

DIE UMSCHAU

VEREINIGT MIT

„NATURWISSENSCHAFTLICHE WOCHENSCHRIFT“, „PROMETHEUS“ UND „NATUR“

ILLUSTRIERTE WOCHENSCHRIFT ÜBER DIE
Fortschritte in Wissenschaft u. Technik

Bezug durch Buchhandl. und
Postämter viertelj. RM 6.30

HERAUSGEGEBEN VON
PROF. DR. J. H. BECHHOLD

Erscheint einmal wöchentlich.
Einzelheft 50 Pfg.

Schriftleitung: Frankfurt am Main-Niederrad, Niederräder Landstraße 28 | Verlagsgeschäftsstelle: Frankfurt am Main, Niddastraße 81/83, Tel. Sammelnummer Maingau 70861, zuständig für Bezug, Anzeigenteil, Auskünfte usw.
Rücksendung v. unaufgefordert eingesandten Manuskripten, Beantwortung v. Anfragen u. ä. erfolgt nur gegen Beifügung v. dopp. Postgeld für unsere Auslagen.
Bestätigung des Eingangs oder der Annahme eines Manuskripts erfolgt gegen Beifügung von einfachem Postgeld.

HEFT 43 / FRANKFURT-M., 20. OKTOBER 1928 / 32. JAHRGANG

Materialvergeudung / Von Dr. Eduard Färber

Die Rationalisierung in der Industrie machte letzthin gewaltige Fortschritte. Daher kommt es wohl, daß man oft den Gedanken ausgesprochen findet, erst in diesen letzten Jahren beginne man wirklich verstandesgemäß zu arbeiten. Aber man muß wohl bedenken, daß jede Zeit dem Stande ihres Bewußtseins entsprechend sich einzurichten strebt. Andererseits sind auch jetzt noch Fälle häufig genug, wo eine anscheinend unrationelle Wirtschaft sich als die relativ günstigere erweist. Bei chemischen Vorgängen entstehen, man kann sagen: immer, Nebenprodukte, Abfallstoffe, dadurch, daß die stofflichen Umwandlungen sich nie ganz ausschließlich in der Richtung vollziehen, die technisch gewollt, ausgenutzt, manchmal auch allein beachtet wird. Keine chemische Reaktion verläuft hundertprozentig. Ferner muß Energie aufgewandt werden, und das bringt wieder Nebenerscheinungen: Die Abgase der Verbrennungsanlagen, die Verunreinigung der Abwässer. Die Fabrik atmet: Sie nimmt reines Wasser und reine Luft auf und gibt Abwasser und Verbrennungsgase wieder von sich.

Mögen diese Verluste an Material jetzt noch als unvermeidbar und unerfaßbar angesehen werden, so gibt es doch andere, die zwar gegenwärtig nicht vermieden und erfaßt werden, die bei einer gründlicheren Betrachtung aber sich als recht erheblich an Gewicht und Wert herausstellen. So ist festgestellt worden, daß in Kanada täglich 500 t Schwefel verloren gehen, die als schweflige Säure in die Luft entweichen.¹⁾ Man gewinnt eine bessere Vorstellung von der Bedeutung dieser Zahl, wenn man dazu vergleicht, daß Sizilien, das hauptsächlich europäische Erzeugungsland für Schwefel, im Jahre 1926: 208 741 t Schwefel auf den Markt brachte. Eine Menge, die 75 % von dieser gewaltigen Produktion entspricht, wird also in einem Lande allein vergeudet! Große Fabrikanlagen, wie die der Montecatini,

schaffen in großen, eigens dafür errichteten Werkstätten nur die Hälfte von dieser Menge (72 500 t in 1926)! Sehen wir selbst davon ab, was die Belastung der Luft mit so großen Mengen eines giftigen Stoffes in hygienischer Hinsicht bedeutet, so bleibt doch rein für eine Stoffbilanz ein solcher Zustand höchst merkwürdig in unserer rationalisierenden Zeit. Gewiß entweichen diese schweflig-sauren Gase in großer Verdünnung. Das verringert ihre augenblickliche Schädlichkeit und erschwert ihre Rückgewinnung. Wir haben hier das typische Beispiel des in großer Verdünnung entstehenden Abfallstoffs. Aber wir haben doch auch eine „Chemie der größten Verdünnungen“ seit Jahrzehnten. Die technische Verwirklichung muß folgen, wenn sie auch nicht von der wirtschaftlichen, sondern von der hygienischen Seite zuerst gefordert werden sollte.

In großer Verdünnung entstehen als Nebel und Rauch die staubhaltigen Abgase. Man hatte durch Analysen von einigen Litern davon zwar den Gehalt an Staub festgestellt, man war aber doch überrascht, als man nach Einführung der elektrischen Staubabscheidung (z. B. nach Cottrell-Möller²⁾) aus den Tausenden von Kubikmetern auch viele Tonnen festen Materials erhielt: Flugstaub aus Kiesöfen, der nun als Gemisch wertvoller Metallverbindungen zu neuer Verwendung bereit war, oder gesammelten Zementstaub aus Zementwerken, der nun nicht nur die Nachbarschaft und die eigenen Arbeiter nicht mehr gefährdete, sondern auch als Produktionsplus auftrat. Aber noch immer „rauchen“ Schornsteine, weil Wert und Menge des damit verlorenegebenen Produktes nicht die Kosten einer Entstaubungsanlage zu tragen vermögen. Es gibt aber auch einfacher arbeitende Filter, Gitterwerke mit staubfangenden Materialien bespannt, die allerdings manchmal das Abgeschiedene schwerer wiedergewinnen lassen. Prozentual sind die in Betracht kommenden Mengen

¹⁾ „Chem. Industrie“ 1927, S. 632.

²⁾ Vgl. „Umschau“ 1927, Nr. 18.

klein; aber man muß Zahlen zu lesen wissen. Wenn bei einer schwierigen quantitativen Analyse ein Verlust von 0,2 % noch ein sehr gutes Resultat darstellt, so können in anderen Fällen 100 Tonnen einen gewaltigen Verlust bedeuten und doch nur 0,1 % von der umgesetzten Menge darstellen.

Geradezu erschütternd sind die Zahlen für die Vergeudung an Metallen. Man spricht heute von der Verknappung an Schwermetallen und beginnt, erfolgreich sich an die Leichtmetalle zu wenden. Aber wir sind noch gar nicht sehr sparsam mit den bis jetzt noch unentbehrlichen Schwermetallen. Der Verein Deutscher Bleifarben-Fabrikanten, der sich neuerdings sehr eifrig um Metallschutz bemüht, stellt folgende Zahlen aus der Literatur zusammen: Eine Million Tonnen Eisen fallen jährlich in Amerika durch Rost der Zerstörung anheim. Die gesamte Metallproduktion Großbritanniens würde nicht genügen, um das zu ersetzen, was an Stahl- und Eisenkonstruktionen durch Rost zerfressen und größtenteils verloren wird. Das Schottische Eisen- und Stahlinstitut hat eine Statistik über die Jahre 1890—1923 aufgestellt. In diesem Zeitraum wären 1760 Millionen Tonnen Metalle produziert worden; aber nicht weniger als 40 %, nämlich 718 Millionen Tonnen, wären davon durch Korrosion verlorengegangen. Man mag solchen Statistiken gegenüber alle Vorsicht anwenden, auch wenn sie von rein wissenschaftlicher Seite ausgeführt wurden. Aber auch bei kritischer Betrachtung sind diese Zahlen eindrucksvoll. Es handelt sich ja nicht nur um die Wertminderung, die z. B. Eisen erfährt, wenn es in Rost übergeht, die vor allem eine eiserne Konstruktion erleidet, wenn sie zu Eisenoxyd „verpulvert“ wird. Das Eisenoxyd könnte man wieder aufarbeiten. Aber ein großer Teil des so auf eine niedrigere Wertstufe gesunkenen Metalls geht in großer Verdünnung und damit zunächst einmal endgültig verloren als Staub und als Abfall. Andererseits gibt es Fälle, wo etwa ein nicht voll ausgenutzter eiserner Kran im chemischen Industriegebiet so viel an Unterhaltungskosten für Schutzanstrich verschlingt, daß man beinahe billiger ohne ihn arbeitet. Das Eisen, das wir mühsam aus seiner beständigen stofflichen Form des Oxyds in die höherwertige des Metalls verwandelt haben, fällt allmählich wieder in seinen Urzustand zurück. Wir müssen seine Oberfläche veredeln, um seine ganze Menge zu erhalten.

Nicht viel besser als mit den Metallen geht man meistens noch mit dem Holz um, ja in der Weise noch viel schlechter, als ein sehr großer Teil davon mit ungenügender Ausnutzung verbrannt wird. Beim Holze spielt die gewachsene Form eine so große Rolle, daß bisher immer noch die Verbrennung des der Form nach Unbrauchbaren der leichteste Ausweg ist: der Knorren, Aststücke, Bearbeitungsabfälle. Eine Verbesserung der industriellen Materialnutzung ist hier zunächst nur von dem neuen Weg der chemischen Verwertung solcher Abfälle durch Verzuckerung mit

konzentrierter Salzsäure zu erwarten. Es handelt sich dabei selbst in dem nicht besonders holzreichen Deutschland um sehr große Mengen von Abfall. Aber auch das als Baustoff verwendete Holz wird noch nicht seiner Natur und seinem Verhalten zur Umwelt entsprechend, wovon die Beständigkeit abhängt, behandelt. Man kann die Lebensdauer des Holzes durch Imprägnieren mit fäulniswidrigen Chemikalien um Jahrzehnte vermehren. Das ist seit ungefähr hundert Jahren ziemlich eingehend studiert; nur wendet man es noch viel zu selten an.³⁾

Die bisher ausgedehnteste chemische Verwertung des Holzes besteht in der Gewinnung von Zellstoff. In den Vereinigten Staaten werden jährlich zwischen ein und anderthalb Millionen Tonnen Sulfitzellstoff hergestellt, in Deutschland vielleicht dreiviertel von dieser Menge. Das bedeutet, daß eine ungefähr gleiche Menge, zusammen also über zwei Millionen Tonnen organischer Substanz aus dem Holze verloren gegeben werden, wozu noch die nicht wiedergewonnenen Anteile von Sulfitsalzen zu addieren sind. Bei der Welterzeugung von etwa 1 Million Tonnen Soda- und Sulfitzellstoff dient wenigstens der Brennwert des nicht in Zellstoff verwandelten etwas größeren Holzanteils zur Regeneration der angewandten Salze aus den Ablaugen. Das sind technisch großartig durchgearbeitete Industrien, bei deren Schaffung vor 60 bzw. 75 Jahren schon die Frage der Verwertung der Nebenprodukte auf dem Programm stand. Nur kleine Teillösungen sind bis jetzt gefunden oder technisch ausgeführt worden. Inzwischen fließt ein großer Teil unserer chemisch umgewandelten Wälder als lästige Verunreinigung in die Flüsse und ins Meer. — Das Papierholz beginnt der europäischen Industrie knapp zu werden, aber noch immer wird vom gebrauchten Papier nur ein kleiner Teil wieder erfaßt und verwertet.

