



ILLUSTRIERTE WOCHENSCHRIFT ÜBER DIE FORTSCHRITTE IN GEWERBE, INDUSTRIE UND WISSENSCHAFT

Durch alle Buchhand-
lungen und Postanstalten
zu beziehen.

herausgegeben von
WA. OSTWALD.

Erscheint wöchentlich einmal
Preis vierteljährlich
4 Mark.

Verlag von Otto Spamer in Leipzig.

Nr. 1239. Jahrg. XXIV. 43. Jeder Nachdruck aus dieser Zeitschrift ist verboten.

26. Juli 1913.

Inhalt: Insektenstiche. Von Dr. FRITZ QUADE. I. Haut- und Zweiflügler. (Schluß folgt.) — Über feine und arme Eisenerze. Von Dr. techn. A. WEISKOPF. Mit zwölf Abbildungen. (Schluß folgt.) — Eiserne Rohre mit Holzfutter. Von Obering. O. BECHSTEIN. Mit zwei Abbildungen. — Einfacher Wasserfilter für elektrische Kraftanlagen. Von A. RICKER. Mit einer Abbildung. — Neuerungen in der Fabrikation von Drahtstiften. Von Obering. O. BECHSTEIN. Mit drei Abbildungen. — Rundschau: Die Fermente in der Biologie. Von Dr. GEORG WOLFF. (Schluß.) — Notizen: Dickenmessung von Drähten. Mit einer Abbildung. — Moderne Infanteriegewehre. — Die Frage der Weltausstellungen. — Bücherschau. — Neues vom Büchermarkt. — Beilage: Fragebogen über Insektenstiche.

Insektenstiche.

Von Dr. FRITZ QUADE.

I. Haut- und Zweiflügler.

In den letzten Jahren finden sich in Zeitschriften und Tageszeitungen bisweilen Berichte über umfassende Maßnahmen, die man zur Vernichtung der lästigsten aller stechenden Insekten, der Mücken, getroffen hat. Einen solchen Vernichtungskampf hat z. B. seinerzeit der Hygieniker Prof. Flügge in Breslau mit Erfolg in Szene gesetzt.

Der gebildete Laie, dem bereits zu Ohren gekommen ist, daß die Mücken, abgesehen von den lästigen Stichen, als Überträger von Malaria und gelbem Fieber Feinde des Menschengeschlechts sind, darf es mit Freuden begrüßen, daß auch ernsthafte Wissenschaftler sich an ihrer Ausrottung beteiligen. Muß man doch im allgemeinen der theoretischen wie der angewandten Wissenschaft den Vorwurf machen, daß sie sich noch

viel zu wenig und nachdrücklich mit den stechenden Insekten befaßt hat, wenn auch durch die Erkenntnis, daß sie besonders in den Tropen lebensgefährliche Krankheiten verbreiten, und durch die Anstrengungen pekuniär interessierter Kreise, besonders der Verwaltungen von durch die Mückenplage heimgesuchten Bädern und Villenvororten, der Stein ins Rollen gekommen ist.

Noch immer aber ist die Bekämpfung von Wanzen und Flöhen die Domäne der Kammerjäger, als ob das gesellschaftliche *shocking* den Biologen abgeschreckt hätte, sich mit diesen Insekten zu befassen.

Die appetitlichere Biene trifft solch gesellschaftliches Vorurteil nicht, und so ist alles, was ihre Biologie betrifft, also auch was mit ihrem Stich in Zusammenhang steht, relativ eingehend untersucht. Das liegt natürlich zum großen Teil auch daran, daß die Bienen unter allen stechenden Insekten die einzigen sind, die dem Menschen

durch Bereitung von Honig und Wachs direkt nützlich sind, deshalb als „Haustiere“ gehalten werden und in ihren Lebensgewohnheiten beobachtet werden können.

Die weiblichen Bienen, Königinnen wie Arbeitsbienen, besitzen, im Hinterleib verborgen, einen Stachel, der mit dem Eileiter, außerdem aber auch mit einer Giftblase in Verbindung steht, aus der das Insekt beim Stich Gift in die Wunde fließen läßt.

Josef Langer entnahm 12 000 Arbeiterinnen unserer Honigbiene (der *Apis mellifera*) mit einer Pinzette Stachel samt Giftblase, brachte beides in Alkohol, der das Bienengift nicht löst, und extrahierte den vom Alkohol abfiltrierten getrockneten und pulverisierten Rückstand mit Wasser, in dem sich das Gift löst. Aus dem wässrigeren Auszug wurde das Gift mit Alkohol ausgefällt und durch nochmaliges Umlösen in schwach essigsauerm Wasser und Ausfällen mit Ammoniak schließlich eiweiß- und aschefrei in Form weißlicher Lamellen erhalten. Da diese Lösung von alkalischen Reagenzien gefällt wird, darf man die wirksame Substanz des Bienengiftes wohl als organische Base oder ein Gemisch von solchen ansehen.

Von den Toxinen vieler Bakterien unterscheidet das Bienengift sich dadurch, daß es durch mehrstündiges Kochen der wässrigen Lösung nicht zerstört wird. Dagegen wird es durch oxydierende Agenzien und eiweißabbauende Fermente so verändert, daß es seine Wirksamkeit verliert.

Bedenkt man, daß, um 1 g Trockensubstanz zu erhalten, die aus etwa 12 000 Bienengiftblasen herausdrückbare Flüssigkeit verarbeitet werden muß und daß dieser Trockenrückstand noch erhebliche Mengen unwirksamen Eiweißes enthält, so versteht man, daß mangels genügender Materialmengen die chemische Konstitution des Bienengiftstoffes noch nicht genauer erforscht ist.

Dagegen konnte die pharmakologische Wirkung eingehend geprüft werden, denn bereits 0,04 mg des nativen Giftes erzeugen, auf die Augenbindehaut des Kaninchens gebracht, eine schwere Konjunktivitis, und ein mittelstarker Hund wurde durch Einbringen von 0,09 g des nativen Giftes mit 70% Trockensubstanz in die Blutbahn — das entspricht ungefähr der Giftmenge von 350 Stichen — unter Auftreten von Krämpfen getötet. Die tödliche Dosis liegt aber wahrscheinlich noch tiefer. Die intravenöse Beibringung des Giftes, bei der außer der krampferregenden Wirkung auch eine Lösung der Blutkörperchen beobachtet wurde, ist übrigens mit der subkutanen — unversehrte Haut greift das Bienengift nicht an — nicht direkt zu vergleichen.

Es entwickelt sich bei subkutaner Beibringung, also beim Stich, in der Umgebung der Einstichstelle Hyperämie und Ödem, sowie lokale

Gewebsnekrose. Der Schmerz und die heftigen Entzündungserscheinungen werden symptomatisch mit kühlenden Umschlägen von Tonerdepräparaten, auch feuchter Erde, gelindert. Eine die schädliche Ursache beseitigende Therapie, etwa durch Zerstörung des Giftes mit Hilfe von Oxydationsmitteln wie Kaliumpermanganat, hat nicht zu den erhofften Resultaten geführt.

Ganz ähnlich dem Gift der *Apis mellifera* verhalten sich Gifte anderer Hautflügler, so das von P. Bert untersuchte Gift der Holzbiene (*Xylocopa viol.*) und das der Hummeln.

Beim Stich von Vertretern der Gattung *Apis* hinterbleibt der mit Widerhaken versehene Stachel häufig in der Wunde. Doch ist er für das Zustandekommen der Entzündung ohne erhebliche Bedeutung. Diese wird vielmehr im wesentlichen durch das Gift bedingt. Als weitere Giftwirkung wird nesselartiger Ausschlag am ganzen Körper, manchmal auch infolge mehrerer Stiche Kopfschmerz und leichtes Fieber beobachtet. Es liegen sogar einige wenige Berichte über Fälle mit tödlichem Ausgang vor. Eine Bäuerin aus der Gegend von Landshut in Bayern starb unter Krämpfen eine Viertelstunde, nachdem sie von einer Biene ins Gesicht gestochen worden war. Ein französischer Autor berichtet von einem Kind, das eine Stunde nach einem Stich in der Schläfengegend verstarb. Die Hirnhäute erwiesen sich bei der Sektion stark hyperämisch. Wohlverbürgt ist auch der in der Tagespresse berichtete Fall eines sächsischen Müllers, der 10 Minuten nach einem Bienenstich ins Ohr an Herzschlag starb.

Offenbar gelangte bei diesen seltenen Fällen das Gift sofort in die Blutbahn; außerdem muß aber vermutlich eine besondere Giftempfindlichkeit der Gestochenen Ursache des tödlichen Ausganges gewesen sein. Und dies leitet zu einem der interessantesten Punkte des vorliegenden Gegenstandes über, der Frage nach der Disposition und der erwerbaren Immunität.

E. St. Faust, der verdiente Entdecker der kristallisierten Giftstoffe in den Sekreten von Kröten und Salamandern, gibt in seinem interessanten Buche „Die tierischen Gifte“ (Braunschweig, Vieweg 1906) ein Referat der Langerschen Nachforschungen über die Gewöhnung an das Bienengift. Danach waren von 164 Imkern, die auf versandten Fragebogen antworteten, von vornherein 11 gegen das Bienengift unempfindlich gewesen; 27 blieben so empfindlich für das Gift, als sie ursprünglich, bei Beginn der Imkerei gewesen waren. Von den übrigen 126 wurden 14 völlig giftfest, d. h. sie empfanden nur einen Schmerz beim Stich, der als Blutpunkt kenntlich war, während selbst bei mehreren Stichen keine Schwellung, noch Entzündung eintrat. Bei 21 anderen waren die Schwellungen sehr geringfügig, bei dem Rest von 91 war eine aus-

gesprochene Herabsetzung der Empfindlichkeit zu bemerken; während im Anfang oft neben heftigen Entzündungen Nesseln und leichtes Fieber bemerkt wurden, blieben später diese Erscheinungen aus, und die rein lokalen Empfindungen waren weniger schmerzhaft und klangen, selbst bei 20—100 Stichen im Tag, in kurzer Zeit ab.

Aus diesen Beobachtungen geht unzweideutig hervor, daß die Mehrzahl der Menschen gegen Bienengift immun werden kann, einige wenige schon von Haus aus immun sind und ein etwas stärkerer Prozentsatz überhaupt nicht immun wird. Ähnliches Verhalten werden wir auch gegenüber den Stichen anderer Insekten finden.

Die Immunität gegen Bienenstiche ist um so bemerkenswerter, als das Toxin kein Eiweißkörper ist. Ob das Serum hoch immunisierter Menschen Gegenstoffe enthält, die, ähnlich dem Diphtherieantitoxin einem unimmunisierten Individuum injiziert, die Wirkung des Toxins bei diesem aufheben, ist noch nicht untersucht. Die aktive Immunität vermindert sich, wenn lange kein Gift in den Körper gelangt. Viele Imker beobachten nach den ersten Stichen im Frühjahr stärkere Reaktion, während sie später wieder unempfindlich werden.

Ein anderes durchgreifendes Mittel gegen die Folgen des Bienenstiches als die aktive Immunisierung gibt es bis jetzt nicht. Würden gute Verdienstaussichten mit der Bereitung eines Antiserums für die schmerzlose passive Immunisierung winken, so hätte vielleicht trotz der Schwierigkeiten der Beschaffung des Toxins die Industrie, welche im Pollantin ein Antiserum gegen die den Heuschnupfen bedingenden giftigen Pollen mancher Gräser und Dikotyledonen zu schaffen wußte und im Calmette-Serum ein Mittel gegen den Biß verschiedener Giftschlangen herstellte, auch den Versuch zur Gewinnung eines Bienengiftantiserums gemacht. Aber der Abnehmerkreis ist zu klein, und wer die Imkerei beginnen will, muß sich also die Immunität, die nur in den seltensten Fällen schon vorhanden ist, noch unter Schmerzen selbst erwerben.

Der Abnehmerkreis für ein Mittel gegen das Gift der Hymenopteren wird auch dadurch nicht sehr viel größer, daß außer Hummeln, Erd- und Holzbiene und den zierlichen Raubwespen insbesondere noch die gemeine, schwarz und gelb gebänderte Wespe und ihr größerer Verwandter, die Hornisse (*Vespa crabro*) empfindliche Stiche beibringen können. Die weiblichen Wespen gebrauchen ihren Stachel nicht nur als Schutzwaffe — bei der Honigbiene übrigens nur ein als Warnung wirksamer Schutz, da sie selbst nach erfolgreichem Gebrauch ihrer Waffe im Falle des Stachelverlustes ihr Leben einbüßt —, sondern auch zum Anstechen von Insekten, die, durch das Gift gelähmt, zur Nahrung der Jungen

dienen. Ihrem Stachel fehlen demgemäß die Widerhaken.

Phisalix hat Wespen mit Glycerin extrahiert und so eine Flüssigkeit gewonnen, die Kaninchen nach subkutaner Injektion gegen das Mehrfache der sonst tödlichen Dosis Viperngiftes schützte. Es wäre interessant, zu versuchen, ob die von Pariser und Berliner Instituten bereiteten Sera gegen Viperngift auch gegen die Folgen von Stichen der Hymenopteren schützen. Es müßte übrigens der mit Wespenglyzerinauszug am Kaninchen durchgeführte Versuch noch mit Bienenauszug durchgeführt werden; denn es wäre nicht ausgeschlossen, daß er ein abweichendes Resultat ergibt. Wie sich nämlich die Gifte von Nattern und Vipern in ihrer Wirkung und entsprechend ihrer Antigen-eigenschaft voneinander unterscheiden, könnte auch Bienen- und Wespengift voneinander verschieden sein.

Einfacher noch wird die Frage durch die Feststellung, ob bienengiftfeste Imker auch keine unangenehmen Folgen nach Stichen von Wespen und Hornissen spüren, entschieden werden können.

Die Ameisensäure, welche durch eine besondere Drüse mit in die Giftblase der Biene entleert wird, scheint für die spezifische Wirkung des Giftes ohne Bedeutung, ebenso ein flüchtiger Bestandteil, dessen Geruch beim Öffnen der Bienenstöcke wahrgenommen wird.

Ob die Bienen gegen den Stich ihrer Artgenossen immun sind, scheint fraglich. Die des Giftapparates entbehrenden männlichen Bienen, die Drohnen, erliegen, wie die bekannte Drohnenschlacht lehrt, dem Stich der Arbeitsbienen, wobei jedenfalls mehr das Gift als die mechanische Verletzung die Todesursache sein dürfte.

Um nicht mehr unter den Stichen der Bienen leiden zu müssen, hat man versucht, sich überhaupt vor dem Gestochenwerden zu schützen. Man hat die Hände mit Handschuhen, den Kopf mit einem Drahhelm, der mit Nackenschutz versehen ist, bedeckt oder durch den ausgiebigen Rauch einer besonders konstruierten Pfeife die Bienen fortzuscheuchen versucht. Doch ist der Schutz durch Rauchen nicht vollkommen, der durch Bedeckung der sonst unbedeckten Körperteile zu heiß und umständlich, so daß selbst viele Imker auf dergleichen Hilfsmittel verzichten. Wer aber nur einmal ein Hornissen-nest vom Dachboden zu entfernen, eine Wespenhöhle im Garten zu zerstören hat, wird nicht gerade dafür Imkerhelm und Pfeife beschaffen wollen. Noch viel weniger kann man sich gegen unvermutete Stiche einer Erd- oder Holzbiene oder die plötzlichen Angriffe eines Wespenschwarms schützen.

