, wie hinsichtlich der Anordnung der einzelnen Pflanzenarten innerhalb des Ganzen. Selbst wo auch im Hackbau vorwiegend Getreide gebaut wird, wie das in Afrika mit Durrha vorkommt, und ein ausgedehntes einseitig angebautes Gefilde entsteht, ist die Ähnlichkeit mit unseren Getreidefeldern nur äußerlich. Im Innern Südamerikas, das von der europäischen Kultur erst wenig beeinflusst ist, gibt es neben Sammlerstämmen ebenfalls nur Hackbauer und keine Ackerbauer; hier wäre der Ackerbau wegen des Mangels an Zugtieren in der vorkolumbischen Zeit gar nicht möglich gewesen. Auf den Inseln des Stillen Ozeans waren ebenfalls keine Zugtiere vorhanden. In allen diesen Gebieten obliegt die einheimische Bevölkerung noch heute dem Hackbau, ohne Neigung zu zeigen, zur Pflugkultur übergehen zu wollen.

Eine auffallende Tatsache der Hackbaukultur ist, daß die Arbeit fast ausschließlich den Frauen obliegt; sie werden dabei unterstützt von den Knaben, die noch nicht als erwachsen erklärt wurden, was aber meist schon in recht frühem Alter mit viel Zeremoniell geschieht. Nur das Roden des Waldes oder Busches oder

\*) Der Pflug hatte niemals eine für Verwendung von Menschenkraft geeignete Form. Wo gelegentlich Menschen zum Ziehen des Pfluges verwendet wurden, hat man diese Verwendung bisher nicht richtig aufgefaßt; es handelt sich dabei wohl um religiöse Gebräuche.

das Umbrechen des Graslandes fällt gewöhnlich den Männern zu, mitunter wird es aber auch von den Frauen verrichtet. Bei Sammler- wie bei Hackbauernvölkern leisten überall die Frauen den größten Teil der wirtschaftlichen Arbeit. Die Männer dagegen gehen ihrer sozialen, zeremoniellen und religiösen Tätigkeit nach; außerdem wird durch Jagd und Krieg ein großer Teil ihrer Zeit in Anspruch genommen. Prof. Hahn schreibt: „Wir müssen uns immer die Tatsache vorhalten, daß vom Manne, oder besser gesagt der Gemeinschaft der Männer der längstvergangenen Zeiten, die Grundlagen zu allen politischen, rechtlichen und staatlichen Dingen fast ganz allein gelegt werden mußten, und daß auch auf dem ungeheuren Gebiet der Religion wahrscheinlich den Männern der weit überwiegende Teil des Aufbaues und des Ausbaues zugeschrieben werden muß. Auf Grund dieser neueren Anschauung werden wir jetzt das wirtschaftliche Verhältnis der beiden Geschlechter richtig so auffassen dürfen, daß den Männern gerade in dieser alten grundlegenden Zeit wirklich so wenig Zeit für die wirtschaftliche Versorgung des Stammes übrigblieb, daß diese Last notwendig auf die Schultern der Frauen gelegt werden mußte.“ Erst die Einführung der Pflugkultur hat hierin Wandel geschaffen. Es ist noch nicht ganz klar, wieso mit dem Pflug die wirtschaftlich wichtigste Arbeit auf dem Felde auf den Mann überging. Von großer Bedeutung war wohl dabei die innige Verbindung, die von Anfang an zwischen Religion und Pflugkultur bestand.

Am meisten charakteristisch für den Hackbau ist, daß hier in ursprünglichen Verhältnissen keinerlei tierische Kraft zur Verwendung kommt, daß vielmehr auch da, wo durch Nutzviehhaltung die Abfälle der menschlichen Wirtschaft in Fleisch und andere Produkte umgesetzt werden, die Tiere sonst verhältnismäßig frei neben der Bodenbenutzung stehen. Infolge des Zusammenhanges mit der asiatisch-europäischen Kulturwelt finden wir wohl in ganz Afrika Stämme, für die der Besitz von Rindern von Bedeutung ist. Aber die Tatsache ist außerordentlich bezeichnend, daß hier das Rind niemals in der Bodenkultur verwendet wird. Überdies ist im Auge zu behalten, daß der Rinderbesitz von den Männern gepflegt wird, während die Bodenkultur, wie schon erwähnt, Sache der Frauen ist.

Bezeichnend für den Hackbau ist die große Anpassungsfähigkeit an die verschiedensten Bodenarten und Klimate, so daß sehr verschiedene Zustände oft dicht nebeneinander anzutreffen sind.

Die Arbeitsleistung im Hackbau neigt wenig dazu, sich zu einer besonders drückenden Form zu entwickeln. Dadurch unterscheidet sich der Hackbau vorteilhaft vom Pflugbau. Wo im

Hackbau harte Fronarbeit herrscht, handelt es sich um Übergänge zum Plantagenbau, um einseitigen Anbau einer Pflanze für den Handel oder für einen fremden Herrn. Beim Hackbau besteht stets die Möglichkeit, ohne große Aufwendungen von fremdem Kapital recht bald zu einer beträchtlichen Höhe der Produktion zu gelangen.

Das Vorherrschen der Frauenarbeit in der Hackbaukultur erklärt auch, daß z. B. in Afrika mit Eingeborenen betriebene Plantagenwirtschaft nirgends gedeihen will. Nur durch Gewaltanwendung hat man erwachsene männliche Neger auf amerikanischem Boden dazu bringen können, im europäischen Dienst ständig Bodenarbeit zu leisten. Man mußte sie gewaltsam weit wegbringen und wirtschaftlich widerstandslos machen, erst dann konnte man sie ausnutzen. In Afrika neigt der Neger dazu, sich früh selbstständig zu machen, früh einen eigenen Hausstand zu gründen, und er ist gewohnt, sich von diesem Zeitpunkt an nur mehr mit öffentlichen Angelegenheiten und anderen Dingen zu befassen, die nicht wirtschaftliche Arbeit sind. Hierin liegen die Schwierigkeiten der Arbeiterfrage in diesem Erdteil begründet. Auch die amerikanischen Indianer haben sich bekanntlich als Plantagenarbeiter gar nicht bewährt.

[4025]

### Teleobjektive für Zwecke der Naturphotographie und ihre Verwendung in Handkameras.

Von P. F. WECKMANN, Wittenburg (Mecklenburg).

Mit zwei Abbildungen.

(Fortsetzung von Seite 12.)

Da Teleaufnahmen sehr oft mehr oder weniger unrichtig belichtet sind, so ist die Entwicklung recht vorsichtig zu betätigen. Man wird mehr knapp belichtete als überexponierte Platten erhalten. Für Zeitaufnahmen empfehle ich einen hartarbeitenden, bereits gebrauchten Entwickler (evtl. mit Bromkali!), um klare und kräftige Negative zu erhalten; für Momentbilder ist ein Rapidentwickler wie Agfa-Rodinal, Hauff-Adurof usw. erforderlich. Die weitere Bearbeitung der Teleneegative unterscheidet sich nicht von den entsprechenden Arbeiten bei der Behandlung von gewöhnlichen Negativen. Als Material sind eo ipso orthochromatische bzw. ortho-lichthoffreie den gewöhnlichen Bromsilberplatten vorzuziehen und auf hohe Empfindlichkeit Wert zu legen; ich bevorzuge Jahr Orthomoment B, sowohl der Farbenempfindlichkeit als des feinen Kornes wegen gegenüber Sorten mit extremer Empfindlichkeit.

Über die umfassendste Vielseitigkeit der Verwendung von Teleobjektiven, die natürlicher-

weise den Amateur in erster Linie und des weiteren diejenigen Fachkreise ganz besonders interessiert, welche sich der Teleobjektive hinsichtlich ihrer Ausnützung zu Studienzwecken — namentlich auch naturwissenschaftlichen — zu bedienen gedenken, geben die mannigfaltigsten Reproduktionen von Teleaufnahmen in den sich speziell mit der Fernphotographie befassenden Werken bekannter Autoren sowie in Zeitschriften, Katalogen usw. die interessantesten Aufschlüsse und weiteren Anregungen.

