

DIE UMSCHAU

mit „PROMETHEUS“ vereinigt

WOCHENSCHRIFT ÜBER DIE FORTSCHRITTE
IN WISSENSCHAFT UND TECHNIK

Zu beziehen durch alle Buchhandlungen u. Postanstalten

HERAUSGEGEBEN VON
PROF. DR. J. H. BECHHOLD

Erscheint wöchentlich
einmal

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

Verlagsgehilfenstelle: Frankfurt a. M., Niddafr. 81 / Tel. H. 1950
zuständig für Bezug, Anzeigenteil, Auskünfte usw.

Rücksendung von Manuskripten, Beantwortung von Anfragen u. d. erfolgt nur nach Befügung von doppeltem Postgeld für unfere Auslagen

Nr. 31

30. Juli 1922

XXVI. Jahrg.

Die Bedeutung des deutschen Waldes.

Von Professor Dr. F. VON MAMMEN.

Man pflegt beim Walde dem materiellen Nutzen auch einen immateriellen, dem direkten einen indirekten, dem unmittelbaren einen mittelbaren gegenüberzustellen und versteht unter ersterem einmal den Nutzen, den der Wald durch die Erzeugung von Wertgütern darbietet, und dann denjenigen, den er durch die Gelegenheit zum Erwerb und zum Arbeitsverdienst gewährt, welche Gewinnung, Verfrachtung, Handel und Verarbeitung jener Forstprodukte ermöglichen. Der indirekte Wert des Waldes besteht dagegen in dem günstigen Einfluß, den dieser auf das von ihm bedeckte Gelände und dessen Umgebung ausübt, und ferner in dem gesundheitlichen, ethischen und ästhetischen Nutzen, den die menschliche Gesellschaft aus dem Vorhandensein des Waldes zieht, und der die Wirtschaft eines Volkes sicherlich unmittelbar ganz wesentlich beeinflusst. Man pflegt diesen immateriellen Wert des Waldes auch als seine Wohlfahrtswirkungen zu bezeichnen.

Unter den mancherlei nützlichen Rohstoffen, die der Wald darbietet, nimmt heute das Holz den ersten Platz ein, das, vielleicht vom Eisen abgesehen, in der modernen Volkswirtschaft den vielseitigsten Verwendungszweck gefunden hat. Man bezeichnet deshalb die Holzerträge als die Hauptnutzung des Waldes im Gegensatz zu den sogen. Nebennutzungen, die z. B. Rinde, Streu, Harz, Beeren, Pilze und noch manches andere umfassen.

Die Erde besitzt etwa 1518 Millionen qkm oder $1\frac{1}{2}$ Milliarden ha Wald, sodaß die feste Erdoberfläche etwa zu einem Zehntel damit bedeckt ist; vom gesamten Wald liegt fast ein Fünftel in Europa, welcher Erdteil sogar zu einem Drittel (32%) bewaldet ist gegenüber Amerika mit 16%, Asien mit 8%, Afrika mit 7% und Australien mit 11% Wald. Das alte Deutschland war zu reichlich

ein Viertel (26%) mit Wald bedeckt und besaß davon rund 14 Millionen ha, was einer Fläche knapp halb so groß wie Preußen entspricht; durch den Schmachfrieden von Versailles verlor Deutschland etwa $1\frac{1}{2}$ Millionen ha, also eine Fläche so groß wie Baden, sodaß ihm in Zukunft nur noch etwa $12\frac{1}{2}$ Millionen verbleiben. Im Ganzen erzeugte dieser deutsche Wald vor dem Kriege jährlich etwa 59 Millionen cbm Holz, wozu noch eine Mehreinfuhr von 15 Mill. cbm oder 25% sich gesellte, sodaß der Holzverbrauch des deutschen Volkes etwa 74 Mill. cbm. oder je Kopf 1,11 cbm betrug. Etwa 6 Mill. cbm beträgt die Erzeugung der uns verloren gegangenen Waldflächen, sodaß uns in Zukunft jährlich noch 53 Mill. cbm Holz ertrag verbleiben.

Nach dem Verwendungszweck unterscheidet man beim Holze zunächst zwischen Brennholz und Nutzholz. Wenn auch ersteres infolge der zunehmenden Kohlen- und Torffeuerung, durch die erhöhte Verwertung der Brennflüssigkeiten, durch die Möglichkeit, Wind und Wasser zur Erzeugung von Kraft und Wärme heranzuziehen, vor dem Kriege schon sehr und zwar ständig, namentlich in den Städten, an Bedeutung verloren hat, so wurde im Jahre 1912 noch reichlich die Hälfte alles in Deutschland erzeugten Holzes, etwa 30 Mill. cbm, verfeuert, sodaß nur 29 Mill. als Nutzholz den Industrien und Gewerben zur Verfügung standen, welches Verhältnis sich heute durch die Kohlenknappheit noch ganz wesentlich zu ungunsten der doch an erster Stelle stehenden Nutzholzerzeugung verschoben hat. Die Forderung also, der deutsche Wald könne durch Holz die uns zur Zeit fehlende Kohle ersetzen, ist unhaltbar; da die alte deutsche Kohlenförderung der Brennkraft von etwa 500 Mill. cbm Holz gleichkam, müßten wir etwa 10mal soviel Waldfläche, also statt 14 Mill. davon 140 Mill. ha besitzen, demnach das $2\frac{1}{2}$ fache des Deutschen Reiches, wollte man die der deutschen Kohlenproduktion entsprechenden Brennholzmengen selbst erzeugen,

Der Aufsatz stellt den Gedankengang des, im Rahmen einer vom Reichswirtschaftsmuseum in Leipzig veranstalteten volkswirtschaftlichen Vortragsreihe am 8. April, gehaltenen Vortrages dar.

wobei die 30 Mill. cbm Holz, die schon früher verfeuert wurden, noch gar nicht berücksichtigt sind.

Ohne Nutzholz kann aber kein Gewerbe betrieben werden; viele, wie z. B. der Tischler, Wagner, Zimmermann, Böttcher und Drechsler, Bildhauer und Holzschnitzer, der Sägemüller, Köhler und Korbmacher, sind fast ausschließlich auf dasselbe angewiesen. Der schätzungsweise Verbrauch der die größten Holzmassen im deutschen Wirtschaftsleben beanspruchenden Gewerbe vor dem Kriege betrug: an Bauholz 20 Mill., an Grubenholz 7 Mill., an Papierholz 6 Mill., an Schwellenholz 3 Mill. cbm. Große Mengen beanspruchen ferner der Tief-, Brücken-, Wasser-, Schiffs- und Maschinenbau, die Holzwooll-, die Zündholz- und Waggonfabriken, die Spielwaren-, Bürsten- und Kistenfabriken, die Telegraphen-, Telephon- und elektrischen Fernleitungen, endlich die Landwirtschaft und der Gartenbau. Die chemisch behandelte Holzmasse wird zu Papier, zu Schießbaumwolle, Kollodium, Zelluloid, künstlichem Pergament, zu Kunstseide und Papiergarnen, zu Oxalsäure und Spiritus verwendet; im Laboratorium ist es schließlich gelungen, die Zellulose auch in Stärke und Zucker zu verwandeln. Zahlreiche Produkte, wie Holzessig, Holzgeist, Holzteer, Holzöl, Holzgas, Holzkohle usw., gewinnt man durch die sog. trockene Destillation des Holzes. Eine große Rolle hat auch das Holz im Weltkrieg gespielt. Die Anforderungen aber, die man heute an den deutschen Wald stellt, sind durch den Krieg mit seinen Folgen nicht geringer, sondern immer größer geworden. Erfordern ja z. B. die ländlichen Siedlungen einen bedeutend höheren Holzbedarf als die steinernen Mietskasernen in der Stadt. Die Verkleinerung der Forstfläche, die Ansprüche der Entente aus den Reparationen, das fast gänzliche Aufhören der Holzeinfuhr, die auch so bald nicht in ihrem früheren Umfange erwartet werden kann, stellen die deutsche Fortwirtschaft vor ihre vornehmste nationale Aufgabe, das zur Deckung des heutigen Bedarfs fehlende Mehr von 12 Mill. cbm tunlichst aus eigener Kraft zu erzeugen. Gerade der deutsche Wald mit seinem Holze gehört heute zu den wenigen Kapitalien unseres Volkes, die dem ganzen Wirtschaftsleben ein noch einigermaßen festes Rückgrat zu geben vermögen.

Der Gesamtwert der Nebennutzungen des Waldes war schon im Frieden nicht gering; aber besonders während des Krieges hat sich ihr Wert teilweise ganz außerordentlich gesteigert, sodaß viele Nutzungen eine Ausdehnung erfuhren, die mit Rücksicht auf die so überaus nötige deutsche Holzherzeugung keineswegs mehr gutgeheißen werden konnte, sodaß sie nun wieder einen Abbau auf das für den Wald unschädliche Maß erfahren müssen. Andererseits gebietet unsere wirtschaftliche Notlage, auch in Zukunft tunlichst alle Stoffe auch des Waldes der Volkswirtschaft dienstbar zu machen, soweit ihre Gewinnung sich als rentabel erweist und den Holzwuchs nicht beeinträchtigt. Der Anteil der Nebenbenutzungen am Geldertrag der Staatswäldungen vor dem Kriege schwankte bei den einzelnen Forstverwaltungen zwischen $1\frac{1}{2}$ und 18%; für den ganzen deutschen Wald kann er ruhig auf ein Viertel des finanziellen Reinertrages veranschlagt werden. Da-

bei ist aber noch zu bedenken, daß der Schwerpunkt vieler dieser Nutzungen überhaupt weniger auf privatwirtschaftlichem als auf sozialpolitischem Gebiet liegt, indem dieselben zum größten Teil den ärmeren Volksmassen zugute kommen, deren oft nur geringe Arbeitskraft anderweitig eine entsprechende Verwendung nicht finden kann. Der Wald ist deshalb als der größte Almosenspende der Welt bezeichnet worden. Die hauptsächlichsten Nebennutzungen des Waldes sind, abgesehen vom sogen. Leseholze, die Rindennutzung, nicht in erster Linie zu Brenn Zwecken, sondern vor allem zur Gewinnung von Gerbstoffen, dann aber auch als Kork und Bast; das Harz, woraus Terpentinöl und Kolophonium gewonnen werden; die Waldweide, die Waldgrasnutzung, die Futterlaub- und Futterreisiggewinnung, die Streunutzung, der Waldfeldbau (d. i. die Gewinnung von Kartoffeln und Getreide auf Waldblößen), die Nutzung der mannigfachen Waldfrüchte (der Eichel, Kastanien, Bucheckern, Vogel- und Hollunderbeeren zu Futterzwecken, der Bucheln auch zur Oelgewinnung, der Vogelkirschen, Vogel- und Mehlbeeren zur Branntwein- und Essigbereitung, der Früchte des Speierlings zur Safterstellung, der Beeren, Nüsse und Pilze), der Heil- und Gewürzpflanzen, der Wildgemüse, der Tee-, Kaffee-, Kakao- und sogar Tabakersatzpflanzen, endlich die Jagd, die neben Wildpret auch Häute, Felle, Federn, Schmucksachen u. dergl. liefert. Weiter werden verwendet das sogen. Alpen- oder Seegrass zu Industriezwecken, vor allem als Polstermaterial, die Kiefernadeln zu Waldwolle, die Wurzelstöcke des Adlerfarns, die Stengel der Brennessel und des Weidenröschens als Futter für Pferde und Schweine, gewisse Forstinsekten, wie Maikäfer und Rüsselkäfer, als solches für Geflügel, Fische und Schweine, die Stengel und Blätter der Brennessel und des Rohrkolbens, ebenso die Rinde der Weide zur Gewinnung von recht brauchbaren Gespinnstfasern; Zucker und Syrup gewinnt man aus dem Saft der Birken und mancher Ahornarten: aus dem Kambialsafte der Fichte das Vanillin; Kirschgummi liefern manche Prunus-Arten, Vogelleim die Früchte der Mistel, Salizyl die Rinde der Weiden und Pappeln, Stärkmehl und Saponin als Seifenersatz die Roßkastanie; Binsen werden zu Flaschen-Futteralen, Schachtelhalme zu Polituren benutzt; unter den Moosen ist das Bürstenmoos das wichtigste, ebenso finden Schilf und Flechten die mannigfaltigste gewerbliche Verwendung. Die Walnuß dient auch zum Färben und die Nadeln der Kiefern und Fichten zur Herstellung heilkräftiger Bäder. Nebenbei sei daran erinnert, daß in tropischen und subtropischen Wäldern die Gewinnung mancher Nebenprodukte des Holzes, wie Gummi, Kautschuk, Guttapercha, Kampfer, Wachs, Farb- und Gerbstoffe, Fette und Chinin, geradezu die Bedeutung der Hauptnutzung erlangen.

