

DIE UMSCHAU

VEREINIGT MIT
NATURWISSENSCHAFTL. WOCHENSCHRIFT U. PROMETHEUS

ILLUSTRIERTE WOCHENSCHRIFT ÜBER DIE
FORTSCHRITTE IN WISSENSCHAFT U. TECHNIK

Bezug durch Buch-
handl. u. Postämter

HERAUSGEGEBEN VON
PROF. DR. J. H. BECHHOLD

Erscheint einmal
wöchentlich

Schriftleitung: Frankfurt M.-Niederrad, Niederräder Landstr. 28
zuständig für alle redaktionellen Angelegenheiten

Verlagsgeschäftsstelle: Frankfurt-M., Niddastr. 81/83, Tel. Main-
gau 5024, 5025, zuständig f. Bezug, Anzeigenteil, Auskünfte usw.

Rücksendung v. Manuskripten, Beantwortung v. Anfragen u. ä. erfolgt nur gegen Beifügung v. dopp. Postgeld für unsere Auslagen
Bestätigung des Eingangs oder der Annahme eines Manuskripts erfolgt gegen Beifügung von einfachem Postgeld.

HEFT 15 / FRANKFURT A. M., 10. APRIL 1926 / 30. JAHRG.

Der Frost als Motor und Würger des Pflanzenlebens / Von Dr. F. Merckenschlager

Das Leben der höheren Pflanze kann nur innerhalb gewisser Temperaturgrenzen bestehen. Im allgemeinen kann man sagen, daß 50° C die obere Grenze der Lebensmöglichkeiten darstellen. Höhere Grade vertragen nur lufttrockene Organe gewisser Pflanzen; so können manche Samen kurze Zeit bis auf 100, ja bis auf 120° C erhitzt werden, ohne daß sie ihre Keimfähigkeit einbüßen. Diese Hitzeresistenz teilen diese Organe mit vielen niederen Organismen, welche in Temperaturen bis zu 80° zu leben vermögen.

Jede Pflanze hat ihre obere Temperaturgrenze des Lebens, aber auch ihre untere. Und mit dieser wollen wir uns im folgenden beschäftigen. Im allgemeinen verbinden wir mit tiefen Temperaturen eine schreckhafte Vorstellung. Wenige wissen, daß tiefe Temperaturen ebenso Wecker des Pflanzenlebens sind, wie sie dessen Zerstörer sind. Der Frost spielt als Motor des Pflanzenlebens eine so bedeutsame Rolle, daß wir diesen Gesichtspunkt an die Spitze unserer Darlegungen stellen wollen. Lange bevor sich die biologische Forschung mit diesen Zusammenhängen befaßte, war es aufgefallen, daß nach ungewöhnlich kalten Wintern eine außerordentlich gehäufte Unkrautvegetation sich aus dem Boden zu drängen pflegte. Es kann uns nicht wundernehmen, daß diese Erscheinungen lange Zeit mit den segensreichen Wirkungen verknüpft wurden, welche die Winterkälte auf der Ackerkrume hinterläßt. Schließlich stellte sich heraus, daß der Frost unmittelbar im Pflanzenleib im Sinne einer Entwicklungsanregung zur Wirkung gelangte. Als die einzelnen Samenarten auf diese Zusammenhänge hin untersucht wurden, da erwies sich die Zahl der Samenarten, die nur nach längerem Durchfrieren zu keimen vermochten, als eine erstaunlich hohe. Die Dauer der Frosteinflüsse, welche schließlich zur Einleitung des Keimungsaktes führt, ist für die einzelnen Arten recht verschieden. Auch die Temperaturgrade, die nötig sind, liegen verschieden hoch. Eine Temperaturniedrigung auf + 2° und + 5° C genügt bei manchen Kräutern (*Stachys silvaticus* und *Teu-*

crium chamaedrys), um eine sonst nicht erfolgende Keimung auszulösen. Eine Enzianart (*Gentiana germanica*) kann erst bei längerer Abkühlung auf - 5 bis - 10° C zur Keimung angeregt werden. Zu den Pflanzen, die nur nach längerem Durchfrieren keimen, gehören auch manche Primeln (*Aretia vitaliana* und *Primula villosa*). Der Standort der Mutterpflanze ist nicht ohne Einfluß auf das Verhalten der Samen. Nach Rostrop waren für die Samen einer nordischen Primel (*Primula elatior*) stets zwei Winter Frost notwendig, um die Samen zur Keimung zu bringen, während Kinzel die Samen derselben Art aus den Tölzer Vorbergen schon bei einer Temperaturniedrigung auf + 2° zur Keimung zu bringen vermochte.

Wir haben schon angedeutet, daß der Frost ein starker Erwecker der Unkrautsamen ist, welche die Jahre, ja Jahrzehnte im Schoße der Aecker zusammengefeßt haben. Deswegen ist es Aufgabe der Praxis, nach Frostjahren wachsam zu sein, um so mehr, als dann mit der Vernichtung des Unkrautes ein großer Teil der jahrelang lauernden Unkrautgefahren erfaßt werden kann. Was die Unkräuter von den Kulturpflanzen stark unterscheidet, ist die Ungleichmäßigkeit im Keimbeginn. Bei den Unkräutern sind alle Uebergänge von leicht erregbaren zu schwer erregbaren Samen vorhanden, und so hat immer ein Teil Aussicht, günstige Lebensbedingungen zu erlangen. Zum Begriff der Kulturpflanze gehört die Gleichmäßigkeit der Keimung, denn ohne dieselbe sind die Voraussetzungen für eine geregelte Kultivierung gar nicht vorhanden. Die Gleichmäßigkeit der Keimung bei den Kulturpflanzen erklärt sich zwanglos aus der Selektion gleichmäßig reifender Pflanzen durch den endlos sich wiederholenden Eingriff der Ernte und aus der Ausschaltung der eigensinnigen Individuen. Und so bedarf der Same der Kulturpflanzen nicht des starken Keimungsreizes, wie ihn der Frost darstellt. Jedoch findet sich bei unseren winterneuen Getreidearten, d. h. den Arten, die im Herbst gesät und im darauffolgenden Sommer ihre Entwicklung vollenden, eine merkwürdige, frost-

bedürftige Schaltperiode. Die Getreidesamen keimen vollzählig, erreichen ein gewisses Stadium und bleiben dann stehen, sie schossen nicht, wenn sie nicht dem Frost ausgesetzt wurden. Winterweizen, im Frühjahr gesät, kommt zur Vollreife, wenn er vom Frost noch erfaßt wird. Wird er nur, sagen wir zehn Tage später gesät, und wird er nicht mehr von den Nachläufern des Winters ergriffen, dann kommt im Sommer das Ausbleiben des Frostes in eindringlicher Form zum Ausdruck. Die Kälteperiode kann mit Erfolg ins Keimungsstadium vorverlegt werden. Im Hannoveranischen verwenden die Landwirte Winterweizen, den sie in Bottichen kräftig durchfrieren lassen, mit Erfolg zur Aussaat.

Bevor wir uns eine Vorstellung vom Mechanismus der Frostwirkung zu machen versuchen, wollen wir die Frage stellen, ob die Frostwirkung nicht durch andere Einflüsse ersetzt werden kann. Diese Frage muß in bejahendem Sinne beantwortet werden. In manchen Fällen vermögen Frost und Licht einander völlig zu ersetzen. Es gibt Frostkeimer, die bei genügend langer Aufbewahrung im Licht Schnellkeimer werden. In anderen Fällen allerdings kann der Frost durch jahrelange Belichtung nicht ersetzt werden. Dazwischen gibt es alle Uebergänge, wie sie Kinzel anschaulich schildert. Der Gedanke, daß das Beizmittel Fusariol, in der Hauptsache Quecksilberchlorid, seine wachstumsstimulierenden Eigenschaften einer Wirkung, die ähnlich der Frostwirkung ist, verdankt, findet sich, vorsichtig formuliert, schon bei Kinzel. Der weitaus interessanteste Ersatz der Frostwirkung wird durch die Vorgänge des Alterns dargestellt, so bei der Zaunrübe (*Bryonia*). Wir haben hier ganz ähnliche Fälle, wie sie bei Lichtkeimern festgestellt sind, vor uns. Die meisten unserer Grassamen keimen in den ersten Monaten nur im Licht. Mit fortschreitendem Alter wird das Licht entbehrlich. Ehrenpreis (*Veronica peregrina*) ist im ersten Jahr nur Lichtkeimer, im zweiten Jahr keimt er auch im Dunkeln.

Was ist Altern? Wir wissen es nicht, aber so viel wissen wir, daß eine verminderte Quellbarkeit der Plasmakolloide damit verbunden ist. Beim Menschen ist mit fortschreitendem Alter ein Nachlassen der wasserbindenden Kraft des Körpers festzustellen, das schließlich zum Runzelbild des Alters führt. Entquellend wirken auch Frost, Licht (Hautschürfungen im Sonnenlicht) und Metallsalze. Damit haben wir eine gemeinsame Beziehung zwischen Frost, Licht, Altern, Metallen gefunden. Es fragt sich nur, ob wir berechtigt sind, diese Beziehungen miteinander zu einer Grundlinie für die Frage nach dem Mechanismus der Frostwirkung zu verbinden. Es zeigt sich, daß wir diese Linie doch nicht fest genug verankern können. Und so hat alles, was ich jetzt über den Mechanismus der Frostwirkung sagen will, den Charakter des Hypothetischen. Ich habe mir folgende Vorstellung von den Zusammenhängen gebildet. Durch Frost, Licht, durch das Altern und durch die Metalle kommt es zu einer Wasserverschiebung im Zelleib. Die Plasmakolloide entquellen, schrumpfen etwas. Mit

jeder Entquellung ist Bewegung verbunden, eine Lageveränderung der einzelnen Teile zueinander. Wir könnten nun schon in dieser Lageveränderung, in dieser Bewegung den Auftakt zum Ankurbeln des Stoffwechsels vermuten, wir könnten aber ebensogut das Gewicht unserer Vorstellungen in die plasmatischen Grenzschichten verlegen, in dem Sinne, daß durch die Maschenerweiterung der Kolloidgitter eine Steigerung der Durchlässigkeit von Zelle zu Zelle eintritt, wodurch das Stoffwechselgeschehen anhebt.

Wir haben bisher nur von der Frostwirkung auf ruhende Samen gesprochen. Auch bei erwachsenen Pflanzen kann eine Entwicklungsanregung durch den Frost festgestellt werden. Eine Beschleunigung des Austreibens bei Holzgewächsen nach einer Kältewelle ist häufig zu beobachten.

Nachdem wir den Frost als den Verkünder des Lebens betrachtet haben, als den Motor oder, besser gesagt, als den Anlasser des Stoffwechsels, wollen wir dazu übergehen, dem Frost als dem Würger des Pflanzenlebens bei seinem Vernichtungswerke zuzuschauen.

Zunächst einige Vorbemerkungen! Zwischen der Wirkung der beiden Temperaturextreme, Hitze und Kälte, besteht ein wesentlicher Unterschied. Sind die Lebensvorgänge durch hohe Temperaturen zum Stillstand gebracht, so kehrt selten das Leben, wenn die Temperatur wieder erniedrigt wird, zurück. Die Wirkung der hohen Temperatur ist im allgemeinen eine irreversible, eine nicht wieder rückgängig zu machende. Dagegen kann der bei Temperaturerniedrigung eingetretene Stillstand der Lebenserscheinungen vielleicht wieder behoben werden, auch wenn die Einwirkung der tiefen Temperatur längere Zeit gedauert hat. Die Wirkung der tiefen Temperatur ist häufig eine reversible. Die Aussalzung von Eiweißkörpern ist abhängig von der Dauer der Einwirkung der niederen Temperatur, von der Art der Eiweißstoffe und von dem Alter der Organe. Nach Schumacher werden die älteren Hefezellen durch Abkühlung unter -100° getötet, nicht aber die jüngeren. Wenn die in Knospen ruhenden Blätter viel widerstandsfähiger sind als später, so spielen hier noch andere Faktoren herein. Apelet fand den Todespunkt des unteren Teiles eines Kartoffeltriebes bei $-2,2^{\circ}$, des mittleren Teiles bei $-2,6$ und des obersten Teiles bei $-3,2^{\circ}$ C.

Eine große Anzahl von Todespunktbestimmungen verdanken wir R. Rein. Die Erfrierpunkte bei höheren Pflanzen liegen zwischen -2 und -65° C. Gewisse Diatomeen können bis auf -200° abgekühlt werden, ohne daß sie sterben. Der Todespunkt liegt bei einer nur durch den Zustand des Plasmas bedingten scharf bestimmbaren Temperatur. Innerhalb der Art gibt es große Differenzen. So liegt der Erfrierpunkt der Kartoffelsorte *Magnum bonum* bei -2° C, der der Malta Kartoffel bei $-2,5^{\circ}$. Auch die einzelnen Organe ein und derselben Pflanze sind ganz verschieden kältewiderstandsfähig. Nach Haberlandt zeigen die Chlorophyllkörner der verschiedenen Blattschichten und Zellgruppen eine ganz verschiedene Resistenz gegen Frost.

Daß das Erfrieren der Kolloide ein Austrocknungsprozeß ist, ist längst bekannt. Auch das Erfrieren von Pflanzen ist im wesentlichen ein solcher. Er ist von dem Entwässern im Schwefelsäure-Eksikkator nur dadurch verschieden, daß sich das Austrocknungsmittel, nämlich das Eis, im Innern der Gewebe befindet. Durch längeres Aufbewahren in der Kälte kann der Irreversibilitätspunkt der Kolloide nach unten verrückt werden. Kolloide zeigen das Phänomen der Gewöhnung, das wir nur der belebten Substanz zuzurechnen geneigt sind. Die Verschiebung des Todespunktes durch Gewöhnung wurde bei der Kartoffelsorte *Magnum bonum* verfolgt. Durch vier Wochen langes Lagern der Kartoffel im Eisschrank bei 0° wurde der Todespunkt um einen Grad nach unten gedrückt.

