

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 | 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 9 / FRANKFURT-M., 27. FEBRUAR 1926 / 30. JAHRG.

Bei der vielfachen Verwendung unserer Zeitschrift in den Redaktionen des In- und Auslandes wird an nachstehende Vorschrift erinnert: Nachdruck auszugsweise nur gestattet mit vollständig. Quellenangabe: „Aus „Die Umschau“, Wochenschrift über Fortschritte in Wissenschaft und Technik, Frankfurt a. M.“

Psychische Krankheitsursachen

VON UNIV.-PROF. DR. PHIL. ET MED. ERICH STERN

Unter Krankheit verstand man lange Zeit hindurch nichts anderes als Veränderung der Beschaffenheit irgendeines Körperorgans; man kannte daher nur kranke Organe, aber nicht kranke Menschen. Die Aufgabe des Arztes sah man darin, das Organ zu behandeln, es möglichst wieder gesund zu machen, d. h. die normale Beschaffenheit wiederherzustellen. Krankheit war so ein sich an irgendeiner Stelle des Körpers abspielender Prozeß, sie konnte ohne solche örtliche Veränderung gar nicht gedacht werden; wo man diese nicht nachzuweisen in der Lage war, schrieb man dies den unvollkommenen Methoden zu, und man verzichtete vielfach auf eine wissenschaftliche Erörterung dieser Beschwerden, von denen man einen nicht unbedeutlichen Teil etwas verächtlich mit der Bezeichnung „nur nervös“ abzutun pflegte. Man übersah dabei vielfach, daß die Beschwerden nichtsdestoweniger wirklich sein und den Kranken quälen können.

Seit einer Reihe von Jahrzehnten hat sich hier ein Umschwung angebahnt. Das Wesen der Krankheit sieht man nicht mehr in der Veränderung der Organbeschaffenheit, sondern in der Störung der Organfunktion. Um klarzumachen, worum es sich hier handelt, müssen wir etwas weiter ausholen. Man faßt heute den Organismus als eine Einheit auf, er ist nicht „zusammengesetzt“ aus Organen, sondern die Organe sind dem Ganzen eingeordnet und haben einen Sinn für das Ganze, eine bestimmte Aufgabe zu erfüllen. Der Organismus soll sich als Ganzes selbst erhalten, und diesem Ziel sollen alle einzelnen Teilfunktionen dienen. Eine Funktion ist normal, wenn sie der Aufgabe, welche sie für das Ganze zu erfüllen hat, angepaßt ist. Eine Funktion ist krank, wenn dies nicht der Fall ist, wenn sie das Ziel des Gesamtorganismus gefährdet. Krank ist

nunmehr nicht mehr irgendein Organ, krank ist jetzt immer der ganze Mensch.

Jetzt gewinnen auch diejenigen Störungen, für welche sich eine Veränderung der Organbeschaffenheit nicht nachweisen läßt, eine ganz andere Bedeutung. Es ist sehr wohl möglich, daß irgendein Organ krankhaft verändert ist, und daß sich als Folge dieser Organveränderung eine Funktionsstörung einstellt. Aber es muß durchaus nicht so sein; eine Funktionsstörung kann auch dann auftreten, wenn das Organ selbst durchaus gesund ist. Und erst in diesem Zusammenhange gewinnen auch psychische Faktoren als Krankheitsursache — man hatte sie lange Zeit hindurch unterschätzt — eine Bedeutung.

Machen wir uns einmal klar, von welchen Faktoren die Funktion eines Organs abhängt. Nehmen wir die willkürliche Muskulatur des Bewegungsapparates als Beispiel, weil hier die Verhältnisse am übersichtlichsten liegen. Die Aufgabe des Muskels besteht darin, zwei, durch ein Gelenk verbundene Knochen gegeneinander zu bewegen. Zur normalen Funktion gehört also zunächst die Unversehrtheit der Muskulatur, der beteiligten Knochen und des Gelenkes. Durchtrenne ich den Muskel, so ist die Bewegung unmöglich; ist der Knochen erkrankt oder gebrochen, so ist die Bewegung zum mindesten erschwert und von Schmerzen begleitet, wenn nicht ganz aufgehoben. Ist ein Fremdkörper im Gelenk, oder ist die Gelenkkapsel beschädigt, oder sind die Knochen aus ihrer normalen Lage verschoben, so gilt das Gleiche. Aber es kann auch zu Bewegungsstörungen kommen, wenn Muskel, Knochen und Gelenke vollkommen intakt sind. Die Muskulatur, die Gelenke besitzen Nervenendigungen, welche Reize von außen aufnehmen und zum Zentralnervensystem leiten und andere, welche Reize, die vom Gehirn und Rückenmark ausgehen, emp-

fangen. Wenn in diesem „nervösen Apparat“ eine Störung ihren Sitz hat, so wird auch die Bewegung, die Muskelfunktion also, gestört sein. Durchschneiden wir z. B. den motorischen Nerven, so wird jede willkürliche Bewegung unmöglich; sind die Aufnahmeapparate gestört, so leidet die normale Reaktion auf die Reize, die von außen eintreffen. Auch Erkrankungen, die im Rückenmark oder im Gehirn ihren Sitz haben, stören die Bewegungsfähigkeit des Muskels; so ist die Bewegung etwa bei der Tabes dorsalis (Rückenmarkschwindsucht) beeinträchtigt, es fehlt die Fähigkeit, der richtigen Abstufung und Zuordnung der Muskelfunktion; so wissen wir z. B., daß krankhafte Prozesse in gewissen drüsigen Organen zu Krampfständen der Muskulatur führen. Störungen der Blutzirkulation können Störungen der Ernährung der Knochen und Muskulatur bewirken und auf diese Weise zu Bewegungsstörungen führen.

Neben den genannten Ursachen aber stehen nun noch andere, welche eine besondere Stellung einnehmen, weil sich bei ihnen an keinem Organ irgendeine Störung nachweisen läßt. Solange irgendein Organ verändert ist, sprechen wir von organischer Erkrankung, oder von organischen Krankheitsursachen. Bei den nun zu betrachtenden Störungen handelt es sich indessen um etwas vollkommen anderes. Wir sprechen von willkürlicher Muskulatur, oder von willkürlicher Bewegung und deuten damit an, daß die Bewegung von unserem Willen ausgelöst und kontrolliert werden kann. Wie nun, wenn dieser Wille nicht imstande ist, den notwendigen Impuls in den Muskel zu schicken? Auch dann wird die Bewegung nicht möglich sein, oder sie wird außerordentlich schlaff und kraftlos erfolgen. Es gibt Lähmungen der Muskulatur, bei denen die Bewegung z. B. eines Armes oder eines Beines usw. vollkommen unmöglich ist, und bei denen kein anderer Grund besteht als eben die psychische Unmöglichkeit, die Bewegung auszuführen. In diesem Falle pflegt man von nervösen Erkrankungen zu sprechen. Dieser Begriff ist indessen irreführend, und es wäre sehr viel richtiger, von psychogenen Erkrankungen, d. h. von psychisch bedingten Erkrankungen zu sprechen. Es muß sich nun nicht durchaus um eine Erkrankung des Willens handeln, sondern es können auch Störungen des Vorstellungslebens vorhanden sein, ja in der Regel werden diese bestehen. Die Vorstellung, den Arm nicht bewegen zu können, hat, wenn sie nur lebhaft genug ist, häufig die Tendenz, sich zu verwirklichen, d. h. sie führt zu einer Bewegungsunmöglichkeit des Armes. Diese Vorstellung kann man jemand eingeben, suggerieren und so eine Lähmung des Armes absichtlich hervorrufen. Diese Vorstellung kann sich aber in ihm selbst aus irgendwelchen Gründen bilden, ohne daß er es weiß und ahnt. Wir sprechen in diesem Falle von unbewußter Vorstellung. Es kann nun keinem Zweifel unterliegen, daß so bedingte Störungen sehr viel häufiger sind, als von vielen Seiten angenommen wird.

Die zwischen Körper und Seele bestehenden Beziehungen hat man vielfach ganz einseitig be-

trachtet; man hat immer nur gefragt, in welchem Abhängigkeitsverhältnis das seelische Geschehen von körperlichen Prozessen steht. Nun kann es freilich keinem Zweifel unterliegen, daß die seelischen Vorgänge irgendwie an den Körper gebunden sind, und daß die normale Beschaffenheit bestimmter Gehirnteile für den normalen Ablauf des Seelischen erforderlich ist; aber mehr läßt sich über diese Zusammenhänge einstweilen kaum aussagen. Wenig berücksichtigt hat man indessen, daß auch das körperliche Geschehen in hohem Maße von seelischen Vorgängen abhängig ist. Man kann im Experiment nachweisen, daß beim Hund der bloße Anblick der Speisen oder auch nur des Ortes, an dem sie gewöhnlich verabreicht werden, zu einer vermehrten Absonderung von Magensaft führt. Wir selbst wissen, daß, wenn wir uns fürchten, der Schweiß austritt und über die Haut rinnt; wir sprechen ja geradezu vom „Angsschweiß“; wenn wir uns schämen, werden wir rot, d. h. das Blut schießt uns in die Gefäße des Gesichtes, die Blutgefäße erweitern sich; wir werden vor Schreck ohnmächtig, d. h. das Blut entweicht aus dem Gehirn usw. Die meisten Menschen bringen das Herz mit der Liebe in Beziehung, und zwar ist dies insofern durchaus berechtigt, als die Herz-tätigkeit zweifellos von starken Affekten nicht unwesentlich beeinflusst wird. So sehen wir eigentlich überall, daß die Funktion der Körperorgane sich von psychischen Faktoren abhängig erweist.

Es kann nun in ähnlicher Weise, wie wir dies für die Muskeltätigkeit erörtert haben, auch zu Störungen der Funktion anderer Organe kommen, wenn diese selbst zwar vollkommen intakt sind, wenn aber psychische Störungen bestehen, die sich dann an diesem bestimmten Organ, oder besser gesagt in dieser bestimmten Organfunktion auswirken. Die eigentlichen zugrundeliegenden psychischen Ursachen brauchen hier dem Patienten selbst nicht bekannt sein, ja in der Regel werden sie es nicht, sie sind „unbewußt“, wirken aber aus dem Unbewußten her desto intensiver. Es ist hier nicht möglich, auf die Mannigfaltigkeit der bestehenden psychischen Zusammenhänge einzugehen; hier hat, so möchten wir bemerken, die Psychoanalyse wichtige Aufklärung geschaffen und damit auch die Mittel an die Hand gegeben, die Störungen zu beseitigen. Hier sollte von dem Vorhandensein psychischer Krankheitsursachen gesprochen werden, und es sollte versucht werden, zu zeigen, daß diese wirken. Daß es sich, wenn auch alle Organe „gesund“ sind, bei den bestehenden Störungen doch um „Krankheiten“ handelt, muß ausdrücklich betont werden; ebenso muß darauf hingewiesen werden, daß bei den psychisch bedingten Erkrankungen psychische Behandlung erforderlich ist, daß dies die Fälle sind, in denen eine solche Beeinflussung Wunder zu wirken vermag.

Indessen bedarf es noch einer Erweiterung. Es gibt Erkrankungen, für die sich, wie wir hier zu zeigen versucht haben, eine organische Ursache nicht auffinden läßt, psychogene oder, wie wir auch sagen, funktionelle Erkrankungen. Indessen auch bei den Affektionen, die wir als „organisch“ bezeichnet haben, scheid-

det doch der psychische Faktor in keiner Weise aus. Eine Krankheit kann eine organische Ursache haben; wenn aber die Erkrankung besteht, so stellt sie nicht nur einen sich irgendwo im Körper abspielenden Prozeß dar, sie wird vielmehr auch von dem Patienten gespürt, empfunden, sie kommt ihm zum Bewußtsein, er wird psychisch beeinflußt und verändert, und die so entstandene Alteration wirkt nun wieder auf den Patienten, auf die Erkrankung ein, fixiert die Symptome, erzeugt neue, bestimmt den Verlauf der Erkrankung und Heilung mit. So steckt also in jeder Erkrankung mehr oder minder auch ein psychischer Faktor, und deshalb bedarf jeder Kranke psychischer Beeinflussung. Man muß sagen, daß psychische Beeinflussung auch bei organischen

Erkrankungen Besserung und Linderung zu bringen vermag. Das ist meines Erachtens auch der berechtigte Kern in den Anschauungen des Mannes, dessen Name sich heute fast in aller Mund befindet: Coué. Es ist durchaus nicht richtig, daß bei allen schweren organischen Erkrankungen die Autosuggestion das Leiden zu beheben vermag — aber die Autosuggestion — und sie stellt eine Art der psychischen Beeinflussung dar — vermag in sehr, sehr vielen Fällen Linderung und wesentliche Besserung zu bringen. Auf Suggestion beruhen mehr oder minder alle sogenannten Wunderheilungen. Doch davon ist hier nicht zu sprechen. Wir wollen nur festhalten, daß jede Erkrankung eine psychische Komponente enthält, und daß dieser sehr häufig sogar ein sehr breiter Raum zukommt.

Spinoza als Vorläufer Einsteins

VON PROF. DR. RICHARD HERBERTZ

Einsteins naturphilosophische Ahnenreihe ist übersichtlich. Wir können etwa ausgehen von der altgriechischen Weisheit, daß alle menschliche Erkenntnis relativ, weil subjektiv ist. Der alte „Sophist“ Protagoras (wie wenig war er „sophistisch“ im heutigen geringschätzigen Wortsinne!) goß diese tiefe Einsicht in das Schlagwort: „Der Mensch ist das Maß aller Dinge.“ Das erwachende neuzeitliche Denken wurde sich der Relativität insbesondere aller Bewegungsfeststellungen bewußt. Ausgangspunkt für des Kopernikus' weltumwälzende Tat war die Gewißheit, daß es keinen festen „absoluten“ Vergleichsgesichtspunkt im Weltall gibt. Wenn sich zwei Weltkörper, etwa Sonne und Erde, „relativ zueinander“ bewegen, dann können wir nach Belieben den einen als ruhend und den anderen — mit Bezug auf ihn — als bewegt ansehen oder auch umgekehrt.