Die erwähnten für naturphotographische Zwecke in Betracht zu ziehenden deutschen Fernobjektive Bis-Telar, Magnar und Anastigmat Tele-Peconar sind selbstverständlich auch für andere allgemeine telephotographische Arbeiten des Amateurs zu verwenden. Von den beiden ersten erschien mir das Magnar f:10 zunächst als das vorteilhaftere, da es im Verhältnis zur verlangten Auszugslänge eine genügend lange Brennweite (ca. 450 mm) besitzt. Aber leider erwies sich dieses Instrument deshalb nicht für mich geeignet, weil es nur knapp  $9 \times 12$  deckt. Abgesehen von dem hohen Preis (200 M.) ist das sonst sehr gute Magnar so groß (12,5 cm Länge, 7 cm Durchmesser) und schwer (500 g), daß ich mich nicht getraute, das Vorderteil meines Apparates damit zu belasten. Das Bis-Telar f:7, welches dann in Frage kam, steht dem Magnar darin nach, daß es im Vergleich zur Auszugslänge eine für ein Fernobjektiv relativ kurze Brennweite verfügbar macht, also nach meiner Auffassung vom praktischen Standpunkt aus kein eigentliches Tele-Objektiv mehr ist; theoretisch wird es natürlich stets ein Fernobjektiv bleiben, das liegt eben in der Konstruktion begründet. Busch' Bis-Telar arbeitet — wie auch schon der Name sagt — im Verhältnis zur Normalbrennweite des betr. Formats ( $9 \times 12 = 120$  bis 150 mm) mit einer ca. zweimaligen linearen Vergrößerung, Zeiß-Magnar mit einer dreimaligen. Beide Objektive können aber nur für die eine feststehende Vergrößerung d. h. mit gleichbleibender Äquivalentbrennweite von 270 bzw. 450 mm für Format  $9 \times 12$  benutzt werden, und darin sehe ich einen Nachteil, den die etwas größere Lichtstärke nicht aufwiegt. Für meine recht stabile Ernemann-Kamera  $10 \times 15$  z. B. war das Teleobjektiv von Busch groß und schwer genug, seine Brennweite entsprach aber nur etwa derjenigen der Einzelhälfte meines Doppel-Anastigmaten. Beispielsweise hat das Heli-Orthar f:5,8 von Plaubel 165 mm Brennweite, die Hinterlinse arbeitet mit 310 mm unabgeblendet randscharf, während die Vorderlinse 350 mm Äquivalentbrennweite aufweist. Der Gewinn an größerer Zeichnung vermittelt des Bis-Telars dem Nor-

malobjektiv gegenüber ist nicht so beträchtlich, wie es mir für ein Fernobjektiv, das doch immerhin eine gewisse Geldausgabe (in Schnecken-gangfassung 105 M.) erfordert, unbedingt nötig erscheint. Dabei ist das Bis-Telar (Format 10 × 15) mit einer Brennweite von 340 mm schon 350 g schwer und so groß (67 mm), daß ich eine noch längere Brennweite dieser Objektivart auf meinen Erkundigungstouren keinesfalls mitnehmen möchte. Das nächstgrößere Telar-System II, Nr. 3 wiegt ein Pfund und ist ca. 8 cm lang!

Dementsprechend hat es bei einer relativen Öffnung  $f:7.7$  eine Äquivalentbrennweite von 40 cm und wirksame Öffnung der Vorderlinse von 52 mm ( $40 : 7.7 = 5.2$ ); der Durchmesser beträgt 54 mm.

$\Delta = 34$  mm, hat bei einem Abbildungsmaßstabe von 1 : 5 nur

$$\frac{5 \cdot 45}{340(5+1) + 340 \left( \frac{118}{98} - 1 \right) + 118} = 1 : 9.9$$

faktische relative Öffnung, während ein gewöhnliches Objektiv gleicher Brennweite und gleicher Linsenöffnung

$$\frac{5 \cdot 45}{340(5+1)} = 1 : 9$$

haben würde. Demnach arbeitet bei nahen Entfernungen das Bis-Telar  $f = 340$  1 : 7.5 kaum lichtstärker (1 : 9.9) wie das Zeiß-Fernobjektiv  $f = 450$  1 : 10 (1 : 10.67). Die Gegenstandsweite vom Objektiv beim Abbil-

Tabelle II.

Busch' „Bis-Telar“, Serie II  $f:7-7.7$ .

Fabrik-Nr.	Plattenformat cm	Lichtstärke	Äquivalente Brennweite mm	Gewicht g	Länge mm	Linsen- (Rohrstützen-) Durchmesser mm	Kamera- Auszug mm	Preis inkl. Comp.-Verschl. M.
1	6 × 9	$f:7$	200	120	36	30	105	85
2	9 × 12	$f:7$	270	230	55	40	146	105
2 $\frac{1}{2}$	10 × 15	$f:7.5$	340	350	67	47	184	130
3	13 × 18	$f:7.7$	400	500	78	54	210	155
4	18 × 24	$f:7.7$	550	1050	108	73	290	200 *)

„Das Busch' Bis-Telar ist, im Gegensatz zu dem oben besprochenen Fernobjektiv (Zeiß' Magnar  $f:10$ ), nicht in sich verstellbar, behält also die gleiche Brennweite. Sie ist bei gegebenem Auszug gering, z. B. 270 mm bei 146 mm Auszug und 340 mm bei 184 mm Auszug. In Kameras mit festem Auszug wird es wie ein gewöhnliches Objektiv mit Hilfe einer Einstellfassung eingestellt, durch Herausschrauben der Vorder- und Hinterlinsenfassungen kann man es auch ein wenig kurzbrennweitiger und lichtstärker machen, es verliert dann aber schnell an Schärfenzeichnung, da es dafür nicht korrigiert ist. Die Verhältnisse liegen beim Magnar ganz wie bei einem normalen Fernobjektiv. Während dieses aber fast nur für weitentfernte Gegenstände benutzt wird, dient das Bis-Telar besonders für Nahaufnahmen. Und da verhält es sich entgegengesetzt dem Zeiß-Fernobjektiv, indem es nämlich dann geringere relative Öffnung aufweist, wie man entsprechend einem gewöhnlichen Objektiv anzunehmen erwartet. Brennweite 340 mm z. B., mit der freien Öffnung 45 mm, einem  $f_1$  von 118 und einem  $f_2$  von — 98 mm, also einem

Abbildungsmaßstabe 1 : 5 ist bei ersterem 2,227 m, bei letzterem 2,4 m, also etwas günstiger. Durch die größere Entfernung bei gleichem wirksamen Linsendurchmesser erklärt sich auch leicht die etwas geringere Lichtstärke (13,8% weniger), die für die Belichtungszeit belanglos ist. Das Zeiß-Magnar und das Bis-Telar (ich kenne nur die lichtstärkere und besser korrigierte Serie II  $f:7$ ) haben dagegen bei voller Öffnung eine genügende Mittelschärfe. Im übrigen lassen sich diese beiden Systeme schlecht vergleichen, da ersteres bei kurzem Auszug eine starke, letzteres bei langem Auszug eine schwache Vergrößerung gegenüber normalen Objektiven besitzt. Das Magnar gibt bei voller Öffnung einen Lichtkreis von fast 170 mm Durchmesser und bei scharfer Einstellung eines Mattscheibenpunktes, der etwa 20 mm von der Achse entfernt liegt, einen Kreis von 55 mm Durchmesser scharf bei großen Gegenstandsweiten. Ein Kreis von 90 mm Durchmesser genügt in Schärfe für Porträts usw., so daß das Objektiv bei voller Öffnung

\*) Nur in Normfassung lieferbar.

für Platte 9 × 12 zu solchen Zwecken ausreicht\*). Bei Abblendung auf 1 : 36 wird der ganze Lichtkreis von jetzt nur mehr 135 mm Durchmesser für die meisten Zwecke genügend scharf. Das Bis-Telar f = 340 hat natürlich ein viel größeres Gesichtsfeld, etwa 300 mm, da es mit seinem verhältnismäßig sehr langen Auszug und daher kurzem Bau eigentlich nur ein halbes Teleobjektiv ist. Für die Platte 10 × 15 bestimmt, zeichnet es bei voller Öffnung und Einstellung auf ∞ einen Kreis von 50 mm Durchmesser, bei Einstellung auf nahe Entfernungen einen von 60 mm Durchmesser scharf, doch befriedigt ein Kreis von 100 mm Durchmesser für Porträts. Eine Abblendung auf 1 : 25 ist auch hier nötig, um einen Kreis von 150 mm Durchmesser für andere Arbeiten gut scharf zu erhalten. Auf das Objektiv für 9 × 12 (f = 270) reduziert, ergibt das bei voller Öffnung einen scharfen Kreis von 40 bzw. 50 mm Durchmesser, für Porträts\*) genügt einer von 80 mm Durchmesser.

zen den verschiedenen Verhältnissen anzupassen — — und das soll doch gerade der Vorteil eines Fernobjektives universeller Verwendbarkeit sein! Die Bedingungen, welche an ein solches Objektiv gestellt werden müssen, sind: genügende Lichtstärke, geringes Gewicht, bequeme Handhabung, schnelle Bereitschaft und verschiedene Vergrößerungen. Diese Vorteile versprach mir das Plaubel-Peconar. Ich muß sagen, daß ich zunächst etwas mißtrauisch war, als ich nach den vorher geprüften beiden schweren und großen Instrumenten das auffallend leichte, kleine Anastigmat Tele-Peconar in die Hände bekam. Bei den ausgiebigen praktischen Proben ergab sich aber zu meiner sehr angenehmen Überraschung, daß das handliche, ohne jede Belästigung mitführbare Objektiv alles leistet, was ich für meine sehr vielseitigen Zwecke verlange; insbesondere befriedigt mich immer von neuem die Möglichkeit, durch das Peconar in meiner 10 × 15 Handkamera ohne

Tabelle III.

