

PROMETHEUS

ILLUSTRIERTE WOCHENSCHRIFT ÜBER DIE FORTSCHRITTE
IN GEWERBE, INDUSTRIE UND WISSENSCHAFT

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

Nr. 1419

Jahrgang XXVIII. 14.

6. I. 1917

Inhalt: Der Goldene Schnitt in Kunst und Handwerk. Mit Maßtabellen zu seiner leichten, schnellen und genauen Berechnung. Von Dr. HUBERT JANSEN. Mit sieben Abbildungen. — Das Finsternisjahr 1917. Von Dr. ARTHUR KRAUSE. Mit vier Abbildungen. — Über Farbenphotographie. Von FRITZ HANSEN. Mit zwei Abbildungen. — Über Kriegsschiffsverluste. Von Feuerwerkshauptmann J. ENGEL. — Rundschau: Materialökonomie. Von Dr. HEINRICH PUDOR. — Notizen: Durchgang, Reflektion und Absorption von Schallwellen durch sog. schalldämpfende Stoffe. — Geruch und Bewegung der Fische. — Wie sehen die Vögel ihre Schmuckfarben? — Neuere Untersuchungen über die Eigenwärme von Blüten. — Ein neuer Nilstaudamm. — Beobachtung des Enckeschen Kometen nahe seinem Aphel. — Japans Zellstoffindustrie.

Der Goldene Schnitt in Kunst und Handwerk.

Mit Maßzahlentabellen zu seiner leichten,
schnellen und genauen Berechnung.

VON DR. HUBERT JANSEN.

Mit sieben Abbildungen.

Mein Hauptzweck ist es, den Zeichnern, Bau-
meistern, Malern, Photographen, Landschafts-
gärtnern und zahlreichen anderen Künstlern und
Kunstgewerblern sowie manchen Handwerkern
ein paar Zahlentabellen an die Hand zu
geben, mittels deren sie (was namentlich bei
größeren Abmessungen sehr erwünscht ist) den
Goldenen Schnitt ohne vorherige Zeich-
nung, und zwar zum Teil durch Ablesen, meist
aber durch einfachste Berechnung (Addition)
finden können. Daneben möchte ich über die
Wichtigkeit des Goldenen Schnittes einiges aus
der neueren und neuesten Literatur anführen.

Über das Vorkommen des Verhältnisses des
Goldenen Schnittes in der Natur und über seine
Anwendung in der Kunst gibt es, um von den
älteren Werken hier ganz abzusehen, manche
neueren Schriften und Bücher, u. a. von Zei-
sing, Wittstein, Pfeifer, Dr. A. Wigand,
Friedr. G. Röber, G. T. Fechner, Seydel,
Dr. Wecklein, Dr. Lersch usw., in allerletzter
Zeit von J. Kübler (1903), Hermann Neikes
(1907) und Karl Wyneken (1904 und 1912)*).

*) Die wichtigsten Schriften sind das grundlegende
Werk von Prof. Dr. Adolf Zeising: *Neue Lehre
von den Proportionen des menschlichen Körpers* (Leip-
zig 1854), und vom selben Verfasser: *Ästhetische For-
schungen* (Frankfurt am Main 1855); *Das Normal-
verhältnis der chemischen und morphologischen Pro-
portionen* (Leipzig 1856); *Der Goldene Schnitt* (Halle
an der Saale 1884); — Theodor Wittstein: *Der
Goldene Schnitt und die Anwendung desselben in der
Kunst* (Hannover 1874); — Dr. Franz Xaver
Pfeifer: *Der Goldene Schnitt und dessen Erscheinungs-*

An der Bedeutung und Wichtigkeit des
Goldenen Schnittes in Kunst und Kunstge-
werbe kann man namentlich seit den Arbeiten
Wyneken's nicht mehr zweifeln (wie es seiner-
zeit der Skeptiker Sonnenburg und auch
Fechner taten). Interessant sind folgende
Zitate und Äußerungen Wyneken's: (S. 20 im
Leitfaden der Rhythmik) „Goethe: ... so
muß das Genie, der berufene Künstler nach
Gesetzen, nach Regeln handeln, die ihm die
Natur selbst vorschrieb, die ihr nicht wider-
sprechen, die sein größter Reichtum sind, weil
er dadurch sowohl den Reichtum der Natur
als auch den Reichtum seines Gemütes beherr-

formen in *Mathematik, Natur und Kunst* (Augsburg
1885; auch mit Angabe und Würdigung der älteren
und ältesten Literatur); — J. Kübler: a) *Die Pro-
portion des Goldenen Schnittes als das geometrische Ziel
der stetigen Entwicklung* ... (mit 15 Figuren), Leipzig
1903; auch in den drei folgenden Schriften Küblers
spielt diese Proportion eine wichtige Rolle: b) *Woher
kommen die Weltgesetze?* (mit 5 Figuren), Leipzig 1904;
c) *Die natürliche Entwicklung der Materie im Welt-
raum* ... (Leipzig 1906); — Hermann Neikes: *Der
Goldene Schnitt und die „Geheimnisse der Cheops-
pyramide“* (Köln 1907); Neikes gibt nicht bloß die
bekannte lineare Teilung nach dem Goldenen Schnitt,
sondern auch eine Konstruktion zur quadratischen
Teilung, sowie überhaupt einen weiteren Begriff dieses
Verhältnisses, auch in seiner Anwendung auf Kreis-
und andere Flächen, sowie auf Körper: „Wenn man
eine Einheit — gleichviel ob Linie, Fläche, Körper
— in dem gleichen Verhältnis so vergrößert und ver-
kleinert, daß die Summe der Vergrößerung + der
Verkleinerung gleich der Einheit ist, dann ist
diese Einheit durch die Verkleinerung nach dem
Goldenen Schnitt geteilt“; — Karl Wyneken:
a) *Der Aufbau der Form beim natürlichen Werden
und künstlerischen Schaffen* (Dresden 1904), und be-
sonders b) *Leitfaden der Rhythmik für den Unterricht
und Selbstunterricht in der künstlerischen Komposition*
(Berlin 1912).

schen und brauchen lernt.“ — „Seit der Zeit (Goethes) haben sich die Zeiten gewaltig geändert. Wenn es etwas gibt, das die heutige Kunst kennzeichnet, so ist es der Mangel an Form und an der Ausprägung von Gesetzmäßigkeiten.“

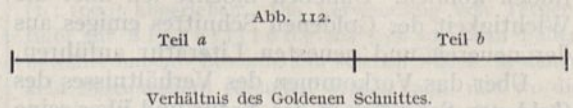
Als das grundlegende Element des morphologisch-rhythmischen Grundgesetzes bezeichnet Wyneken (S. 3) das Verhältnis des Goldenen Schnittes. Dieses Verhältnis wird gemäß der nunmehr fünfzigjährigen Kritik einer seinerzeit von Zeising angeregten Frage als ästhetisch wirksamstes oder einzig wirksames Prinzip heute fast ebenso allgemein anerkannt, wie die Abhängigkeit sowohl der Kreis- als auch der Akkordbildung von ganz bestimmten Zahlen und Maßen unbestritten ist. Man bedenke nun, daß die ästhetische Anschauung von Maßen immer nur eine Schätzung ist, und daß sie auf nichts weniger Anspruch machen kann als auf mathematische Genauigkeit. Man bedenke ferner, daß nicht nur die Elemente der Kreisbildung, sondern auch sowohl das Verhältnis des Goldenen Schnittes als auch die Grundlagen der Akkordbildung teilweise auf inkommensurablen Größen, auf unendlichen Dezimalbrüchen beruhen, die es nicht einmal möglich ist in aller Exaktheit auf dem Papiere darzustellen. Und man wird sich sagen müssen, daß der praktische Gebrauch solcher Größen in aller Genauigkeit weder beim natürlichen Werden noch auch beim künstlerischen Schaffen angenommen werden darf, daß dagegen einem Ersatze der strengen Werte durch Varianten, sobald diese nur praktisch brauchbar sind, namentlich dann nichts im Wege stehen darf, wenn sich diese Vertreter als einfache Ganzzahlen erweisen.

Da die Verhältniszahl des goldenen Schnittes (0,618 033 988 7) eine inkommensurable Größe ist, so kann sie, wie eben gesagt, in Natur und Kunst entweder nur angenähert oder in Varianten vorkommen. Eine solche angenäherte Zahl ist z. B. 0,66 . . . oder $\frac{2}{3}$. Ferner steht dem Quadrate der Verhältniszahl des Goldenen Schnittes (0,381 966 011 2 . . .) die Zahl π (3,141 592 65 . . .) bzw. deren zehnter Teil (0,314 159 . . .) nahe genug, um gelegentlich als Varianten eintreten zu können. Trotz dieser Inkommensurabilität ist die Verhältniszahl des Goldenen Schnittes eine der in der Natur (z. B. bei der Blattstellung der Pflanzen) und in der Kunst sehr häufig auftretenden Erscheinungen.

Bei der Betrachtung z. B. eines Gemäldes oder sonstigen Bildes oder irgendeines andern rechteckigen Kunstgegenstandes wird man durch die Maßverhältnisse des vom Künstler gewählten Formates in der Regel angenehm berührt. Dies geschieht ganz unbewußt, solange man seine Aufmerksamkeit lediglich der Hauptsache,

d. h. dem dargestellten oder ausgeschmückten Gegenstände widmet. Besonders gilt dies für Gemälde und Kunstsachen aus älterer Zeit, wo den Künstlern solche Verhältnisse wie Länge oder Höhe und Breite des Formates immer wichtig genug erschienen, um sie gebührend zu berücksichtigen. Auch viele heutige Künstler legen großen Wert auf die Beachtung solcher Maßverhältnisse; abgesehen von andern, weiß ich dies z. B. von den Künstlern unter den Benediktinermönchen. Aber manche modernen Maler, viele Photographen usw. wenden den Formatmaßen nicht mehr die liebevolle Aufmerksamkeit zu wie die ältern Meister; sie betrachten sie vielfach als ziemlich nebensächliche oder bedeutungslose Dinge und begnügen sich dann mit willkürlichen oder, wie z. B. die Photographen, Papierfabrikanten, Schriftschneider, mit konventionellen Abmessungen, bei denen angebliche „praktische“ Erwägungen den idealen gegenüber bedeutend überwiegen. Das gleiche gilt für die Abmessungen mancher von modernen Architekten, Kunstgewerblern und Handwerkern hergestellten rechteckigen Flächen bzw. für die der Körper mit rechteckigen Flächen, z. B. für die Abmessungen von Hausfronten, Wänden, Tischplatten, Schreibpulten, Schränken, Dosen, Buchdeckeln, Notizbüchern, Gartenbeeten, Parkanlagen usw.

Die bei den älteren Meistern und auch bei nachdenksamen heutigen Künstlern beliebtesten Abmessungen beruhen auf dem allen Mathematikern wohlbekannten „Goldenen Schnitt“ (*sectio aurea*, auch *proportio divina* oder „Göttliches Verhältnis“ genannt), d. h. auf der Teilung einer geraden Linie in zwei solche ungleiche Teile a und b ,



daß die ganze Linie $a + b$ sich zu dem größeren Teile a genau so verhält, wie dieser größere Teil a zu dem kleineren Teile b , d. h. (in mathematischer Schreibung) $a + b : a = a : b$.

Ein solcher mathematischer Ausdruck, in dem die beiden inneren Glieder — hier a und a — identisch oder einander gleich sind, heißt eine „stetige Proportion“ und gilt sowohl für die dargestellten Linien (planimetrisch) als auch für ihre Maßzahlen (algebraisch); in einer solchen Proportion ist das Produkt der beiden äußeren Glieder gleich dem Produkte der beiden inneren Glieder, also

$$(a + b) b = a^2,$$

oder

$$a b + b^2 = a^2.$$

Das praktische Verfahren, wie man eine gegebene Linie mittels Zirkels und Lineals nach

dem Goldenen Schnitte teilt, wird hier als bekannt vorausgesetzt; in manchen Lehrbüchern der Planimetrie findet es sich angegeben, außerdem in den größeren Konversationslexiken. Wenn man auf dem größeren Teile einer nach dem Goldenen Schnitte geteilten Linie den kleineren Teil abträgt, so wird jener größere Teil dadurch selbst wieder nach dem Goldenen Schnitte geteilt. Dies kann man weiter fortsetzen, indem man den so entstandenen größeren Teil jedesmal dadurch wieder nach dem Goldenen Schnitte teilt, daß man den letztentstandenen kleineren Teil auf dem größeren abträgt. Nebenbei sei bemerkt, daß der größere Abschnitt des durch den Goldenen Schnitt geteilten Radius eines Kreises sich genau zehnmal als Sehne dieses Kreises eintragen läßt, wodurch der Kreisumfang in zehn gleiche Teile zerlegt wird. Bezeichnet S_{10} die Seite des regulären Zehneckes und r den Radius des umschriebenen Kreises, so ist

$$\frac{S_{10}}{r} = 2 \sin 18^\circ = 2 \cos 72^\circ = 2 \times 0,309 \dots = 0,618 \dots$$

Noch wichtiger ist das reguläre Fünfeck, dessen Seiten zu seinen Diagonalen im Verhältnis des Goldenen Schnittes stehen (vgl. hierüber Kübler, „Die Proportion des Goldenen Schnittes“ S. 15).

Nicht bloß in der Kunst, sondern auch im Handwerk ist die Anwendung des Goldenen Schnittes oft sehr wertvoll und erwünscht, und zwar für alle Gegenstände des täglichen Gebrauches, deren Gestalt durch ihren Gebrauch nicht vorgeschrieben ist, z. B. bei den Abmessungen der Innenränder der vier Stücke eines Bilderrahmens (natürlich in Übereinstimmung mit ebensolchen Abmessungen der vier Seiten des Bildes selbst); bei der Länge und Breite von Tischplatten, Türen, Fenstern, Büchern u. dgl.; bei der Höhe, Breite und Tiefe von Schränken usw. Ferner bei den Formaten des Schreibpapiers, der Briefumschläge, der Schulhefte, der Besuchskarten, der Kolumnen oder Seiten in gedruckten Büchern oder Formularen, der Höhe der großen im Verhältnis zu den kleinen Druckbuchstaben, den Abmessungen der ganzen Zeitungen und Zeitschriften usw. Unsere heutigen Handwerker haben aber von den gefälligen und edlen Wirkungen der Abmessungen nach dem Goldenen Schnitte vielfach keine Ahnung mehr; selbst in sonst gebildeten Kreisen wird man heutzutage sehr viele finden, die eine Linie nicht mehr nach dem Goldenen Schnitte teilen können, selbst wenn sie es auf einer höheren Schule gelernt haben. Eine Bureautischplatte mit den Abmessungen des Goldenen Schnittes (z. B. $180 \times 111\frac{1}{4}$ cm) ist nicht bloß praktisch im Gebrauch, sondern macht auch einen sehr angenehmen Eindruck;

aber da sie, bei gleicher Länge, etwas breiter ist als die gewöhnlichen Tische, wie sie in den oft bis zum äußersten ausgenutzten Räumen großer Bureaus aufgestellt zu werden pflegen, so hält der Tischler sich an die ihm geläufigen Verhältniszahlen der Maße für Bureautische, nämlich Länge = doppelte Breite (z. B. 180×90 cm); er weiß eben nicht, daß die nach dem Goldenen Schnitt angefertigten Tischplatten, wenn ihre richtige Anzahl für den betreffenden Raum berechnet worden ist, diesen Raum noch weit besser ausnutzen als die mit den landläufigen Maßen.