Von den anderen Familien der Hymenopteren

sind noch die selteneren Raubwespen mit einem Giftstachel (*aculeus*) versehen, Schlupf- und Gallwespen stechen nur, wenn man sie in die Hand nimmt, doch bleibt, weil das Gift fehlt, der Stich ohne Folgen. Von den Ameisen sind nur wenige Arten mit Stacheln bewehrt. Die anderen können nur mit den Mundwerkzeugen beißen und dann eine saure Flüssigkeit aus dem vorgebogenen Hinterleibsende in die Wunde tropfen lassen, die bei den nordeuropäischen Arten hauptsächlich Ameisensäure enthält. Die durch solche Verletzung bedingte Reizung verschwindet schnell wieder.

Wir kommen nun zur Ordnung der Zweiflügler, der *Dipteren*, unter denen die Familie der Stech- und Kriebelmücken und eine Gattung der fliegenartigen Musciden die gefürchtetsten Vertreter der stechenden Insekten stellen. Mehr das Vieh als die Menschen belästigt endlich die Familie der Bremsen.

In Deutschland sind besonders zwei Mückenarten verbreitet: *Culex annulatus*, die größere mit weißen Ringen am Hinterleib und Füßen, und *Culex pipiens*, bei der nur der Hinterleib, nicht auch die Füße geringelt sind. Nur die Weibchen stechen, niemals die durch die behaarten Fühler gekennzeichneten Männchen. Während die Hymenopteren den als Waffe verwendbaren, ursprünglich wohl nur der Verrichtung der Eiablage dienenden Stachel am Hinterleib tragen und vielfach in Anpassung an diesen Verteidigungszweck beim Stich eine giftige Drüsenabsonderung des Hinterleibes einfließen lassen, ist der Stachel der Dipteren ein umgewandeltes Mundwerkzeug, das der Ernährung zu dienen bestimmt ist und kaum je als Waffe benutzt wird. Mit nadelscharfen Stechborsten durchbohren die weiblichen Insekten die Haut des Tieres, dessen Blut sie dann einsaugen und hauptsächlich für die Ausbildung der Eier verwerten.

Nun ist bekannt, daß die Stiche der Mücken oder Moskitos, wie portugiesisch die Stechmücken genannt werden, auch dann heftig jucken und schwellen, wenn nicht etwa die Spitze des Stachels beim plötzlichen Fortjagen der Mücke in der Wunde zurückgeblieben ist. Spezielle Giftdrüsen besitzen die Dipteren nicht. Es müssen also minimale Mengen eines speichelartigen Sekretes sein, die in die Wunde eindringen und dort die Entzündung bedingen. Gerade der dadurch hervorgerufene Juckreiz macht die blutsaugenden Insekten — das gleiche gilt auch für Flöhe und Wanzen — so verhaßt und veranlaßt Mensch wie Tier, sie durch Schlagen, Schütteln u. dgl. zu töten oder fortzuschleichen. Die abgezapfte Blutmenge kommt, von seltenen Fällen abgesehen, nicht in Betracht. Man wird kaum annehmen dürfen, daß dieser reizende Speichel, der den Blutsaugern den Nahrungserwerb erschwert, keinen bestimmten Zweck habe.

Verfasser glaubt, diesen nun darin sehen zu dürfen, daß der Speichel chemotaktisch wirkt, so daß das Blut augenblicklich zur Stichstelle strömt und dort aufgesogen werden kann. Im Gegensatz dazu bedürfen die Zecken, die als Angehörige der Spinnenklasse übrigens sonst nicht in der vorliegenden Abhandlung betrachtet werden sollen, eines den Blutzustrom beschleunigenden reizenden Speichels nicht, da sie sich ganz allmählich vollsaugen. Dementsprechend wird ihre Anwesenheit, falls sie sich nicht gerade an einer besonders empfindlichen Stelle einbohren, mangels eines Juckreizes erst sehr spät bemerkt.

Da eine zu geringe Menge des Speichels nicht den gewünschten chemotaktischen Effekt haben kann, muß soviel in die Stichstelle hineingebracht werden, daß der Reiz auch noch nach dem Fortgang des Insektes andauert. Der Stichkanal wird aber von der elastischen Epidermis so schnell geschlossen, oder auch das Gift so schnell resorbiert, daß nachträgliches Ausdrücken ohne Erfolg ist. So erklärt es sich wohl auch, daß das Aufbringen von Salmiakgeist auf Mückenstiche nur wenig hilft. Der Ammoniak kann nicht mehr in den Stichkanal eindringen und dort das Gift zerstören. Ebensowenig hilft das anästhesierende Menthol, da es nicht durch die Epidermis hindurch in die Tiefe wirken und den Juckreiz beheben kann.

Vielleicht kann man aus den ganzen Mücken bzw. ihrem Kopfbruststück mit Glycerin das wirksame Prinzip extrahieren, es mit feiner Spritze, in ähnlicher Weise, wie es die Mücke tut, unter die Epidermis bringen und dann eingehend versuchen, ob man mit einem unschädlichen Stoff das Gift zerstören oder zum mindesten den Juckreiz nehmen kann.

Findet sich keine Möglichkeit, den geeigneten Stoff durch Einreiben an die vergiftete Stelle zu bringen, so müßte man ihn eventuell in oder neben den Stichkanal einspritzen. Symptomatisch helfen übrigens kühlende Umschläge.

Nun beobachtet man die auffallende Tatsache, daß Jäger, Fischer, Holzarbeiter, viele Landleute, Sportsrunder usw. auf Mückenstiche gar nicht oder sehr schwach reagieren. Fragt man diese Leute, so wissen sie sich vielfach zu erinnern, daß sie in ihrer Jugend oder, als sie in das mückenreiche Gebiet kamen, oder als sie mit der Jagd oder dem Rudern begannen, arg geplagt wurden, daß sich dies aber mit der Zeit verloren hätte. Manche bemerken auch, daß sie im Frühling immer wieder auf die ersten Stiche reagieren, nach relativ kurzer Zeit aber kaum noch spüren, wenn sie gestochen werden.

Diese Tatsache, für die ein jeder bei Umfragen Zeugnisse beibringen kann, wird nur damit zwanglos erklärt, daß sich eine Immunität gegen das Gift der Mücken ausbildet.

Erweist sich das Gift auch noch nach dem Erhitzen wirksam, werden wir es nach Analogieschlüssen als albumosenartigen Körper, sonst aber als Toxalbumin ansehen dürfen.

Um festzustellen, ob aktive Immunität gegen eines der stechenden Insekten (vgl. oben unter Wespen und Bienen) auch gegen andere schützt, scheint der einfachste Weg der der Rundfrage. Es ist dem vorliegenden Aufsatz ein Fragebogen beigegeben. Alle, die auf Grund diesbezüglicher Erfahrungen, die sonst leicht ungenützt verloren gehen könnten, irgendwelche Angaben machen können, sind gebeten, die entsprechenden Spalten in dem Fragebogen auszufüllen und ihn an die Redaktion zu senden. Im Interesse einer möglichst umfassenden Statistik wäre es sehr erwünscht, daß Leser, die Imker, Jäger, besonders aber auch Leute, die in den Tropen waren, zu ihren Bekannten zählen, diesen die Fragebogen zu teilweiser Ausfüllung übermittelten.

Die Resultate sollen später in diesem Blatt veröffentlicht werden. Es wird vermutlich die Frage geklärt werden, ob Immunität gegen hiesige Mücken auch Unempfindlichkeit gegen tropische Moskitos verleiht, von denen einige besonders kleine Arten zu einer anderen Mückenfamilie, den Kriebelmücken (*Simuliden*) gehören, deren bekanntester europäischer Vertreter die winzige Kolumbaczer Mücke, verbreitet in Südungarn, Serbien usw. ist.

Viele Menschen haben in ihrem Leben kaum Gelegenheit, eine dauernde Immunität gegen Mückenstiche zu erwerben, weil sie viel zu selten gestochen werden. Es scheint auch, wie bei den Imkern, ein nicht unbeträchtlicher Prozentsatz überhaupt keine Immunität erwerben zu können. Der Städter, welcher nur gelegentlich ins Freie kommt, würde, mögen ihm nun die Rheinschnaken oder die Mückenschwärme mancher Bäder und feuchter Wälder zusetzen, viel dafür geben, brauchte er nicht erst aktiv Immunität zu erwerben, sondern könnte durch eine Injektion passiv immunisiert werden. Dergleichen Versuche sind nach des Verfassers Wissen aber wohl noch nie unternommen. Weder hat man mit dem Blute stark immunisierter Menschen Schutzimpfungen versucht, noch gar bei Tieren durch Injektion steigender Dosen Mückengift ein Antiserum zu erzeugen sich bemüht; ist doch überhaupt die Tatsache erworbener Immunität gegen Mückenstiche noch nicht Gegenstand wissenschaftlicher Diskussion gewesen.

Langer konnte durch seine Umfrage, wie oben erwähnt, feststellen, daß ein kleiner Prozentsatz der Imker von vornherein unempfindlich gegen die Stiche der Bienen war. Ebenso gibt es auch Erwachsene, und was beweisender ist, Kinder, die keinen entzündlichen Reiz nach einem Mückenstich wahrnehmen, die also von Natur immun sind. Doch vermag man diese

Eigenschaft den nicht so günstig Veranlagten noch nicht künstlich zu verleihen.

Vielleicht aber winken der mückengeplagten Menschheit noch andere Möglichkeiten, den Quälgeistern ein Paroli zu bieten.

Es gibt auch solche Menschen, die überhaupt nicht von Mücken gestochen werden. Die mit dem Wehrstachel versehenen Bienen und Wespen greifen jeden an, der ihrem Bau und ihrer Brut etwas anhaben zu wollen scheint; höchstens bleibt der täglich an den Bienenstöcken tätige Imker von seinen ihn vielleicht am Geruch erkennenden Völkern verschont. Die Mücken, welche vom Blut ihrer Opfer leben wollen, sind wählerischer und lassen sich offenbar, wie wir Menschen bei der Auswahl unserer Speisen auch, durch den Geruch leiten. Daß jemand nicht gestochen wird, weil er kein „süßes“ Blut hat, ist natürlich unrichtig. Denn durch den Geruch wird sich die „Süßigkeit“ des Blutes, die übrigens nur bei Diabetikern auffallend stark sein dürfte, nicht feststellen lassen. Nimmt man den Ausdruck „süß“ aber in übertragenem Sinne, so liegt ihm sicher eine richtige Beobachtung zugrunde. Offenbar mögen die Mücken nicht das Blut solcher Menschen saugen, die einen ihnen unangenehmen Geruch haben. Verschiedene Mückenarten scheinen auf den gleichen Körpergeruch verschieden zu reagieren, worüber Mitteilungen unter den: Besonderen Bemerkungen der Rundfrage erwünscht wären.

Man kann sich auch künstlich in einen solchen unangenehmen Geruch bei den Mücken setzen, wenn man sich in Wolken von Tabakrauch oder von gewissen strengen Duftstoffen, z. B. denen des Lorbeer- und Nelkenöls einhüllt. Es ist den Bewohnern südlicher Gegenden bekannt, daß sich, so weit der Duft von Lorbeerhainen reicht, keine Mücken aufhalten. Ob andererseits gewisse Gerüche die Mücken anlocken, ist dem Verfasser nicht bekannt geworden, wäre aber wohl möglich. Immerhin spricht die größere Wahrscheinlichkeit dafür, daß die viel von Mücken Heimgesuchten weniger einen Lockgeruch an sich haben, als daß sie des den Mücken unangenehmen Geruches entbehren. Diese spezifische für die Mücken unangenehme Hautausdünstung hat aber sicher keinen aufdringlichen Charakter, wie etwa Tabakrauch und Nelkenöl, denn sie wird von der menschlichen Nase gar nicht wahrgenommen. Das wird ihrer Feststellung leider im Wege stehen. Wie wenig wir die Ausdünstungen unserer Haut kennen und wie unterschiedlich sie doch sein müssen, dafür liefert jeder Hund, der mit der Nase der Fährte seines Herrn folgt, einen unzweideutigen Beweis.

Die ersten orientierenden Versuche in der Richtung der Feststellung des Ekelgeruches für Mücken müßten sich mit den bekannten Bestandteilen des Schweißes, wie den höheren Fett-

säuren u. dgl. befassen. Bis aber ein unauffälliger „biologischer“ Abschreckgeruch auf den Markt kommen wird, dürfte noch lange Zeit vergehen, und es wäre höchst willkommen, könnte durch die Rundfrage ein Stoff ermittelt werden, der besser noch als Zigarrenrauch, Tabakslauge und die genannten ätherischen Öle damit „Parfümierte“ vor Mückenstichen schützt.

Dadurch würde man auch der Gefahr der Infektion durch gewisse Protozoenkrankheiten entgehen. Kann man doch selbst in unseren deutschen Landen an verschiedenen Stellen durch den Stich der auch in Deutschland vorkommenden Mückengattung *Anopheles* mit den mikroskopisch kleinen, im Anopheleskörper ein Entwicklungsstadium durchmachenden Erregern der Malaria (des Sumpffiebers) infiziert werden. In Italien und auf dem Balkan ist die Malaria schon weit verbreitet und in den Tropen eine wahre Geißel des Menschengeschlechtes.

Durch den Stich von mehreren Arten der in Mittel- und Südamerika lebenden Mückengattung *Stegomyia* wird der Erreger des noch weit gefährlicheren gelben Fiebers verbreitet. In einem unter Aufwendung riesiger Geldmittel systematisch durchgeführten Kampf gegen die Mücken ist es gelungen, Rio de Janeiro, die Hauptstadt Brasiliens, gelbfieberfrei zu machen. Auch in Deutschland hat man vielfach durch Trockenlegung von Sümpfen, Beseitigung von Wasserlachen u. dgl. den im Wasser lebenden Mückenlarven die Existenzbedingung genommen, oder wo dies nicht ging, durch Bewuchern von Teichen mit Wasserlinsen oder Aufgießen von Petroleum den luftbedürftigen Larven den Zugang zur Wasseroberfläche abgeschnitten. Die in Kellern u. dgl. überwinterten ausgewachsenen Mücken hat man, wo angängig, unter Aufgebot der Feuerwehr ausgeräuchert und so, wie schon einleitend erwähnt, an manchen Orten recht erfreuliche Resultate erzielt.