Bis hierhin bewegen wir uns in ziemlich vagen naturphilosophischen Allgemeinheiten. Etwas ganz Neues und Bestimmtes, ein naturwissenschaftliches Forschungsergebnis trat hinzu, als Galilei und Newton das Relativitätsprinzip ihrer Mechanik aufstellten: Das mechanische Geschehen innerhalb verschiedener Bezugssysteme gehorcht den gleichen Gesetzen, falls diese Systeme keine Bewegungs- (Geschwindigkeits- oder Richtungs-) - Änderung gegeneinander aufweisen. Dieses Galilei-Newtonsche „Relativitätsprinzip“ ist keineswegs etwa eine logische Folgerung aus dem allgemeinen naturphilosophischen Satz, daß alle unsere Bewegungsfeststellungen relativ sind. Sein logischer Grund liegt vielmehr darin, daß

es nach den Galilei-Newtonschen Grundsätzen nur auf Bewegungsänderungen ankommt. Wiederum etwas ganz Neues und keineswegs eine bloße Konsequenz aus dem Galilei-Newtonschen Relativitätsprinzip brachte Einstein: Längen- und Zeitangaben haben nur dann einen bestimmten Sinn, wenn hinzugesagt wird, von welchem Standpunkt aus sie festgestellt sind. Wir wollen annehmen, wir wechselten den Standpunkt. Wir gingen also etwa von einem Weltkörper auf einen anderen über, der sich „relativ“ zum ersteren bewegt. Dann bestimmen sich Ereignisse, die auf dem einen Standpunkt als gleichzeitig festgestellt sind, unter Umständen als ungleichzeitig auf dem zweiten; und umgekehrt. Ueberdies können Längen- und Zeitmaße mit dem Standpunkt wechseln.

Wie läßt sich nun dieses Einsteinsche Relativitätsprinzip weltanschaulich auswerten? Diese Frage ist oft gestellt und ist fast ebenso oft in einer ganz unstatthaften Weise beantwortet worden. Man hat nämlich geglaubt, Einsteins Lehre zur Rechtfertigung eines weltanschaulichen „Relativismus“ ausdeuten zu können, nach dem alles in der Welt — ganz besonders aber alle logischen, ethischen und rechtlichen Normen — schwankend, weil ja eben „alles relativ“ sei!

Leute, welche solche Schlußfolgerungen ziehen, könnten die Berechtigung dazu eher aus ihrer eigenen weltanschaulichen Unsicherheit ableiten, als aus Einsteins Lehre. Nicht weil Einsteins Relativitätsprinzip die Handhabe dazu bietet, sondern weil sie selbst „schwankende Gestalten“ sind, arrangieren solche modernen,

allzu modernen „Relativisten“ ihre weltanschauliche Skepsis.

Es mag sein, daß sich aus jenen naturphilosophischen Allgemeinheiten eines Protagoras, Kopernikus usw., von denen oben die Rede war, jene „alleszermalmende“ weltanschauliche Folgerung zur Not herauskonstruieren läßt: aus Einsteins Lehre dagegen läßt sich so etwas nicht ableiten. Eher das gerade Gegenteil!

Ausgangspunkt jeder weltanschaulichen Ausdeutung der Lehre Einsteins — wenn eine solche überhaupt möglich und zulässig ist — kann nur sein Satz von der „Invarianz der Naturgesetze“ sein. Dieser lehrt, daß die Naturgesetze unabhängig vom gewählten Koordinatensystem gelten. Die Einsteinsche Relativitätstheorie verflüchtigt also keineswegs die absolute Geltung der Naturgesetze. Sie befestigt sie im Gegenteil, indem sie zeigt, daß — absichtlich paradox ausgedrückt — das „Relative“ gerade das Absolute ist! Es ist erlaubt, zu sagen: Nach Einstein besteht die wahre Absolutheit der Naturgesetze gerade in ihrer Relativität. Denn besäßen die Naturgesetze jene Pseudoabsolutheit, daß sie nur für ein bestimmtes, festes „absolutes“ Bezugssystem gälten, dann wäre damit zugleich der Satz von der Invarianz der Naturgesetze und damit auch deren wahre Absolutheit aufgehoben.

Nur auf Grund eines groben Mißverständnisses läßt sich also aus Einsteins Lehre ein „naturwissenschaftlich begründeter allgemeiner weltanschaulicher Relativismus“ folgern.

Es ist nun geschichtlich äußerst interessant, daß grundsätzlich das gleiche Mißverständnis — aufs Gebiet der Kultur, speziell der Moral übertragen — in früheren Jahrhunderten zur Verfemung eines anderen großen Denkers und Förderers der Menschheit geführt hat: Spinozas. Was war damals der Stein des Anstoßes?

„Wir begehren nicht die Dinge, weil sie gut sind, sondern sie sind gut, weil wir sie begehren.“ So lesen wir an klassischer Stelle in Spinozas „Ethik“. Wie aber läßt sich von einem solchen Grundsatz aus eine Ethik aufbauen, die noch dieses hohen Namens würdig wäre? Wird hier nicht vielmehr das Subjekt und seine Selbstsucht verherrlicht und damit die Amoral auf den Thron gehoben? Wenn man — wie Spinoza — lehrt, daß die Begriffe gut und böse in dem Sinne relativ sind, daß sie in ihrem Ursprung vom Gesichtspunkt des wertenden Subjektes abhängig sind... ist das

nicht eine Apotheose des „weltanschaulichen Relativismus“?

Die Epigonen mißverstanden den großen jüdischen Ethiker in dieser Weise... ganz genau so, wie heute die auf Einstein pochenden „Relativisten“ diesen mißverstehen.

Wir dürfen bei Spinoza geradezu von einer „Invarianz der moralischen Gesetze“ reden. Spinoza ist der Vorläufer Einsteins, insofern er auf moralischem Gebiete von dem gleichen Grundsatz ausging, wie Einstein auf naturwissenschaftlichem Gebiete. Spinoza wollte zeigen, daß die sittliche Norm nur dann „absolut“ gelten kann, wenn keine einzelne ethische Norm absolut gilt. Ihren Ursprung hat die ethische Norm im Subjekt. Man stelle sich nun vor, jedes einzelne Subjekt würde fordern, daß die in ihm entstandene und also auch für es selbst geltende Norm auch für alle anderen Subjekte, d. h. „absolut“ gälte! Man male sich die Folgen aus, die es für die in sozialer Gemeinschaft zusammenlebenden Menschen haben würde, wenn ein jeder sagen würde: „Was ich als gut begehre und als böse verabscheue und was infolgedessen auch für mich in sittlicher Hinsicht „gilt“, soll auch für jeden anderen gültig sein! Das gerade Widerspiel aller Moral wäre die Folge! Jeder Einzelne würde sich mit seinen Normen gleichsam in eine Sackgasse verrennen.

Ein unter gemeinsamen Normen stehender kultureller Verkehr von Mensch zu Mensch wäre ausgeschlossen. Einem jeden bliebe nichts anderes übrig, als zu versuchen, auch die anderen Subjekte in seine Sackgasse hineinzulocken. Grenzenlose Unduldsamkeit nicht nur, sondern auch die Verpfuschung aller wahren Absolutheit der Norm wäre die unausbleibliche Folge. Jene trügerischen „Sackgassen-Absolutheiten“ würden sich in Wahrheit als tote, unaufweckbare Relativitäten erweisen.

Hieraus errettet nur die Anerkennung des scheinbaren Paradoxons, daß auch bei der sittlichen Norm (wie beim Naturgesetz, nach Einstein) alle wahre Absolutheit nur in ihrer „Relativität“ besteht. Nur so retten wir die „Invarianz der moralischen Normen“.

Es ist mit der moralischen Norm, dem „Guten“, nicht anders wie mit der logischen Norm, dem „Wahren“. Eben der unvermeidliche Zusatz von Wahn, Trug und Albernheit jeder einzelnen (subjektiv-relativen) Wahrheit macht die allgemeine und „absolute“ Wahrheit erst sichtbar und zum hohen Ideal.

Untersuchungen an Edelgasgemischen

V O N D R. K. S C H Ü T T

Im Jahre 1894 wurde die naturwissenschaftlich interessierte Welt durch die Mitteilung der Engländer Rayleigh und Ramsay überrascht, daß in der Luft ein bisher unbekanntes Gas in der nicht unbedeutlichen Menge von rund 1 % enthalten sei. Die beiden Forscher ließen nach Zugabe von Sauerstoff lange Zeit elektrische Funken durch Luft schlagen und lösten die gebildeten Stickoxyde in Kalilauge auf, oder sie banden den Sauerstoff der Luft an glühendes Kupfer und ihren Stickstoff an glühendes Magnesium; der in beiden Fällen zurückbleibende Gasrest erwies sich als ein Gemisch der Edelgase Argon, Helium, Neon, Xenon und Krypton. Man hat sie Edelgase genannt, da sie in ihrem chemischen Verhalten Gold und Platin insofern nahe stehen, als sie keine Verbindungen eingehen.

Eine sehr hübsche Methode, den Gehalt eines Gasgemisches an Edelgasen zu bestimmen, beschreiben W. Loebe und W. Ledig*). Sie verwenden die in Fig. 1 in ihren wesentlichen Teilen dargestellte Apparatur. Die Glaskugel A enthält das zu untersuchende Gasgemisch, das durch Glasröhren und Hähne nach Bedarf in die Absorptionszelle B geleitet werden kann. Diese besteht aus Thüringer Glas und taucht in Natronsalpeter, das sich in dem Gefäß C befindet. Schickt man einen Strom durch den Heizdraht D, der C umgibt, dann schmilzt der Salpeter. In die Absorptionszelle taucht der etwa 1 mm dicke Nickeldraht E hinein, der mit dem negativen Pol einer Gleichstromquelle von etwa 500 Volt verbunden ist, während der positive Pol am Heizdraht liegt. (Die weitere Stromquelle, die den Heizdraht erwärmt, ist nicht mit gezeichnet.) Hält man durch geeignete Zu-

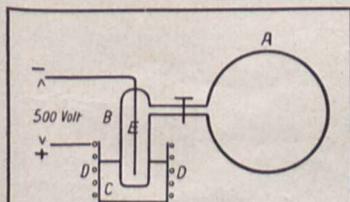


Fig. 1. Apparatur von W. Loebe und W. Ledig zur Bestimmung des Edelgasgehaltes bei einem Gasgemisch.

A = Glaskugel; B = Absorptionszelle; C = Gefäß mit Natronsalpeter; D = Heizdraht; E = Nickeldraht.

führung von Gas aus der Vorratsmenge den Druck in Zelle B hinreichend niedrig, dann umgibt sich die Nickelkathode mit einer Glimmlichtschicht. Die Spannung von 500 Volt treibt nämlich einen Strom vom Heizdraht durch die Salpeterschmelze und das Glas der Zelle zur Gas-

Weise an der Innenwand von B abscheidende metallische Natrium bindet sofort alle unedlen Gase, während die Edelgase nicht gebunden werden. Dadurch, daß man die Druckabnahme in der Zelle, nachdem sämtliche unedlen Gase gebunden sind, bestimmt, ermittelt man die Zusammensetzung des in A enthaltenen Gasgemisches.

Mehrere an einem Argon-Stickstoffgemisch durchgeführte Untersuchungen ergaben in sehr guter Uebereinstimmung untereinander 35,4 %, die Untersuchung der atmosphärischen Luft 0,93 bzw. 0,934 % Edelgas, während ihr Gehalt nach Ramsay 0,934 % beträgt.

Eine Untersuchung von F. Skaupy und F. Bolek, die mit der eben

geschilderten in einem gewissen Zusammenhang steht, beschäftigt sich mit der Trennung von Edelgasen durch Gleichstromentladungen (sie findet sich ebenfalls in der Dr. Blau Festschrift). Bringt man in das Entladungsrohr, das, wie Fig. 2 zeigt, aus einem Glasrohr von 70 cm Länge und nur 8 mm Durchmesser besteht, ein Gemisch zweier Edelgase, etwa Argon-Helium, und treibt durch eine Spannung von 900 Volt einen Gleichstrom durch die Röhre, dann werden die Gase durch den Strom entmischt, so daß sich nach einiger Zeit in der einen Elektrodenkugel nur Argon und in der anderen nur Helium findet; das schwerer ionisierbare Gas reichert sich an der Anode an.

Um Unterschiede der Gasinhalte der Elektrodenkugeln nach dem Stromdurchgang zu ermitteln, sind wegen des Unvermögens der Edelgase, Verbindungen einzugehen, chemische Verfahren nicht anwendbar. Die Aenderung des Brechungsquotienten, also eine optische Methode, das „Interferometer“, wurde daher zur Untersuchung verwendet. Dieses Instrument zeigt geringe Verschiedenheiten der optischen Dichte an.

Die Methode ist außerordentlich empfindlich, handelt es sich doch um die Messung sehr kleiner Größen. Der Brechungsindex der drei Edelgase ist nämlich nur wenig von 1 verschieden; er beträgt für Argon 1,000 283, Neon 1,000 067, Helium 1,000 035.

Die Versuche führen zu dem Ergebnis, daß die Trennung von Edelgasen durch Gleichstrom um so vollkommener ist, je größer die Stromstärke und je geringer der Druck ist. So läßt sich ein Argon-Helium-Gemisch, das 12 % Argon enthält, bei einem Druck von 4 mm Quecksilber durch einen Strom von 0,8 Ampère gerade noch trennen, ebenso 5 % Helium und 95 % Neon bei 2 mm und einer Stromstärke von 1,4 A.



Fig. 2. Entladungsrohr zur Trennung von Edelgasen durch Gleichstromentladungen nach F. Skaupy und F. Bolek.