Die Steinkohlen-Destillation und Kokerei liefern Nebenprodukte, die in weitgespannten Organisationen durch industrielle Arbeit auf höchste Wertstufen gebracht werden. Und doch fließen in den Abwässern noch gewaltige Mengen von Stoffen fort, die nur ihrer Verdünnung wegen nicht erfaßt werden. F. Raschig gibt für 1913 folgende Zahlen für einen Spezialfall: 36 Millionen Tonnen im Ruhrgebiet verkokter Kohlen lieferten 5,4 Millionen Kubikmeter Abwasser mit einem Phenolgehalt von 5⁰/₁₀₀. 27 Millionen Kilogramm Phenol wurden in diesem einen Jahr in den Rhein geschickt.⁴⁾ Jetzt werden große Versuchsanlagen zur Gewinnung dieses Phenols gebaut, die z. B. nach F. Raschig Benzol als Lösungsmittel verwenden und nur sehr viel geringere Mengen davon verloren gehen lassen. So gibt es auf diesem anscheinend weitestgehend bearbeiteten und ausgefüllten Gebiete doch noch Lücken und neue Fabrikations- und Ge-

³⁾ Vgl. R. Falck, „Sechs Merkblätter zur Holzschutzfrage“, Jena 1927.

⁴⁾ „Zeitschr. f. angew. Chem.“ 40, 897 (1927).

winnmöglichkeiten. Das gilt ähnlich auch von den Rhodansalzen, für die nur die Anregung eines industriellen Bedarfes fehlt, um große Mengen billig zu erzeugen.⁵⁾

Java könnte jährlich 4000 t Wachs gewinnen, wenn es die Zuckerrohrstengel darauf verarbeiten würde. Statt dessen führt es 2000 t Wachs jährlich ein.⁶⁾ Daß es sich dabei nicht nur um eine papierne Berechnung handelt, zeigt das Beispiel Südafrikas, das nach derselben Quelle schon 1924 jährlich 6000 t von solchem Wachs fabrizierte.

Auf den Philippinen laufen jährlich 100 000 t Melasse ins Meer. Das entspricht etwa 30 000 t Rohrzucker und etwas mehr noch an an sich wertvollen Salzen.⁷⁾ Wieviel gründlicher werden Melasse und die Rückstände nach ihrer Vergärung, die Melasse-Schlempe, in andern Ländern erfaßt! Auch da entweicht noch größtenteils die bei der alkoholischen Gärung entstehende Kohlensäure ungenutzt. Ähnlich war es bei der Vergärung von Kohlenhydrate enthaltendem Material auf Aceton und Butylalkohol mit dem nebenher gebildeten noch wertvolleren Wasserstoff, bis er bei solchen in größtem Maßstab durchgeführten Gärungen zur Ammoniaksynthese verwendet wurde.

Das alles sind nur Beispiele für die weltweite Materialvergeudung, die mit unserer Materialver-

edlung noch immer verbunden ist. Große Gebiete, wie die Kali-Industrien, sind dabei noch gar nicht mit angeführt worden. Zum Teil wird es sehr schwierig sein, hier Abhilfe zu schaffen. Es wird recht wesentlich darauf ankommen, wie stark die Antriebe dafür sind und woher sie kommen. Man darf über einer solchen Betrachtung nicht die andre Seite zu sehr aus dem Auge verlieren: Die erste Aufgabe ist es, die oft wegen der Art der verarbeiteten Stoffe, wegen der angewandten Bedingungen von Druck, Temperatur, elektrische Spannung gefährlichen Fabrikationen so zu leiten, daß Unfälle vermieden werden. Das befriedigend auszuführen, stellt gewaltige Ansprüche an die Erfinder und Erbauer. Aber es scheint doch, als ob gelegentlich zu stark nur die Notwendigkeit einer scharf bilanzierenden Energiewirtschaft betont wird, wo doch schon die mitgeteilten Zahlen offenbaren, daß die Stoffwirtschaft unsrer Industrien noch lange nicht überall dem Ideal sich nähert. Zum Teil kommt es daher, daß es sich um stark verdünnte Abfälle handelt, deren Konzentrierung neue Aufgaben stellt. Zu einem nicht unbeträchtlichen Teile mag daran auch eine falsche Rechnung schuld sein. Ein zehntel Prozent ist nicht derselbe Wert, ob es von einigen Gramm oder von Tausenden von Tonnen genommen wird. Man kann hier nicht einfach multiplizieren, so wenig wie man einfach einen Apparat tausendmal größer bauen kann, um die entsprechend vergrößerte Produktion damit zu erzielen.

⁵⁾ „Zeitschr. f. angew. Chem.“ 40, 659 (1927).

⁶⁾ C. Lüdecke, „Seifensieder-Ztg.“ 53, 316 (1926).

⁷⁾ Fairchild, „Facts about Sugar“ 22, 508 (1927).

Ein eigenartiger Irrtum und seine Berichtigung

Von Prof. Dr. M. NEISSER.

Der jüngeren Generation dürfte der interessante Beobachtungsfehler von W. Zopf, einem berühmten Botaniker, nicht mehr bekannt sein. Es erscheint gerechtfertigt, ihn der Vergessenheit zu entreißen, weil er ein Schulbeispiel einer vollständig falschen Deutung eines mikroskopischen Befundes ist. In der 92. Sitzung des Botanischen Vereins der Provinz Brandenburg, am 30. Juni 1882, berichtete W. Zopf*) folgendes: „Endlich machte der Vortragende (sc. W. Zopf) der Gesellschaft Mitteilung über einen neuen, den Monaden und speziell den Vampyrellen zugehörigen niederen Schleimpilz (*Haplococcus reticulatus*), der ein ganz besonderes biologisches Interesse beansprucht, insofern er die Fähigkeit besitzt, sich im Körper der Schweine, und zwar in deren Muskeln anzusiedeln. Schweinefleisch-Proben, die dem Vortragenden vor 1½ Jahren durch Herrn Pharmazeuten Egeling aus Torgau zugesandt wurden, zeigten den Parasiten in solcher Menge, daß jedes kleine Präparat Dutzende von Individuen enthielt. Nach den Angaben des Senders betrug die Zahl der untersuchten befallenen Schweine 30 bis 40 % und darüber.

*) Wie in den Verhandlungen dieses Vereins, Jahrgang 24, 1882, S. 50/56, zu lesen ist.

Was die Organisation der Parasiten anlangt, so zeichnet sich dieselbe durch große Einfachheit aus. Zweierlei Entwicklungszustände durchläuft er: ein Sporangien- und ein Dauersporen-Stadium . . .“

Im „Biologischen Zentralblatt“, Bd. 3, 1883/84, S. 672/678, berichtet er dann: Uebereinen neuen Schleimpilz im Schweinekörper (*Haplococcus reticulatus* Zopf). Hier bringt er 4 Abbildungen zur Veranschaulichung des Entwicklungsganges, und schildert auch den Entwicklungsgang ausführlicher, indem er eine Amoebenform, eine Sporangienform und eine Dauersporenform, also drei Entwicklungszustände unterscheidet. Er erklärt ihn auch da für einen typischen monadenartigen Schleimpilz, und meint auch da, daß er wohl sehr häufig sei. Dieser *Haplococcus reticulatus* Zopf ist dann in alle Lehrbücher übergegangen, und, wie es so geht, nicht nur in die Lehrbücher erster, sondern auch in die zweiter und dritter Generation. Das fand aber sein Ende, als im „Biologischen Zentralblatt“, Bd. 8, 1888/89, S. 147/148, von Prof. Möller in Innsbruck folgende Berichtigung erschien: „Der *Haplococcus* ist nur in dem einen von Zopf beschriebenen Falle und seither nie wieder beobachtet worden. Die Beschreibung und die Abbildung von

Zopf (l. c.) lassen keinen Zweifel darüber, daß die sogenannten „tetraëdrischen Dauersporen“ nichts anderes sind, als Sporen von *Lycopodium* (Bärlappsamen) . . . Die Beobachtung von Zopf dürfte sich demnach auf eine zufällige Verunreinigung des Schweinefleisches beziehen und es wäre *Haplococcus reticulatus* Zopf aus der Literatur zu streichen . . .“

Zu dieser Berichtigung erklärte W. Zopf: „Vorstehende Bemerkung ist richtig. Ich habe mich seinerzeit, als ich noch Anfänger im Studium der niederen Organismen war, grob, sehr grob getäuscht . . .“

Die Schweinefleischprobe war ihm in einem Pillenschächtelchen zugeschiebt worden; dieses enthielt *Lycopodium* (Bärlappsamen), mit dem ja Pillen bedeckt sind. Diese 30 μ großen Körperchen waren natürlich zwischen die Muskelfibrillen eingedrungen und wurden mit dem Fleisch fixiert und mikrotomiert. Die zerschnittenen Bärlappsamen ergaben jene merkwürdigen Bilder, die als Entwicklungsgang irrtümlich gedeutet worden sind. Der Fall ist auch dadurch lehrreich, daß der Autor das Irrtümliche seiner Deutung selbst veröffentlicht hat.

Aus den Lehrbüchern ist der *Haplococcus ret.* allmählich wieder verschwunden.