Wir wollen indessen zu den Kolloiden zurückkehren und die Veränderungen dieser Gebilde durch tiefe Temperaturen beschreiben. Wird Agar-Agar stark abgekühlt, so friert das Wasser zum großen Teil aus der Gallerte aus, so daß die ersten Mengen Flüssigkeit, die sich beim Auftauen abscheiden, wenig bis gar nichts von diesem Stoff enthalten, während das Kolloid in Gestalt eines grobporigen Schwammes zurückbleibt. Auch Weizenstärkekleister verhält sich ähnlich. H. Mollisch hat mit einem in einen Gefrierkasten eingebauten Mikroskop beobachtet, wie in den Gallerten diese Schaumstruktur entsteht. Er schreibt: „An zahlreichen Punkten tauchen unter Abscheidung von Luftblasen rundliche Eisblasen auf, die der benachbarten Gelatinegallerte das Wasser entziehen, sich rasch vergrößern und dabei die immer wasserärmer werdende Gelatine ringsum zur Seite schieben, so daß diese, wenn die Eisbildung ihr Ende erreicht hat, als ein höchst kompliziertes, zwischen den Eisklumpchen ausgespanntes Maschenwerk erscheint.“

Eine Pflanze kann gefrieren, ohne zu erfrieren. Gefrieren und Erfrieren sind nicht identisch. Reines Wasser gefriert bei 0°. Durch gelöste Stoffe aber wird der Gefrierpunkt erniedrigt, und da in den Zellen nie reines Wasser vorhanden ist, so folgt daraus, daß die Pflanze nicht bei 0°, sondern erst bei einer niedrigeren Temperatur gefriert. Lidfors hat gezeigt, daß eine Anzahl unserer winterharten Gewächse während des Winters ihre Stärke in Zucker umwandelt. Der Zucker dient als Kälteschutzmittel. Tränkt man kleine Stückchen von Rotkohl mit Glycerin, Methylalkohol, Azeton, Salzen und setzt sie niederen Temperaturen aus, so erfrieren sie weniger leicht als die nicht getränkten Kontrollstücke. Der schwedische Forscher Olaf Arrhenius hat gefunden, daß die Hochgebirgspflanzen Lapplands einen hohen osmotischen Druck infolge einer höheren Konzentration des Zellsaftes besitzen und dadurch sehr kälteresistent sind.

Kurz vor dem Tode ist bei Mensch, Tier und Pflanze die eigentliche Todesursache überlagert von der Fülle der Sekundärercheinungen. So ist es auch beim Kältetod der Pflanze. Wohl ist der Gefriertod im wesentlichen auf einen zu großen, durch die Eisbildung der Pflanzen hervorgerufenen Wasserverlust des Plasmas zurückzuführen, aber es ist wahrscheinlich, daß die verschiedensten Komplikationen entstehen. So kann

die Eisbildung zur Zerreißen von Zellgeweben führen und damit die organisierende Einheit zerreißen. Das beim Gefrieren sich bildende Eis kann nicht nur eine wasserentziehende, sondern auch eine mechanisch-koagulierende Wirkung auf die Plasmakolloide ausüben, dadurch, daß eine übermäßige Annäherung und ein Zusammenkleben der kolloidalen Plasmabestandteile erfolgt.

Wir haben hier noch einen Sonderfall zu besprechen. Zunächst den Fall, daß eine Pflanze bei Temperaturen über dem Eispunkt erfriert. Tropische Gewächse, in unser Klima verbracht, erleiden in Temperaturen, die noch über dem Eispunkt liegen, solche Verschleppungen und Störungen des Stoffwechsels, daß sie zugrunde gehen. In unseren Breiten treffen wir häufig auf die Erscheinung, daß blattreiche Pflanzen bei Temperaturen, die der Tiefe nach noch nicht an den Eispunkt heranreichen, zu welken beginnen. In diesem Falle hält die aufnehmbare Wassermenge mit der verdunsteten Wassermenge nicht gleichen Schritt. Wird durch Wasserdampfsättigung der Luft, etwa durch Ueberstülpen einer Glasglocke, die Transpiration eingeschränkt, dann welken die Pflanzen trotz der niederen Temperatur nicht.

Die Diagnose auf Kältetod ist nicht immer ganz leicht. Noch schwieriger ist die Diagnose auf Kälteschädigung, wenn sich zwischen die Kälteperiode und dem Zeitpunkt der zu stellenden Diagnose ein längerer zeitlicher Abstand geschoben hat. Erfrorene Organe, in denen ein lebhafter Eiweißstoffwechsel stattgefunden hat, nehmen tags darauf häufig eine dunklere Färbung an (Blüten, Kartoffelknollen, Keimlinge). Die Schwärzung rührt von Melaninen her, von Stoffen, die durch Oxidation und Kondensation sich aus dem Tyrosin herleiten. Es handelt sich um einen fermentativen Prozeß. Die Tyrosinase, so heißt das wirksame Enzym, ist nicht nur sehr hitzeresistent (es hält Grade bis zu 95° C aus), sondern auch sehr widerstandsfähig gegen Kälte. In dem Maße, in dem das Gesamtgeschehen der Zelle erlahmt, steigert sich die Tätigkeit dieses Enzyms. Es wird gewissermaßen emanzipiert. Erfriert ein junges Pferdebohnenfeld, so zeigt sich am nächsten Tage das ganze Feld gespensterhaft schwarz gefärbt. Die Pferdebohne ist besonders reich an Tyrosinase. Jeder kennt die schwarzen Strünke, die sie bei ihrem Absterben hinterläßt. Auch die Kartoffeln, die erfroren sind, werden schwarz. Nicht nur die Tyrosinase läuft weiter, sondern auch das Enzym, das die Stärke in Zucker verwandelt, erhält den Freilauf und häuft Zucker an. Während in der normalen Zelle jede Sonderfunktion, die nicht dem Gesamtinteresse dient, ausgeschaltet wird, treiben hier, wo der Frost die Maschinerie zertrümmert hat, die unsinnigsten Geschehnisse zum Ablauf. —

Bei Holzgewächsen führt die Kälteschädigung häufig zu Frostrissen, Frostblasen, Frostspalten und -wülsten. Bei Getreidepflanzen gleicht das Wirkungsbild des Frostes sehr dem Wirkungsbild des Hagelschlages.

Es ließe sich noch viel über die Symptomatologie des Kältetodes und der Kälteschädigungen sagen. Ich habe versucht, das Wesentliche herauszuarbeiten.

Statistische Erforschung der Erfindertätigkeit

Von Patentanwalt Dr. L. GOTTSCHO

Was ich messen (d. h. nämlich zahlenmäßig erfassen) kann, das existiert auch“ ist ein bekannter Ausspruch des berühmten Berliner Physikers Max Planck, und wenn er natürlich auch nicht hinzugefügt hat, daß das, was nicht gemessen werden kann, auch nicht existiert, so ist aus seinem Ausspruch doch indirekt zu entnehmen, daß er dem nicht Meßbaren mindestens für die Physik eine mindere Geltung zuspricht. Je weiter wir uns freilich von der anorganischen Natur entfernen, um so schwieriger wird das Messen oder auch das ihm so nahe verwandte Zählen. In den Wissenschaften, die sich mit der menschlichen Gesellschaft befassen, spielen Messen und Zählen eine um so größere Rolle, je näher ihr Gegenstand dem rein Materiellen steht.

Die rein geistige Tätigkeit eines Volkes kann im allgemeinen nicht in dieser Weise durch Zahlen erfaßt werden; man kann wohl zählen, wieviel Arbeitsstunden alljährlich in Deutschland auf die Kohlenförderung verwandt wurden, aber nicht, wie viele der Dichtung oder der Malerei oder der Rezensententätigkeit gewidmet waren.

Von der weitverzweigten geistigen Tätigkeit eines Volkes dürfte kein Gebiet eine so leichte Möglichkeit einer zahlenmäßigen Erforschung bieten wie die Erfindertätigkeit; denn deren Ergebnisse laufen an einer einzigen Stelle zusammen, nämlich beim Patentamt, bei dem der weitaus überwiegende Teil der Erfindungen, soweit man sich von ihnen wirtschaftliche Vorteile verspricht, zum Patent angemeldet wird. Natürlich gibt das Patentamt, wie wohl jede größere Behörde, bereits eine Statistik heraus, aus der man ersehen kann, wieviel Erfindungen in jedem Jahr zum Patent angemeldet, wieviel Anmeldungen bekanntgemacht und wieviel Patente erteilt wurden, wie oft Beschwerde- oder Nichtigkeitsklage erhoben werden mußten, kurz, der offenbare Zweck der Statistik ist nur, einen Eindruck von der Tätigkeit des Patentamtes, nicht aber von der erfinderischen Tätigkeit des Volkes zu geben.

Auch diese erfinderische Tätigkeit des ganzen Volkes ließe sich bis zu einem gewissen Grade durch statistische Methoden erforschen, wenn das Patentamt die Unterlagen hierfür schaffen wollte. Es wäre zu diesem Zwecke nur nötig, daß jeder Erfinder einen Fragebogen beantwortete, aus dem das Wichtigste, sowohl über seine Persönlichkeit als auch über das Wesen der Erfindung, zu ersehen wäre. Was die Person des Erfinders anbelangt, so würde natürlich die Feststellung seines Namens, Geschlechtes, Alters, Berufes, seiner Vorbildung sowie etwaiger anderer bereits zum Patent angemeldeter oder durch Patenterteilung geschützter Erfindungen nicht die geringsten Schwierigkeiten machen. Was die Art der Erfindung anbelangt, und zwar sowohl ihr Gegenstand und ihr Wert, wie namentlich die Art, wie sie zustande gekommen ist, so liegt hier natürlich die Schwierigkeit vor, einfache Fragen zu finden, auf die eine klare, eindeutige, von jeder Willkür unabhängige

Beantwortung möglich ist. Wenn nun natürlich auch zuzugeben ist, daß auf diese Weise, nämlich unter Ausschaltung alles Subjektiven, das der statistischen Erfassung grundsätzlich widerstrebt, keine völlig restlose Erfassung der Erfindertätigkeit möglich ist, so wird man damit doch sehr viel weiter kommen können, als jemand, der in die Arbeit des Patentamtes keinen Einblick gewonnen hat, vermuten kann. Ueber den Gegenstand der Erfindung gibt z. B. die Patentklasse bis zu einem gewissen Grade eine befriedigende Antwort. So wird man ohne Gefahr eines Fehlschlusses schließen können, daß Erfinder, deren Patentanmeldungen in sehr verschiedenen Klassen behandelt werden, sich mit den mannigfaltigsten Erfindungsgegenständen beschäftigen. Im Einzelfall braucht dies nicht genau zuzutreffen, aber das Wesen der Statistik ist ja gerade der Ausgleich gelegentlicher seltener Ausnahmefälle durch das Gesetz der großen Zahl. Ueber den Wert der Erfindung gibt die Anzahl der Jahre, während deren ein Patent trotz stark steigender Jahresgebühren aufrechterhalten wird, eine immerhin annäherungsweise Auskunft. Auch dies braucht im Einzelfalle nicht zuzutreffen; ein Patent kann, wenn seinem Inhaber die Mittel ausgehen, oder wenn er nicht das Geschick besaß, sie in der richtigen Weise zu verwerten, oder auch aus anderen Gründen trotz hohem Werte frühzeitig fallengelassen werden. Im Durchschnitt aber wird man schließen können, daß die länger aufrechterhaltenen Patente auch die wertvolleren sind. Die Art des Zustandekommens der Erfindung: man kann fragen, ob berufliche Tätigkeit die Veranlassung der Erfindung war, ob sie auf theoretische Ueberlegung oder praktische Versuche zurückzuführen ist, welche Zeit verstrichen ist, seit sich der Erfinder die zur Erfindung führende Frage vorlegte, welche Hilfsmittel hauptsächlich benutzt wurden, Rechnung, Zeichnung, Versuche, ob die Erfindung das Kind eines einzigen Vaters ist oder mehrere glückliche Väter zählt, und dergleichen mehr. Natürlich wird auch hier nicht jeder Antwort der gleiche Wert zukommen; der Massenantwort aber, die in vielen Tausenden auf diese Weise gewonnenen Angaben liegt, wird man den Wert unmöglich absprechen können. Schließlich ist ja auch die Meinung nicht die, daß die Statistik, die wir im Sinne haben, ohne jede Kritik benutzt werden soll. Aber Voraussetzung für jede Kritik ist natürlich, daß etwas da ist, woran sie geübt wird.

Der ungeheure Wert, den eine solche Statistik haben würde, kann wohl kaum bestritten werden; sie würde über viele der wichtigsten Fragen Klarheit bringen. Wir würden z. B. erfahren, wie groß der Anteil der Großindustrie an der erfinderischen Tätigkeit eines Volkes ist, ob ein akademisches Studium, mindestens für Erfindungen auf einzelnen Gebieten, mehr oder weniger als Voraussetzung betrachtet werden kann; in welchem Lebensalter die wichtigsten Erfindungen im allgemeinen fallen; ob der Wert der Erfindungen desselben Erfinders mit der Zeit

zu- oder abnimmt, bzw. für welche Klassen von Erfindern und von Erfindungen das eine oder das andere zutrifft; auf welche Art in den meisten Fällen Erfindungen angeregt werden, was wohl auch wieder für die verschiedenen Klassen von Erfindungen ganz verschieden wäre, und dergleichen mehr. Daß es sich hier um eine außerordentlich weitschichtige Arbeit handelt, deren Früchte nicht etwa in einem Jahre nach der Einrichtung einer solchen Statistik bereits in voller Reife gepflückt werden könnten, ist selbstverständlich; denn die Statistik der Erfindungen, wie sie hier gefordert wird, würde ja erst sozusagen das Rohmaterial liefern. Die Art, wie das reiche Material am zweckmäßigsten zu bearbeiten wäre, würde auch wieder eine Kunst sein, die nur allmählich ausgebildet werden würde.