Was das aus dem Walde fließende materielle Einkommen anbelangt, so berechnet Forstmeister Ortegell in einer vor kurzem erschienenen, im Auftrage des Reichsforstwirtschaftsrats bearbeiteten Denkschrift für das Jahr 1912 folgendes: Gesamtwert der Holznutzung 659 Mill. Mk., davon 488 Mill. oder 74% für Nutzholz

und 171 Mill. oder 26% für Brennholz. Hierzu kommen noch knapp 22 Mill. für die nicht durch die Forstrechnungen gegangenen Mengen an Reisig-, Raff- und Leseholz, das zu den Nebennutzungen zu rechnen ist. Den Wert der übrigen Nebennutzungen berechnet Ortegels außer der Jagd zu 142 Mill., den der Jagd endlich zu 14 Mill., sodaß sich als Gesamtwert der Nebennutzungen 178 Mill. Mk. = 27% der Hauptnutzung ergeben. Den Wert der Jagd berechnet Geheimrat Röhrig in Berlin zu 32, Professor Beck-Tharandt zu 48 Mill. Mk., sodaß Ortegels Ansätze als sehr vorsichtige Schätzungen zu gelten haben. Im Ganzen hätte nach ihm der deutsche Wald Produkte im Werte von etwa 837 Mill. Mk. erzeugt, welche Summe mit 3% kapitalisiert einen Waldwert von etwa 27½ Milliarden Goldmark ergeben dürfte. In Papiermark bei einem ungefähren Valutastand von 7,0 ausgedrückt, würden jene 837 Mill. Mk. einer Summe von 14 Milliarden und dementsprechend einem Waldwert von 367 Milliarden entsprechen. In normalen Zeiten rechnet man vom Waldwert, also von jenen 27½ Milliarden, $\frac{1}{5}$ auf den Bodenwert (also 5½ Milliarden) und $\frac{1}{5}$ auf den Bestandwert oder Holzvorrat (demnach 22 Milliarden), welches Verhältnis sich heute noch stark zugunsten des Holzvorratskapitals, das auf etwa 2 Milliarden bhm. eingeschätzt wird, verschoben haben dürfte. Im Vergleich zur forstlichen Werterzeugung von 837 Mill. Mk. betrug der Wert der deutschen Steinkohlenerzeugung im gleichen Jahre 1840, der der Braunkohlengewinnung 176, der Erzzugewinnung 204 Mill., der der Landwirtschaft allerdings 14½ Milliarden Mk. Im Vergleich zum Waldwert von 14 Milliarden betrug die gesamte Goldausbeute der Welt seit 1493 erst 36 Milliarden und das Anlagekapital der deutschen Eisenbahnen nach Helfferich im Frieden etwa 20 Milliarden Mark.

Der aus dem Wald fließende Arbeitsdienst an Holzgewinnung und -ausformung, der sich auf mindestens $\frac{1}{2}$ Million Leute verteilte, betrug 1912 87 Mill. Mk.; 28 Mill. flossen aus dem forstlichen Wegebau, 28 Mill. aus den Kulturarbeiten, 84 Mill. waren für die Verwaltung nötig. Der Holztransport auf den Landstraßen erforderte 161 Mill. Mk.; den Eisenbahnen brachte er 97 Mill. Mk. (6% aller Güter dem Gewichte nach war Holz), den Wasserstraßen etwa 11½ Mill. Mk., sodaß der Gesamttransport des Holzes 170 Mill. Mk. benötigte. Hinsichtlich der Holzverarbeitung sei daran erinnert, daß im Jahre 1907 in Deutschland ungefähr 400 000 Betriebe, das waren 10% aller Gewerbebetriebe überhaupt, der Holzverarbeitung dienten und dabei 1,7 Mill. Menschen beschäftigten, 11,6% aller im Gewerbe tätigen. Im Ganzen ergab sich dabei ein Arbeitsverdienst von etwa 3 Milliarden Mark. Zu beachten ist dabei auch, daß, während z. B. der Roggen in normalen Zeiten seinen Wert bis zum Verbrauche nur ungefähr verdoppelte, das Holz den seinigen durch die Veredlung vervielfachte, so z. B. durch die Verarbeitung zu Fässern um das 4fache, zu Packpapier um das 9-, zu Möbeln um das 15-, zu Fournieren um das 28- und zu Schreibpapier um das 32fache. Zusammengefaßt ergab der Gang der Holzverwertung in Deutschland vor

dem Kriege eine Gesamtwertzeugung von 4 bis 5 Milliarden Mk., was einen ganz beträchtlichen Teil unseres Nationaleinkommens darstellte.

Der Wald ist aber auch wichtig für die ländliche Arbeiterfrage, indem die Waldarbeit oft auch mit dazu dient, die Pausen auszufüllen, die in der eigentlichen Berufstätigkeit (Landwirtschaft oder auch Mauerei) eintreten. Für den größeren Grundbesitz besteht so beim Vorhandensein von Wald die Möglichkeit, durch Verteilung der Arbeiter auf Feld und Wald einen größeren Stamm von Leuten ständig zu beschäftigen und an die Scholle zu fesseln, als wenn der Betrieb ausschließlich Landwirtschaft umfaßt, die mehr und mehr Saisongewerbe geworden ist. Für den kleineren bäuerlichen Besitzer ist der Wald dagegen eine Art selbsttätige Zwangssparbüchse, deren Nutzungen bis zu schlechten Zeiten (Unglücksfällen, Seuchen, Unwetter, Feuersbrunst) verschoben werden können; er wird so zu einem treuen Helfer in der Not, zu einem Reservekapital, das auch den Kredit erhöht und die Möglichkeit gewährt, bei Erbauseinandersetzungen, Hinausheiraten von Töchtern usw. eine Ueberschuldung oder gar Zertrümmerung des Hofes hintanzuhalten.

Die Einwirkungen, die der Wald auf Kultur und Sitten der Menschen, auf Annehmlichkeit, Lieblichkeit und Bewohnbarkeit eines Landes ausübt, sind den bisher besprochenen sicherlich ebenbürtig zur Seite zu stellen. Alle diese Wohlfahrtswirkungen (Einfluß des Waldes auf Klima, insbesondere Zahl und Stärke der Niederschläge, auf Feuchtigkeits- und Temperaturverhältnisse der Luft und des Erdbodens, auf Quellbildung und auf Hochwassergefahren, auf die mechanische Festigung des Bodens gegen den Abtransport durch Wasser und auf die Bindung von Flugsand, endlich auf die Abhaltung austrocknender oder kalter Winde) sind zwar schon frühzeitig erkannt, zu Zeiten überschwenglich überschätzt oder auch nur skeptisch beurteilt, aber erst seit den 60er Jahren des vorigen Jahrhunderts zum Gegenstand exakter Beobachtungen gemacht worden.

Der Wald wirkt abschwächend auf die extremen Temperaturen sowohl im Verlauf des Tages als auch des Jahres ein, wirkt also klimatisch ausgleichend ähnlich dem Meere. Die Waldluft ist relativ feuchter als die des Freilandes. Wenn auch die Wirkung des Waldes auf Zahl und Stärke der Regenfälle ebenso wie auf Hagel- und Gewitterbildung noch nicht genügend geklärt ist, so beeinflusst er die Verteilung und Verwertung der Niederschläge ganz außerordentlich. Im Walde taut es öfters, und es fällt auch mehr Regen, indem der Wasserdampf der durch ihn hindurchstreichenden Luft gewissermaßen ausgesiebt wird, und da daselbst auch die Verdunstung gehindert und die Schneeschmelze verlangsamt wird, so ist der Wald besonders im Gebirge als der Erhalter der Quellen zu betrachten. Durch die aufsaugende Tätigkeit seiner Bodendecke kann er die Ueberschwemmungsgefahr mildern. In der Ebene ist er ein Schutz gegen Flugsandbildungen, im Gebirge gegen Abschwemmung, Abrutschung, Steinschläge, Ver-

karstung und Ueberschotterung; im Bereiche des Waldes können sich auch keine Schneelawinen bilden.

Alle diese Verhältnisse tragen dazu bei, die gesundheitliche Bedeutung des Waldes richtig zu würdigen. Die anerkannt wohltätige Wirkung der Waldluft ist nicht in erster Linie in deren chemischer Zusammensetzung, vor allem nicht in einem wesentlich höheren Sauerstoff- oder Ozongehalt, sondern gleich der Gebirgs- und Seeluft in ihrer Reinheit gegenüber der über dem Felde oder gar über bewohnten Orten zu suchen. Sie ist frei von giftigen Gasen, schädlichen Dünsten und lästigem Straßenstaub, auch nicht verunreinigt durch Rauch und Ruß und endlich gleich dem Waldboden arm an krankheits-erregenden Bakterien. In der reinen, relativ feuchteren, gleichmäßiger erwärmten und mit kräftigen ätherischen, würzigen Stoffen erfüllten Luft der großen Waldgebiete finden sich denn auch alle Sommerfrischen, Luftkurorte und Sanatorien, und die Stadtgemeinden entnehmen gern daher auch ihr Leitungswasser. Auch der gesunde Mensch gewinnt im Walde; sein wohltätiger Einfluß auf das Seelen- und Gemütsleben des Menschen, seine Wirkungen auf das Volksleben, auf Geschmack und Kunstsinne werden in tausend Farben von allen Völkern geschildert und gefeiert, und ganz besonders dem Deutschen ist die Liebe zum angestammten Walde ins Herz geschrieben. So ist der Wald der Tummelplatz der Jugend, die Festhalle der Alten, ein Stück echten deutschen Genusses. Wem des Waldes Odem Frieden in die Seele haucht, der hält ihn nicht etwa bloß für eine Holzfabrik oder nur für einen Schmuck der Erde, sondern für ein mächtiges Glied im Reiche der Natur, voll tiefer religiöser Bedeutung. Wir verschönern unsere Feste mit den Kindern des Waldes, zu Pfingsten mit den frischgrünenden Birkenmaiern, zu Weihnachten mit dem lichterglänzenden Tannenbaum.

Zum Schlusse sei an alle diejenigen eine Mahnung gerichtet, die, sei es nun als Besitzer oder als Besucher des Waldes, die von diesem gewährten materiellen und immateriellen Wohltaten mit genießen dürfen; denn nur der geschonte, geschützte und gepflegte Wald kann seinen direkten Nutzzweck voll erfüllen; nur er vermag seine bedeutsamen mittelbaren Einflüsse auf Land und Leute wirksam zu betätigen. So muß also jeder gefahrbringende Uebergriff der Nutznießer als auch seitens des den Wald besuchenden Publikums, gleichgültig, ob er aus Eigennutz, Unverständnis oder auch Bosheit erfolgt, im Interesse der allgemeinen Wirtschaft und Wohlfahrt mit allen Kräften tunlichst vom Walde abgewendet werden, nicht allein durch staatliche Gesetze, sondern auch durch Belehrung und Aufklärung. Das Bewußtsein von der Bedeutung des Waldes für das allgemeine Wohl, von seiner Stellung im Haushalte der Natur und der Menschen muß deshalb wieder in den weitesten Kreisen unseres deutschen Volkes geweckt und mit allen Mitteln der Wissenschaft und Erfahrung gekräftigt und so die Liebe zum Walde immer mehr gepflegt und vertieft werden.

Der Ruths-Dampfspeicher.

Auf dem Gebiete der Wärmetechnik hat kaum eine Erfindung so großes Aufsehen erregt, wie die von Dr. Ing. Ruths, Stockholm, welche darauf ausgeht, die Verluste infolge des ungleichförmigen Betriebes von Dampfkesseln in großen Kraftanlagen zu verringern. Ihre Verwertung in Deutschland ist durch eine von der Allgemeinen Elektrizitäts-Gesellschaft, den Siemens Schuckert-Werken, der Deutsch-Luxemburgischen Bergwerks- und Hütten-Gesellschaft sowie der Gutehoffnungshütte gegründete Gesellschaft in die Hand genommen worden. Diese Gesellschaft hat vor kurzem die erste derartige Anlage in Deutschland, zugleich die größte, die bis heute gebaut worden ist, im Kraftwerk auf dem Eisenwerk Lauchhammer in Betrieb genommen.

Die Erfindung von Dr. Ruths besteht in der Hauptsache darin, daß zwischen die Dampfkesselanlage und die Maschinen, welche den Dampf verbrauchen, ein mit heißem Wasser gefüllter Kessel so eingeschaltet wird, daß bei Schwankungen in der Belastung der Maschinen, also entsprechenden Schwankungen in der Entnahme von Dampf aus den Kesseln, entweder der in den Kesseln überschüssige Dampf in dem Speicher niedergeschlagen oder der von den Kesseln benötigte Dampf aus dem Speicher entnommen wird. Im Grunde genommen, ist nämlich jeder Dampfkessel selbst ein solcher Speicher; entnimmt man ihm mehr Dampf, als in der gleichen Zeit entwickelt wird, so sinkt der Dampfdruck entsprechend und infolge der Entlastung verdampft das Wasser im Kessel schneller. Entnimmt man andererseits weniger Dampf, als sich im Kessel entwickelt, so steigt der Dampfdruck und die Verdampfung erfolgt langsamer. Da man aber beim Betrieb des Dampfkessels diesen Wechseln folgen muß, damit der Druck nicht zu tief sinkt oder nicht gefährlich hoch wird, so muß man auch die Feuerung entsprechend bedienen, also entweder stärker schüren, damit mehr Hitze erzeugt wird, oder das Feuer dämpfen, damit es nicht so schnell brennt. Diese Eingriffe in den Betrieb der Feuerung, die regelmäßig mit großen Brennstoffverlusten verbunden sind, zu unterdrücken und einen möglichst ungestörten gleichmäßigen Gang der Kesselfeuer zu erzie-

Dr. Ing. Johannes Ruths hat auf der diesjährigen Hauptversammlung des Vereins deutscher Ingenieure zu Dortmund ausführlich über seinen Dampfspeicher gesprochen. Abbildung 2 ist der Zeitschrift des V. D. I. entlehnt.