Plaubels Anastigmat Tele-Peconar f : 3 und f : 4,5 (3 — 7 mal. Vergr.) in Archimedes-Präzisionsfassung.

Format	Grund-Lichtstärke	3 malige Vergr.			4 malige Vergr.			5 malige Vergr.			6 malige Vergr.			7 malige Vergr.			Preis M.
		Relat. Lichtst.	Äquiv. Brenn. mm	Kamera-Ausz. cm	Relat. Lichtst.	Äquiv. Brenn. mm	Kamera-Ausz. cm	Relat. Lichtst.	Äquiv. Brenn. mm	Kamera-Ausz. cm	Relat. Lichtst.	Äquiv. Brenn. mm	Kamera-Ausz. cm	Relat. Lichtst.	Äquiv. Brenn. mm	Kamera-Ausz. cm	
9×12	f : 3	f : 9	390	19	f : 12	520	23	f : 15	650	27	f : 18	780	31	f : 21	910	35	96
10×15	f : 4,5	f : 13,5	490	25	f : 18	640	30	f : 22,5	800	34	f : 27	950	38	f : 31,5	1100	42	120
13×18	f : 4,5	f : 13,5	550	28	f : 18	720	35	f : 22,5	900	42	f : 27	1070	49	f : 31,5	1240	56	120

Mit Hilfe der Spezial-Tele-Peco-Kamera ist eine 7 malige Vergrößerung möglich; dieser Apparat hat für 9 × 12 = 35 cm, 10 × 15 = 45 cm und 13 × 18 = 56 cm Auszug.

Man muß bei beiden Objektiven nicht vergessen, daß es sich um Teleobjektive handelt, und daß man ihre Randschärfe nicht mit der von Anastigmaten vergleichen darf. Dagegen würde ein Aplanat bei gleicher Auszugslänge nicht so sehr viel mehr in dieser Hinsicht leisten.“

Soweit Max Kirdorf in seinem Artikel über „Fernobjektive in Handkameras“ (Photogr. Rundschau 1910, S. 80ff.), und das Resultat der Vergleiche: sein Urteil deckt sich mit meinem!

Bei den zwei Instrumenten ist es gerade kein Vorteil, daß man immer nur eine Vergrößerung zur Verfügung hat und daher nicht imstande ist, sich durch Veränderung der Brennweite innerhalb ziemlich weiter Gren-

weiteres Brennweiten von ca. 450 bis 900 mm zur Verfügung zu haben. Auch das Peconar neuerer Konstruktion f:3 bzw. 4,5 hat 3—6fache Vergrößerung (bei verfügbarem längeren Kamera-Auszug noch weiter!), der Preis für 9 × 12 in Schneckenzugfassung beträgt nur 87 M.

(Schluß folgt.) [2309a]

## RUNDSCHAU.

Von der Ausdehnung der Körper durch die Wärme.

Die Physik lehrt nicht: „Die Wärme dehnt die Körper aus, und die Kälte zieht sie wieder zusammen“, wie wir es von den ersten Physikstuden her vielleicht noch im Gedächtnis haben, und wie man es auch heute noch in manchen Physiklehrbüchern finden kann. So etwas kann die Physik gar nicht lehren, denn

\*) Aber nicht immer für Tierphotographie!

sie kennt keine Kälte. Das, was wir gewöhnlich als Kälte bezeichnen, ist nichts anderes als ein geringerer Grad von Wärme. In Wirklichkeit lehrt denn die Physik auch, daß von einigen wenigen Ausnahmen abgesehen das Volumen fester, flüssiger und gasförmiger Körper mit steigender Temperatur wächst, mit fallender sich vermindert, wobei diese von der Temperatur abhängige Wärmedehnung bei den festen Körpern am kleinsten, bei den gasförmigen am größten ist. Unter den erwähnten Ausnahmen von der Regel ist besonders das Wasser zu nennen, das bekanntlich bei  $4^{\circ}\text{C}$  seine größte Dichte, also sein kleinstes Volumen besitzt, das also von  $4^{\circ}\text{C}$  ab sowohl bei Temperaturzunahme wie auch bei Temperaturabnahme eine Ausdehnung seines Volumens erfährt. Auch auseinandergezogener Gummi verkürzt oder verlängert sich mit steigender Temperatur, je nachdem, wie groß der Zug ist, unter dem er steht. Dazu kommen noch ein paar weitere Ausnahmen (Kristalle), deren Erörterung hier zu weit führen würde. Sonst aber stimmt die Regel, mit steigender Temperatur dehnen sich die Körper aus, und diese Ausdehnung durch die Wärme wird uns manchmal recht lästig.

Besonders der Techniker hat sich vielfach dieser Belästigungen durch die Wärmeausdehnung zu erwehren, und wenn ihm das meist auch mit einigen Schwierigkeiten gelingt, so kostet es doch Mühe und Geld, führt zu allerhand Komplikationen und kann auch, wenn einmal die „Beherrschung“ der Naturkraft nicht so ganz restlos gelang oder ihre Größe unterschätzt wurde, zu zerstörenden Wirkungen der Wärmedehnung führen, die eine sehr beachtenswerte Kraft ist.

Von dieser Kraft bekamen wir auch in jenen ersten Physikstunden eine Vorstellung, wenn man eiserne Kugeln mit großer Wandstärke mit Wasser füllte und dieses zum Gefrieren brachte, wobei die Kugeln unter dem Einfluß der durch die Temperaturänderung herbeigeführten Ausdehnung zersprangen. Aber nicht nur beim Übergang in einen anderen Aggregatzustand treten beim Wasser bei der Ausdehnung durch die Wärme so große Kräfte auf. Die Wandungen eines Gefäßes, die aus einem angenommenen, der Wärmedehnung nicht unterworfenen Stoffe bestehen mögen, hätten 280 Atmosphären auszuhalten, wenn man das Wasser in diesem Gefäß von  $0$  auf  $50^{\circ}\text{C}$  erwärmen würde, 740 Atmosphären bei Erwärmung von  $50$  auf  $100^{\circ}\text{C}$  und 1020 Atmosphären bei Erwärmung von  $0$  auf  $100^{\circ}\text{C}$ . Ein Eisenstab von 1 qcm Querschnitt übt bei Erwärmung um nur  $1^{\circ}\text{C}$  eine Kraft von 24 kg aus, indem er sich ausdehnt. Mit einigen weiteren gewaltigen Kraftäußerungen der Wärmedehnung werden wir uns weiter unten noch zu beschäftigen haben.

Die Größe der Ausdehnung eines Körpers durch die Wärme wird bestimmt durch den Ausdehnungskoeffizienten, und zwar sind der lineare und der kubische Ausdehnungskoeffizient zu unterscheiden. Unter dem linearen Ausdehnungskoeffizienten versteht man die Verlängerung, um welche die Längeneinheit desselben bei  $1^{\circ}\text{C}$  Temperaturerhöhung zunimmt. Im allgemeinen wächst der Ausdehnungskoeffizient mit der Temperatur, mit für die Praxis genügender Genauigkeit wird er aber für bestimmte Temperaturgefälle als konstant angenommen. Für Temperaturen zwischen  $0$  und  $100^{\circ}\text{C}$  beträgt der lineare Ausdehnungskoeffizient für Eisen 0,000012, für Kupfer 0,000017, für Zink 0,000029, für Glas 0,000008 bis 0,000009, für Platin 0,000009 und für Quecksilber 0,000181. Es dehnt sich also eine Quecksilbersäule von 1 m Länge bei Erwärmung um  $1^{\circ}\text{C}$  um 0,181 mm aus. Das erscheint auf den ersten Blick recht wenig, wir werden aber sehen, daß diese kleine Ursache große Wirkungen haben kann, was auch ohne weiteres einleuchtet, wenn man bedenkt, mit welcher oben angedeuteter großer Kraft diese geringen Ausdehnungen erfolgen. Der kubische Ausdehnungskoeffizient fester Körper beträgt etwa das Dreifache des linearen.

Der Ausdehnungskoeffizient von Flüssigkeiten — hier kommt nur der kubische in Betracht — ist im allgemeinen größer als der fester Körper, und er ist durchweg in höherem Maße von der Temperatur abhängig. Er beträgt beispielsweise für Wasser bei  $15^{\circ}\text{C}$  0,00018, bei  $30^{\circ}\text{C}$  0,00032, für Alkohol bei  $15^{\circ}\text{C}$  0,00107 und für Äther bei  $15^{\circ}\text{C}$  0,00158. Für die Gase ist der Ausdehnungskoeffizient mit für die Praxis genügender Genauigkeit, wenn die Erwärmung unter konstantem Druck erfolgt,  $= 0,00367$  zu setzen, er ist also ganz erheblich größer als der der festen und flüssigen Körper.