Der Goldene Schnitt einer bestimmten Linie läßt sich planimetrisch dann sehr leicht herstellen, wenn es sich um handliche, nicht übergroße Maße handelt, etwa bis zu 1 oder 2 m. Die Teilung größerer Strecken ist aber planimetrisch meist eine unhandliche Sache, oder sie wird wegen der räumlichen Lage der zu teilenden Linie sehr unbequem (z. B. bei sehr großen Bilderrahmen, Wänden, Parkteilen usw.), ja manchem Beteiligten, der keinen großen Zeichentisch zur Verfügung hat, wird selbst die Teilung einer 2 m langen Strecke sehr schwierig vorkommen.

Daher gebe ich — weiter unten — eine von mir zuerst erdachte kurze Zahlentabelle (in mehreren Formen, je nach dem Bedarf), die es jedem Benutzer ermöglicht, die gewünschten Maße einer nach dem Goldenen Schnitte zu teilenden Linie auf leichteste Weise zu errechnen, statt sie durch Zeichnen und Abmessen zu suchen. Die Zahlen dieser Tabelle beruhen alle auf der oben angegebenen „stetigen“ Proportion:

$$a + b : a = a : b,$$

und stimmen alle zu den hieraus folgenden Gleichungen:

$$(a + b) \times b = a \times a$$

$$\text{oder } a^2 + b^2 = a^2;$$

$$\text{ferner } a^2 = b(a + b),$$

$$\text{also } a = \sqrt{b(a + b)}$$

$$\text{und } b^2 = a^2 - ab,$$

$$\text{also } b = \sqrt{a(a - b)}.$$

Setzt man die Länge des Linienteils a mit 1, 2, 3 oder 10, 20, 30 oder 100, 200, 300 usw. m, cm oder mm an, so ergeben sich für b (und ebenso für $a + b$) lauter irrationale Zahlen. Macht man z. B. $a = 1$ m, so findet man nach der planimetrischen Zeichnung mit Zirkel und Lineal das Stück b annähernd = 0,618 m (= 61,8 cm); genauer lautet aber diese Zahl, unter Mitteilung der 18 ersten Stellen: 0,618 033 988 749 894 848 m. Nimmt man $a = 10$ cm, so ist $b = 6,18$ cm, $a + b = 16,18$ cm; setzt man diese letzteren Zahlen in die Pro-

portion des Goldenen Schnittes ein, so erhält man:

$$(a + b : a = a : b)$$

$$16,18 : 10 = 10 : 6,18,$$

$$\text{also } (a + b) b = a^2$$

$$16,18 \times 6,18 = 10^2$$

$$\text{oder } 100 = 100.$$

Die ungenauen Zahlen $16,18 \times 6,18$ ergeben 99,992 4; nimmt man fünfstellige Dezimalen, so erhält man $16,180\ 34 \times 6,180\ 34 = 100,000\ 022\ 515\ 6$, also mit 4 genauen Dezimalstellen.

Macht man nun $a = 20, 30, 40$ usw. cm, so findet man folgende Proportionen:

$$(a + b : a = a : b)$$

$$32,36 : 20 = 20 : 12,36$$

$$48,54 : 30 = 30 : 18,54$$

$$64,72 : 40 = 40 : 24,72$$

$$\text{usw.} \quad \text{usw.}$$

Die Zahlengrößen für $a + b$ und für b müssen natürlich hierbei, wie man sieht, in den Dezimalen vollständig übereinstimmen. Auch hier ist überall das Produkt der äußeren Glieder gleich dem Produkte der inneren Glieder, also:

$$(a + b \times b = a^2)$$

$$32,36 \times 12,36 = 400$$

$$48,54 \times 18,54 = 900$$

$$64,72 \times 24,72 = 1600$$

$$\text{usw.} \quad \text{usw.} \quad \text{usw.}$$

(Schluß folgt.) [1906]

Das Finsternisjahr 1917.

Von Dr. ARTHUR KRAUSE.

Mit vier Abbildungen.

Im Jahre 1917 finden nicht weniger als 7 Finsternisse statt, 4 Sonnenfinsternisse und 3 Mondfinsternisse, von denen die erste Sonnenfinsternis und die beiden ersten Mondfinsternisse auch in unseren Gegenden sichtbar sind.

1. Erste Mondfinsternis (total) am 8. Januar.
2. Erste Sonnenfinsternis (partiell) am 23. Januar.
3. Zweite Sonnenfinsternis (partiell) am 19. Juni.
4. Zweite Mondfinsternis (total) am 4. Juli.
5. Dritte Sonnenfinsternis (partiell) am 19. Juli.
6. Vierte Sonnenfinsternis (ringförmig) am 14. Dezember.
7. Dritte Mondfinsternis (total) am 28. Dezember.

Aus dieser kleinen Aufstellung geht schon eine gewisse Gesetzmäßigkeit hervor, nach der die Finsternisse aufeinander folgen. Zunächst

unterscheidet man deutlich drei Perioden, eine zu Anfang des Jahres, eine zweite inmitten des Jahres und die dritte am Jahresschluß. Außerdem folgen die Finsternisse innerhalb einer Periode ganz regelmäßig in Abständen von 14 Tagen aufeinander. Das letztere wird noch dadurch deutlicher, daß man die letzte Finsternis des Jahres 1916, die schon zur ersten Finsternisperiode des Jahres 1917 gehört, dazunimmt. Es ist die partielle Sonnenfinsternis vom 24. Dezember 1916.

Verfolgen wir jetzt allemal die Finsternisse einer einzigen Periode, um die Gesetzmäßigkeiten herauszufinden, so stellt sich zunächst heraus, daß Sonnenfinsternisse stets zur Zeit des Neumondes, Mondfinsternisse stets zur Zeit des Vollmondes stattfinden. Sieht man im Kalender nach, so findet man:

- 1a. Sonnenfinsternis am 24. Dezember 1916, es ist Neumond.
1. Mondfinsternis am 8. Januar 1917, es ist Vollmond.
2. Sonnenfinsternis am 23. Januar 1917, es ist Neumond.

Diese Gesetzmäßigkeit ist nicht weiter verwunderlich, weil sie durch die bei Finsternissen notwendige Lage des Mondes zur Erde und Sonne hervorgerufen wird.

Der Mond läuft in etwa 29 Tagen einmal um die Erde herum. Steht er auf seiner Bahn auf der Linie Erde—Sonne zwischen diesen Himmelskörpern, dann blicken wir auf seine unbeleuchtete Seite, es ist also Neumond. Gleichzeitig kann der Mond die Sonne ganz oder teilweise verdecken, es kann also Sonnenfinsternis eintreten. Umgekehrt ist die Sache etwa 14 Tage später. Dann ist der Mond auf seiner Bahn nach einem halben Umlauf wieder auf der Linie Erde—Sonne angelangt. Aber jetzt steht er auf der Verlängerung dieser Linie hinter der Erde. Wir blicken auf seine beleuchtete Seite darauf, es ist Vollmond, und gleichzeitig kann der in der Verlängerung der Linie Sonne—Erde liegende Erdschatten den Mond treffen. Dann tritt totale oder partielle Mondfinsternis ein, je nachdem der Mond vom Erdschatten ganz oder teilweise getroffen wird. Da nun nur in den beiden geschilderten Stellungen des Mondes zu Erde und Sonne eine Finsternis eintreten kann, so ist es erklärlich, daß Sonnen- und Mondfinsternisse einander allemal nach etwa 14 Tagen abwechseln, und daß Sonnenfinsternisse nur zur Zeit des Neumondes, Mondfinsternisse nur zur Zeit des Vollmondes stattfinden können. Um die Darstellung zu vervollständigen, sei nur noch hervorgehoben, daß bei einer Sonnenfinsternis der Mond die Sonne beim Vorübergehen ganz oder teilweise verdecken kann. Man unterscheidet daher totale und partielle Sonnenfinsternisse.

Bei der ersten Art kommt es noch darauf an, ob die Finsternis zur Zeit einer Erdnähe oder Erdferne des Mondes stattfindet. Sonne und Mond erscheinen, wie bekannt, von der Erde aus gesehen, nahezu gleichgroß. Findet nun die Finsternis zur Zeit der Erdnähe des Mondes statt, dann erscheint der Mond größer als die Sonne, und die Finsternis ist eine totale. Findet sie dagegen zur Zeit der Erdferne des Mondes statt, dann erscheint der Mond etwas kleiner als die Sonne, und er kann sie beim Vorübergehen nicht ganz bedecken. Im Augenblicke der stärksten Verfinsterung ist die ganze Mitte der Sonne vom Monde bedeckt, nur ein schmaler Lichtsaum begrenzt noch rings die schwarze Mondscheibe. In diesem Falle spricht man von einer ringförmigen Sonnenfinsternis. Eine dieser Art findet 1917 am 14. Dezember statt.

Nun handelt es sich noch darum, zu untersuchen, warum die Finsternisse nicht fortwährend alle 14 Tage stattfinden, sondern periodenweise über das ganze Jahr verteilt sind. Diese Frage läßt sich am besten durch Betrachtung der Abb. 113 beantworten. Es ist G die Ebene, in der sich die Erde um die Sonne bewegt. In der Erdbahn sind die besonderen Punkte 1, 2, 3 und 4 hervorgehoben. In der Lage 1 ist außerdem die Bahn des Mondes eingezeichnet, die nun allerdings nicht in derselben Ebene G verläuft, sondern in einer schräg zur Ebene G liegenden Ebene F . Auf die Größe der Neigung beider Bahnen kommt es hierbei gar nicht an, die Hauptsache ist, daß überhaupt die Ebene F gegen die Bahnebene G geneigt ist. Im Falle 1 kann gar keine Finsternis stattfinden. Denn zur Zeit des Neumondes steht der Mond über der Ebene G , also auch oberhalb der Verbindungslinie Erde—Sonne. Würden wir den Neumond am Himmel sehen können, dann müßten wir ihn oberhalb der Sonne entdecken.

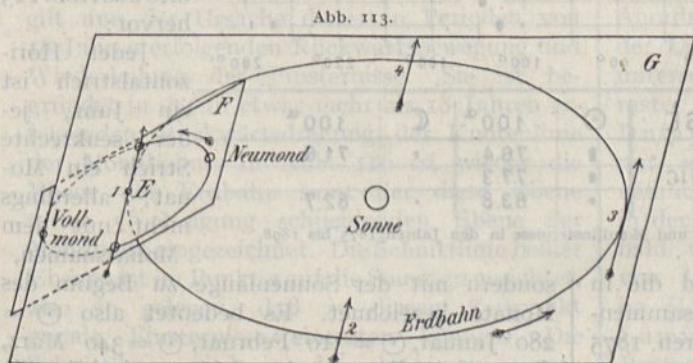


Abb. 113.

Neigung der Mondbahnebene gegen die Ebene der Erdbahn.

Und zur Zeit des Vollmondes steht der Mond unterhalb der Verlängerung der Linie Sonne—Erde, also auch unterhalb des in diese Linie fallenden Erdschattens, so daß er durch diesen nicht verfinstert werden kann. Nun verändert

die Ebene F ihre Stellung zur Ebene G innerhalb eines Jahres nur wenig. Da erst weiter unten die sich aus der sich nach und nach verändernden Lage ergebenden Schlüsse gezogen werden sollen,

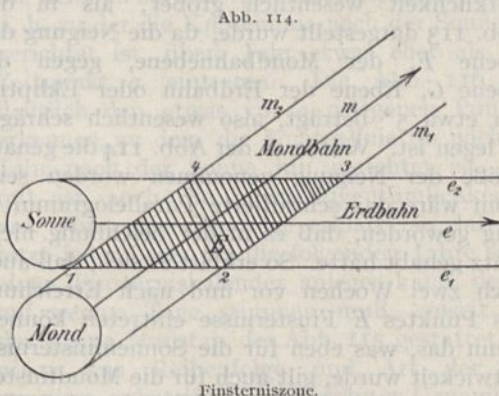


Abb. 114.

Finsterniszone.

wollen wir während der jetzt durchgeführten Betrachtung ruhig annehmen, daß sich die Lage der Ebene F zur Ebene G nicht ändert. Infolgedessen bleibt sich die Schnittlinie der beiden Ebenen immer parallel. Ein Blick auf die Abbildung läßt uns dann aber sofort die Tatsache erkennen, daß Verfinsterungen der Sonne und des Mondes nur an den Punkten der Bahn stattfinden können, an denen diese Schnittlinie der beiden Ebenen auf die Sonne zeigt. Denn nur in diesen Fällen kann es vorkommen, daß der Mond während des Neumondes gerade auf der Verbindungslinie Erde—Sonne steht, also eine Sonnenfinsternis hervorbringen kann, und nur in einem solchen Falle steht der Mond auf der Verlängerung der Verbindungslinie Sonne—Erde, so daß er in den Erdschatten gelangen und verfinstert werden kann. In der Abb. 113 ist diese Lage nur in den Punkten 2 und 4 möglich. Diese Punkte liegen ein halbes Jahr voneinander entfernt, folglich erkennen wir, daß Finsternisse

nur alle halben Jahre stattfinden können. Da nun Sonne und Mond keine punktförmigen Gebilde sind, so erstreckt sich die Möglichkeit einer Finsternis nicht nur auf die Augenblicke 2 und 4, sondern auch auf einige Zeit vor und nach diesen Zeitpunkten. Daher erleben wir alle halben Jahre nicht nur eine Finsternis, sondern oft gleich zwei oder drei in Zwischenräumen von zwei Wochen aufeinanderfolgende Finsternisse. Abb. 114 erklärt das Gesagte. e ist die Erdbahn oder die scheinbare Bahn der Sonne am Himmel, e_1 und e_2 die untere und obere Grenze des Streifens, den die Sonne beim Vorüberziehen überstreicht. Ähnlich liegen die Verhältnisse bei der Mondbahn. m ist die Mondbahn, m_1 und m_2 der untere und obere Rand des vom Monde durchzogenen Strei-

fens. Ein Blick auf die Abb. 114 überzeugt uns davon, daß Sonnenfinsternisse innerhalb der ganzen schraffierten gemeinsamen Bahnfläche 1, 2, 3, 4 möglich sind. Diese Fläche ist in Wirklichkeit wesentlich größer, als in der Abb. 113 dargestellt wurde, da die Neigung der Ebene *F*, der Mondbahnebene, gegen die Ebene *G*, Ebene der Erdbahn oder Ekliptik, nur etwa 5° beträgt, also wesentlich schräger zu legen ist. Würde in der Abb. 114 die genaue Größe der Neigung genommen worden sein, dann wäre das schraffierte Parallelogramm so lang geworden, daß es in der Zeichnung nicht Platz gehabt hätte. So erklärt es sich, daß auch noch zwei Wochen vor und nach Erreichung des Punktes *E* Finsternisse eintreten können. Denn das, was eben für die Sonnenfinsternisse entwickelt wurde, gilt auch für die Mondfinsternisse. Dann bedeutet *e* die Bahn des Erdschattenmittelpunktes, *e*₁ und *e*₂ die untere und obere Begrenzung des vom Erdschatten überstrichenen

Streifens. Die Bedeutung von *m*, *m*₁ und *m*₂ bleibt dieselbe wie oben. Verfinsterungen des Mondes können dann in der ganzen schraffierten gemeinsamen Fläche 1, 2, 3, 4 stattfinden.