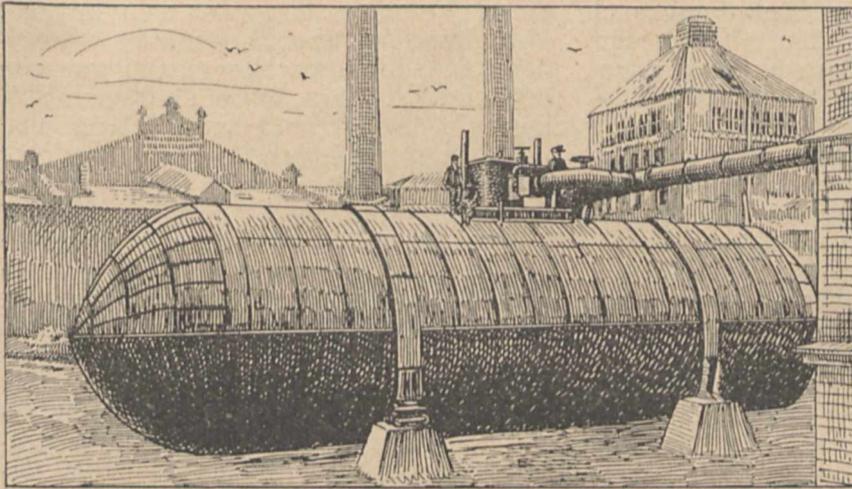


Fig. 1. Der Ruths-Dampfspeicher.

nicht entleert zu werden braucht. Der Speicher wird durch eine Ladeleitung mit der Dampfkesselanlage verbunden. Diese endigt in einem unter dem Wasserspiegel liegenden Verteilrohr mit Mundstücken, welche den zuströmenden Dampf möglichst schnell in das Wasser einführen, damit er sich darin niederschlägt. Der Dampf heizt dabei den Inhalt des Speichers und steigert den Druck darin bis

zu einer Grenze, die durch ein Sicherheitsventil bestimmt wird. An den Dampfdom des Speichers schließt sich ferner die Entnahmeleitung, die in Tätigkeit tritt, sobald die Anlage mehr Dampf braucht, als die Dampfkessel liefern können. Diese Leitung ist hier, wie ersichtlich, an den gleichen Rohrstrang wie die Ladeleitung angeschlossen, sodaß Dampfaufnahme und Dampfabgabe des Speichers nur durch den Druck bestimmt werden, welcher in der Hauptdampfleitung herrscht. Will man sich auf einfache Weise ein Bild darüber machen, wie eine solche Speicheranlage wirkt, so muß man annehmen, die Dampfkesselanlage arbeite durch-

aus gleichförmig, während die Leistung und

len, ist der eigentliche Zweck des Ruths'schen Dampfspeichers. Wie aus den beigefügten Abbildungen entnommen werden kann, ist der Ruths-Speicher ein großer zylindrischer aus Blech genieteter Behälter mit kugelig geformten Enden, der im Freien aufgestellt und zum Schutz gegen Wärmeverluste mit einer 100 mm dicken Schicht von Kieselgur oder Magnesia isoliert wird. Dieser Behälter ist zu 90 oder 95 v. H. mit Wasser gefüllt und auf Rollen beweglich gelagert, damit er sich bei Erwärmung frei ausdehnen kann. Infolge der guten Isolierung sind die Abkühlungsverluste so gering, daß der Speicher selbst bei wochenlanger strenger Kälte nicht der Gefahr des Einfrierens ausgesetzt ist und daher auch bei Stillständen der Anlage

Will man sich auf einfache Weise ein Bild darüber machen, wie eine solche Speicheranlage wirkt, so muß man annehmen, die Dampfkesselanlage arbeite durch-

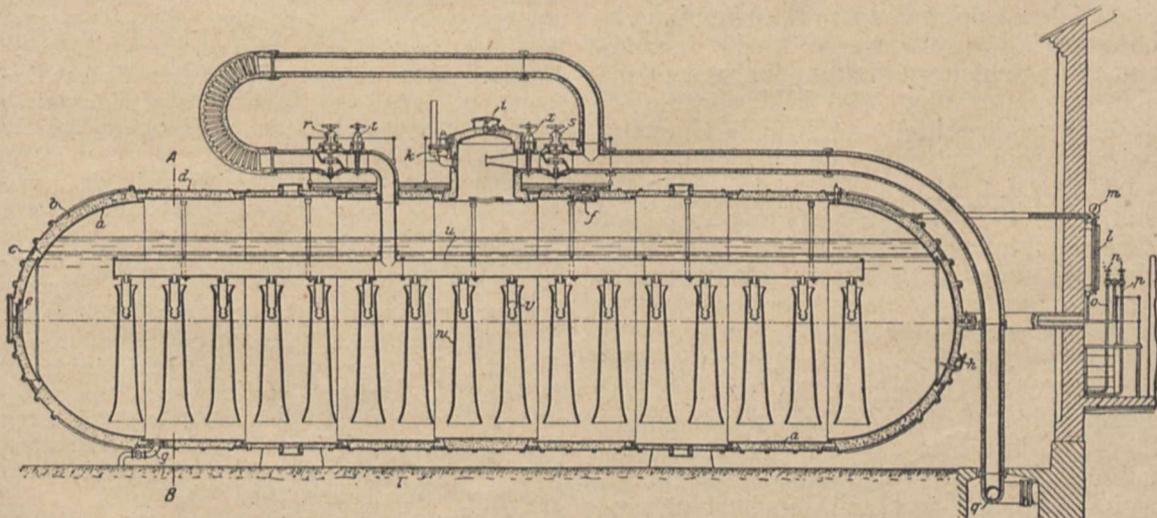


Fig. 2. Schnitt durch den Ruths-Dampfspeicher.

a Behälter, b Isolierung, c Isolierkappen, d Blechbekleidung, e Deckel, f Mannloch, g Ablaufhahn, h Thermometerstütze, i Vakuumventil, k Sicherheitsventil, m Manometer, n Wasserstandregler, o Speiseleitung zur Pumpe, p Speiseleitung zum Behälter, q Hauptdampfleitung, r Ladeventil, s Entladeventil, t Absperrventil, u Dampfverteilungsrohr, v Lademundstücke, w Wasserumlaufrohr, x Absperrventil.

infolgedessen auch der Dampfverbrauch der Maschinen mit dem Kraftbedarf schwanken. Bei Abnahme der Maschinenleistung ist dann zu viel Dampf in den Kesseln, sodaß der Druck in der Dampfleitung etwas steigt. Sofort öffnet sich das Einlaßventil des Dampfspeichers, das auf einen bestimmten Druck eingestellt ist, und läßt soviel Dampf in den Speicher eintreten, daß der Druck in der Dampfleitung nicht zunehmen kann. Dieser Dampf wird in dem Speicher niedergeschlagen, wodurch der Druck darin zunimmt, aber natürlich nur in Ausnahmefällen bis auf den Kesseldruck. Nehmen wir nun an, die Maschinenleistung werde größer, sodaß mehr Dampf gebraucht wird, als die Kessel liefern, dann öffnet sich, sobald nur der Druck in der Dampfleitung etwas abnimmt, das Auslaßventil des Dampfspeichers und läßt soviel Dampf austreten, als notwendig ist, um weiteres Sinken des Druckes in der Dampfleitung zu verhindern.

Da im Allgemeinen derjenige Dampf, welcher im Speicher niedergeschlagen wird, einen höheren Druck hat, als derjenige Dampf, welchen der Speicher abgibt, so ist es in der Regel nicht angängig, den Speicher mit der Einlaß- und der Auslaßseite an die gleiche Rohrleitung anzuschließen. Ebenso wird auch der Dampf, den man dem Speicher entnimmt, nicht in derselben Maschine wirken können, wie der Dampf, den man in den Speicher einleitet. Wie die Anlage im Einzelnen ausgeführt wird, hängt allerdings von den besonderen Verhältnissen ab, kann daher nicht ganz allgemein gesagt werden.

Bei der Anlage des Kraftwerkes Lauchhammer ist beispielsweise für die Ausnützung des Speicherdampfes eine besondere Turbodynamo von 2500 kW vorhanden, deren Hochdruckteil mit Frischdampf arbeitet, wenn Frischdampf im Ueberschuß verfügbar ist, also der Speicher aufgeladen wird; die Turbine gibt dann aus einer Zwischenstufe ihren Dampf an den Speicher ab, sodaß möglichst wenig von dem Arbeitsvermögen des hochgespannten Dampfes verloren geht. Ist andererseits Mangel an Frischdampf vorhanden, so gibt der Speicher Dampf an die Turbine ab; dieser wird in eine Zwischenstufe eingeführt und in dieser sowie im Niederdruckteil der Turbine vollständig ausgenützt, wobei der Hochdruckteil der Turbine einfach leer mitläuft.

Die große Bedeutung des Ruths-Dampfspeichers liegt in der Möglichkeit, die Leistungsfähigkeit vorhandener Kraftwerke,

deren Vergrößerung unter den heutigen Verhältnissen unerschwingliche Kosten bereiten würde, vorübergehend ganz erheblich zu steigern, wobei die Kosten sehr gering bleiben. Dazu kommt, daß diese erhöhte Leistungsfähigkeit in der Regel ohne Erhöhung des Kohlenbedarfes erzielt werden kann, weil die Ersparnis an Kohlen infolge des wirtschaftlicheren Feuerungsbetriebes mehr als ausreicht, um den höheren Verbrauch an Dampf zu decken. In chemischen und namentlich in Holzstoffabriken, wo die Perioden großen Dampfbedarfes und geringen Dampfverbrauches einander gewöhnlich ganz regelmäßig folgen, kann man durch geschickte Einordnung eines solchen Speichers in den Betrieb außerordentliche Ersparnisse in den Anlagekosten oder erhebliche Mehrleistungen gegenüber dem bisherigen Betrieb erreichen.

Dr. H.

Brot.

Eine Erinnerung an die Kriegszeit.

Von Regierungsrat Prof. Dr. A. NESTLER,
Vorstand der Lebensmittel-Untersuchungsanstalt
(deutsche Universität) Prag.

Da liegen sie vor mir, die Zeugen einer entbehrungsvollen Zeit, die verschiedenartigsten Brotproben, so gut als möglich konserviert, um künftigen Geschlechtern zu erzählen, wie das tägliche Brot in den Tagen des schrecklichsten aller Kriege beschaffen war, zu welchen Mitteln der Mensch greifen mußte oder zum mindesten greifen wollte, um wenigstens das quälende Gefühl des Hungers zu stillen. Das war ja nicht so schwer zu erreichen; man brauchte nur Kleie, feingemahlene Holz, Unkrautsamen, Biertreber u. a., was eben in größerer Menge vorhanden und leicht zu beschaffen war, dem Brotmehle zuzusetzen. Aber wo blieb da die Ernährung, der Ersatz für verbrauchte Körperkräfte? Es ist zur Genüge bekannt, daß das hoch ausgemahlene, kleienreiche Mehl eine der wesentlichsten Ursachen unserer Abmagerung war.

Schon die mitunter höchst auffallende, unseren früheren Erfahrungen und Gewohnheiten stark widersprechende, daher keineswegs einladende Farbe des Brotes: braunrot, gelb, grün, braunviolett, aschgrau, wie die Farbe des Straßentaubes und andere Schattierungen.

Und daneben, in Gläsern gut verwahrt, das Material für diese Brote, die verschiedensten Mehlproben, geeignet erscheinende Streckungsmittel der kostbaren Edelmehle, die durch ihren Kleienreichtum und hohen Gehalt an Ausreuterbestandteilen schon sehr viel von ihrem früheren Werte verloren hatten.