In manchen Fällen kann der Techniker der Ausdehnung der Körper durch die Wärme mit verhältnismäßig einfachen Mitteln begegnen. Die Eisenbahnschienen werden bekanntlich mit sog. Temperaturabständen, kleinen Lücken zwischen den Schienenstößen, verlegt, damit sie sich ungehindert ausdehnen können, wenn sie die Sonne bescheint, Brückenträger und andere größere Eisenbauten werden, wenn sie nicht Gelenke besitzen, die ein Durchbiegen bei Verlängerung gestatten, auf Rollen gelagert, damit sie sich der Ausdehnung entsprechend in der Längsrichtung verschieben können; Talsperrenmauern und andere große Mauerwerkskörper, besonders auch solche aus Beton, erhalten Dehnungsfugen, die auch bei Betonfußböden und Pflaster nicht vergessen werden dürfen, die Ausdehnung des Gases in einem von der Sonne beschieneenen Gasbehälter wird durch entsprechendes Heben der Glocke ausgeglichen,

und gegen das Platzen der Wasserleitungsrohre beim Gefrieren ihres Wasserinhaltes hilft nichts weiter als Wärmeschutz zum Fernhalten unzulässig großer Wärmeschwankungen, obwohl es sich hier im landläufigen Sinne der Worte nicht um Ausdehnungen durch die Wärme sondern durch die Kälte handelt. Dampf- und Heißwasserleitungen werden mit Kompensationsrohren oder Stopfbuchsen versehen, welche die Ausdehnungen bei der Erwärmung aufnehmen können, und wenn man sie nicht in genügender Zahl und mit genügender Nachgiebigkeit anbringt, dann bekommt man Gelegenheit, über dauernde Undichtigkeiten, wenn nicht schlimmere Störungen zu klagen und über die Wärmeausdehnungen und ihre Missetaten nachzudenken. Ähnlich kann es gehen, wenn man beim Verlegen von Telegraphen-, Telephon- oder elektrischen Leitungsdrähten nicht darauf Rücksicht nimmt, daß deren Durchhang im Sommer erheblich größer wird als im Winter, und wenn man in der Eisen- und Metallgießerei nicht nach Schwundmaß arbeiten, d. h. die Form für das flüssige Metall um ein dem in Betracht kommenden Ausdehnungskoeffizienten entsprechendes Maß größer machen würde, als man das fertige Gußstück zu haben wünscht, dann würde man stets zu kleine Gußstücke erhalten.

(Schluß folgt.) [4494]

## NOTIZEN.

### (Wissenschaftliche und technische Mitteilungen.)

**Partialantigene.** Bekanntlich bildet der Körper gegen eingedrungene Krankheitserreger Schutzstoffe, die sich entweder gegen die Bakterienzellen selbst oder gegen die von ihnen erzeugten Gifte richten. Auch gegen artfremde Eiweißstoffe werden solche „Antikörper“ gebildet. Antigene nennt man alle derartigen Fremdstoffe, welche den Körper zur Bildung von Antikörpern anreizen. Wer eine Infektionskrankheit durchmacht, erwirbt eben durch die Bildung von Schutzstoffen eine mehr oder weniger lang dauernde Immunität gegen die überstandene Krankheit (aktiv erworbene Immunität). Bei der passiven Immunisierung werden dem Körper mit dem Blutserum eines künstlich infizierten Tieres schon in diesem gebildete Schutzstoffe einverleibt.

Die jedermann bekannte Pockenimpfung bewirkt eine aktive Immunisierung, da nämlich dem Körper als Antigen Pockenerreger in geschwächter Form eingeimpft werden und Antikörperbildung auslösen. Aktiv immunisieren kann man nun aber auch mit abgetöteten Bakterien und ihren Stoffwechselprodukten. Hierauf beruht die von Robert Koch im Jahre 1891 inaugurierte Tuberkulinbehandlung der Schwindsucht. Koch stellte verschiedene Tuberkuline her, solche, welche einen Extrakt von Tuberkelbazillenkulturen bildeten und nur die Stoffwechselprodukte der Bazillen enthielten, und solche, welche die zertrümmerten und aufgeschlossenen Bazillen selbst enthielten. Koch hoffte, mit diesen Tuberkulinen den Körper des Tuberkulösen zu erhöhter Produktion spezifischer Antikörper anzuregen. Während sonst bei der aktiven

Immunisierung die Antigene einem gesunden Körper eingeimpft werden (wie z. B. bei der Pockenimpfung), verleiht man sie bei der Tuberkulinbehandlung einem kranken Körper ein.

Diese Tuberkuline besitzen nun zunächst ganz spezifische Wirkungen auf den tuberkulösen Körper, da derselbe auf sie mit Allgemeinerscheinungen (z. B. mit Fieber, mit Störungen des Allgemeinbefindens, Herzklopfen usw.) und mit wahrnehmbarer akuter Verschärfung des lokalen Herdprozesses (bei Lungentuberkulose zum Beispiel bemerkbar an vermehrtem Husten und Auswurf) antwortet.

Diese beiden Reaktionen haben daher diagnostischen Wert, da man auf diese Weise frühzeitig Tuberkulose feststellen kann. Daß die therapeutische Wirkung der Tuberkuline (aktive Immunisierung) nicht befriedigend gewesen ist, geht schon daraus hervor, daß sich zahlreiche, immer wieder modifizierte Tuberkuline im Handel befinden, von denen alle die auf sie gesetzten Hoffnungen nicht erfüllt haben. Obwohl es Fälle gibt, in denen eine Tuberkulinkur offensichtlich günstig auf den Krankheitsprozeß einwirkt, bringt die Behandlung sehr oft gar keinen Nutzen, verschlechtert den Zustand sogar manchmal.

Neuerdings ist nun die Tuberkulintherapie von zwei Gelehrten, Deycke und Much, nicht nur einer eingehenden Kritik unterworfen, sondern auch auf eine neue, präzise Basis gestellt worden. Deycke und Much heben zunächst hervor, daß bisher viel zu viel Gewicht auf die im Blute befindlichen Schutzstoffe gelegt wurde, daß aber bei einer so chronisch verlaufenden Krankheit, wie es die Tuberkulose ist, immunisierende Maßnahmen vorwiegend von den Zellen ausgehen. Da die Abwehrkräfte des Blutes von Zellen abstammen, so ist die Zellimmunität das Wichtigere und Konstantere. Ihre Bedeutung zeigt sich auch in der Tatsache, daß manche Menschen und Tiere gegen Tuberkulose immun sind, obwohl in ihrem Blute gar keine Partialantikörper nachgewiesen werden können.

Sie haben ferner gezeigt, daß die Immunkräfte bei der Schwindsucht wohl durch lebende oder aufgeschlossene Erreger, aber nur zufällig durch abgeschwächte oder abgetötete Erreger ausgelöst werden können. Denn „eine Schutzimpfung ist nur dann möglich, wenn im Impfstoffe sämtliche Bestandteile des Tuberkelbazillus in reizender (reaktiver) und damit in Immunität erzeugender Form vorhanden sind.“ Die reizenden Bestandteile des Tuberkelbazillus hat Much Partialantigene (Teilangriffskörper) genannt. Man erhält diese nach Deycke-Much durch Behandlung der Tuberkelbazillen mit Milchsäure. Dabei kann man einen wasserlöslichen Teil, der das reine Tuberkulin enthält, vom wasserunlöslichen Rückstand scheiden. Dieser Rückstand enthält ein Eiweißgemisch, Fettsäurelipoid, Neutralfett und Fettalkohol. Die Partialantigene erzeugen Partialantikörper, und zwar müssen, damit eine Schutzimpfung erfolgreich ist, alle Partialantikörper erzeugt werden.

Nun hat sich aber gezeigt, daß das im wasserlöslichen Teil enthaltene reine Tuberkulin die Immunität ungünstig beeinflusst und die Überempfindlichkeit herabsetzt. Der wasserlösliche Bestandteil muß deshalb nach Deycke-Much bei der Tuberkulinbehandlung — obwohl er ihr den Namen gegeben hat — ausgeschaltet werden.