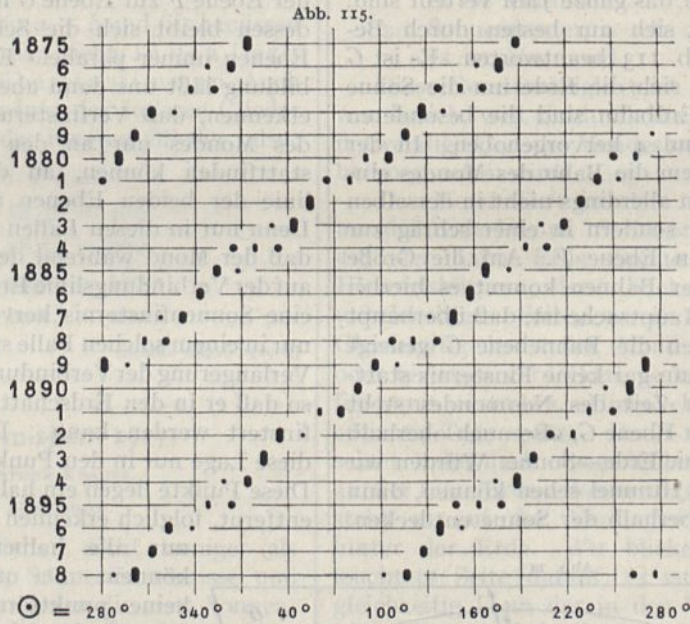
Würde man die Finsternisperioden einer Anzahl von Jahren miteinander vergleichen, so würde man finden, daß die Perioden in jedem Jahre zeitiger eintreten, als im vorangegangenen. Genaueren Aufschluß darüber gibt die folgende kleine Tabelle über die Finsternisse der letzten 5 Jahre und die in Abb. 115 dargestellte schematische Zusammenfassung der Finsternisse aus den Jahren 1875 bis 1898.

- 26. Sept. 1912 partielle Mondfinsternis ○
- 10. Okt. 1912 totale Sonnenfinsternis
- 22. März 1913 totale Mondfinsternis +
- 6. April 1913 partielle Sonnenfinsternis
- 31. Aug. 1913 partielle Sonnenfinsternis ○
- 15. Sept. 1913 totale Mondfinsternis

- 30. Sept. 1913 partielle Sonnenfinsternis
- 24./25. Febr. 1914 ringförmige Sonnenfinsternis +
- 12. März 1914 partielle Mondfinsternis
- 21. Aug. 1914 totale Sonnenfinsternis ○
- 4. Sept. 1914 partielle Mondfinsternis
- 14. Febr. 1915 ringförmige Sonnenfinsternis +
- 20./21. Aug. 1915 ringförmige Sonnenfinsternis ○
- 20. Jan. 1916 partielle Mondfinsternis +
- 4. Febr. 1916 totale Sonnenfinsternis
- 15. Juli 1916 partielle Mondfinsternis ○
- 30. Juli 1916 ringförmige Sonnenfinsternis
- 24. Dez. 1916 partielle Sonnenfinsternis +
- 8. Jan. 1917 totale Mondfinsternis
- 23. Jan. 1917 partielle Sonnenfinsternis
- 19. Juni 1917 partielle Sonnenfinsternis ○
- 4. Juli 1917 totale Mondfinsternis
- 19. Juli 1917 partielle Sonnenfinsternis
- 14. Dez. 1917 ringförmige Sonnenfinsternis +
- 28. Dez. 1917 totale Mondfinsternis

Durch ○ ist jedesmal der Beginn der einen Finsternisperiode, durch + der Beginn der ein

halbes Jahr davon entfernten Periode gekennzeichnet. Beim Verfolgen der einzelnen aufeinanderfolgenden Daten erkennt man ohne weiteres, daß jede ○ Periode und jede + Periode jedes folgende Jahr eher eintritt, als die entsprechende im vorangegangenen. Noch deutlicher geht dies aus Abb. 115 hervor:



FINSTERNISSE	○	100 ^a	○	100 ^a
TOTAL	■	76.4	•	71.6
RINGFOERMIG	■	77.3	•	
PARTIAL	•	83.8	•	82.7

Verteilung der Sonnen- und Mondfinsternisse in den Jahren 1875 bis 1898.

Jeder Horizontalstrich ist ein Jahr, jeder senkrechte Strich ein Monat, allerdings nicht mit dem Monatsnamen,

sondern mit der Sonnenlänge zu Beginn des Monats bezeichnet. Es bedeutet also ○ = 280° Januar, ⊙ = 310° Februar, ⊙ = 340° März, ⊙ = 10° April usw. Am Schlusse der Tabelle ist die Bedeutung der Zeichen ersichtlich, kleine Punkte sind Mondfinsternisse, große Punkte Sonnenfinsternisse. Die Höhe der Punkte läßt erkennen, ob es sich um totale oder partielle Mondfinsternisse, um totale, ringförmige oder partielle Sonnenfinsternisse

handelt. Hinter der Zeichenerklärung ist noch die Anzahl der im Durchschnitt in 100 Jahren auftretenden Finsternisse der betreffenden Art verzeichnet. So sind in 100 Jahren 77,3 ringförmige Sonnenfinsternisse und 82,7 partielle Mondfinsternisse zu erwarten. Die Tafel ist etwa in folgender Weise zu lesen (die zweite Periode jedes Jahres ist etwas eingerückt):

- 1875 April totale Sonnenfinsternis
- 1875 Oktober ringförmige Sonnenfinsternis
- 1876 März partielle Mondfinsternis
- 1876 März ringförmige Sonnenfinsternis
- 1876 September partielle Mondfinsternis
- 1876 September totale Sonnenfinsternis
- 1877 Februar totale Mondfinsternis
- 1877 März partielle Sonnenfinsternis usw.

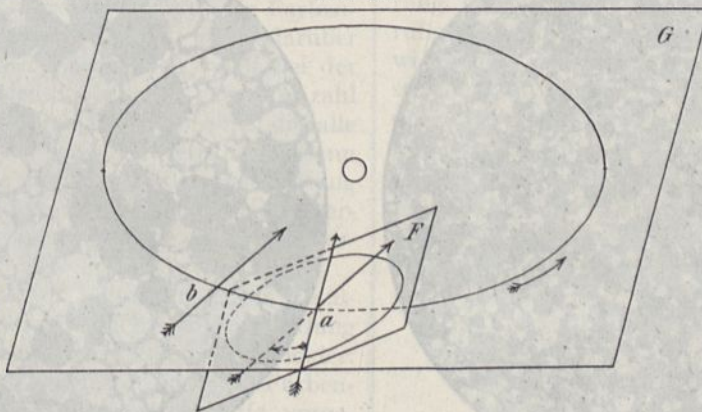
Man erkennt sofort wieder das Rückwärtschreiten der Finsternisperioden im Jahr, das schon durch die Abb. 115 in ganz einwandfreier Weise dargestellt wurde. Außerdem zeigt sich, daß sich die Finsternisse nach 18 Jahren in derselben Reihenfolge wiederholen. Was hier für 1875, 1876 und 1877 an Finsternissen aufgezeichnet ist, gilt in derselben Reihenfolge für die Jahre 1893, 1894 und 1895. Die Abbildung ist so eingerichtet, daß

man die Finsternisse der Jahre 1875 bis 1880 in derselben Reihenfolge in den Jahren 1893 bis 1898 verfolgen kann.

Die letzte Frage, die zu beantworten ist, gilt nun der Ursache dieser in Perioden von 18 Jahren erfolgenden Rückwärtsbewegung und Wiederholung der Finsternisse. Sie ist begründet in der in etwas mehr als 18 Jahren erfolgenden Rückwärtsdrehung der Knotenlinie der Mondbahn. In Abb. 116 ist wieder die Ebene der Erdbahn samt der diese Ebene unter 5° Neigung schneidenden Ebene der Mondbahn eingezeichnet. Die Schnittlinie beider Ebenen ist im Punkt *a* auf die Sonne zu gerichtet, also so gelegen, daß zu diesem Zeitpunkt gerade Finsternisse eintreten können. Die Schnittlinie wird in der Astronomie auch Knotenlinie genannt. Würde nun diese Knotenlinie dauernd ihre Richtung beibehalten, dann würden die Finsternisse nicht von der Stelle rücken, sondern jahraus, jahrein in gleichbleibenden Monaten stattfinden. Nun dreht sich aber die Knotenlinie rückwärts, und zwar

in 18 Jahren um eine volle Drehung oder um 360°, in einem Jahre also um etwa 20°, sie hat also nach einem vollen Jahre ungefähr die durch den Pfeil angedeutete Richtung. Folglich wird die Zeit, zu der Finsternisse stattfinden können, d. h. zu der die Knotenlinie nach der Sonne hin gerichtet ist, übers Jahr etwas eher als zum Zeitpunkt *a* eintreten. Die Abb. 116 läßt deutlich den etwas vor *a* gelegenen Punkt *b* erkennen, zu dem die Knotenlinie im nächsten Jahr nach der Sonne hin gerichtet ist. Damit ist auch die letzte Eigentümlichkeit in der Finsternisreihenfolge erklärt, so daß sich jetzt jeder Leser für die folgenden Jahre selbst einen Finsterniskalender anlegen kann, der bis auf wenige Tage stimmen muß, soweit dies der kleine Maßstab der Abb. 115 gestattet, der aber, was Reihenfolge und Art der Finsternisse anbetrifft, von absoluter Genauigkeit sein muß. [2236]

Abb. 116.



Rückwärtsdrehung der Knotenlinie der Mondbahnebene.

Über Farbenphotographie.

VON FRITZ HANSEN.
Mit zwei Abbildungen.

Nachdem der Irländer John Joly in den Jahren 1894 bis 1900 den Nachweis erbracht hatte, daß die farbengetreue photographische Wiedergabe von

Gegenständen durch eine einzige Aufnahme mittels farbiger Raster durchführbar sei, kam in den folgenden Jahren eine ganze Anzahl Farbraster auf den Markt, die sich in der Anordnung, der Zahl, Größe und Farbenwahl der Linien sowie in der Art ihrer Herstellung unterschieden. Die bekanntesten dieser Farbraster sind die von Lumière, Rob. Krayn, Dufay, Szczepanik und Funly. Doch nur eine einzige dieser Farbrasterplatten, nämlich die von Lumière, konnte sich in der Praxis behaupten, während die anderen bald verschwanden, und lange Zeit war die von Lumière wohl die einzige brauchbare im Handel befindliche Farbrasterplatte. Das Lumière-Raster ist ein unsymmetrisches Raster aus gefärbten Kartoffelstärkekörnchen von ca. 0,015 mm Durchmesser. Diese violett, grün und orangerot gefärbten Stärkekörnchen werden mittels eines Pinsels auf eine vorher gewachste Glasplatte gleichmäßig aufgetragen, so daß sie dicht aneinander liegen. Die zwischen den einzelnen Körnchen befindlichen Zwischen-

räume werden mit einem äußerst feinen Kohlenpulver ausgefüllt. Diese Filterschicht wird mit einem feinen Firnis überzogen, auf den die lichtempfindliche Schicht, die Bromsilberemulsion, gegossen wird.

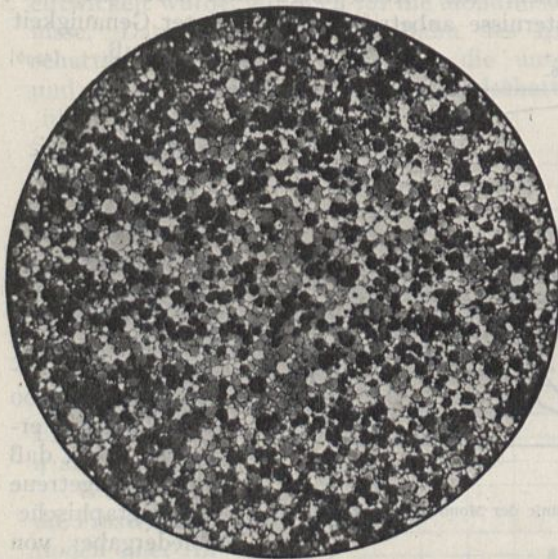
Seit einiger Zeit hat nun die Aktiengesellschaft für Anilinfabrikation eine Farbenplatte in den Handel gebracht, die sich äußerlich und in der Behandlung nicht unwesentlich von der Lumière-Autochromplatte unterscheidet. Während das Lumière-Raster ein Kornraster ist, ist das Christensensche Raster der Agfa ein Emulsionsraster.

Das Christensensche Raster besteht aus emulgierten Körnchen, die durch tüchtiges Schütteln in den Lösungen der drei Grundfarben

wurde so eingerichtet, daß die roten Farbelemente schwarz, die grünen in einem Mittelton und die blauen als weiß wiedergegeben sind.

Aus diesen Aufnahmen ist deutlich sichtbar, daß die Begrenzungsstellen der einzelnen Partikelchen einen dunklen Rand aufweisen. Diese lichtundurchlässigen Stellen sind darauf zurückzuführen, daß sich die Farbenpartikelchen an den Berührungsstellen in- bzw. übereinander geschoben haben. Die Agfa-Farbenplatte weist also auch, wie schon oben bemerkt, einige lichtundurchlässige Stellen auf, die aber bei weitem geringer sind als der durch die Kohlenfüllung entstehende Lichtverlust der Lumière-Platte. — Die Behandlung der Agfa-Farbenplatte ist äußerst einfach. Das Einlegen der Farbenplatte

Abb. 117.

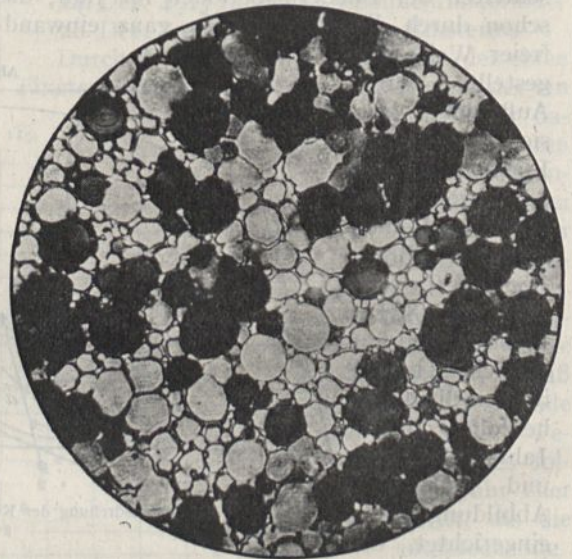


Agfa-Farbraster. Vergrößerung 100 fach.

erhalten werden. Als Material kommen Gummiharze, Lacke, Schellack u. dgl. in Betracht. Zur Emulgierung können Teer- oder Petroleumprodukte, wie Benzol, Toluol oder Terpentinöl, genommen werden. Durch diese Emulgierung werden die feinen Farbkügelchen mit einem dünnen Schutzhäutchen umgeben, das auf dem Unterfuß der Glasplatte haftet. Diese Emulsionspartikelchen bleiben so lange voneinander getrennt, wie die Emulsion in Bewegung ist.

Die feinen Partikelchen werden, wenn sie auf eine Glasplatte oder einen Film kommen, infolge der Adhäsion flach ausgebreitet und erhalten dadurch die Form unregelmäßiger Polygone. Die Grenzen einzelner Körnchen dringen teilweise ineinander, es entstehen so Ränder, durch welche das Licht abgelenkt wird, und dadurch entstehen dunkle Stellen. Abb. 117 zeigt das Agfa-Farbraster in 100 facher, Abb. 118 in 800 facher Vergrößerung. Die Farbenwiedergabe bei diesen Mikrophotographien

Abb. 118.