*) Zeitschrift für techn. Physik VI (1925) Heft 7a (Dr. Blau Festschrift).

Unsere Landstraßen / Von Ing. P. Feßler

Wer vor einem Menschenalter eine Landpartie machte und dazu die Landstraße benutzte, der befand sich in ungestörter Einsamkeit; dann und wann begegnete ihm ein Bauernfuhrwerk oder eine Doktorkalesche oder ein Gäuwägelchen mit einem Metzger, der seine Kundschaft besuchte, hie und da ein paar Radfahrer im schneidigen Tempo. Das war so ziemlich alles, was sich da bewegte, und es war ein großes Wunder, wenn sich ein Kraftwagen von dem sicheren Hort der Stadt in solche Gegend hinauswagte. Es war demnach auch der Unterhalt der Straßen ein ziemlich einfacher; schadhafte Stellen wurden mit Schotter und Sand belegt und die Einwalzung von den Fuhrwerken be-

und gut anerkannten Mitteln fehlt es an der Reihe von Gebrauchsjahren, wie es z. B. die wassergebundene Makadamdecke (nach MacAdam benannt) und die mit Granit etc. gepflasterte Straße aufweist. Wie stark die Abnutzung von Straßen und Gehbahnsteigen erfolgen kann, sei an einigen Zahlen gezeigt, wie sie an Mustern in der Deutschen Verkehrsausstellung München 1925 zu sehen waren. So wurde der Klinker von Fußgängern, also auf Gehsteigen, innerhalb 22 Jahren von 40 auf 22 mm abgetreten, das Granitsteinpflaster in 35 Jahren von 170 auf 50 mm abgefahren, woraus man ersieht, welcher intensive Vermahlungsprozeß hier stattfindet und welche Menge Staub hier erzeugt wird.

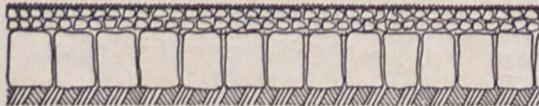


Fig. 1. Oberflächenbehandlung (Spramexierung).

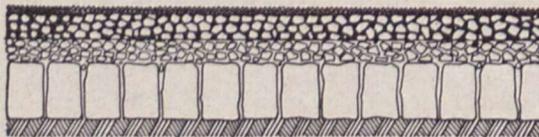


Fig. 2. Mit Mexphalt getränkter, festgewalzter Steinschlag (Penetration).

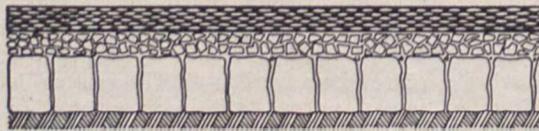


Fig. 3. Einschichtiger Walzasphalt auf vorhandener Straße.

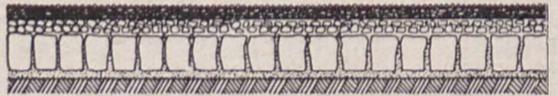


Fig. 4. Zweischichtiger Walzasphalt auf vorhandener Chaussierung.

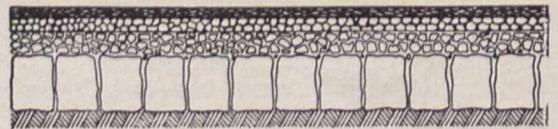


Fig. 5. Zweischichtiger Walzasphalt mit aufgerauhter Oberfläche.

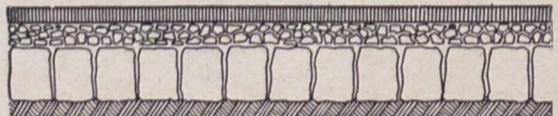


Fig. 6. Gußasphalt auf vorhandener Chaussierung.



Fig. 7. Sandasphalt auf Betonunterlage.

sorgt; nur bei größeren Komplexen nahm man die Hilfe der Dampfstraßenwalze in Anspruch.

Das änderte sich mit einem Male. Der technische Fortschritt, der durch Schaffung der Eisenbahnen den Verkehr der Landstraße entzog, brachte ihn ihr wieder; aber die Belebung der Landstraße vollzog sich rascher, als der Unterhalt der Straße es zuließ, weshalb die Straße denn auch in einen immer trostloseren Verfall kam, so daß heute viele Straßen den an eine moderne Straße gestellten Anforderungen in keiner Weise mehr gerecht werden. Wohl wurde versucht, die durch Kraftwagen verursachten Schäden nach Kräften auszubessern, doch war man sich von Haus aus nicht klar, welche Mittel sich hierzu am besten eignen würden, da es durchweg an Erfahrungswerten fehlte. Selbst den heute als zuverlässig

Wie sich der Verkehr auf der Landstraße innerhalb 25 Jahren veränderte, sei in nachstehenden Zahlen des täglichen Durchschnittsverkehrs auf der Straße zwischen Karlsruhe und Durlach wiedergegeben:

1908 1938 Zugtiere 20 Personen- 5 Lastkraftwagen
1923 575 „ 370 „ 630 „

Noch ärger ist aber der Verkehr in den Städten gewachsen, wie nachstehende Zusammenstellung von München zeigt.

Münchener Beförderungsmittel im

Zähljahr	1900	1905	1910	1915	1920	1924
Pferdepersonen-						
wagen	526	548	538	530	452	290
Kraftwagen	48	326	799	169	870	2750
Krafträder	6	580	558	27	254	2227
Pferdelastwagen	818	788	776	604	636	532
Kraftlastwagen	0	43	172	304	650	1743
Fahrräder	38000	59000	63000	70000	81000	180000

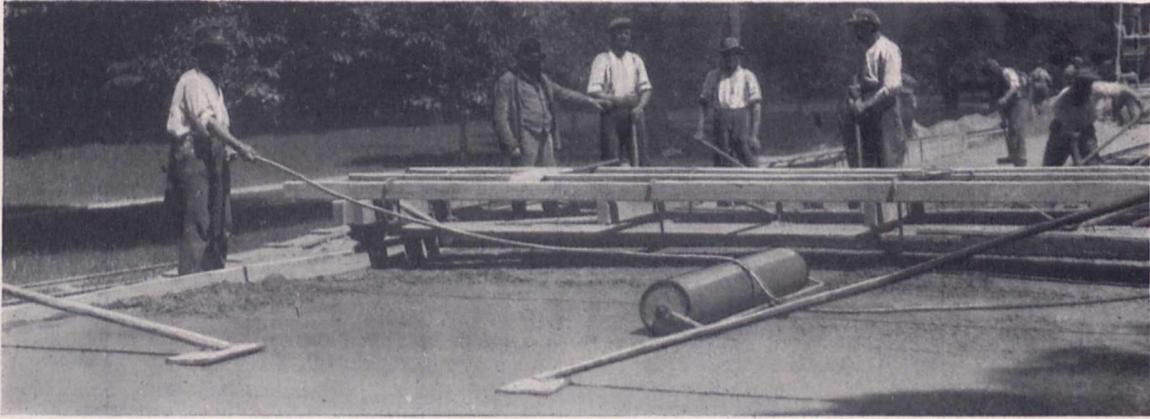


Fig. 8. Abglätten der Betonoberfläche mittels Walze.

Die Beanspruchung der Straße in der Stadt ist also noch eine wesentlich größere als über Land, und ihr Unterhalt belastet den Stadtsäckel ganz gewaltig. Aber die Erneuerung schlechter Straßen ist wesentlich einfacher, da räumlich begrenzt und der Verkehr bei Sperrung einzelner Straßenzüge durch Parallelstraßen abgelenkt werden kann. Nicht so bei Landstraßen; diese ziehen sich nicht nur gewaltig in die Länge, sondern es fehlt ihnen auch manchemal die Verkehrsablenkung durch eine Parallelstraße, so daß viele Landstraßen nur halbseitig neu hergerichtet werden können, was unnötig mehr Kosten verursacht, als wenn die ganze Straße auf einmal in Neubau genommen werden kann.

Die Vorschläge einer dauerhaften, von Witterungseinflüssen unabhängigen und zugleich staubbindenden Straßendecke sind mannigfaltig, ein Zeichen, daß ein Allheilmittel noch nicht gefunden ist. Da besondere Automobilstraßen zwar ein Bedürfnis sind, aber wohl noch lange nicht allgemein eingeführt werden können, so müssen die neuen Straßendecken auch von Pferde- und anderen Gespannfuhrwerken anstandslos befahren werden können. Ver-

schiedene Länder- und Provinzialverwaltungen haben deshalb eingehende Versuchsstrecken gebaut, und die Zeit wird zeigen, welche von den verschiedensten Arten sich auf die Dauer am besten bewähren, denn in diesem Falle kann wohl die Theorie mitarbeiten, aber die Praxis allein ein

richtiges Urteil abgeben. — Gerade beim Straßenbau spielen die Untergrundverhältnisse, das Klima, die Beanspruchung etc. eine so große Rolle, daß ruhig behauptet werden darf, dieselbe Bauart eignet sich nicht für alle Fälle. Daß natürlich auch das zur Verfügung stehende Kapital ein gewichtiges Wort bei der Wahl der Ausführungsart mitspricht, braucht nicht besonders betont zu werden.

Die den Pflastersteinen, deren Verlegung nebenbei bemerkt sich per Stück auf ungefähr Mk. 1,20 stellt, nächstliegende Ausführungsart ist die Betonstraße. So zählt Amerika davon über 85000 km, auch in England, Belgien, Frankreich und Italien ist sie sehr stark vertreten, insbesondere für reine Automobilstraßen wurde sie vielfach verwendet, so daß sich nun auch Deutschland für den Bau derartiger Straßen interessiert und verschiedene Versuchsstraßen teils

bereits fertiggestellt, teils noch im Bau hat. Eine wohl den meisten Automobilisten bekannte Straße, schon seit den ersten deutschen Rennen berühmt, ist die Straße durch den Forstenriederpark, die Starnberg mit München verbindet. Ihr letzter Teil war erneuerungsbedürftig und wurde als Betonstraße in verschiedener Stärke mit und ohne

Eisenarmierung neu gebaut. Die Arbeiten wurden mit einer eigens für Straßenbauzwecke konstruierten Betonmisch- und -Verteilungsmaschine ausgeführt, die täglich bis zu 570 qm Beton mischt und so verteilt, daß die Tätigkeit der Arbeiter sich nur auf die Nebenarbeiten des Glattstreichens,

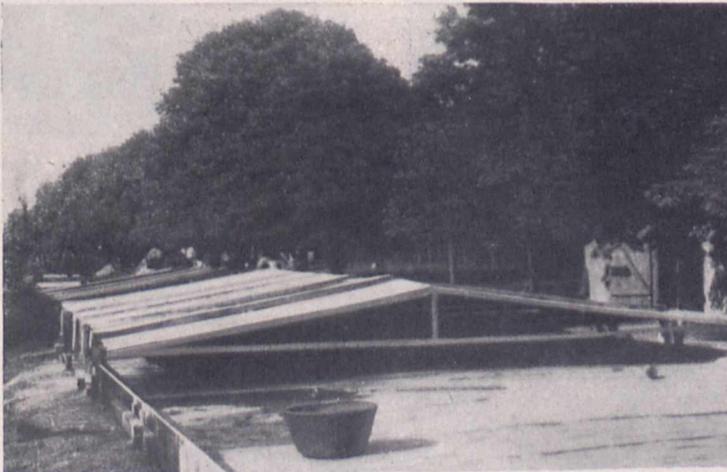


Fig. 9. Sonnendächer schützen den jungen Beton vor zu rascher Austrocknung.

Stampfens und Einwalzens erstreckt (Fig. 8). Das Profilieren der Straße geschah mittels einer gleichzeitig als Arbeitspodium dienenden Brücke, um ein Betreten des fertigen Betons zu verhindern. Sie hatte unten einen dem Profil entsprechenden Abstreifer, so daß bei jedesmaligem Vorfahren der Brücke sich auch gleichzeitig das Profil bildete (Fig. 8). Damit der Beton gleichmäßig anzog und nicht durch die starken Sonnenstrahlen verschiedenartig getrocknet wurde, mußten Sonnendächer aufgelegt werden (Fig. 9). War der Beton getrocknet, so wurde die Oberfläche abwechselnd alle 50 m mit Wasserglas und Inertol behandelt. Das Wasserglas hat den Zweck, dem Beton eine größere Festigkeit zu geben, während der Inertol-anstrich den Feuchtigkeitsgehalt des Betons auf längere Zeit binden soll, der Beton also ohne Neuzuführung von Anfeuchtwasser durch das Anmach-

und fein gemahlenem Kalksteinsand, welcher letzterer beinahe überall gewonnen werden kann, ersteres dagegen meist vom Ausland bezogen wird. Für uns liegen Sizilien und Mittelitalien am nächsten.

Außer diesem Betonstraßenbau, der im Ausland (hauptsächlich in den „Siegerstaaten“) schon vielseitige Anwendung gefunden hat und wo die nötigen Kapitalien zum Bau reiner Autostraßen mit vollständiger Trennung vom Fuhrwerksverkehr zur Verfügung standen, haben sich auch noch andere Verfahren, wenn auch manchmal nur als Versuch, eingebürgert. Ein ganz eigenartiges Verfahren kam in der Stadt Dortmund zur Anwendung. Allgemein gebräuchlich ist es, die Fugen zwischen den Pflastersteinen mit Asphalt auszugießen; die Stadt Dortmund hat nun eine Versuchsstrecke mit Gummi ausgießen lassen, wie es einer Wiener Neustädter Firma patent-

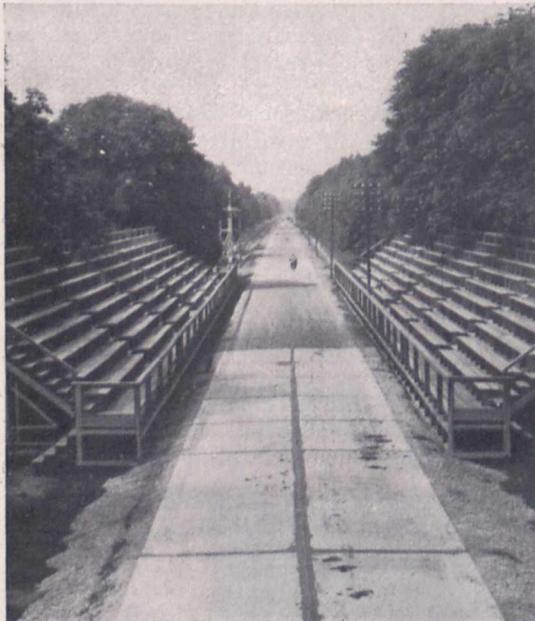


Fig. 10 (links).
Fertigbetonierte
Straße mit be-
derseits errich-
teten Tribünen
für ein Auto-
rennen.