Deycke-Much benutzen nun die durch Milchsäureaufschließung der Tuberkelbazillen gewonnenen

Partialantigene in zweifacher Hinsicht: erstens zur Prüfung des Grades der Abwehrvorgänge im tuberkulösen Körper, zweitens zur Behandlung. Die Abwehrvorgänge werden durch abgestufte intrakutane Impfungen mit den einzelnen Partialantigenen (mit Ausnahme des reinen Tuberkulins) geprüft. Durch zahlreiche Untersuchungen ist festgestellt, wie ein Normalmensch auf bestimmte Verdünnungen der Partialantigene reagiert. Danach sind Mittelwerte aufgestellt worden, welche sich zu einer präzisen Messung des jeweiligen Immunitätszustandes verwerten lassen. Am Ausfall der Impfreaktion läßt sich erkennen, ob Partialantikörper gebildet werden, und ob ihre Bildung in ausreichendem Maße erfolgt oder nicht. Therapeutisch wird dann so vorgegangen, daß durch Einspritzung von Partialantigenen die Bildung der unzureichenden Partialantikörper und ihre Einstellung auf den Mittelwert angestrebt wird. Diese Partialantigenbehandlung — auf die im einzelnen einzugehen viel zu weit führen würde — muß in mehrfachen Kuren wiederholt werden. Sie bedient sich nebenher mit größerem Vorteil als bisher der auch sonst bei Tuberkulose angewandten Mittel, da durch die Immunitätsanalyse in jedem Falle festgestellt werden kann, ob das eingeschlagene Verfahren (z. B. eine Liegekure) Erfolg verspricht oder nicht.

Die Erfolge sollen sehr gute sein. „Alle Untersucher stimmen darin überein, daß Tuberkulosen ersten und zweiten Grades etwa in 90%, solche dritten Grades in etwa 46% erfolgreich behandelt werden können“ (M u c h).

Obwohl man gegen alle neuen Behandlungsmethoden einer so traurigen Krankheit, wie sie die Tuberkulose darstellt, kühl geworden ist, wäre es doch verwerflich, sich von vornherein ablehnend gegen jedes neue therapeutische Verfahren zu verhalten. Praktisch muß die D e y c k e - M u c h'sche Partigenbehandlung, welche theoretisch so viel Bestrickendes an sich hat, erschöpfend ausprobiert werden. Dem hat bisher der Krieg und die feindliche Besetzung — bei K a l l e & C o. in Biebrich a. Rh. werden die Partigene hergestellt — im Wege gestanden.

Adolf H. Braun. [4421]

Über Wanderheuschrecken und ihre Bekämpfung wurden während des Weltkrieges in der Türkei reiche Erfahrungen gesammelt, worüber eine von Dr. B ü c h e r herausgegebene Monographie „Auskunft gibt“). In Anatolien und Syrien traten zwei Arten von Wanderheuschrecken auf, *Schistocerca peregrina*, die aus dem Sudan und Oberägypten stammt, und die einheimische *Stauronotus maroccanus* T h u n b. Die Biologie der letzten wurde in Kleinasien von Dr. L a B a u m e eingehend erforscht. Das Weibchen legt nur einmal Eier und gräbt sie mit dem Hinterteil in die Erde ein. Die Eier — etwa 30—35 an der Zahl — sind durch eine papierähnliche Wandung zu einem Paket verbunden und liegen 9 Monate im Boden. Im Frühjahr kriechen die Embryonen aus und steigen, noch ohne ihre Gliedmaßen gebrauchen zu können, an die Oberfläche empor, wo sie sich zum ersten Male häuten. Bis zur Entwicklung zum geflügelten Vollkerf erfolgen noch fünf weitere Häutungen. Bei den Larven tritt sehr bald der Geselligkeits- und der Wandertrieb in Erscheinung; sie sammeln sich schon am Ende der ersten Woche zu großen Scharen und bilden dann eine feste, scharf abgesetzte Front, die sich langsam und verheerend vorwärts schiebt. Die Heuschreckenlarven fressen im Prinzip jede Pflanze,

doch gibt es gewisse Arten, z. B. Gramineen, die sie bevorzugen. Sie gehen aber auch Giftpflanzen an, was dann ein Massensterben zur Folge hat. Die Gesamtstrecke, die ein Larvenzug zurücklegt, beträgt nach einigen Beobachtern 5, nach andern 20 km; der Unterschied erklärt sich wahrscheinlich aus der verschiedenen Dichte der Vegetation. Die Dauer des Larvenzustandes betrug in einem Falle 43 Tage. Nach der letzten Häutung erscheinen geflügelte, geschlechtsreife Tiere, die sich nun nicht mehr nur durch Laufen und Springen, sondern auch im Fluge fortbewegen, und die alsbald zur Begattung schreiten. Zur Zeit der Eiablage, etwa 4 Wochen nach der letzten Häutung, ändern sich die Instinkte der Tiere. Sie gehen nun nicht mehr frisches Grün an, sondern suchen dürre Vegetation auf, weil als Brutplatz nur Ödland mit festem, bündigem Boden geeignet ist. Nach der Eiablage sterben Männchen und Weibchen ab.

Es fehlt den Heuschrecken nicht an natürlichen Feinden; doch reichen diese bei weitem nicht aus, um der Plage Herr zu werden, und nur eine staatlich organisierte Bekämpfung kann Abhilfe schaffen. Das sicherste Mittel zur Vertilgung der einheimischen Arten ist die Vernichtung der Brut, die durch Umplügen oder Umhacken der Eiablageplätze geschieht. Die Züge der Hüpfen werden durch Kessel- oder Spiraltreiben auf engen Raum zusammengedrängt und totgetreten oder mit belaubten Zweigen totgeschlagen. In steinigem Gelände lockt man sie auf Tücher, in die ein Sack eingenäht ist. Das schon in andern Ländern erprobte Verfahren, die Heuschreckenzüge durch Wände aufzuhalten, wurde in der Türkei durch B ü c h e r in großem Maßstab angewandt. Er benutzte Wellblech- oder Zinkwände von 30 cm Höhe, die die Tiere nicht überspringen können. Um einen Ausweg zu suchen, wenden sie sich nach der Seite und geraten dabei in die Fanggruben, die man längs der Wände angelegt hat. Die Vernichtung der Heuschrecken geschieht auf diese Weise ganz selbsttätig und ziemlich vollständig. Auch chemische Mittel können zur Bekämpfung angewandt werden. Man spritzt Kontaktgifte — 2proz. Seifenlösung oder dgl. — über die Tiere aus, was jedoch meist keinen durchschlagenden Erfolg hat. An inneren Giften hat sich eine verbesserte Form des Schweinfurter Grün's „*Uranid*“ als wirksam erwiesen. Man trinkt damit entweder einzelne Pflanzen, die man den Tieren als Giftköder hinwirft, oder bespritzt die ganze Vegetation. Die wandernden Heuschrecken dringen nie in den Wald ein; daher bietet ein Waldgürtel um die Kulturen den sichersten Schutz gegen die Züge der Hüpfen.

Die staatlich organisierte Bekämpfung der Heuschrecken in der Türkei ist nicht ohne Erfolg geblieben. Während im Jahre 1916 der Schaden durch Heuschrecken sich noch auf 100 Mill. Mark belief, ging er im folgenden Jahre durchschnittlich nicht über das Maß des gewöhnlichen Verlustes durch Hagel-schlag hinaus.

L. H. [4403]

Lichtempfindliche Bestandteile der Braunkohle. Auf solche macht J. M. E d e r in den *Sitzungsberichten d. Kais. Akad. d. Wiss. in Wien, math.-naturw. Kl.*, Bd. 127, S. 3—6 aufmerksam. Es sind in Pyridin und Chloroform lösliche Bestandteile der Braunkohle von Brüx. Die recht harzigen Bestandteile wurden an den Stellen stark ausgebleicht, wo sie dem Sonnenlicht ausgesetzt waren. Ihre Löslichkeit in Steinkohlenbeizen und Petroleum hatten sie nach der Bestrahlung verloren.

Hdt. [4419]

\*) Die Naturwissenschaften 1919, S. 345.

# BEIBLATT ZUM PROMETHEUS

ILLUSTRIERTE WOCHENSCHRIFT ÜBER DIE FORTSCHRITTE  
IN GEWERBE, INDUSTRIE UND WISSENSCHAFT

Nr. 1564

Jahrgang XXXI. 3.

18. X. 1919

## Mitteilungen aus der Technik und Industrie.

### Geschichtliches.

Hundertjahrfeier der Deutschen Maschinenfabrik-Aktiengesellschaft in Duisburg. Im September des Jahres 1819 gründete der in der deutschen Industriegeschichte bestens bekannte Friedrich Harkort zusammen mit Heinrich Kamp in Wetter an der Ruhr die Mechanische Werkstätte Harkort & Co., die hauptsächlich den Dampfmaschinenbau betrieb, sich aber auch schon frühzeitig der Herstellung von Hebezeugen zuwandte. Nach Harkorts Ausscheiden im Jahre 1830 hieß die Firma Kamp & Co., und dieses Werk entwickelte sich zu der 1873 gegründeten Märkischen Maschinenbauanstalt Aktiengesellschaft vorm. Kamp & Co., die besonders unter Alfred Trappens Leitung als mustergültiges Werk galt, das im Bau von Hochofen-, Stahl- und Walzwerksanlagen führend war. Im Jahre 1906 wurde die Märkische Maschinenbauanstalt mit der Maschinenfabrik Ludwig Stuckenholz zur Märkischen Maschinenbauanstalt Ludwig Stuckenholz Aktiengesellschaft vereinigt. Das Stuckenholzwerk war die 1830 erfolgte Gründung eines früher bei Harkort & Co. beschäftigten Kupferschmiedes, und es hatte mit dem im Jahre 1867 erfolgten Eintritt von Rudolf Bredt, der den Kranbau einführte, einen gewaltigen Aufschwung genommen. Nachfolger Bredts wurde im Jahre 1900 Wolfgang Reuter, der jetzige Generaldirektor der Deutschen Maschinenfabrik Aktiengesellschaft, der den Kranbau besonders für Hütten- und Stahlwerke spezialisierte\*) und dann 1906 auch die Leitung der Märkischen Maschinenbau-Anstalt Ludwig Stuckenholz Aktiengesellschaft übernahm.