Agfa-Farbraster. Vergrößerung 800 fach.

muß natürlich mit äußerster Vorsicht gegen Licht geschehen. Zur Kontrolle der Entwicklung benutzt man eine möglichst dunkelgrüne Lichtquelle, wobei jedoch ebenfalls eine direkte Bestrahlung vermieden werden muß. Die Schicht der Farbenplatte ist sehr empfindlich und bereits in der Packung durch einen Karton geschützt. Zur Beleuchtung der Objekte verwendet man ein möglichst gleichmäßiges Licht, um starke Lichtkontraste zu vermeiden. Denn durch Überexposition erscheinen die Lichter farblos, während die Schatten vollkommen dunkel und ohne Zeichnung bleiben. Die Belichtungszeit beträgt nach Angabe der Agfa etwa das Achtzigfache einer hochempfindlichen Trockenplatte. Zur Entwicklung empfiehlt die Agfa den folgenden ammoniakalischen Entwickler: 1300 ccm destilliertes Wasser, 45 g Metol, 4,6 g Hydrochinon, 100 g Natriumsulfid (wasserfrei), 6 g Bromkalium, 35 ccm Ammoniak ($d_4 = 9,23$). Zum Gebrauch werden 30 ccm

des konzentrierten Entwicklers mit 60 ccm Wasser verdünnt. Die Entwicklung dauert bei richtiger Belichtung ca. $2\frac{1}{2}$ Minuten, worauf die Platte kurz abgespült wird und in ein Umkehrbad mit folgender Zusammensetzung kommt: 1000 ccm destilliertes Wasser, 5 g Kaliumbichromat, 10 ccm konzentrierte Schwefelsäure. Sobald sich die Platte im Umkehrbad befindet, kann die weitere Behandlung bei vollem Tageslicht vor sich gehen. Nach etwa 2 Minuten ist das im Entwickler reduzierte Silber aufgelöst, und die Platte wird 3 Minuten lang in fließendem Wasser gewaschen. Jetzt wird die Platte bei vollem Tageslicht in dem zur Entwicklung benutzten Entwickler geschwärzt, was ca. 2 Minuten dauert. Nun wird die Platte wiederum 2 Minuten gewässert und in einem mäßig warmen, luftigen Raum getrocknet. Nach dem Trocknen kann die Platte lackiert (alkoholische Lacke sind ausgeschlossen) und dann evtl. mit einem Deckglas versehen werden. Was nun die Farbenwiedergabe betrifft, so läßt sich darüber schwer ein Urteil abgeben, auch spielt bei der genauen Farbenwiedergabe eine ganze Anzahl schwer kontrollierbarer Faktoren mit, die alle zu berücksichtigen sehr schwierig ist. Denn schließlich müßte man bei jeder Beleuchtung eine sehr genau abgestimmte Gelbscheibe verwenden, um eine ganz genaue Farbenwiedergabe zu erreichen.

Das Wichtigste zur Erlangung guter Resultate ist vor allem die richtige Entwicklung bzw. der richtig zusammengesetzte Entwickler. Bei den ersten Versuchen mit der Agfa-Farbenplatte benutzte ich den von der Agfa vorgeschriebenen ammoniakalischen Entwickler. Die damit erzielten Resultate bei verschiedenen Belichtungszeiten waren jedoch wenig befriedigend, denn obgleich die Farben gut sichtbar waren, machte das Bild einen recht flauen Eindruck. Nach einigen Wochen vorgenommene Versuche unter gleichen Bedingungen lieferten bereits weit bessere Resultate. Der Entwickler war derselbe, der zu den ersten Versuchen angewandt wurde. Da nun die letzten Aufnahmen unter genau denselben Bedingungen hergestellt waren, so ist anzunehmen, daß das Ammoniak des frisch angesetzten Entwicklers bei den ersten Aufnahmen zu stark wirkte und zu viel Silberhalogen reduzierte, so daß für die nach der Umkehrung folgende Nachentwicklung zu wenig übrig blieb. Bei den letzten Versuchen war jedoch, da sich ca. 100 ccm Entwickler in einer 500-ccm-Flasche befanden, ein Teil des Ammoniaks verdunstet. Nach dieser Beobachtung müßte man den Entwickler vor Gebrauch jedesmal auf seinen Gehalt an Ammoniak prüfen, was jedoch immerhin recht umständlich ist. Da nun dieser ammoniakalische Entwickler infolge seines stets veränderlichen Ge-

halts an Ammoniak zu unzuverlässig ist, ist es angebracht, ihn durch einen zuverlässigen mit stets genau bestimmbarern Entwicklungsvermögen zu ersetzen. Durch eine Anzahl Versuche hat sich die folgende Metol-Hydrochinon-Entwicklerlösung sehr brauchbar erwiesen:

Lösung I: 1000 Aqua dest.
15 g Metol
300 g Natr. sulfuros.

Lösung II: 1000 Aqua dest.
15 g Hydrochinon
300 g Natr. sulfuros.

Lösung III: 1000 Aqua dest.
300 g Natr. carbon. cryst.
1,5 g Bromkalium.

Zu gleichen Teilen von Lösung I, II, III, kommt die gleiche Menge Wasser. Dieser Entwickler arbeitet, ohne daß sich eine Verschleierng bemerkbar macht; die damit hervorge-rufenen Aufnahmen waren, was die Farbenwiedergabe und Kraft anbetrifft, sehr zufriedenstellend, so daß jedem die Anwendung des obenstehenden Metol-Hydrochinon-Entwicklers für die Agfa-Farbenplatte empfohlen werden kann. Die Belichtungszeit betrug bei der Anwendung dieses Entwicklers etwa die 60fache Belichtungszeit der bekannten Sigurd ortho-lichthoffrei mit dem Farbfilter für die Agfa-Farbenplatte.

[2136]

Über Kriegsschiffsverluste.

Von Feuerwerkshauptmann J. ENGEL.

Rund 200 Kriegsschiffe des Vierverbandes, vom stolzen Linienschiff bis zum gefürchteten unheimlichen Unterseeboot, liegen auf dem Meeresgrunde. Welchen Wert stellt diese Beute dar? Es mag von Interesse sein, der Beantwortung der Frage nachzugehen, denn die Allgemeinheit ist kaum in der Lage, sich von der Höhe des Wertes eine klare Vorstellung zu machen. Die Marineverwaltungen stellen die in der Öffentlichkeit bekannt werdenden Haushaltspläne mit großer Vorsicht auf; meist werden nur die fälligen Teilbeträge in ihnen niedergelegt oder die Gesamtsumme der jeweiligen Neubauten, selten sind aus ihnen die Kosten für ein Schiff zu erkennen. Immerhin finden sich in Marine-Fachzeitschriften Anhaltspunkte, denen nachgehend die folgenden Zusammenstellungen zugrunde gelegt sind*).

Es ist erklärlich, daß die für ein Kriegsschiff ausgeworfenen Summen in den einzelnen Ländern verschieden hoch sind, je nach dem Stande der Schiffbauindustrie, dem Preise der

*) Vgl. die verschiedenen Jahrgänge der österr. „Mitteilungen auf dem Gebiete des Seewesens“, Pola.

Rohmaterialien, der Höhe der Arbeiterlöhne; aber selbst in demselben Lande finden sich nicht unerhebliche Preisschwankungen je nach den Forderungen der bauenden Werft. Am billigsten baut England — wie aus den Angaben hervorgeht —, während die französische Flotte recht hohe Aufwendungen erfordert. Im letzten Jahrzehnt haben sich hier die Kosten für ein Linienschiff mehr als verdoppelt, eine Folge der erheblichen Steigerung der Gefechtskraft. Es sei hierfür ein Beispiel an einigen englischen Kriegsschiffen angeführt:

	Dread-nought	Queen Elizabeth	Invincible	Tiger
	Linienschiffe		Panzerkreuzer	
Wasserverdrang . . . t	18 200	28 500	28 500	17 600
Länge . . . m	149,3	182,9	201,2	161,5
Breite . . . m	25	28	27,6	23,9
Pferdekräfte . .	24 700	58 000	100 000	44 800
Panzerstärke:				
in der Wasserlinie . . mm	279	343	229	178
des Geschützturmes . mm	279	356	229	178
Bestückung . .	10—30,5	8—38,1	8—34,3	8—30,5
	24—7,6	16—15,2	12—15,2	16—10,2
Jahr des Stapellaufes . . .		4—4,7	16—10,2	
	1906	1913	1913	1907

Die Zahlen zeigen ein erhebliches Ansteigen aller Werte; bei den Panzerkreuzern ist die Maschinenleistung, die den neuesten Ausführungen eine Geschwindigkeit von 28 Seemeilen gegen 25 Seemeilen der Linienschiffe verleiht, auf Kosten der Bestückung und des Panzerschutzes, beträchtlich gewachsen, ohne daß damit das Maximum etwa erreicht wäre.

In welcher Weise die Kosten gestiegen sind, zeigt folgende Zusammenstellung:

Schiffsraum	Wasserverdrängung t	Kosten M.	Durchschnittspreis für 1 t M.	Bemerkungen
<i>Linienschiffe:</i>				
Duncan 1901 . .	14 200	20 Mill.	1400	England
Edward VII. 1903	16 600	30 „	1200	„
Patrieklasse 1902/03	14 900	28 „	1880	Frankreich
Mirabeau-Klasse 1909	18 400	41 bis 44,6 Mill.	2300	„
Jean Bart-Klasse 1911/12	23 500	48,8 bis 50,5 Mill.	2100	„
Viribus unitis-Klasse 1911/12	21 400	48,5 „	2260	Österr.-Ungarn
Normandie-Klasse 1914/15	25 200	60 „	2380	Frankreich

Schiffsraum	Wasserverdrängung t	Kosten M.	Durchschnittspreis für 2 t M.	Bemerkungen
Duquesne-Klasse 1915/16	29 500	68 Mill.	2300	Frankreich
<i>Panzerkreuzer:</i>				
Cressis-Klasse 1899	12 200	16 „	1340	England
Marseillaise 1900	10 000	16,4 „	1600	Frankreich
Leon Gambetta 1901	12 600	23 „	1800	„
Lancaster 1902	9 950	15,3 „	1540	England
Waldeck Rousseau 1908	14 100	28,9 „	2000	Frankreich
I —	13 500	22,3 „	1600	Griechenland
I —	32 500	76,8 „	2300	Rußland

1. England hat 12 Linienschiffe verloren, und zwar:

2 mit je 13 150 t = 26 300 t
4 „ „ 15 250 t = 61 000 t
1 „ „ 14 200 t = 14 200 t
1 „ „ 12 000 t = 12 000 t
1 „ „ 16 600 t = 16 600 t
1 „ „ 23 400 t = 23 400 t
1 „ „ 25 000 t = 25 000 t
1 „ „ 28 500 t = 28 500 t

207 000 t

× 1750 M. (dem Durchschnitt aus obigem Einheitspreis für 1 t) = 362 250 000 M.

2. Ferner 17 Panzerkreuzer:

2 mit je 9 950 t = 19 900 t
1 „ „ 11 000 t = 11 000 t
4 „ „ 12 200 t = 48 800 t
3 „ „ 13 750 t = 41 250 t
1 „ „ 14 300 t = 14 300 t
1 „ „ 14 800 t = 14 800 t
1 „ „ 17 600 t = 17 600 t
1 „ „ 19 050 t = 19 050 t
1 „ „ 26 800 t = 26 800 t
1 „ „ 27 400 t = 27 400 t
1 „ „ 28 500 t = 28 500 t

269 350 t

× 1970 M. (dem Durchschnittspreis)

= 530 619 500 M.

3. Geschützte Kreuzer: 16 Schiffe aus den Jahren 1891—1914, von diesen 11 aus den letzten 8 Jahren, und zwar:

1 mit je 2 200 t = 2 200 t
2 „ „ 3 000 t = 6 000 t
4 „ „ 3 560 t = 14 240 t
1 „ „ 3 800 t = 3 800 t
1 „ „ 4 900 t = 4 900 t
1 „ „ 5 300 t = 5 300 t
4 „ „ 5 500 t = 22 000 t
1 „ „ 5 700 t = 5 700 t
1 „ „ 7 450 t = 7 450 t

55 090 t

Der Durchschnittspreis für 1 t beträgt nach in gleicher Weise angestellten Ermittlungen 1950 M.; der Gesamtwert demnach 107 425 000 M.

4. An Torpedobootszerstörern sind 5 kleinere von 285—550 t mit einem Durchschnittswert von 3 Millionen Mark, 19 größere von 950—1900 t mit einem solchen von 6 Millionen Mark und 15 unbekannter Größe, für welche ein Wert von 4 1/2 Millionen Mark angenommen ist, zerstört. Es ergibt sich ein Gesamtverlust von 196 500 000 M.

5. An Torpedobooten beträgt der Verlust 2 kleine zu je 130 t = 1 Mill. M.

3 „ „ „ 250 t = 2,4 „ „
3,4 Mill. M.

6. Der Durchschnittswert eines U-Bootes ist mit 3 Millionen Mark angenommen (bei 730 t Wasserverdrängung), so daß der Gesamtverlust bei 20 versenkten 60 Millionen Mark beträgt.

In nachstehender Zusammenstellung sind die Verluste der Gegner vereinigt:

8	38,1-cm-Kan.	mit	zus.	400	Schuß,
44	34,1	„	„	2 200	„
48	30,5	„	„	2 400	„
4	25,4	„	„	800	„
38	23,4	„	„	7 600	„
26	19	„	„	7 800	„
315	15	„	„	126 000	„
147	10,2	„	„	58 800	„
214	7,6	„	„	107 000	„
234	4,7	„	„	117 000	„

1078 Kan. mit zus. 430 000 Schuß, welche überschlägig berechnet einen Wert von etwa 40 Millionen Mark darstellen. Wollte man die Berechnungen weiterhin auf die anderen Gegner ausdehnen, so wird man leicht auf eine Gesamtsumme von etwa 1 3/4 Milliarden Mark hinauskommen. Ohne Anspruch auf absolute Genauigkeit zu erheben, vermag die Darstellung eine Vorstellung von dem nicht unerheblichen Umfange der Schädigung unserer Gegner auf einem nur kleinen Gebiete des Weltkrieges zu geben.

[2215]

	Linien-schiffe	Panzerkreuzer	Geschützte Kreuzer	Zerstörer	Torpedoboote	U-Boote	Zusammen
England t	207 000	269 350	55 290	32 000	1 000	13 500	578 140
M.	362 250 000	530 619 500	107 425 000	196 500 000	3 400 000	60 000 000	1 260 194 500
Frankreich . . . t	12 000	17 400	?	3 700	560	3 400	37 060
M.	21 000 000	34 278 000	?	20 000 000	2 400 000	13 800 000	91 478 000
Italien t	35 800	17 800	3 800	330	360	1 000	59 090
M.	62 650 000	35 066 000	8 500 000	2 000 000	1 400 000	4 000 000	113 616 000
Rußland t	22 800	23 400	3 180	1 500	930	750	52 560
M.	39 900 000	46 098 000	7 000 000	9 000 000	3 200 000	3 000 000	108 198 000
Japan t	—	—	3 700	350	100	—	4 150
M.	—	—	4 500 000	2 500 000	400 000	—	7 400 000
Zusammen . . . t	277 600	327 950	65 970	37 880	2 950	18 650	731 000
M.	485 800 000	646 061 500	127 425 000	230 000 000	10 800 000	80 800 000	1 580 886 500

1 1/2 Milliarde auf dem Meeresboden! An der Unsumme gemessen, die das Ringen bisher verzehrt, zwar ein geringer Betrag, doch immerhin eine beträchtliche Schädigung unserer Gegner. Dazu kommt die Menge von Kohlen, Öl, Munition, Proviant, die das gierige Meer verschlungen hat. Sehr vorsichtig gerechnet, d. h. nach den für Friedenszeiten geltenden Beladungsplänen, welche die Hälfte bis ein Drittel der höchsten Beladungsfähigkeit angeben, werden die englischen Kriegsschiffe rd. 40 000 t Kohle und 11 000 t Öl an Bord gehabt haben, die einen Betrag von etwa 1 1/2 Millionen Mark ausmachen dürften.

Für Berechnung der Munitionsmenge ist die Zahl der Geschütze an Bord der versenkten Schiffe zugrunde zu legen. In den folgenden Berechnungen ist angenommen, daß ein großer Teil vor dem Untergange verfeuert ist. Für England ergeben sich folgende Zahlen:

RUNDSCHAU.

(Materialökonomie.)