Müde Aecker / Von Dr. H. von Bronsart

Ein Lebewesen, das längere Zeit fortwährend zu ein und derselben Tätigkeit gezwungen wird, ermüdet. Und mit der nie fehlgehenden Intuition, die jedem unvoreingenommen beobachtenden Menschen innewohnt, hat der Landmann, lange bevor es so etwas wie eine Landwirtschaftswissenschaft gab, erkannt, daß er auch seinem Acker nicht immer die gleiche Tätigkeit zumuten darf: daß er nicht immer nur Rüben oder nur Weizen auf dem gleichen Feld jahrelang hintereinander bauen kann, soll sein Boden nicht auch „ermüden“, d. h. immer kümmerlichere, kränkelnde und schwachwüchsige Pflanzen hervorbringen. Daher gibt es „Wechselwirtschaft“ schon in den frühen Anfängen unseres Ackerbaues; und von der vielleicht unbewußten Erkenntnis, daß der Boden nicht eine tote Masse, sondern etwas sehr Lebendiges ist, leitet der Landwirt schon lange die Berechtigung her, einen Boden, der von gewissen Pflanzen nur noch geringe Ernten gibt, „müde“ zu nennen. Heute, nachdem die Wissenschaft im Begriff ist, eine „Biologie des Bodens“ zu schaffen, steht das Problem der Bodenmüdigkeit im Mittelpunkt des Interesses, und alle Theorien zur Erklärung dieser Erscheinung stehen auf biologischer und nicht mehr auf rein chemischer Grundlage.

Man weiß heute auch, daß es sehr verschiedene Arten von Bodenmüdigkeit geben kann. Der einfachste Fall ist der, daß durch unzureichende Gaben von künstlichem Dünger eine übergroße Anreicherung oder gänzliche Verarmung an irgendeinem Nährstoff eingetreten sein kann. Dieser Fall ist aber in Deutschland zugleich auch der seltenste, denn die Erkenntnisse der Agrikulturchemie sind in ihren Grundzügen doch bei uns schon bis in die letzte Bauernhütte vorgedrungen, und keinem geistig normalen Landmann wird es einfallen, Raubbau zu treiben oder etwa so viel Ammonsulfat ohne Kalkung auf seinen Acker zu werfen, daß der Boden versauert wird.

Ganz eindeutig bekannt sind auch die Ursachen der „Rübenmüdigkeit“. Hier sind es Würmer, die sog. Rübennematoden, die wohl in jedem Acker in geringer Zahl vorkommen. Auf Feldern,

die einige Jahre hintereinander Zuckerrüben getragen haben, vermehren sie sich unter Umständen ganz gewaltig und können die Aecker derartig verseuchen, daß kaum eine gesunde Rübe mehr dort zu finden ist. Da hilft denn nichts, als ein paar Jahre andere Feldfrüchte zu bauen, bis die Nematoden, da sie ihre Wirtspflanze nicht mehr vorfinden, wieder bis auf eine geringe, unschädliche Anzahl verschwunden sind.

Endlich gibt es in Gegenden, in denen der Landwirt fast oder ganz ausschließlich mit künstlichen Düngemitteln arbeitet — häufig in Nordamerika, aber gelegentlich auch bei uns — eine Art der Bodenmüdigkeit, die leicht in ihren Ursachen zu erkennen und, wenn die Mittel da sind, auch leicht zu beheben ist: Es ist eine Verarmung an Humus und vor allem an Bakterien des Bodens, die stets ein erhebliches Nachlassen der Ernte nach sich ziehen wird. Was bei den weiten Räumen Nordamerikas große Schwierigkeiten macht, ist die Anfuhr von Stalldung, Streu oder ähnlicher Dinge, die dem Boden als Ersatz für das bei der Ernte Entnommene genau so wieder zugeführt werden müssen wie die Nährsalze; bei uns macht selbst in viehlosen Wirtschaften die Beschaffung von Stallmist kaum ernsthafte Schwierigkeiten, aber die „moderne“ Einstellung manchen Landwirts läßt ihn die Wirkung künstlicher Düngemittel überschätzen, so daß er vergißt, wie der hauptsächlichste Wert der Stalldung nicht in der Zuführung von Nährsalzen, sondern von Stroh, d. h. organischer Substanz, und von erstaunlichen Mengen von kleinsten Lebewesen, Pilzen, Bakterien usw. liegt.

In den meisten anderen Fällen von Bodenmüdigkeit aber tappt unsere Erkenntnis noch im Dunkeln. Seit es bekannt ist, daß der Boden außer den Bakterien auch noch Protozoën enthält, die sich von Bakterien ernähren, hat man eine Theorie geschaffen, die die Bodenmüdigkeit auf übermäßige Vermehrung dieser Bakterienfresser zurückführt. Unter gewissen Bedingungen, wie auf den Rieselfeldern in der Nähe der großen Städte oder in manchen Gewächshauskulturen, trifft das auch sicherlich zu. Aber an-

dererseits hat man nachgewiesen, daß eine der wichtigsten Bodenbakterien, Azotobacter, viel besser imstande ist, den Stickstoff der Luft zu binden, wenn sie gemeinsam mit ihrem Verfolger, dem Protozoon Colpidium, gezüchtet wird, als in protozoönfreier Kultur. Die Verhältnisse auf Rieselfeldern und in stark gedüngten Böden feuchtwarmer Gewächshäuser kann man mit denen des Ackerbodens nicht gut vergleichen, und für die Schädigung der Bakterien durch Protozoen hat man sonst noch nirgends durch Versuche Anhaltspunkte gewonnen. Die „Protozoentheorie“ hat heute unter den Bodenbiologen kaum noch irgendwelche Anhänger.

Die gleiche Grundbeobachtung, auf der sie fußte, hat nun eine Anzahl anderer Erklärungsversuche auf den Plan gerufen. Seit Jahrzehnten weiß man, daß eine gelegentliche „Reinigung“ den meisten Böden sehr gut tut. Diese Erkenntnis ist eigentlich ganz zufällig und nebenbei gewonnen: man wollte einen Weinbergboden gegen Reblaus behandeln und blies ihm dazu Schwefelkohlenstoff, ein starkes Desinfektionsmittel, durch Spritzpfähle ein, worauf die Reben eine üppige Entfaltung zeigten, die ganz sicher nicht nur auf die Vernichtung der Schädlinge zurückzuführen war. Spätere Versuche auf Ackerböden brachten Bestätigung dieses Experiments. Man ging dann daran, Böden mit verschiedenen Mitteln zu sterilisieren, mit Hitze von 80—100°, mit Chloroform, Aether, Toluol — es war immer das gleiche Bild: nachdem durch solche Behandlung zunächst die Mehrzahl der Bodenorganismen (wenn auch niemals alle) abgetötet waren, vermehrten sie sich in den nächsten Tagen geradezu ungeheuerlich; und nachdem man die Anzahl der Bakterien mit gutem Grund als Maßstab für die Fruchtbarkeit eines Boden ansehen kann, mußte ein so „gereinigter“ Boden auch an Fruchtbarkeit zunehmen. Die Versuche in dieser Richtung sind allerdings bisher mehr vom rein bakteriologischen als vom landwirtschaftlichen Standpunkt aus gemacht worden, aber es ist wohl nicht daran zu zweifeln, daß eine teilweise Sterilisation dem Boden unter allen Umständen nützlich ist.

Die Bodenbiologie steckt noch in ihren Kinderschuhen, und es ist heute noch unmöglich, zu sagen, worin denn nun die vorteilhafte Wirkung einer Bodendesinfektion besteht. Unter den Todesopfern dieser Maßnahme befinden sich Gerechte und Ungerechte; auf eine Million vielleicht schädlicher Keime kommen mindestens ebensoviel nützliche, die durch Hitze oder Betäubungsmittel dahingerafft werden. Man kommt der Wahrheit wohl am nächsten, wenn man sich bescheidet, zu sagen: Unter den kleinen Lebewesen des Bodens herrscht in der Mannigfaltigkeit ihrer Lebensäußerungen und Lebensbedingungen ein Gleichgewicht, das den grünen Pflanzen die bestmögliche Entwicklung gewährleistet. Der Einfluß, den der Mensch auf den Boden ausübt durch Bearbeitung, Düngung, Bepflanzung des Bodens, kann dies Gleichgewicht verschieben; und wenn es auch nicht zu den Erscheinungen ausgesprochener Bodenmüdig-

keit zu kommen braucht, so erfolgt doch eine, vielleicht für uns noch unmerkliche Störung. Bei der Sterilisation wird die Mehrzahl der Keime vertilgt, und die überlebenden sowie die von außen neu hinzukommenden Keime können sich wie in jungfräulichem Boden von neuem entwickeln und ihr Gleichgewicht wieder herstellen.

Nun haben aber die Sterilisationsmittel außer ihrer lebensfeindlichen noch eine andere Wirkung, und diese ist chemischer Art. Durch Hitze, besonders wenn sie über den Siedepunkt hinaussteigt, werden gewisse Gifte zerstört und manche schwerlöslichen Nährsalze, z. B. Phosphate, in leichter löslichen Zustand übergeführt, so daß sie von den Pflanzen rascher aufgenommen werden können. Schwefelkohlenstoff, Chloroform, Toluol sind Mittel, um Fette und Wachse zu lösen. Und hieran schließt sich die hauptsächlich von amerikanischen Forschern vertretene Anschauung, daß der Nutzen einer Bodenreinigung in ihrer chemischen Wirkung liege. Einige Gelehrte nehmen an, daß durch die Stoffwechsellätigkeit aller Organismen im Boden gewisse Gifte, „Bakterientoxine“, entstehen, die auf Wachstum und Lebenstätigkeit der Bakterien hemmend wirken, und die sowohl durch Erhitzen als auch durch chemische Mittel zerstört werden, so daß beim Sterilisieren der Boden sozusagen „entgiftet“ wird. Chemisch hat man allerdings noch keinen solchen Giftstoff im Boden nachweisen können, so wenig wie die „Agricere“ (Cer: Wachs), deren Existenz von amerikanischen Forschern angenommen wird. Diese Agricere sind wachsartige Verbindungen, die aus dem Stoffwechsel der Kleinwesen des Bodens hervorgehen und, der Theorie nach, als feiner Ueberzug die Humusbröckchen des Bodens umhüllen, so daß diese, die Hauptnahrungsquelle der Bakterien, nicht mehr zugänglich sind. So müssen die Spaltpilze notleiden, Nahrungsmangel verwehrt ihnen gesunde Entwicklung; sobald aber die Agricere durch Hitze geschmolzen oder durch Toluol, Schwefelkohlenstoff oder ähnliches aufgelöst und weggeschwemmt sind, werden die Humuskrümelchen wieder für die Bakterien erreichbar, es tritt eine kräftige Vermehrung der Keime ein. Diese Theorie ist durch zahlreiche Versuche und Beobachtungen gestützt — nur ein sehr Wesentliches fehlt noch: niemand hat noch die Agricerschicht um die Humusbröckchen gesehen, niemand kennt ihre chemische Zusammensetzung; sie ist noch der unbekannte Faktor X in der Spekulation einiger Forscher.