Weit weniger energisch ist bisher der Kampf gegen eine andere Familie der *Dipteren*, die Bremsen (*Tabaniden*), geführt worden. Ihr größter einheimischer Vertreter, die Rinderbremse, *Tabanus bovinus*, in vielen Gegenden auch Pferdebremse genannt, kommt selten dazu, die Menschen, die rechtzeitig durch ihr lautes Gebrumme gewarnt werden, zu stechen. Allerdings kann an sonnigen Waldrainen, Waldchassen, Triften und Viehweiden der Kampf gegen die summenden Bestien die ganze Aufmerksamkeit besorgter Ausflügler, die sich in steter Gefahr glauben, in Anspruch nehmen. Die Rinderbremse, die es weniger auf den Menschen abzusehen pflegt, hat sehr kräftige Stechborsten, stark genug, auch das Fell des Viehes zu durchbohren, das ihre eigentliche Beute ist und das oft, besonders wenn der Stich ein Blutgefäß getroffen hat, noch nachträglich

aus der sich nicht so schnell schließenden Wunde blutet.

Dies letztere ist auch der Grund, daß das Aufbringen von Salmiakgeist auf Bremsenstiche recht günstig wirkt, denn er dringt leicht durch den offenen Stichkanal in die Wunde ein.

Wie die Rinderbremse liebt die goldäugige Blindbremse (*Chrysops coecutiens*) sonnige Plätze. Sie kann ganz wohl sehen, scheint aber, wenn sie sich einmal zum Saugen niedergelassen hat, gegen jede Gefahr blind zu sein. Wie die wenig größere, grau gezeichnete Regenbremse (*Haematopota pluvialis*) ist sie besonders zudringlich bei drohenden Gewittern. Die Regenbremse hat direkt ihren Namen daher erhalten, daß sie bei Sprühregen am blutdürstigsten ist. Beide Bremsenarten können ihren scharfen Rüssel auch durch die Kleider hindurchzwängen. Geräuschlos nahen sie sich, wahllos, wie es scheint, jedem. Verfasser hat nicht in Erfahrung bringen können, daß starke Raucher oder sonst jemand von diesen Saugern verschont bliebe. Auch wer gegen Mücken immun ist, hat unter Juckreiz und Schwellungen nach Bremsenstichen zu leiden, und eine Immunität scheint sich selbst bei den Tieren nicht auszubilden. Vielleicht liegt das daran, daß die Bremsen nur bei bestimmten Witterungsverhältnissen, also im ganzen seltener stechen — sie nähren sich neben Blut auch von Nektar usw. —, vielleicht daran, daß sie, besonders die Rinderbremse, wegen ihres starken Stech- und Saugapparates nicht nötig haben, eine nennenswerte Menge von den Blutstrom herbeilockendem Speichel in die Wunde eintreten zu lassen.

Die Notwendigkeit eines systematischen Vernichtungskampfes hat sich wohl noch nirgends ergeben; es würde auch schwer sein, ihn gegen die in lockerer Wiesenerde lebenden Larven durchzuführen. Wird man gestochen, so hat man im Salmiakgeist ein gutes Mittel, die Folgen des Stiches abzuschwächen.

Ein ziemlich harmloser Stecher ist ein Vertreter der Fliegengattung im engeren Sinne, die Stechfliege (*Stomoxys calcitrans*), auch Wadenstecher genannt, die sich bis auf den wagrecht aus dem Maule hervorstehenden Stechrüssel kaum von der Stubenfliege unterscheidet. Stellt sie sich im Spätsommer besonders in Stuben, in deren Nähe Viehställe sind, ein, so unterscheiden sie die meisten nicht von der Stubenfliege und glauben, daß ganz besonders boshafte Vertreter dieses „Haustieres“ die Eigentümlichkeit haben, Blut zu saugen. Überträgt der Wadenstecher mit seinem Stich nicht gerade irgendwelche pathogenen Bakterien, die er von früheren Aufenthaltsorten mitgenommen hat, und wird so Ursache einer Blutvergiftung, Milzbrand-erkrankung oder dgl., so wird man ihn, weil er weder sehr verbreitet, noch sein Stich be-

sonders unangenehm ist, kaum zu fürchten haben.

Dagegen gehören nahe Verwandte von ihm, die tropischen *Glossinen*, zu den furchtbarsten Feinden der Menschen. Die blutsaugende afrikanische Tsetsefliege, *Glossina morsitans*, etwas kleiner als unsere Stubenfliege, überträgt auf die Haustiere eine tödliche Protozoenkrankheit. Landstriche, die von dieser Fliegenart bewohnt sind, werden als Fliegenland ängstlich gemieden und von den Umwohnern höchstens in der Nacht mit den Herden durchzogen.

Während der Stich dieser Fliege für den Menschen keine eigentliche Gefahr bedeutet, kann der einer nahen Verwandten, der *Glossina palpalis*, verhängnisvoll werden, da er eine Infektion mit dem Erreger der Schlafkrankheit zur Folge haben kann. Gegenüber dieser Möglichkeit spielt natürlich die Reizwirkung des Stiches an sich keine Rolle, und die Tropenreisenden interessieren sich weit mehr dafür, wie man sich überhaupt vor Stichen dieser z. B. auch in der Nordwestecke Deutsch-Ostafrikas verbreiteten Fliegenart schützen kann, als dafür, wie man den Reiz des Stiches abschwächen könnte. Die Möglichkeit, den Krankheitserreger selbst durch Aufbringen irgendeines Mittels auf die gestochene Stelle abzutöten, dürfte kaum vorhanden sein, da das mikroskopische *Trypanosoma naganii* sofort in die Blutbahn eindringt.

Man vermeidet den Aufenthalt in dem Hauptwohnsitz jener *Glossina*, der schilfbewachsenen Gürtelzone von Seen. Es wäre interessant, zu erfahren, ob irgendwelche Reisende die Beobachtung gemacht haben, daß Leute, die einen besonderen Geruch aufweisen, von Stichen verschont blieben.

(Schluß folgt.) [638]

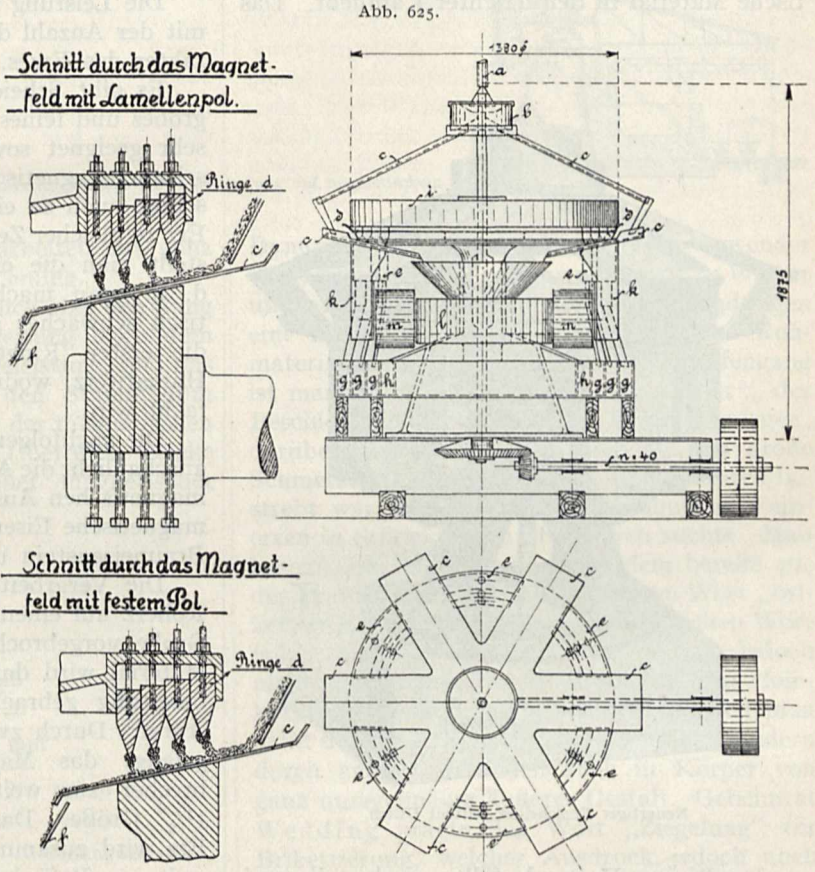
Über feine und arme Eisenerze.

Von Dr. techn. A. WEISKOPF, Hannover.
Mit zwölf Abbildungen.
(Fortsetzung von Seite 660.)

Ein deutsches Unternehmen, Friedrich Krupp Aktiengesellschaft Grusonwerk, hat in

letzter Zeit mit einem neuartigen Erzscheider, Patent Ulrich, sehr gute Erfolge erzielt, und zwar auf naßmagnetischem Wege für schwachmagnetische Erze.

Noch bis vor ganz kurzer Zeit glaubte man, daß Hämatite, Braun- und Roteisensteine, ungerösteter Spateisenstein und noch schwächer magnetische Mineralien auf naßmagnetischem Wege nicht zu scheiden wären, und hat daher Versuche angestellt, solche Erze trockenmagnetisch zu scheiden. Dieser Weg, zum Ziele zu



Ulrich-Scheider. Schnitt durch das Magnetfeld mit Lamellenpol und mit festem Pol.

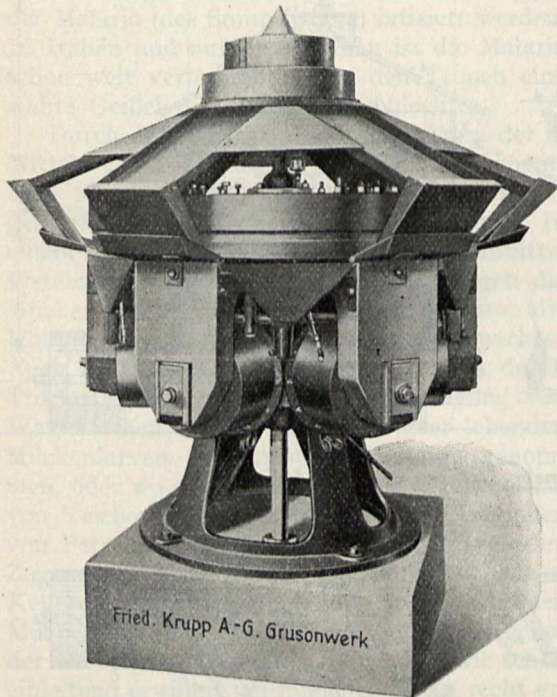
gelangen, mußte wegen der dabei sich entwickelnden gewaltigen Staubmassen bei der Zerkleinerung und Scheidung sowie wegen der höheren Verarbeitungskosten, Trocknung usw. bald wieder aufgegeben werden, bis es dem Ingenieur Ulrich durch seine bei langjährigen Versuchen gewonnenen Erfahrungen gelang, eine Maschine zu bauen, mit der die schwierige Frage der nassen schwachmagnetischen Scheidung gelöst wurde.

Die obenstehende Abb. 625 zeigt einen Scheider mit 6 Magnetpolen. Das Rohmaterial gelangt durch das Rohr a in den Verteiler b, und von da aus läuft es über 6 Rinnen den Polen zu durch die magnetischen Felder. Über diesen

magnetischen Feldern kreist eine Scheibe *i* mit einstellbaren Magnetringen *d*. Unter diesen Ringen befinden sich die einstellbaren Magnetpole *k*, die mit Magnetkernen, auf denen die Wicklungen sitzen, in Verbindung stehen. Zwischen je 2 Magnetpolen ist ein Kasten *e* mit so viel Abteilungen angebracht, als Produkte erzielt werden. Die Scheibe *i* wird mittels Räder vorgelege in Umdrehung gesetzt.

Beim Durchgang des Rohmaterials durch das Magnetfeld wird das magnetische Gut an die Ringe *d* herangezogen, während das unmagnetische Material in den Trichter *f* abfließt. Das

Abb. 626



Neuartiger Erzscheider, Patent Ulrich.

an den Ringen Haftende fällt zwischen je zwei Magnetpolen in die Kästen *e* ab und wird von da in Sammelrinnen abgeleitet.

Die großen Vorteile dieser Scheider bestehen darin, daß das Erz magnetische Felder mit einer in der Richtung der Rohgutzuführung steigenden magnetischen Stärke durchgehen muß, wodurch nacheinander das magnetische Gut herausgezogen wird. Jedes Erzgemisch geht über eine Reihe Felder von steigender magnetischer Zonenstärke, und infolgedessen werden in erster Linie hohe Leistung und reine Abgänge erzielt.

Die Scheider sind sehr einfach und brauchen ganz wenig Kraft, ebenso ist nur sehr wenig Bedienung nötig; mithin sind die Betriebskosten gering.

Je nach dem zu verarbeitenden Erz ist es nötig, das Konzentrat über einen zweiten Schei-

der zu senden oder nicht. Dies ist meist der Fall, wenn die Entfernung des Phosphors oder Schwefels die Hauptrolle spielt. Um den Phosphorgehalt im Konzentrat möglichst weit herabzudrücken, ist in besonderen Fällen sogar eine zweimalige Repetition des magnetischen Produktes erforderlich. Bei den meisten Erzen gelingt es schon nach einmaliger Repetition des Konzentrates, und in vielen Fällen ist überhaupt keine Repetition nötig, sondern das Konzentrat ist bei einmaligem Durchgang durch das Magnetfeld hoch genug angereichert.

Die Leistung des Scheiders steigt und fällt mit der Anzahl der Magnetpole und dem Charakter des Erzes.

Es gibt Scheider von 2—10 Polen und für grobes und feines Material. Die Apparate sind sehr geeignet sowohl für stark- als auch für schwachmagnetisches Erz; man kann die Maschine auch so einstellen, daß sie beide Arten Erz zu gleicher Zeit scheidet. Im letzteren Falle stellt man die ersten Ringe höher vom Pol, d. h. man macht die ersten Zonen magnetisch schwächer als die letzten. Dann ziehen die ersten Ringe Magnetit- und die letzten Hämatiterz, wodurch die Aufbereitung vereinfacht wird.