Fig. 11 (rechts).
Teerspreng-
wagen Bauart
Henschel-
Linnhoff.



wasser selbst zu Erhärtung kommt. Fig. 10 zeigt die fertige Straße. Die auf Fig. 10 sichtbaren Querstriche stellen mit Bitumen ausgegossene Fugen dar, die in 5, 10, 15, 25 und 50 m Entfernung gebildet wurden, und haben den Zweck, dem Beton entsprechend der Erwärmung die nötige Ausdehnung zu gestatten, damit er nicht an unliebsamen Stellen reißt oder springt. Derartige Risse und Sprünge entstehen sehr oft durch unsachgemäße Anfertigung oder ungleichmäßige Setzung des Untergrundes. Sind derartige Oeffnungen entstanden, so sollen sie sofort mit Asphalt ausgegossen werden, da dann das Eindringen von Wasser vermieden wird, das in kalten Tagen sehr leicht zu Eis erstarrt und infolge seiner Ausdehnung dann zerstörend auf die Betondecke wirkt.

In vielen Fällen dient der Beton nur als Untergrund (Fig. 7), während als Straßendecke ein Belag mit Gußasphalt (Fig. 6) oder Sandasphalt (Fig. 7) Verwendung findet. Der Sandasphalt wurde zuerst in England eingeführt und besteht aus Bitumen

tiert ist und dem nachgerühmt wird, daß er sich allen Witterungs- und sonstigen Einflüssen gegenüber vollständig neutral verhält, also stets dieselbe Struktur besitzt. Der Vermahlungsprozeß der angreifenden Räder auf der Steinoberfläche wird aber durch ein derartiges Verfahren nicht aufgehoben und das zu erstrebende Ziel einer Staubverringerung nicht erreicht. Diese Bauweise kann deshalb nur für Stadtstraßen in Anwendung kommen, die stets einer sorgfältigen Reinigung unterzogen werden; es wäre denn der Fall, daß die Straßen des öfteren mit Sprengwagen (Fig. 11) beteert würden, doch ist dabei wieder zu berücksichtigen, daß der Teer nicht in das Innere der Steine eindringen kann und nur an der Oberfläche haftet, von wo er durch die Fahrzeuge sehr rasch wieder entfernt werden dürfte.

Die Staubbindung mittels Teersprengwagens kann auch für vorhandene Straßen zufriedenstellend angewendet werden. Je nach der Beanspruchung ist natürlich diese Besprengung des öfteren zu erneuern, weshalb man dazu überging,



Fig. 12. Die Straße wird eingedeckt und nachher festgewalzt.

die Oberflächenbehandlung nur auf bereits fertige Straßen auszudehnen, für neu zu bauende oder vollständig zu renovierende Straßen gleich von Haus aus eine innige Verbindung des Bitumen mit dem Schotter herzustellen. Daraus haben sich zwei Verfahren entwickelt: das Kaltwalzverfahren und die Warmbehandlung. In nachstehendem seien diese beiden Verfahren etwas ausführlicher beschrieben.

Das eine Verfahren verwendet den in der Gasbereitung anfallenden Teer und stellt nach besonderen Methoden Teermakadam her, der in kaltem Zustande zur Herstellung der Fahrbahndecke dient. Teermakadam wurde zuerst in England von 1900 ab zu Straßenbauzwecken verwendet; seit 1908 in Deutschland eingeführt, konnte er sich nicht recht behaupten, weil anfangs die Meinung vorherrschte, daß jeder Teer sich dazu eignen müßte, weshalb sehr viele Mißerfolge zu verzeichnen waren. Die deutsche Studienkommission der Studiengesellschaft für Automobilstraßenbau, die vergangenen Herbst England besuchte, konnte sich aber überzeugen, daß dort dieses Verfahren weitgehende Anwendung gefunden hat und man bereits über zehnjährige Erfahrungen verfügt und noch mit einer weiteren Lebensdauer von mindestens 15 Jahren rechnet. Das Steinmaterial wird in der Fabrik mit einer Teerschicht in warmem Zustande umgossen, hernach 6—8 Wochen gelagert, wodurch das ursprünglich kle-

brige Material soweit gehärtet ist, daß ein Verschmutzen von Beförderungsfahrzeugen nicht mehr stattfinden kann. Um Hohlräume in der Straßendecke möglichst zu vermeiden, sollen vier Körnungen verwendet werden, und zwar Körnung IV von 30—50 mm, Körnung III mit 15—30 mm, II mit 5—15 und I von 0—5 mm, die jede schichtweise aufgebracht und eingewalzt wird, bis die Schicht unbedingt fest ist. Nach dem Einwalzen der letzten Schicht kann sofort der Verkehr aufgenommen werden, wenn nicht vorgezogen wird, daß 1—2 Tage noch ausgesetzt wird. In der ersten Zeit werden sich naturgemäß die Radspuren und Stollen der Zugtiere noch eindrücken, weil in der Decke eine gewisse Elastizität noch vorhanden ist. Mit der Zeit werden diese jedoch wieder eingefahren und verlieren sich mit

der fortschreitenden Zusammenpressung der Decke vollständig.

Während dieses Verfahren, Termak-Verfahren benannt, ein reines kaltes Einwalzen der Körnungen erfordert, also die eigentliche Zubereitung in der Fabrik erfolgt, geschieht es im anderen Verfahren auf warmem Wege. Es erfolgt also hier der Ueberzug des Schotters und sonstiger Steinmaterialien direkt an der Verwendungsstelle mit besonderen Maschinen. Im Gegensatz zum Teermakadam wird hier als Bindemittel Naturbitumen verwendet, wie es bei der Destillation von gewissen Rohölen, z. B. bei

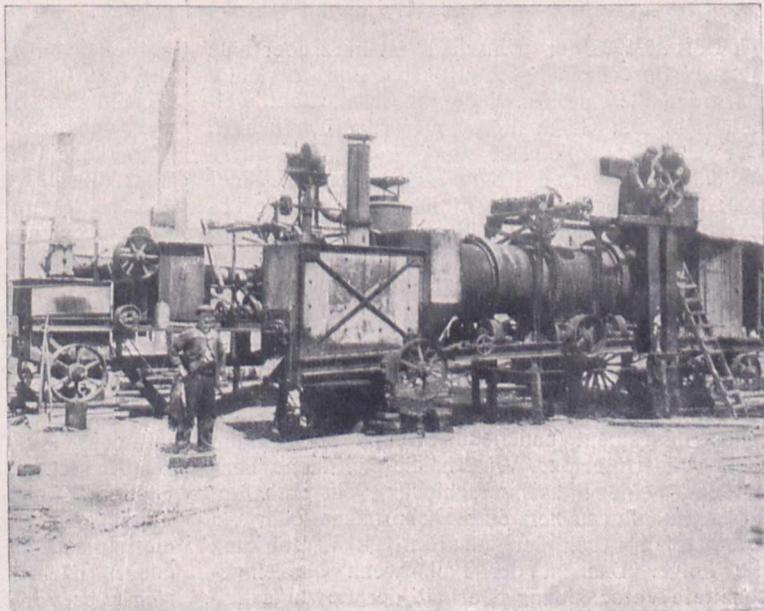


Fig. 13. Mischen von Schotter und Bitumen.

mexikanischen Erdölen, gewonnen wird. Es enthält keine im Wasser löslichen Bestandteile, wie es bei Teer der Fall ist, ist gegen Witterungseinflüsse sehr widerstandsfähig und wird im Sommer nicht weich und klebrig, wie man dies bei Teerstraßen beobachten kann. Trotzdem behält es seine Elastizität in jeder Jahreszeit bei, daher kommt es nie zu einer Ribbildung. Die Aufbringung auf den Straßenuntergrund kann in gleicher Weise in den Körnungsarten erfolgen wie bei dem Termakverfahren, nur muß das Steinmaterial mit dem Bitumen in entsprechenden Trockentrommeln an Ort und Stelle auf 180 Grad erhitzt und in dem heißen Zustande auf die Bettung gebracht werden. Es kann aber auch der Schotter allein in das Straßenbett eingewalzt werden und auf diesen mittels Gießkannen das heiße, Mexphalt genannte Bitumen verteilt werden (Fig. 2). Als oberste Schicht empfiehlt die Firma Rhenania-Ossag Mineralölwerke A.-G., Düsseldorf, eine Behandlung mit Spramex (Fig. 1), das ebenfalls aus mexikanischem Erdöl gewonnen wird, aber in seiner Substanz weicher als Mexphalt und auch schneller flüssig ist. Nach Erhitzung auf 180 Grad wird dieses mit Gießkannen oder Maschinen auf die trockene und möglichst staubreie Straße aufgebracht und hernach mit Gummischrubbern gleichmäßig verteilt. Um eine rauhe Oberfläche zu erhalten, wird trockener Sand oder feiner Splitt übergestreut und festgewalzt. Auch in dieser Art von Straßenherstellung sind schon eine Reihe von Asphaltstraßen in Amerika, England, Holland und anderen Staaten in Verwendung und haben sich gut bewährt.*)

Eine Reihe von Behörden und Interessenten machen nun Versuchsstraßen, und zwar streckenweise in allen möglichen Kon-

*) Vgl. Umschau 1925 Nr. 38, Antwort auf Frage 431.

struktionen (vergl. die Straßenquerschnitte Fig. 1—7), so daß ein Vergleich der einzelnen Methoden nicht schwerfallen dürfte. So wird als geeignetes Pflastermittel für stark befahrene Straßen die Verwendung von Kupferschlackensteinen vorgeschlagen, die bei 1300 Grad aus der Abfallschlacke bei der Verhüttung des Kupferschiefers gewonnen und gegossen werden. Ihre große Härte läßt eine Bearbeitung an Ort und Stelle nicht zu, es müssen deshalb neben Normalwürfeln auch die notwendigen Formstücke und Verschneidungen in der Fabrik bestellt werden. Ihre absolute Unempfindlichkeit gegen Fette, Öle, Benzin, Benzol etc. sowie ihre große Wetterbeständigkeit in Verbindung mit großer Härte und Festigkeit scheinen tatsächlich dieses Material für Pflastersteine sehr geeignet zu machen, zumal bei steter Gleichmäßigkeit der Würfel und Formsteine nur sehr enge Fugen notwendig sind, die mit Bitumen ausgefüllt werden müssen. Die Oberfläche ist sehr leicht rein zu halten und daher eine Staubeentwicklung ausgeschlossen.

Voraussetzung für alle Bedeckungsarten des Straßenkörpers ist ein richtiger Unterbau, der dem jeweiligen Verkehr und, was noch wichtiger ist, dem künftigen Verkehr in jeder Weise gewachsen ist, denn gerade die Entwicklung des Automobilverkehrs beweist, daß in der Befestigung des Straßenkörpers gar nicht weit genug gegangen werden kann. Die Decke selbst muß staubhindernd, geräuschlos und dauerhaft sein. Welche Art sich am besten dazu eignet, wird die Zeit zeigen, und es müßte heute trotz guter Erfahrungen als verfrüht bezeichnet werden, wenn man sich auf eine einzige als die beste festlegen wollte.

Das Küchenmeistersche Ultraphon-Prinzip VON DIPL.-ING. A. LION

In Heft 45/1925 der „Umschau“ ist kurz über eine neue Sprechmaschinen-Konstruktion berichtet worden, die eine Tonwiedergabe ermöglicht, welche sich dem Originalton außerordentlich nähert. Der Grundgedanke der Verwendung zweier Membranen und Tonwege ist an sich nicht neu; neu dagegen ist die Einführung eines festgelegten Intervalles das die Grundlage des Ultraphon-Gedankens bildet. Zwei- oder mehrfache Tonerregung verursacht im allgemeinen eine Verstärkung, die niemals gleichbedeutend sein kann mit einer Verbesserung des Tones, d. h. mit einer Ausmerzung der störenden Nebengeräusche und einer Wiedergewinnung der in der Apparatur durch Reibung und Absorption verloren gegangenen, für jedes Instrument und jede Stimme spezifischen Ober- und Untertöne. Wird in die mehrfache Tonerregung eine Phasenverschiebung eingeschaltet, so ist im allgemeinen eine Disharmonie oder ein Klangzerfall neben der quantitativen Verstärkung die Folge. Das ist der Fall, wenn die eingeschaltete Verschiebung oberhalb der Bewußtseinschwelle liegt, wenn das Ohr also die Verschiebung hört. Liegen die einander folgenden Ton-

stöße dagegen so nahe zusammen, daß das Ohr die mehrfache Erregung nicht hört, sondern diese sich nur im Unterbewußtsein auswirkt, dann tritt bei günstiger Bemessung des Intervalles der eigentliche Ultraphon-Effekt ein. Dieser Effekt ist kurz folgendermaßen zu unschreiben: Eine quantitative Verstärkung ist selbstverständlich immer vorhanden, ein Ton-Ueberschuß, der beim Ultraphon zum Teil zur Auslösung von Mitschwingungen des Klangkörpers ausgenutzt wird und auf diese Weise mitwirkt an der qualitativen Anreicherung des Tones. (Beim Ultraphon ist das ganze Gehäuse als Klangkörper ausgebildet, nicht als Plattenablage oder dergl.) In mehrfacher Weise wirkt sich das eingeschaltete Intervall aber unmittelbar aus. Zuerst einfach infolge der längeren Reizwirkung auf das Ohr, das die mehrfache Stoß-Erregung als verlängerten Eindruck empfindet und dementsprechend auch den Eindruck einer plastischen Wiedergabe hat. Teile der einander nacheilenden Wellengruppen vereinigen sich aber vor dem Apparat, es tritt eine Tonverstärkung auch rein objektiv ein. Die Folge ist, daß die in der Apparatur geschwächten Neben-

Klartext



Die beiden Tonarme und Schalldosen des Ultraphons mit der Einrückvorrichtung und der elektr. Beleuchtung.

töne derart verstärkt werden, daß sie für das Ohr wieder vernehmbar werden, daß sie die Reizschwelle überschreiten. Insofern tritt eine Wiedergewinnung verloren gewesener Nebenschwingungen ein, die den monotonen Sprechmaschinenton wieder zum spezifischen Klang erheben. Eine weitere Folge dieses Zusammenwirkens der ursprünglich räumlich und zeitlich getrennten Tonwellen ist aber zweifellos eine Energie-Anreicherung aus dem umgebenden Medium, wie Versuche auf verwandten Gebieten bewiesen haben; es wird mehr erreicht als eine einfache Addition der Wirkungen. Die Konsequenz ist die Neubildung von Obertönen und damit eine weitere Anreicherung des Klanges.