Gerade diese neuesten Forschungen über Bodenmüdigkeit und Bodenreinigung haben, trotz der Unsicherheit ihrer Ergebnisse, doch Wesentliches gelehrt. Sie zeigten, daß auch die Landwirtschaft an einem Wendepunkt steht. Die Zeiten, da man, Liebig's Anschauungen folgend, alles Heil in der künstlichen Düngung suchte und den Erdboden als eine tot daliegende Masse ansah, der man soundsoviel Kilogramm Nährsalze zugeben mußte, um soundsoviel Zentner Korn zu ernten — diese Zeiten

sind endgültig vorbei. Uns Heutigen ist der Boden ein großer Organismus voll des Lebens, und darum nicht nach chemischen, sondern nach biologischen Gesetzen zu behandeln. Wir wissen, daß das Leben im Boden, so unsichtbar winzig es ist, Wirkungen zeitigt, von denen das Wohl und Wehe der Menschheit abhängt; die Ursachen der Bodenmüdigkeit sind nicht chemisch faßbar, aber sie hängen aufs engste zusammen mit Zahl und Tätigkeit der Keime, und es ist heute die Aufgabe der Landwirt-

schaft, neue Arten der Bodenbearbeitung zu suchen, die geeignet sind, der Kleinwelt in der Erde die günstigsten Lebensbedingungen zu schaffen. Denn darin sind alle Bodenforscher heute einig, mögen ihre Anschauungen im einzelnen noch so weit voneinander abweichen: die Bakterien sind es, auf die es ankommt; ist ihnen harmonische Entwicklung gewährleistet, so wird auch der Acker volle Ernten geben und nicht müde werden, uns vielfältige Frucht zu tragen.

Die Zerlegung der Koksogengase durch Tiefkühlung

Von Dr.-Ing. OTTO HUPPERT.

Die Entwicklung der Technik bringt es mit sich, daß zuweilen irgendeine Industrie gerade durch weitgehende Vervollkommnung zeitweise in eine gewisse Zwangslage versetzt wird, die ihr viel zu schaffen macht. Die Kokereitechnik z. B. hat in den letzten Jahrzehnten eine Entwicklung erfahren, welche für unsere Gesamtwirtschaft von ebenso großer Bedeutung ist — allerdings nur für den Fachmann erkennbar —, als etwa die Industrien des Kraftwagens oder der Kunstseide. Während noch vor 100 Jahren die Herstellung von Koks die Hälfte der eingesetzten Kohle verschlang, wobei von der Gewinnung der Nebenerzeugnisse noch keine Rede war, gewinnt man heute aus 100 t Kohle etwa 80 t Koks und außerdem noch 3,5 t Teer, 1,3 t Ammoniumsulfat, 0,7 t gereinigte Benzole und etwa 30 000 m³ Gas.

Man könnte meinen, angesichts solcher kaum noch zu überbietender Ausbeuten und der damit verbundenen Gewinne sollten die Zechen zufrieden sein; aber sie sind es keineswegs, können und dürfen es auch nicht sein, und zwar aus jenem Triebe der Selbsterhaltung heraus, der nun einmal alle lebenden Gebilde dieser Welt beseelt. Gaswerke und Braunkohlenbergbau machen ihre Rechte als Nebenbuhler geltend, und die immer größer werdende Sparsamkeit in der Wärmewirtschaft und der dadurch hervorgerufene geringere Kohlenverbrauch auf die Tonne Fertigware verringern den Absatz von Steinkohle neuerdings sehr fühlbar. Dies ist der Grund, warum die Kohlenindustrie seit zwei Jahren mit der Tatkraft des Bedrängten nach neuen Wegen sucht, den geeigneten Absatz für ihr hochwertiges Gas zu finden, welches mit der zunehmenden Einführung der neuen Ofenart, des Schwachgasverbundofens, in immer gewaltigeren Mengen zur Verfügung steht. Die Auswertung des Gases wird einerseits in der Ferngasversorgung gesucht und andererseits dadurch erstrebt,

daß man aus einem Teil der Gesamtgasmenge gewisse besonders wertvolle Bestandteile herausgreift und für sich zu entsprechend hohem Preise verkauft. Es handelt sich dabei in erster Linie um die Gewinnung von Wasserstoff, sei es nun — wie meistens — für die Zwecke der auf der Zeche selbst ausgeführten Ammoniaksynthese, sei es zum Versand in Stahlflaschen.

Die Zerlegung des Koksogengasgemisches in Wasserstoff und andere Gase rührt von J. Bronn her, der ursprünglich das Ziel verfolgte, das reaktionsreiche Äthylen (C₂H₄) aus dem Kokereigas zu gewinnen. Man vermag nämlich vom Äthylen aus synthetisch ziemlich leicht zu Alkohol und Äther zu gelangen. Aus verschiedenen Gründen ließ sich der theoretisch sehr schöne Weg praktisch nicht beschreiten, und so ergab sich, wie oft in ähnlichen Fällen, für den Erfinder ein neuer Weg mit noch wichtigerem Ziele. Bronn kam auf den Gedanken, den Apparat von Linde zur Verflüssigung der Luft auch zur Abkühlung und dadurch Trennung der Koksogengase zu benutzen, und zusammen mit der „Gesellschaft für Lindes Eismaschinen“ gelang es ihm schließlich, sein neues Ziel zu erreichen, und zwar mit den Mitteln, welche die Rombacher Hüttenwerke zur Verfügung stellten. Da die Arbeiten nach Beschlagnahme des Rombacher Werkes durch die Franzosen auf der Zeche „Concordia“ fortgesetzt wurden, so belegt man das heute technisch gut durchgebildete Verfahren etwas lang, aber gerecht mit dem Namen Bronn-Linde-Concordia.

Die beiden englischen Forscher Thomson und Joule beschäftigten sich bereits um die Mitte des vorigen Jahrhunderts eingehend mit der Erscheinung, daß Gase, welche zuerst zusammengepreßt

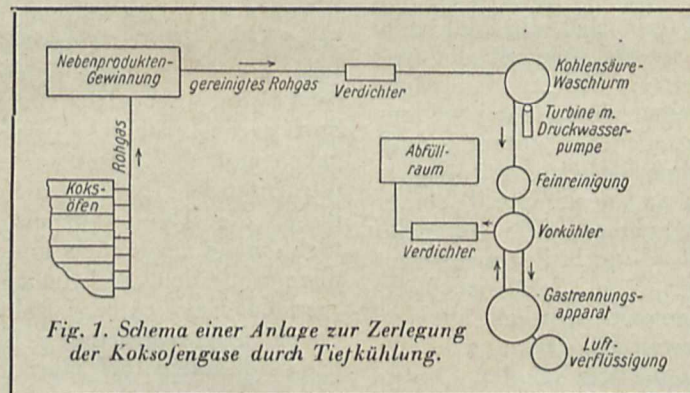


Fig. 1. Schema einer Anlage zur Zerlegung der Koksogengase durch Tiefkühlung.

Die beiden englischen Forscher Thomson und Joule beschäftigten sich bereits um die Mitte des vorigen Jahrhunderts eingehend mit der Erscheinung, daß Gase, welche zuerst zusammengepreßt

und dann entspannt werden, sich dabei merklich abkühlen. Seitdem hat man die Bedingungen dieser Erscheinung, der man den Namen Thomson-Joule-Effekt gegeben hat, in bezug auf die verschiedenen Gase weiterverfolgt. Es ist das Verdienst C. von Lindes, daß er bei dem Verfahren zur Verflüssigung der Luft zum ersten Male Drucke angewendet hat, die zu damaliger Zeit für ungewöhnlich hoch galten (200 Atm.), und daß er außerdem sich der Gegenstromwirkung bediente, um die entspannte und dadurch stark abgekühlte Luft zur Vorkühlung der noch nicht entspannten, zusammengepreßten Luft zu verwerten. Dadurch steigerte sich der Temperaturabfall zunehmend,

Benzol und Schwefel befreit. Sie enthalten dann im Durchschnitt 52 v. H. Wasserstoff, 28 v. H. Methan, 1,5 v. H. Aethylen, 2 v. H. Kohlendioxyd, 6 v. H. Kohlenoxyd und 8 v. H. Stickstoff. Dieses Rohgas wird zunächst auf 10 Atm. verdichtet und in einen Waschturm geleitet, woselbst das Kohlendioxyd mit Druckwasser ausgewaschen wird. Gleichzeitig werden damit fast alle andern in geringer Menge etwa noch vorhandenen Bestandteile, wie Reste von Ammoniak, Benzol, Azethylen von dem Wasser aufgenommen. Das Gas zieht von unten nach oben, das Wasser geht den umgekehrten Weg und strömt unter seinem vollen Druck in eine Turbine, welche unmit-