Aber der Erfolg würde alle Mühe sicher reichlich lohnen. Wir leben heute alle mehr oder weniger von der Technik, und in mancher Hinsicht der wichtigste Teil aller technischen Arbeit ist die erfinderische Tätigkeit, durch die ja das technisch Neue geschaffen wird. Es würde sicherlich

ein schädliches Vorurteil sein, anzunehmen, daß die erfinderische Tätigkeit eines Volkes vollkommen unbeeinflussbar wäre. Durch gesetzgeberische Maßnahmen, vor allem natürlich in der Patentgesetzgebung, auch durch die wirtschaftlichen Arbeitsbedingungen, durch die Erziehung, kann sie gefördert oder gehemmt werden; Voraussetzung dafür, daß die richtigen Maßregeln ergriffen werden, ist natürlich, daß man die Natur und die Bedingungen der erfinderischen Tätigkeit genau kennt. Und gerade hierzu wäre eine Erfindungsstatistik von der allerhöchsten Wichtigkeit.

Darüber hinaus würde eine Erfindungsstatistik den Nachweis erbringen, daß auch selbst das geistige Leben, zu dem doch die erfinderische Tätigkeit gehört, der Erforschung und Bearbeitung durch statistische Methoden durchaus nicht unzugänglich ist. Kein Verständiger wird fordern, daß diese Art der Forschung etwa die einzige sein solle, mit der wir unsere Kultur wissenschaftlich zu ergründen suchen; aber daß sie neben anderen Wegen auch ihre Berechtigung hat, das sollte füglich nicht bestritten werden.

Neue Verfahren der Schmerzbetäubung

VON DR. MED. G. KAUFMANN

Schmerzbetäubung und Keimfreiheit waren die Vorbedingungen, die den gewaltigen Ausbau der chirurgischen Methoden ermöglichten. Selbst die größten und eingreifendsten Operationen werden heute mit einer Zuversicht und Selbstverständlichkeit vorgenommen und durchgeführt, die eigentlich verblüffend ist. Die technische Durchführung der Operationen ist so vervollkommenet, daß man bei den typischen Operationen von völliger Lebenssicherheit reden kann. Unglücksfälle, die auch heute noch bei chirurgischen Eingriffen vorkommen, werden, wenn nicht durch die besondere Schwere der Krankheit bedingt, meist durch gewisse Nebenumstände hervorgerufen. So stellt die Schmerzbetäubung, die Narkose, immer noch eine gewisse, wenn auch verhältnismäßig unbedeutende Gefahr für das Leben des zu Operierenden dar. Narkose-Todesfälle sind zwar ungeheuer selten, sie können aber auch dem erfahrensten und geschicktesten Narkotiseur einmal passieren. Dazu kommt, daß die Nachwirkungen der Aether- und Chloroformdämpfe recht unangenehm sein können. Wer sich einmal einer solchen Narkose unterziehen mußte, wird sich des Katzenjammers nach dem Erwachen entsinnen. Heute geschieht vieles, um die Uebelkeit und die Reizwirkung nach der Einatmung der Narkosemittel zu mildern, ganz ausschalten lassen sie sich aber noch nicht. Die weitere Verbesserung der Methoden der Schmerzstillung bei Operationen ist daher unentwegt angestrebt worden. Einen großen Fortschritt in dieser Beziehung brachte die Einführung der örtlichen Betäubung.

Der Patient bleibt dabei allerdings bei Bewußtsein, was vielen ängstlichen Personen unangenehm ist. Der Arzt hat es in der Hand, durch kleine Gaben von Beruhigungsmitteln den Kranken in eine Art Dämmerzustand zu versetzen. Auch der Ängstlichste und Aufgeregteste kann auf diese Weise beruhigt, ja sogar in Schlaf versenkt werden, so daß er nichts von dem merkt, was um ihn herum vor-

geht. Weitaus die Mehrzahl der Chirurgen bevorzugt heute die örtliche Betäubung bei der Vornahme von kleinen Operationen, doch lassen sich auch größere Eingriffe, selbst manche Bauchoperationen in örtlicher Betäubung ausführen. Dennoch bleibt der Allgemeinbetäubung noch ein großes Gebiet. Eingriffe an den Unterleibsorganen, an der Gallenblase und im Brustraum lassen sich rascher und sicherer in der Narkose durchführen. Der Chirurg bedarf bei solchen Operationen einer gewissen Entspannung der Bauchdecken, die sich nur durch Allgemeinbetäubung erzielen läßt. Um nun auch für diese Fälle die Einatmungsnarkose auszu-schalten, erfand man ein Verfahren, die Empfindungs-nerven an ihrer Austrittsstelle aus dem Rückenmark zu betäuben. Das Betäubungsmittel, ebenfalls Novocain, wurde entweder in den Wirbelkanal der Lendengegend oder des Steißbeins eingespritzt und auf diese Weise die ganze untere Körperhälfte unempfindlich gemacht. Solche Rücken- und Steißbeineinspritzungen zur Schmerzbetäubung werden seit Jahren in vielen Kliniken mit sehr gutem Erfolge statt der Chloroform- und Aether-Narkosen angewandt. Einige Unbequemlichkeiten für Arzt und Patienten müssen auch hierbei überwunden werden. Gelegentlich kommen Mißerfolge vor. Einige Male wurden sogar schädliche Nebenwirkungen beobachtet. Mancherlei Gründe veranlaßten unsere Chirurgen und Frauenärzte, wieder reumütig zur Einatmungsnarkose zurückzukehren.

Die amerikanischen Aerzte haben eine zweifellos übertriebene Angst vor dem Chloroform. Es wird in den Vereinigten Staaten fast nirgends angewendet. Statt dessen wurde in Amerika das älteste Narkosemittel wieder zu Ehren gebracht, das Lachgas. Dieses Gas, Stickoxydul, wurde zuerst von amerikanischen Zahnärzten zur Betäubung bei Zahnextraktionen verwendet, konnte aber nur wenige Minuten benutzt werden, da sonst Erstickung drohte. Mit Hilfe kostspieliger Apparate

und besonders geschulter Narkotiseure haben die Amerikaner den Lachgasrausch zu einer regelrechten Dauernarkose ausgebaut. So ganz befriedigend waren diese Narkosen aber doch nicht. Es ist bekannt, daß die Narkotiseure immer noch reichlich Aether nebenher geben, um die Narkose tief genug zu machen. Das Verfahren hat sich deshalb in Deutschland nicht eingebürgert. Seit einigen Jahren erprobt man in Deutschland nun einen neuen Narkosestoff, der dem amerikanischen Lachgas ähnlich ist. Es handelt sich um ein Azethylen, das Narzilen genannt wird. Professor Gauß in Würzburg hat kürzlich über 2000 mit Narzilen-narkose behandelte Fälle berichtet. Das Narzilen scheint in der Tat fast völlig unschädlich zu sein. Gewisse Vorsichtsmaßregeln, die leicht durchführbar sind, müssen allerdings auch bei seiner Verwendung beachtet werden. Die Kranken schlafen schneller ein und wachen leichter auf, der Katzenjammer, die Uebelkeit und das Erbrechen sollen völlig fehlen. Vorläufig erfordert die Darreichung allerdings noch einen sehr umständlichen Apparat. Eine ganze Reihe rein technischer Schwierigkeiten harren noch der Lösung, bis das Verfahren allgemein angewendet

werden kann. Sicherlich würde die Befreiung von den unangenehmen Nachwirkungen der Narkosen eine große Wohltat darstellen für alle diejenigen, die sich dem Messer des Chirurgen unterwerfen müssen. Deshalb wäre es sehr zu begrüßen, wenn sich das Verfahren bewährte. Besonders geeignet soll die Narzilenbetäubung zur Erzielung einer schmerzlosen Geburt sein. Die Angst vor den Schmerzen bei der Entbindung ist bei vielen Frauen sehr groß. Schon vor zwanzig Jahren suchten unzählige Frauen, die oft von weither kamen, jene Kliniken auf, in denen Geburten im Dämmerschlaf, also schmerzlose Geburten, durchgeführt wurden. Der Dämmerschlaf in der Geburtshilfe hat sich in der Hand der Begründer und Meister des Verfahrens durchaus bewährt. In der allgemeinen Praxis ließen sich solche, eine ungeheure Erfahrung und große Vorsicht erfordernden Maßnahmen nicht durchführen. Die Narzilen-narkose scheint auch, wenn sie sich zu einer einfachen und sicheren Methode gestalten läßt, eine große Zukunft für die Geburtshilfe zu haben, und zwar besonders deshalb, weil die Wehentätigkeit nicht behindert wird und der Narkosestoff nicht auf das Kind übergeht.

Wärmeverbrauch von Dampfkraftwerken

Die Not des Krieges und namentlich der Nachkriegszeit hat uns genötigt, aus den uns von der Natur gebotenen Vorräten an schwarzer, brauner und weißer Kohle möglichst viel herauszuholen, d. h. unsere Kraftversorgung mit möglichst hohem Wirkungsgrad arbeiten zu lassen. Ein in der „Elektrotechn. Zeitschrift“ (46, 1925, S. 1734) mitgeteilter amerikanischer Bericht gibt interessante Aufschlüsse darüber, was man in dieser Richtung in Amerika erreicht hat. Es werden die Wärmeinheiten (WE) angegeben, aus denen eine Kilowattstunde (abgekürzt kWh) elektrischer Energie erzeugt worden ist. Am günstigsten stellt sich ein neues amerikanisches Kraftwerk mit 3430 WE pro kWh, für kurze Zeit ging sein Wärmeverbrauch sogar auf 3000 WE pro kWh herunter. Für englische und französische Kraftwerke werden die Zahlen 5000 und 5600 WE pro kWh als bisher erreichte beste Leistungen angegeben. Da der Heizwert von 1 kg guter Steinkohle 7000–8000 WE beträgt, erzeugt das erstgenannte amerikanische Werk die kWh aus weniger als $\frac{1}{2}$ kg Kohle. Da 1 kWh gleichwertig mit $1\frac{1}{2}$ Pferdekraftstunde (PSh) ist, wird die PSh aus etwa 350 g Kohle erzeugt. Leider fehlen in dem Bericht Angaben über die Ausnutzung der Wärme in deutschen Großkraftwerken.

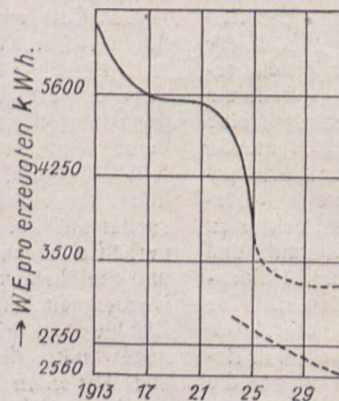
Die Abbildung zeigt die Entwicklung des Wärmeverbrauchs in amerikanischen Dampfkraftwerken von 60 000 kW und darüber. Auf der Horizontalen ist die Zeit aufgetragen, auf der Vertikalen der Wärmeaufwand für die erzeugte kWh. Interessant ist der jahrelange Stillstand während des Krieges, welcher der ziemlich steilen Absenkung 1913 bis

1915 folgt. Die große Kohlenknappheit und die hohen Kohlenpreise, die sich nach dem Kriege in der ganzen Welt zeigten, zwangen wie bei uns zu sparsamerer Wirtschaft. Es gelang, den Wärmeverbrauch von etwa 5000 auf unter 4000 WE, also um rund 33 %, herabzudrücken. Die gestrichelte Kurve 1 zeigt, daß man in Amerika die weitere Entwicklung nicht allzu günstig beurteilt. Die Kurve 2 zeigt, welche Möglichkeiten sich ergeben, wenn man Quecksilberdampfananlagen*) weiter ausbaut; bisher ist indessen nur ein einziges solches Kraftwerk in Betrieb. Man würde dann auf etwa 2500 WE herunterkommen, was einen thermischen Wirkungsgrad von reichlich 35 % ergäbe, so daß die Dieselmachine übertroffen wäre.

Sehr interessant ist es nun, daß dieser bedeutende technische Fortschritt der Steigerung des Wirkungsgrades sich wirtschaftlich nicht ausgewirkt hat. Für die Wirtschaft kommt es nämlich nicht auf den thermischen Wirkungsgrad an, sondern darauf, die kWh möglichst billig zu erzeugen. Unter den Faktoren, die den Erzeugungspreis der kWh bestimmen, spielt der thermische Wirkungsgrad allerdings eine Rolle, aber eine Reihe anderer ist auch von großem Einfluß. Da sich die Kapitalkosten, d. h. die Summe für Verzinsung und Amortisation des Anlagekapitals, für 1 kWh von 1913 bis 1925 reichlich verdoppelt haben, ist der ganze Erfolg des technischen Fortschrittes der, daß die Selbstkosten der Krafterzeugung rund 60 % (statt über 100 %) höher liegen als vor 10 Jahren.

Dr. W.

*) Ueber diese Anlagen ist in der Umschau 1924, Heft 43 berichtet worden.



Der Dom zu Mainz in Gefahr!

Don
Dr. Kurt Roos



Fig. 1. Der Mainzer Dom im Jahre 1925.

Nach einer Original-Radierung von Hans Kohl-München.

Zur Erhaltung des Kölner Doms hat Reichspräsident von Hindenburg 100 000 Mark gestiftet und dadurch die allgemeine Aufmerksamkeit auf die gefährdeten, großen deutschen Bauwerke des Mittelalters gelenkt. Sie sind alle ausbesserungsbedürftig; beim Kölner Dom handelt es sich um die Filigranarbeit der Türme, bei dem Dom zu Mainz aber um die Sicherung der eingesunkenen Fundamente. Der Umfang der Arbeiten beansprucht erheblich mehr als die dafür bereitgestellten Mittel; eine Dombaulotterie soll einen Teil der Mehrkosten decken.



Fig. 2. Der Dom zu Mainz im Jahre 1753. Nach der Radierung eines unbekanntes Künstlers.

Ein Architekturdenkmal, das in Deutschland, ja in der ganzen Welt einzigartig dasteht, eine Perle romanischgotischer Baukunst ist in Gefahr! Es ist die Kathedrale zu Mainz am Rhein.



Fig. 3 (links).
Risse im Mauerwerk.

Fig. 4 (rechts).
An der Galerie über dem mittleren Fenster des Westchores klaffen weite Sprünge, z. T. 20 cm breit.

(Aufgenommen Mitte Januar 1926.)

nicht zum geringsten Teil das Werk Neumanns.