Da fällt zunächst ein sogen. „Kleemehl“ auf, eine lichtgrüne, mehmartige Substanz, angeblich der erste Kleeschnitt des Jahres 1917, gemahlen auf einer gewöhnlichen deutschen Mühle. Es enthält nach der mikroskopischen Untersu-

chung alle oberirdischen Teile einer blühenden Klee-¹⁾ pflanze und eine kleine Menge Roggenmehl; das daraus hergestellte Brot ist von derselben grünlichen, also höchst eigentümlichen, ganz außergewöhnlichen Farbe. Man ging hier, wie in manchen anderen Fällen, offenbar von der Ansicht aus, daß Klee, bekanntlich ein ausgezeichnetes Futterkraut, in fein gemahlenem Zustande wohl auch für den Menschen ein gutes Nahrungsmittel, zum mindesten ein brauchbares Streckungsmittel unserer Brotmehle sein dürfte. Indem man auf diese Weise die Ernährung des Menschen auf dem Umwege über das Tier ausschalten wollte, übersah man vollständig, daß der Mensch kein Wiederkäufer ist. Der menschliche Magen ist nicht imstande, den Klee in halbwegs befriedigender Weise auszunützen. In Amerika soll man bereits vor Jahren versucht haben, den Klee als menschliches Nahrungsmittel zu verwenden. Infolge häufiger Erkrankungen soll damals seine Verwendung für menschliche Genußzwecke verboten worden sein. Näheres darüber ist mir nicht bekannt. Auch von direkten, giftigen Eigenschaften der Kleepflanzen weiß man wenig. Nach Kobert¹⁾ hat der bei uns einheimische und nicht selten als Viehfutter gebaute „schwedische Klee“ (*Trifolium hybridum*) in der Königsberger Gegend und in Schlesien zu Vergiftungen geführt, während er sonst von Tieren gut vertragen wird.

Sehr bezeichnend für die traurigen Verhältnisse jener Zeit scheint mir die Absicht zu sein, sog. „Heidesamenmehl“ (so war es bezeichnet) als Streckungsmittel des Brotmehles zu verwenden. Das Rohmaterial zu diesem Ersatzmehl bestand aus den Fruchtkapseln der Besenheide (*Calluna vulgaris*); diese Früchte sind von den trockenhäutigen, nach der Blütezeit bleibenden vier Kelchblättern und den kürzeren Kronenblättern umhüllt; außerdem waren viele holzige, beblätterte Stengelteile und vertrocknete Blüten ohne Samenbildung vorhanden.

Das auf Sand- und Torfboden massenhafte Vorkommen dieser strauchartigen Pflanze und der Umstand, daß sie im Winter dem Wilde zur Aesung dient, mögen vielleicht für diese Wahl als Nahrungsmittel des Menschen bestimmend gewesen sein. Oder sollten vielleicht die Bienen, die bekanntlich diese Blüten sehr gern besuchen, anregend gewirkt haben? Die zahlreichen groben, festen Blüten- und Stengelteile ließen dieses Ersatzmittel von vornherein als vollkommen unbrauchbar für die menschliche Ernährung erscheinen. Ueber die russischen Hungerbrote berichtet man, daß sie aus Spreu von Roggen, Hafer und Buchweizen, aus Grasblättern und Schilfwurzeln bestehen. Von „Heidesamenmehl“ ist nicht die Rede; und doch kommt die Besenheide auch in Rußland massenhaft vor. —

Ein kleines Erlebnis aus dem Jahre 1916 beleuchtet gleichfalls die Verhältnisse jener Tage und verdient festgehalten zu werden. Eines Tages legte mir ein Schreiber (ehemaliger Tischler!) etwa ein Pfund einer mehlarartigen Substanz mit folgenden Worten zur Prüfung vor: „Es ist mir gelungen, ein Naturmehl zu erzeugen, das mit

der doppelten Menge Getreidemehl vermischt, ein vorzügliches, geschmackvolles Gebäck liefert. Meine Kinder greifen immer begierig darnach. Ich hoffe, daß dieses neue Mehl in dem gegenwärtigen Notstand eine Wohltat für die Menschheit sein werde.“ Es war ein gelbliches, feines Mehl, das aus Lindenholz bestand. Instinktiv wendet sich unser Gefühl gegen ein solches Nahrungsmittel. — Es geht jedoch nicht an, dem Holze überhaupt jeden Nährwert abzuspochen. Dem Botaniker ist es längst bekannt, daß im Holze unserer Laubbäume und zwar in seiner äußeren, lebensfähigen Zone, im sog. Splintholze, beträchtliche Mengen von Zucker, Stärke und fettigem Oel sich befinden. *Haberlandt* konnte im März im Splintholze einer 13jährigen Ulme einen Gehalt von 28 Volumprozenten Stärke nachweisen. Andere Bäume, z. B. Linde und Birke, speichern fettes Oel. — Der Verwendung des Holzes als Nahrungsmittel steht jedoch ein großes Hindernis entgegen: die Zellen, welche die Nährstoffe einschließen, können weder vom tierischen noch vom menschlichen Verdauungsapparat erschlossen werden. — Selbst unter den günstigsten Verhältnissen — möglichst rein gemahlenes Splintholz — wäre der Nährwert eines solchen Mehles, wie es jener menschenfreundliche Mann entdeckt zu haben glaubte, doch nur ein sehr geringer, dagegen die Belastung des Magens mit unverdaulichen Stoffen eine sehr große, daher an die Zulassung dieses Ersatzstoffes, nicht gedacht werden konnte.

Mehl und ganz normal aussehendes Brot mit einem Zusatze von fein gemahlenem Holz — in der Regel Nadelholz — war damals durchaus keine Seltenheit; aber nicht in allen Fällen, wo die Menschen ein Brot wegen seines Holzmehlgehaltes zurückwiesen, war ein solcher Zusatz vorhanden. Ein aus hoch ausgemahlenem Gersten- und Hafermehl hergestelltes Brot mit zahlreichen groben Spelzenfragmenten wurde in der Regel einer Beimengung von Sägespänen verdächtigt.

Ein anderer „Menschenfreund“ bot ein feines, ockergelbes Mehl an, das, wie sehr leicht nachweisbar, aus der bekannten *Steinnuß* (der südamerikanischen Elfenbeinpalmse (*Phytelphas macrocarpa*), wahrscheinlich aus den Abfällen bei der Knopffabrikation hergestellt worden war. Diese Samen besitzen keine Stärke, sehr wenig eiweißartige Substanz, dagegen 75% reiner unverholzter Zellulose, jener Substanz, die den wichtigsten Bestandteil jeder pflanzlichen Membran bildet und die gleiche, chemische Zusammensetzung wie die Stärke zeigt. Diese Palmensamen sind so hart, daß sie sich als vegetabilisches Elfenbein sehr gut verarbeiten lassen. Bezüglich der Verwendbarkeit dieser Bohr- und Drehspäne für die Ernährung von Tieren liegt meines Wissens ein einziger Versuch und zwar mit günstigem Ausgange vor. *Liebscher*²⁾ hat bei Verfütterung dieser Abfälle an Hämmel gute Resultate erzielt, was nur auf den so hohen Gehalt dieses Futters an reiner Zellulose zurückgeführt werden kann. Daß ein solches, selbst sehr feines Mehl auch für die Ernährung des Menschen

¹⁾ Lehrbuch der Intoxikationen 1906, II. T. S. 585.

²⁾ Böhmer, Kraftfuttermittel, 1903.

geeignet ist, muß entschieden verneint werden. Denn es ist nicht denkbar, daß diese steinharten Zellwände von den Verdauungssäften des menschlichen Magens aufnehmbar gemacht werden können. Was vielleicht der Hammel vermag, ist dem Menschen nicht zuzumuten. —

Außer der vollkommenen Unschädlichkeit sind es vor allem zwei Bedingungen, die an ein verwendbares Streckungsmittel des Brotmehles zu stellen sind: ein genügender Nährwert und hinreichende Mengen, die leicht und billig zu erreichen sind. Ein solches Material, das in großen Mengen vorhanden ist, glaubte ein Mann im Biertreber gefunden zu haben.

Es war im Frühling des Jahres 1915, als namentlich die Bevölkerung des Erzgebirges unter Mehl- und Brotmangel schwer zu leiden hatte. Da legte jener Menschenfreund einige Brote zur Ueberprüfung vor, zu deren Herstellung er 50% Mehl (vorwiegend Roggenmehl und ein wenig Gersten- und Weizenmehl) und 50% auf einer Senfmühle naß gemahlene Treber verwendet hatte. Rinde und Krume dieses Brotes waren vollständig normal; es roch und schmeckte wie Kornbrot und wurde von 4 Versuchspersonen gern gegessen. Der Preis war verhältnismäßig gering. Der Vergleich der durch Analyse gewonnenen Zahlen mit reinem Roggenbrot und Kommissbrot ergab im allgemeinen ein nicht ungünstiges Resultat: Stickstoffsubstanz, Fett und Zucker bewegten sich in normalen Grenzen. Dagegen war der Gehalt an Stärke viel geringer; die Rohfaser (= 10,52%) gegenüber der bei feinem Roggenbrot (= 1,33%) und bei Kommissbrot (= 2,54%) bedeutend erhöht. Den wesentlichen Ausschlag für die Ablehnung dieses Streckungsmittels gab der Umstand, daß der vorherrschend aus Spelzen-, Frucht- und Samenhautfragmenten der Gerste und ein wenig Stärke bestehende nasse Treber nur ungefähr 10% Trockensubstanz enthielt, daher vorwiegend aus Wasser bestand. Die tatsächliche Streckung des Mehles betrug daher nicht 50%, wie der Erzeuger dieser Brote meinte, sondern nur ungefähr 10%, wovon $\frac{1}{4}$ (= Rohfaser und Kieselsäure) unverdaulich waren. Da ferner die vollständige Ausnützung der übrigen $\frac{3}{4}$ (der Trockensubstanz) zum mindesten sehr fraglich erscheint, konnte dieses Streckungsmittel im allgemeinen Verkehr nicht gestattet werden.

Ein guter Zusatz zum Brotmehl, der damals viel besprochen und mit Recht sehr empfohlen wurde, ist das Blut. Kobert³⁾ hat (1915) daran erinnert, daß das Blutbrot bei den Esten der baltischen Provinzen Rußlands seit vielen Jahrhunderten gebräuchlich und wegen seines Wohlgeschmackes und Nährwertes sehr geschätzt ist. Er empfahl 10% Blut des verwendeten Mehles. Das von mir untersuchte Brot besteht aus Roggenmehl, Gerstenmehl und Schweineblut; es ist dunkel grau mit rötlich violetterm Stich; bezüglich seiner anderen Eigenschaften ganz normal und von sehr gutem Geschmacke. —

Seit längerer Zeit in seinem Wesen vollständig aufgeklärt ist ein in der Farbe dem Blutbrote sehr ähnliches Brot, das unter dem Namen

„blaues Brot“ bekannt ist und eben wegen seiner auffallenden Farbe — in der Regel braunviolett — öfters zur Begutachtung vorgelegt wurde.

Diese eigentümliche Farbe, die sofort nach dem Backen auftritt, ist eine Folge des hohen Gehaltes des Mehles an mitvermahlenden Klappertopfsamen (bei uns in der Regel *Alectorolophus hirsutus*, ein bekanntes Unkraut unserer Getreidefelder). Diese, sowie andere Rhinanthaceen-Samen (z. B. die des bekannten Ackerwachtelweizens — *Melampyrum arvense*) enthalten ein Glykosid, Rhinanthin, das durch die bei der Teiggärung sich bildenden Säuren, insbesondere durch die Milchsäure in einen blauen oder blaugrünen Farbstoff (= Rhinanthocyan) und Zucker gespalten wird.⁴⁾ Ein derartiges Brot wäre, abgesehen von seiner nicht anziehenden Farbe, noch nicht als gesundheitsschädlich zurückzuweisen; denn die rhinanthinhaltenen Samen sind nicht giftig. Man kann aber in der Regel sicher annehmen, daß das zu solchem Mehle verwendete Getreide gar nicht oder zum mindesten sehr mangelhaft von Verunreinigungen gereinigt wurde. —

Da, wie schon gesagt, das „blaue Brot“ in seiner Farbe dem wertvollen „Blutbrote“ sehr ähnlich ist, so ist eine absichtliche falsche Bezeichnung des „blauen Brotes“ nicht ausgeschlossen. Doch ist die Unterscheidung auf chemischem Weg leicht.

Mit der Besprechung des „blauen Brotes“ bin ich zu jenem sehr traurigen, umfangreichen Kapitel der Verunreinigungen im Mehle und Brote während der Kriegszeit gelangt. Zahlreiche Proben meiner Sammlung beweisen das. Hierher gehört zunächst ein Brot, dessen Krume eine Farbe zeigt, als ob zu seiner Herstellung Asche oder Straßenstaub verwendet worden wäre. Dieses nichts weniger als einladende Brot ist außerordentlich reich an Sporen des Weizenbrandes. Es konnte zwar durch viele Versuche (v. Tubeuf u. a.) mit Haustieren eine giftige Wirkung dieser Sporen nicht nachgewiesen werden; dessen ungeachtet muß ein solches, in seinem Nährwerte stark beeinträchtigtes Brot unbedingt zurückgewiesen werden, da die Gegenwart derartiger Massen von Pilzsporen sicher beweist, daß das verwendete Mehl von einem sehr schlechten, mangelhaft gereinigten Mahlgute stammt, daher auch andere, bedenkliche Verunreinigungen enthalten kann.