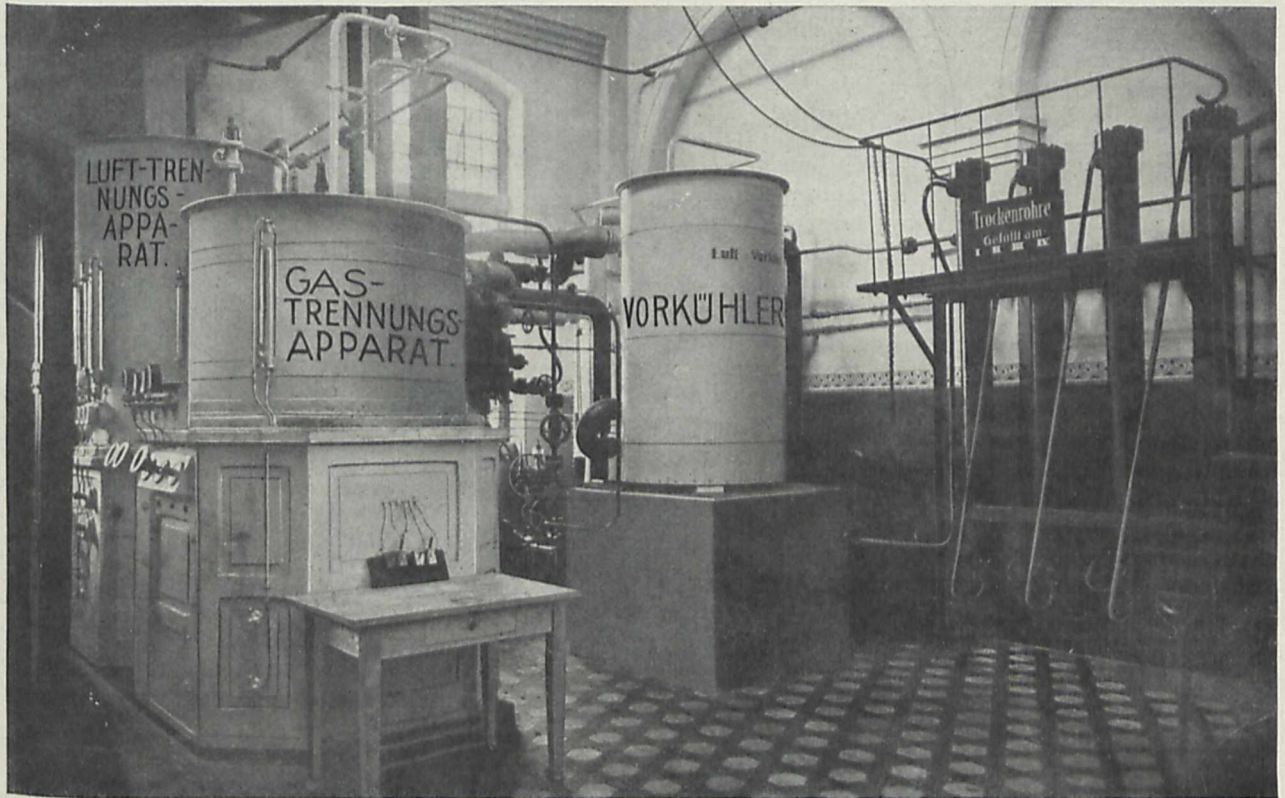


Fig. 2. Apparatur zur Zerlegung der Koksogase durch Tiefkühlung.

denn der Thomson-Joule-Effekt vergrößert sich, vorausgesetzt, daß es sich um Luft handelt, wesentlich mit abfallender Temperatur.

Das Verfahren zur Verflüssigung der Luft nach Linde läßt sich aber nun für die Trennung der Koksogase deshalb nicht ohne weiteres nachahmen, weil der Thomson-Joule-Effekt nicht für alle Gase gleich ist. Für Wasserstoff z. B. ist er sehr gering, oberhalb -70° sogar negativ. Aus diesem Grunde müssen die zur Gasverflüssigung notwendigen tiefen Temperaturen durch Abkühlung mit flüssigem Stickstoff erreicht werden, den ein besonderer Lufttrennungsapparat liefert (s. Fig. 2).

Die aus den Koksammern entweichenden Destillationsgase werden in der Anlage zur Nebenproduktengewinnung in der üblichen Weise von Teer und den Hauptmengen von Ammoniak,

telbar mit der Druckwasserpumpe gekuppelt ist. Auf diese Weise wird über die Hälfte der für den Betrieb aufgewendeten Kraft wieder zurückgewonnen. Ganz gelingt so die Beseitigung des Kohlendioxyds noch nicht. Da dieses Gas aber schon bei verhältnismäßig geringen Kältegraden (-80°) fest wird und daher selbst sehr kleine Mengen die Apparate verstopfen würden, so unterwirft man das Gasgemisch noch einer Feinreinigung mit Natronlauge, wodurch zugleich der Schwefelwasserstoff restlos beseitigt wird.

Das gereinigte Kokereigas tritt jetzt in den Vorkühler (Fig. 2) ein, wo es durch die aus dem Trennungsapparat kommenden, noch sehr kalten, bereits abgetrennten Einzelgase im Gegenstrom auf eine Temperatur von etwa -40° gebracht wird. So vorgekühlt tritt das Gasgemisch in den Trennungsapparat ein. Der Temperatur-

abfall wird auch hier zunächst dadurch erreicht, daß man die fertig getrennten kalten Einzelgase an dem Gasgemisch im Gegenstrom vorbeiziehen läßt. Die tieferen Temperaturgrade werden erst durch Anwendung von flüssigem Stickstoff erreicht, der in einem besonderen Luftverflüssigungsapparat erzeugt wird. Ihrem Verflüssigungspunkte entsprechend, werden die einzelnen Gase fraktionsweise abgelassen, bis zuletzt, bei -196° und 30 Atm., der Wasserstoff in Gasform übrig bleibt. Nachdem die Einzelgase ihre Kälte im Vorkühler abgegeben haben, werden sie auf 150 Atm. zusammengepreßt und in Stahlflaschen abgefüllt.

Soll der Wasserstoff für die Ammoniaksynthese verwendet werden, so braucht der in den Koksofengasen vorhandene Stickstoff nicht abgeschieden zu werden, da ja schließlich ein Gemisch von einem Teil Stickstoff und 3 Teilen Wasserstoff vorhanden sein muß (NH_3). Bei dem Reinigungsverfahren handelt es sich hier vor allem um weitgehende Beseitigung von Kohlenoxyd, welches die zur Ammoniakbildung notwendigen Katalysatoren als „Kontaktgift“ sehr bald unwirksam machen würde. Zur Abscheidung dieses Gases berieselt man in einer besonderen Waschkolonne den Wasserstoff zuletzt noch mit flüssigem Stickstoff. Dadurch wird der Kohlenoxydgehalt bis auf 0,01 v. H. heruntergebracht, eine Menge, die keinem Kontaktstoff etwas zu schaden vermag.

Für das wichtigste Nebenerzeugnis, das verdichtete Methan, fehlt einstweilen noch die, seinem Werte entsprechende, ausgedehnte Verwendung. Angesichts seines kleinen Explosionsbereiches, das zwischen 5 und 15 v. H. liegt, und seiner Ungiftigkeit, ist es ein vorzügliches Ersatzmittel für Leuchtgas, und es wird auch in Laboratorien auf dem Lande, alleinstehenden Landhäusern, in gewissen Betrieben der Kali-, Zucker- und Papierindustrie bereits vielfach ver-

wendet. Ein Absatz im Großen wird allerdings erst möglich sein, wenn es gelingt, das verdichtete Methan wie Benzin als Betriebsmittel zu benutzen. Durch eine Reihe von Versuchen hat es sich gezeigt, daß sich Methan sehr gut dazu verwenden läßt. Einstweilen wird aber noch die größte Menge dieses hochwertigen Gases von etwa 9000 WE zur Beheizung von Kokskammern, Dampfkesseln und ähnlichem verbraucht.

Das Verfahren der Zerlegung der Koksofengase durch Tiefkühlung hat sich in den letzten Jahren ziemlich ausgebreitet, besonders in Verbindung mit der Ammoniaksynthese nach Casale, Fauser, Mont Cenis und Claude, so z. B. in Belgien die Firmen Soc. Semet Solvay Piette in Ostende (Casale), Ammoniaque Synthétique in Brüssel (Fauser); in Nordfrankreich: Etablissement Kuhlmann (Casale) und Mines de Drocourt (Casale); in Deutschland: Zeche Victor (Claude), Mont Cenis (eigene Synthese), Hibernia (Mont Cenis), A.-G. für Kohlechemie (Casale) und Zeche Concordia, die kein Ammoniak herstellt.

Die volkswirtschaftliche Bedeutung des Verfahrens nach Bronn-Linde-Concordia zeigen folgende Zahlen: Sämtliche fertigen und im Bau befindlichen Anlagen werden zusammen zweieinviertel Millionen Raummeter Koksofengas in 24 Stunden zerlegen können, entsprechend 800 Millionen Raummeter im Jahr. Davon entfallen auf deutsche Werke anderthalb Millionen, bzw. 0,55 Milliarden Raummeter. Zum Vergleich sei angeführt, daß die Gaserzeugung 3,2 Milliarden Raummeter betrug.

Der Vorsprung der I. G. Farbenindustrie in der Ammoniakherzeugung ist so groß, daß diese Führerin auf dem Weltstickstoffmarkt durch die eigene Erzeugung der Zechen kaum bedrängt werden dürfte, zumal der Stickstoffabsatz an die Landwirtschaft des Auslandes sich noch beträchtlich steigern läßt.

Kohlenbergbau und Klima

Nach Arrhenius bedingt ein stärkerer Kohlensäuregehalt der Luft eine vollkommenere Absorption der Sonnenstrahlung und damit eine erhöhte Aufspeicherung der Wärme auf der Erdoberfläche. Das Klima der Erde ist also abhängig vom Kohlensäuregehalt der Luft, es gibt sogar Theorien, die die Klimaänderungen der Erdgeschichte in erster Linie darauf zurückführen wollen.

An und für sich ist der Kohlensäurehaushalt der Erde gegenwärtig wohl ein ziemlich ausgeglichener, d. h. die Kohlensäureerzeugung und der Kohlensäureverbrauch in der organischen Welt dürften sich ungefähr die Wage halten. Nun hat aber im letzten Jahrhundert ein sehr hoher Kohlenabbau eingesetzt, — und die geförderte Kohle wurde ziemlich restlos zu Kohlensäure verbrannt. Die Kohlenförderung der Welt seit 1860 beträgt ungefähr 42 Milliarden Tonnen, zu Kohlensäure verbrannt ergibt dies 125 Milliarden Tonnen CO_2 . Diese Zahl ist eher zu niedrig als zu hoch gegriffen, da Braunkohle und Erdöl, die bei ihrer Ver-

brennung ja auch beträchtliche Kohlensäuremengen entwickeln, hierbei nicht einbegriffen sind. Da gegenwärtig der Gesamtgehalt der Atmosphäre an CO_2 auf 2 100 Milliarden berechnet wird, so bringt obige Mehrerzeugung an CO_2 eine Vermehrung des Kohlensäuregehaltes der Luft um 6 % seines bisherigen Wertes mit sich. Ferner wird sich, wenn wir die Kohlenförderung der letzten Jahre als Norm annehmen, der Kohlensäuregehalt der Atmosphäre in der geologisch kurzen Zeit von 600 Jahren verdoppelt haben. Es ist durchaus möglich, daß die bisher stattgehabte Erhöhung des Kohlensäuregehaltes der Atmosphäre schon eine gewisse Erwärmung des Klimas mit sich gebracht hat. Genau läßt sich dies natürlich nur sehr schwer feststellen, da das hierzu nötige statistische Zahlenmaterial wohl noch fehlt. Auf jeden Fall ist es aber wahrscheinlich, daß wir durch die weiter gesteigerte Kohlensäureproduktion der Zukunft mit Änderungen des Klimas zu rechnen haben werden.