Wenn wir Eisenbahnschienen legen, Maschinen bauen, ein Haus errichten, ein Möbel zimmern, einen Schmuck herstellen, wenn wir Flachs, Wolle und Seide zu Kleidern, Wäsche und Putz verarbeiten, pflegen wir gewöhnlich nicht zu überlegen, woher die betreffenden Rohmaterialien kommen. Wir erwägen auch nicht, ob die betreffenden Rohmaterialien unerschöpflich oder nur bis zu einem gewissen Grade auf der Erde und in der Natur vorhanden sind, und wir machen keinen Unterschied zwischen solchen Materialien, die sich wieder ergänzen, die nachwachsen, wieder angebaut und nachgezüchtet werden können, und aussterbenden und absterbenden Materialien oder entsprechenden Pflanzen und Tieren (z. B. der Biber in Deutschland) und solchen

Materialien, die überhaupt nicht wieder nachwachsen und sich wieder ergänzen können, wie Gold, Erz, Stein. Die Rohstofffrage gilt zwar als eine der wichtigsten Fragen von Gewerbe und Industrie. Aber ob und auf wie lange genügende Rohstoffe vorhanden sind, danach pflegen wir selten zu fragen. Wir machen auch keinen Unterschied zwischen lebenden und leblosen Materialien und geben uns keinen Skrupeln hin, ob wir denn, gerade wir Menschen einer verhältnismäßigen ganz kurzen Spanne Zeit der Erdgeschichte, das Recht haben, dieses oder jenes Material, Pflanze oder Tier, bis zur Erschöpfung abzubauen und abzutöten.

Hat Gott uns zu Herren über Tier, Pflanze und Stein gemacht? Den Menschen als Rasse, als Genus oder just den Menschen des 20. Jahrhunderts mit dem Recht, das Kapital zu verbrauchen, bis es zu Ende ist? Oder haben wir eine gewisse Verantwortung nicht nur Gott und den Materialien selbst, sondern vor allem auch den nachlebenden Geschlechtern gegenüber? Und wenn im Jahr 3000 oder 5000 die Frage gestellt wird: Hat der Mensch mit den ihm anvertrauten Schätzen der Natur Haus gehalten, hat er für ihren Weiterbestand gesorgt, oder hat er sie zu Ende gewirtschaftet, hat er Tierrassen aussterben, Baumarten vernichten, Metalle und Minerale erschöpfen lassen? Wie wird die Antwort lauten?

Es kann insbesondere dem Industrialismus der Vorwurf nicht erspart werden, daß er einerseits kurzsichtig, andererseits egoistisch mit dem Materialgut der Erde darauf los gewirtschaftet hat, als ob die Schätze der Erde nur für das gegenwärtige Jahrhundert da seien. Grundsätze etwa, daß man mit einem Material, das sich nicht selbst wieder ersetzt und nicht nachwächst, sparsam umgehen und es womöglich durch ein sich wieder ergänzendes Material ersetzen müsse, existierten nicht für ihn. Wir wissen nicht, ob man derartige Erwägungen etwa bei Einführung des Holzpflasters hat mitsprechen lassen. Heute müssen wir ebenfalls aus diesen Gründen auch den Holzbau befürworten. Zumal für die Deutschen ist der Holzbau traditionell, Stammesüberlieferung*). Steine sind durchaus nicht so wohlfeil, wie mancher denkt, und sie sind auch nicht unerschöpflich, weil sie eben nicht nachwachsen. Und es gibt einige Steinarten, die tatsächlich schon knapp werden. Es gibt ferner besonders kostbare Steinarten, die sich nur hier und da

*) Den Beweis dafür, wenn es eines solchen bedürfte, bringt A. Haupt in seinem Werk „Die älteste Kunst, insbesondere die Baukunst der Germanen“, Leipzig 1910, Degener, der aber merkwürdigerweise der Ansicht ist, daß die antike Architektur vom Steinbau ausgegangen sei, während sie aus dem Holzbau hervorgegangen ist.

bis zu einer gewissen Dichtigkeit vorfinden; dazu gehören nicht nur der Serpentinsteine und der Achat, sondern auch der Marmor. Das erste bei dem Abbau eines solchen Lagers müßte doch wohl das sein, zu untersuchen und festzustellen, wie hoch sich das Kapital beläuft, das heißt, wieviel überhaupt vorhanden ist. Und wer will, falls das Lager, wie immer, Grenzen der Dichtigkeit hat, die Verantwortung übernehmen, daß nun gerade der Gegenwartsmensch das Recht habe, ein solches Lager auszuschöpfen und abzubauen?

Uns scheint, wir haben ein solches Recht nur insoweit, als wir das betreffende Material unumgänglich zum Leben benötigen. Wir haben im übrigen aber die Ehrenpflicht, uns möglichst auf solche Materialien zu beschränken, die nachwachsen, bezüglich dieser aber dafür zu sorgen, daß mindestens ebensoviel nachwächst, wie abgebaut wird. Die Tragödie, die sich jeden Sommer bei den Riesenbränden der amerikanischen Urwälder abspielt, sollte den kurzsichtigsten Egoisten zu denken geben. Aber es wird so weiter gehen, bis das Klima sich derart verschlechtert hat, daß Mittel gefunden werden müssen. Solche Mittel wären zum Beispiel die Aufteilung der Wälder in einzelne Blocks, die voneinander so weit isoliert werden, daß ein Übergreifen des Brandes von einem Block zum anderen unmöglich ist, ferner die Elektrifizierung der Eisenbahnen, und weiter strenge Überwachung der einzelnen Waldgebiete. Und zugleich müßte eine Aufforstung größter Strecken mit größter Eile betrieben werden.

Bezüglich der Eisenerze liegt die Sache insofern schwieriger, als sich nicht für alle Zwecke Ersatzmaterialie aus der Gruppe der neu sich bildenden Materiale finden lassen. Beim Häuserbau zwar läßt sich Eisen vielfach durch Holz ersetzen, und gerade die größten Hallen, zum Beispiel auf Ausstellungen, baut man heute, wenn auch aus anderen, in der Hauptsache wirtschaftlichen Gründen, wieder aus Holz. Aber die Eisenbahnschiene läßt sich, wie es scheint, nur aus Eisen herstellen. Welche gewaltige Mengen aber allein schon zu diesem Zwecke benötigt werden, ist kaum zu schätzen. Dazu kommen die Maschinen und der Bedarf für Feuerwaffen und Geschütze und für Seeschiffe. Sehen wir aber erst einmal ein, daß die Schätze der Erde nicht nur für uns und die unmittelbar nach uns kommenden Generationen da sind, und daß sie, da sie nur bis zu einem gewissen Grade vorhanden sind, nicht planlos und zügellos abgebaut werden dürfen, so muß die Wissenschaft darauf ausgehen, Materiale zusammenzustellen, Legierungen aus Materialien, die sich neu bilden können, zu schaffen, die die sterilen Materiale, also besonders Eisen, ersetzen können. Eigentlich liegen schon Beton und Eisenbeton in dieser

Richtung. Beim Eisenbeton wird das Eisen immer in ganz beschränktem Maße verwendet. Und der Beton besteht in der Hauptsache aus Schotter und Sand. Sand wächst zwar nicht wie organisches Pflanzenmaterial, aber er bildet sich fortwährend neu durch Abschwemmung. Die natürlichen und bis zu einem gewissen Grade unerschöpflichen Sandlager sind die Flüsse, und wenn wir aus diesen den Sand entnehmen, erhöhen wir zugleich deren Schiffbarkeit. Und auch noch manche andere wertvolle Materiale lagern auf dem Grunde der Flüsse, nicht nur Ton, sondern auch weit kostbarere. Aber obwohl wir im Beginn des Industriezeitalters wie Vandalen auf der Erde gehaust haben, haben wir den Raubbau gerade da, wo er am wenigsten geschadet, wo er sogar genutzt hätte, also eben auf dem Boden der Flüsse, so gut wie gar nicht getrieben. Auch die Kanalisierung auf der einen und die Irrigation auf der anderen Seite kann uns manches wertvolle Material gewinnen helfen. Von dem hier aufgestellten Gesichtspunkt aus erhellt die Bedeutung der Kunststeinindustrie. Der Kunststein korrigiert gleichsam die Natur. Da diese die Steine nicht nachwachsen läßt, läßt sie der Mensch sozusagen wachsen. Der Kunststein ist ein Fabrikat des Menschen. Er ersetzt den gewachsenen Stein nahezu vollständig. Und er besteht aus Materialien, die keinen besonderen Wert haben, die eine Art Abfallmaterial bilden, und die aus Abschwemmungen, Abbröckelungen und Überresten gewonnen werden können. An dieser Stelle hat also der Mensch bereits die Naturwirtschaft ökonomisiert. Die Erfindung des Kunststeines erfolgte zwar nicht aus unseren hier erörterten Erwägungen, sondern in der Hauptsache aus wirtschaftlichen Erwägungen, aber sie kommt ersteren zugute. Und ganz ähnlich verhält es sich mit dem Backstein, mit dem gebackenen Stein, mit dem Ziegel. Man kann zwar den Abbau des Rohmaterials des Ziegels, also des Lehmes oder Tones, auch so weit treiben und so wahllos vornehmen, daß man Berge, die man schützen sollte, angräbt und aushöhlt, aber an und für sich ist das Rohmaterial des Ziegels ohne besonderen Wert, und es kann zudem auch durch Ausbaggerung von Flüssen, Seen, Teichen und Kanälen gewonnen werden.

Was die Edelmateriale, im besonderen die Edelmetalle, betrifft, so scheinen diese in alten Zeiten bis zu einem gewissen Überfluß auf der Erde vorhanden gewesen zu sein. Andernfalls läßt sich der massenhafte Gebrauch nicht nur für Schmuck und Münze, sondern auch für Waffen und Hausgeräte, ja sogar für Hausbau, kaum erklären. Nicht nur die mehr oder weniger sagenhaften Überlieferungen (Bibel, Homers Gesänge, Edda, Kalevala) sprechen

hierfür, sondern auch die Gräberfunde und Ausgrabungen, in Ostasien auch das, was wir noch vor uns sehen. Aber da man nahm, soviel man fand, schmolz der Vorrat zusammen, und statt daß Gold billiger wurde, wurde es teurer. Es ist ähnlich wie heute mit den Diamanten. Wird in Südafrika etwa kein Raubbau getrieben? Denkt man dort an die späteren Geschlechter, hält man sich dort vor Augen, daß Diamanten nicht wie Bäume nachwachsen, daß sie kostbarstes Eigengut und Kapital der Erde sind, gegeben nicht just dem 20. Jahrhundert bis zur Erschöpfung, sondern den Herren der Erde für alle Zeiten?

Bezüglich dieses wie aller anderen Materiale der Erde müssen erst einmal folgende Berechnungen und Erwägungen Platz greifen:

1. Wie viele Vorräte von dem betreffenden Material sind a) überhaupt vorhanden, das heißt also auf der Erde; b) in unserem Vaterland?

2. Wie lange reichen diese Vorräte bei dem bisherigen System des Abbaues?

3. Läßt sich, soweit wachsende Materiale in Betracht kommen, das betreffende Material mindestens in demselben Maße, wie es abgebaut wird, wieder ersetzen; durch Anbau, Aufzucht, Nachzucht und dergleichen, zum Beispiel Holz, Wolle, Pelz usw.? Hier wäre es zugleich Aufgabe des Staates, dafür zu sorgen, daß nur soviel abgebaut werden darf, wie Neubau gewährleistet ist, bzw. daß mindestens soviel angebaut und gezüchtet wird, wie abgebaut und konsumiert wird.

4. Läßt sich, soweit leblose Materiale in Betracht kommen, das betreffende Material ersetzen durch ein lebendes Material? Bejahenden Falles ist der Abbau des betreffenden leblosen Materiales, falls dieses nicht unumgänglich notwendig ist, zu verbieten oder, falls genügende Lager bis auf sehr lange Zeit hinaus vorhanden sind, zu beschränken. Verneinenden Falles ist der Abbau nur soweit zu gestatten, als das betreffende Material unumgänglich zum Leben gebraucht wird und genügende Lager vorhanden sind.

Der Ersatz eines Materiales durch ein anderes aus einer anderen Gruppe darf nicht so weit gehen, daß eines das andere äußerlich imitiert. Die Materiallüge ist und bleibt die größte Sünde der Natur gegenüber, nicht weniger als der Raubbau. Dr. Heinrich Pudor. [2087]

NOTIZEN.

(Wissenschaftliche und technische Mitteilungen.)

Durchgang, Reflektion und Absorption von Schallwellen durch sog. schalldämpfende Stoffe. Über den wirklichen schalldämpfenden Wert der in der Industrie und im Bauwesen zur Schalldämpfung verwendeten

Stoffe besitzen wir nur sehr wenig bestimmte Zahlen, in der Hauptsache wird auf diesem Gebiete rein empirisch gearbeitet. Neuerdings hat nun F. R. Watson einige schalldämpfende Stoffe auf ihre Durchlässigkeit für Schallwellen und ihre Reflektion und Absorption des Schalles untersucht und gibt*) auf Grund seiner Ergebnisse Vergleichszahlen, die als Anhalt bei der Auswahl schalldämpfender Stoffe von Wert sein dürften. Als Schallquelle diente bei den Untersuchungen eine Pfeife, die durch einen gleichmäßigen Luftstrom geblasen wurde und im Brennpunkte eines Parabolspiegels stand. Das von diesem ausgehende parallele Bündel von Schallwellen ging durch eine offene Tür in einen zweiten Raum, in welchem mit einem Rayleighschen Resonator die Stärke des ankommenden Schalles gemessen wurde. Die erwähnte Tür wurde nun abwechselnd durch Platten verschiedener Stärke aus schalldämpfenden Stoffen verdeckt, deren Wirksamkeit sich also direkt aus der Differenz der vom Resonator angezeigten Schallstärke bei offener Tür und bei Abschluß durch den betreffenden Stoff ergab. Die Beobachtungen sind in der Zahlentafel 1 zusammengestellt.

Zahlentafel 1.

Von Lagen übereinander	Es wurden Prozent des Schalles					
	durchgelassen			zurückgehalten		
	1	2	3	1	2	3
Haarfilz 12,7 mm stark	57,0	39,0	26,0	43,0	61,0	74,0
Korkplatte 6,35 mm .	20,0	9,5	7,4	80,0	90,5	92,6
Korkplatte 19,05 mm.	2,9	5,2	2,2	97,1	94,8	97,8
Haarfilz mit Papierrippen 6,35 mm .	13,0	55,0	9,6	87,0	45,0	90,4
Haarfilz mit Papierrippen 19,05 mm .	1,7	0,5	0,1	98,3	99,5	99,9
Flachplatten 19,05 m	5,0	0,14	0,02	94,3	99,8	99,9
Gepreßte Fiber 6,35 mm	0,08			99,9		
Gepreßte Fiber 19,05 mm	0,05			99,9		

Gepreßte Fiber muß danach als ein in hervorragendem Maße schalldämpfender Stoff angesehen werden, der schon bei verhältnismäßig geringer Stärke nur noch minimale Schallmengen durchläßt. Die Zahlen zeigen aber weiter — beim Haarfilz mit Papierrippen von 6,35 mm Stärke und bei 19,05 mm starken Korkplatten —, daß beim Übereinanderschichten mehrerer Lagen eines Stoffes sich die Verhältnisse viel ungünstiger gestalten können, als bei einer Lage allein, eine Tatsache, die sich ohne Schwierigkeiten aus dem Auftreten von Resonanzerscheinungen bei Wänden erklärt, die aus mehreren Teilen zusammengesetzt sind. Die Untersuchung über die Reflektion des Schalles durch die schalldämpfenden Stoffe, die in sinngemäß gleicher Weise wie die über die Durchlässigkeit vorgenommen wurde, ergab die Vergleichszahlen der Zahlentafel 2, bei denen zu beachten ist, daß rein willkürlich, lediglich um einen Vergleichsmaßstab zu haben, die Reflektion von 19,05 mm starken Korkplatten = 100% gesetzt wurde, während bei den Zahlen der Zahlentafel 1 natürlich die offene Tür 100% Durchlässigkeit ergab.