Das sind vollkommen neue Erkenntnisse, deren Anwendung durchaus nicht auf die Sprechmaschine beschränkt ist. Der Entdecker dieser Vorgänge auf dem Grenzgebiet des Akustischen und des Seelischen, Heinrich J. Küchenmeister, hat vorläufig nur die Sprechmaschine als Demonstrationsobjekt seiner Forschungen gewählt, er hat mit Hilfe seiner Erkenntnisse ein vollkommen neutrales Wiedergabe-Instrument geschaffen, das die Aufgabe erfüllt, dem Hörer objektiv und wahrheitsgetreu ein unverzerrtes Spiegelbild des Originalklanges zu vermitteln, und das den bekannten Röhrenton der alten Sprechmaschine durchaus überwunden hat. Eingebaute Filter ermöglichen ferner die fast vollkommene Absorption der Nebengeräusche. Die Wirkungs-

weise ist hier gewissermaßen die umgekehrte wie bei der Wiedergewinnung der Nebentöne. Hier nämlich werden durch die Abschwächung des ganzen Klangkomplexes die störenden Geräusche, die ja quantitativ schwächer sind als der eigentliche Ton, unter die Bewußtseinsschwelle gebracht und gleichzeitig derart abgeschwächt, daß sie nicht mehr steigerungsfähig sind und praktisch verschwinden.

Die durch die Ultraphon-Konstruktion gelöste Aufgabe erscheint einfach, ihre technischen Schwierigkeiten darf man aber nicht unterschätzen. Die Maschine ist zum Instrument geworden, das nichts Gegebenes ist, sondern eingestellt werden kann auf den Geschmack des Hörers, den Charakter des Raumes und das dargebotene Musikstück, mit einfachen Mitteln, die jedem Laien die Bedienung ermöglichen. Bei vollkommenem Verzicht auf künstliche, stets Verzerrungen verursachende Verstärkungsmittel wird der Ton originaltreu in der richtigen Höhenlage und der eigenartigen Tonfärbung des Originals wiedergegeben. Der dünne Klang der alten Sprechmaschine verursacht in seiner physiologischen Auswirkung dagegen den Eindruck, als sei die Tonlage ungefähr eine Terz zu hoch; außerdem wirken Flöten oft wie Damenstimmen, Baritone meist wie Tenöre, das Klavier wie ein Spinett oder eine Spieldose usw.

Das Ultraphon-Prinzip ist, wie gesagt, von der technischen Art der Tonerregung vollkommen un-



Fig. 1. Die Kodak Park (East) in Rochester, New Jersey, die größte Filmfabrik der Welt vom Flugzeug aus gesehen.

abhängig. Es ist nicht auf Schalltrichter, Tonarme, Membranen angewiesen. Jede der Tonwiedergabe dienende Apparatur, die den Ton originalähnlich wiedergeben kann, läßt sich ultraphonartig ausbilden mit einer der Sprechmaschine entsprechenden Auswirkung. Derartige Gebiete sind der Rundfunk und der sprechende Film, aber auch das Signalwesen und der Musikinstrumentenbau. Bei allen derartigen Anwendungen geht Hand in Hand mit einer vom jeweils Gegebenen abhängigen Abänderung der Apparatur auch eine Abänderung des Intervalles. Je unmittelbarer die Wirkung des Wiedergabe-Apparates auf das Ohr ist, um so kleiner

kann im allgemeinen das Intervall werden; bei im Freien auf große Entfernungen wirkenden Schall- und Signalapparaten muß es zum Zwecke voller Auswirkung auf einen großen Bruchteil einer Sekunde erhöht werden; bei Radio-Kopfhörern, bei denen das Auswirkungsmedium der Luft fast vollkommen fehlt, darf auch das Intervall nur sehr

klein sein. Bei der Sprechmaschine liegt es zwischen diesen beiden Extremen, etwa bei $\frac{1}{20}$ Sekunde, ist aber auch hier in gewissen Grenzen variierbar. Vorläufig ist nach dem Ultraphon-Prinzip nur die Sprechmaschine geschaffen worden, die die Möglichkeit einer vollen Befriedigung des musikalischen Bedürfnisses gibt und einer Bereicherung des Musikverständnisses und Tongefühls gegenüber der unbefriedigenden Ersatzdarbietung älterer Bauarten, die gewissermaßen ihre Wirkung nur der Erinnerung an das Original verdankt, selbst aber zur Auslösung eines musikalischen Erlebnisses nicht imstande ist. Eine weitere Steigerung des

Eindrucks ist möglich durch die Anwendung des Ultraphon-Prinzips auf die Schallplatten-Aufnahmetechnik. Vorläufig hat das Ultraphon die Aufgabe gelöst, durch Bewertung und Verwertung menschlicher Reaktionserscheinungen ein technisches und doch künstlerisches Resultat zu erzielen.



Fig. 2. Nitrier-Zentrifugen.

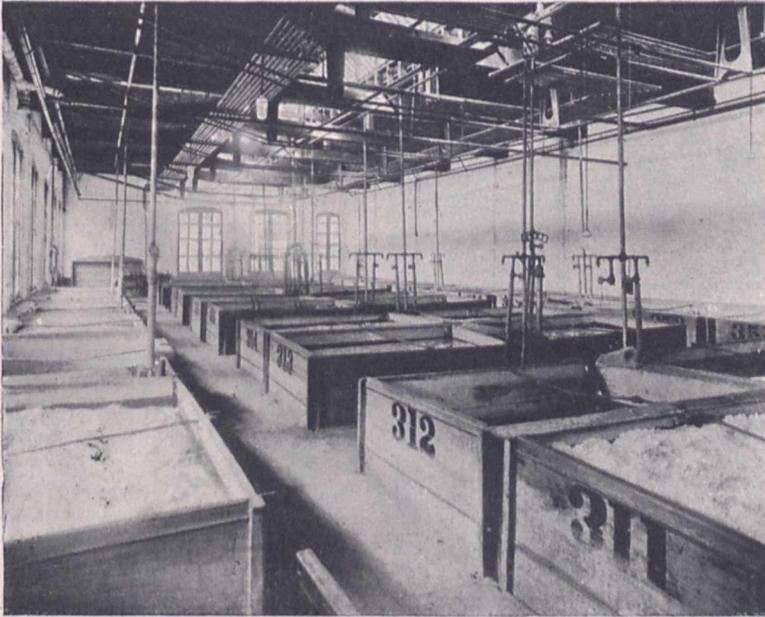


Fig. 3. Bottiche zum Reinigen der Baumwolle nach dem Nitrieren.

Herstellung des Rohfilms

VON E. E. HABERKORN

Der Ursprung der Filmphotographie reicht zurück auf das Jahr 1889, auf George Eastman, den Vorstand der Eastman-Kodak-Company of Rochester. Seine Entdeckung war es, welche

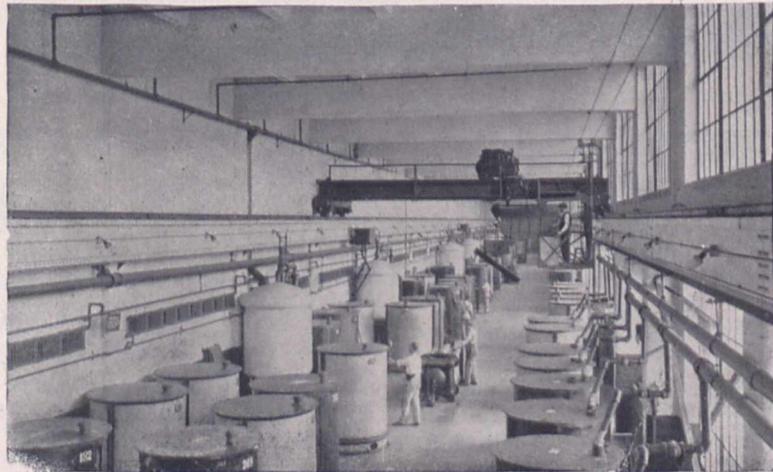


Fig. 4. Luftdichte Stahlkessel, in denen die Filmmasse gelagert wird.

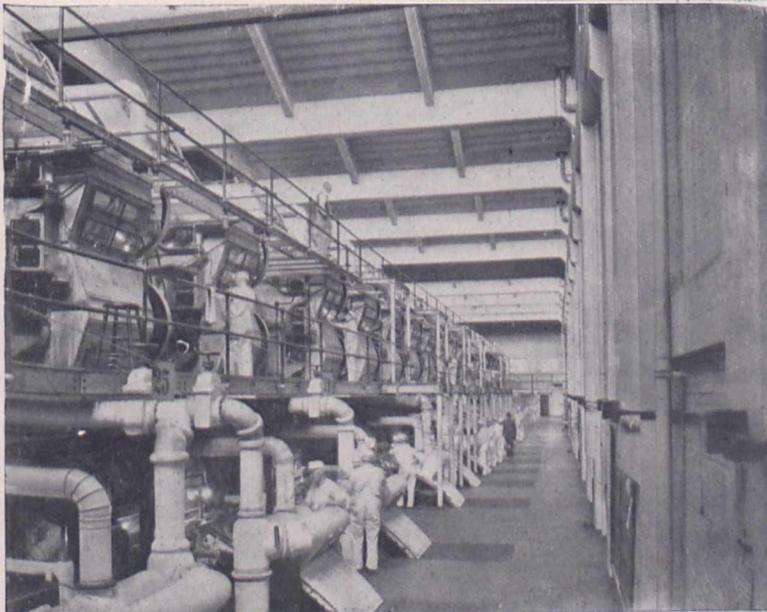


Fig. 5. Gießmaschine, welche die Zelluloidlösung in Streifen verwandelt.

eine Umwälzung in der Photographie hervorgebracht und zugleich auch das Bewegungsbild ermöglicht hat. Bei seiner Suche nach einem Rollfilm, welcher die Glasplatten völlig entbehrlich machen und so die Unbequemlichkeit für den Liebhaberphotographen auf ein Minimum reduzieren sollte, war Eastman zuerst auf einen Rollfilm aus mit einer Bromsilbergelatine-Schicht überzogenem Papier verfallen. Zwar befriedigte das Papier noch nicht völlig; doch erwies sich der Gedanke, den Film als Rolle auszubilden, als durchaus ausgestaltungsfähig. Es folgte dann der sogenannte „Eastman Striping Film“ (Abziehfilm); doch war auch bei ihm die Hand-

habung umständlich und nur Erfahrenen zugänglich.

Was sichtlich nottat, war ein biegsamer durchsichtiger Schichtträger, auf dem das Bild nach der Entwicklung fest haften blieb, und der sich zur Herstellung von einwandfreien Abzügen eignete. Nun hatte man gefunden, daß eine klebrige Flüssigkeit von der Konsistenz des Honigs entstand, wenn mit Salpetersäure behandelte Baumwolle in einer Lösung von Alkohol und Aether aufgelöst wurde. Diese Flüssigkeit, in Blattform gebracht und getrocknet, ergab den transparenten Filmstoff, nach dem so lange gesucht worden war.

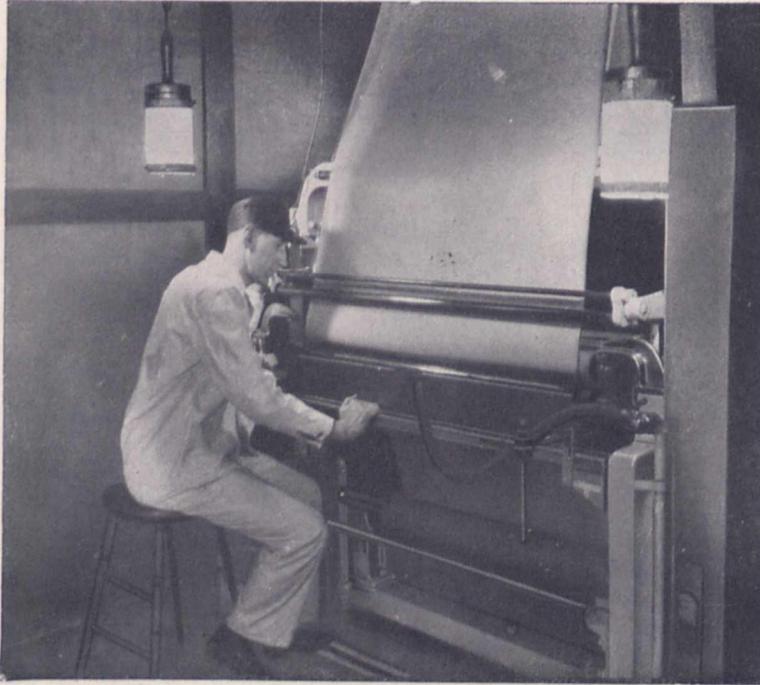


Fig. 6. Der Film wird mit lichtempfindlicher Emulsion beschichtet.