Im Jahre 1793, bei der Belagerung von Mainz durch die Franzosen, geht der Ostturm in Flammen auf. Einem Aufruf an



Ihre wechselvolle Geschichte ist mit derjenigen Deutschlands in einer Schicksalsgemeinschaft verwoben. Denn die Blüte- und Verfallsperioden der Kathedrale zu Mainz laufen in auffallender Weise parallel mit den Blüte- und Verfallszeiten des Deutschen Reiches. Seit dem 10. Jahrhundert bezeichnen eine ununterbrochene Reihe von Bränden, Erdbeben, Belagerungen den langen Leidensweg, den der Bau durchzumachen hatte.

Sein erstes Mißgeschick ereilte ihn am Tage der Einweihung durch Erzbischof Willigis (im Jahre 1011), als er in Flammen aufging.

Sein zweites Schicksal suchte ihn in der mittelromanischen Epoche heim, einer für den inneren Ausbau des Domes schönsten Zeit. Auch in der spätromanischen Epoche vernichteten Brände das immer wieder neu aufgebaute Werk.

Das letzte Kapitel der Baugeschichte bilden die Restaurationen. 1767 brennt der kolossale hölzerne Helm des Westturmes ab. F. J. Neumann der Jüngere ersetzt ihn durch einen Steinhelm. Wenn heute auf uns die ganze Gewalt und Monumentalität des Westbaues so stark wirkt, so ist dies

„Deutschlands Mächtige, Edle und Gute“ zu Beginn des 19. Jahrhunderts schließt sich eine Sammlung an, die die Errichtung einer neuen Ostkuppel erlaubt. Auch diese verschwindet wieder und wird in den Jahren 1867—1879 durch den heute noch bestehenden Ostturm von Cuypers ersetzt.

So vollkommen auch die Wirkung des Domes auf uns ist, so wenig genügt er den technischen Bedingungen. Der schwere massive Westturm ist in achteckiger Form auf einen quadratigen Unterbau gesetzt, der aus 4 Gurtbögen besteht. Der ganze Druck des gewaltigen Turmes (gleich einer Last von 8000 Tonnen) mit seinen 3 übereinanderliegenden Kuppeln

lastet auf den 4 Gurtbögen. Der Druck ist derart mächtig, daß Steinblöcke einfach verschoben wurden, die Nebenschiffpfeiler bis zu 34 cm aus der Vertikalen wichen und an der Uebergangsstelle vom Viereck ins Achteck in der Höhe der Pendantifs, d. h. der Mauerwerkzwickel in den Ecken, eine schwere lokale Zerstörung eingetreten war. Die Pendantifs, die bei diesen Türmen an der Lastübertragung auf die Pfeiler mitwirken, sind beim Westturm vollständig abgerissen, so daß die Lasten der übers Eck

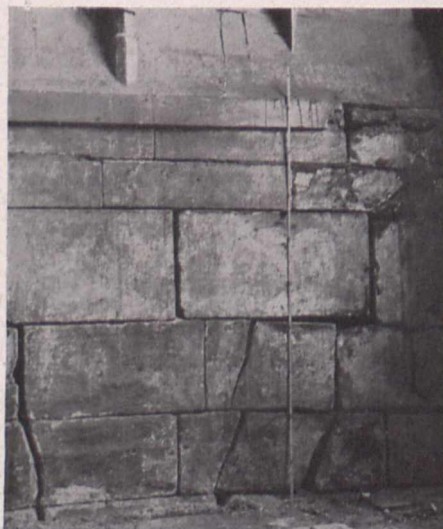


Fig. 5. Quermauer der Nazariuskapelle, rechts an die Außenmauer anstoßend.

Die Risse zeigen deutlich, daß sich diese Außenmauer gesenkt hat. (Aufgen. Anfang Februar.)

stehenden Achteckseiten nicht auf die Pfeiler, sondern auf die Gurtbögen übertragen werden. Um den Gurtbögen eine größere Stützungskraft zu geben, sollen sie vorläufig bis zur endgültigen Befestigung des Mauerwerks mit eisernen Unterlagen versehen werden.

Aber auch im Fundament droht die Gefahr.

Der Dom steht nirgends auf gewachsenem Boden; der Baugrund ist aufgeschüttet, zur Befestigung ein Holzpfeiler dicht neben den anderen gerammt, Eichen-, Linden- und Lärchenpfeiler. Und dieser so verstärkte Grund war immer reichlich von Grundwasser durchtränkt. Die durch die Rheinregulierung in den letzten 50 Jahren erfolgte Senkung des Rheinwasserspiegels ist die Ursache, daß das Fundament des mächtigen Bauwerks nachgab und sich senkte. Solange nämlich die Pfahlroste auf die der Dom gebaut war, einen bestimmten Feuchtigkeitsgrad hatten, war die Holzunterlage unverwüstlich. Mit dem Augenblick

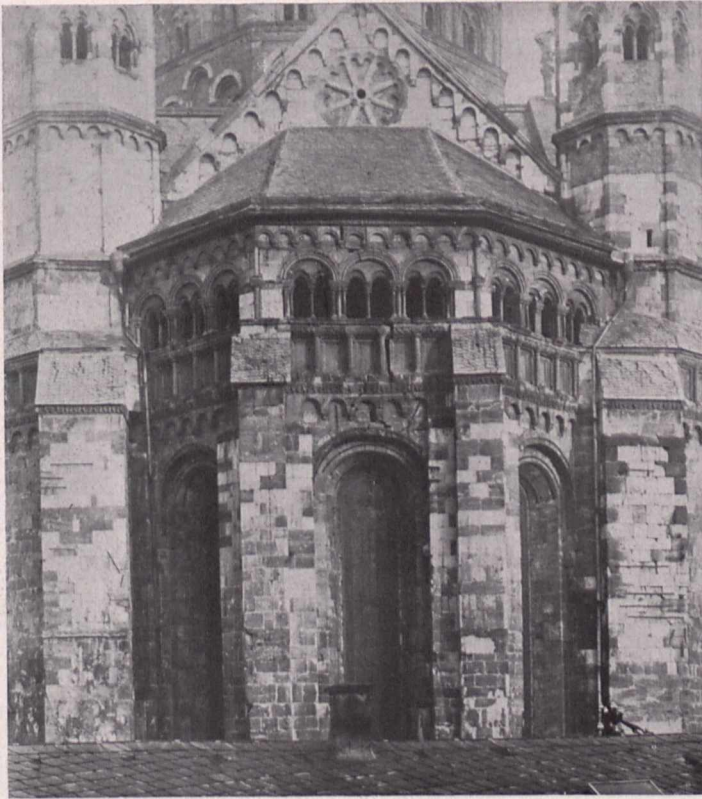


Fig. 6. Der Westchor des Domes von Westen gesehen. Ueber dem mittleren Fenster ein 20 cm breiter durchgehender RiB (vgl. Fig. 4; aufgen. Mitte Januar 1926).



Fig. 7. Das nördl. Portal der Ostseite am Liebfrauenplatz. Der Türsturz ist durchgebrochen. Die Risse setzen sich nach oben, über das Bild hinaus, bis ans Dach etwa 30 m hoch fort.

aber, wo dem Pfahlholz die

Feuchtigkeit entzogen wurde, setzte die Fäulnis und Zersetzung ein. Im Laufe der Jahre wurde dem Dom mehr und mehr die sichere Fundamentierung durch diesen Zersetzungsprozeß genommen. Besonders interessant ist die Feststellung, daß die auf große Strecken hohl stehenden Fundamente trotz ihrer schweren Auflasten von der seitlichen Reibung des Erdreiches wenig-

stens so weit im Gleichgewicht gehalten wurden, daß Einstürze einzelner Teile des Bauwerkes nicht eingetreten sind. Dieser Gleichgewichtszustand infolge Reibung, wie er besonders bei der auf ihrer ganzen Länge von 60 m vollständig hohlstehenden Nordwand vorhanden war, hätte die Ursache eines großen Unglücks sein können, wenn durch irgendwelche Erschütterungen oder sonstige Wirkungen die Reibung ausgelöst und die Nordwand plötzlich abgesackt wäre. Es hätte dies nicht nur den Einsturz der Nordwand mit den beiden Seitenschif-

fen, sondern auch eine Gefahr für die Standsicherheit des Hochschiffes verursachen können.

Um die Schäden zu heilen, wurden bis heute etwa 6500 cbm Beton unter den Bau gebracht. Und die noch zu unterfangenden Bauteile erfordern 4500 cbm Betonmauerwerk. Die ausgehobene Erde wurde in 9000 Einspannerfuhrn abgefahren. Die Länge der Arbeitsstellen, die bisher unter den alten Fundamenten ausgeführt wurden, beträgt 400 m. Durch die Verwendung hochwertigen Portlandzementes von Dyckerhoff ist es möglich geworden, eine quantitative Arbeitsleistung, zu der man früher 10 Jahre brauchte, jetzt in 3 Monaten zu vollbringen.

Die Schäden am Mauerwerk, die in



Fig. 8. Auch an der Decke zeigen Mauerwerk und Malerei Risse.

Form von Rissen oder Abplitterungen sich zeigte, wurde nach dem Torkret-Spritzverfahren ausgebessert: Unter 2 bis 4 Atmosphären Druck wird Zementmörtel in die Risse und inneren Zerklüftungen des Mauerwerks eingepreßt, nachdem vorher durch tiefe Bohrlöcher die inneren Hohlräume erschlossen worden sind. In 51 Bohrlöcher wurden 99½ Eimer Zementmörtel

eingepreßt und hiermit nur erst $\frac{1}{4}$ des zerstörten Mauerwerks gesichert.

Mit den geschilderten Unterfangungs- und Ausbesserungs-Arbeiten der Hoch- und Seitenschiffe, sowie des Ostturmes ist die gesamte Ostgruppe in statischer Hinsicht vollkommen gesichert. Die über die alten Risse gelegten Gipsbänder, die seit Mona-

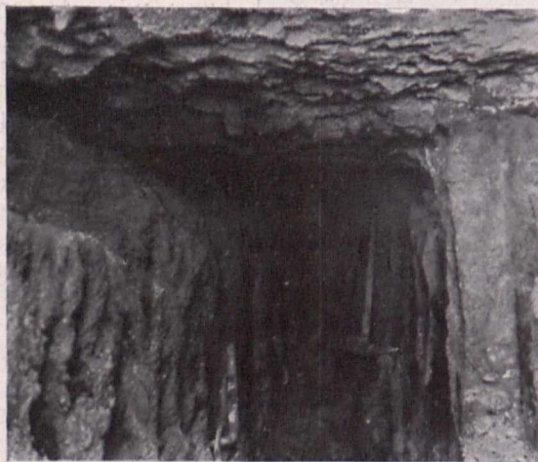


Fig. 9. Hohlräume und abgesunkenes Erdreich unter den Fundamenten der Mittelschiff-Pfeiler.

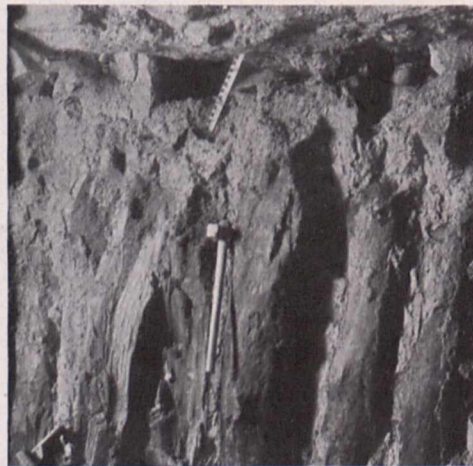


Fig. 10. Fundamentsohle, Hohlräume und Pfahlrost unter der Fundamentmauer.

ten keine Veränderung erfuhren, beweisen, daß die unterbauten Pfeiler jetzt feststehen.

Wenn es nun auch gelingt, diese Sicherungsarbeiten, Unterfangung der Chorfundamente, Einbau eines Achteckankers in der Höhe der Pendentifbogen, Einpressung von

Die Erhaltung und Wiederherstellung des Domes leitet Herr Direktor *Stempel* des Caritas-Verbandes der Diözese Mainz. Große Arbeiten sind geleistet worden, ebenso große aber noch zu leisten.

Gilt es doch diesen Dom zu retten in



Fig. 11. Der Mainzer Dom nach einem Stich des Franzosen Chapuy aus dem Jahre 1810.



Fig. 12. Rechts: Eines der verwitterten Flankentürmchen.



Zementmörtel für die Westpartie durchzuführen, dann dürfte die Erhaltung des Westchores und Westturmes in der jetzigen Form ebenfalls gesichert sein, und es könnte die bereits von einer Seite erwogene Abtragung des Westturmes und des oberen Teiles des Westchores vermieden werden.

einer Zeit, wo für Neugründungen und Neuschöpfungen rein ästhetischer Formen die nötigen wirtschaftlichen Voraussetzungen fehlen. Aber da gilt es zu schaffen! Dann wird auch der Dom, an dem sich Geschlechter erfreuten, noch einer fernen Nachwelt aus alten Zeiten berichten.

Der Mikromanipulator

Der Apparat dient zur Behandlung mikroskopischer Objekte mit sehr feinen Instrumenten, sogenannten Mikroinstrumenten, bei beliebig starken Vergrößerungen. Der Mikromanipulator führt die Instrumente und ermöglicht in allen drei Richtungen des Raumes genaue und gleichmäßige Bewegungen innerhalb des mikroskopischen Sehfeldes. Mit seiner Hilfe kann man Bakterien oder Zellen einzeln behandeln, operieren, ansaugen, injizieren oder bestimmten physikalischen und chemischen Einflüssen aussetzen. Auch leblose Objekte (kleinste chemische Substanzmengen, Fasern, Kristalle usw.) können in ähnlicher Weise für experimentelle Untersuchungen unter dem Mikroskop zugänglich gemacht werden.