F. Bach.

Die Wirkung des Windes auf Bäume / Von Dr. Lepke

Wer kennt nicht das schöne Bild eines Waldrandes, an dem die Bäume, die den Wald nach außen gegen Feld oder Wiese abgrenzen, bis unten hin Zweige mit grünen Blättern entwickelt haben! (S. Fig. 1.) Im Innern des Waldes dagegen sind die Stämme unten kahl, und nur die Krone zeigt volles Astwerk und Laub.

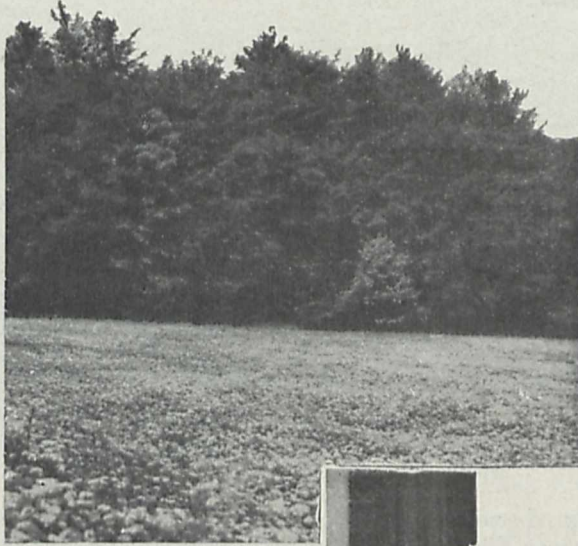


Fig. 1. Waldrand an einer Wiese. Die Bäume sind bis unten belaubt.

Wenn man nach dem Grunde fragt, so wäre die einfachste Antwort wohl die, daß die Blätter im dunklen Waldesinnern ihre Aufgabe (Nahrungsbereitung unter der Lichtwirkung) nicht mehr erfüllen können und deshalb absterben.

Ganz vollständig ist diese Antwort aber nicht. Wenn nämlich die Bäume eines Waldrandes umgeschlagen werden, so kann ein starker Sturm den ganzen Bestand umlegen, es entsteht ein „Windbruch“. Die Bäume des Waldrandes haben also auch die Aufgabe des Windschutzes für den gesamten Waldbestand. In unseren Gegenden genügt als Windschutz des Bestandes im allgemeinen eine einzige Baumreihe. In Gegenden wie an den Nordseeküsten, wo der Weststurm, ungehindert über die weite Fläche des Meeres dahindrausend sich auf das Land wirft, kann an der Küste selbst wirk-

licher Baumwuchs nur da aufkommen, wo der Schutz von Häusern oder von Dünen vorhanden ist. So gibt es z. B. auf der Nordseeinsel Sylt auf der Westseite den bekannten „Friedrichshain“ mit ganz verkümmerten Baumformen. Fig. 2 zeigt uns als weiteres Beispiel einen der wenigen Bäume, die es auf Helgoland gibt. Dieser Ahorn erreicht nur die Höhe der Häuser, die Zweige sind an der Weststurmseite kurz und an den Stamm gedrückt, an der Ostseite sind sie bedeutend länger, abstehend, wie vom Wind ausgezogen. Auch in unserer Nähe können wir zuweilen ähnliche Baumformen auf dem Winde besonders ausgesetzten Höhen beobachten.

Geht man an der Nordseeküste etwa 10 km in das Innere, so kann man beobachten, daß sich allmählich Waldformen entwickeln, wie wir sie in unseren Gegenden kennen. Hier genügt allerdings nicht mehr wie bei uns eine einzige Baumreihe zum Windschutze des Bestandes, sondern es müssen mehrere sein. Fig. 3 zeigt uns die Kirche und den Park des Pastorates Aventoft, des nördlichsten Dorfes Deutschlands auf dem Festlande. Man erkennt — die Kirche gibt die

West — Ost - Richtung an —, daß die ersten Bäume des Parkes kümmerformen sind, unter deren Schutz etwas höhere wachsen können usw., so daß schließlich eine aufsteigende schiefe Ebene entsteht, auf der die vom Sturm bewegten Luftmassen gewissermaßen hinaufrollen, bis die letzten Bäume in normaler Höhe emporwachsend mit ihren Spitzen eine wagrechte Ebene bilden. Im Schutze des Parkes liegt dann auf der Ostseite das Pastorat (Fig. 4) ein typisches, mit „Reed“ gedecktes

Fig. 2. Dorfstraße auf dem Oberland von Helgoland.

Der Baum ist unten kahl. Die Krone ist im Windschatten entwickelt.

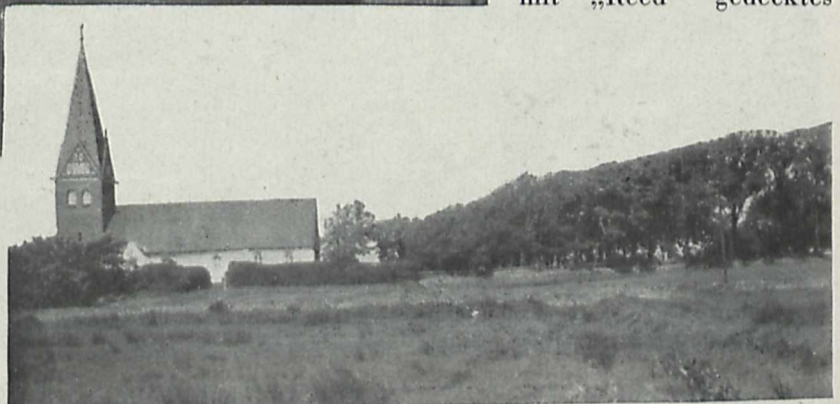
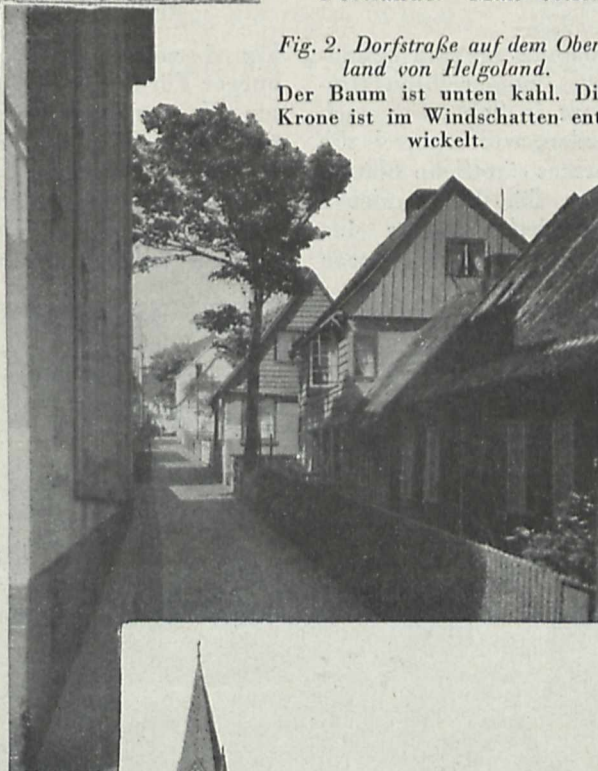


Fig. 3. Die nördlichste Kirche Deutschlands auf dem Festlande in Aventoft. Die Bäume am Parkrand sind infolge des häufigen Windes kümmerformen.



Fig. 4. Park des Pastorates in Aventoft von Osten.

Im Windschatten konnten sich die Bäume normal entwickeln.

Friesenhaus; der Ostrand des Parkes unterscheidet sich, wie Fig. 4 zeigt, nicht von Waldrändern unserer Gegenden, da Oststürme eben auch dort keine größere Heftigkeit zeigen wie bei uns.

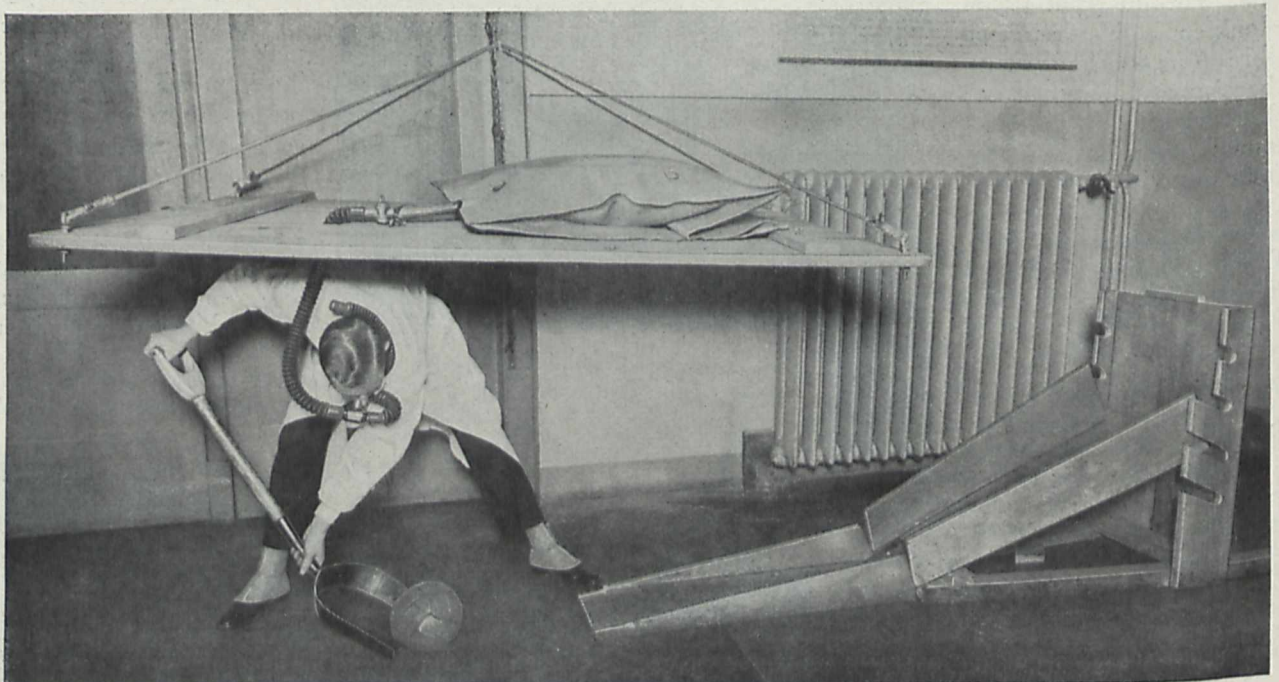
In der Mitte der Fig. 4 steht eine Esche, deren Zweige vertrocknet in die Luft starren. Sie lehrt uns die dörrende Macht des Windes kennen. Nach dem gewaltigen Sturm am 29./30. August 1923, durch den große Teile des damals im Bau befindlichen, am 1. Juni vor. Jahres eingeweihten Hindenburgdammes von Klausbuk in Schleswig nach Sylt wieder weggerissen wurden, waren durch die austrocknende Kraft des Sturmes sämtliche Blätter der Bäume des Parkes schwarz. Sämtliche anderen Bäume erholten sich später wieder, dieser eine steht vertrocknet als ragende Erinnerung an diesen