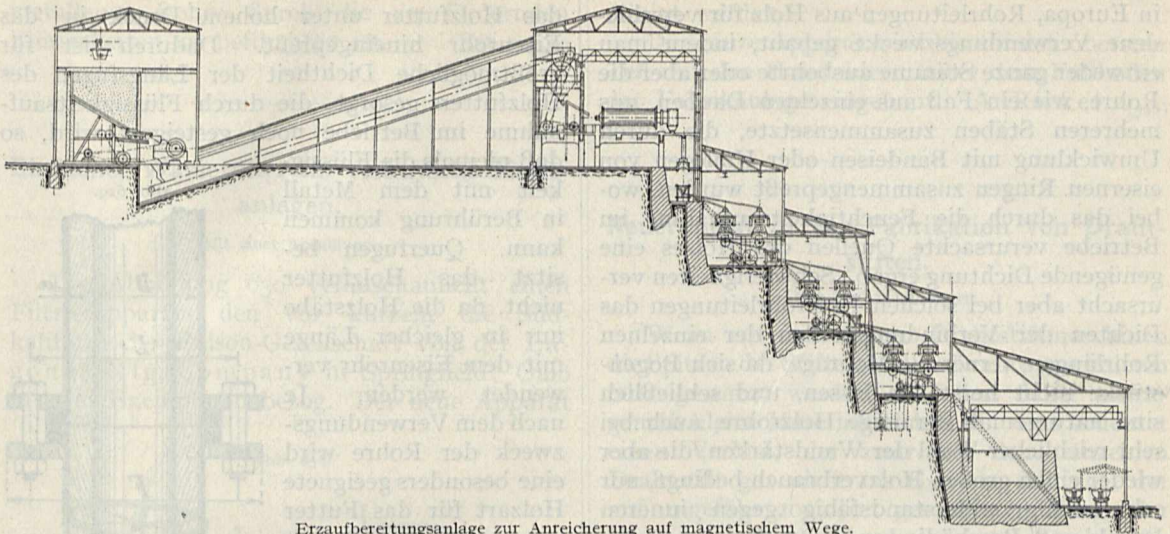
Die nachfolgende Zeichnung (Abb. 627) veranschaulicht die Anordnung einer nassen elektromagnetischen Aufbereitung für arme, schwachmagnetische Eisenerze, wie Hämatit, Rot- oder Brauneisenstein usw.

Die Verarbeitung ist so gedacht, daß das Roherz auf einem Brecher bis 4" Größe an der Grube vorgebrochen wird. Das vorgebrochene Material wird dann mittels Seilbahn zur Aufbereitung gebracht und in einen Bunker gestürzt. Durch zwei selbsttätige Stoßaufgaben gelangt das Material in die beiden Steinbrecher zur weiteren Zerkleinerung bis auf 1½" Größe. Das von den Brechern fallende Erz wird zusammen einem Transportband zur weiteren Beförderung in 2 Kugelmühlen aufgegeben. Diese Mühlen zerkleinern das Material von 1½ bis ¼" Größe, und von den Kugelmühlen gelangt es in die Naßgrießmühlen, wo es auf die erforderliche Feinheit gemahlen wird.

Das Erz ist nun fertig zur Scheidung und fließt von den Grießmühlen über Verdickungskästen nach den ersten Ulrich-Scheidern. Das Konzentrat geht über eine zweite Gruppe Ulrich-Scheider und wird hier meistens schon sehr hoch angereichert. Das Konzentrat der letzten Ulrich-Scheider gelangt in Entwässerungsbehälter, von wo es mittels Greifer oder ähnlicher Entleerungsmaschinen zur Brikettieranlage gebracht wird.

Die Abgänge sämtlicher Scheider gehen zur Halde. Die Anlage ist vollständig selbsttätig

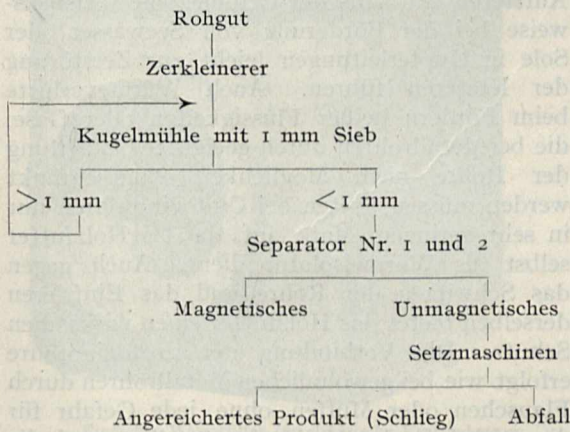
Abb. 627.



Erzaufbereitungsanlage zur Anreicherung auf magnetischem Wege.

von Anfang bis Ende und arbeitet mit ganz außerordentlich geringer Bedienung.

Abb. 627 gibt einen Überblick über den Gang der naßmagnetischen Aufbereitung nach dem System Ullrich bei 600 t Tagesleistung, und das nachfolgende Schema zeigt den Stammbaum eines Verarbeitungsganges bei der magnetischen Scheidung und gewährt einen Überblick, welche Operationen ein nur einfacher magnetischer Scheideprozeß erfordert.



Aus dieser Zusammenstellung ist zu ersehen, daß das durch magnetische Anreicherung gewonnene Erz und auch ein großer Teil der auf naßmechanischem Wege gewonnenen Anreicherungsprodukte größtenteils in feinkörnigem Zustand sich befinden, und wie bereits in der Einleitung meiner Ausführungen erwähnt, bietet die Verhüttung dieser Eisenerze im Hochofen große Schwierigkeiten. Die Menge der feinkörnigen Erze, die der Hochofen schlucken muß, erfährt nun dadurch noch eine Vermehrung, durch die forcierte Förderung, durch die Einwirkung des

Dynamits, das anstatt des Pulvers verwendet wird, durch die langen Transportwege zu Wasser und zu Lande und durch die vielen Umladungen eine Zerkleinerung und ein Abrieb des Rohmaterials erfolgt. Beim normalen Hochofengang ist man in der Lage, eine Menge von 11% der Beschickung an feinkörnigen Erzen zuzulegen; darüber hinaus macht es dem Betrieb große Schmerzen*), die zu beseitigen man dadurch bestrebt war, daß man den Überschuß an Feinerzen in Stückform zu überführen suchte. Man bezeichnete das Verfahren mit dem bereits aus der Braunkohlenindustrie bekannten Wort „brikkettieren“, hergeleitet von dem englischen Wort *brick* (Ziegel). Dieser Begriff umfaßt jedoch nicht alle Arten der Überführung vom feinkörnigen Zustand in die Stückform, weil man nicht nur die Erze in Ziegel verwandelt, sondern durch andere Methoden auch in Körper von ganz unregelmäßig äußerer Gestalt. Geheimrat Wedding prägte das Wort „Ziegelung“ für Brikettierung, welcher Ausdruck jedoch auch nur begrenzt diejenigen Methoden bezeichnet, die Feinerze in Ziegelform überführen. Wenn jedoch das feine Material beispielsweise durch Anwendung hoher Temperaturen in Stückform überführt wird, wurde es als agglomeriert bezeichnet.

(Schluß folgt.) [570]

Eiserne Rohre mit Holzfutter.

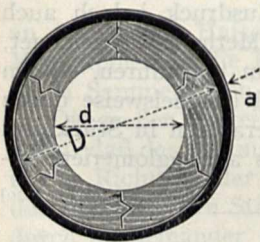
Mit zwei Abbildungen.

Holzrohre sind schon im Altertum zu Wasserleitungen vielfach verwendet worden, und auch in neuerer Zeit hat man besonders in holzreichen

*) Feinerze als Ursache von Hochofenstörungen. Von Dr. Alois Weiskopf, *Stahl und Eisen*, 1904, Nr. 21.

Gegenden Amerikas, in geringerem Maße auch in Europa, Rohrleitungen aus Holz für verschiedene Verwendungszwecke gebaut, indem man entweder ganze Stämme ausbohrte oder aber die Rohre, wie ein Faß aus einzelnen Dauben, aus mehreren Stäben zusammensetzte, die durch Umwicklung mit Bandeisen oder Umlegen von eisernen Ringen zusammengepreßt wurden, wobei das durch die Feuchtigkeitsaufnahme im Betriebe verursachte Quellen des Holzes eine genügende Dichtung ergab. Schwierigkeiten verursacht aber bei solchen Holzrohrleitungen das Dichten der Verbindungsstellen der einzelnen Rohrlängen, ferner die Montage, da sich Bogenstücke nicht herstellen lassen, und schließlich sind naturgemäß derartige Holzrohre, auch bei sehr reichlicher Wahl der Wandstärken, die aber wieder einen großen Holzverbrauch bedingt, nur sehr wenig widerstandsfähig gegen inneren Druck und Beschädigung von außen, ganz abgesehen davon, daß die Holzrohre, wenn sie im Erdboden verlegt oder den Witterungseinflüssen ausgesetzt sind, nur sehr kurze Zeit halten. Die verhältnismäßig große Widerstandsfähigkeit von Holz gegenüber vielen Flüssigkeiten, welche Metalle angreifen, und der daraus folgende Umstand, daß solche Flüssigkeiten beim Durchleiten durch Holzrohre viel weniger verunreinigt werden, als wenn sie durch Metallrohre fließen, läßt aber trotz der genannten Schwierigkeiten die Verwendung von Holzrohren für manche Industriezweige sehr wünschenswert erscheinen. Das hat in neuerer Zeit dazu geführt, Holzrohre herzustellen, denen alle Vorzüge der älteren Holzrohre eigen sind, ohne daß sie deren Nachteile besäßen. Ein solches Holzrohr ist das nach dem Erfinder benannte *Crotoginorohr*, welches von der Firma Stephan, Frölich & Klüpfel in Scharley in Schlesien hergestellt wird. Es ist, wie die beistehenden Abb. 628 u. 629 erkennen

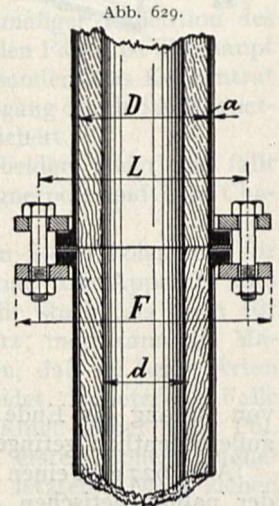
Abb. 628.



Querschnitt eines Crotoginorohres. Dauben in Rohrlänge.

lassen, ein Eisenrohr, das mit einem aus einzelnen Stäben bestehenden Holzfutter ausgekleidet ist, derart, daß der Eisenmantel den Schutz gegen Witterungs- oder Bodeneinflüsse sowie Beschädigungen von außen und den inneren Druck übernimmt, während das Holzfutter die Flüssigkeit gegen die unerwünschte Berührung mit dem Metall schützt. Die Holzstäbe sind, wie der Querschnitt Abb. 628 zeigt, mit Nut und Feder versehen; sie werden zunächst zusammengesetzt, wobei der Außendurchmesser des so gebildeten Rohres etwas größer ist als der Innendurchmesser des Eisenrohres, und

dann wird mit Hilfe besonderer Maschinen das Holzfutter unter hohem Druck in das Eisenrohr hineingepreßt. Dadurch ist für größtmögliche Dichtigkeit der Längsfugen des Holzfutters gesorgt, die durch Flüssigkeitsaufnahme im Betriebe noch gesteigert wird, so daß niemals die Flüssigkeit mit dem Metall in Berührung kommen kann. Querfugen besitzt das Holzfutter nicht, da die Holzstäbe nur in gleicher Länge mit dem Eisenrohr verwendet werden. Je nach dem Verwendungszweck der Rohre wird eine besonders geeignete Holzart für das Futter verwendet, das, soweit es nicht durch die Flüssigkeit angegriffen wird, fast unbegrenzt haltbar ist, weil es ständig von der Flüssigkeit umspült und vor Luftzutritt geschützt ist. Außer dem



Crotoginorohr mit festen Bunden und losen Flanschen.

Schutz des Eisenrohres gegen direkte Berührung mit der geförderten Flüssigkeit verhindert das Holzfutter, da Holz ein sehr schlechter Elektrizitätsleiter ist, auch das Auftreten galvanischer Ströme, die beispielsweise bei der Förderung von Seewasser oder Sole in Kupferleitungen leicht zur Zerstörung der letzteren führen. Auch Wärmeverluste beim Fördern heißer Flüssigkeiten oder Gase, die bei Metallrohren durch geeignete Umhüllung der Rohre nach Möglichkeit eingeschränkt werden müssen, treten bei Crotoginorohren nur in sehr geringem Maße auf, da das Holzfutter selbst als Wärmeisolator dient. Auch gegen das Schwitzen der Rohre und das Einfrieren derselben bietet das Holzfutter einen wirksamen Schutz. Die Verbindung der Crotoginorohre erfolgt wie bei gewöhnlichen Metallrohren durch Flanschen oder Muffen ohne jede Gefahr für die Dichtigkeit der Verbindungsstellen, und die Herstellung von Bogen- und Abzweigstücken bietet auch keinerlei Schwierigkeiten, da sich gerade Rohre ohne Schwierigkeit biegen lassen, ohne daß dabei die Dichtigkeit des Holzfutters leidet.

Die Eisenrohre mit Holzfutter finden mit Vorteil Verwendung als Leitungen für Seewasser auf Schiffen, für Sole in Salinen und in der Kaliindustrie, sowie in Gefrier- und Kühlanlagen, für die Brunnenleitungen natürlicher Mineralwässer, in chemischen Fabriken, Brauereien, Brennereien, Obstkeltereien, Essigfabriken, in Bergwerken zur Förderung saurer

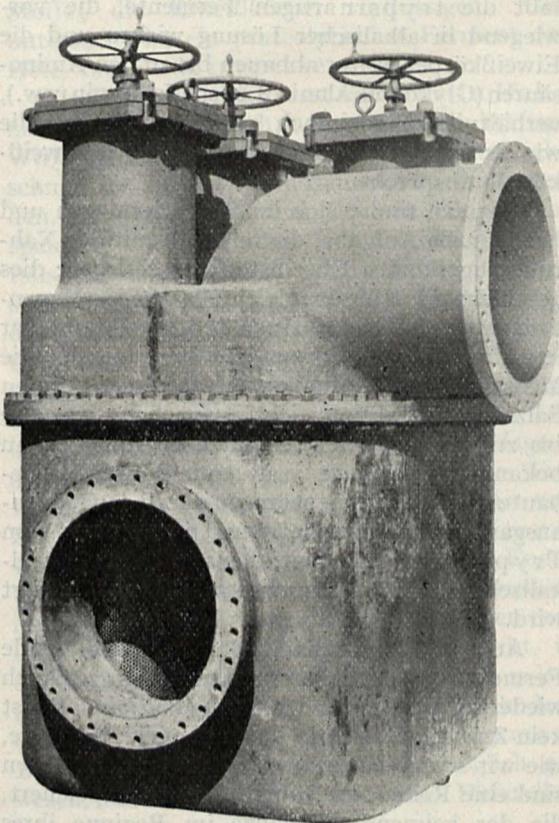
Grubenwässer usw., überall da, wo ein Angriff metallener Rohre durch die zu fördernden Flüssigkeiten zu befürchten ist. Bst. [586]

Einfacher Wasserfilter für elektrische Kraftanlagen.

Mit einer Abbildung.

Die Abbildung 630 veranschaulicht einen Filtrierapparat, den vor kurzem die Südkalifornische Edison-Gesellschaft von der Lagonda Mfg. Company in Springfield, Ohio in zwei Exemplaren bezog. Der neue Apparat

Abb. 630.



Einfacher Wasserfilter für elektrische Kraftanlage.

hat die Aufgabe, den Wasserzufluß der Edison'schen Kraftanlage von störenden Fremdkörpern frei zu halten.

Die einfache Konstruktion des Apparates geht deutlich aus der Abbildung hervor. Er ist mit drei Filterkörben ausgerüstet, deren jeder eine dem Leitungsrohr entsprechende freie Siebfläche hat.