Die Manipulationen werden im wesentlichen durch sechs Schrauben betätigt, von denen zwei als grobe Bewegung auf die Ope-

operationsstative der entsprechenden Seite („rechts“ und „links“) auf die Grundplatte geschraubt. Bei besonderen Fällen können vier Operationsstative, zwei seitwärts, zwei vorn, aufgestellt werden. Die Instrumente werden auf dem

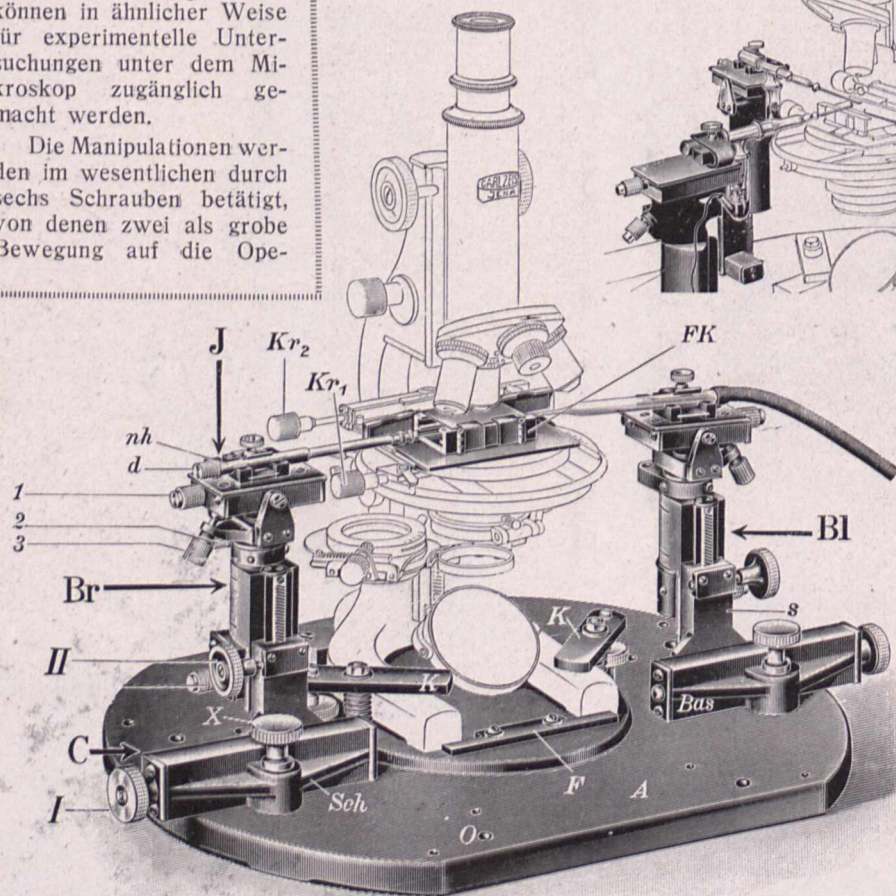


Fig. 2.

Fig. 1. Der Mikromanipulator nach Janse und Péterfi der Firma Carl Zeiss, Jena.

A = Grundplatte; F = Anschlagleiste und K = Fußklemmen zum Festhalten des Mikroskops; O = Gewindeloch und Stellstiftlöcher zum Aufstellen der Operationsstative (vgl. Fig. 2); B = Operationsstative (Br für die rechte, Bl für die linke Hand); J = Instrumententisch; nh = Nadelhalter (paßt in ik); Bas = Grundteil; s = Triebkasten für die grobe Vertikalbewegung; Sch = Triebkasten für die grobe Seitenbewegung; 1 = Feine Seitenschraube; 2 = Feine Sagittalschraube für die Bewegung von vorn nach hinten und umgekehrt; 3 = Diagonalschraube für bogenförmige Bewegung nach oben und unten; x = Stellschrauben zum Befestigen der Operationsstative; Kr₁, Kr₂ = Kreuzschrauben zum Verschieben des Präparates; d = Knopf zum Drehen des Nadelhalters um seine Achse (in zylindrischer Führung); FK = Feuchte Kammer.

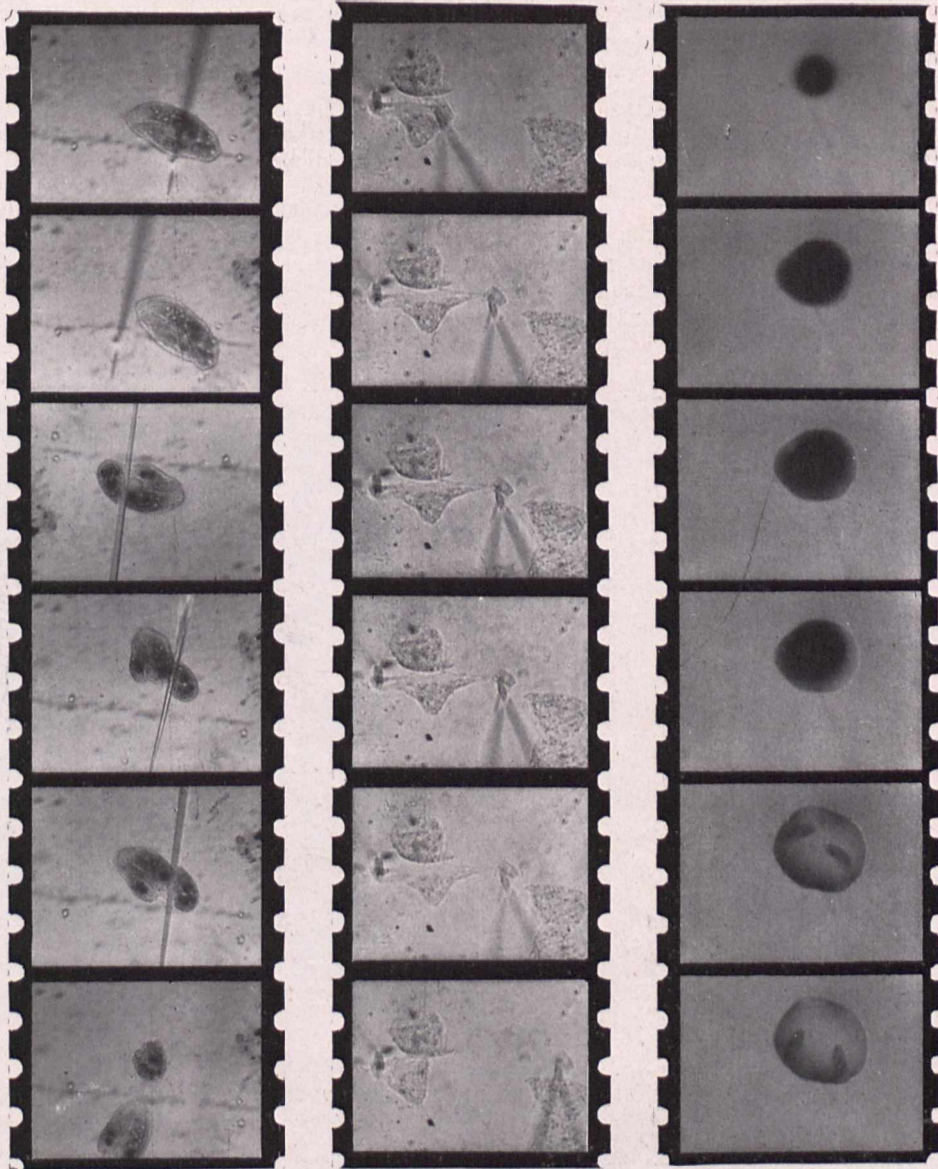
rationsstative im ganzen und vier als feinere Bewegung nur auf die Mikroinstrumente wirken.

Beim Gebrauch wird das Mikroskop mit Kreuztisch auf der Grundplatte vermöge der Anschlagleiste F in die richtige Lage gebracht und mit den Fußklemmen K befestigt. Beiderseits werden die

Instrumententisch entweder in den Nadelhalter oder unmittelbar in der Instrumentenklammer befestigt und von der Seite her in eine unterhalb der Objektivlinse auf dem Kreuztisch des Mikroskops befindliche feuchte Kammer eingeführt. Die Decke dieser Kammer wird von einem Deckglas gebildet,

Fig. 3. Filmbilder von Untersuchungen, die mit dem Mikro-manipulatorausgeführt werden können.

Der Film links zeigt verschiedene Arbeitsstadien beim Durchschneiden von *Stylonichia* mit der Feinnadel. In den beiden oberen Bildern erkennt man den Schatten der Nadel neben und über dem Infusorium; auf den drei nächsten dringt die Nadel in das Gewebe ein; auf dem letzten sieht man die beiden voneinander getrennten Teile. — Auf dem mittleren Filmstreifen kann man verfolgen, wie ein *Paramecium*, ebenfalls ein einzelliges Lebewesen, mit der Pipette aufgestochen und eine Flüssigkeit entnommen wird. Die beiden im Winkel zueinander laufenden Streifen sind die Ränder der Pipette. — Der rechte Film endlich zeigt das Herauspräparieren eines kristallinen Einschlusses aus einer Epithelzelle des Axolotl.



auf dessen unterer Fläche das Objekt in einem hängenden Tropfen liegt. Die Instrumente werden in diesem Tropfen auf das Objekt eingestellt. Sind die Instrumente in das Sehfeld des Mikroskops ein-

geführt, so wird ihre genaue Einstellung auf das Objekt im mikroskopischen Sehfeld zuerst bei schwachen, dann bei stärkeren Vergrößerungen mit den Schrauben 1—4 bewerkstelligt.

Der Strohhalm als Meßinstrument

Für den Betrieb von Hochspannungsleitungen ist es wichtig, die Spannungsverteilung an den Isolatorenketten der Freileitungsmasten zu kennen. Besitzen nämlich die Ketten nicht die genügende Durchschlagsfestigkeit, d. h. ist ihre Isolation ungenügend, dann ginge der hochgespannte Strom in den eisernen Freileitungsmast und verursachte empfindliche Kurzschlußstörungen, von denen alle an das Stromnetz angeschlossenen Städte und Dörfer betroffen würden. Die unmittelbare Messung dieser Spannungen bietet aber große technische Schwierigkeiten. Bei den bisher ange-

wandten Meßverfahren ist mit einer Reihe von Fehlern zu rechnen, die vor allem auf die feldstörende Wirkung der Meßeinrichtungen zurückzuführen sind. Das neue Verfahren von Prof. Toepler, über welches Obering. Dipl.-Ing. Regerbis in den Mitteilungen der Hermsdorf-Schomburg Isolatoren G. m. b. H. nach Untersuchungen in den Versuchsfeldern dieser Firma berichtete, bedeutet einen wesentlichen Fortschritt. Es wird nämlich hierbei ohne störende Zuleitungen mit Meßkörpern sehr geringer Kapazität gearbeitet.

Als Feldrichtungszeiger dient ein kurzer Strohhalm, durch dessen Schwerpunkt ein Drahtstift als Drehachse gesteckt ist. Mit Hilfe zweier an dem Drahtstift befestigter dünner Seidenfäden kann der Strohhalm an jede Stelle des Feldes in der Umgebung der Isolatorenkette gebracht werden. Sobald Spannung an die Kette gelegt wird, stellt sich der Strohhalm in die Feldrichtung an seinem Orte ein. Wirft man mit einem Bogenlicht auf einen weißen, parallel zur Meridianebene aufgestellten Wandschirm (vgl. Fig. 2) ein Schattenbild der Kette und zeichnet darauf die

Striche gekennzeichnet, welche die Schattenbilder des in die Feldrichtung einschwingenden Strohhalmes darstellen. Die eingezeichneten Feldlinien ergeben sich zwanglos als Parallelkurven zu den Strohhalmsschatten, die Aequipotentiallinien als die dazu senkrecht verlaufenden Kurven.

Den zu den Armaturen gehörigen Aequipotentiallinien kommt für die Ermittlung der Spannungsverteilung nach der vorliegenden Methode eine besondere Bedeutung zu, sie sind in der Abbildung daher stark hervorgehoben. Ihre genaue Festlegung bietet deswegen einige Schwierigkeiten,

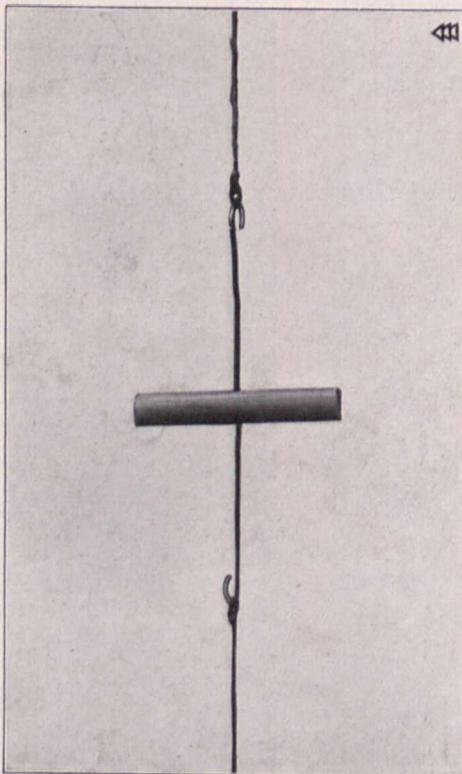


Fig. 1.

Der Strohhalm als Feldrichtungszeiger.

Er ist auf einen Kupferdrahtstift gesteckt, der durch zwei gespannte Seidenfäden an jede Stelle des Spannungsfeldes gebracht werden kann.

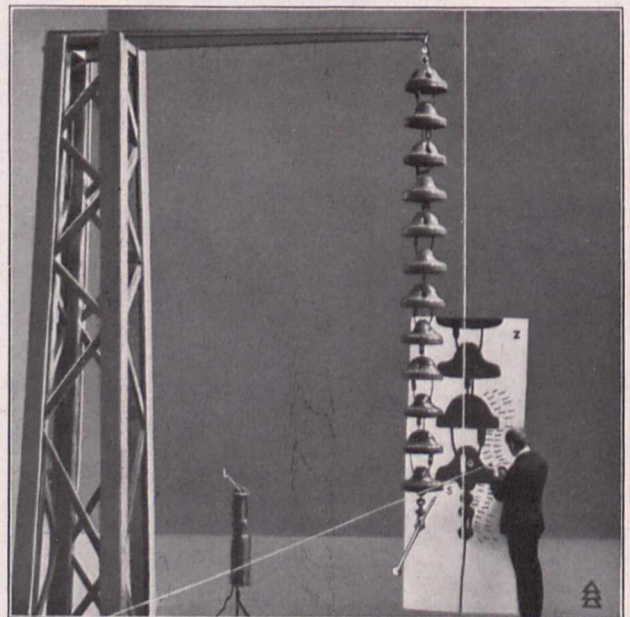


Fig. 2.