Das erste Verfahren in der Filmherstellung besteht in einer durchgreifenden Waschung der Baumwolle mit Aetznatron, um den Pflanzengummi und andere Unreinheiten zu entfernen. Diese Waschung vollzieht sich in großen rotierenden Kufen. Zur völligen Entziehung der Feuchtigkeit wird dann die Baumwolle durch mächtige Trockenmaschinen geleitet und in feuchtigkeitsdichte Behälter gebracht.

Dann behandelt man sie mit Säuren, um sie späterhin in Alkohol und Aether löslich zu machen. Die mit Salpetersäure nitrierte Baumwolle ist bekannt unter dem Namen Nitro-Cellulose; ihre gewöhnlichste Form ist die Schießbaumwolle. Für den Prozeß kommen besondere Zentrifugen in Anwendung. Sie bestehen aus perforierten Körben, welche in einer großen Kufe rotieren. Man stopft die gereinigte Baumwolle in den Korb und läßt so viele Säuremengen in die Kufe, bis die Baumwolle völlig durchtränkt ist. Nach vollzogener Durchtränkung werden die Säuren abgezogen und die Körbe zum Zweck gründlicher Trocknung mit hoher Schnelligkeit rotiert (Fig. 2).

Die so getränkte Baumwolle kommt darauf in mächtige Waschmaschinen, welche eine Vereinigung von Wasch- und Wringmaschinen darstellen. Ihre Konstruktion gleicht im Prinzip jener der Nitrierungszentrifugen. Die nitrierte Baum-

wolle wird in perforierten Körben in große Wasserbottiche getaucht und das Wasser nach jeder Spülung abgelassen (Fig. 3). Das Wringen geschieht durch äußerst rasches Rotieren der Körbe. Diese Waschungen wiederholen sich mehrere Wochen hindurch. Sind die Waschungen und Trocknungen schließlich zu Ende, so ist die nitrierte Baumwolle zur Aufnahme der Lösungsmittel fähig. Diese Lösungsmittel, deren Hauptbestandteil Alkohol und Aether sind, befinden sich in Mischern; die Baumwolle wird durch Kanalschächte hineingestopft. In den Mischern — manchmal auch Knetmaschinen genannt — arbeiten große Schaufeln Baumwolle und Alkohol fest durcheinander. Sind diese beiden Substanzen völlig miteinander vermenget, so ergibt sich eine honigartige Substanz, in der Kodaksprache „Dope“ genannt.

Dieser Stoff wird in luftdichte Behälter gepreßt und liegt dann dort bereit zur Umformung in Blätter (Abb. 4). Die Umformung vollzieht sich in den sogenannten Gieß- oder Ueberziehmaschinen. Ein aufs sorgfältigste ausgearbeitetes System von Verteilern breitet die Mischung gleichmäßig auf hochglanzpolierte Walzen, wo sie zu einer Blattform von 1,05 m Breite, 600 m Länge und 0,127 mm Dicke umgearbeitet wird (Fig. 5). Dieses Blatt ergibt, völlig getrocknet, den wohlbekannteren durchsichtigen Film (Filmbasis), über den die lichtempfindliche Schicht gebreitet wird (Fig. 6).



Fig. 7. Herstellung des Silbernitrats für die lichtempfindliche Emulsion.

So genau arbeiten diese Gießmaschinen, daß die Schwankung in der Dicke eines Blattes von einem Ende zum andern nach seiner Bedeckung mit der Schicht nicht mehr als 0,003 mm beträgt. Sind die Blätter mit der lichtempfindlichen Schicht bedeckt, so werden sie in Streifen von einheitlicher Breite geschnitten, perforiert und auf 60 und 120 m Länge aufgespult.

Das Welt-Filmzentrum ist der Kodakpark in Rochester, eine der fünf Anlagen, welche die Eastman-Kodak-Companie unterhält. Andere Anlagen befinden sich in England, Canada und Australien. Der Kodakpark umfaßt 225 Morgen Land. 18 Morgen tragen Anpflanzungen von Bäumen, Sträuchern und Blumen. In dem Park wurden bisher 114 Gebäude errichtet mit einem Gesamtflächeninhalt von über 80 Morgen. Diese mächtige Anlage dient fast ausschließlich der Herstellung des Films, der Papiere und anderer lichtempfindlicher Produkte. Für den Kinobedarf allein betrug die Erzeugung an Film in dieser Anlage im Jahre 1922 ungefähr 22 Millionen Meter im Monat oder rund 264 000 Kilometer im Jahr. Zur Herstellung dieser Filmstreifen braucht man jährlich $2\frac{1}{2}$ Millionen Kilo Baumwolle, für die Nitrierungsprozesse jeden Monat über 1000 Tonnen Säuren.

In dem lichtempfindlichen Material, mit dem der

Film überzogen wird, ist das Silber das wichtigste Element; und jede Woche gehen im Kodakpark drei Tonnen von diesem Edelmetall für den genannten Zweck auf. Die Silberbarren werden zuerst in verdünnter Salpetersäure aufgelöst und in Silbernitrat verwandelt. Die durch Verdampfung gewonnenen weißen Kristalle wäscht man so lange und löst sie wieder, bis jede Spur von Unreinheit entfernt ist (Fig. 7).

Das Bromsilber, die lichtempfindliche Verbindung, entsteht durch eine Mischung des Silbernitrats mit Bromkali und Gelatine, in heißem Wasser aufgelöst. Diese Gelatine-Emulsion wird von Schlitzgießmaschinen auf den Film aufgetragen (Fig. 6). Dieser Prozeß wird natürlich, ebenso wie die Mischung der Emulsion selbst in der Dunkelkammer vorgenommen; dasselbe gilt für alle folgenden Operationen. Nach Vollendung des Emulsionsaufgusses kommen die Blätter in Schneidemaschinen und werden in der entsprechenden Breite für die verschiedenen Größen der Kodaks zurechtgeschnitten und dann aufgespult. Der Kinofilm erhält eine einheitliche Breite von 35 mm und eine Länge von 60 und 120 m.

Schließlich kommt der Film in den bekannten Blechbüchsen in Form von perforierten Rollen in den Handel.

BETRACHTUNGEN UND KLEINE MITTEILUNGEN

Asien, die Wiege der Menschheit. Immer neue Beobachtungen weisen darauf hin, welche bedeutende Rolle Zentralasien in der Entwicklung der Menschheit gespielt hat. Nach E. N. Fallaize vom Kgl. Anthropologischen Institut zu London hat die in der „Umschau“ schon mehrfach erwähnte Expedition des American Museum of Natural History unter Roy Chapman Andrews in der Wüste Gobi Steinwerkzeuge und Waffen verschiedener Typen gefunden. Stücke vom Moustérientyp, wie sie der Neandertaler herstellte, bis zu denen des Azilien, das der jüngeren Steinzeit voranging, waren unter den Funden. Schon früher hatte Pumpelly, ein amerikanischer Archäologe, in Turkestan Bruchstücke bemalter Töpferwaren gefunden, wie sie für die jüngere Steinzeit Chinas charakteristisch sind. Ähnliche Stücke ließen sich dann für die Landstriche nachweisen, die sich zwischen dem eigentlichen China und Turkestan ausdehnen. Es bestand also ein kultureller Zusammenhang zwischen dem fernen Osten und zum mindesten Westasien zur jüngeren Steinzeit. Die Funde der Andrews-Expedition beweisen, daß ein solcher Konnex schon in der älteren Steinzeit vorhanden war und sich bis Europa ausdehnte. Denn Funde, wie sie zuerst in Europa aus dem Paläolithikum bekannt geworden sind, ließen sich auch in Nordchina und der Mongolei nachweisen. Die Belegstücke aus der Wüste Gobi schließen die Lücke, die zwischen den Fundgebieten noch klaffte.

Der Schädel aus Galiläa dagegen, der jüngst gefunden wurde, weist wenig Verwandtschaft mit dem Neandertaler Europas auf. Er erinnert viel mehr an die Schädel von Krapina in Kroatien, und er sowie die gleichzeitig gefundenen Steinwerkzeuge weisen eine gewisse Ähnlichkeit mit dem Menschen Nordafrikas und seinen Geräten auf. Der Vorläufer des Neolithikums ist wahrscheinlich von Nordafrika her nach Europa gekommen. Nach der Ansicht von Andrews ist jene Kultur aber auch dort nicht entstanden, sondern über Palästina aus Asien gebracht worden. Dort, vielleicht in der Mongolei, soll sie entstanden sein. S. S.

Die Untersuchung der kurskischen Magnetanomalie, die unter Leitung des Prof. I. M. Gubkin im Jahre 1919 begonnen wurde, ist beendet. 15 000 Punkte konnten untersucht und eine genaue magnetische Karte aufgenommen werden. Man stellte fest, daß der Erzgehalt den Nordpol der Nadel bereits auf einer Entfernung von 300 km rückwärts ablenkt und vermutet am Nordpol der Anomalie ungefähr 18—20 Milliarden Tonnen reines Eisen. Dies gewaltige, die bis jetzt bekannten Vorkommen bei weitem übersteigende Eisenerzlager im Zentrum der Sowjetunion kann die in Frage kommenden Länder auf hundert Jahre hinaus mit Eisen versorgen und seine Auffindung beseitigt die auf dem 13. Stockholmer Geologenkongreß besprochene Möglichkeit des Eisenmangels im Laufe von einigen zehn Jahren. S. U.

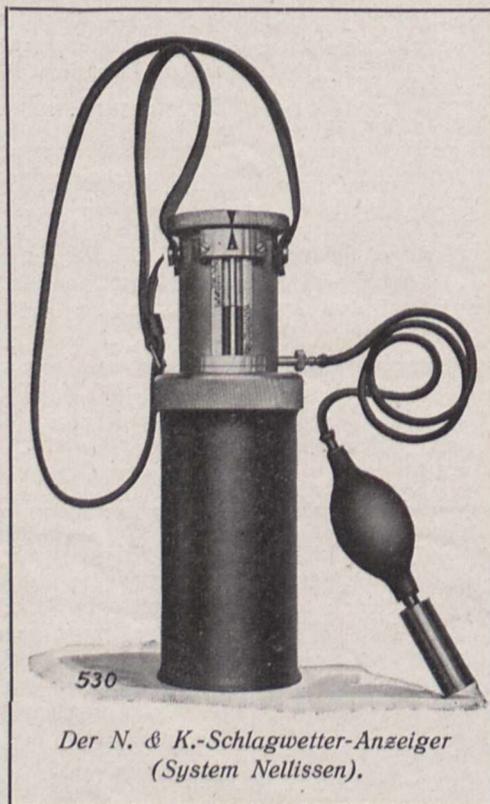
Der Schlagwetter-Anzeiger N. & K. (System Nellissen). Am 10. September 1922 hatte das Preußische Ministerium für Handel und Gewerbe gemeinsam mit dem Reichskohlenrat ein Preisanschreiben für einen gut arbeitenden Grubengas-Anzeiger erlassen, der es ermöglichen sollte, Schlagwetter so rechtzeitig anzuzeigen, daß sich die gefährdeten Bergleute in Sicherheit bringen könnten. Durch die Entscheidung des Preisgerichts wurde der N. & K.-Schlagwetter-Anzeiger, System Nellissen, mit dem Hauptpreis ausgezeichnet. Dieser Anzeiger ist auf dem Grundgedanken aufgebaut, daß Grubengas leichter als Luft ist. Es wird nach dem Gesetz der Diffusion also ein spezifisch leichteres Gas (z. B. Methan) in eine geschlossene, mit reiner Luft gefüllte Tonkammer schneller eindringen, als die in der Kammer enthaltene atm. Luft daraus entweichen kann. Hierdurch entsteht auf kurze Zeit in der Tonkammer ein meßbarer Ueberdruck, dessen Größe von dem spezifischen Gewicht des leichteren Gases abhängig ist. Sichtbar gemacht wird dieser Druck durch ein mit einer gefärbten Flüssigkeit gefülltes U-Rohr, dessen einer Schenkel in die geschlossene Tonkammer mündet, während der andere offen mit der atmosphärischen Luft in Verbindung steht. Die Kammer sowie der sie umschließende Raum wird vor und nach jeder Messung zwangsläufig mit reiner Luft durchspült und bleibt dann bis zum Eintritt der neuen Gasprobe mit Frischluft gefüllt. Die zum Spülen nötige Frischluft für etwa 20 Mes-

sungen wird unter Druck im Anzeiger selbst mitgeführt. Die Zuführung der Gasproben zum Anzeiger erfolgt durch ein Gummiballgebläse mit Schlauchverbindung. Diese Vorrichtung ermöglicht es, an jeder beliebigen Stelle des Hangenden Proben zu nehmen, selbst aus schmalen Spalten. Der Anzeiger ist etwa 29 cm hoch bei einem Durchmesser von 8 cm und wiegt rund 2 kg. Er ist mit einem Tragriemen versehen, der den bequemen Transport, auch in engen Grubenbauen, ermöglicht, ohne den Träger in seiner Bewegungsfreiheit zu hindern. Der untere Teil des Anzeigers ist als Frischluftkammer ausgebildet, die Preßluft von etwa 6 Atm. Druck aufnimmt. Der Anzeiger ist schlagwetttersicherer als die elektrische Grubenlampe. Er enthält keinerlei Teile, durch die irgendwelche Flammen oder ein zündender Funke, oder eine gefährliche Glühstelle entstehen könnte. Auch ist er nicht auf die Stromlieferung elektrischer Batterien oder Akumulatoren angewiesen,