Der Kranbau blühte aber auch, besonders seit August Kauermanns Eintritt im Jahre 1890, bei der 1862 gegründeten und 10 Jahre später in eine Aktiengesellschaft umgewandelten Duisburger Maschinenfabrik Aktiengesellschaft vorm. Bechem & Keetmann, die außerdem auch Walz- und Hüttenwerksmaschinen baute. Und eine dritte hervorragende Pflegestätte hatten Kran- und Hüttenwerksmaschinenbau in der Nähe von Düsseldorf bei der im Jahre 1891 von Wilhelm und Heinrich de Fries gegründeten Benrath Maschinenfabrik Aktiengesellschaft gefunden, die sich sehr rasch einen ersten Platz auf dem von ihr bearbeiteten Gebiet errungen hatte.

\*) Vgl. „Von den ‚Händen‘ der Krane“ in Prometheus Nr. 1556 (Jahrg. XXX, Nr. 47), S. 369.

Diese drei führenden Firmen, Stuckenholz, Bechem & Keetmann und Benrath schlossen im Jahre 1909 eine Interessengemeinschaft und wurden dann ein Jahr später zur Deutschen Maschinenfabrik Aktiengesellschaft in Duisburg vereinigt, die neuerdings auch die Aktiengesellschaft Rudolf Meyer in Mülheim an der Ruhr aufgenommen hat. Dieses als Demag bekannte große Werk, das neben den etwa zwei Drittel der Gesamterzeugung umfassenden Hebezeugen den Bau von Hochofen-, Stahl-, Walz- und Bergwerkseinrichtungen, Werftmaschinen und Hafenbaueinrichtungen betreibt und zur Zeit 7750 Arbeiter beschäftigt, feiert nun den Tag, an dem Harkort, der Pionier deutscher Maschinenindustrie, vor hundert Jahren die Mechanische Werkstätte in Wetter gründete.

„Ein Jahrhundert deutscher Maschinenbau“ hat Professor Conrad Matschoss sein zur Jahrhundertfeier der Deutschen Maschinenfabrik herausgegebenes Geschichtswerk betitelt, und in der Tat, die Geschichte der Demag und ihrer drei Wurzeln umfaßt mehr als ein Stück Firmengeschichte und mehr als ein Stück der Geschichte der rheinisch-westfälischen Industrie; es ist wirklich ein Stück, und kein unbedeutendes, deutscher Industriegeschichte, das von Taten erzählt und von Männern, von eisernem Wollen, von tüchtigem Können und von glänzendem Vollbringen. In die trübste Zeit des deutschen Maschinenbaues und der deutschen Industrie fällt die Hundertjahrfeier der Demag, aber gerade der Rückblick auf ihr Werden läßt die Hoffnung keimen, daß trotz allem und allem nach abermal hundert Jahren unsere Enkel wieder einmal von Taten und Männern, von Wollen, Können und Vollbringen des deutschen Maschinenbaues und der Deutschen Maschinenfabrik werden lesen können.

O. B. [4602]

### Bauwesen.

Vom zweiten Simplontunnel. Gegen Ende des Jahres 1913 wurde mit dem Bau des schon während der Herstellung des ersten Simplontunnels geplanten und vorbereiteten Paralleltunnels begonnen, dessen Mittelachse nur 17 m von derjenigen des vollendeten Tunnels entfernt liegt. Man rechnete damals mit einer Bauzeit von 4—6 Jahren und glaubte mit 40 Millionen Francs Baukosten auskommen zu können. Schon im Jahre 1914 wurden aber die Arbeiten vorübergehend eingestellt, dann aber während der Kriegsdauer weitergeführt, obwohl besonders der Arbeitermangel Schwierigkeiten bereitete, und nun hat man, verhältnismäßig kurz vor Vollendung des Werkes, mit Ende 1918 die

ganzen Arbeiten wieder eingestellt, und es ist noch nicht abzusehen, wann der Tunnelbau wieder aufgenommen werden kann. Noch 1863 m des insgesamt 19 825 m langen Tunnels müssen ausgebaut werden, und zwar sind die restlichen Arbeiten hauptsächlich auf der südlichen Strecke zu leisten, während die nördliche Hälfte schon etwa Mitte 1918 in der Ausmauerung vollendet war\*).

-n. [4358]

### Feuerungs- und Wärmetechnik.

**Verwertung der Abwärme aus Rohrleitungskanälen zu Heizungszwecken.** Bei Fernheizwerken und industriellen Werken werden Dampf und heißes Wasser führende Rohrleitungen vielfach in besonderen unterirdischen Kanälen geführt, die häufig sogar als begehbare Tunnel ausgebildet werden, um die Rohrleitungen leicht zugänglich zu machen. Trotzdem die Rohrleitungen natürlich mit Wärmeschutzmitteln bekleidet werden, herrscht in solchen Kanälen noch eine verhältnismäßig hohe Temperatur, und ziemlich beträchtliche Wärmemengen gehen dadurch völlig verloren, daß die Wärme durch die Kanalwandungen an das umgebende Erdreich abgeleitet wird. In den Vereinigten Staaten, wo die Fernheizwerke viel zahlreicher und ausgedehnter sind, als bei uns, hat man nun kürzlich den Versuch gemacht, diese in den Rohrleitungskanälen verloren gehende Wärme zu Heizungszwecken nutzbar zu machen, und das vollständige Gelingen dieses Versuches scheint wieder einen neuen, aussichtsreichen Weg der Abwärmeverwertung zu eröffnen. Im Chicago State Hospital hat man mit Einrichtungen für Luftheizung versehene umfangreiche Räume dadurch vollkommen ausreichend beheizt und gleichzeitig ventiliert, daß man die Außenluft durch einen Rohrleitungskanal ansaugte und sie so ausreichend erwärmt den Luftheizungskanälen zuführte. Die Dampf und Heißwasser führenden Rohre waren in der üblichen Weise mit Wärmeschutzstoffen umkleidet, dennoch hat der Versuch gezeigt, daß diese Art der Abwärmeverwertung sich schon bei verhältnismäßig wenig umfangreichen Rohrleitungsanlagen lohnt. Wenn die Rohrkanäle einigermaßen sauber gehalten werden, gibt die in ihnen erwärmte Luft auch hinsichtlich des Staubgehaltes zu keinen Beanstandungen Anlaß. Je nach der Luftmenge, welche man durch die Rohrkanäle saugt, kann man deren Temperatur herabsetzen, und wenn man sie sehr stark erniedrigt, dann wird das allerdings auch zu einer vermehrten Wärmeabgabe der Rohrleitungen führen können, die ja in der Hauptsache von dem Temperaturunterschied zwischen dem Rohrinhalt und der umgebenden Luft abhängig ist. Es ist aber zu beachten, daß die von den Rohren abgegebene Wärme an die durchgesaugte Luft abgegeben und zum weitaus größten Teile nutzbar gemacht wird, während sonst diese gesamte Wärme durch die Kanalwandungen hindurch verloren ging\*\*).

C. T. [4432]

### Schiffbau.

**Englische Bergungsfahrzeuge.** Die britische Admiralität hat kürzlich die ersten Hebefahrzeuge eines neuen Typs fertiggestellt, die man für die Hebung der

\*) Schweizerische Bauzeitung, 10. Mai 1919.

\*\*) The Heating and Ventilating Magazine, Mai 1919, S. 26.

durch Tauchboote in der Nordsee versenkten Schiffe verwendet will. Diese Fahrzeuge, von denen jedes 1 Million Pfund Sterling kosten soll, sind recht schwer gebaut, um einen Druck in großer Tiefe aushalten zu können. Zur Aufnahme des Drucks sind innen Querwände aus Beton eingebaut, wodurch zahlreiche wasserdichte Abteilungen entstehen. Die Fahrzeuge sehen wie niedrige Türme aus, die sich nach oben verjüngen. Sie bestehen gewissermaßen aus mehreren Stockwerken, deren jedes in sich geschlossen ist. Die wasserdichten Abteilungen können einzeln voll Wasser gepumpt werden, worauf das Fahrzeug versenkt wird, um es an einem gesunkenen Schiff zu befestigen. Eine eigene Kraftanlage ist auf den Hebefahrzeugen nicht vorhanden. Zur Hebung der gesunkenen Schiffe will man zwei solche Fahrzeuge verwenden, die durch Schlepper an die Hebestelle gebracht und dort versenkt werden. Nachdem sie an dem gesunkenen Schiff befestigt sind, werden sie ausgepumpt, wodurch sie sich mitsamt dem Wrack an die Oberfläche des Wassers erheben. Die Hebung ist allerdings wohl nicht ohne Mitwirkung von Tauchern möglich, weshalb die Tiefe, aus der man die Schiffe heben kann, immer noch stark beschränkt ist.