Bestimmung der Feldrichtung in der Umgebung einer Hänge-Isolatorenkette mittels des Strohhalms.

der sich unter dem Einfluß der Kettenspannung an jedem Ort in die Feldrichtung einstellt. Durch eine in ihrer Höhenlage verstellbare Bogenlampe L wird auf die Zeichenebene Z parallel zur Meridianebene ein Schattenbild der Kette und der Strohhalmstellungen geworfen. Durch die Glimmröhre G wird längs eines Seidenfadens parallel zur Kettenachse die Vertikalkomponente der Feldstärke gemessen.

Schatteneinstellung des Strohhalms an den verschiedenen Orten ein, so erhält man leicht ein vollständiges Bild der Feldverteilung. In dieses Bild läßt sich dann auch der Verlauf besonders derjenigen Aequipotentiallinien einzeichnen, welche von jeder einzelnen Metallarmatur ausgehen.

Fig. 3 zeigt den Feldverlauf in der Umgebung der untersten Glieder einer siebengliedrigen Kapfen-Isolatorenkette in der zur Ebene Kettenachse senkrechten Meridianebene mittels der Strohhalmmethode aufgenommen. Die Feldrichtung an den verschiedenen Orten ist durch die kurzen

weil sie teilweise im Isolierkörper verlaufen. Verlängert man die auf Grund der Strohhalmmessungen gezeichneten Feldlinien gefühlsmäßig, jedoch unter Berücksichtigung des Umstandes, daß diese Linien stets senkrecht in ihre Metallarmaturen einmünden und unter Anwendung des Brechungsgesetzes für den Uebergang der Kraftlinien von Luft in Porzellan, bis zu den Armaturteilen, so erhält man ziemlich sichere Anhaltspunkte für die Einzeichnung der durch die Armaturen verlaufenden Niveaulinien.



BETRACHTUNGEN UND KLEINE MITTEILUNGEN

„Pollopas“. Den Wiener Chemikern Dr. Fritz Pollak und Dr. Kurt Ripper ist es gelungen, ein organisches Glas, ein Kolloid aus Karbamid und Formaldehyd, herzustellen, das ohne Hinterlassung von Asche verbrannt werden kann. Da es nach seiner Abscheidung, ähnlich wie die kolloidale Kieselsäure des Opals, im Wasser nicht löslich ist, haben sie dafür den Namen „Pollopas“ gewählt. Nach 5½-jährigen Versuchen und nachdem auch die

letzte Schwierigkeit beseitigt ist, die darin bestand, daß das Produkt auf dem Kontinent gebrauchsfähig war, in Amerika dagegen wegen der großen klimatischen Unterschiede leicht sprang, wird nunmehr, wie „Forschungen und Fortschritte“ berichtet, mit der Fabrikation des „Pollopas“ für den Handel begonnen. Das Pollopas ist vollkommen farblos und durchsichtig wie Glas, hat aber vor diesem mannigfache Vorzüge voraus. Seine Härte entspricht der des Kalkspats. Während Glas aber nur geschliffen, geätzt oder beim Schmelzen bearbeitet werden kann, läßt sich Pollopas ohne Schwierigkeit auch auf der Drehbank verarbeiten. Es läßt sich feilen, bohren, schleifen, polieren, ätzen und färben. Daher kann es zu

Schmuckgegenständen aller Art verwendet werden, eignet sich wegen seiner geringen Härte aber nicht zu allen optischen Gläsern.

Das Pollopas wird weder durch wäßrige noch durch alkoholische Lösungen in der Kälte angegriffen. Es schmilzt nicht bei Erwärmung, sondern verkohlt bei 200° C. Seine Druckfestigkeit ist 2230 kg je 1 qcm, die Biegefähigkeit 510 kg je 1 qcm, sein spezifisches Gewicht halb so groß wie das des Fensterglases, nämlich 1,44. Seine Leichtigkeit und Elastizität machen es zu Reiseutensilien sehr geeignet. Infolge seiner Weichheit und Elastizität splittert Pollopas nicht wie Glas, sondern zerbricht mit muscheligen Bruch. Seine Elastizität läßt das Pollopas auch für Schutzbrillen

und Automobilscheiben geeignet erscheinen, so daß es bereits das Interesse der englischen Autoindustrie erregt hat.

Der Brechungsindex des Pollopas ist ähnlich dem des Flintglases 1,6 bis 1,9. In seiner geringen Dispersion kommt es dem Bergkristall nahe, was insbesondere für die Spiegelfabrikation wichtig ist. Für ultraviolette Strahlen ist es durchlässiger als Flintglas, eine Eigenschaft, die bei Lungenheilstätten,

bei denen bisher die Kranken auch bei großer Kälte im Freien liegen mußten, von Wichtigkeit ist, nicht ohne Bedeutung auch bei Glashäusern für das Wachstum der Pflanzen.

Pollopas läßt sich genau färben, was vor allem für die farbige Photographie von Nutzen sein wird. Endlich gewinnt man als Zwischenprodukt bei seiner Herstellung einen Kleb- und Bindestoff, der unter dem Namen „Schellunlösung“ in den Handel kommen und sowohl zum Imprägnieren von Stoffen wie als Bindemittel für Druckfarben Verwendung finden wird.

Räumliche Begrenztheit des Weltalls? Die Beobachtung der Astronomen, daß die Stern-dichte mit der steigenden Entfernung von der Erde anscheinend abnimmt, mußte zu der Ansicht von der Begrenztheit des Weltalls führen.

Unwahrscheinlich ist schon die sich aus dieser Beobachtung ergebende Folgerung, daß

die Erde oder wenigstens unser Sonnensystem der ungefähre Mittelpunkt des Weltalls sei, umgeben von einem mit der Entfernung immer dünner werdenden Sternmantel.

Eine befriedigende Lösung der Frage scheint mir in neuen Beobachtungen der Astronomen zu liegen. Außer dunklen Sternen befinden sich nach den photographischen Milchstraßen-aufnahmen von Bernard und Wolf im Weltraum dunkle Nebel. Stuker*) hat schon hervorgehoben, daß diese Nebel die dahinter liegenden Sterne

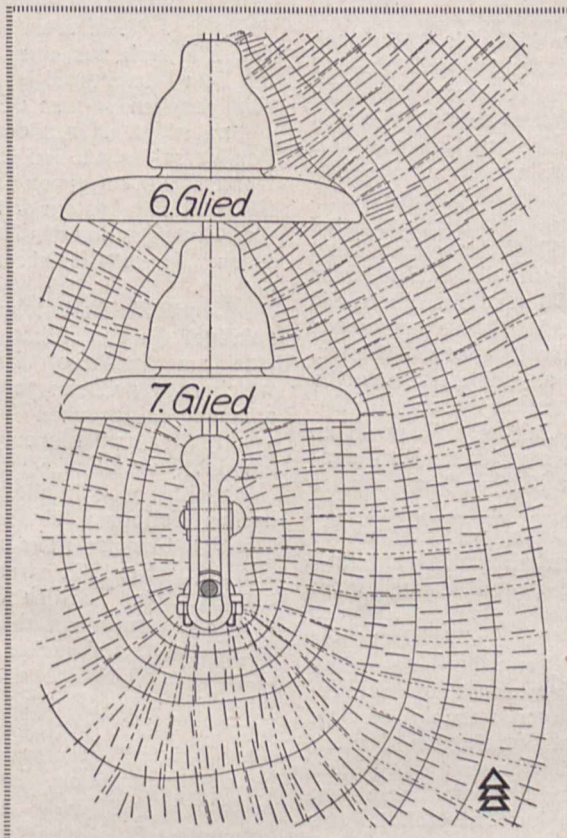


Fig. 3. Kraftlinienverlauf in der Umgebung der untersten Glieder einer 7-gliedrigen Kappen-Isolatorenkette.

Aufgenommen in der Meridianebene senkrecht zur Leitung.

*) Kosmos 1926, 2. Heft.

verdecken, und daß dieses die Ursache der Sternarmut vieler Himmelsgegenden sei. Nur ein Schritt ist zu nachstehender Folgerung: Da diese Nebel in verschiedenen Entfernungen von der Erde liegen, so müssen uns die ferner liegenden Teile des Raumes bei gleicher Sterndichte doch immer sternärmer erscheinen, weil die sich summierende Wirkung der Nebelkulissen mit der Entfernung von der Erde wächst. Damit ist das Rätsel der mit der Entfernung steigenden Sternarmut gelöst. Diese Tatsache gibt also keinen Grund, die Unendlichkeit des Weltalls im Raume zu verneinen.
Universitätsprof. Dr. V. Hilber, Graz.

Masern werden in ihrer Gefährlichkeit vom Laien meist zu gering eingeschätzt. Im Jahrzehnt 1900—1910 starben in Europa etwa 1 Million Menschen an Masern. In den Vereinigten Staaten verursachte die Krankheit von 1901 bis 1920 nach „Science Service, Washington“ rund 100 000 Todesfälle. Dabei fällt die Todesrate für Masern, wie aus den Sterbetabellen der letzten 20 Jahre hervorgeht, für Masern langsamer als für andere epidemische Krankheiten, wie Diphtherie, Wasserpocken, Scharlach und Keuchhusten. Masern treten unter der städtischen Bevölkerung stärker auf als unter der ländlichen. Man kann sagen, daß von allen Städtern, die das 18. Jahr erreichen, 90 % die Masern überstanden haben. Sie sind — vielleicht mit Ausnahme der Wasserpocken — die ansteckendste Krankheit unserer Breiten. Verläuft auch die Krankheit an sich meist gutartig, so ergibt sie doch bei der großen Anzahl der Befallenen eine absolut hohe Zahl von Todesfällen. Nach den Beobachtungen in amerikanischen Lazaretten während des großen Krieges hat sie aber oft noch für die Genesenen schlimme Folgen. Die Sterbeziffer an Lungenentzündung war nämlich für Leute, die früher Masern gehabt hatten, zehnmal so hoch wie für solche, die diese Krankheit nicht durchgemacht hatten. Eine Unterdrückung der Masern würde also eine erhebliche Stärkung der Volksgesundheit bedeuten.* Versuche hierzu sind — namentlich durch Heilserum- oder Schutzimpfungen — schon des öfteren gemacht worden. In Deutschland und in den Vereinigten Staaten impfte man gewöhnlich in den ersten sechs Tagen nach Ausbruch der Krankheit. Prof. Debre von der medizinischen Fakultät der Universität Paris impfte dagegen erst zwischen dem sechsten und zehnten Tage. Die Lymphe wurde in diesen Fällen von Kindern entnommen, die die Masern überstanden hatten. Sie hatte aber nicht immer die erwünschte Wirksamkeit. Nun haben R. Debre und Joannon dem Gesundheitsausschuß des Völkerbundes über ein neues erfolgreiches Verfahren Bericht erstattet. Sie verwenden, abweichend von dem früheren Brauch, Lymphe von Erwachsenen, die vor Jahren Masern überstanden haben. Bei über 1000 Injektionen fanden sich keine schlimmen Nebenwirkungen. Die Lymphe läßt sich zu Schutzimpfungen mit Vorteil verwenden, und Léon Bernard von der Universität Paris hat daraufhin zwei Stationen eingerichtet, an denen solche Schutzimpfungen vorgenommen werden.

Ein neues Verfahren zur Reinigung von Skulpturen und Gebäuden. Ein frisch gebrochenes Gestein enthält Wasser als sogen. Bergfeuchtigkeit.

Liegt die Oberfläche dann frei, so verdunstet das Wasser. Die in ihm gelösten Salze, vor allem Silikate, scheiden sich an der Oberfläche aus und durchtränken sie in einer Stärke von einigen Millimetern. Sie bilden so eine Schutzschicht gegen die Einwirkung der Atmosphärrillen und stellen die so geschätzte Patina dar, die sich in ihrer Farbe von der des Steines etwas unterscheidet. Es sind verschiedene Verfahren ausgearbeitet worden, die eine Reinigung von Bildwerken ermöglichen sollen, ohne daß dabei die Patina angegriffen wird. Eine neue Methode benutzt hierzu Wasserdampf unter starkem Druck. Dieser wird in einem kleinen, senkrecht stehenden, leicht transportablen Kessel erzeugt. Ein halb biegsamer Schlauch führt den Dampf einem Mundstück zu, aus dem er in flachem Strahle austritt. Ein Holzmantel ermöglicht dem Arbeiter das Anfassen. Von oben nach unten wird das Bildwerk aus einer Entfernung von 1—2 cm mit dem Dampfstrahl langsam bestrichen. Alle Unreinlichkeiten werden dabei entfernt, ohne daß die Patina leidet. Neben den Skulpturen des Gartens von Versailles wurden in Paris zahlreiche Häuserfronten, Ehrentreppen usw. aus verschiedenem Material mit bestem Erfolg gereinigt. Besonders die Administration des Beaux-Arts bedient sich des sogen. „Roxor“-Verfahrens mit Vorliebe. L. N.

Empfindlichkeitssteigerung der Bromsilbergelatine? In der „Filmtechnik“, Heft 3, 1926, wird eine amerikanische „Erfindung“ erörtert, nach welcher es gelingen soll, durch Zusatz einer bestimmten chemischen Verbindung zur Emulsion von Platten und Filmen deren Empfindlichkeit bis auf das Hundertfache zu steigern. Nachdem diese Nachricht schon in die amerikanischen und englischen Zeitungen übergegangen war, wurde sie von S. E. Sheppard, der im Forschungslaboratorium der Kodak Co. tätig ist und dem man die Erfindung zuschrieb, im „British Journal“ dementiert. Ein wahrer Kern ist allerdings an der Sache: Es ist dem genannten Forscher gelungen, aus der photographischen Gelatine eine Substanz zu isolieren, die der Bromsilbergelatine-Emulsion ihre hohe Empfindlichkeit verleiht, indem sie die Bildung von „Keimen“ verursacht.* Es handelt sich dabei um aromatische Isothiocyanate (oder Thiocarbamide $[\text{CS}(\text{NH}_2)_2]$), speziell um das Allylisothiocyanat. Die eigentlichen „Keime“ bestehen aus Schwefelsilber.