Durch Drehen an einem der auf dem Apparat angeordneten Handräder kann jeder Korb einzeln entfernt werden. Er wird dabei in aufrechter Stellung herausgedreht und kann so-

dann an passender Stelle ausgeschüttet und gereinigt werden.

Der ganze Apparat wird bis auf den obersten Teil mit den Handrädern unter dem Fußboden der Fabrikanlage eingebaut. A. Ricker. [548]

Neuerungen in der Fabrikation von Drahtstiften.

Mit drei Abbildungen.

Wenn auf den älteren Drahtstiftmaschinen die Spitzen der Stifte aus dem Drahte geschnitten oder gestanzt werden, so fallen dabei naturgemäß kleine Materialteilchen ab. Das bedeutet einen Verlust, der zwar bei dem einzelnen Drahtstift gar nicht ins Gewicht fällt, bei der auf ungefähr 200 000 t geschätzten Menge der jährlich in Deutschland erzeugten Drahtstifte aber doch einen sehr hohen Wert repräsentiert. Es hat deshalb auch an Versuchen nicht gefehlt, diesen Abfall ganz oder doch zum größten Teile zu vermeiden. Von dem Verfahren, den Draht

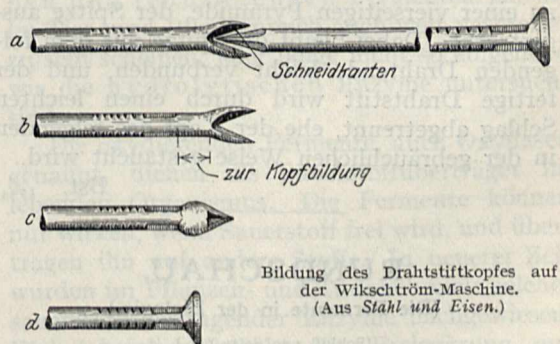
Abb. 631.



Drahtstifte mit schräger Spitze.

bei der Herstellung des Stiftes bzw. der Spitze schräg zur Längsachse zu durchschneiden und damit ohne Materialverlust zwei Spitzen auf einmal herzustellen, kam man sehr bald wieder zurück, weil die bei dieser Fabrikationsmethode sich ergebenden Drahtstifte mit exzentrischen Spitzen, Abb. 631, im Gebrauch doch mehr Schwierigkeiten bereiteten, als man wohl auf den ersten Blick anzunehmen geneigt ist. Erheblich bessere Resultate ergibt, nach *Stahl und Eisen*, das Verfahren der Firma Wikschtröm & Bayer in Düsseldorf, bei dem die

Abb. 632.

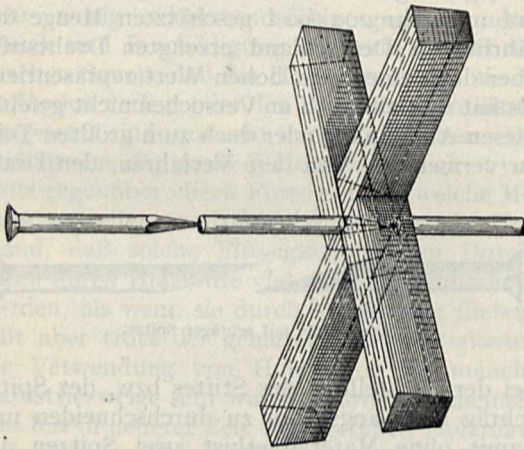


Bildung des Drahtstiftkopfes auf der Wikschtröm-Maschine. (Aus *Stahl und Eisen*.)

Spitze zwar aus dem Draht herausgeschnitten wird, die dabei abgetrennten Stücke, der frühere Abfall, aber nicht in den Schrott wandern, son-

dem an dem Drahtende sitzen bleiben und mit zum Kopfe des folgenden Nagels gestaucht werden. Die Abb. 632 läßt Spitzen- und Kopfbildung bei auf Wikschtrömmaschinen hergestellten Drahtstiften deutlich erkennen. Beim Ausschneiden der Spitze werden die übrigbleibenden Drahtstückchen etwas nach außen abgebo-gen; da ihre Masse allein aber zur Bildung des Kopfes nicht ausreichen würde, wird dazu auch noch ein Stück des Nagelschaftes mit verwendet, und da schon beim Vorstauchen des Kopfes die Enden sehr fest zusammengepreßt werden, so ergibt sich schließlich ein Nagelkopf, der wie aus einem vollen Stücke gestaucht aussieht und der sich auch unter dem Einflusse der Hammerschläge nicht deformiert oder teilt. Auf eine

Abb. 633.



Prinzip der Drahtstiftmaschine von Gärtner & Wehrmann.

andere Weise wird das Problem der gänzlichen Vermeidung des Spitzenabfalles bei den Drahtstiftmaschinen der Firma Gärtner & Wehrmann in Lintorf bei Düsseldorf gelöst. Ein Ausschneiden oder Ausstanzen der Spitze aus dem vollen Draht findet hier gar nicht statt, das glatt abgeschnittene zylindrische Drahtstiftende wird vielmehr, wie Abb. 633 zeigt, durch vier gegeneinander wirkende Preßbacken zu einer vierseitigen Pyramide, der Spitze aus-gestreckt. Dabei bleibt die Spitze mit dem fol-genden Drahtende leicht verbunden, und der fertige Drahtstift wird durch einen leichten Schlag abgetrennt, ehe der Kopf des folgenden in der gebräuchlichen Weise gestaucht wird.

Bst. [734]

RUNDSCHAU.

(Die Fermente in der Biologie.)

(Schluß von Seite 669.)

Wir wenden uns einer neuen großen Gruppe von Fermenten zu, den proteolytischen oder eiweißlösenden, die ebenfalls zu den hydro-

lytischen Enzymen gerechnet werden. Die un-gemein komplizierten Eiweißkörper, die einen großen Teil des tierischen Organismus und einen sehr erheblichen Anteil unserer Nahrung bil-den, müssen, bevor sie in den Blutkreislauf ge-langen, abgebaut, in einfachere Bestandteile zerlegt werden. Das geschieht wiederum mit Hilfe der Fermente, die also auch für die Eiweiß-verdauung eine große Bedeutung haben. Neuere Forschungen haben gezeigt, daß eiweißzerlegende Fermente auch im Pflanzenreich weit verbreitet sind. Wir unterscheiden zwei wichtige Gruppen von proteolytischen Fermenten, die pepsin-artigen, die vorwiegend in saurer Lösung wirken und Eiweiß in Albumosen und Peptone aufspal-ten, in Stoffe, die selbst noch sehr kompliziert zusammengesetzt sind. Die zweite Gruppe um-faßt die trypsinartigen Fermente, die vor-wiegend in alkalischer Lösung wirken und die Eiweißkörper weiter abbauen bis zu den Amino-säuren (Glykokoll, Alanin, Leucin, Isoleucin usw.), verhältnismäßig einfach gebauten Stoffen, die wir als die Bausteine der verschiedenen Eiweiß-körper ansprechen.

Pepsin findet sich im Säugetiermagen und hat hier die Aufgabe, die reichlich mit der Nah-rung zugeführten Eiweißstoffe zu zerlegen; dies geschieht mit Hilfe der gleichfalls von den Magen-drüsen sezernierten Salzsäure, da Pepsin nur in saurer Lösung wirksam ist. Darum leiden die Menschen an Verdauungsbeschwerden, deren Salzsäureproduktion nicht ausreichend ist. Die bis zu den Peptonen, einem noch nicht genau bekannten Gemenge von Aminosäuren, abge-bauten Eiweißkörper gelangen durch den Magen-angang in den Dünndarm und werden hier vom Trypsin weiter zerlegt, das von dem stark al-kalischen Saft der Bauchspeicheldrüse geliefert wird.

Auch im Pflanzenreich hat man eiweißlösende Fermente entdeckt, ganz besonders reichlich wieder in den keimenden Samenkörnern. Es ist kein Zufall, daß sich in ihnen so viele Fermente, wie wir schon sahen, vorfinden. In den Samen sind eine Reihe von Nährstoffen aufgespeichert, die der keimenden Pflanze im Beginne ihres Lebens zur Ernährung dienen. Sie müssen nun ganz ähnlich wie die Nahrungsstoffe, die der tierische Organismus immer von neuem auf-nimmt, zerlegt werden. Die Masse des Samens stellt also ein Nahrungsreservoir dar, dessen Be-standteile durch die Fermente in einfachere For-men aufgespalten werden. Deshalb finden wir in den Samen so zahlreiche Fermente, wie wir sie in den übrigen Pflanzenteilen, die für das Leben der Pflanze eine ganz andere Bedeutung haben, im allgemeinen nicht anzutreffen pflegen.

Besonders bekannt geworden ist ein proteo-lytisches Ferment, das sich in dem Milch-saft des Melonenbaumes (*Carica papaya*)

findet und dem Trypsin ähnlich wirkt. Es bringt die Eiweißstoffe des Fleisches zur Auflösung und wurde deshalb von den Eingeborenen der Antillen, die diese Wirkung schon lange kannten, bei der Zubereitung des Fleisches benutzt. Nachdem die Wirkung des Fermentes genauer untersucht war, hat man es für medizinische Zwecke vielfach verwendet, ist aber heute wieder davon abgekommen. Auch die Insektivoren, die sogenannten fleischfressenden Pflanzen, besitzen proteolytische Fermente, mittels deren sie die eingefangenen Insekten aufzulösen und zu verdauen vermögen. Eine ganze Reihe eiweißlösender Fermente wurden auch aus niederen Pflanzen dargestellt, aus den Schimmel- und Sproßpilzen, ferner aus den Bakterien oder Spaltpilzen. Gerade die letzteren besitzen häufig Stoffe, die Eiweißkörper verflüssigen. Gut untersucht ist ein proteolytisches Ferment der Hefe, die Endotryptase.

Das Ferment, das zuerst von Martin Hahn nachgewiesen wurde, hat eine ungemein kräftige Wirkung auf Eiweißkörper, die von ihm sehr schnell bis zu den Aminosäuren abgebaut werden. Es steht also dem Trypsin der Bauchspeicheldrüse nahe, das, wie wir sahen, ebenfalls eine weitgehende Spaltung der Proteinstoffe herbeiführt. Während das Trypsin aber durch alkalische Reaktion begünstigt wird, kann die Wirkung der Endotryptase dadurch eher gehemmt werden; am besten wirkt das proteolytische Ferment der Hefe in schwach saurer Lösung, ähnelt also darin dem Pepsin des Magensaftes. Da es aber eine viel energischere Wirkung hat als Pepsin, das die Eiweißkörper nur bis zu den Peptonen spaltet, hat Hahn es mit Recht den Tryptasen zugezählt. Als Endotryptase wurde es deshalb bezeichnet, weil es im Gegensatz zum Trypsin, das nach außen entleert wird, also außerhalb der Zelle wirkt, in der Zelle bleibt und nur sehr schwer daraus isoliert werden kann. Durch dieselben Methoden, die zur Darstellung der Alkoholzymase Buchners geführt haben, ist es möglich gewesen, auch die Endotryptase aus den Hefezellen zu gewinnen.

Die Endotryptase gehört wie das Pepsin und Trypsin zu den Verdauungsfermenten, bringt Eiweißstoffe in Lösung und spaltet aus ihnen Aminosäuren ab. Sie erzeugt eine Selbstverdauung der Hefe, wenn die Zellen geschädigt oder gar abgestorben sind. Der Stickstoffgehalt der Hefe nimmt dann schnell ab, weil sich aus dem Hefeeiweiß lösliche Produkte abspalten. Ebenso verdaut die Endotryptase andere Eiweißkörper wie Kasein, Fibrin, Albumin, baut sie bis zu den Aminosäuren ab.

Die Endotryptase wirkt schädigend auch auf die Zymase. Man hat schon länger beobachtet, daß andere Verdauungsenzyme, eiweißlösende

Fermente wie Pepsin, Trypsin, die Wirksamkeit der Zymase ungünstig beeinflussen. In derselben Weise wirkt die Endotryptase; sie ist die Ursache der oft raschen Abnahme der Gärwirkung des Hefepreßsftes, der beide Enzyme enthält. Da es nicht möglich ist, sie voneinander zu trennen, lassen sich genaue Bestimmungen ihrer Wirkungsoptima nicht feststellen. Die beiden Enzyme wirken sich entgegen; je mehr Endotryptase vorhanden ist, desto geringer ist die Gärwirkung. Steigert sich durch eine besondere Versuchsanordnung die Gärwirkung, so ist es schwer zu entscheiden, ob sie günstig auf die Zymase oder schädigend auf die Endotryptase eingewirkt hat. Beides kann dasselbe Resultat zur Folge haben. Gegensätzlich werden die beiden Endoenzyme auch von Säuren und Alkalien beeinflusst; während Zymase von Säuren geschädigt wird, ist die Wirkung der Endotryptase am kräftigsten in saurer Lösung. Wir kommen auf die Zymase, die einer anderen Gruppe angehört, noch zu sprechen.

Wir wollen uns kurz den Labfermenten zuwenden, die die Eigenschaft haben, Milch zur Gerinnung zu bringen, dadurch, daß sie das Milchcasein, einen Eiweißkörper, koagulieren. Milch gerinnt, wie jedermann weiß, wenn sie sauer ist, also bei Gegenwart von Säuren. Darauf beruht die Labwirkung jedoch nicht; vielmehr ist ein besonderes Ferment, das auch in alkalischer Lösung wirkt, die Ursache der Gerinnung. Es findet sich in den Drüsen der Magenschleimhaut zahlreicher Tiere. Auch manche Pflanzensäfte besitzen die Eigenschaften, Milch zu koagulieren; aus niederen Pilzen, namentlich aus zahlreichen Bakterien, auch aus der Hefe wurden Fermente mit dieser Eigenschaft gewonnen.

Alle die genannten gehören zu der großen Gruppe der hydrolytischen Fermente; sie zerlegen das Substanzmolekül, indem sie ihm die Elemente des Wassers zuführen. Wir wenden uns kurz einer neuen Gruppe, den oxydierenden und reduzierenden Fermenten zu, die im Tier- und Pflanzenreich auch weit verbreitet zu sein scheinen, aber lange nicht so eingehend wie die hydrolytischen Enzyme untersucht sind.

Die oxydierenden Fermente, auch Oxydasen genannt, dienen als Sauerstoffüberträger im lebenden Organismus. Die Fermente können nur wirken, wenn Sauerstoff frei wird, und übertragen ihn auf andere Stoffe. In neuerer Zeit wurden im Pflanzen- und Tierreich viele solcher sauerstoffübertragender Enzyme nachgewiesen. Wahrscheinlich beruht die Essiggärung aus Äthylalkohol auch auf der Wirksamkeit eines solchen Fermentes. Buchner hat ein solches Ferment nach denselben Prinzipien, die ihn bei

der Darstellung der Zymase geleitet haben, aus den Essigsäurebakterien gewonnen.