Sporen sind in sehr kleinen Mengen fast in jedem Mehle vorhanden und ohne Bedeutung; was aber die Menschen durch grobe Nachlässigkeit in jenen Tagen verschuldet haben, ist geradezu haarsträubend. In einem Brote wurde eine halbe Maus gefunden, in einem anderen eine große, gedruckte Gebrauchsanweisung für ein Haarwasser; ein Brot enthielt einen ganzen Wundverband mit seinen überaus ekelhaften Verunreinigungen. In einem andern Falle konnte man so-

³⁾ „Chemiker-Zeitung“ 1915 — 39, 69.

⁴⁾ A. Nestler, a) Ueber den Nachweis von Rhinanthin im Mehle, „Zeitschr. f. Nahr.- u. Genußm.“ 1920, $\frac{1}{2}$. b) Zur Kenntnis des Rhinanthocyan. Ber. d. deutschen bot. Ges. 1920, 3.

fort erkennen, daß das zu seiner Herstellung verwendete Mehl auf dem schmutzigen Boden der Backstube zusammengekehrt worden war; es enthielt große Mengen grober Kohlen- und Ziegelsteinfragmente, lange Borsten, Kirschenstiele, Stücke von Bindfäden u. a.

Die Intelligenz der Bienen.

Von HERMANN RADESTOCK.

Während die Gehirne der höheren Tiere längst erfolgreich vergleichend untersucht sind, ist dies für die Insekten bei der schwierigen Herstellung mikroskopischer Gehirnpräparate erst vor kurzem teilweise möglich geworden. Nach den langjährigen Vorarbeiten von Professor H. E. Ziegler und seinen Schülern Jonescu, Pietschker und Böttger sowie des Prof. v. Alten konnte jetzt Prof. Ludwig Armbruster in Freiburg daran gehen, aus zahllosen sorgfältigen Messungen einen Gesamtwertmesser des Intelligenzorgans, der sogenannten „pilzförmigen Körperchen“, und danach eine Intelligenzreihe für eine große Anzahl Insektenarten festzustellen. Die Pilzkörper gehören zur Gruppe der oberen Nervennoten oder Ganglien, welche die Fühler- und Sehlappen bedient, während die der unteren auf Mundwerkzeuge und Speicheldrüsen wirkt. Das Intelligenzzentrum ist äußerlich ein mehr oder weniger umfangreicher Hügel, der durch eine von oben her einschneidende Furche in zwei Kuppen zerlegt ist. Im Innern dieser Kuppen befinden sich die an gestielte Pilze erinnernden, nach allen Richtungen Nerven aussendenden Intelligenzorgane. Ein



Fig. 1. Lage des Gehirns und Nervensystems der Honigbiene.

vollständiger „Pilzkörper“ zeigt im Durchschnitt die Form eines Hufeisens. Vergleicht man nun die kurz auch „Becher“ genannten Vertiefungen z. B. der Wespe mit denen der Arbeitsbiene, Königin und Drohne, so findet man nach den Forschungen von C. N. Jonescu, daß in der genannten Reihenfolge bei diesen vier die Höhlung jener Becher immer flacher, ihre Wände immer dünner werden. Bei oberflächlicher Betrachtung eines Drohnengehirns könnte man freilich meinen, es sei größer und reicher als das der drei anderen, aber die Vergrößerung besteht nur in dem umfangreichen Schläppchen, der den Nervenstrang der für Zwecke des Hochzeitsfluges so groß gebauten Augen bedient; auf die Intelligenz hat dieser Gehirnteil jedoch keinen Einfluß. Wohl aber z. B. die Fühler- oder Antennenanschwellungen des Gehirns bei der Arbeiterin: diese sind für fast alle Tätigkeiten des Bienenweibchens fortwährend in Spannung und Übung, kein Wunder, daß sie sich vor denen der fast automatisch immerzu nur Eier legenden Königin sowie der sich füttern lassenden Drohnenmännchen auszeichnen.

Die angeführten Beispiele zeigen schon, welche einzelnen Teile und Eigenschaften der Intelligenzorgane als Wertmesser in Betracht kommen, und wie sich aus den Vergleichen Schlüsse und Bestätigungen für die Lebensweise einer bestimmten Insektenart, ihres Altersstadiums und ihres Geschlechts ziehen lassen. Bei der Aufstellung seiner Tabelle erkannte Armbruster, daß die Größe des Insektes durch-

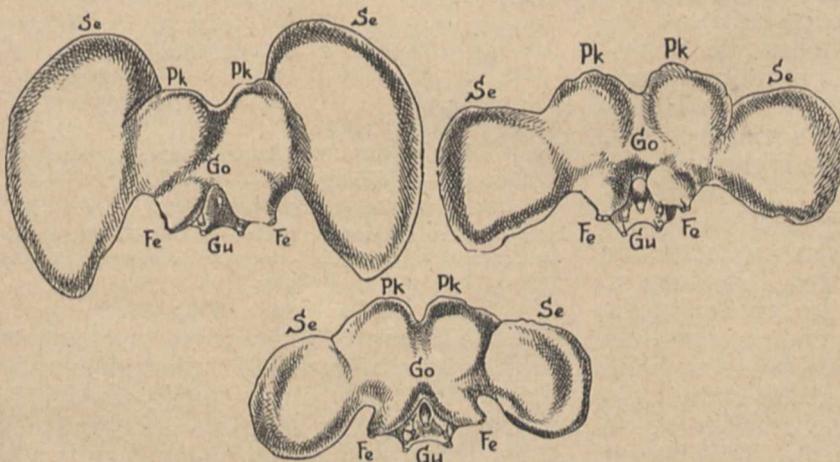


Fig. 2. Das Bienenhirn von vorn gesehen,

links oben von einer Drohne, rechts oben von einer Arbeiterin, in der Mitte von einer Königin. Das Drohnengehirn fällt durch die großen Sehnervenlappen (Se) auf. Das Gehirn der Arbeiterin zeichnet sich durch breite obere und untere Ganglien oder Schlundnervenknoten (Go, Gu) und Fühlernervenknoten (Fe) aus. Bei der Königin sind die „Pilzkörper“, der Sitz der Intelligenz, bedeutend kleiner als bei Drohne und Arbeiterin.

aus nicht im richtigen Verhältnis zu seinen Intelligenzorganen stehen muß: die Hornisse und die große Holzbiene *Xylocopa* z. B. haben ein verhältnismäßig viel kleineres Gehirn als die Zwergbiene *Eriades* und die kleine Wespe *Polistes*. Auch die Form und Größe des Kopfes ist



Fig. 3. »Pilzkörperchen« der Drohne, die Intelligenzorgane, die nach allen Richtungen hin Nerven aussenden.

von keinem Einfluß auf die Größe des Gehirns und die Stelle in der Intelligenzrangordnung. Diese ist selbst innerhalb einer Gattung sehr verschieden: dicht neben einer äußerlich ganz ähnlichen Art steht eine innerlich ganz verschieden begabte; dies zeigt sich besonders bei den einschmarotzenden Lebensweise führenden Gattungen. Dann gibt es jedoch wieder gewisse Parallelreihen, in denen wir einander ganz ähnliche lückenlose Stufenleitern der Intelligenzorgane bei den Arten zweier solcher Reihen erkennen. Parallel gehen z. B. die Bauchsammler- und Beinsammlerreihe, ferner die Grabwespen- und die Einzel- oder Solitärbiennenreihe, endlich die Reihe der sozialen Wespen und sozialen Bienen. Durchweg zeigen die Weibchen ein entwickelteres Gehirn als die Männchen, die sozial lebenden Arten ein reicheres als die einzeln lebenden.

In helles Licht gerückt durch die Gehirnuntersuchungen werden die Vorteile und Nachteile, welche sich aus dem höheren oder niederen Grade der Vergesellschaftung bei den sozialen Insekten ergeben. Wohl stehen die Honigbienen betreffs der Intelligenzkörper hoch über allen Gattungen der einzeln lebenden, ebenso ist bei den sozialen bzw. solitären Wespen; aber wie kommt es, daß die sozialen Wespen, wie wir gezeigt haben, ein reicheres Gehirn besitzen als die Honigbienen? An den letzteren haben wir doch gerade in der jüngsten Zeit einen so erstaunlichen Zuwachs an große Intelligenz verratenden Verständigungsmitteln kennen gelernt; wir wissen, wie eingehend spezialisiert das ganze große Arbeitsgebiet innerhalb eines Bienenstockes ist, so daß wir immer meinten, die Honigbienen müßten unbedingt an der ersten Stelle in der großen Bienenfamilie stehen. Den ersten Platz nehmen jedoch nach Armbrusters Gehirnuntersuchungen bei uns die Hummeln, den zweiten

die Wespen, den dritten die Honigbienen ein.

Wie spiegelt sich nun diese Rangordnung in der Lebensweise? Die Sozialisierung ist bei den Honigbienen am weitesten vorgeschritten. Ihre einzelnen „Staaten“ sind nicht nur die volkreichsten unter den drei Gattungen, sondern bei ihnen gehen auch die einzelnen „Bürger“ dermaßen im Leben und Arbeiten für den Staat auf, daß eine gefangene Arbeiterin die Einzelhaft gar nicht verträgt, sondern binnen wenigen Stunden aus Mangel an Gesellschaft stirbt. Natürlich bleibt bei dieser Uebersozialisierung, die sich auch in manchen Instinktstörungen der Tiere äußert, für die Vervollkommnung des Einzelinstinktes des ja nur sechs bis acht Wochen alt werdenden Individuums wenig Raum. Bei den Wespen ist die Volkszahl schon bedeutend geringer, die Nestbau- und Brutpflege Tätigkeit einfacher, für die individuelle Betätigung und Intelligenzbildung bleibt mehr Spielraum. Bei den Hummeln schließlich finden wir die geringste Volkszahl, nämlich höchstens 400 in einem Nest, aber diese in allen Größen. Damit hat es folgende Bewandnis. Die Königin legt, nachdem sie den Winter überstanden, in einem verlassenen Mauselloch, unter Wurzeln oder dergl. zunächst nur drei bis sie-

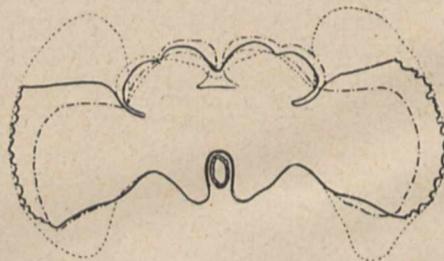


Fig. 4. Vergleich der Gehirndurchschnitte von Drohne (.....), Königin (-----), Arbeiterin (—), der Honigbiene und der Wespe (.....).

Entgegen unserer bisherigen Annahme besitzen die Wespen ein reicher entwickeltes Gehirn, sind also intelligenter als die Bienen.

ben, höchstens 24 Eier, jedes in eine mit Nahrung versehene Zelle. Hieraus entstehen im Frühjahr die sogenannten Hilfsweibchen, die der Mutter, die zunächst Allesbeschafferin ist und sich nur ganz allmählich zur Würde einer Königin emporarbeitet, beim Sammeln von Honig, Pollen, Harz, beim weiteren Zellenbau und Füttern der Larven helfen. Natürlich ist die Pflege der letzteren noch mangelhaft,

sie verbessert sich erst im Laufe des Sommers mit dem Wachstum der jungfräulich bleibenden Pflegerinnen und deren Anzahl und ist im Herbst auf einer solchen Höhe, daß nun begattungsreife Weibchen entstehen, von denen jedes einzelne, sofern es den Winter überdauert, die Anwartschaft zur Königin und Staatsgründerin hat. Diese steht, was auch die Gehirnungersuchung bestätigt, bei den Hummeln hinsichtlich der Intelligenz über ihren Untertanen, während die Bienenkönigin von jeder ihrer Arbeiterinnen übertroffen wird. Aber auch die Hummelmännchen übertreffen die Männchen der Bienen: wäh-

rend letztere, wie gesagt, sich füttern lassen und schließlich als unerwünschte Winterkostgänger abgestochen werden, nähren sich die Hummelmännchen selbst, führen überhaupt ein Leben „auf eigene Faust“, nützen dem Staate zwar nur durch ihr Begatten, stören und hemmen ihn aber auch nicht durch ungerechtfertigte Wohn- und Ernährungsansprüche wie die Drohen.

Die neu aufgestellte Rangordnung nach dem Intelligenzorgan im Gehirn ist schon jetzt ein wichtiges Hilfsmittel zur Erweiterung und Vertiefung unserer Kenntnisse von den Insekten.

Betrachtungen und kleine Mitteilungen.