Das Allylisothiocyanat ist in jeder Gelatine vorhanden. Die Anwesenheit dieser katalytisch wirkenden harnstoffähnlichen Verbindung verleiht der Emulsion die Fähigkeit, im Kochprozeß mit Ammoniak zu „reifen“, wobei erst die eigentliche Lichtempfindlichkeit der Emulsion unter Bildung von „Keimen“ entsteht. Diese Tatsache gewinnt besonderes Interesse, wenn man sie mit den Veröffentlichungen von H. Bechhold und J. Ziegler vergleicht**, wonach Harnstoff die Durchlässigkeit von Gelatine und Agargallerte für Elektrolyte und Nichteinktrolyte erhöht.

* Vgl. Dr. M. Andresen, Das latente Lichtbild. Heft 83 der Enzyklopädie der Photographie. Verl. Knapp, Halle a. d. S. 1913, S. 5 ff.

** Zeitschr. f. physikal. Chemie, 1905/52, 185—199.

Mit einer weiteren Steigerung der Empfindlichkeit unserer heutigen hochsensiblen Emulsionen wird es aber wohl nicht so rasch gehen.

Dr. Schlör.

Ein Hormon der Parathyreoidea, einer kleinen Drüse, die in die Schilddrüse (Thyreoidea) eingebettet ist, wurde von Prof. J. B. Collip von der Alberta-Universität zu Edmonton in Kanada isoliert. Wird dieses Hormon durch den Mund oder durch Injektion dem Körper einverleibt, so bewirkt es eine Vermehrung des Calcium- und des Phosphatgehaltes des Blutes. Das Präparat wurde schon seit einiger Zeit mit Erfolg bei Kinderlähmung gereicht. Auf eine weitere Anwendungsmöglichkeit weist jetzt Dr. Ogawa von der Chirurgischen Klinik der Medizinischen Fakultät zu Keijo in Japan hin. Die oben erwähnte Tatsache von der Vermehrung des Calcium- und des Phosphatjons im Blute einerseits und andererseits das Vertrautsein mit der Zusammensetzung des Knochens aus Calciumphosphat (58 %) und Calciumkarbonat (6 %) brachten Ogawa auf den Gedanken, in Fällen, wo es sich um raschen Aufbau von Knochensubstanz handelt, z. B. bei Knochenbrüchen, das Collip'sche Präparat zu verwenden. Es zeigte sich, daß bei Ratten, deren Knochen gebrochen waren, die Heilung des Bruches doppelt so rasch erfolgte, wenn das Präparat der Parathyreoidea dargereicht wurde, als wenn das nicht geschah. Die Bildung von Knochenknorpel geht wohl in beiden Fällen gleich rasch vor sich. Bei

dem nicht behandelten Tiere ist aber der Kalk- und Phosphatgehalt des Blutes nur gering, so daß die Ablagerung von phosphorsaurem Kalk beträchtlich länger dauert, als wenn durch das Hormon der Gehalt des Blutes an beiden Ionen gesteigert wurde. Ueber klinische Befunde am Menschen berichtet Ogawa noch nichts. Fallen sie aber günstig aus, so dürfte der Extrakt der Parathyreoidea eine wertvolle Vermehrung unseres Arzneischatzes darstellen, von dem man besonders dann Gebrauch machen wird, wenn es sich um die sonst schwer heilenden Knochenbrüche bei älteren Personen handelt.

Science Service, Washington.

Der Aderlaß war früher nicht nur ein Heilmittel, sondern ein Allheilmittel. Er kam dann mehr und mehr aus der Uebung und wird erst neuerdings wieder von Aerzten angewandt. Untersuchungen über seine Wirkung in einem speziellen Falle haben W. W. Swingle und Wm. Wenner von der Yale-Universität (nach „Science Service, Washington“) angestellt. Bei Hunden ruft die Zerstörung der Nebenschilddrüsen Krämpfe hervor, die schließlich zum Tode führen. Eine Untersuchung des Blutes erkrankter Tiere ergab, daß der Calciumgehalt des Blutes in diesem Falle auf weniger als ein Drittel des normalen gesunken war. Wurden die Hunde zur Ader gelassen, so erholten sie sich wieder, zum mindesten für einige Zeit, und der Calciumgehalt des Blutes stieg auf $\frac{2}{3}$ des normalen an.



Der Kampf um den Nutzeffekt in der Technik. Von Dr. H. Schütze. 95 S. mit 72 Abb., geh. M. 1.80, geb. M. 2.50. Verlag Dieck & Co., Stuttgart.

Der Kampf ums Dasein, der in unserer Wirtschaftskrise immer bedrohlicher und immer schärfer wird, geht Hand in Hand und ist schließlich gleichbedeutend mit dem Kampf um den Nutzeffekt, nicht nur in der Technik, sondern in der gesamten Organisation unseres Wirtschaftslebens; und der energetische Imperativ Wilhelm Ostwalds „Vergeude keine Energie, nütze sie!“ ist heute eine Lebensfrage für jeden Betrieb. Trotz aller raffiniert gedachter, gebauter und arbeitender Maschinen geht der größte Teil der uns zur Verfügung stehenden Energie nutzlos verloren. Welche Anstrengungen zur bestmöglichen Ausnützung der Naturkräfte die Menschheit vom Herons-Ball und der Treitmühle bis zum Rotor-Schiff Flettners gemacht hat, ist in diesem kleinen, für Laien und Techniker gleich interessanten und verständlichen Buch sehr übersichtlich beschrieben und durch gute Abbildungen erläutert. Auch finden wir darin einige hübsche Beispiele des unsterblichen, immer wieder erfundenen und doch niemals gehenden Perpetuum mobile. Mit einem Blick in die uns vorläufig noch

phantastisch erscheinende Zukunft werden uns noch die Geheimnisse des Radiums, der Umwandlung der Elemente und die Kraft gezeigt, die für uns noch unbenützt in den Atomen steckt. Gelänge es einmal, auch die Atomenergie uns dienstbar zu machen, so könnten wir mit einem Gramm Kohle einen Dampfer rund um die Erde fahren lassen. Ob die Menschheit dadurch glücklicher würde, ist eine andere Frage.

Ueber all' diesen Maschinen und Verfahren, über der ganzen Technik und Wissenschaft steht der Mensch mit der in ihm steckenden geistigen und körperlichen Energie. Auch diese möglichst vorteilhaft auszunützen, darauf gehen seit vielen Jahren Bestrebungen und wissenschaftliche Untersuchungen aus, die hauptsächlich aus Amerika stammen, und besonders mit den Namen Taylor und Ford verknüpft sind.

In der kleinen, 88 Seiten umfassenden Schrift F. B. Gilbreth, **das Leben eines amerikanischen Organisations**, C. E. Pöschel-Verlag Stuttgart, lernen wir einen weiteren Forscher und Förderer der Arbeits-Organisation und Arbeits-Psychologie kennen, einen Selfmade-Mann, der es von kleinen Anfängen an durch eiserne Energie, nie erlahmenden Fleiß und hohe Intelligenz zu bedeutenden wirt-

schaftlichen und wissenschaftlichen Erfolgen gebracht hat und dabei das Glück hatte, in seinen Bestrebungen von seiner verständnisvollen und wissenschaftlich gebildeten Frau, der Psychologin Frau Dr. Lillian Moller-Gilbreth unterstützt zu werden, die auch nach dem im Jahre 1924 erfolgten Tode ihres Mannes dessen Arbeiten fortsetzte, trotzdem sie gleichzeitig die vollkommenste Mutter einer zahlreichen Kinderschar war. Es dürfte wohl für jedermann erfreulich und vorbildlich sein, solche Schriften zu lesen.

Prof. Dr. Sigmund v. Kapff.

Die altsteinzeitliche Höhlensiedlung von Treis a. d. Lunda. Von Heinrich Richter. Abhandlungen der Senckenbergischen Naturforschenden Gesellschaft 40, Frankfurt a. M.

Am Südostabhange des Totenberges bei Treis a. d. L., Prov. Oberhessen, wurden gelegentlich von Steinbrucharbeiten Funde gemacht, welche auf die Anwesenheit des diluvialen Menschen an dieser Stelle hinwiesen; daraufhin wurde vom mineralogisch-geologischen Institut der Universität Gießen aus unter der Leitung von H. Richter an der Fundstelle gegraben. Ueber die Ergebnisse der Grabungen berichtet R. in der vorliegenden Schrift. Die Fundverhältnisse in Treis a. d. L. sind recht eigenartig. Durch die Ausgrabungen wurden im eigentlichen Quarzitlager heute mit Basaltgeröllen, Lehm und Löß ausgefüllte Grotten freigelegt, die Reststücke einer früher zusammenhängenden Höhle darstellen. Diese Höhle ist während der Altsteinzeit vorübergehend vom paläolithischen Menschen bewohnt gewesen. In der „Kulturschicht“ der Höhle fanden sich neben zahlreichen Knochen einer vorzeitlichen Tierwelt zahlreiche Geräte aus Knochen und Stein. Die große Masse der Steingeräte ist aus Quarzit hergestellt. Lediglich mit diesen Quarzitgeräten beschäftigt sich Verf. in der vorliegenden Veröffentlichung eingehender; eine derartige Fülle von Quarzitgeräten steht auch bislang ziemlich vereinzelt da. R. reiht diese Quarzitgeräte einer besonderen Quarzitkultur ein, die er in Mousterien datiert. Neben diesen Quarzitgeräten sind aber auch Geräte aus Hornstein, Kieselschiefer und Opalsandstein gefunden. All diese Geräte sind nach R. in umgelagerten Resten aufgefunden, und R. vertritt deshalb die Meinung, daß all diese Geräte einer jüngeren Kulturschicht angehören. Bei den Ausgrabungen wurde eine Reihe von Steintischen beobachtet, in deren Umkreis sich viele Stein- und Knochensplitter fanden, die wir wohl als Abfall bei der Herstellung von Steingeräten und beim Zerschlagen von Knochen ansehen müssen; die Steintische selbst machen den Eindruck, als habe an ihnen ein Steinschläger gesessen und Werkzeuge hergestellt. Die Publikation wird ausdrücklich als vorläufige bezeichnet; weitere Arbeiten über die eigenartige Fundstelle werden in Aussicht gestellt. Außerdem sind die Ausgrabungen noch nicht abgeschlossen; es besteht noch begründete Aussicht, weitere reiche Funde von dort zu erwarten. Da außerdem auch im Nachbargebiet in jüngster Zeit gleichfalls mehrere paläolithische Stationen entdeckt sind, so dürfte sehr bald von der Altsteinzeit in Oberhessen noch ein sehr reiches Bild erstehen. Dr. H. Mötefindt.

Wissenschaftliche Graphologie. Von R. Saudek. Mit 120 Handschriften-Faksimiles auf 48 Tafeln. Drei-Masken-Verlag, München, brosch. M. 10.—, geb. M. 12.50.

Im Vorwort fordert Robert Saudek die wissenschaftlichen Graphologen aller Länder zu gemeinsamer Bearbeitung der jungen Wissenschaft mit ihrer unendlichen Fülle psychologischer Probleme auf. Dem führenden deutschen Graphologen Klages hält er bei voller Würdigung seiner eminenten Verdienste um die wissenschaftliche Graphologie vor, daß er die außerdeutsche Graphologie zu wenig beachtet habe. Die deutschen Graphologen müssen sich nach seiner Ansicht Rat bei den Physiologen Amerikas holen, die Amerikaner die überragende Psychologie der Deutschen in der Graphologie mehr würdigen.

„Einer der Zwecke dieses Buches ist es, den Forschungsarbeiten beider Kontinente ein geistiges Rendez-vous zu vermitteln“ (XI).

S. weist wiederholt darauf hin, daß neben der Schreibtechnik und der Mode die Nationalität die Schrift in hohem Maße beeinflusse, fordert, daß die letztere vorerst auch auf anderem als auf graphologischem Wege festgestellt wird und sieht schon in dieser Feststellung ein wichtiges Hilfsmittel für die graphologische Beurteilung. Auch andere Hilfsmittel, wie die Benutzung der Lupe, Umdrehung des Schriftstückes etc., betont er wiederholt. Er fordert für die wissenschaftliche Beurteilung (mit Recht) weiter ein umfangreiches Material (S. 27), längere Schriftproben, Proben aus verschiedenen Epochen, verschiedenen Lebensaltern, verschiedenen Stimmungen und fordert vor allem „natürliche“ Schriftproben, d. h. „eine Handschrift, die nicht willkürlich beeinflusst wurde“ ..., eine Handschrift, die nur dem Zwecke der Mitteilung diene (S. 159), nicht kalligraphische Proben. An der Hand eines solchen Materials prüft er vor allem: 1. die Frage nach dem „natürlichen Rhythmus“, 2. die Frage nach der Raumverteilung und 3. die Frage nach der Originalität und Individualität. Er betont auch immerzu, daß unsere Handschrift eine Gehirnschrift ist, und daß namentlich das, was von unserem Gehirn durch das Unterbewußtsein uns unbewußt und ohne unseren Willen treibend und hemmend beim Zustandekommen einzelner Schreibbewegungen und des ganzen Schreibaktes wirkt, zu beachten ist. Die Beantwortung der Fragen, die sich gerade hier immer wieder stellen, wird allerdings wohl in erster Linie den Psychologen zufallen; denn „durch die Physiologie des Schreibens haben wir, wie er sagt (S. 237), gelernt, die entscheidenden Merkmale der Schrift zu sehen, aber keineswegs sie psychologisch zu deuten.“

Bemerkenswert vom wissenschaftlichen Standpunkt aus ist auch die große Aufmerksamkeit, die er den Schwankungen der Größenverhältnisse, der Druckbetonung, des Schriftwinkels und der Bindungsform widmet: Nicht die einzelne Schwankung, nicht die Abweichung der Einzelbewegung von der Norm ist nach seiner Ansicht hier das Charakteristische, sondern der Verlauf und die Form der Schwankungen in langer Reihe und langer Probe.