Den oxydierenden entgegengesetzt wirken die reduzierenden Fermente. Ein solches wurde von Hahn in der Hefe nachgewiesen. Dieses Reduktionsferment scheint in mancher Hinsicht mit dem Gärungsenzym übereinzustimmen; der Hefepreßsaft verliert seine Reduktionswirkung unter sehr ähnlichen Bedingungen wie die Gärwirkung. Die Reduktionswirkung des Hefepreßsaftes ist an dem entfärbenden Einfluß, den der frische Saft auf eine einprozentige Methylblaulösung hat, geprüft worden. Das ziemlich starke Reduktionsvermögen des Preßsaftes geht durch schädigende Einflüsse leicht verloren und unterliegt ganz ähnlichen Bedingungen wie die Eigenschaften der übrigen Enzyme.

Wir wollen uns zum Schluß noch mit dem für die alkoholische Gärung so wichtigen Enzym der Hefe, der alkoholbildenden Zymase, beschäftigen, deren Darstellung zugleich einen viele Jahrhunderte langen Streit zum Abschluß gebracht hat.

Die Zymase wurde früher den Oxydasen zugerechnet, jetzt wird sie der besonderen Gruppe der Gärungsenzyme zugezählt. Eine Oxydation findet freilich bei dem Gärungsprozeß statt, aber eine intramolekulare; es wird kein Sauerstoff von außen zugeführt. Das illustriert am deutlichsten die Gärungsgleichung. Der Zucker zerfällt unter dem Einfluß des Enzyms in Alkohol und Kohlensäure, ohne daß bei diesem Prozeß eine Neueinführung irgend eines Atomes stattfindet. Deshalb hat Buchner die Zymase von den Oxydationsfermenten getrennt.

Die Darstellung der Zymase als des alleinigen Prinzipes der alkoholischen Gärung hat den alten Streit, ob die Gärung den biologischen oder den chemischen Vorgängen zuzurechnen ist, zugunsten derer, die die chemische Natur des Problems verfochten haben, entschieden. Die Hefezellen bilden zwar die Zymase, sie selbst sind dann aber für die Gärung entbehrlich. Isoliert man durch Zertrümmerung der undurchlässigen Zellwände das Enzym, so kann man mit dem Preßsaft eine zellenfreie Gärung bewirken, die sich in nichts von der durch die Hefe selbst hervorgerufenen unterscheidet. Der Isolierung der Zymase folgten durch Buchner bald die Darstellung der Enzyme der Milchsäuregärung aus den Milchsäurebakterien, ferner die Darstellung des Enzyms der Essigsäuregärung aus den Essigsäurebakterien. Auch hier sind die Mikroorganismen nur die Produzenten der wirksamen Enzyme; der chemische Prozeß erfolgt lediglich durch die katalytischen Eigenschaften der Enzyme.

Die Zymase ist ein sehr wenig beständiges Enzym; wie wir schon vorher erwähnten, wird

sie von der stets in ihrer Begleitung befindlichen Endotryptase geschädigt, so daß sie nach wenigen Tagen schon ihre Wirkung verliert. Wahrscheinlich deshalb, weil durch die eiweißverdauende Kraft der Endotryptase die molekulare Beschaffenheit der Zymase zerstört wird. Da wir annehmen, daß die Fermente in chemischer Hinsicht mit den Eiweißkörpern verwandt sind, ist dieser Einfluß der Endotryptase durch eine Verdauung der Zymase zu erklären. Erhitzt man die in Lösung befindliche Zymase auf 40 bis 50° C, so verliert sie gleichfalls ihre Wirksamkeit; bei derselben Temperatur wird auch das Reduktionsvermögen des Preßsaftes aufgehoben, während andere Enzyme der Hefe hitzebeständiger sind, die Invertase z. B. erst bei 75° C zerstört wird und auch dem Einfluß der Endotryptase viel besser widersteht als die Zymase.

Von allen Zuckern vergärt die Zymase nur die von der allgemeinen Formel $C_{3n}H_{6n}O_{3n}$, also die Zuckerarten, deren Molekül eine durch 3 ohne Rest teilbare Zahl von Kohlenstoffatomen enthält. In Frage kommen die Triosen $C_3H_6O_3$, die Hexosen $C_6H_{12}O_6$ und die Nonosen $C_9H_{18}O_9$, von denen die Hexosen die bei weitem wichtigsten sind. Die Disaccharide $C_{12}H_{22}O_{11}$ (Rohrzucker, Malzzucker, Milchzucker) sind nicht ohne weiteres vergärbare, sondern müssen erst durch geeignete Fermente unter Einführung der Atome des Wassers in Hexosen zerlegt werden. Aber auch nicht alle Hexosen werden von der Zymase vergoren; am besten die d-Glukose und d-Fruktose, Trauben- und Fruchtzucker, ferner d-Mannose und etwas langsamer d-Galaktose. Daß andere Hexosen nicht von der Zymase beeinflusst werden, muß seinen Grund in der räumlichen Anordnung der einzelnen Atome, in der räumlichen Konfiguration der Hexosen haben. Die Monosaccharide, die von der Zymase beeinflusst werden, müssen zu ihr in naher Beziehung stehen, gewissermaßen das Schloß zum Schlüssel Zymase bilden.

Wir haben wiederholt auf die mannigfaltigen Fermente der Hefe Bezug genommen, nur deshalb, weil die Hefe das klassische Untersuchungsmaterial der Fermentforschung gebildet hat. Durch die eingehenden Studien, die der Streit über die Ursachen der alkoholischen Gärung hervorgerufen hat, ist die gesamte Fermentforschung außerordentlich gefördert worden. Wir haben uns jetzt wieder dem Standpunkte genähert, den Justus von Liebig schon in der ersten Hälfte des vorigen Jahrhunderts zum Ausdruck gebracht hat. Wir fassen heute die alkoholische Gärung ebenso wie andere Fermentvorgänge als chemische Prozesse auf. Im Gegensatz dazu hatten Theodor Schwann, Cagniard de Latour und später vor allem Pasteur die biologische Seite der Gärungsvorgänge betont.

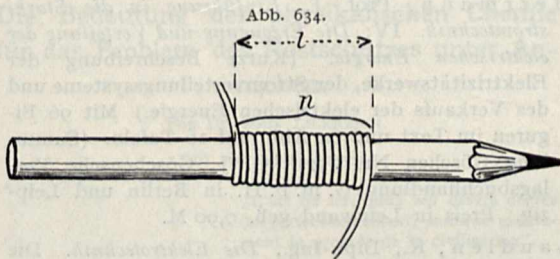
Freilich hat Pasteur durch seine klassischen Arbeiten über die Mikroorganismen der Luft endgültig den Nachweis erbracht, daß alkoholische Gärung unter dem Einfluß belebter Zellen, der Hefepilze, entsteht und Liebig's unhaltbare Ansicht von der Natur der Hefe als eines sich zersetzenden Eiweißkörpers widerlegt. Die Hefepilze sind insofern die Ursache der Hefegärung, als in ihrem Leib das Gärungsenzym, die Zymase, gebildet wird. Der Vorgang selbst ist aber unabhängig von dem Leben der Hefe, er vollzieht sich ebenso gut, wenn eine Vermehrung der Hefezellen nicht mehr statthat, wenn nur das wirksame Enzym, die Zymase, erhalten ist. Durch ihre Darstellung hat E. Buchner die Enzymtheorie, die schon von Moritz Traube, von Berthelot, Claude Bernard, Felix Hoppe-Seyler im Gegensatz zu den rein biologischen Anschauungen Pasteurs verfochten wurde, experimentell begründet und damit den alten Streit zu einem vorläufigen Abschluß geführt. Die Fermentforschung, die inzwischen durch zahllose Einzelarbeiten mächtig gefördert ist, hat wesentlich dazu beigetragen, die noch in vieler Hinsicht unklaren Lebensvorgänge auf eine exakte chemische Grundlage zu stellen.

Dr. Georg Wolff. [261]

NOTIZEN.

Dickenmessung von Drähten. (Mit einer Abbildung.)

Nicht oft genug kann darauf hingewiesen werden, daß es eine überaus einfache Methode gibt, um roh den Durchmesser von Drähten mittlerer Durchmesser zu messen. Der zu messende Draht braucht nämlich nur auf irgendeinem geeigneten Gegenstande, z. B. einem Bleistift, aufgewickelt zu werden. Wenn die einzelnen Windungen aneinanderliegen, so gibt die Länge der



Dickenmessung von Drähten.

bewickelten Strecke dividiert durch die Anzahl der Windungen den Durchmesser des Drahtes an. Bei einigermaßen geübtem Auge und einiger Geschicklichkeit gelingt es, auf diese überaus einfache Weise ganz gute Genauigkeit zu erzielen.

Wesentlich erleichtert wird diese Meßmethode, wenn man sich für verschiedene Durchmesser geeichte Marken auf einem geeigneten Stäbchen, etwa, wie schon gesagt, auf einem Bleistift anbringt.

Die Abbildung zeigt auf eine Länge von 18 mm auf einem Bleistift 18 Drahtwindungen nebeneinander.

Der Durchmesser des Drahtes beträgt demnach:

$$\frac{l}{n} = \frac{18}{18} = 1 \text{ mm.}$$

Bis zu einem kleinsten Durchmesser von etwa 0,1 mm ist die beschriebene einfache Meßmethode noch gut verwendbar.

Ing. Schwarzenstein. [895]

Moderne Infanteriegeschosse. In der „Neuen Züricher Zeitung“ erschien ein Bericht von Dr. E d u a r d Stierlin, der Gelegenheit hatte, einer Anzahl in der Schlacht bei Monastir verletzter Serben die erste Hilfe angedeihen zu lassen. Er schildert seine Erfahrungen über Verletzungen durch Infanteriegeschosse, wobei er die schon aus früheren Kriegen bekannte, verhältnismäßige Gutartigkeit selbst scheinbar schwerer Verwundungen durch das moderne kleinkalibrige Geschosß erwähnt. Dagegen sah er vielfach schwere Knochenzertrümmerungen bei relativ kleiner Einschußöffnung. Es handelte sich in diesen Fällen um Schüsse aus großer Nähe, bei denen infolge der hohen Anfangsgeschwindigkeiten durch explosionsartige Stoßwirkung ausgedehnte Zertrümmerungen auftreten. Andererseits aber lag die Ursache auch in der bisher aus Erfahrungen vom Kriegsschauplatz noch nicht bekannten Wirkung eines modernen Spitzgeschosses (wie es z. B. das deutsche S-Geschosß ist), das infolge seines weit n a c h r ü c k w ä r t s gerückten Schwerpunktes die Neigung hat, sich zu überschlagen und dann unter Drehung um seine quere Achse seine Bahn als sogenannter „Querschläger“ fortzusetzen und so sehr große Zerstörungen an Knochen und Geweben hervorzubringen.

Es zeigen diese Schlachtfelderfahrungen, daß das moderne kleinkalibrige Geschosß infolge seiner Weiterentwicklung zum S-Geschosß, die in ballistischer Beziehung der erhöhten Rasanz der Flugbahn wegen einen bedeutenden Fortschritt bildet, weit bössartigerer Verletzungen durch die häufigen „Querschläger“ (die sowohl innerhalb wie außerhalb des getroffenen Körpers auftreten) hervorzurufen vermag. Diese in humanitärer Beziehung bedauerliche Eigenschaft des S-Geschosses stellt auch in ballistischer Hinsicht einen Nachteil dar, weil solche „Querschläger“ auch schon beim Auftreffen auf unbedeutende Hindernisse in der Flugbahn (wie z. B. Grashalme usw.) auftreten, wodurch dann natürlich die weitere Bahn des Geschosses völlig unberechenbar wird, und der durch die erhöhte Rasanz erzielte Gewinn an Treffsicherheit zum Teil verloren geht. Eine Beseitigung dieser Neigung zu „Querschlägern“ ist also ebenso aus militärischen wie aus humanitären Rücksichten wünschenswert.

Merkwürdigerweise scheint nun dieses Problem bereits vor vielen Jahren gelöst worden zu sein. Es liegt hier der so häufige Fall vor, daß eine Erfindung gemacht wurde, lange bevor die Bedingungen für ihre praktische Verwendung gegeben waren, und daß die Erfindung bis zum Eintreten dieser Bedingungen in Vergessenheit geriet. Im Jahre 1892 nahmen A. M i e g und Dr. H. B i s c h o f f ein (mittlerweile längst erloschenes) Patent auf ein „Mantelgeschosß“, dessen vorderer Kernteil aus spezifisch schwererem Metall besteht, als der hintere Kernteil. Wie bei einer großen Anzahl anderer Patente dieser Erfinder handelt es sich um die Verwendung des Wolframs für Geschosse, wofür es sich seines hohen spezifischen Gewichts wegen (19, während das des Bleies 11,4 beträgt) besonders eignet. Der Geschosßtyp, für den die Erfinder dieses

Metall benutzen wollten, um den Schwerpunkt weiter nach vorwärts zu verlegen, war nicht das damals noch unbekannte S-Geschoß, sondern ein Geschoß, dessen Beschaffenheit hier nicht weiter von Interesse ist. Versuche mit Wolframgeschossen wurden Anfang der 90er Jahre vielfach angestellt; das Metall war aber damals weder zu dem heutigen Preise erhältlich, noch besaß man die Erfahrungen in seiner Verarbeitung, die mittlerweile seine ausgedehnte Verwendung in der Glühlampenindustrie gebracht hat. Es ist nichts darüber bekannt geworden, ob seit der Erfindung des S-Geschosses je Versuche mit Geschossen angestellt worden sind, deren vorderer Kernteil im Sinne des Mieg-Bischoffschen Patentes aus Wolfram bestand. Jedenfalls ist es sehr wahrscheinlich, daß die Konstruktion eines derartigen Geschosses das Problem der „Querschläger“ beseitigen würde, nach den obigen Ausführungen ein in militärischer wie in humanitärer Beziehung gleich wünschenswerter Fortschritt.

Dr. Erich Baum. [945]

Die Frage der Weltausstellungen wurde vorbehaltlich der Genehmigung der einzelnen Landesvertretungen von einer dazu bestimmten internationalen Kommission dahin gelöst, daß Weltausstellungen überhaupt nicht in kürzeren Zwischenräumen als mindestens drei Jahren stattfinden sollten. Im gleichen Lande sollten Weltausstellungen nicht vor 10 Jahren einander folgen.

Wa. O. [975]

BÜCHERSCHAU.

Brehms Tierleben. IX. Bd. *Vögel*, Bd. 4. Bibliographisches Institut. Leipzig u. Wien 1913. gr. 8. Preis 12,— M.