deren Kurzschluß zugleich eine Schlagwettergefahr bedeuten, oder deren Nachlassen in der Spannung eine fehlerhafte Anzeige hervorrufen würde und dadurch seinen Träger in Gefahr bringen könnte. Die Anzeigefähigkeit beginnt schon bei der Anwesenheit von weniger als 1% Methan, sie reicht nach oben hin bis 25% und ist nur begrenzt durch die Länge der Schenkel des Druckmessers. Auch in dieser Beziehung ist der Anzeiger der Benzin-Sicherheitslampe und sämtlichen auf Glüherscheinungen beruhenden Schlagwetteranzeigern überlegen. Erstere kann nur bis zum Eintritt der Explosivität des Methan-Luftgemisches (5–6% CH₄) eine Aureole zeigen, dann erlischt sie. Die letzteren geben in Gemischen, die über der Grenze der Explosivität liegen, eine falsche Anzeige, indem sie weniger Grubengas vortäuschen als wirklich vorhanden ist, denn mit der Zunahme des Methangehaltes in der Grubenluft ist zugleich die Abnahme des Sauerstoffgehaltes, von dem die Stärke der Verbrennungerscheinungen abhängig ist, verbunden. Für den Bergmann aber ist es außerordentlich wichtig, zu wissen, ob die obere Explosionsgrenze des Schlagwettergemisches überschritten worden ist. Es ist für ihn eine Lebensfrage. Ist auch Methan an sich nicht giftig, so wirkt es doch, ebenso wie Kohlensäure, erstickend, sobald ein gewisser Prozentgehalt erreicht und damit der Sauerstoffgehalt der Grubenluft soweit herabgesetzt ist, daß eine regelmäßige Atmung unmöglich wird. Erstickungsge-

fahr tritt bei Anwesenheit von 25–30% Methan ein. Der N. & K.-Anzeiger ist auch imstande, „matte Wetter“ anzuzeigen. Die Wirkung der Diffusion in der Tonkammer äußert sich dann — es handelt sich bei der Kohlensäure um ein schwereres Gas als atmosphärische Luft — in umgekehrter Weise als bei Methan. In der Tonkammer entsteht ein Unterdruck, dessen Höhe dem Prozentgehalt der Luft an Kohlensäure entspricht und der an dem Druckmesser leicht abgelesen werden kann.

Propylen für die Narkose. Nachdem schon seit einiger Zeit ungesättigte Kohlenwasserstoffe, wie Acetylen und Aethylen, zur Narkose verwendet worden sind, haben Dr. Lloyd K. Riggs und Harold L. Goulden zu New Brunswick, N. J., Versuche mit anderen Gliedern der Aethylenreihe angestellt, — zunächst an weißen Ratten, dann an 15 Personen, die sich freiwillig zur Verfügung stellten. Es zeigte sich, daß Propylen eine doppelt so



Der N. & K.-Schlagwetter-Anzeiger
(System Nellissen).

starke Betäubungswirkung ausübte als das Äthylen. Das hat den Vorteil, daß man beim Einatmen des betäubenden Gases dem Patienten gleichzeitig eine größere Menge Sauerstoff zuführen kann, wodurch eine regelmäßige Atmung sicherer gewährleistet wird. Propylen ruft rasch Bewußtlosigkeit hervor. Auch das Erwachen geht schnell von statten. Schon 1 Minute nach Unterbrechung der Gaszuführung kehrt das Bewußtsein wieder. Nur bei einer der 15 Versuchspersonen kam es zum

Erbrechen. Einer der beiden Forscher ließ sich selbst an einem Tage dreimal mit Propylen narkotisieren. Dabei machte sich als einzige Gesundheitsstörung eine Muskelschwäche bemerkbar, die bis etwa 15 Minuten nach Rückkehr des Bewußtseins anhielt. Die beiden nächsthöheren Glieder der Äthylenreihe sind zwar noch wirksamer als das Propylen; sie sind aber für klinische Zwecke nicht verwendbar, da sie in merklichem Grade nervöse Störungen verursachen. S. S.



Die Aluminium-Industrie. In zweiter Auflage neubearbeitet von Dr. Rudolf Debar. 338 Seiten mit 61 Abb. Braunschweig 1925 bei Fried. Vieweg & Sohn A.-G. Preis geh. RM 20.—, geb. RM 22.50, und

Chemische Technologie der Leichtmetalle und ihrer Legierungen. Von Dr. Fried. Regelsberger. (In der Sammlung: Chemische Technologie in Einzeldarstellungen, herausgegeben von Prof. Dr. A. Binz.) XX und 385 Seiten mit 15 Abbild. und einer Bildnistafel. Leipzig 1926 bei Otto Spamer. Preis geh. RM 26.—, geb. RM 29.—.

Das große Interesse, das zur Zeit den Leichtmetallen entgegengebracht wird, äußert sich auch nicht zuletzt darin, daß über dieses Gebiet viel geschrieben wird. So können hier gleichzeitig zwei recht ausführliche Bücher der neuesten Zeit angezeigt werden.

Während das Werk von Debar nur das Aluminium behandelt, umfaßt das etwas größere und strengere von Regelsberger das gesamte Gebiet der Leichtmetalle, also außer Aluminium auch Magnesium, Kalzium und die Alkalimetalle, soweit sie technische Bedeutung haben.

Will man versuchen, den Unterschied beider Darstellungen mit einem Worte zu charakterisieren, so möchte man sagen, die Arbeit von Debar ist mehr zum Lesen, die von Regelsberger mehr zum Nachschlagen geeignet, womit aber nicht behauptet werden soll, daß nicht bei Regelsberger sich auch gewisse Kapitel, so besonders die historische Darstellung der Entwicklung der Leichtmetallindustrie, sehr gut lesen, und daß nicht auch bei Debar stellenweise eine Häufung des Tatsachenmaterials das eigentliche Lesen erschwert. Hinsichtlich der Abbildungen ist Debar reicher ausgestattet, während Regelsberger nur im Kapitel über die Herstellung der Leichtmetalle eine Reihe Ofenkonstruktionen vorführt.

Beide Bücher werden als sorgfältige und gediegene Arbeiten ihren Leserkreis finden, beide vielfachen Nutzen stiften. Wer aber Wert darauf legt, das Schrifttum über die Leichtmetalle einschließlich der Patentliteratur so vollständig, kritisch und zuverlässig wie möglich zusammengefaßt und verarbeitet vorliegen zu haben, der wird zu dem besonders vortrefflichen Regelsbergerschen Buche greifen müssen.

Prof. Dr. Fraenkel.

Erblichkeitsforschung und Wiedergeburt von Familie und Volk. Von Hermann Muckermann. Verlag Herder, Freiburg i. Br. 4. erweit. Auflage 1925 8° (IV und 66 S.). Preis RM 1.—.

In Muckermann ist uns einer der edelsten Rufer erstanden. Dazu einer, der das Glück hat, sein Lebenswerk — Aufstieg des Volkes — beachtet zu finden: Seine Vorträge sind überfüllt; mit klarer Beredsamkeit erörtert er notwendigerweise auch scheinbar Gewagtes, berückend offen und doch unvergleichlich zart; er ist einer jener Geistlichen, die im unmittelbaren Dienst der Gottesgelehrtheit stehen und dem nichts Menschliches fremd ist; dies gibt seinem veredelnden, volkstümlichen Wort doppeltes Gewicht. Manchem seiner Hörer wird es Bedürfnis sein, sich, von der Feder des Gelehrten geführt, im Buche weiterzubelehren. Der greift zu den billigen, gut ausgestatteten Büchlein, wie das vorliegende eines ist. Es behandelt in logischer Disposition das hochaktuelle Thema der Erblichkeit: Ausgehend von den Mendelschen Pflanzenversuchen wird der Stand der Keimzellenforschung erörtert, aus deren Ergebnis die theoretischen Regeln, fast darf man heute schon sagen die Gesetze der Vererbung abgeleitet werden. Dann wird hierzu die Parallele gezogen zur vielgestaltigen Menschenwelt, bewiesen, wie die Eigenschaften der Blutbahn folgen: hat doch die Geschichte jüngster Epoche in dem einzigartigen Phänomen des Mischlingsvolkes von Rehoboth eine Insel typischer Kreuzungswesen geschaffen, gleichsam um uns einen praktischen Beweis und eine Lehre zu schenken. An letzter Stelle zieht dann der Verfasser die Nutzenanwendung und findet den Schlüssel zum Aufstieg des Volkes aus der Familie in der biologischen Ehe, dem Ideal aller, welche anerkennen, daß über dem (oft vermeintlichen) Wohlfinden des Einzelpaares Glücksansprüche der Gesamtheit stehen. — (Nur eines tut dem zünftigen Genealogen weh: daß sogar hier der Begriff „Stammbaum“ schief angewendet ist [S. 46 und 58]. Wenn jedes Exemplar des Buches in einen Menschen als edlen Samen den Vorsatz legt, ein Fünkchen vererbungsfreudigen Weltgeistes in seine Nachkommen hinüberzucken zu lassen, dann bleibt viel Unheil ungeboren.

Wilhelm Burkhardtsberg.

Zoologisches Wörterbuch. Von Dr. E. Hirsch-Schweigger. VIII und 628 Seiten mit 477 Abbildungen. Berlin und Leipzig 1925. Walter de Gruyter & Co. Geb. RM 26.—

Ein Wörterbuch zusammenzustellen, das wie dieses Studierenden, Lehrern und Freunden der Naturwissenschaften als erster Ratgeber dienen soll, ist ein gewaltiges Unterfangen für einen einzelnen Mann. Es sei aber gleich im voraus gesagt, daß das Unternehmen über Erwarten gelungen ist. Der ganze Aufbau zeigt ein einheitliches Gepräge. Neben der systematischen Zoologie sind Morphologie, Biologie, Histologie, Anatomie und Cytologie ausreichend berücksichtigt. Hinsichtlich der Auswahl der Stichworte können ja wohl mitunter die Ansichten geteilt sein; da eine Vollständigkeit eigentlich ausgeschlossen ist, wird die Wahl immer subjektiv beeinflusst sein. Einige Mängel sind mir jedoch bei den Stichproben vorgekommen, die ich angestellt habe. So wäre bei den Perlen auch deren parasitäre Entstehung zu erwähnen gewesen. Ein Stichwort „Wimpertrichter“ fehlt. Unangenehm ist es für den Benützer des Buches, wenn er oft im Dreieck herumgeschickt wird, bis er sein Ziel erreicht. So verweist „Leptocephalus“ auf „Aal“, dieser auf „Anguilla“ und schließlich auf „Anguillulidae“. Das ist ein Beispiel für viele. Das Stichwort „Haversische Kanäle“ ist falsch; es muß heißen „Haversische Kanäle“, dem Namen des Mannes entsprechend. Sachliche Fehler konnte ich bei den wenigen Proben nur zwei feststellen: bei „Hirudinea“ steht „Borsten meist vorhanden“. Mir ist als einziger borstentragender Blutegel *Acanthobdella* bekannt; vielleicht gibt es allerdings noch einen oder zwei mit Borsten — alle anderen besitzen keine. — Das „Foramen panizzae“ verbindet nicht die Herzkammern der Reptilien, sondern kommt nur bei Krokodilen vor, wo es eine Kommunikation der Aortenwurzeln darstellt. — Die Betonung bedarf an einigen Stellen der Revision. So muß es heißen „Mallóphaga“, nicht „Mallophága“; ferner „Petrómyzon“, nicht „Petromyzon“. — Doch das sind Kleinigkeiten, die sich leicht beheben lassen. Als besonders wertvoll sei noch erwähnt, daß der Einteilung zwar (und mit Recht) das natürliche System zugrunde gelegt wurde, daß aber daneben auch die Nummern der Dezimalklassifikation angeführt sind, wie sie sich aus dem System der *Bibliographia zoologica* ergeben. Alles in allem ein Buch, das seinen Zweck wohl erfüllt. Dr. Loeser.

Biologische Forschungen über die Bakterien. Von Ernst Almquist. In Kommission bei Oswald Weigel, Leipzig.

Der bekannte Verfasser glaubt, festgestellt zu haben, daß bei Bakterien eine sexuelle und eine asexuelle Vermehrung stattfindet. Er gibt an, daß er Geschlechtsformen bei Bakterien nachgewiesen hatte, und daß ihm auch Paarungen von Bakterien verschiedener Arten gelungen sind. Aus dieser Tatsache zieht er Schlußfolgerungen für Variation, Artbildung und Lebenserhaltung der Bakterien und will auch epidemiologische Tatsachen mit den Geschlechtsprozessen bei Bakterien erklären. Der Verfasser hat ein sehr beträchtliches Material bearbeitet und der Lösung der Geschlechtsfrage bei Bakterien viel Mühe gewidmet. Doch kann der

Referent die vorgebrachten Tatsachen noch nicht für die Lösung der Geschlechtsfrage als ausreichend betrachten. Prof. Dr. Braun.

Quer durch deutsche Jagdgründe. Aus der Mappe eines philosophierenden Jägers. Von Oberländer. 3. Aufl. mit 82 Originalzeichnungen von Jagdmaler Karl Wegner. Verlag J. Neumann, Neudamm. Geb. RM 18.—

Oberländer, ein Weidmann von echt deutschem Schrot und Korn, gibt in seinem, nach längerer Pause in erweiterter Form neu aufgelegten Werk eine anregend und stilvoll geschriebene Schilderung seiner Jagderlebnisse. Die Ausführungen des Verfassers sind von tiefem Verständnis und großer Liebe für Wald und Wild getragen und mit echtem Humor gewürzt. Nicht nur der Jagdliebhaber, sondern jeder Natur- und Tierfreund wird eine aufrichtige Freude an dem durch seinen reichen Bildersmuck noch besonders wertvollen Buche haben. Dr. Schloßberger.