Fig. 5. Waldrand an der Flensburger Förde.

Eine einzelne Baumreihe als Windschutz genügt für die ungehemmte Entwicklung der andern.

Fig. 5 zeigt uns einen Blick auf die Flensburger Förde mit einem kleinen Waldbestand, dessen Westrand wieder ganz dieselben Verhältnisse wie die Waldränder unserer Gegenden zeigt. Die Gewalt des Weststurmes hat sich also auf dem 60 km langen Wege über das Land von der Nordsee zur Ostsee wieder so weit gebrochen, daß eine einzelne Baumreihe als Windschutz genügt.



Welches ist die günstigste Arbeitsstellung beim Schaufeln im Bergwerk?

Versuchsanordnung zu ihrer Feststellung im Kaiser-Wilhelm-Institut für Arbeitsphysiologie. Die Versuchsperson muß, durch das schwere Brett gezwungen, in gebückter Haltung den Ball auf die Rutschbahn schaufeln. Der Energieverbrauch wird aus der Atmungsluft ermittelt, die in dem Gummisack auf dem Brett gesammelt wird. Phot. Wide World.

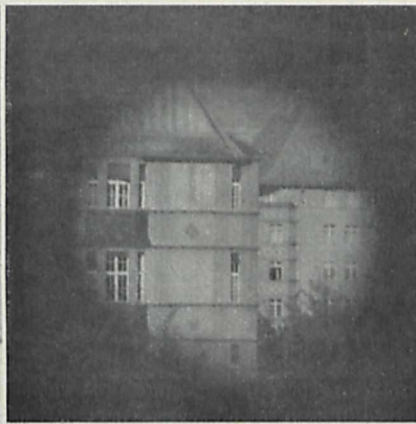


Fig. 2. Aufnahme durch Nebel unter Vorschalten eines längeren Papprohres als bei Fig. 1 vor das Objektiv.

Sehen und Photographieren durch trübe Medien

(Nebel und trübes Wasser.)

Von Prof. Dr. W. SCHEFFER

Fig. 1. Aufnahme durch Nebel unter Vorschalten eines kurzen Papprohres vor das Objektiv.

Fig. 3. Aufnahme durch Nebel unter Vorschalten eines Rotfilters vor das Objektiv.

In Amerika verwendet man zum Aufsuchen der Eisberge rotes Licht. Für das Verfahren wurden besondere Vorrichtungen konstruiert, und die Methode soll sich gut bewährt haben. *)

Dies Verfahren des Photographierens und Sehens durch trübe Medien habe ich bereits vor etwa 15 Jahren gefunden und hierauf ein D.R.P. bekommen, das natürlich verfallen ist. Da endlich meine Untersuchungen (natürlich im Ausland) anerkannt und verwertet werden, halte ich es für angebracht, alle Einzelheiten meiner Forschungen zu veröffentlichen.

Beim Prüfen von Milchglas bemerkte ich, daß man durch gewisse, ziemlich dünne, in der Masse trübe Milchgläser den Faden einer hell brennenden Glühlampe blutigrot sieht. Das Bild des Fadens ist ebenso scharf und klar, als ob man statt

durch eine Milchglasscheibe durch eine klare Rot-scheibe blickte. Die Milchglasscheibe läßt also „rotes Licht“, d. h. die langen Lichtwellen, unge-stört und ungestreut durch, während es die kür-zeren von Rot abwärts so stark streut, daß die vom Glühfaden ausgehenden Strahlen dieser Wellen-längen, nämlich etwa von 590 abwärts, kein Bild des Fadens mehr im Auge erzeugen können (Fig. 4). Auf Grund dieser Beobachtungen und Ueberlegungen machte ich folgenden Versuch: Ich stellte mich an das Fenster oder ins Freie und betrachtete durch ein geeignetes Milchglas, das ich dicht vor das Auge hielt, die Umwelt, sah aber nichts als die hell diffus strahlende Milch-glasscheibe. Brachte ich jedoch vor diese dicht an das Auge gehaltene Milchglasscheibe ein etwa 3 cm weites, etwa 30 cm langes, innen schwarzes, ein-faches Papprohr, dann sah ich die Umwelt voll-

*) Vergl. auch „Umschau“ 1927, Nr. 1.

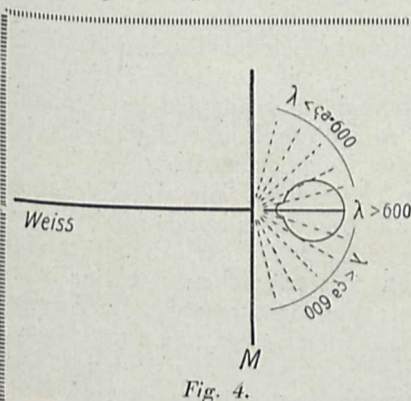


Fig. 4.

Fig. 4. Durch eine Milchglasscheibe (M) gestreutes Licht eines Glühfadens.

Nur die roten Lichtstrahlen gehen ungehindert hindurch; alle anderen werden gestreut.

Fig. 5. Im Freien sieht das Auge A durch eine Milchglasscheibe M nichts.

Schaltet man aber ein dunkles Papprohr B vor die Scheibe und hängt ein dunkles Tuch um den Kopf, so sieht man den betrachteten Gegenstand rot.

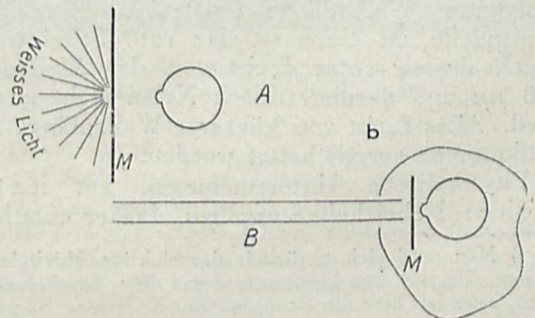


Fig. 5.

kommen klar mit rotem Schein durch das vorher völlig undurchsichtige Milchglas*).

Noch deutlicher ist die Erscheinung, wenn man sich den Kopf mit einem dunklen Tuche verhängt, so daß nur noch das Ende des Papprohres frei ist; dadurch wird alles „falsche“ Licht abgehalten, besonders solches, das die Milchglasscheibe übermäßig zum Aufleuchten bringt. Eine ähnliche Wirkung ergibt sich, wenn man mit der Milchglasscheibe vor dem Auge in den Hintergrund eines dunklen Zimmers tritt. Dabei ist auch ohne Papprohr die Erscheinung mehr oder weniger deutlich.

Fig. 5 zeigt, wie das Phänomen zustande kommt. Unter gewöhnlichen Umständen, wenn man z. B. im Freien unter hellem Himmel ungeschützt steht, sieht man durch eine Milchglasscheibe deshalb nichts, weil die diffuse Strahlung das rote, sehr lichtschwache Bild vollkommen überstrahlt. Sobald man aber alle störenden Strahlungen mit dem Rohr abschirmt, oder indem man in den Hintergrund eines dunklen Zimmers geht —, tritt das rote Bild ungestört hervor. Das Papprohr verhindert die seitliche Lichteinstrahlung auf die Milchglasscheibe und die sehr geringe Menge weißen Lichtes, die durch die Rohröffnung fällt, ist gering im Vergleich zur Wirkung des roten, gerade durchgehenden Lichtbüschels.

Diese Ergebnisse brachten mich auf den Gedanken, zu versuchen, ob es möglich sei, auch durch Nebel, trübe Luft, trübes Wasser etc. zu sehen. In der Tat zeigte sich gleich beim ersten Versuch, daß man nicht nur durch Nebel sehen, sondern auch photographieren kann. Auch Photographieren durch Milchglas, das unter gewöhnlichen Umständen vollkommen undurchsichtig ist, war einwandfrei möglich. Die praktische Verwertung dieser Versuche wäre für die Schifffahrt von größter Bedeutung, da der Nebel und die in ihm verborgenen Eisberge eine furchtbare Gefahr sind.

Das Sehen und Photographieren durch Nebel ist tatsächlich auf Grund der beschriebenen Versuche bis zu einem gewissen Grade möglich.

Die im Nebel liegenden Gegenstände müssen nämlich genügend hell beleuchtet sein. Das ist aber in der Natur nicht der Fall, denn im Nebel ist es sehr dunkel. Für die Seefahrt läßt sich dem jedoch auf einfache Weise abhelfen: Man beleuchtet die verborgenen Objekte mit einer starken Lichtquelle, die nur rotes Licht der geeigneten Wellenlänge ausstrahlt. Eine solche Lichtquelle an Bord ist der rote Scheinwerferkegel, dessen rotes Licht von der Wellenlänge $600 \mu\mu$ und darüber durch Nebel nicht gestreut wird. Alles Licht von kürzerer Wellenlänge sollte vollkommen ausgeschaltet werden.