Mit dem Erscheinen dieses stattlichen Bandes liegt also jetzt die Abteilung „*Vögel*“ vollständig vor. Und wie nicht anders zu erwarten, bildet auch dieser Band ein gleichwertiges Glied in der Reihe des schönen Werkes. Fast auf jeder Seite empfindet man mit Genuß die abermalige Neugestaltung, Umarbeitung und Vervollkommnung, sei es im Text, sei es im Bilde. Unter den Bildwerken sieht man auch die in Feinheit und Auffassung so unübertroffenen Zeichnungen Mützels wieder verwendet, und der Kenner wird sie mit besonderer Freude als alte liebe Bekannte begrüßen. Nicht ganz so glücklich gewählt scheint aber die Beigabe der Heubachschen Textbilder zu sein, die zum Teil den Vogel so darstellen, als trüge er Pelzwerk. Dagegen möchte ich an dieser Stelle noch besonders der wirklich meisterhaften Photographien von Dr. O. Heinrich gedenken. Diese Aufnahmen sind wahre Kabinettstücke, so z. B. das Braunkehlchen, der Gartenrotschwanz usw. Von hohem Interesse sind auch die am Schlusse beigegebenen neun Verbreitungskarten, auf denen die hauptsächlichsten Faunengebiete der Vogelwelt vielfarbig und sehr übersichtlich zur Darstellung gelangen.

Georg Krause. [706]

Neues vom Büchermarkt.

Goldschmidt, Ernst Friedrich, *Heimarbeit, ihre Entstehung und Ausartung*. Referat gehalten am 15. Februar 1913 im Seminar des Herrn Geh. Hofrats Professor Dr. Lujo v. Brentano.

51 S. 1913. München, Verlag von Ernst Reinhardt. Preis 1 M.

Oppenheim, E. Philipps, *Das deutsche Gespenst in England*. Politischer Roman. Autorisierte Übersetzung aus dem Englischen von F. v. H. Mit 15 engl. Originalvollbildern. 256 S. Berlin W. 9. Hermann Hiller Verlag. Preis 2 M.

Radakovic, M., *Über die Bedingungen für die Möglichkeit physikalischer Vorgänge*. (Das Gesetz der Erhaltung der Energie und das Gesetz der Vermehrung der Entropie.) Volkstümliche Vorträge gehalten an der Universität Czernowitz. 56 S. Leipzig 1913, Verlag v. Joh. A. Barth. Preis 1,40 M.

Rümelin, Th., Regierungsbaumeister a. D. in Dresden. *Wasserkraftanlagen*. 3 Bändchen. Band I: *Beschreibung von Wasserkraftanlagen*. Mit 66 Figuren. Band II: *Gewinnung der Wasserkraft*. Mit 35 Figuren. Band III: *Bau und Betrieb von Wasserkraftanlagen*. Mit 58 Figuren. (Sammlung Göschchen Nr. 665, 67.) G. J. Göschen'sche Verlagsbuchhandlung G. m. b. H. in Berlin und Leipzig. Preis jedes Bändchens in Leinwand geb. 0,90 M. [795]

Baumann, A., Prof. d. Kgl. Techn. Hochschule Stuttgart, *Mechan. Grundlagen des Flugzeugbaues*. I. Teil. 36 Abb. und 2 Tafeln. 154 S. — II. Teil. 28 Textabb. und 18 Tafeln. 114 S. Verlag von R. Oldenbourg, München-Berlin 1913.

Basenach, Richard, Ing. in Berlin, *Bau und Betrieb von Prall-Luftschiffen*. II. Teil: *Allgemeine Darstellung des Entwurfs und der Konstruktion*. Mit 80 Textabb. 117 S. München und Berlin 1912, Verlag von R. Oldenbourg.

Bruck, Richard, *Die österreichische automatische Vakuum-Güterzugsbremse in ihrem wahren Lichte. Luftsauge- oder Luftdruckbremsen?* 79 S. Verlag von Ludw. Wutschel, Buchhandl., Wien XII/2. Niederhofstr. 19.

Günther, Prof. Dr. Siegmund, *Bücher der Naturwissenschaft*, 16. Bd. Prof. Dr. H. Wieleitner, *Schnee und Eis der Erde*. Mit 16 Tafeln und 26 Abb. im Text. In Leinen 1 M., in Leder 1,75 M., in Halbpergament 1,75 M.

Herrmann, Prof. J., *Einführung in die Starkstromtechnik*. IV: *Die Erzeugung und Verteilung der elektrischen Energie*. (Kurze Beschreibung der Elektrizitätswerke, der Stromverteilungssysteme und des Verkaufs der elektrischen Energie.) Mit 96 Figuren im Text und 64 Abb. auf 16 Tafeln. (Sammlung Göschchen Nr. 657). G. J. Göschen'sche Verlagsbuchhandlung G. m. b. H. in Berlin und Leipzig. Preis in Leinwand geb. 0,90 M.

Laudien, K., Dipl.-Ing., *Die Elektrotechnik*. Die Grundgesetze der Elektrizitätslehre und die technische Erzeugung und Verwertung des elektrischen Stromes in gemeinverständlicher Darstellung. Zweite erweiterte Auflage. Mit 528 Abb. 287 S. Preis geb. 5 M. Leipzig 1913, Dr. Max Jänecke, Verlagsbuchhandlung.

Rudolph, H. Prof. Dr., *Die hydrodynamische Aethertheorie und die Berechnung von Naturkonstanten aus der Lichtgeschwindigkeit*. I. Einleitung. II. Dokumente zur Freiheit der Wissenschaft. III. Besprechung der Ergebnisse. IV. Schluß. 46 S. Coblenz, Verlag v. W. Groos, Hofbuchhandlung (L. Meinardus) 1913. [782]

BEIBLATT ZUM P R O M E T H E U S

ILLUSTRIERTE WOCHENSCHRIFT ÜBER DIE FORTSCHRITTE
IN GEWERBE, INDUSTRIE UND WISSENSCHAFT.

Bericht über wissenschaftliche und technische Tagesereignisse unter verantwortlicher Leitung der Verlagsbuchhandlung. Zuschriften für und über den Inhalt dieser Ergänzungsbeigabe des Prometheus sind zu richten an den Verlag von Otto Spamer, Leipzig, Täubchenweg 26.

Nr. 1239. Jahrg. XXIV. 43. Jeder Nachdruck aus dieser Zeitschrift ist verboten.

26. Juli 1913.

Technische Mitteilungen.

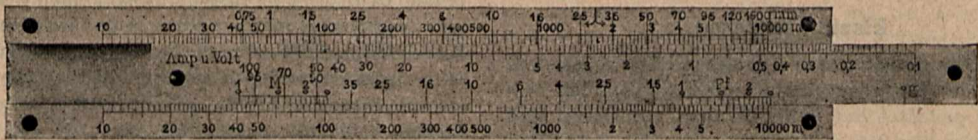
Elektrotechnik.

Rechenschieber zur raschen Berechnung und Veranschlagung elektrischer Leitungen. (Mit einer Abbildung.) Der auf einer im Jahre 1620 von dem englischen Prediger E d m o n d G u n t e r angegebenen logarithmischen Skala aufgebaute Rechenschieber, der alle auf Multiplikation und Division zurückführbaren Rechnungen sehr schnell und mit einer mittleren Genauigkeit von 0,2—0,3% auszuführen gestattet, ist heute ein für den Techniker ganz unentbehrliches Werkzeug. Für mancherlei technische Rechnungen hat man aber den allgemeinen Rechenschieber noch besonders ausgebildet, hat Spezialrechenschieber für Spezialgebiete der Technik geschaffen, die auf eine Reihe von besonders

wöhnliche Normalschieber für alle Multiplikationen, Divisionen usw. zu verwenden. Die Skalen des neuen Rechenschiebers sind wie üblich auf Zelluloid ausgeführt, und zwar der besseren Übersichtlichkeit halber teils in schwarzer, teils in roter Farbe. Da außerdem alle Teilungen so ausgeführt sind, daß alle Größen in den technischen Maßeinheiten, wie m, qm, kg, Mark, Volt und Ampere eingestellt und abgelesen werden können, daß also auch die Kommastellen mit abgelesen und dadurch Dezimalfehler vermieden werden, so ist ein besonders rasches und dabei doch sehr sicheres Rechnen gewährleistet. Bst. [800]

Dynamomaschinen zur Erzeugung von Telegraphierströmen. Die zum Betriebe von Telegraphenapparaten

Abb. 168.



Spezialrechenschieber zur Berechnung elektrischer Leitungen. (Aus *Elektrotechnische Zeitschrift*, 1913, Heft 15.)

häufig erforderlich werdenden Rechnungen jenes Gebietes besonders zugeschnitten sind und die Durchführung dieser Rechnungen mit größerer Schnelligkeit und Sicherheit gestatten als die gewöhnlichen Rechenschieber. Als Beispiel eines solchen Spezialrechenschiebers sei der von Erwin Besser angegebene und von Albert Nestler in Lahr in Baden auf den Markt gebrachte Rechenschieber zur Berechnung von elektrischen Leitungen angeführt, der besonders deutlich zeigt, wie durch solche Spezialschieber die Rechenarbeit erleichtert und beschleunigt werden kann, ohne daß sie dabei an Sicherheit verliert. Dieser Schieber System Besser ermöglicht nach einer einzigen Einstellung der Länge einer Leitung und der in Betracht kommenden Stromstärke den Spannungsverlust dieser Leitung für alle marktgängigen Kupferquerschnitte gleichzeitig abzulesen, ferner, nach der ebenfalls durch nur einmaliges Verschieben vorzunehmenden Einstellung des Leitungsquerschnittes und der Leitungslänge, Gewicht und Kosten einer entsprechenden blanken Kupferleitung für die verschiedenen, je nach der Marktlage bekanntlich sehr stark schwankenden Kupferpreise sofort abzulesen, und schließlich ist der Schieber auch noch wie jeder ge-

erforderlichen Schwachströme werden bekanntlich auf den Telegraphenämtern aus Primär- oder Sekundärelementen entnommen. Beim Telegraphenamte in Marseille hat man aber neuerdings, wie die *Deutsche Verkehrszeitung* berichtet, für die Lieferung der Telegraphierströme eine Dynamomaschinenanlage aufgestellt, die aus drei verschiedenen, durch an das städtische Leitungsnetz angeschlossene Elektromotoren angetriebenen Maschinen besteht. Der eine Dynamo liefert Strom von 30 Volt, zwei andere solchen von 150 Volt. Da naturgemäß viele Leitungen vorhanden sind, die mit Spannungen zwischen 30 und 150 Volt arbeiten müssen, so ist durch Einschaltung von veränderlichen Widerständen in die Stromzuführungen zu den Leitungen Fürsorge getroffen, daß diese mit jeder erforderlichen Spannung gespeist werden können. Durch in die Stromzuführungen eingeschaltete Schmelzsicherungen, die bei 0,5 Ampere durchschmelzen, sind die Leitungen gegen Überlastung geschützt, und als weitere Sicherung ist eine Warnungslampe vorgesehen, die sofort aufleuchtet, wenn die Betriebsstromstärke 20 Milliampere übersteigt. Für die Dynamomaschinen ist eine doppelte Reserve aufgestellt, so daß Reinigungs- und Instandsetzungsarbeiten ohne Betriebsstörungen

vorgenommen werden können, und um diese auch beim Ausbleiben des zum Antrieb der Dynamos dienenden Netzstromes zu vermeiden, ist eine Reservebatterie vorgesehen, die bei Netzstörungen den erforderlichen Strom liefert. Die Anlage hat bisher durchaus zufriedenstellend gearbeitet, und wenn auch ihre Anlagekosten erheblich höher sind als die einer der bisher gebräuchlichen Batterieanlagen, so glaubt man doch durch Erzielung erheblicher Ersparnisse an Strom- und Unterhaltungskosten, die bekanntlich bei Batterien sehr hoch sind, mit der Maschinenanlage billiger zu arbeiten.

Bst. [583]

Neuartige öffentliche Fernsprechstellen sind seit einiger Zeit in mehreren Städten Westfalens und Süddeutschlands eingerichtet worden, die vom Publikum zu Ortsgesprächen benutzt werden können, ohne daß die sonst üblichen Gebühren — 10 Pfennig bei den der Postverwaltung gehörigen Fernsprechautomaten — erhoben werden. Die Firma Keller & Co. in Frankfurt a. M. hat nämlich Straßenkioske mit Fernsprecher aufgestellt, für welche sie die Pauschgebühr bezahlt. Der Zugang zum Kiosk erfolgt gegen Entrichtung von 5 Pfennig, die in den Einwurf des automatischen Türschlosses gesteckt werden, worauf sich die Tür selbsttätig öffnet. Ihre Rechnung findet die Unternehmerin durch diese Zugangsgebühr zu der Fernsprechstelle und die Einnahmen für die Reklamen, die an den Wänden der Kioske angebracht sind. Im allgemeinen ist die Zahl der Straßenfernsprecher in den deutschen Städten noch nicht groß, so daß es im Verkehrsinteresse zu begrüßen wäre, wenn diese Verbilligung der Telefonbenutzung weitere Verbreitung fände.

Bst. [582]

Eisenbahnwesen.

Eisenbahnprojekte in den deutschen Schutzgebieten. Seitdem der Eisenbahnbau in unseren Kolonien sich lebhafter gestaltet hat, fehlt es nicht an Plänen und Vorschlägen für den weiteren Ausbau des kolonialen Schienennetzes. Über die wichtigsten zurzeit ernstlich in Frage kommenden Bahnobjekte gab Geh. Kommerzienrat L e n z auf der letzten Tagung der Kolonial-Technischen Kommission einen interessanten Überblick. Während das Eisenbahnnetz Südwestafrikas vorläufig als ausgebaut gelten kann, in Kamerun andererseits die Zeit für neue Bahnbauten, vor allem für eine Weiterführung der Nordbahn in der Richtung nach dem Tschadsee, noch nicht gekommen ist, erscheint in Deutsch-Ostafrika und auch in Togo eine Ergänzung des Eisenbahnnetzes höchst wünschenswert. In dem erstgenannten Schutzgebiete handelt es sich vor allem darum, die dicht bevölkerten Gebiete des Nordwestens, die Landschaften Urundi und Ruanda, durch eine von der Mittellandbahn Daressalam—Tabora—Kigoma abzweigende Linie in engere Beziehungen zu den übrigen Teilen der Kolonie zu bringen. Beide Gebiete zählen zusammen 4 bis 5 Millionen Einwohner und zeichnen sich außerdem durch einen großen Viehreichtum aus. Ihr Bestand an Rindern wird auf etwa $\frac{1}{2}$ Million, der an Kleinvieh auf mehr als zwei Millionen Stück geschätzt; Ruanda führte im Jahre 1910 bereits Häute und andere tierische Produkte im Werte von etwa $1\frac{1}{4}$ Million Mark aus, die hauptsächlich über die Ugandabahn ihren Weg nahmen. Auch für die europäische Siedelung erscheinen diese Gebiete in ihren

höheren Lagen durchaus geeignet. Als Endpunkt der Bahn würde mit Vorteil die Gegend am Knie des Kagera zu wählen sein, da dieser Fluß von hier aus sowohl stromauf- als auch stromabwärts auf weite Entfernungen schiffbar ist. Ein zweites Projekt, für das bereits die Vorarbeiten im Gange sind, sieht die Verlängerung der Nordbahn von ihrem jetzigen Endpunkt Moschi bis zu der am Meruberg gelegenen Station Aruscha vor. Die Linie soll später bis an den Viktoriassee weitergeführt werden. Zur Förderung der Baumwollpflanzungen im Süden des Schutzgebietes endlich planen die Pflanzler des Lindibezirks die Anlage einer 45 km langen Feldbahn. Was schließlich Togo betrifft, so käme hier vor allem der Bau einer kurzen Linie nach einem im Anechobezirk nahe der Ostgrenze gelegenen sehr reichen Ölpalmengebiet in Frage; man verspricht sich von dieser Bahn eine starke Belebung der Ausfuhr der Kolonie an Palmkernen und Palmöl.

v. J. [675]

Eisenbahnzukunft in Siam. Bisher sind in Siam 1026 km Eisenbahnen unter deutscher Leitung in Betrieb und 180 km noch im Bau. 1909 wurde die Südlinie, welche die Fortsetzung der von Deutschen 1903 gebauten Petschaburilinie bildet, unter englischer Leitung gebaut, was wegen des späteren Anschlusses an die birmanischen und malaiischen Bahnen von großer Bedeutung ist, um so mehr als die englischen Bahnen und die Petschaburilinie 1 m Spur haben. Der noch siamesische Teil der malaiischen Halbinsel dürfte hierdurch ganz unter englischen Einfluß kommen, was durch die sich dort befindenden, noch nicht ausgebeuteten reichsten Zinnlager der Erde von weittragender Bedeutung sein wird. Durch eine von Birma durch Nordsiam nach China führende Eisenbahn würden die deutschen Interessen in Siam einen weiteren erheblichen Schlag erleiden, was nur dadurch abgewendet werden kann, daß baldmöglichst eine chinesische Staatsbahn unter deutscher Kapitalbeteiligung von Kanton aus ins Yuennan hinein gebaut wird. (*Magazin für Technik und Industrie-Politik*, Nr. 17.) J. R. [665]

Automobilwesen.