*) *Physical Review* 1916, S. 125.

Zahlentafel 2.

Von Lagen übereinander	Reflektierter Schall in Prozenten		
	1	2	3
Korkplatten 19,05 mm stark	100	82	85
Korkplatten 6,35 mm stark	61	85	87
Haarfilz 6,35 mm stark	19	25	40
Haarfilz mit Papierrippen 6,35 mm stark	80	23	39
Haarfilz mit Papierrippen 19,05 mm stark	40	25	36
Flachplatten 19,05 mm stark	87	77	77
Gepreßte Fiber 6,35 mm stark	90	—	—

Im allgemeinen ist die Schalldurchlässigkeit eines Stoffes abhängig von seiner Porosität, seiner Dichte und seiner Elastizität. Bei sehr porösen Stoffen, wie etwa Haarfilz, ist sie ungefähr proportional der Durchlässigkeit für die Luft, Kork besitzt geringere Dichte als gepreßte Fiber und läßt deshalb auch mehr Schall durch. Zu große Elastizität der Schutzstoffe kann, auch bei sonst guten schalldämpfenden Eigenschaften, zu Resonanzwirkungen und damit schlechter Schalldämpfung führen. Bst. [2101]

Geruch und Bewegung der Fische. Die Beschaffenheit der Sinnesorgane der Fische bietet dem Forscher Interesse, da sich die Fische im Wasser bewegen, also in einem ganz anderen Medium als die Landtiere; andererseits gewinnt man aus diesen Studien die verschiedensten Winke für den Fischfang. Der Geruchssinn ist den Fischen vielfach abgesprochen worden. Hier sind nun die Versuche von S. H. Parker*) bezeichnend, aus denen hervorgeht, daß die Fische ihre Nahrung im Wasser im allgemeinen in derselben Weise finden wie in der Luft lebende Tiere, also ebenfalls unter Benutzung der Nase als Riechorgan. Die Versuchsfische (*Mustelus canis*) wurden im Freien gehalten und oft gewechselt, und die Versuche selbst wurden in einem abgesperrten Teil des Teiches vorgenommen. Während des ruhigen Schwimmens der Fische wurden in Käsepapier eingewickelte zerquetschte Krabben in das Wasser gebracht. Sofort änderte sich ihre Bewegung. Ein kurzer Ruck des Kopfes nach der Seite erfolgt, und in schlängelnder Bewegung nähert sich der Fisch dem Boden, bis die Beute gefunden ist. Sie wurde nach Fischweise gefaßt, geschleudert und losgelassen. Das Fleisch war eingewickelt, um die Erkennung der Beute durch Sehen zu verhindern. Der Hundsfisch reagiert nur selten auf Sicht, wenn der Gegenstand nicht mehr als etwa 35 cm entfernt ist. Verstopfte man die Nasenlöcher mit Baumwolle, bevor an den Fischen experimentiert wurde, so reagierten sie in keiner Weise auf die Papierpäckchen; kurz nach Entfernung der Baumwolle traten die charakteristischen Bewegungen auf. Die Nase der Fische wird also gereizt durch Geruch, und mit Hilfe des Geruches lokalisiert der Fisch die Beute. Es fragt sich nun noch, auf welche genauere Weise der Fisch die Beute lokalisiert. Zu dem Zwecke verschloß Parker die Nasenlöcher der Versuchstiere abwechselnd leicht mit Baumwolle, um einen Teil des Riechorgans auszuschalten, ohne aber dadurch den Fisch wesentlich zu stören. Normalerweise machten die Fische gleichviel Bewegungen nach rechts und links,

*) *Bulletin of the United States Bureau of fisheries* 1914, S. 63.

oft in Form einer Acht kombiniert, bis sie die Beute nach ungefähr 2 Minuten gefunden hatten. Nach Verschluss des linken Nasenloches machten die Versuchsfische fast ausnahmslos nur Bewegungen nach rechts, schwammen fast in Kreisen, fanden die Beute aber in derselben Zeit. Entsprechend fanden andere Versuchsfische mit rechtsverstopfter Nase nach links kreisend das Fleisch; also das offene Nasenloch ist nach dem Zentrum der Bewegung gerichtet. Die Versuche wurden vielfach abgeändert und auch an denselben Fischen wiederholt, immer mit dem gleichen Ergebnis. Nach Öffnen des verstopften Loches zeigten die Fische nach einiger Erholung ihre normalen Bewegungen. Daraus geht hervor, daß die Geruchswirkung, genau wie bei den Landtieren, direktiven Charakter hat. Bei der einseitigen Störung des symmetrischen Riechorgans resultiert auch bloß noch die eine Bewegungsrichtung. Das normale Rechts und Links dient also zur Orientierung der Beute. Diese Ergebnisse erinnern an die Kreisbewegung vieler niedrigerer Tiere, wie Insekten um irgendeinen riechenden Gegenstand, um Blumen usw. Das Schlingeln und Achten ist ein erstes Orientieren, bis der Gegenstand in den Kreis der Bewegung gebracht ist, dann wird sie kreisförmig; das Riechorgan wird bloß noch einseitig erregt, und durch Reagieren auf das Stärkerwerden des Geruches wird das Ziel schließlich erkreist. P. [1734]

Wie sehen die Vögel ihre Schmuckfarben? Die Ansicht von der biologischen Bedeutung der bunten Farben in der Organismenwelt ist teilweise erschüttert worden durch die Lehren von C. Hess, der nachzuweisen glaubte, daß niedere Tiere, z. B. Insekten, Fische und Stachelhäuter, die Farben durchaus nicht so wahrnehmen wie wir, sondern daß vielfach Farbenunterschiede für sie nur Helligkeitsunterschiede bedeuten. Für die Vögel hat nun Hess festgestellt, daß sie die Welt ungefähr so sehen wie wir, wenn wir eine rotgelbe Brille tragen. In der Vogelnetzhaute finden sich nämlich rote und gelbe Ölkügelchen zwischen Außen- und Innenglied der Zapfen eingelagert, und daraus ergibt sich eine Verkürzung des Spektrums nach dem kurzwelligen Ende, infolgedessen die blauen und violetten Töne von schwarzen und grauen nicht mehr zu unterscheiden sind.

H. Henning*) suchte nun experimentell zu erproben, inwieweit die Verkürzung des Spektrums im Vogelauge das Farbsehen beeinträchtigt, und betrachtete zu diesem Zwecke die Vögel des Frankfurter zoologischen Gartens durch eine rotgelbe Brille. Es zeigte sich, daß die Wirkung der Schmuckfarben keineswegs verloren geht, daß sie vielfach sogar eine Aufbesserung erfährt. Die lebhaft gefärbten Papageien zum Beispiel erschienen prächtiger als bei Betrachtung mit unbewaffnetem Auge; ihr Rot wurde leuchtender und eindringlicher, und die verschiedenen Tönungen stachen schärfer voneinander ab. Blaugüne und blaue Farben sanken allerdings stark ins Graue, aber auch sie wirkten noch als Schmuck und hoben sich deutlich vom grünen Blätterwerk ab. Am meisten verloren die schwach gefärbten europäischen Arten; dafür verbesserte sich jedoch ihre Schutzanpassung an die Umgebung.

Bei der Wahl eines etwas mehr gelb gefärbten Glases veränderte sich die Buntheitsschwelle ganz

bedeutend. Angenommen nun, die verschiedenen Vogelarten besitzen eine um geringe Werte abweichende Schwelle für die Sichtbarkeit der bunten Farben, so ergibt sich eine ausschlaggebende Bedeutung der Schmuckfarben zur Erkennung der eigenen Art. Je nachdem mehr rote oder mehr gelbliche Ölkügelchen im Vogelauge eingelagert sind, würde der Vogel die Artgenossen entweder grundsätzlich bunt oder grundsätzlich grau sehen, und jede Verwechslung mit Männchen einer anderen Art wäre ausgeschlossen. Vielleicht verhält es sich aber auch so — weitere Forschungen müssen erst noch die Richtigkeit der Vermutung erweisen —, daß jedes Vogelauge grade auf die Farbtönungen der eigenen Art abgestimmt ist, die anderen aber nur abgeschwächt wahrnimmt. Jedenfalls bleibt die Bedeutung der Schmuckfarben als Erkennungs- und Lockmittel in vollem Umfange bestehen. L. H. [2053]

Neuere Untersuchungen über die Eigenwärme von Blüten. Schon seit weit mehr als einem Jahrhundert ist es bekannt, daß es Pflanzen gibt, die eine höhere Temperatur besitzen als die sie umgebende Luft. Eins der augenscheinlichsten Beispiele für dieses Phänomen bieten die Blütenstände der Araceen, an denen schon L. a m a r c k 1777 erhöhte Temperaturen entdeckt hat, und die seitdem wohl das beliebteste Demonstrationsobjekt für diese interessante Lebenserscheinung sind. Die Beobachtungen über Wärmeentwicklung und dadurch bedingte Temperaturerhöhung mehrten sich dann stetig. Bei allen Pflanzen wird durch die Atmung, also durch den Abbau der Kohlehydrate, Fette und Eiweißkörper, Wärme erzeugt, aber bei den meisten reicht diese nicht aus, den durch die Transpiration bedingten Wärmeverlust auszugleichen, die Temperatur dieser Pflanzen bleibt also hinter der des umgebenden Mediums zurück. Meßbare Eigenwärme wurde bis jetzt außer bei den schon eingangs genannten Araceen in den Blütenständen der Scitamineen, Pandanaceen, Palmen und Cycadeen sowie in den einzelnen Blüten von *Victoria regia*, *Nelumbo nucifera*, *Nymphaea alba* und *blanda*, *Cucurbita pepo* und *melo-pepo*, *Bignonia radicans*, *Polyanthes tuberosa*, *Cactus grandiflorus*, *Pancreatum maritimum*, *Cereus grandiflorus* und *C. pteranthus* und in den Knospen von *Rosa centifolia*, *Papaver somniferum* und *Paeonia officinalis* festgestellt.

Wahrscheinlich den meisten Untersuchungen der älteren Autoren haften zahlreiche mehr oder weniger große Fehler an, die auf mangelhafte Berücksichtigung oder gar auf Außerachtlassen der Außentemperatur, der Luftfeuchtigkeit, des Entwicklungszustandes des Versuchsobjektes und anderer Faktoren zurückzuführen sind. So z. B. ist es notwendig, daß die Lufttemperatur vor und während der Beobachtungen an den Pflanzen festgestellt wird, da ein plötzlicher Temperatursturz in der Luft sich nicht momentan auf die Pflanzen überträgt. Wesentlich ist ferner auch die Messung der Wärme an verschiedenen Stellen der Blüten, da die Temperatur in einer Blüte nicht überall gleich zu sein braucht.

Erich Leick veröffentlichte nun in letzter Zeit mehrere Untersuchungen, in denen er allen diesen Anforderungen Rechnung trägt. Die erste Arbeit behandelt „Die Erwärmungstypen der Araceen und ihre blütenbiologische Bedeutung“ (*Berichte der Deutschen Botanischen Gesellschaft XXXIII*, 1915, S. 518 bis 536). Bei einer großen Zahl von Araceen besteht tat-

*) *Naturwissenschaftliche Wochenschrift* 1916, S. 545

sächlich zur Zeit ihrer vollen Entwicklung in den Blütenständen eine Temperaturerhöhung, die zwar von individuellen und äußeren Verhältnissen beeinflusst wird. Die Erwärmungskurven zeigen 2—5 Maxima; der maximale Überschub über die Außentemperatur ist abhängig von der Versuchsanordnung, dem Entwicklungszustand und der Lufttemperatur; der Zeitpunkt der Maxima ist schwankend. Überdies ist die Temperatur an den verschiedenen Stellen des Blütenstandes ungleichmäßig, bei *Monstera* sind die Unterschiede nur gering, bei *Arum* dagegen ganz beträchtlich. Bei *Arum*, das zu dem kompliziertesten Erwärmungstypus unter den Araceen gehört, fällt das erste Maximum in die Zeit des Öffnens der Spatha (der Blüten-scheide), und die höchste Temperatur besitzt der Gipfel des Kolbens, das zweite Maximum tritt in der Staubgefäßzone zur Zeit der Pollenreife auf. Wenn auch zur vollen Würdigung der biologischen Bedeutung der Erwärmung der Araceenblütenstände Beobachtungen an Pflanzen an ihrem natürlichen Standorte und unter den natürlichen Verhältnissen eigentlich erforderlich wären, kommt Leick doch schon auf Grund seiner Versuche zu dem Ergebnis, daß die Temperatursteigerungen in den Araceen höchstwahrscheinlich als Anlockungsmittel für bestäubende Insekten aufgefaßt werden dürfen; die Vollkommenheit dieses Mittels ist bei den einzelnen Arten verschieden, am geringsten bei dem Monstertypus, am höchsten bei dem Arumtypus.

Das entgegengesetzte Resultat lieferten andere Untersuchungen des gleichen Autors: „Eigenwärmemessungen an den Blüten der „Königin der Nacht““ (*Berichte der Deutschen Botanischen Gesellschaft* XXXIV, 1916, S. 14—22). Diese Kakteenblüten besitzen zwar auch eine meßbare Eigenwärme, aber diese ist viel zu gering, als daß ihr eine blütenbiologische Bedeutung zukommen könnte; oft reicht die erzeugte Wärme nicht einmal aus, um den durch die Transpiration veranlaßten Wärmeverlust auszugleichen. Wie bei *Arum* zur Zeit des zweiten Maximums zeigen sich auch in den Blüten der „Königin der Nacht“ die höchsten Temperaturen in der Staubgefäßregion; periodische Erwärmung findet dagegen nicht statt.

Welche Bedeutung hat nun die Wärmeentwicklung in den Pflanzen überhaupt? Blütenbiologisch kann sie allgemein nicht sein; das zeigt das Beispiel der „Königin der Nacht“. Aber auch eine wärmereregulatorische Wirkung, wie man sie früher häufig angenommen hat, kommt ihr nicht zu; denn der Fortfall der Wärmeerzeugung würde eine Temperaturniedrigung von nur 0,1—0,2° bedingen. Einstweilen müssen wir also annehmen, daß die Wärmeerzeugung nur in einzelnen Fällen, nicht aber allgemein Vorteile für die Pflanze mit sich bringt. (Vgl. E. Leick, „Über Wärmeerzeugung und Temperaturzustand lebender Pflanzen“, *Biologisches Zentralblatt* XXXVI, 1916, S. 241—261). Die Sache liegt also derart, daß beim Abbau der Reservestoffe nebenbei Wärme erzeugt wird, die Pflanze aus dieser aber im allgemeinen keine Vorteile zieht.