NEU- ERSCHEINUNGEN

- Abry, E., C. Audic und P. Crouzet, *Histoire illustrée de la littérature Française*, 7. Aufl. (Friedrich Brandstetter, Leipzig.) geb. M. 6.—
- Arnswaldt, Werner Konstantin von, *Forschungsmethoden, der tote Punkt beim Forschen und seine Ueberwindung.* (Degener u. Co., Leipzig.) M. 1.50
- Haeckel, Ernst, *Die Welträtsel*. 400. Tausend. (Alfred Kröner, Leipzig.) geb. M. 2.50
- Hermanns, Hubert, *Taschenbuch für Brennstoffwirtschaft und Feuerungstechnik 1926.* (Wilhelm Knapp, Halle.) geb. M. 6.50
- Isenburg, Wilhelm Karl Prinz von, *Ueber Ahnentafelforschung.* (Degener u. Co., Leipzig.) M. 1.50
- Kaufmann, Georg, *Der Muskelrheumatismus.* (Verlag der ärztlichen Rundschau Otto Gmelin, München.) M. 1.80
- Köhler, Raimund, *Das deutsche Messewesen in der heutigen Wirtschaftskrise und die Leipziger Frühjahrsmesse 1926.* (MeBamt, Leipzig.) M. 8.40, geb. M. 10.—
- Muchow, H., *Der Essig als Mittel der Gesundheitspflege für Mensch und Tier.* (Verlag der Aerztl. Rundschau Otto Gmelin, München.) M. 2.40
- Müller, Max, *Die französische Philosophie der Gegenwart.* (G. Braun, Karlsruhe.) M. 1.20
- Omar Khajjam, *Die Weisheiten des —.* Ins Deutsche übertragen von W. D. Kulenkampf. (Der Deutschenspiegel Verlags-G. m. b. H., Berlin.) kart. M. 3.—
- Sammlung Götschen (Walter de Gruyter u. Co., Berlin.) M. 1.25
- 110 Arndt, A. *Elektrometallurgie.*
- 465 Mannheim, E., u. Fr. X. Bernhard, *Toxikologische Chemie*, 3. Aufl.
- Seeling, Otto, *Hypnose und Suggestion*, 2. Aufl. (Pyramidenverlag Dr. Schwarz u. Co., Berlin.) M. 5.—
- Seeling, Otto, *Die Psychoanalyse in pädagogischer Beleuchtung.* (Pyramidenverlag Dr. Schwarz u. Co., Berlin.) M. 2.—

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

Amerikanische Nordpolexpedition. Die Leutnants Ogden und Wade beabsichtigen, im Sommer von Point Barrow aus mit 5 Flugzeugen eine Luftexpedition nach dem Nordpol zu unternehmen. Die Studierenden der Harvard-, Yale-, Princeton- und Pennsylvania-Universität wollen das für die Durchführung der Expedition erforderliche Geld aufbringen.

„Das Heimatmuseum“. Die Staatliche Stelle für Naturdenkmalpflege in Preußen veranstaltet vom 7.—14. April 1926 einen Lehrgang, welcher der Einrichtung und dem Ausbau des Heimatmuseums gilt. Nähere Auskunft und ausführliche Programme sind bei der Geschäftsstelle der Staatlichen Stelle für Naturdenkmalpflege, Berlin-Schöneberg, Grunewaldstraße 6—7, erhältlich.

Internationaler Kongreß für Pflanzenkunde. Vom 16.—23. August 1926 wird an der Cornell-Universität Ithaca, New York, eine internationale Zusammenkunft stattfinden, zu der jeder Pflanzenforscher in der Welt eingeladen wird. Jeder deutsche Wissenschaftler, dessen Anschrift dem amerikanischen Komitee, B. M. Duggar, Missouri Botanical Garden, St. Louis, Mo; H. C. Cowles, Universität Chicago, Chicago III.; H. H. Whetzel, College of Agriculture, Ithaca, N. Y., bekannt wird, erhält eine persönliche Einladung, da die Pflege persönlicher Beziehungen und gegenseitigen Verständnisses eines der Hauptziele der Zusammenkunft ist. Der Kongreß dient in erster Linie der Forschung und dem Unterricht in Land- und Forstwirtschaft, Bakteriologie, Mykologie, Pathologie, Pharmakognosie usw.

Personalien

Ernannt oder berufen. V. d. Herder-Gesellschaft in Riga Prof. Dr. Rudolf Eucken in Jena, d. bekannte Philosoph, z. Ehrenmitglied. — D. Privatdoz. f. Botanik an d. Göttinger Univ. Dr. Gustav Schellenberg (früher Kiel), z. ao. Prof. in d. Göttinger mathemat.-naturwissensch. Fak. — Z. Wiederbesetzung d. durch Emeritierung d. Prof. Schultz an d. Techn. Hochschule in München erl. o. Professur f. chem. Technologie Prof. Dr. Hans Bucherer in Charlottenburg. — An d. John-Hopkins-Univ. in Baltimore d. Münchener Physiker

K. Herzfeld als erster Inhaber d. Lehrst., d. James Speyer durch e. Stiftung v. 50 000 Dollar gegründet hat, um d. Bekanntheit mit d. deutsch. Wissenschaft in d. Vereinigten Staaten z. fördern.

Habilitiert. Als Privatdoz. f. neuere deutsche Literaturgeschichte an d. Univ. Königsberg Dr. phil. Erich Jenisch. — Als Privatdoz. in d. med. Fak. d. Univ. Frankfurt a. M. Dr. med. Hans Heinrich Berg.

Gestorben. Dr. Ernst Roos, ao. Prof. f. innere Medizin an d. Univ. Freiburg i. Br., im Alter v. 59 Jahren.

Verschiedenes. Geh. Justizrat Prof. Dr. Hans Schreuer an d. Univ. Bonn feiert am 3. März s. 60. Geburtstag. — Dr. Erich Giese, Prof. a. d. Techn. Hochschule Berlin begeht am 3. März s. 50. Geburtstag. — D. Elektrotechniker u. Lichttechniker Joachim Teichmüller, Prof. an d. Techn. Hochschule Karlsruhe vollendet am 4. März s. 60. Lebensjahr. — Prof. i. R. Dr. Theodor Nöldicke, Vertreter d. sem. Sprachw., begeht am 2. März s. 90. Geburtstag.

SPRECHSAAL

Auf Seite 955 des 29. Jahrganges in Heft 48 vom 28. November 1925 der „Umschau“ bringen Sie eine Abbildung der deutschen **Gezeiten-Rechenmaschine** mit der Unterschrift „Die Gezeiten-Rechenmaschine von Dr. Rauschelbach“.

Diese Bezeichnung der Maschine entspricht nicht den Tatsachen. Herr Dr. Rauschelbach hat wohl einige kleinere Verbesserungen an der Maschine angebracht, aber der Grundgedanke der Konstruktion und der Hauptteil der Arbeit, die Angaben für sämtliche Einzelheiten und die gesamte Berechnung aller Zahnräder, Räder und Uebertragungen stammt vom Abteilungsvorsteher im Geodätischen Institute zu Potsdam, Geh. Rat Professor Dr. Kühnen. Die Anregung zum Bau der Maschine hat während des Krieges der jetzige Präsident der Deutschen Seewarte, Geh. Oberregierungsrat Capelle gegeben, als er noch Vorsteher des Marine-Observatoriums in Wilhelmshaven war. Das Reichs-Marine-Amt, in dem ich damals Dezernent für diese Angelegenheit war, hat die Anregung aufgegriffen und die Maschine bei Töpfer u. Sohn in Potsdam in Auftrag gegeben. Diese Firma hat sich dann wegen der Konstruktion der Maschine an Geh. Rat Kühnen gewendet.

Die Maschine leistet bei weitem mehr als die vor ihr gebauten englischen und amerikanischen Maschinen, die dem gleichen Zwecke dienen und stellt einen großen Fortschritt in technischer und wissenschaftlicher Beziehung dar.

Geh. Rat Prof. Dr. Kohlschütter.

Preisliste „C“ kostenlos

Ica Akt.-Ges. Dresden 66

Die Mitteilung in der „Umschau“ Heft 4, 1926, daß in artesischen Brunnen der Sahara lebende Fische zu Tage gefördert wurden, erinnert mich an einen merkwürdigen Fund in Bad Sodental. In dem Jod und Brom führenden Salzwasser der Hauptquelle fand ich eines Tages zwei handgroße Stücke des gemeinen Seetangs (*fucus vesic.*), wie ihn das Meer bei stürmischem Wetter an's Ufer wirft.

Wie kam die Meeresalge tief im Binnenland in den alten Brunnenschacht der ehemaligen Saline Soden?

Am nächsten lag die Annahme, daß mutwillige Hände die Pflanzenreste in das Wasser geworfen hatten. Wer hätte aber ein Interesse daran gehabt? Die Spessartbauern und die Kurgäste jener Jahre hatten wohl niemals Tang gesehen. Seit Jahrzehnten stand außerdem über dem Quellenschacht ein Brunnenhaus, das stets verschlossen war und selten betreten wurde. Die Schachtöffnung war innerhalb des Gebäudes mit Bohlen gedeckt, die nur vorübergehend teilweise bei Untersuchungen entfernt wurden. Zu Trink- und Badezwecken wurde das Wasser durch außenstehende Pumpen gehoben. Auch die Möglichkeit, daß die Tangkeime ihren Weg durch die Luft in den Mineralbrunnen genommen hätten, scheint durch die Art der Fortpflanzung der Fucusgewächse ausgeschlossen, und die Frage nach ihrer Herkunft bleibt offen.

Dr. Laudien.

Die Notiz in der „Umschau“ Heft 6 über „Linkshändig“ hat mich als Linkshänder interessiert.

Mein Vater war Zwilling. Seine Zwillingsschwester starb kurz nach der Geburt. Er war nicht linkshändig und mit beiden Händen gleich geschickt. Von seinen 4 Knaben bin ich der Älteste und alleinig linkshändig, nach Aussage meiner Mutter von Geburt an. Ich bin kein Zwilling. Ich benutze die linke Hand zu jeglicher Hantierung, auch zum Zeigen und Gestikulieren, nicht aber zum Schneiden mit der Schere. Ich bilde mir ein, daß meine linke Körperhälfte kräftiger ist als die rechte. Mein Haar kriesel liegt auf der rechten Hälfte des Scheitels, das rechte Auge ist nach Angabe des Augenarztes anders gebaut wie das linke, daher mein Gefühl, als ob das rechte Auge schwächer sei. Auch der linke Unterschenkel ist anders gebaut wie der rechte. Eine Oberkieferhöhlenentzündung lag bei mir rechtsseitig, worüber sich der Arzt wunderte, da solche meist linksseitig vorkommen soll. Auch eine Lungenblutung trat in meiner Jugend rechtsseitig auf. Ich gehe mit Frauen lieber linksseitig.

M. R.

Nachrichten aus der Praxis

(Bei Anfragen bitte auf die „Umschau“ Bezug zu nehmen. Dies sichert prompteste Erledigung.)

10. Künstlerische Photographie. Zur Anregung des künstlerischen Schaffens der deutschen Berufsphotographen hat die Mimosa, A.-G., Fabrik photo-

graphischer Papiere in Dresden, einen Preis von Rm. 12 000 gestiftet, dessen Verteilung durch die Gesellschaft Deutscher Lichtbildner (E. V.) erfolgt. Berufsphotographen in Deutschland und den abgetretenen Gebieten erhalten Bedingungen durch die Mimosa, A.-G., Dresden 21.

11. Der Elfa-Automat. Der Elfa-Automat, „ein Installations-Selbstschalter“ in Stöpselform, schützt elektrische Leitungsanlagen und Anschlußapparate vor Schäden bei Ueberlastung und Kurzschluß durch Unterbrechung des Stromes, wenn die vom Netz entnommene Stromstärke über ein bestimm-

tes Maß angestiegen ist. Die Wiedereinschaltung kann nur nach Heraus-schrauben des Elfa-Automaten aus dem Sicherungselement, also niemals unter Spannung oder Kurzschluß erfolgen. Die Elfa-Automaten besitzen Unverwechselbarkeit nach dem Durchmesser-System für zweiteilige Sicherungen, eine Ueber-sicherung der Anlage ist also ausgeschlossen.

Die Automaten sind durch Anbringung einer thermi-

schsen Verzögerungsvorrichtung verbessert worden. Diese fängt Stromstöße, die beim Einschalten in Stromkreisen besonderer Art auftreten, ab und verhindert eine sofortige Ausschaltung. Wenn auch derartige Stromstöße im allgemeinen kurzzeitig sind, dauern diese aber immerhin so lange, daß ein einfacher Selbstschalter zur Auslösung kommt. Mit Hilfe der thermischen Verzögerungsvorrichtung wird die Wirkung der Einschaltstromspitze auf den Auslösemechanismus derartiger Automaten abgefangen. Jede andere Auslösestromstärke bewirkt durch Erwärmung des thermischen Hilfsorganes eine Schwächung der diesem Organ innewohnenden Gegenkraft zur Magnetbewegung, die ihrerseits den Auslösemechanismus betätigt. Der Zeitraum, in dem diese Auslösung erfolgt, ist dabei abhängig von der Höhe der Stromstärke; über eine gewisse Stromstärke hinaus ist der Thermostat nicht mehr imstande, die Wirkung des Elektromagneten aufzuheben, so daß also bei sehr großen Ueberströmen oder bei Kurzschlüssen eine sofortige (unverzögerte) Auslösung erfolgt.

Der Elfa-Automat der A. E. G. ist kurzschlußsicher. Die Abschaltung erfolgt so schnell, daß vor dem Schalter liegende Ueberstromschutz-einrichtungen, z. B. Hausanschluß-Sicherungen, nicht ansprechen.

Die thermische Verzögerung des Elfa-Automaten ist so ausgebildet, daß Wiedereinschaltung auch ohne Abkühlung möglich ist.