Stt. [4368]

### Flugtechnik.

**Wichtige Erfindungen auf dem Gebiet der Aviatik.** Kapitän C l e m e n t z in Malmö hat fünf wichtige Erfindungen gemacht, welche in diesen Tagen fertig wurden oder demnächst fertig werden. Die erste und wichtigste ist eine Vorrichtung, mittels deren man die Lage eines beweglichen Gegenstandes im Luftraum bestimmen und dessen Abstand und Höhe, Bewegungsrichtung und Schnelligkeit messen kann. Die Erfindung soll in erster Linie Friedenszwecken dienen, sie könnte aber noch eine viel größere Aufgabe in Kriegzeiten erfüllen. Man kann damit nämlich den genauen Abstand einer Flugmaschine und ihre Schnelligkeit in der Luft bestimmen. Die Vorrichtung kann mit einer Luftkanone zusammengekuppelt werden und diese selbsttätig einstellen.

Die zweite Erfindung ist eine Ergänzung der ersten. Die dritte ist ein selbstanzeigender Geschwindigkeitsmesser für Fuhrwerke, und die beiden letzten Erfindungen dienen Kriegszwecken. Patente für mehrere Länder sind erworben. Eine Gesellschaft zur Ausnützung der Erfindungen hat sich gebildet. (*Svenska Dagbladet* 1919, Nr. 137.)

Dr. S. [4365]

### Faserstoffe, Textilindustrie.

**Von der Kotonisierung der Bastfaserstoffe\*).** Während die Baumwolle eine E i n z e l f a s e r ist, sind alle Bastfasern, wie Jute, Hanf, Flachs, Typha, Nessel usw., F a s e r b ü n d e l, die aus einer größeren Anzahl von Natur aus zusammenhängender Einzelfasern bestehen. Naturgemäß besitzen solche Faserbündel und die aus ihnen gesponnenen Garne eine größere Festigkeit als die Einzelfasern und die aus diesen gesponnenen Garne, die Faserbündelgarne sind aber auch viel gröber — feine, dünne Garne lassen sich gar nicht oder nur sehr schwer spinnen —, und da der Bast stets mehr oder weniger Lignin enthält, sind die Garne auch härter und nicht

\*) Leipziger Monatsschrift für Textil-Industrie, 15. Juni 1919, S. 41.

so weich im Griff wie die Baumwollgarne. Man kann aber die Faserbündel in die Einzelfasern zerlegen und die Bastfaserstoffe dadurch veredeln und der Baumwolle ähnlicher machen. Die das bewirkenden mechanischen und chemischen Verfahren werden als Kotonisierungs- oder Verbaumollungsverfahren bezeichnet. Die mechanischen Kotonisierungsverfahren, nach denen die Faserbündel durch Reißwölfe und Krempel zerrissen werden, liefern ein nicht vollkommenes Erzeugnis, das nicht aus wirklichen Einzelfasern besteht, weil die Zerlegung mechanisch nicht so weit getrieben werden kann, sie liefern aber immerhin ein Fasermaterial, das allein oder mit anderen Faserstoffen gemischt zu einem Garn versponnen werden kann, das zwar an Feinheit und Weichheit dem Baumwollgarn noch sehr nachsteht, das gewöhnliche Bastfaserstoffgarn aber übertrifft. Bei der chemischen Kotonisierung, deren Anfänge bis in die Mitte des vergangenen Jahrhunderts zurückreichen, werden durch Behandlung mit Wasser, Säuren, Laugen, Chlor usw. die natürlichen Verbindungen der einzelnen Fasern im Faserbündel aber völlig gelöst und dieses tatsächlich in die Einzelfasern zerlegt, wobei auch Verunreinigungen, holzige und harzige Bestandteile usw. entfernt werden, so daß sich eine feine und weiche Faser ergibt, die allein oder gemischt mit anderen Fasern zu feinen Garnen versponnen werden kann. Diese als Kotonisierung bezeichnete Veredelung der Bastfaserstoffe erstreckt sich nicht nur auf diese selbst, sondern auch auf ihre bei der bisher üblichen Verarbeitung entfallenden Abfälle, auf Hede Werg, Spinnabfall und die durch Zerreißen von Altmaterial, Bindfaden, Tauen, Säcken und anderen Geweben erhaltenen Fasern, aus denen sich feine, weiche und weiße, der Baumwolle nahekommende Faserstoffe und Garne gewinnen lassen — vgl. Linolana\*) —, deren höherer Wert die Erzeugungskosten deckt und eine Verwendung von Bastfasermaterial auch zu solchen Zwecken, insbesondere Bekleidungs Zwecken, ermöglicht, zu denen sich sonst diese Faserstoffe nicht eignen. Ein großer Teil der einheimischen Bastfaserstoffe kann durch die Kotonisierung\*\*) zu wirklichen Ersatzfaserstoffen veredelt werden.

G. D. [4376]

### Gas- und Wasserversorgung.

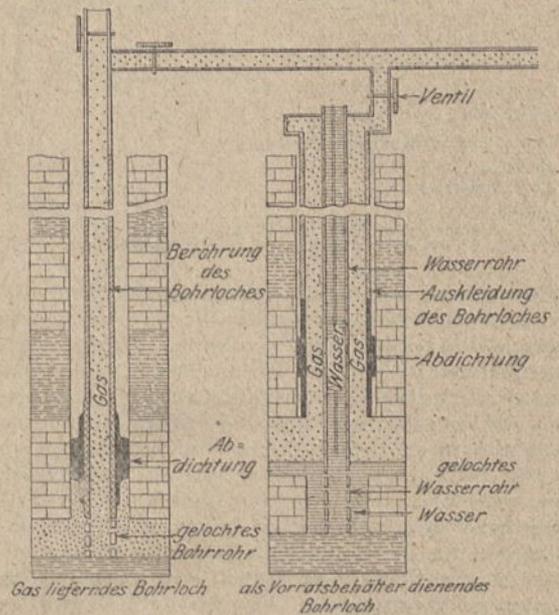
**Aufspeicherung von Erdgas in den unterirdischen Räumen erschöpfter Erdgasquellen.** (Mit zwei Abbildungen.) Bei der Belieferung amerikanischer Städte mit Erdgas hat es sich als ein großer Nachteil herausgestellt, daß im Sommer viel weniger Gas entnommen wird, als im Winter, so daß in der kälteren Jahreszeit vielfach alle verfügbaren Erdgasquellen nicht reichen, um den Bedarf zu decken, während im übrigen Teil des Jahres nicht alle Quellen ausgenutzt werden können. So wünschenswert nun aber auch für eine Verbesserung der Wirtschaftlichkeit der Erdgasverwertung die Aufspeicherung größerer Gasmengen im Sommer sein würde, so hat man doch bisher von einer

\*) Vgl. Prometheus Nr. 1525 (Jahrg. XXX, Nr. 16), Beibl. S. 64.

\*\*) Was ist nun häßlicher Kotonisierung oder Verbaumollung? Wie wäre es mit Bastfaserzerlegung oder Einzelfaserung? Das Verfahren beginnt erst sich einzuführen, wenn es auch nicht mehr neu ist, noch wäre es also Zeit zu einer guten deutschen und begrifflich richtigen Namensgebung.

Durchführung dieses Gedankens notgedrungen Abstand nehmen müssen, weil es sich um so große Gasmengen handeln würde, daß die erforderlichen Behälteranlagen bei dem verhältnismäßig geringen Verkaufswert des Gases und seinem großen Volumen selbst unter höherem Druck eine Wirtschaftlichkeit des Verfahrens der Gasaufspeicherung von vornherein ausschließen würden. Nun ist aber auf der Februerversammlung des American Institute of Mining Engineers L. S. Panyity, Geologe der Ohio Fuel Supply Co., mit dem eigenartigen Plan hervorgetreten, die unterirdischen Räume erschöpfter Erdgasquellen als kostenlos oder doch mit sehr geringen Kosten gebrauchsfertig herzustellende Vorratsbehälter für Erdgas zu verwenden\*). Er geht davon aus, daß manche mit Erdgas versorgte Städte

Abb. 5.