Das Zahlenverhältnis der Geschlechter beim Hund. Ueber das zahlenmäßige Auftreten der beiden Geschlechter bei Hunden der verschiedensten Rassen hat Prof. Keller interessante Beobachtungen an 560 Würfen gemacht und berichtet darüber in der „Zeitung des Vereins für deutsche Schäferhunde“. Es wurden nur solche Würfe zur Zählung verwendet, wo bei allen Welpen das Geschlecht genau bekannt war: im ganzen wurden 2531 Welpen gezählt, davon 1308 männliche und 1223 weibliche. Dies ergibt ein Verhältnis von 107 männlichen zu 100 weiblichen neugeborenen Hunden. (Der mittlere wahrscheinliche Fehler bei dieser Beobachtung ist etwa 1 Prozent.) Dies wäre also ein Verhältnis, das mit dem beim Menschen gefundenen fast genau übereinstimmt. Auch das von Wilckens für den Hund angegebene Verhältnis, und zwar 110 zu 100, kommt dem der gefundenen Zahlen ziemlich nahe. Es weist ebenfalls einen deutlichen Ueberschuß des männlichen Geschlechtes auf.

Allerdings sind diese Zahlen nicht an natürlich gehaltenen Tieren gewonnen, in der Zählung waren hauptsächlich die Moderassen vertreten; sehr in der Ueberzahl war der Bulldog. Daß möglicherweise wirklich gewisse innere und äußere Ursachen eine Rolle in der Geschlechtsbestimmung bilden, läßt sich aus Zahlen vermuten, die Dr. Hauck an der Bullterrier-Rasse gefunden hat. In 18 Würfen wurden 163 Welpen, und zwar 97 männliche und nur 66 weibliche, geboren, dies entspricht einem Verhältnis von 147 zu 100. Der Ueberschuß des männlichen Geschlechtes ist hier wider Erwarten groß.

Bemerkenswert ist noch ein Umstand. Beim Menschen wird der Ueberschuß an männlichen Kindern sehr bald durch eine größere Sterblichkeit der Knaben ausgeglichen. Diese große Sterblichkeit beginnt eigentlich schon vor dem normalen Geburtstermin, denn es kommen viel mehr männliche als weibliche Früchte zur Frühgeburt. Die Ueberzahl des männlichen Geschlechtes ist also während der Fetalzeit noch wesentlich größer als zur Zeit der normalen Frühgeburt. Frühgeburten sind nun beim Hund an und für sich seltene Ereignisse. Es gehen dabei stets alle Jungen ab, niemals nur einzelne, also etwa nur männliche. Auch über ein besonders häufiges Absterben von Früchten während der Tragzeit ist bisher nichts bekannt.

Der drahtlose Ueberseeverkehr Berlin—Buenos Aires. Heutzutage besteht die Glühkathodenröhre aus einem evakuierten Glasgefäß mit einer glühenden Kathode, einer gitterförmigen Steuerelektrode und einer massiven Anode im Innern. In den letzten Monaten ist es der Gesellschaft „Telefunken“ aber gelungen, sehr wesentliche Verbesserungen daran auszuführen, wie Dr. R u k o p, der Leiter des Röhrenlaboratoriums von „Telefunken“ bei der Eröffnung der Transradio-Betriebszentrale in Berlin mitteilte. Der für die Heizung notwendige Strom ist stark vermindert und die Lebensdauer des Glühfadens wesentlich verlängert und damit werden gleichzeitig die Betriebs- und Installationskosten herabgesetzt. Weitere Vervollkommnungen wurden dadurch erzielt, daß durch die neuartigen Glühkathoden die störenden Eigengeräusche der Röhren weitgehend herabgedrückt wurden. Erreicht wurde dies durch die Erfindung neuer Glühfäden für die Glühkathode. Schon seit 1902 sind Oxydfäden bekannt. Aber die neuen sind von einer bisher nicht erreichten hohen Vervollkommnung. Sie besitzen gegenüber den bisherigen Wolfram-Fäden den Vorteil, nur etwa den zehnten Teil der elektrischen Leistung zu gebrauchen und daneben haben sie eine sehr hohe Lebensdauer, die häufig auf 10 000 Stunden sich erstreckt, d. h. im ununterbrochenen Dauerbetrieb auf fünf Vierteljahre.

Dank der Verstärkerröhre für Empfangszwecke sind anstelle der früheren großen Empfangsantennen jetzt kleine leicht transportable Rahmenantennen getreten. Selbst auf 20 000 Kilometer Entfernung kann man hiermit die Zeichen aufnehmen. Unter günstigen Verhältnissen genügt schon eine Rahmenfläche von nur 0,04 Quadratmeter. Infolge des Anwachsens der Anzahl drahtloser Stationen auf der ganzen Welt werden an den Empfänger immer höhere Forderungen in bezug auf die Störungsfreiheit gestellt. Die beiden Probleme „Verstärkung“ und „Störungsfreiheit“ sind der Angelpunkt des gesamten drahtlosen Großstationsverkehrs.

Eine Reihe von Untersuchungen mit den neuesten Empfängern wurden in Südamerika durchgeführt, welche die Grundlage des demnächst zu eröffnenden drahtlosen Verkehrs Europa—Buenos Aires bilden, über deren Ergebnisse Dr. E s a u, der Vorstand des Empfängerlaboratoriums für Großstationen der „Telefunken“ berichtete. Die große

Sendestation, deren Bau etwa vor einem Jahr begonnen wurde, wird im Anfang des nächsten Jahres in Betrieb kommen. Bei diesen Versuchen ergab sich die Gelegenheit, auch die Empfangsverhältnisse für Sendestationen zu untersuchen, welche auf dem Gegenpol der Erdkugel arbeiten, also Empfangsversuche in der Nähe der Antipoden. Ebenso wie am magnetischen Nordpol die Magnetonadel aufhört, eine Richtung zu weisen, so hört auch der Empfangsrahmen auf, irgend welchen Richteffekt anzuzeigen; die Zeichen werden sogar gerade an dieser Stelle häufig unlesbar, obgleich die notwendige Stärke vorhanden ist. In der Nähe der Antipoden versagt die gewöhnliche Rahmenantenne und muß durch einen einseitigen Rahmen ersetzt werden, der nur aus einer Richtung empfängt, während die entgegengesetzte abgeblendet ist. Infolge der Zeitdifferenz, mit der die Wellen auf zwei verschiedenen Wegen am Empfangsort ankommen, tritt eine mehr oder weniger große Ueberdeckung der Morsezeichen ein, die die Lesbarkeit unmöglich machen kann. Nur durch Fernhalten der Wellenzüge aus der einen Richtung wird dieser Uebelstand vermieden und die Aufnahme der Zeichen ermöglicht. Wir sind dem Zeitpunkt erheblich näher gerückt, wo man in der Lage sein wird, auch die Zeichen aufzunehmen, die einmal um die ganze Erde herum gegangen sind. Da die hierzu notwendige Zeit etwa eine Siebentel Sekunde beträgt, so läßt sich das Zeichen beim Abgang fixieren und ebenfalls beim Wiedereintreffen am Ausgangsort nach Beendigung seiner Weltreise.

Wie entstehen die Gas-Glühstrümpfe? Als Rohmaterial zur Herstellung des Glühkörpergewebes dient die in China angebaute Ramie, die als Garn versponnen und auf Kreuzspulen gewickelt den Fabriken geliefert wird. Seit einigen Jahren wird die Ramie zum Teil durch Kunstseide ersetzt, die sich insbesondere für Benzolglühkörper bewährt hat. Zur Herstellung des Gewebes, das nur als Träger der von der Gasflamme zum Leuchten gebrachten Mineralien und Erden dient, wird das Ramiegarn unter leichter Paraffinierung auf die Maschinenspulen der Flecht- und Webmaschinen umgewickelt. Solch eine Flechtmaschine hat 140, zuweilen sogar 200 Spindeln. Da eine so große Zahl gegenläufiger Spindeln von einem Arbeiter nicht überwacht werden kann, sind mechanische Sperrvorrichtungen vorgesehen, die beim Reißen des Flechtfadens die Maschine anhalten. Eine Maschine verarbeitet nach einer Mitteilung in den V. D. I.-Nachrichten täglich durchschnittlich 3—4 kg Ramie, aus der ein für rd. 1000 Glühkörper normaler Größe ausreichendes Gewebe von rund 200 m Länge hergestellt wird. Zum Entfernen von Verunreinigungen und schädlichen Chemikalien wird das Geflecht in der Wäscherei einer Säurebehandlung unterworfen und in einem Alkalibade neutralisiert. Das chemisch und mechanisch gereinigte Produkt wird dann auf großen Haspeln oder in Trockenschränken getrocknet. Hierauf werden von Hand die zur Weiterbearbeitung nötigen Längen geschnitten, wobei Webfehler, die durch Fadenriß oder Knoten entstanden sind, ausgeschnitten werden. Bis zu diesem Arbeitsgange verläuft die Herstellung von Glühkörpern für Hänge- und Stehlicht gleichartig. Für

Stehlichtkörper wird jetzt ein Ende des Rundgewebes „konfektioniert“, d. h. mit einem Mullstreifen eingefäßt, der eine Verstärkung des zur Aufnahme des Aufhängefadens bestimmten Kopfes bildet. Für Hängelicht wird — meist in Heimarbeit — „die Spinne“ angefertigt, d. i. der untere Verschuß des hängenden Glühkörpers.

Nach diesen vorbereitenden Arbeitsgängen erfolgt das Imprägnieren der Glühstrümpfe in einem Cer und Chorium haltenden Bade, dem die Fabriken andere Chemikalien in erprobter Mischung zusetzen, um die Leuchtstärke und Widerstandsfähigkeit des Strumpfes zu erhöhen. Die beiden erstgenannten Erden sind die eigentlichen Lichtstrahler, die, durch die Gasflamme erhitzt, die ihnen eigene Lichtart aussenden. Dem mit dem Bade völlig durchtränkten Strumpf wird durch Wringmaschinen die überschießende Flüssigkeitsmenge entzogen, dann wird er in hochgeheizten Räumen auf Trockengläser gezogen. Durch das Trocknen auf Gläsern, die der jeweils gewünschten Glühkörperform angepaßt sind, werden die Glühkörper vorgeformt. Das Hängelichtgewebe muß nunmehr auf den Aufhängevorrichtungen befestigt werden, die von der keramischen Industrie den Glühkörperfabriken fertig geliefert werden. Da das Gewebe infolge der Nachbehandlung nicht die genügende Festigkeit behält, muß der mit einem Asbestfaden an dem Magnesiumringe zu befestigende Teil chemisch „fixiert“ werden. Das gleiche gilt für den Kopf des Stehlichtkörpers, in den der Aufhängefaden eingezogen wird. Die in ihren Hauptzügen fertigen Glühstrümpfe werden in der Brennerei in Vorbrennöfen entflammt, „verascht“, und gelangen darauf in die eigentlichen Abbrennmaschinen. Die Stehlichtstrümpfe werden an dem Asbestfaden über Brennern aufgehängt und unter erhöhtem Gasdruck durch Heben und Senken der Brenner in ihrer ganzen Länge stark gegläht. Die zum Abbrennen von Hängelichtkörpern benutzten Maschinen zeigen zwei Brennersysteme: eine von oben in den Glühkörper versenkbare Brennerreihe, die den Körper von innen glüht, und eine die Strümpfe umfassende Ringbrennerreihe, die ebenfalls durch Heben und Senken den Strumpf in seiner ganzen Ausdehnung mit der Gasflamme bestreicht. Durch das Glühen unter erhöhtem Gasdruck erhält der Körper seine endgültige Form. Mit diesem Arbeitsgange ist der Glühkörper eigentlich fertig, aber er zeigt die an Strümpfen alter Herstellung gefürchtete Empfindlichkeit gegen Stoß und Berührung. Zum Versand eignet er sich so noch nicht, und er wird daher in ein Gemisch von Kollodium, Aether, Spiritus, Kampfer und Rhizinusöl getaucht, das ihm nach dem Trocknen die Versandfähigkeit gibt und sein Abbrennen vor der Benutzung nötig macht. Auf Maschinen werden nun noch die richtigen Längen geschnitten. Vor dem Verpacken werden die mit Schönheitsfehlern und kleinen Mängeln behafteten Glühstrümpfe als zweite Sorte ausgesondert.

Zumeist werden auch die Versandhülsen in den Glühkörperfabriken angefertigt. Die Hülsenmaschine, die die Hülsen klebt, etikettiert und trocknet, zieht von einer Papierrolle in der gewünschten Breite einen Papierstreifen über Klei-

sterwalzen, wickelt ihn über einen Dorn von geeignetem Durchmesser und schneidet das Papier in richtiger Länge ab. Auf dem Dorn wird die rohe, außen mit Kleister überzogene Hülse über den Etikettentisch gezogen; hier wird von dem durch Heben und Senken des Tisches an die Hülsen gepreßten Etikettenpaket ein Blatt abgezogen, das durch Walzen um die Hülse gepreßt wird. Vom Dorn gleiten die fertiggeklebten Hülsen auf ein Stangensystem, das, mit einer endlosen Kette verbunden, die feuchten Hülsen durch die Trockenkästen führt und sie nach erfolgter Trocknung abwirft. Die Verschlußdeckel zu diesen Hülsen werden im gleichen Betriebe auf automatischen Stanzen und Pressen hergestellt.