S. hat seine Lehre in prägnante Form gekleidet. Stil und Sprache sind ausgezeichnet, ebenso die Ausstattung des Buches. Dr. Pfahl.

Elektrische Lichtbogenschweißung. Von Obering. Karl Meller, Verlag S. Hirzel in Leipzig. 210 Seiten, 225 Abbildungen. Band III der „Elektrizität in industriellen Betrieben“. Herausgegeben von Prof. Dr.-Ing. e. h. W. Philippi. Geh. M. 16.—, geb. M. 18.—.

Das vorliegende Buch gibt, nach einem knappen geschichtlichen Abriß über die Entwicklung des Schweißens und der verschiedenen Schweißverfahren sowie einer kurzen Behandlung des elektrischen Lichtbogens, im ersten Kapitel eine Besprechung der verschiedenen elektrischen Schweißanlagen. Unter Berücksichtigung der an eine Schweißanlage zu stellenden Forderungen werden die verschiedenen Typen der Schweiß-Maschinen und -Transformatoren eingehend behandelt. Durch Schaltpläne und zahlreiche Arbeitskurven wird ihre Wirkungsweise veranschaulicht. Beachtung verdienen die Betrachtungen über mechanische Ausführung, Wirtschaftlichkeit und Betriebssicherheit der verschiedenen Anlagen. Ein eigener Abschnitt gehört den Zubehöerteilen (Schweißkolben, Schweißstäbe, Zuführungskabel und Hilfseinrichtungen).

Der größere Teil des Buches gilt der Schweißung selbst; es werden Stahlschweißung, Gußeisenschweißung und Schweißung verschiedener Metalle sowohl mit Metall- als auch mit Kohle-Elektroden behandelt. Besonderer Wert ist auf Güte, Stärke und Festigkeit der Schweißung gelegt. Ein reichhaltiges Tabellenmaterial sowie Abbildungen vergrößerter Schlitze unterstützen die Ausführungen. Schließlich werden Richtlinien für die Prüfung und Ueberwachung des Schweißens sowie für die Ausbildung der Schweißer gegeben. Eine Schlußbetrachtung zeigt an Hand zahlreicher Abbildungen Beispiele für die praktische Verwendung der Lichtbogenschweißung in den verschiedensten Gebieten.

Zusammenfassend ist zu sagen, daß das vorliegende Werk die vorhandene Literatur in glücklicher Weise ergänzt. Ein Vorzug des Buches liegt darin, daß die rein wissenschaftliche Behandlung der Probleme nur so weit durchgeführt ist, als sie zu ihrem Verständnis kein Spezialstudium erfordert. Dr. K. Bauer.

Kolloidforschung in Einzeldarstellungen. Herausgegeben von R. Zsigmondy, Band 1: Zsigmondy und Thiessen, Das kolloide Gold. Preis geb. RM 14.—; Band 2: Ernst Joel, Das kolloide Gold in Biologie und Medizin. Preis geb. RM 7.50; Band 3: P. Karrer, Einführung in die Chemie der polymeren Kohlenhydrate. Preis geb. RM 16.—. Verlag der Akademischen Verlagsgesellschaft, Leipzig.

Es ist ein mutiges Unternehmen des Herausgebers und Verlegers, eine Reihe von Monographien zu veröffentlichen, deren Wirkungssphäre so außerordentlich verschieden ist. Sicher werden es viele Kolloidforscher besonders dankbar begrüßen, daß Zsigmondy, zusammen mit seinem Mitarbeiter Thiessen, seine in weiten Zeiträumen verstreuten Forschungen über das kolloide Gold zusammenfaßt und dabei auch manche Ausführungen macht,

welche in seinen bisherigen Veröffentlichungen nicht zu finden sind. — Zsigmondys Untersuchungen sind zwar zum allergrößten Teil mit Gold ausgeführt, aber die Bedeutung dieser Forschung greift weit aus und ist grundlegend geworden für große Gebiete der Kolloidforschung. Das Gold ist für ihn nur das Reagenz, das diagnostische Mittel, an und mit dem Kolloide untersucht werden. Das Buch darf auf viel weitere Interessentenkreise rechnen als der Titel erwarten läßt.

Das anschließende Werk von Joel gehört eigentlich mit in den Rahmen des vorgenannten Buches und zeigt die Anwendung des kolloiden Goldes in Biologie und Medizin. Seine Hauptbedeutung hat das kolloide Gold bei der Untersuchung des liquor cerebros spinalis erlangt.

Besonders dankbar dürfen wir das Erscheinen des Karrerschen Buches begrüßen. Die Arbeiten über Stärke und insbesondere Zellulose überstürzen sich in den letzten Jahren dergestalt, daß es selbst für den Fachmann ungemein schwierig ist, sich auf dem laufenden zu halten. Das Karrersche Buch gibt eine vorzügliche Darstellung der Materie. Besonders dankenswert ist, daß der Verfasser sich nicht auf den Standpunkt des reinen organischen Chemikers stellt, sondern die zahlreichen und wichtigen physiko-chemischen und kolloid-chemischen Arbeiten kritisch einbezogen und gewürdigt hat.

Prof. Dr. Bechhold.

Vom Kienspan bis zum künstlichen Tageslicht. Von Dr. W. Bloch. Verlag Dieck & Co., Stuttgart. 10. Aufl. 80 Seiten mit 91 Abb. Preis geh. RM 1.80, in Halbleinen RM 2.50.

Das sehr zu empfehlende Büchlein gibt eine im besten Sinne allgemeinverständliche, sehr interessante Schilderung der Entwicklung des künstlichen Lichtes von den Anfängen bis zur modernen strahlenden Großstadtbeleuchtung. Nach einer kurzen Einleitung über die historische Entwicklung werden die wissenschaftlichen Grundlagen der Beleuchtungstechnik, das Gas- und das elektrische Licht besprochen. Die letzten 15 Seiten sind einer wichtigen Frage gewidmet, der sich die Technik merkwürdigerweise erst in den allerletzten Jahren zugewandt hat, nämlich der Beleuchtung. Hier wird im einzelnen dargelegt, welche Gesichtspunkte zu beachten sind, wenn man an die Beleuchtungseinrichtung eines Raumes geht. Dr. Schütt.

NEU- ERSCHEINUNGEN

- Biringuccios Pirotechnia, übersetzt v. Otto Johannsen. (Friedr. Vieweg & Sohn, Braunschweig) geh. M. 25.—, geb. M. 28.—
- Dehnow, Fritz. Zur Erneuerung der Rechtspflege. (Fackelreiter-Verlag, Werthen, Teutoburger Wald.)
- Fornet, Arthur. Wie beurteilt der Müller und Bäcker das Mehl? (Selbstverlag, Berlin W 62, Kurfürstenstraße 109)
- Fuchs, Alfred. Die konträre Sexualempfindung. (Ferdinand Enke, Stuttgart) geh. M. 5.—
- Günther, Hanns. Physik für Alle. I. Das Reich der Mechanik. (Dieck & Co., Stuttgart)

- Kestner, Otto. Chemie der Einweißkörper. 4. Aufl. (Friedr. Vieweg & Sohn, Braunschweig) geh. RM 18.—, geb. M. 21.—
- Lehnhardt, Rudolf. Der Detektor. (Herm. Meusser, Berlin) brosch. M. 5.80
- Das mikroskopische Schrifttum, hrsg. v. Georg Stehli. (Franckh'sche Verlagshandlung, Stuttgart) M. 5.50
- Neuhäuser, A. Ratgeber für Funkfreunde. (Selbstverlag, Halberstadt) Preis mit Zeichnungen M. 3.—, ohne Zeichn. M. 2.—, nur f. Zeichn. M. 1.50
- Nölke, Fr. Entwicklung im Weltall. (Henri Grand, Hamburg) geh. M. 7.50, geb. M. 8.50
- Schmidt, Wilhelm. Der Massenaustausch in freier Luft und verwandte Erscheinungen. (Henri Grand, Hamburg) geh. M. 7.—, geb. M. 8.—
- Singelmann, Manfred. Störfreiung in der drahtlosen Nachrichtenübermittlung. (Herm. Meusser, Berlin) brosch. M. 8.50
- Verhandlungen der in Helsingfors v. 28. Juni bis 2. Juli 1924 abgehaltenen „Geodätischen Konferenz“, redigiert v. Ilmari Bonsdorff (Valtio-neuvoston Kirjapaino, Helsingfors)
- Wedekind, E. Einführung in das Studium der organischen Chemie. 2. Aufl. (Ferdinand Enke, Stuttgart) geh. M. 11.20, geb. M. 13.—
- Weichart, F. Die physikalischen Grundlagen der Rundfunktechnik. 2. Hälfte. 1. und 2. Abteilung. (Weidmannsche Buchhandlung, Berlin) jedes Heft geh. M. 2.—, in Leinen geb. M. 2.70

Bestellungen auf vorstehend verzeichnete Bücher nimmt jede gute Buchhandlung entgegen; sie können aber auch an den Verlag der „Umschau“ in Frankfurt a. M., Niddastr. 81, gerichtet werden, der sie dann zur Ausführung einer geeigneten Buchhandlung überweist oder — falls dies Schwierigkeiten verursachen sollte — selbst zur Ausführung bringt. In jedem Falle werden die Besteller gebeten, auf Nummer und Seite der „Umschau“ hinzuweisen, in der die gewünschten Bücher empfohlen sind.

WISSENSCHAFTL. UND TECHNISCHE WOCHENSCHAU

Der Kraftwagen als Bibliothek. Die Stadtbibliothek von Worms hat seit einiger Zeit einen regelmäßigen Ueberlanddienst zur Bücherversorgung der Landorte eingerichtet. Ein eigener Bücherkraftwagen versieht die Ortschaften allwöchentlich mit allen bestellten Büchern wissenschaftlicher und unterhaltender Literatur. Kleine örtliche Depots ermöglichen auch einen Bücherwechsel zwischen den Autorundfahrten. Die Wormser Stadtbibliothek hat als erste deutsche Bibliothek den Ueberlanddienst in dieser Weise organisiert. Der erste Landversorgungsbezirk umfaßt 40 Ortschaften mit annähernd 70 000 Einwohnern.

Ein neuer verstärkter Seismograph. Im physikalischen Laboratorium der Kaiserlichen Universität Tokio wurde ein Seismograph konstruiert, der die aufgenommene Erdstöße in 20 000facher Verstärkung aufzeichnet.

SPRECHSAAAL

In die Zahlenangaben über Estland im Artikel „Der Unfug der Pufferstaaten“ in Heft 8, S. 160, hat sich ein Fehler eingeschlichen. Die Einwohner-

zahl Estlands beträgt nämlich nicht 1 707 000, sondern bloß 1 113 000 auf 47 000 qkm. Die Volksdichte ist dagegen mit 23 Einwohnern auf den Quadratkilometer richtig angegeben. Die Zahl 1 707 000 ist, soweit mir erinnerlich, die früher für Lettland angegebene Einwohnerzahl. Dort beträgt nach der letzten Volkszählung jetzt die Bevölkerung 2 Millionen Menschen auf 65 790 qkm. Die Volksdichte beträgt also in Lettland 30 Einwohner auf den Quadratkilometer. In der Hauptstadt Riga leben 337 000 Menschen. Ueber das Verhältnis der städtischen zur ländlichen Bevölkerung in Lettland kann ich keine Angaben machen.

Narwa.

A. Johannson.

Die Frage der Vererbung charakteristischer Bewegungen und Haltungen,

die Herr Dr. Georg Hinsche in Nr. 12 der „Umschau“ 1926 (S. 230) streift, verdient die Aufmerksamkeit der Konstitutions- und Vererbungsforscher um so mehr, als auf diesem Gebiete sehr wenig getan worden ist. Unterdessen ist es mir bei meinen Konstitutionsforschungen an Frauen¹⁾ gelungen, eine für den asthenischen Konstitutionstypus²⁾ charakteristische Haltung in mehreren Fällen zu beobachten, eine Haltung, die, da sie ein charakteristisches, konstitutionelles Merkmal dieses Typus bildet und oft bei diesem Typus allein vorkommt, wohl vererbbar ist und nicht auf Nachahmung beruht.

Die Haltung, welche ich im Auge habe, ist die sogen. Attitude voûtée, die darin besteht, daß die betreffende beim Gehen etwas vornübergebeugt ist und, obwohl die Wirbelsäule an der Grenze der Hals- und Brustwirbel keine Krümmung aufweist, der Rücken doch etwas bucklig oder gar stark höckerig erscheint. Die Attitude voûtée ist eine so charakteristische Haltung und kommt verhältnismäßig so oft vor, daß sie fast jedem aus eigener Anschauung bekannt ist.

Aber auch bei dem anderen schmalgebauten Typus des Menschen, dem „stenoplastischen Konstitutionstypus“³⁾, konnte ich hie und da dieselbe Haltung feststellen. Diese Tatsache weist darauf hin, daß die Attitude voûtée eine charakteristische konstitutionelle Haltung des schmalgebauten (leptosomen) Konstitutionstypus des Menschen ist und als solche wohl vererbbar. Ihre mögliche Erklärung findet die Attitude voûtée darin, daß bei Asthenikern die oberen Extremitäten und die Schulter schlaff herunterhängen und durch ihre Masse den Oberkörper nach vorn überbeugen.

Die Attitude voûtée ist ein kaum zu bestreitendes Beispiel einer konstitutionell vererbten Haltung.

Moskau.

Dr. J. S. Galant.

¹⁾ Galant, Johann Susmann. Konstitutionstypenlehre der Frau. Archiv für Frauenkunde und Konstitutionsforschung. Bd. XI und XII. 1925, 1926.

²⁾ Der asthenische Typus zeichnet sich u. a. durch schwächlichen Bau, engen Brustkorb, absteigende Schulterblätter, dünne Muskeln aus.

³⁾ L. c. H. 1—2 des Bd. XII für das Jahr 1926.