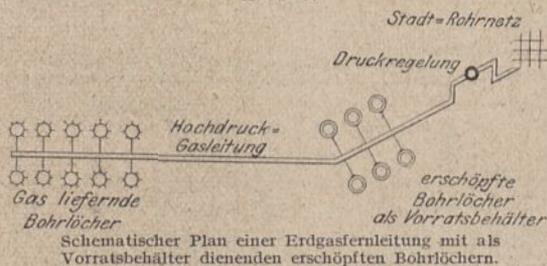
Schematische Darstellung der Aufspeicherung von Erdgas in den unterirdischen Räumen erschöpfter Erdgasquellen.

und Industriezentren dieses Gas früher von Erdgasfeldern bezogen haben, die in ihrer nächsten Nähe lagen, die aber inzwischen erschöpft sind, so daß man aus weiter entfernten Erdgasfeldern das Gas durch Fernleitungen heranzuführen muß. Man könnte nun, nach dem Schema Abb. 5, diese erschöpften Erdgasquellen mit den von den weiter entfernt liegenden Gasquellen kommenden Ferngasleitungen verbinden und dadurch jederzeit die Gasmenge, die in der Stadt nicht abgenommen wird, in den unterirdischen Räumen der erschöpften Quellen aufspeichern, um sie zu Zeiten größeren Verbrauches zur Verfügung zu haben. Der Betrieb dieser Vorratsbehälter, ihre Füllung und Entleerung, würden sich dabei ziemlich selbsttätig gestalten lassen. Der Druck des Gases in den in Betrieb befindlichen Quellen bzw. in der Fernleitung ist naturgemäß immer viel höher als der in den unterirdischen Räumen der erschöpften Quellen, und der Druck in der Leitung steigt, gleichbleibende Gaszufuhr vorausgesetzt, mit der sinkenden Abnahme am Ende der

\*) Transactions of the American Institute of Mining Engineers, Januar 1919, S. 23.

Leitung, im Städtnetz. Die von diesem nicht aufgenommenen Gasmengen würden also selbsttätig aus der Fernleitung in die alten Quellen abströmen. Mit steigendem Gasverbrauch im Städtnetz muß naturgemäß aber auch der Leitungsdruck wieder sinken, und sobald er unter den im Innern der alten Gasquellen herrschenden Druck sinkt, wird das Gas selbsttätig wieder aus den alten Quellen in die Leitung strömen. Entsprechende Regelung des Druckes bzw. der aus- und einströmenden Gasmengen durch Ventile in den Leitungen wäre natürlich vorzusehen, desgleichen Meßvorrichtungen für den Druck und die Menge des aufgespeicherten Gases. Die übrige Herrichtung der alten Gasquellen gestaltet sich sehr einfach, wie das Schema Abb. 6 erkennen läßt. Alle nicht an die Fernleitung angeschlossenen alten Quellen in der Umgebung der

A 1b 6.



angeschlossenen müssen verschlossen werden, um Gasverluste zu vermeiden, etwaiges Wasser muß aus den alten Quellen ausgepumpt werden, um für das aufzuspeichernde Gas Raum zu schaffen. Naturgemäß müssen auch die geologischen Verhältnisse der erschöpften Quellen gebührende Beachtung finden. Im übrigen erscheint der Vorschlag, dessen Ausführbarkeit durch einige befriedigend abgelaufene Versuche gesichert ist, gar nicht übel. Die Geberlaune der Natur wird entsprechend dem menschlichen Bedürfnis mit den einfachsten, von der Natur selbst gebotenen Hilfsmitteln geregelt, und unser alter Erdball, den bisher nur die Natur als Vorratsbehälter aller unserer Bodenschätze benutzen durfte, wird nun in seinen geleerten Räumen auch von den Menschen als Vorratsbehälter für die umzulagernden Teile solcher Bodenschätze benutzt

O. B. [4181]

### Verschiedenes.

**Neues Verfahren zur Gewinnung von Stickstoff aus der Luft.** Die Umwandlung von Ammoniumsulfid zu Ammoniumsulfat durch Oxydation mit dem Sauerstoff der Luft bildet die Grundlage eines neuen, dem Elektrizitätswerk Lonza Aktiengesellschaft in Gampel, Schweiz — bekannt durch seine Anlage zur Erzeugung von Alkohol aus Kalziumkarbid — geschütztes Verfahren\*) zur Gewinnung von fast chemisch reinem Stickstoff, wobei das Ammoniumsulfat als Nebenerzeugnis gewonnen wird. Eine konzentrierte Ammoniumsulfidlösung läßt man bei einer Temperatur von 70—75° C über Rieseltürme fließen, in welchen sie mit einem durch diese Türme getriebenen Luftstrom in sehr innige Berührung gebracht wird, mit dem Ergebnis, daß der Luft ihr Sauerstoffgehalt entzogen und zur Oxydation des Ammoniumsulfids zu Ammoniumsulfat verwendet wird, so daß neben diesem fast reiner Stickstoff übrig bleibt. Der Luftstrom wird

\*) D. R. P. 302 671.

im Gegenstrom zu der über die aus Bimsstein, Koks oder ähnlichem porösen Material bestehende Turmfüllung rieselnden Sulfidlösung geführt, so daß die an Sauerstoff ärmste Luft mit der frischen Lösung zusammen trifft, welche die Reste des Sauerstoffs begierig aufnimmt, während die Frischluft, welche mit der an Sulfid ärmsten Lösung in Berührung kommt, aus ihrem reichen Sauerstoffgehalt, willig an die Lösung abgibt und deren letzte Reste von Sulfid zu Sulfat oxydiert. Es werden mehrere Berieselungstürme hintereinandergeschaltet, um die zur völligen Durchführung des Oxydationsvorganges erforderliche Zeit und innige Berührung von Lösung und Luft zu erhalten, und es lassen sich auf diese Weise aus einer Lösung mit 30 bis 35 % Gehalt an Ammoniumsulfid in etwa 6 Stunden 48 kg Ammoniumsulfat und etwa 22 kg Stickstoff gewinnen, der nur noch 0,1—0,2% Sauerstoff enthält, also als sehr rein angesehen werden muß, und sich besonders zur Herstellung von Kalkstickstoff sehr gut eignet. Die Kosten des neuen, verhältnismäßig einfach durchzuführenden Verfahrens dürften sich in mäßigen Grenzen halten, so daß es für die Kunstdüngerindustrie, zumal die Herstellung von Kalkstickstoff, größere Bedeutung erlangen kann.

C. T. [4291]

### BÜCHERSCHAU.

- Die Vorherbestimmung des Wetters.* Antrittsvorlesung an der Universität Leipzig. Von R. Wenger. Leipzig 1919, Veit & Comp. Preis 1,80 M.
- Anleitung und Stoffe zu meereskundlichen Studien und Stunden, ausgehend von der Neufundlandbank.* Von F. Schnass. Beiheft Nr. 20 der „Lehrerfortbildung“. Leipzig 1918, A. Haase. 60 S. Preis 2,50 M.
- Die Zukunft der deutschen Schmucksteinindustrie unter Berücksichtigung der Übergangswirtschaft.* Von A. Eppeler. Crefeld 1918, G. Hohns. 31 Seiten. Preis 1,25 M.
- Die synthetischen Edelsteine, ihre Geschichte, Herstellung und Eigenschaften.* Deutsche Ausgabe von J. Boyer: *La synthèse des Pierres précieuses.* Bearbeitet und ergänzt durch N. Grossmann und A. Neuburger. 2. Auflage. Berlin 1918, M. Krayn. 72 S. Preis brosch. 3 M.

Antrittsvorlesungen sind für allgemeine Kreise zugeschnitten. Die Wengersche Arbeit ist ein trefflicher Überblick über den heutigen Stand der Meteorologie. Sie ist jedermann zu empfehlen, da über diese Wissenschaft vielfach Unklarheit und Voreingenommenheit besteht.

Die Aufnahme von Meereskunde in unser Unterrichtswesen bereitet Schnass in vorbildlicher und liebevoller Bearbeitung an einem Beispiel vor. Meereskundliche Studien nach jeder Richtung sind an die Neufundlandbank, ihre Natur und ihre Einwirkung auf Wirtschaft und Verkehr angeknüpft.

Eppeler gibt einen Überblick über unsere Schmucksteinindustrie und ihre Wünsche an den Frieden.

Die Synthese der Edelsteine ist seit alters ein sagen- und wunschumwobenes Gebiet. Einen sehr guten Überblick stellt Boyer — Grossmann, Neuburger dar. Der Anteil Boyers an dem Heftchen enthält die Beschreibung der Synthesen, nicht weniger wertvoll sind die Zusätze der beiden deutschen Mitverfasser, sie enthalten u. a. Angaben über Färbung der natürlichen Steine, einen Überblick über die bisher erzeugten Edelsteine, Unterscheidung zwischen Natur- und Kunstprodukt.

P. [4158]