Von der Bedeutung der deutschen Gasglühstrumpf-Industrie erhält man die beste Vorstellung, wenn man bedenkt, daß 1921 rund 60 Millionen Glühkörper aller Art angefertigt worden sind. Die weitaus größte Zahl, rund 95 v. H., der Glühstrümpfe wird in Berlin hergestellt, der Rest verteilt sich auf Werke in anderen Orten Deutschlands.

Der Schutz der Mundhöhle gegen Bakterien. Die Geräumigkeit der Mundhöhle, ihre vielen Falten und die Tatsache, daß man gewöhnlich in der Mundhöhle alle möglichen Bakterien findet, ließ die nicht ganz richtige landläufige Anschauung aufkommen, daß pathogene Keime dort nur ihre Zeit abwarten, um ihren Träger, wenn die Verhältnisse für sie günstig sind, zu schädigen. Nun besitzt allerdings die Mundhöhle kein Flimmerepithel wie die Nase und die Luftwege, um kleine Fremdkörper und Bakterien auf mechanischem Wege los zu werden. Sie bringt dies nach Bloomfield's Untersuchungen*) auf andere Weise so rasch fertig, daß trotz ihrer vielen Falten und Winkel und der Neigung der Bakterien, auf feuchten Flächen zu haften, sie und Staubkörnchen in erstaunlich kurzer Zeit entfernt sind. So sind Kohlepartikelchen in 15—30 Minuten gewöhnlich entfernt, und zwar durch die Speichelströme, die durch die Muskelanordnung um die Mundhöhle entstehen. Deshalb findet auch keine Ausbreitung der Bakterien nach vorne statt. Besonders zu beachten ist, daß die Rachenmandeln normal so geschützt liegen, daß, was dort vorbeigeht, gar nicht in Kontakt mit ihnen kommt. So bleibt von einem Schluck Holzkohlensuspension normalerweise keine Spur auf den Mandeln. Es gerät also die Theorie, daß die Mandeln am Eingang des Nahrungsschlauchs gefährliche Bakterien auslesen und zerstören, stark ins Wanken. Aber wenn einmal Partikelchen irgendwie auf die Oberfläche der Mandeln geraten sind, bleiben sie dort lange, ebenso in Falten, wo die Reinigungsflüssigkeiten der Mundhöhle nicht hinkommen. Die gewöhnlichen Bakterien der Mundflora finden den Speichel unschädlich, aber Influenzabazillen z. B. können in frischem Speichel nicht kultiviert werden. Wenn versuchsweise Bakterien in die Mundhöhle eingeführt werden, verschwinden sie auf demselben Wege wie Kohlepartikelchen und zwar nach rückwärts, ebenso wenn sie sich an irgend einer verletzten Stelle des Mundes ansiedeln. Sie können infolge der Wirkung dieser Reinigungs-

ströme in der Mundhöhle sich nicht ausbreiten und infizieren nur einen bestimmten Teil derselben. Dies ist von Bedeutung für die Ansteckung, die durch die Wegschwemmung nach rückwärts, die Unmöglichkeit, sich auszubreiten, ihre Gefahr wesentlich vermindert. Was für die Mandeln gilt, gilt auch für den oberen Teil des Rachens. Die Aufgabe, die aufgenommenen Bakterien zu zerstören, fällt in gesunden und kranken Tagen dem Magensaft und dem Darmkanal mit seiner Armee einheimischer Bakterien zu. v. S.

Die Einverleibung von Arzneistoffen durch Einspritzung in die Venen ist, als besonders wirksam, gegenwärtig allgemein verbreitet. Bei einer derartigen Zuführung von Oelen — es kommen Terpentin-, Oliven-, auch Kampferöl in Betracht — droht jedoch das Gespenst der Fettembolie, der Verstopfung der kleinsten Gefäße durch Fett. Dies sucht nun Prof. Lenzmann*) dadurch zu umgehen, daß er das Oel emulgiert, und zwar hat er dazu das Milchpräparat Cäsogan benutzt, um Terpentinöl darin zu emulgieren. Diese Einspritzungen haben sich nach zahlreichen Anwendungen als einfach und ungefährlich erwiesen. v. S.

Neuerscheinungen.

- Barth, Friedrich, Die Maschinenelemente. (Sammlg. Götschen Nr. 3.) (Berlin, Vereinigung wissenschaftlicher Verleger.) M. 4.20
- Beiträge zur Metallurgie und andere Arbeiten auf chemischem Gebiet. Festgabe zum 60. Geburtstag für Professor Hans Goldschmidt. Hrg. von Oscar Neuß. (Dresden, Theodor Steinkopff.) M. 15.—
- Dürken, Bernhard u. Hans Salfeld, Die Phylogenie. Fragestellungen zu ihrer exakten Erforschung. (Berlin, Gebr. Borntraeger.) M. 15.—
- Eddinger, Ludwig, Einführung in die Lehre vom Bau und den Einrichtungen des Nervensystems. 3. Aufl. (Leipzig, F. C. W. Vogel.) M. 60.— 70.—
- Günther, Hanns, Wunder in uns. (Zürich, Rascher & Cie.)
- Hauptstelle für Wärmewirtschaft. Bericht über die Heiztechnische Tagung in Hannover. Heft 1—2. (Verlag des Vereins Deutscher Ingenieure, Berlin.) M. 44.—
- Höfer, H. von, Anleitung zum geologischen Beobachten, Kartieren, Profilieren. (Braunschweig, Fr. Vieweg & Sohn.) M. 6.60
- und Teuerungszuschlag.
- Philipp, H., Die Bedeutung der Geologie für Handel, Industrie und Technik, Landwirtschaft und Hygiene. (Greifswald, L. Bamberg.)
- Theuner, Victor, Praktische Astronomie. Geographische Orts- und Zeitbestimmung. (Leipzig, B. G. Teubner.) M. 20.—
- Vageler, Paul, Die Schwimmaufbereitung der Erze. (Dresden, Theodor Steinkopff.) M. 16.—
- Valier, Max, Das transzendente Gesicht. (München, Faust-Verlag.) M. 12.—

Alle Preise ohne Verbindlichkeit.

(Wo Bestellungen auf vorstehende Bücher direkt bei einer Buchhandlung mit Schwierigkeiten verbunden, werden dieselben durch den Verlag der „Umschau“, Frankfurt a. M., Niddastr. 81, vermittelt. Voreinsendung des Betrages zuzüglich 20% Buchhändler-Teuerungszuschlag — wofür portofreie Uebermittlung erfolgt — auf Postscheckkonto Nr. 35, Umschau, Frankfurt a. M., erforderlich, ebenso Angabe des Verlages oder der jeweiligen Umschau-Nummer. Inzwischen eingetretene Preisdifferenzen werden nacherhoben.)

*) American Review Tuberc. 5, 1922.

*) D. medicin. Wochenschr. 1922, 4.

An unsere Leser!

Ueber unsere bedeutendsten und bekanntesten lebenden

Forscher, Techniker, Gelehrten (Hochschullehrer) und Industrieführer

beabsichtigen wir in der „UMSCHAU“

Charakteristiken ihrer Persönlichkeit

zu geben, über ihre Art zu Schaffen und zu Wirken (keine trockene Aufzählung ihrer bisherigen Leistungen).

Sie sollen uns einen Blick gestatten in ihre Geisteswerkstätte, sie sollen den Eindruck schildern, den sie auf ihre nächste Umgebung, auf ihre Mitarbeiter und ihre Hörer machen.

Hierdurch fordern wir auf, uns in diesem Vorhaben durch Ueberfendung geeigneter Beiträge oder durch Vorschläge zu unterstützen.

Die einzelne Veröffentlichung soll 2 Druckseiten nicht überschreiten. Beifügung eines guten Bildes (Photo oder Zeichnung) ist uns stets erwünscht, jedoch nicht Bedingung.

Für jeden zur Veröffentlichung gelangenden Beitrag dieser Art vergüten wir Mk. 200.—.

Sendungen sind zu richten an

DIE SCHRIFTFÜHRUNG DER UMSCHAU
Frankfurt a. M.-Niederrad, Niederräderlandstraße 28.

Wissenschaftliche und technische Wochenschau.

Hilfe für Rußlands Forscher. Nansen hat mit den Sowjet-Behörden eine Vereinbarung zur Unterstützung der notleidenden russischen Professoren und Lehrer getroffen, die vor allem die regelmäßige Versorgung der hungernden Gelehrten mit Lebensmittelpaketen bezweckt. Zunächst ist die Versorgung von etwa 2000 besonders bedürftigen Professoren und Lehrern vorgesehen. Das Genfer Komitee weist in einem Appell auf die dringende Notwendigkeit hin, außerdem auch Bücher, wissenschaftliche Instrumente usw. für die russischen Gelehrten zu sammeln, da hierin die Not besonders groß ist.

Beim dritten und letzten vergeblichen Versuch, den **Gipfel des Mount Everest** zu erreichen, wurden sieben Träger durch eine Lawine getötet.

Auf der Ruinenstätte von Tell-el-Amarna, auf der die deutschen Ausgrabungen unter Leitung Ludwig Borchardts großartige Entdeckungen ans Licht gebracht haben, graben jetzt die Engländer. Nach einem Bericht C. L. Boolley's wurden die Ruinen eines Dorfes gefunden; die Türen aller Häuser sind so angelegt, daß sie an einer ganz bestimmten Stelle der Vorderwand stehen, und in jeder Straße bildet den Abschluß eine

Mauer, die dem engen Torweg, der in die Straße hineinführt, gerade gegenüberliegt. Die Häuser sind vortrefflich erhalten und geben eine lebhaftere Vorstellung von dem häuslichen Leben der ärmeren Klassen von Aegypten im 14. Jahrhundert v. Chr. An einer anderen Stelle wurde ein königlicher Lustgarten ausgegraben. Zwischen Bäumen und Blumenbeeten ist ein See angelegt, der von einer Anzahl Gebäuden aus Stein oder Ziegeln umgeben wird. Eine andere Gebäudegruppe scheint einen größeren Gutshof darzustellen; in den Nebengebäuden fand man Knochen von Kühen und nahe dabei war ein Stall, der voll von Knochen von Windhunden war.

Anläßlich der Hundertjahrfeier der Gesellschaft deutscher Naturforscher und Aerzte, die in Leipzig begangen wird, hat d. Prof. der Chirurg. Universitätsklinik, Dr. Kleinschmidt, eine Plakette geschaffen, die auf der Vorderseite das Profilbildnis des Gründers der Gesellschaft, des Naturforschers Lorenz Oken, trägt; die Rückseite zeigt das Stadtreief Leipzigs aus dem Gründungsjahre 1822 mit dem Grimmaischen Tore.

Der Reichsausschuß f. d. ärztliche Fortbildungswesen veranstaltet für Aerzte spanischer und portugiesischer Sprache Kurse und Studienreisen. Die Studienreise beginnt am 28. August und dauert bis zum 17. September.

Für die Druckrohrleitung des Spullerseewerkes in Oesterreich wird gegenwärtig eine große Grube gemacht, in welche ein Betonklotz zur Stütze der Rohre eingestampft werden soll. Obwohl wir Hochsommer haben und die Arbeitsstelle sonenseitig liegt, wurde drei Meter unter dem Erdboden (Bergschutt aus rolligem Kies) plötzlich auf Eis gestoßen. Der Kies ist fest zusammengefroren. Vierzehn Tage wird schon an diesem gefrorenen Boden gegraben, doch je tiefer, um so mehr nimmt die Kälte zu.

„Kolloid-chemische Gesellschaft“. Es ist beabsichtigt, eine „Kolloid-chemische Gesellschaft“ zu gründen, um Fachgenossen mit gleichen oder verwandten Interessen Gelegenheit zu persönlicher Fühlungnahme zu geben, um durch Vorträge etc. die Kolloidwissenschaft, ihre Verbreitung, Anerkennung und materielle Pflege zu fördern.

Der Aufruf, welcher von den namhaftesten Forschern unterzeichnet ist und sich nicht nur an die reinen Wissenschaftler, sondern auch an die Technologen, Industriellen sowie die Vertreter verwandter Gebiete (Biologen, Mediziner) wendet, stammt von Wolfgang Ostwald (Leipzig, Brandvorwerkstr. 77), an den auch Anfragen zu richten sind. Die Gründungsversammlung soll in Leipzig am 15. September erfolgen.

Personalien.

Ernannt oder berufen: D. a. o. Prof. ü. erste Prosektor a. anatom. Inst. d. Univ. Freiburg i. Br. Dr. Wilhelm von Möllendorff a. Ordinarius u. Dir. d. anatom. Inst. a. d. Hamburgisch. Univ. a. Nachf. v. Prof. Meves. — Prof. Dr. O. Poppenberg i. Charlottenburg z. Hon.-Prof. i. d. Abt. f. Chemie u. Hüttenkunde. — Graf Kraft Henckel von Donnersmarck a. Schloß Repten b. Tarnowitz O.-S., d. Gen.-Dir. d. Oberschles. Kokswerke u. Chem. Fabriken, Dr.