Automobilwesen in Japan. Der vor zwei Jahren in Tokio gegründete Japanische Automobilklub hat neuerdings eine illustrierte Monatsschrift „Jidosha“ herausgegeben, die sich zur Aufgabe gestellt hat, die Gebiete des Automobilwesens, der Wasser- und Luftfahrzeuge und die Fragen der Straßenbeschaffenheit zu behandeln und zwischen den Rechten des Publikums und denen der Motorfahrer zu vermitteln, d. h. zur Erziehung der öffentlichen Meinung mitzuwirken, was sicherlich in Japan ebenso notwendig sein wird, wie in Europa und Amerika.

c. z. [852]

Automobilwesen in Ägypten. In Kairo zählte man kürzlich 563 Automobile, von denen mindestens 400 in regelmäßigem Gebrauch sind, und zwar vorwiegend innerhalb der Stadt, da außerhalb nur wenige brauchbare Straßen, wie die nach den Pyramiden, Heliopolis und Rod-el-Farag, sind. In Alexandria wurden 167 Automobile gezählt. Die einzige gute Straße außerhalb der Stadt ist die nach San Stefano. (*Scientific American*, Nr. 2.)

c. z. [853]

Automobilbremsen, die ein Signal geben, wenn der Bremsenmechanismus in Tätigkeit tritt, warnen von

hinten kommende Automobile, wenn das vorherfahrende das Tempo verlangsamt oder hält, und vermeiden dadurch Kollisionen. (*V. St. P. Nr. 1, 049, 749.*)

J. R. [644]

Reinigung der Zylinder von Automobilmotoren mittels Sauerstoff. (*Cosmos, Paris, Nr. 1470.*) Der nach längerer Zeit durch*) die Verbrennung des Benzins und auch des Schmieröls an den Kolben und im Innern des Zylinders sich bildende Niederschlag von Kohlenstoff**) wurde bisher durch Auskratzen des auseinandergenommenen Zylinders entfernt. In England hat sich nun neuerdings das folgende Verfahren eingeführt, dessen Apparatur aus einer Sauerstoffflasche mit Regulierhahn und Absperrhahn besteht. Nach völliger Entleerung des Zylinders und Abnehmen der Ventildeckel und der Kerze dreht man den Motor bis zum höchsten Stand des Kolbens; die beiden Ventile sind geschlossen. Alsdann wird das Rohr der Sauerstoffflasche in den Zylinder eingeführt, der Hahn allmählich geöffnet und ein feiner Sauerstoffstrahl in den Explosionsraum geführt, der durch den gleichzeitig eingeführten Strahl einer einfachen Lötlampe den Kohlenstoff vollständig verbrennt und nebst anderen Verunreinigungen durch die Ventilbutzenöffnungen entführt.

J. R. [736]

Ein eigenartiger Beruf ist der des „Magnet Bill“ in einer großen amerikanischen Automobilfabrik. Seine Aufgabe ist, jedes kleine Eisenstückchen mittels eines großen Magneten von der Bahn zu entfernen, auf der die Motorfahrzeuge zur Prüfstraße gefahren werden. (*Scientific American, Nr. 4.*)

c. z. [859]

Die Abnutzung guter Straßen durch Automobile ist weniger auf diese als auf das Zusammenwirken von Pferd und Auto zurückzuführen. Die scharfen Eisen der Pferdehufe verursachen Beschädigungen der Straßendecke, durch welche das Wasser eindringt und wodurch die Reifen Angriffsstellen bekommen und so die Löcher bedeutend erweitern. Auf glatter, staubfreier Straße mit ausschließlichem Automobilverkehr würden Verletzungen der Decke so gut wie gar nicht beobachtet. (*A. C. Brady, Scientific American, Nr. 3.*)

c. z. [861]

Entzündungstemperaturen (Zündpunkte) von Brennstoffen. Die Gefährlichkeit der flüssigen Brennstoffe wurde bisher besonders nach ihren Flammpunkten, d. h. den Temperaturen, bei denen eine Entzündung durch Nähern einer Zündflamme erfolgt, bemessen, während bei Gasen auch die Explosionsfähigkeit ihrer Gemische mit Sauerstoff unter verschiedenen Drucken und Temperaturen herangezogen wird. Dahingegen ist die überaus wichtige Feststellung der Zündpunkte, d. h. der Temperaturen, bei denen zuerst Selbstentzündung in Luft bei Atmosphärendruck ohne fremde Zündung durch Flammenberührung oder elektrische Funken eintritt, wenig beobachtet worden. Sowohl zur Anordnung der günstigsten Flammenentwicklung, der besten Wärmeausbeute und der sicheren Zündung bei Brennerkonstruktionen und Verbrennungsmaschinen usw., z. B. in Dieselmotoren, als auch zur Verhütung der Gefahren bei Selbstzündung von Kohlenlagern, gebrauchter Putzwolle, Celluloid, bei Frühzündungen von Explosionsmaschinen usw. ist die Kenntnis der

Zündpunkte von großer Bedeutung. H o l m bestimmte mittels eines verhältnismäßig einfachen Apparates die Zündpunkte einer Anzahl brennbarer Stoffe.

Zündpunkte (Grade C in Luft).

| | |
|--|-------|
| Ammoniak | (780) |
| Leuchtgas | (600) |
| Wasserstoff | (470) |
| Benzin | 415 |
| Petroleum | 380 |
| Gasöl | 350 |
| Rumän. Ölrückstände | 380 |
| Schmieröl { Maschinenöl | 380 |
| { Kompressoröl | 410 |
| Paraffinöl (Braunkohlenteeröl) | 370 |
| Festes weißes Paraffin | 310 |
| Steinkohlenteer | 500 |
| Teeröl | 580 |
| Äther | 400 |
| Aldehyd | 380 |
| Alkohol | 510 |
| Azeton | 570 |
| Benzol | 520 |
| Xylol | 500 |
| Anilin | 530 |
| Zellulose | (360) |
| Torf (lufttrocken) | (280) |
| Braunkohle (lufttrocken) | (250) |
| Steinkohle (böhm.) | (390) |
| Anthrazit | (440) |

Aus der Tabelle ist ersichtlich, daß die im chemischen Aufbau komplizierten und leicht zersetzlichen Stoffe sich am leichtesten entzünden. Die Größe der Moleküle hat einen erkennbaren Einfluß. Die Selbstentzündung in der Luft beruht auf der Zersetzungswärme und der Umwandlungs- und Zerfallstemperatur, d. h. der Aktivierung durch Umwandlung, Spaltung oder Umlagerung. Die festen brennbaren Stoffe, wie Koks und die Karbide zünden im allgemeinen bei niedrigerer Temperatur als die flüssigen und diese wieder bei niedrigerer als die gasförmigen Brennstoffe. Die Aktivierung durch Katalysatoren oder durch Verdichtung der Gase an rauen Gefäßwänden erhellt daraus, daß der Zündpunkt des Wasserstoffs durch möglichste Ausschaltung dieser Faktoren von 470° auf 540° erhöht werden konnte. (Auf der katalysierenden Wirkung heißer poröser Körper beruht übrigens auch die flammenlose Verbrennung nach dem Verfahren von S c h n a b e l und B ö n e *). Der Einfluß von Herkunft und Unreinheit zeigt sich bei den Zündpunkten folgender drei Benzinsorten:

| | | | |
|-----------------------|------|-------|-----------------|
| Benzin für Kraftwagen | 415° | 0,75 | (spez. Gewicht) |
| Benzin für Luxuswagen | 430° | 0,695 | „ |
| Wasch- und Lötbenzin | 460° | 0,745 | „ |

Die Katalyse spielt bei der Selbstzündung der Gase die Hauptrolle, und ihr Einfluß nimmt allgemein gruppenweise mit der Größe der Moleküle ab, während sie bei flüssigen und festen Stoffen geringere Bedeutung hat. Mit abnehmendem Wert der spezifischen Wärme findet eine Erniedrigung des Zündpunktes statt. Regelmäßigkeiten zwischen dem Zündpunkt und dem Siedepunkt, der Verdampfungswärme, dem Flammpunkt und dem Brennpunkt gehen aus den Untersuchungen

*) unvollständige.

Red.

**) und mineralischen Stoffen (sog. „Ölkohle“). Red.

*) Vgl. *Prometheus* Jahrg. XXIV, S. 141.

nicht hervor. Eine Fortführung dieser Untersuchungen wird für die Praxis sehr wertvoll sein. (H. Holm, *Ztschr. f. angewandte Chemie*, Nr. 37.) J. R. [890]

Straßenbau.

Staubfreie und staubarme Landstraßen. Die in neuerer Zeit vielfach angewendeten hygroscopischen Staubbindungsmittel, wie Chlorkalzium, Chlormagnesium und ähnliche, haben sich nicht in der erwarteten Weise bewährt. Zwar können sie zu jeder beliebigen Zeit aufgebracht werden und halten die Schotterstraßen bei rechtzeitiger Erneuerung der Besprengung oder Bestreuung dauernd staubfrei, aber auch dauernd — feucht. Dieser letztere Umstand lockert das Gefüge der Straßendecke — auch die Straßen in ständig feuchter Lage sind wenig haltbar — und durch die unter der Belastung eintretende Reibung zwischen den einzelnen Schottersteinen entsteht eine große innere Abnutzung, die sich in Schlammabnutzung an der Oberfläche und in raschem Verfall der Straße äußert.

Die Teerung der Straßenoberfläche ist ein bereits bewährtes Mittel zur Staubbekämpfung, das die Straßenfahrbahn nicht nur nicht schädigt, sondern sie in ihrer Haltbarkeit sogar verbessert. Erschwerend für ihre, übrigens nur bei gleichzeitiger Neuherstellung der Deckschicht, Erfolg versprechende Anwendung ist die Notwendigkeit der vollständigen Austrocknung der Straße und die Verwendung eines scharfen, lehmfreien Sandes, der nicht überall zu haben ist, da sowohl in lehmhaltige oder schon befahrene und durch den Schlamm der Oberflächenabnutzung gedichtete Schotterung als auch in feuchte Straßen der Teer nicht einzudringen vermag, sondern durch den Einfluß von Witterung und Verkehr bald verschwindet.

Die Innenteerung, die Vermischung des Schotters vor dem Einbau mit heißem Teer, gibt ebenfalls gute Erfolge, erschwert jedoch die Ausführung der Straße wegen der Abhängigkeit von der Witterung — auch bei diesem Verfahren kann nur bei trockenem

Wetter gearbeitet werden — und ist ziemlich kostspielig.

Ein von der Witterung unabhängiges Teerungsverfahren ist von Dr. F. Raschig, Chem. Fabrik zu Ludwigshafen a. Rh. ausgebildet worden. Dasselbe ist einfach, nicht teuer und beruht auf der Verwendung einer wässrigen Teeremulsion, Kiton genannt, die durch Zusatz von fettem Ton erzeugt wird und die ihre Wasserlöslichkeit nach dem Trocknen vollständig verliert. Das Kiton enthält 50% destillierten Steinkohlenteer, 10% Petroleumpech, 10% Ton und 30% Wasser; es wird vor der Verwendung zur Hälfte mit kaltem Wasser verdünnt, dient in diesem Zustande zum Einschlämmen des Sandes während des Abwalzens der Straßendecke und ist fast geruchlos. In der Regel kommen 0,5 bis 0,75 kg Kiton pro Zentimeter Deckenstärke und Quadratmeter zur Verteilung. Zur Herstellung und Ausbreitung des Gemisches dienen besondere Rührwagen mit einfacher Sprengvorrichtung. Die erwähnte Eigenschaft des Kitons, nach dem Austrocknen für Wasser unbenetzbar zu werden, gewährleistet die allmähliche Bildung einer haltbaren, trockenen und für Feuchtigkeit undurchlässigen Straßendecke, die keine innere Abnutzung und daher auch nicht die durch diese hervorgerufene, von der Austrocknung des hervorgequollenen Schlammes herrührende Staubeentwicklung zeigt. Der aus der bei allen Teerstraßen übrigens geringfügigen Abnutzung der Oberfläche durch den Verkehr und ebenso der aus von Nebenwegen zugeführtem Schmutze entstehende Staub kann durch das beschriebene Mittel ebensowenig gebunden werden, wie durch die Teerung.

Vorstehende Ausführungen zeigen, daß die Schaffung staubfreier Landstraßen auf die Dauer nur mit unverhältnismäßig großen Opfern erreichbar wäre, und daß dieser Zustand, wenn etwa für Kraftwagenrennen und dergleichen Veranstaltungen erforderlich, zweckmäßig nur für kurze Zeit und dann ohne besonderen Aufwand und ohne Schädigung der Straßen herzustellen sein wird, daß dagegen der durch irgendeine Art der Teerung staubarm gemachten Straße die Zukunft gehören dürfte.

Bwd. [754]

Osram-Draht-Lampe

Unzerbrechlich
70% Stromersparnis

**Taghell! Unzerbrechlich!
Sparsam!**

das sind die drei Haupteigenschaften der
Osram-Draht-Lampe. — Überall erhältlich.

Auergesellschaft Berlin O. 17.