Dr. Fr. J. Meyer. [2113]

Ein neuer Nilstaudamm. Die Engländer haben in Ägypten mit dem Bau einer neuen großen Bewässerungsanlage begonnen, die dem Lande die dringend nötigen Wassermengen zuführen soll. Der bekannte Nilstaudamm von Assuan hat sich zwar nach seinem Umbau gut bewährt, genügt jedoch längst nicht mehr den

Anforderungen, welche die wachsende Bevölkerungszahl des Landes an die bebaute Fläche stellt. Menschenzunahme und Nahrungsversorgung haben während der letzten Jahre im Nillande nicht gleichen Schritt gehalten, denn während die bebaute Fläche seit 1882 um 42% gestiegen ist, hat sich die Bevölkerung in der gleichen Zeit um 92% vermehrt. Schon vor dem Kriege plante die englische Regierung aus diesem Grunde neue Bewässerungsanlagen, die in der Gegend von Khartum liegen sollten, bis jetzt aber verschoben worden sind. Die ungünstigen Ernteausfälle der letzten Sommer, die auf ungenügende Überschwemmungen zurückgeführt werden, haben die Engländer jedoch gezwungen, trotz aller politischen Hindernisse den Neubau zu beginnen. Es soll zunächst ein neuer Staudamm südlich von Khartum durch den Weißen Nil gezogen werden, für den man 20 Millionen Mark an Baukosten angesetzt hat. Es besteht die Absicht, die Arbeiten nach Möglichkeit zu beschleunigen, da man im nächsten Jahr eine sehr starke Überschwemmung erwartet, von der gefürchtet wird, daß sie die Kräfte der alten Stauanlagen überschreitet. [2158]

Beobachtung des Enckeschen Kometen nahe seinem Aphel*). Professor Wolf beobachtete auf der Sternwarte Heidelberg-Königstuhl den Enckeschen Kometen nahe seiner Sonnenferne am 22. September 1916. Das Objekt war äußerst lichtschwach, 16,5 ter Größe. Seine Rektaszension betrug 22 Stunden 28 Minuten 39,0 Sekunden, seine Deklination — 7° 8' 5", der Komet stand also im Sternbild des Wassermannes.

Er wurde zuerst von Pons im Jahre 1818 entdeckt und von Encke berechnet. Wegen seiner sehr kurzen Umlaufzeit von etwa 3 $\frac{1}{3}$ Jahren wurde er seitdem häufig wiedergesehen und auch mit früheren Beobachtungen identifiziert. Encke entdeckte, daß seine Umlaufzeit sich verringere, und suchte die Ursache dieser Erscheinung in einem Widerstande des den Weltraum erfüllenden Äthers, der bei den Planeten wegen ihres kompakten Gefüges und ihrer großen Masse nicht merkbar zur Geltung käme. Dann müßte die Umlaufzeit aber stetig kleiner werden, und das stimmt nicht mit den weiteren Beobachtungen überein. Bessel erklärte die Erscheinung durch die Einwirkung der Ausstrahlungen auf die Bahn, Backland durch das Zusammentreffen mit Meteor-schwärmen. [2033]

Japans Zellstoffindustrie**). Veranlaßt durch das Vorhandensein großer Vorräte an Rohstoff wurden vor einer Reihe von Jahren zwei große Gesellschaften für Zellstofffabrikation eingerichtet, deren Erzeugnisse aber den Wettbewerb gegen die deutschen Fabrikate nicht aufrechterhalten konnten, und der heimische Markt konnte die gesamte Produktion ebenfalls nicht aufnehmen. Durch das Ausbleiben der deutschen Zufuhren infolge des Krieges beherrscht jetzt dagegen die japanische Zellstoffindustrie allein den Markt. An der Gesamterzeugung der Erde von 2 200 000 Pfund ist die eine Gesellschaft allein mit 1 700 000 beteiligt (die andere Gesellschaft hat ihren ganzen Betrieb in eine Pulverfabrik umgewandelt). Von der Ausfuhr im Gewicht von 1 400 000 Pfund gehen 610 000 Pfund als roher Zellstoff nach England und Frankreich, während die restlichen 800 000 Pfund Fertigware darstellen. P. [2094]

*) *Astronomische Nachrichten* 1916, Nr. 512.

***) *Zeitschr. f. ang. Chemie* 1916 (Wirtsch. Teil), S. 575.

BEIBLATT ZUM PROMETHEUS

ILLUSTRIERTE WOCHENSCHRIFT ÜBER DIE FORTSCHRITTE
IN GEWERBE, INDUSTRIE UND WISSENSCHAFT

Nr. 1419

Jahrgang XXVIII. 14.

6. I. 1917

Mitteilungen aus der Technik und Industrie.

Verkehrswesen.

Seeschiffsverkehr ins Innere Schwedens. Am 25. Oktober ist in Schweden der umgebaute Trollhättan-Kanal in feierlicher Weise eröffnet worden. Der Trollhättan-Kanal wurde in den Jahren 1838—1845 gebaut und verbindet den Wenern-See, den mächtigsten Binnensee Schwedens und den drittgrößten Binnensee Europas, mit dem Meere bei Gotenburg. Der Kanal ist für einen großen Teil seines Laufes in massive Felsen eingesprengt und hat völlig senkrechte Seitenwände. Die ebenfalls teilweise in Felsen eingesprengten Schleusen waren 32 m lang, 6,8 m breit und 3 m tief. Die Tiefe genügte, um kleine Seeschiffe verkehren zu lassen, und man baute diese, um möglichst große Tragfähigkeit herauszuholen, sehr kurz und breit bis an die Schleusenabmessungen heran. Da die Gegend um den Wenern-See ein wichtiges Industriegebiet mit großen Entwicklungsmöglichkeiten ist, so entstand der Plan, den Trollhättan-Kanal für größere Schiffe auszubauen. Teilweise wurde ein moderner Kanal für große Binnenschiffe gefordert, teils aber ein Kanal, der mittelgroßen Seeschiffen den Zugang zum Wenern-See und damit in das Herz Schwedens ermöglichen sollte. Man hat schließlich einen Kanal gebaut, der für stattliche Seeschiffe ausreicht und damit den Wenern-See zu einer Meeresbucht macht. Die Industrie- und Handelsstädte am Wenern-See können nun unmittelbar Seeschiffahrt treiben, unmittelbar in Verkehr mit dem Ausland treten, ohne daß ihre Güter im Seehafen Gotenburg umgeladen zu werden brauchen. Es ist gerade so, als wenn Berlin unmittelbar von den in der Ostsee fahrenden Dampfern erreicht werden könnte. Der Umbau des Kanals begann 1909 und ist nun im Herbst 1916 beendet worden. Die Kosten betragen rund 24 Mill. Kr. Der Kanal kann nun von Schiffen mit 4 m Tiefgang befahren werden, das heißt mit den mittelgroßen Ostseedampfern von bis zu 1400 t Tragfähigkeit, wie sie beispielsweise den Verkehr zwischen Stettin und Königsberg, Danzig und Hamburg, Lübeck und Riga regelmäßig vermitteln. Die neuen Schleusen sind 90 m lang, 13,7 m breit und 5 m tief. Trotz dieser großen Abmessungen nimmt das Durchschleusen nur wenige Minuten in Anspruch.

Im Zusammenhang mit dem Ausbau des Kanals haben die Städte am Wenern-See, die schon früher mit kleinen Schiffen Ostseefahrt betrieben, bedeutende Hafenanlagen für den Seeverkehr geschaffen. In Karlstad hat man neue Kais und moderne Lösch- und Ladegelegenheiten hergestellt. Ein größerer Ausbau ist für Kristinehamn vorgesehen und begonnen. Überall sind das Fahrwasser und der Hafen so vertieft, daß 4 m tiefgehende Schiffe einlaufen können. Allmählich werden von diesen Häfen aus Dampferlinien nach Ost- und Nordseehäfen in Gang kommen. Sie haben schon jetzt

gute Bahn- und Kanalverbindungen in das industrie-reiche Hinterland, die noch verbessert werden sollen. Vor allem besteht der Plan, das Kanalnetz, das vom Wenern-See nach allen Seiten ausgeht und namentlich die anderen Seen anschließt, für größere Binnenfahrzeuge auszubauen. Man hat zunächst im Sommer 1916 den Ausbau des Kanals zwischen Wenern- und Mälarsee näher untersucht. Voraussichtlich wird der Haupthafen am Wenern-See und damit der Mittelpunkt dieses Gebietes und der neuen Verkehrswege Karlstad werden, das schon bisher bedeutenden Handel mit Holz, Eisen und Industrieerzeugnissen hatte. Bisher ging der Handel mit dem Ausland über Gotenburg. Daß er jetzt sich über Karlstad bewegen wird, bedeutet eine Verbilligung der Beförderung, da die größeren Seeschiffe, die nun unmittelbar bis Karlstad fahren können, bedeutend billiger befördern können als die kleinen Küstenfahrzeuge und Binnenschiffe. Stt. [2119]

Automobilwesen.

Auto auf Schienen*). Eine neuartige Kombination wird gegenwärtig vom amerikanischen Militär ausprobiert, nämlich die Benutzung des Schienenweges der Eisenbahnen durch Autos. Es werden den hierzu konstruierten Automobilen eiserne Schienenradreifen mitgegeben, die je in zwei Hälften über die Räder des Autos aufmontiert werden können. Das so ausgerüstete Auto kann dann ohne weiteres den Schienenweg benutzen. Für Gegenden mit schlechten Straßenverhältnissen verspricht man sich sehr viel von diesem Gedanken. Er kommt zunächst natürlich nur für Lastautos in Frage. Nach Abmontage der Schienenreifen, die leichtest und schnellstens vor sich gehen muß, fährt das Auto über Land weiter, so daß damit eine neue Verkehrsform gegeben wäre. Bisherige Versuche lieferten günstige Ergebnisse. P. [2080]

Das Automobil in der Türkei. Bis vor etwa 7 Jahren war das Automobil in der Türkei nur dem Namen nach bekannt. Damals führte eine französische Firma die ersten Kraftfahrzeuge ein, die bald, trotz mannig-facher Schwierigkeiten, viel Anklang und verhältnismäßig schnelle Verbreitung fanden. Doch gehörten bei den steilen Straßen der Hauptstadt Pannen zur Tagesordnung. Der Krieg hat auch in dieser Beziehung Wandel geschaffen. Nicht nur in der Hauptstadt, sondern auch in den meisten größeren Städten, ja sogar im Inneren des Landes, findet man neuzeitlich angelegte, gutgepflegte Automobilstraßen. Eine englische Auto-omnibusgesellschaft, welche kurz vor dem Kriege in der Hauptstadt mehrere Kraftomnibusse englischen Fabrikats von je 60 PS für je 18 Personen in

*) *Scientific American* 1916, S. 119.

Dienst stellte, soll jetzt in amerikanischen Besitz übergehen und auch durch die Einführung von Taxidroschken erheblich vergrößert werden. Inzwischen hat der türkische Käufer auch gelernt, gute und schlechte Ware zu unterscheiden, er bevorzugt geschlossene Wagen oder Torpedoförmige, verlangt leuchtende Farben und schnelle Gangart. Doch werden sich nur kräftige Maschinen im Orient bewähren. Von deutschen Firmen war bisher nur die Marke Daimler in der Türkei vertreten, doch sind während des Krieges viele deutsche Wagen eingeführt worden, welche den Türken mit den deutschen Industrieerzeugnissen vertraut gemacht haben. Die staatlichen Automobilschulen werden für später einen Stamm erfahrener Führer zur Verfügung stellen.

[2162]

Bodenschätze.

Kohलगewinnung auf Spitzbergen. Die wirtschaftliche Bedeutung der Kohlenlager auf Spitzbergen ist durch den Krieg sehr gesteigert worden, weil die skandinavischen Länder und Nordrußland, die früher von Großbritannien leicht mit Kohlen versorgt werden konnten, jetzt nur zu sehr hohen Preisen und unter besonderen Bedingungen, die auf eine Unterstützung des britischen Handelskrieges gegen Deutschland hinauslaufen, britische Kohlen erhalten. Die Kohlenvorräte von Spitzbergen betragen nach neueren Feststellungen mehrere Milliarden Tonnen, reichen daher für Jahrhunderte zur Versorgung der skandinavischen Länder aus. Die meisten Felder liegen in unmittelbarer Nähe des Meeres, so daß die Beförderung sich verhältnismäßig billig gestalten kann. Bisher war immerhin aber die Tatsache, daß Spitzbergen von Schweden und Südnorwegen erheblich weiter abliegt als England, der Ausbeutung der Kohlenfelder hinderlich, außerdem ist es ein empfindlicher Nachteil, daß Schiffe nur zwei bis drei Monate im Jahre nach Spitzbergen kommen können, wenn sie sich nicht schweren Eisgefahren aussetzen wollen. So konnte bisher die Spitzbergenkohle den Wettbewerb mit der britischen nicht aufnehmen. Werden jetzt aber unter den günstigeren Verhältnissen die Förderung und der Versand in moderner Weise eingerichtet, so kann später die Spitzbergenkohle wahrscheinlich ebenso billig wie die britische zum mindesten in Norwegen auf den Markt kommen.

Bisher wurden Spitzbergenkohlen nur durch eine amerikanische Gesellschaft abgebaut. Ihre Erzeugung betrug in den letzten Jahren je 50 000 t, die nach Nordnorwegen gingen. Die amerikanischen Felder sind nun von der Norwegischen Spitzbergen-Kompanie angekauft, außerdem haben zwei schwedische und eine russische Gesellschaft große Felder auf Spitzbergen in ihren Besitz gebracht. Durch die norwegische Gesellschaft ist der Abbau schon in diesem Jahre gesteigert worden. Von Schweden hatte man eine besondere Expedition zur Erforschung der Kohlenfelder, der klimatischen Verhältnisse und der Schiffahrtsanlagen nach der nordischen Insel gesandt, die im September 1916 zurückkam. Man wird im nächsten Jahre mit der Erbauung moderner Anlagen beginnen, namentlich werden Hafen- und Verladeanlagen zu errichten sein. Die schwedischen Gesellschaften rechnen bald auf eine Jahreserzeugung von 200 000 t, die norwegische will zunächst 250 000 t jährlich gewinnen. Die russische Gesellschaft will ebenfalls im nächsten Jahre ihre Tätigkeit eröffnen. Die Norweger können im Besitz der alten amerikanischen Anlagen sofort nennenswerte

Kohlenmengen auf den Markt bringen, wonach auch sehr lebhaft Nachfrage besteht. Stt. [2120]

Die Eisenerze der Normandie. Der Versuch, die Eisenerzlager in der Normandie zu heben, ist schon des öfteren von Frankreich unternommen worden; zum letzten Mal nach dem Kriege von 1870/71, als sich in Frankreich ähnlich wie heute eine wirtschaftliche Wettbewerbsfreudigkeit geltend machte. So wurden dann im Laufe der siebziger Jahre Bergwerksverleihungen erteilt bei St. Rémy im Tal der Orne, bei Halouze, St. André, May, Bully, Urville, Gouvix, Jurques, Barbey u. a. Doch schneller, als man dachte, schloß die Unternehmungslust wieder ein. In den neunziger Jahren war man schließlich so weit, daß jährlich kaum 120 000 t gefördert wurden. Erst deutschem und zu einem kleinen Teil holländischem Kapital war es vorbehalten, die gegebenen Möglichkeiten zu nützen, als es sich 1909 erstmals um die Lager bewarb. Die Verleihungen stiegen nun in Kürze von 12 auf 21, und im Verlaufe der wenigen Jahre war die Förderung von 120 000 t auf über 700 000 t gebracht worden. Heute ist natürlich die normannische Erzförderung in französischer Verwaltung, der das Vorgefundene höchst willkommen kam, wie die zahlreichen Munitionsfabriken an Ort und Stelle beweisen. Im Jahre 1915/16 belief sich die Erzförderung nach einem Bericht der Handelskammer von Caen auf 1,12 Millionen Tonnen, was die Handelskammer schon jetzt von einer zukünftigen Erzausfuhr nach England schwärmen läßt. Vorerst ist man noch damit beschäftigt, die Verbindungswege mit dem Hafen von Caen zu verbessern. Fr. X. Ragl. [2036]

Luftschiffahrt, Flugtechnik.