Hans Berckemeyer i. Berlin-Lankwitz, sowie d. Dir. d. Siemens-Schuckert-Werke u. Dozenten a. d. Hochschule, Geh. Regierungsrat Prof. Dr.-Ing. ehr. Dr.-Ing. W. Reichel z. Ehrenbürg. — D. o. Prof. d. Univ. Leipzig Dr. Bumke a. Nachf. v. Prof. Dr. Emil Kraepelin a. d. Lehrstuhl f. Psychiatrie a. d. Univ. München. — V. d. Techn. Hochschule i. Aachen d. Berl. Museumsdir. Dr. Theodor Wiegand z. Dr.-Ing. ehrenh. — Prof. Dr. Götz Briefs, Ord. f. Sozialwissensch. a. d. Univ. Würzburg, a. d. Techn. Hochschule i. Karlsruhe. — Prof. Dr. med. Robert Rößle, Ord. d. pathol. Anat., Dir. d. pathol. Institut. d. Univ. Jena, i. gleich. Eigensch. a. d. Univ. Basel. — Prof. Dr. Herm. Oncken i. Heidelberg a. d. Univ. Hamburg. — V. d. rechtswissensch. Fak. d. Univ. Köln d. Ob.-Bürgerm. Adenauer z. Dr. d. Rechte ehrenh. — Z. Rektor d. Univ. Heidelberg d. o. Prof. d. Staatsrechts Geh. Hofrat Dr. Gerhard Anschütz. — D. Deutschamerik. Karl Haln v. d. jur. Fak. d. Heidelberger Univ. z. Ehrendoktor. — A. d. Univ. Köln a. d. neugegr. Lehrst. f. Strafrecht d. o. Prof. a. d. Univ. Freiburg (Schweiz) Dr. jur. Alfred Frhr. von Overbeck. — D. o. Prof. a. d. Landw. Hochsch. z. Hohenheim Dr. Georg Tischler z. o. Prof. d. Botanik a. d. Univ. Kiel a. Nachf. v. Joh. Reinke. — D. Privatdoz. Dr. Gustav Hübener i. Marburg a. d. Lehrst. d. engl. Philologie a. d. Univ. Königsberg. — Z. Rektor d. Univ. Marburg d. Dir. d. med. Klinik, Prof. Dr. Schwenkenbecher. — A. Nachf. v. Prof. H. Klinger a. d. Univ. Königsberg d. a. o. Prof. Dr. Hans Meerwein i. Bonn. — D. Dir. d. Schnütgenmus. i. Köln Dr. phil. Fritz Witte z. Hon.-Prof. i. d. philosoph. Fak. d. dort. Univ. — D. o. Prof. f. Handelswissensch. Dr. Nicklisch z. Rektor a. d. Berliner Handelshochschule. — D. a. o. Prof. f. Mineral. u. Petrograph. Dr. Hans Schneiderhöhn v. Gießen n. Hamburg. — D. a. o. Prof. Dr. Hermann Wätjen v. Karlsruhe n. Münster. — D. o. Prof. Reg.-Rat Dr. Otto Kern



Prof. Dr. Heinrich Rubens,

der Direktor des physikalischen Instituts der Berliner Universität, starb im 57. Jahr an Leukämie. Sein Hauptforschungsgebiet waren die langwelligen Lichtstrahlen, die ultraroten und Reststrahlen, deren Wellenlänge sich derjenigen der kürzesten elektrischen Strahlen so sehr nähert, daß damit Licht und Elektrizität verknüpft wurden. So gelang es ihm, das elektrische Leitungsvermögen eines Metalls aus optischen Strahlungsmessungen zu bestimmen.



Prof. Dr. von Luschan,

der Ordinarius für Anthropologie an der Berliner Universität, tritt wegen Erreichung des 68. Lebensjahres von seinen Aemtern zurück. Sein Hauptarbeitsgebiet galt den Völkern Vorderasiens und Nordafrikas, wohin er zahlreiche Reisen unternahm, meist begleitet von seiner Gattin. Das hethitische Kulturgebiet wurde von ihm erschlossen. Ihm verdankt das Völkermuseum die wunderbaren Funde von Benin (Afrika). — Zahlreiche Aufsätze von Luschan in der „Umschau“ geben ein Bild seines Lebenswerkes.

a. Halle f. klass. Philol. n. Hamburg a. Nachf. v. Reinhardt. — Dr. Otto Röhn, Vorstand der Rhön & Haas A. G. und Vorstandsmitglied der A. G. für techn. Produkte vorm. H. Scheidemandel, zum Ehrenbürger der Techn. Hochschule in Darmstadt für s. Verdienste auf d. Geb. d. chem. Technologie.

Habilitiert: A. d. Berliner Univ. Dr. Gerhard Rohlfis f. d. roman. Philologie. — A. Privatdoz. f. Pharm. Chemie a. d. Univ. Berlin Dr. phil., Dr. rer. pol. Th. Sabalitschka, Assist. a. Pharmaz. Inst. d. Univ. — A. Privatdoz. f. Zeitungsk. a. d. Univ. Leipzig d. stell. Dir. d. Leipziger Statist. Amt. Dr. scient. pol. Walter Schöne. — Dr. med. Walther Drügg f. Chirurgie in Köln.

Gestorben: D. Astronom J. C. Kapteyn in Groningen (Holland), 71jähr. — D. o. Prof. f. patholog. Anatom. a. d. Wiener Universität Dr. Heinrich Albrecht, 55jähr. — I. Graz d. o. Prof. d. Physik a. d. dort. Techn. Hochsch. u. Privatdoz. a. d. Univ. Dr. Franz Streintz, 66jähr. — Dr. techn. Rudolf Sanzin, Minist.-Rat u. Departem.-Vorst. i. österr. Minist. f. Verkehrsw. u. Prof. f. Lokom.-Bau a. d. Techn. Hochsch. i. Wien. — D. Komm.-Rat u. jur. Ehrendoktor Carl Leopold Netter, 58jähr. — I. Münster i. W. d. emer. Ordin. d. Philoph. a. d. Univ. Königsberg, Geh. Reg.-Rat Dr. Julius Walter, 82jähr.

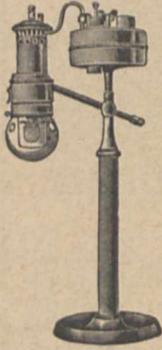
Verschiedenes: Prof. D. Dr. Gustav Girgensohn i. Greifswald h. d. Ruf. a. d. Univ. Leipzig angen. — D. o. Prof. d. Pädagogik a. d. Univ. Leipzig Dr. Th. Litt hat d. Ruf n. Hamburg abgelehnt. — F. d. durch d. Rücktritt d. Prof. Dr. Pringsheim erl. o. Prof. f. Mathematik a. d. Univ. München i. d. o. Prof. d. Univ. Heidelberg Dr. Oskar Perron i. Auss. gen. — Z. Nachf. d. verst. Prof. Hitze a. d. Lehrst. d. christl. Gesellschaftsl. i. d. kath.-theol. Fak. d. Univ. Münster i. W. i. d. Privatdoz. Dr. Heinrich Weber ausersehen. — Die venia legendi f. mittl. u. neuere Geschichte erh. a. d. Univ. Köln Frh. Dr. phil. Ermentrude von Ranke.

Nachrichten aus der Praxis.

(Zu weiterer Vermittlung ist die Schriftleitung der „Umschau“, Frankfurt am Main-Niederrad, gegen Erstattung der doppelten Portokosten gern bereit.)

33. Das Wiktorin-Licht. Wirklich gute Lichtquellen, die allen Anforderungen in Bezug auf Helligkeit, sparsamen Leuchtstoffverbrauch, Erkennbarkeit aller Farbschattierungen genügen, sich dem Ideal des Sonnenlichts möglichst annähern, sind durch die Chemie und Technik wohl geschaffen, aber nicht immer zur Genüge bekannt geworden. Eine solche ist die Wiktorin-Spiritusgaslampe der Firma Wiktorin & Co. Der Spiritusbehälter umgibt bei den größeren Typen den eigentlichen Lampenteil, seitlich durch zwei Strebstützen mit diesem verbunden. Durch eine derselben trüflet der Leuchtstoff dem Steigrohr zu, in dem sich der Filter befindet. Vor hier schwebt das Gas im inneren Steigrohr empor, wird weiter durch das Fallrohr bis zur Düse gedrückt, wo das Luftzuführungsrohr einmündet.

— Während bei anderen Lampensystemen eine oft zu erneuernde Filtermasse notwendig ist und die Vorwärmeprozedur durch die Extra-Füllung der Vorwärmeschale mittelst angehängten Kännchens vor jedesmaligem Anzünden recht umständlich ist, fallen alle diese Erschwernisse durch die Wiktorinischen Patente weg! Ein kleines Pumpsystem benimmt den Vorwärmequalen seine Schrecken. Das Niederdrücken eines Knopfes am Behälter zaubert von selbst die notwendige Menge von Spiritus in den Vorwärmeraum. Alle Umständlichkeiten sind behoben. Auch der Filter bedarf bei dieser Lampe keiner oftmaligen Erneuerung aus einer erst zuzubereitenden Masse, sondern ist als feinstes Drahtnetz spiralförmig eingewunden und dauernd. Nur bei Gebrauch von sehr schlechtem Spiritus ist eine Ausspülung nach Monaten angezeigt. Das Licht ist rein weiß und von großer Helligkeit, dabei äußerst sparsam im Verbrauch an Leuchtstoff



und gänzlich gefahrlos, es riecht nicht, rußt nicht, Explosion, Gasvergiftung, Einfrieren, Kurzschluß und alle sonstigen gelegentlichen Kalamitäten der Großstadtbeleuchtung sind ausgeschlossen. Eine große 100kerzige Wiktorinlampe verbraucht in 14 Stunden 1 Liter, eine fünfziger kommt damit 28 Stunden aus, eine 35kerzige über 40 Stunden und eine 16ner gar 120 Stunden. Für den geistig Tätigen scheint die 35kerzige am vorteilhaftesten, während die hochkerzigen mehr für Gesamtzimmer-, bzw. Saal-, Werkstätten- und Hallenbeleuchtung in Betracht kommen.

32. Entrosten von Eisenkonstruktionen. Der erste Anstrich der auf dem Bahnhof Sulingen im ersten Kriegsjahre erbauten eisernen Bahnsteigdächer konnte erst sechs Jahre nach deren Fertigstellung aufgebracht werden, während welcher Zeit die Eisenkonstruktion stark verrostet war. Da sich die Entrostung mittels Sandstrahlgebläses als unzulänglich erwies, wurde die Eisenkonstruktion mit Salzsäure behandelt, die den Rost löste. Alsdann wurde die Salzsäure abgespült und sofort durch gelöschten Kalk, dem etwas gelöste Soda zugesetzt war, neutralisiert. Bevor sich eine Kruste bilden konnte, also solange der Kalk noch feucht war, wurde dieser nach etwa 5 bis 10 Minuten abgewaschen. Nachdem unter der Einwirkung der Sonne die Flächen vollständig getrocknet waren, wurden sie sofort mit Bleimennige überstrichen und nach einigen Tagen mit einem doppelten Farbanstrich versehen. Das Verfahren, das keinerlei gesundheitsschädliche Wirkungen bei den Arbeitern verursachte, hat sich voll bewährt. Bedingung ist, daß die Arbeiten schnell hintereinander durchgeführt werden. Hindert die Witterung ein schnelles Trocknen zum Aufbringen des Bleimennigeanstriches, so muß die Arbeit unterbrochen werden.

Schluß des redaktionellen Teils.

Die nächste Nummer enthält u. a. folgende Beiträge: Eine Kalorien-Indexziffer von Direktor Dr. Busch. — Verwertung der physikalischen Aufschlußarbeiten im Berg-, Tief- und Wasserbau von Dr. Ambronn. — Der Wert der Strahlenbehandlung von Dr. Axmann. — Psychologie der Wünschelrute von Prof. Dr. Marbe.

ERNEMANN-KAMERAS



Vorbildliche Modelle in großer Auswahl in jeder Preislage. Qualitätserzeugnisse von Weltruf. Verlangen Sie auch Kataloge über Ernemann-Kinos für Aufnahme und Wiedergabe, Ernemann-Projektions-Apparate, Ernemann-Prismen-Feldstecher und Ernemann-Platten, sowie Bedingungen zum Ernemann-Wettbewerb 1922 2 5 0 0 0 M a r k b a r für beste Aufnahmen auf Ernemann-Platten.

ERNEMANN-WERKE A.G. DRESDEN 184

Verlag von H. Bechhold, Frankfurt a. M., Niddastraße 81, und Leipzig, Talstraße 2.

Verantwortlich für den redaktionellen Teil: H. Koch, Frankfurt a. M., für den Anzeigenteil: A. Eckhardt, Frankfurt a. M.
 Druck von H. L. Brönners Druckerei (F. W. Breidenstein), Frankfurt a. M., Niddastraße 81.