Ein schwanzloses Wassersportflugzeug wird nach der *Deutschen Luftfahrzeitschrift* in Amerika jetzt viel benutzt. Während unsere Flugzeuge sämtlich einen Rumpf besitzen, an dessen Schwanz sich senkrechte und wagerechte Stabilisationsflächen sowie Höhen- und Seitensteuer befinden, ist das amerikanische Flugzeug, eine Erfindung des Engländers Dunne, die von den Burgess-Werken ausgebeutet wird, schwanzlos. Das Eigenartige dieses Doppeldeckers liegt in der Schrägförmigkeit der beiden Tragflächen; sie sind unter einem Winkel von 33° nach hinten gezogen, während man bei uns in der Pfeilform für die Tragflächen nicht über 8–10° hinausgeht. Die Enden der Tragflächen sind dadurch so weit nach hinten gerückt, daß die beiden letzten Zellen mit den am letzten Stielpaar angebrachten Vertikalflächen als Stabilisationsflächen wirken. Durch diese V-Form der Tragflächen hat man also den bei uns üblichen langen Rumpf ersetzt; die Bauart ermöglicht es nun auch, die Steuerflächen an den Enden der Tragflächen anzubringen, und zwar erfolgt Höhen- und Seitensteuerung nur durch Flächenklappen, die am Ober- und Unterdeck angebracht sind. Enge Kurven wird man mit dem Flugzeug nicht fliegen können, dafür wird aber das Fliegen auf ihm schneller erlernt sein, was ja für ein Sportflugzeug wichtig ist. Auch die Sicherheit im Fluge durch Selbststabilisierung soll hoch sein. Die Schwimmfähigkeit des Flugzeugs beruht auf einem Zentralschwimmer, der unter dem kurzen Rumpf angebracht ist, und je einem seitlichen Schwimmer unter den Enden der Tragflächen. Zö. [2214]

Kriegswesen.

Ein neuer Stahlhelm. Über kurz oder lang wird in der schweizerischen Armee für die Fronttruppen der Stahlhelm eingeführt. Das Modell weicht von den französischen und deutschen Helmen sehr erheblich ab und ist vor allem leichter. Die Helme werden nach dem Schöpschen Metallspritzverfahren verzinkt und nachher feldgrau gebeizt. Die französischen oder englischen Helme besitzen Firnis- oder Emailüberzüge; ein zuverlässiger Rostschutz ist nicht vorhanden, im Gegensatz zum Spritz-Zinküberzug, welcher überall in absolut gleichmäßiger Stärke aufgetragen werden kann und so außerordentlich dünn ist, daß eine bemerkenswerte Gewichtsvermehrung nicht in Frage kommt. Die Temperaturerhöhung beträgt beim Schöps-Prozeß nur 50—60°, so daß ein Ausglühen oder sonstige Beeinträchtigungen der technologischen Eigenschaften des Stahlhelms ausgeschlossen sind.

[2184]

Ersatzstoffe.

Glycerinersatz*). [Bei der großen Bedeutung, die dem Glycerin in der medizinischen, insbesondere dermatologischen Praxis zukommt, stellte sich bald die Notwendigkeit heraus, für diesen augenblicklich beschlagnahmten Stoff einen Ersatz zu schaffen. Das Ersatzmittel muß dem Glycerin in seinen Haupteigenschaften gleichen; es muß schlüpfrig, aber nicht klebrig sein, sich in Wasser klar lösen, schwach wasseranziehend wirken und haltbar und neutral sein, ohne giftige Wirkungen zu zeigen. Die bisher im Handel erschienenen Ersatzpräparate — Salz-, Zucker-, Leim- und Schleimlösungen oder ölhaltige Flüssigkeiten — erfüllen diese Anforderungen nicht ganz. Hingegen soll ein Glycerinersatz, den Prof. Neuberg von der chemischen Abteilung des Kaiser-Wilhelm-Instituts für experimentelle Therapie, Berlin-Dahlem, kürzlich herstellte, alle Vorzüge des echten Glycerins besitzen und von diesem kaum zu unterscheiden sein. Zwei Präparate, „Perglycerin“ und „Perkaglycerin“ werden in der Chemischen Fabrik Winkel a. Rh. bereits im großen fabriziert. Die Stoffe sollen organische, der aliphatischen Reihe angehörige Verbindungen sein; über ihre nähere Zusammensetzung macht die Fabrik keine Angaben. Abgesehen davon, daß Perkaglycerin sich mit gewissen Zusätzen (wie z. B. Thigenol, Thiol, Tannin und einigen anderen Chemikalien) nicht verträgt, soll das neue Präparat für alle Zwecke, bei denen es nur auf die physikalischen Eigenschaften des Glycerins ankommt, vollkommen geeignet sein. L. H. [2220]

Statistik.

Der Sprottenfang in der Danziger Bucht. Die Fischerei ist ein Gebiet, auf dem die Wissenschaft noch manche harte Nuß zu knacken findet. Beispielsweise sind die Gründe der großen Schwankungen der Fischereierträge in den Meeren noch erst zum kleinsten Teil und meist nur andeutungsweise erforscht. Ganz im Dunkeln tappt man auch über die Ursache der großen Schwankungen im Ertrag der Sprottenfischerei an den deutschen Küsten. Am meisten werden die Sprotten oder Breitlinge in der Ostsee an den Ufern der Danziger Bucht gefangen. Im Sommer halten sich die Sprotten Schwärme weiter nördlich an den russischen,

finnischen und schwedischen Küsten auf, wo der Fang jedoch selten einen so großen Umfang annimmt, wie in den besseren Jahren an der ostdeutschen Küste. Möglicherweise liegt dies allerdings daran, daß dort der Fang noch nicht mit so guten Mitteln, vor allem nicht mit Motorfahrzeugen, betrieben wird. Im Spätherbst oder Winter ziehen die Sprotten südwärts nach den deutschen Gestaden. Sie kommen hier aber mitunter nur in ganz geringen Mengen vor, bei denen der Fang wenig lohnend ist, meist aber sind sie außerordentlich zahlreich und gewähren den Fischern der Danziger Bucht und eines Teiles der pommerschen Küste auf Monate reiche Beute. Es gibt wenige Fischarten, bei denen der Fang so stark schwankt, wie bei diesen Sprotten. Eine Reihe von Jahren hindurch war der Fang unbedeutend gewesen, die Helaer Fischer, die am meisten am Fang beteiligt sind, waren geradezu in eine Notlage geraten wegen des Ausbleibens der Sprotten. Da erschienen sie plötzlich wieder im vorletzten Winter in sehr großer Menge, und im letzten Winter war der Fang der Breitlinge so umfangreich wie in den besten Jahren früherer Jahrzehnte nur in wenigen Ausnahmen. Das Hauptfanggebiet lag in diesem Winter wieder rings um die Halbinsel Hela, besonders südlich und östlich von deren Spitze. In dem Fischereihafen von Hela hatte die Flotte der Fischerkutter, die hier beheimatet ist und aus Pommern, von der westpreussischen Küste und aus Ostpreußen zusammengeströmt war, kaum Platz. Zeitweise lagen gegen 100 Kutter der Sprottenfischerei ob. Der Fang geschieht mit langen Treibnetzen. Die gefangenen Fische werden in Hela zentnerweise an die dort zusammengeströmten Händler verkauft und wandern zum größten Teil in die Räumereien der Danziger Umgegend und der pommerschen Küste. Hunderte von Zentnern gehen täglich von Hela mit Dampfern nach Danzig und von da weiter mit der Bahn. Der Fang setzte schon Anfang Dezember ein, wurde im Januar sehr bedeutend und hielt dann ungemindert bis Mitte April an. Tagesfänge von insgesamt 1000 Zentner waren nicht ungewöhnlich, und der beste Ertrag eines Tages belief sich auf 1650 Zentner im Wert von etwa 35 000 M. Wie außerordentlich stark nun der Sprottenfang in den letzten Jahren geschwankt hat, zeigt die folgende Tabelle für die Fangträge der Danziger Bucht:

Jahr	Fangmenge Zentner	Fangwert Mark
1906/07	181 000	1 252 400
1907/08	270 000	656 000
1908/09	31 000	380 000
1909/10	11 000	96 000
1910/11	14 000	1 206 32
1911/12	4 800	77 000
1912/13	4 100	60 000
1913/14	2 400	448 000
1914/15	42 000	290 000
1915/16	ca. 140 000	1 500 000

Der Wert der Fische war sehr verschieden, meist bei kleinen Fängen höher als bei großen. Eine Ausnahme machte der letzte Winter, in dem infolge des Krieges die Preise eine ungeahnte Höhe erreichten. Für die gewaltigen Schwankungen in der Fangmenge fehlt vorläufig eine Erklärung. Stt. [1552]

*) Naturwissenschaftliche Wochenschrift 1916, S. 659.

BÜCHERSCHAU.

Die Entstehung der ersten Lebensvorgänge. Vortrag, gehalten in der wissenschaftlichen Vereinigung der Sanitätsoffiziere zu Lille am 26. 5. 1915 von Prof. Dr. Max Flesch. Jena 1915, Gustav Fischer.

Neuere Anschauungen über den Bau und den Stoffwechsel der Zelle. Von Emil Abderhalden. Vortrag, gehalten an der 94. Jahresversammlung der Schweizerischen Naturforschenden Gesellschaft in Solothurn 2. August 1911. Zweite Auflage. Berlin 1916, Julius Springer.

Die Arbeitsleistungen des Menschen. Einführung in die Arbeitsphysiologie. Von Prof. Dr. H. Borutttau. (*Aus Natur und Geisteswelt.*) Mit 14 Figuren im Text. Leipzig 1916, B. G. Teubner.

Der deutsche Wald. Von Prof. Dr. H. Hausrath. (*Aus Natur und Geisteswelt.*) Zweite Auflage. Mit einem Bilderanhang und zwei Karten. Leipzig 1914, B. G. Teubner.

Biologisches Praktikum für Höhere Schulen. Von Prof. Dr. Bastian Schmid. Zweite, stark vermehrte und verbesserte Auflage. Mit 93 Abbildungen im Text und 9 Tafeln. Leipzig 1914, B. G. Teubner. Geh. 2 M., in Leinwand geb. 2,50 M.

Die beiden erstgenannten Werke zeigen den großen Einfluß der Chemie auf die Physiologie. Abderhaldens Lehre von der spezifischen Struktur der Zelle, 1911 zum ersten Male vorgetragen, hat bereits das wissenschaftliche Denken durchsetzt. Die Schrift, die nunmehr in zweiter Auflage vorliegt, gehört zu denen, die Mediziner und Physiologen nicht unbeachtet lassen dürfen.

Fleschs Broschüre ist im Kriegsgebiet, mitten in der Arbeit im Lazarett, entstanden und bringt doch Erörterungen rein wissenschaftlicher Probleme. Unter den „ersten Lebensvorgängen“ versteht der Verfasser gewisse chemische Prozesse — so z. B. die Bildung der Ehrlich'schen Seitenketten —, die sich zwar für gewöhnlich im Rahmen der Zelle abspielen, die aber nicht durchaus an einen zellulären Träger gebunden sind. Flesch gehört zu den Biologen, die alle Lebensvorgänge einer rein chemisch-physikalischen Deutung für zugänglich halten. So sieht er in den Formen, die durch Diffusion in Gelatine entstehen, oder in Leducs „künstlichen Zellen“ nicht nur Parallelen, sondern geradezu Erklärungen der lebendigen Bildungen und betrachtet nach dem Vorgange Loeb's die Befruchtung als osmotischen Prozeß. Vom Standpunkte des Verfassers verwischen sich die Grenzen zwischen Anorganischem und Organischem, und auch das Problem der Urzeugung wird wieder in den Bereich der Forschung gezogen. Die ganze Schrift atmet die zukunftsfrohe Stimmung des deutschen Forschers und Soldaten und setzt dem pessimistischen „*Ignoramus et Ignorabimus*“ einer vergangenen Epoche das hoffnungsvolle „*Scimus nonnulla, plura scimus*“ entgegen.

Borutttau sucht im Umfange von 84 Seiten das verhältnismäßig neue und schwierige Gebiet der Arbeitsphysiologie einem größeren Leserkreise verständlich zu machen. Er behandelt die allgemeine Physiologie der Muskeln, die Messung der Muskelarbeit auf mechanischer Grundlage sowie durch Berechnung des respiratorischen Stoffwechsels, Methodik der Übung und Statistik der Arbeit. Im ersten Kapitel,

das eine Einführung in die Thermodynamik bringt, finden sich Wendungen wie „Energie, oder wie man gemeinverständlicher sagt, Kraft“. Diese Art von populärer Darstellung ist durchaus zu verwerfen; es sollte vielmehr gerade in volkstümlichen, belehrenden Schriften streng auf Klärung der Begriffe gehalten werden. — Die Berücksichtigung der Kriegsleistungen sichert dem Büchlein das Interesse des Tages. Neu und anregend ist der Versuch einer Schätzung der gesamten mechanischen Arbeitsleistung der Menschen, Nutztiere und Kraftmaschinen auf der Erde, wonach die Leistung der Kraftmaschinen etwa das Vierfache der menschlichen und tierischen Muskelleistung beträgt.

Allen denen, die den deutschen Wald nicht nur lieben, sondern auch verstehen lernen wollen, wird Hausrath's kleines Buch willkommen sein. Es betrachtet den Wald mehr vom volks- und forstwirtschaftlichen als vom botanischen Standpunkt. Unter steter Berücksichtigung der geschichtlichen Entwicklung schildert Hausrath die heutigen Waldformen, wobei ihn charakteristische Abbildungen unterstützen, und gibt, indem er stellenweise Kritik an den bestehenden Zuständen übt, Winke für eine zukünftige naturgemäße Waldwirtschaft.

Das biologische Praktikum des um die Neugestaltung des naturgeschichtlichen Unterrichtes verdienten Schulmannes Dr. Bastian Schmid bietet die grundlegenden Versuche aus der Anatomie und Physiologie der Pflanzen und Tiere. Sie sind als eine Ergänzung des theoretischen Unterrichtes gedacht und sollen den Schüler zu Beobachtung und Selbsttätigkeit anregen. Der reiche, in der zweiten Auflage noch vermehrte Stoff ist vom Lehrer mit Auswahl zu behandeln.

L. H. [1804]

Das Holz, seine Bearbeitung und seine Verwendung.

Von J. Großmann, Inspektor der Lehrwerkstätten und Leiter der technologischen Kurse für Holzbearbeitung in München. Mit 39 Abbildungen. Leipzig und Berlin 1916, B. G. Teubner. 112 Seiten. Preis geb. 1,25 M.

Die Wasserkraftmaschinen und die Ausnutzung der Wasserkräfte. Von Albrecht von Ihering, Geheimen Regierungsrat. Leipzig und Berlin 1914, B. G. Teubner. Mit 57 Abbildungen. 84 Seiten. Preis geb. 1,25 M.

Die beiden Bändchen der bekannten Sammlung „*Aus Natur und Geisteswelt*“ halten durchaus, was ihr Titel verspricht. Vom Baum im Wald und seinem Leben und Wachsen bis zu dem vom Wurm zerfressenen alten Möbelstück führt das eine den Leser und gibt ihm dabei eine reichhaltige, in der Form knappe Übersicht über alles, was mit dem Holze und seiner Verwertung im Dienste des Menschen zusammenhängt, stellenweise, wie in der Übersicht über die wichtigsten Holzarten, ihre Eigenschaften und technische Verwertung und in dem Abschnitt über die wirtschaftliche Bedeutung des Holzes, nicht nur für den Laien interessant. In ähnlicher Weise bildet das zweite Bändchen einen interessanten Weg vom kleinen Mühlrade am Bach bis zu den größten modernen Wasserkraftelektrizitätswerken, wobei die Messung und Berechnung von Wasserkraften, die Wirkung des Wassers in den Wasserkraftmaschinen und deren verschiedene Bauarten erörtert werden, während ein eingehendes Schlußkapitel der wirtschaftlichen Bedeutung der Wasserkräfte gewidmet ist. Technisches Wissen über die Fachkreise hinauszutragen sind beide Bändchen bestimmt, und sie werden dieser Bestimmung gerecht.

O. B. [1792]