Physikalische Untersuchungen am natürlichen Nebel haben ergeben, daß er eine homo-

gene Struktur hat und verhältnismäßig konstant ist, wenigstens hinsichtlich der Größe der Nebelbläschen und der Anzahl in der Raumeinheit. Licht von der Wellenlänge etwa $600 \mu\mu$ und mehr geht fast ungestört durch ihn hindurch. Ferne Lichtquellen sehen im Nebel rötlich aus; das rote Backbordlicht ist viel weiter sichtbar als das grüne an Steuerbord, das weiß jeder Segler.

Wenn man nun die oben beschriebene Versuchsanordnung gewissermaßen umkehrt und zunächst nur die Wirkung des langen Blendrohres berücksichtigt, so ergibt sich folgendes: Der Beobachter muß in einem vollkommen gegen falsches Licht geschützten Raum sein; seine Augen dürfen nur das Licht wahrnehmen, das von dem anvisierten Gegenstand ausgeht. Dies kann mit den verschiedensten Vorrichtungen erreicht werden. Der Beobachter auf See z. B. braucht ein ziemlich langes, innen schwarzes Rohr, das auch mit einer Optik versehen werden kann.

Daß man mit diesen Hilfsmitteln scharfe Bilder der im Nebel verborgenen Gegenstände erzielt, zeigen unsere Abbildungen. Die Photogramme Fig. 1, 2 und 3 sind einwandfreie, vollkommen scharfe Aufnahmen durch ein unter gewöhnlichen Umständen gänzlich undurchsichtiges Milchglas. Die Bilder 2 und 3 wurden nach dem Schema Fig. 5 b hergestellt. Bei Fig. 1 wurde ein kürzeres Rohr, bei Fig. 2 ein etwa doppelt so langes vor das Objektiv gesetzt. Rotfilter wurden bei diesen Aufnahmen nicht benutzt.

Die Wirkung ist durch die Ablendung des störenden Lichtes von kürzerer Wellenlänge erreicht.

Fig. 3 zeigt, daß man ungefähr dasselbe Ergebnis nur durch Vorschalten eines geeigneten Rotfilters erreichen kann. — Bei allen drei Aufnahmen wurde eine Milchglasscheibe dicht vor das Objektiv und dann entweder das Blendrohr oder ein Rotfilter vor die Milchglasscheibe und das Objektiv geschaltet. Fig. 1 und 2 zeigen die Abschattung durch das Blendrohr, die bei Fig. 2 natürlich stärker ist als bei Fig. 1. Fig. 3 kann keinerlei Abschattung zeigen, da das ganze Sehfeld des Objektivs nicht abgeblendet war.

Aus diesen Bildern geht hervor, daß sowohl die rein geometrische wie auch die mit dem Rotfilter bewirkte energetische Ausschaltung des störenden kurzwelligen Lichtes es ermöglicht, durch gewisse trübe Medien zu sehen.

In ähnlicher Weise kann man durch trübe Flüssigkeiten sehen, z. B. bis zu gewissen Tiefen auf den Meeresgrund, und dort sogar Beobachtungen machen. Auf diese Möglichkeit wies ich ebenfalls bereits vor vielen Jahren hin.

Auch bei Trübungen der durchsichtigen Medien des Auges, besonders bei den bekannten, zwar sehr feinen diffusen, aber sehr störenden Formen, die einen unerträglichen Schleier über allem Wahrgenommenen erzeugen, ist die Anwendung eines roten Lichtfilters oft von überraschend guter Wirkung. Das Rotfilter kann man noch mit einer Korrektionsbrille vereinigen.

* Man muß sich natürlich das richtige Milchglas aussuchen. Da nur eine bestimmte Sorte diese Erscheinung gut zeigt, gebe ich hier die Bezugsquelle: E. Grosse Nachfolger, Farb-Glasmanufaktur, Berlin NW 40, Paulstraße 5. Man braucht nur „Milchglas für die Versuche nach Dr. Scheffer“ zu verlangen.



Fig. 1. Die Orangmutter „Suma“ mit ihrem Kind „Buschi“.

Die Orang-Utans des Dresdener Zoologischen Gartens

Seit Jahrzehnten waren keine Frischfänge von Orang-Utans mehr in deutschen zoologischen Gärten zu sehen gewesen. Erst seit Ende 1926 kamen neue Transporte frischgefangener sumatranischer Menschenaffen nach Europa, und die Tiergärten in Nürnberg, Frankfurt a. M., Düsseldorf, Berlin und Dresden besitzen heute in Sumatra in den letzten beiden Jahren gefangene und nach Europa importierte Exemplare dieses Anthropoiden. Eine interessante Oranggruppe findet sich besonders im Dresdener Zoologischen Garten, in dem (nachdem das Berliner Junge eingegangen) als einzigem deutschen Garten ein Menschenaffenpaar mit einem Jungen zu sehen ist. Das Männchen „Goliath“, das auf unserem Bilde gerade in seinem 16 m langen Käfig umherspaziert, ist ein mächtiger alter Bursche, der am 20. Juni 1926 im Atjeh



Fig. 2.
„Buschi's“
erste
Sitzversuche

*

(nördliches Sumatra) gefangen worden ist. Das Weibchen „Suma“, das im Februar darauf ebendort in Gefangenschaft geriet, gebar auf dem Transport am 18. April mitten im Roten Meer ein männliches Junges „Buschi“, dessen erste Sitzversuche wir auf dem Bilde sehen. Suma und Buschi sind ganz zahm und gewähren dem Direktor des Gartens, Prof. Dr. Brandes, ohne weiteres den Zutritt zu ihrem Käfig. Der alte Griesgram (er ist vielleicht schon 60 Jahre alt und ist sicherlich das älteste in Gefangenschaft befindliche Männchen) dagegen läßt nicht mit sich spaßen; seinen Käfig zu betreten, könnte gefährlich werden.

H. W. F.

Ein ergötzliches Gegenstück zu diesem gefährlichen Gesellen ist der etwa vier Jahre alte Gorillajunge „Bobby“ im Berliner Zoo, der während einer Eisenbahnfahrt von Prof. Brandes betreut wurde. Auf der Heimreise von der Riviera, wo er aus einem dort eingetroffenen großen Orang-Transport für „Suma“ einen zweiten Gefähr-

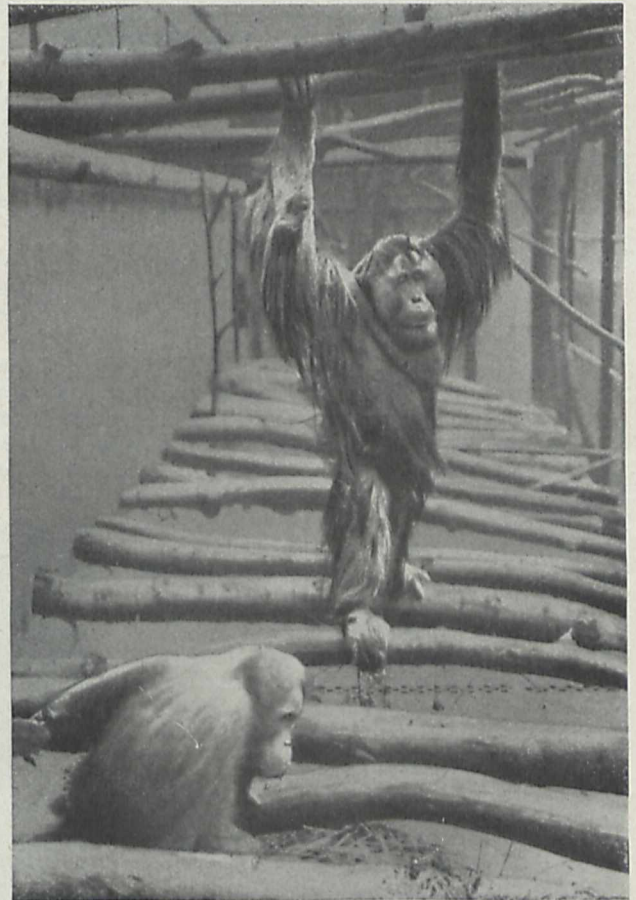
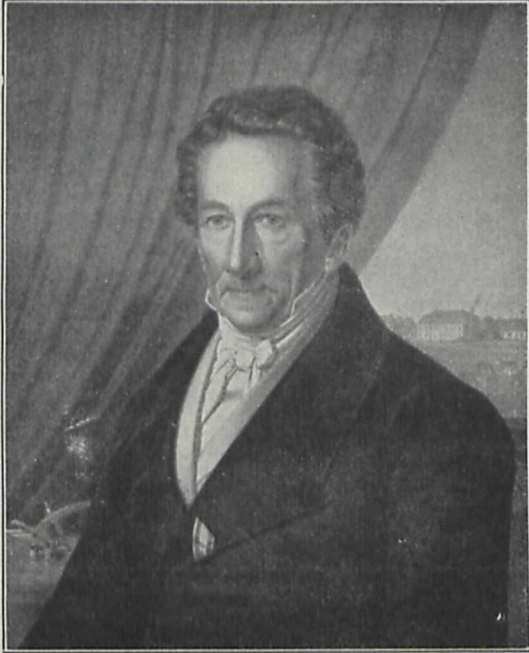


Fig. 3. „Goliath“, der Orang-Mann geht in seinem Käfig spazieren; im Vordergrund „Suma“.

ten aussuchen wollte, schloß sich Prof. Brandes Herrn Dir. Paul Eipper an, welcher „Bobby“ und seinen Spielgefährten, einen Schimpansen, nach Berlin geleitete. „An der italienischen Grenze erhielten wir,“ so erzählt Prof. Dr. Brandes in der neuerstandenen Zeitschrift „Der Zoologische Garten“*), „ein direktes Schlafwagen-Abteil nach Berlin, in dem wir mit unseren beiden Exoten ohne besondere Ereignisse die Nacht verbrach-

*) Akademische Verlagsgesellschaft m. b. H., Leipzig.



Albrecht Thaer,
der Begründer der rationellen Landwirtschaft in
Deutschland, dessen Todestag sich am 26. Oktober
zum hundertsten Male jährt.

ten.“ Da die Tiere gegen Morgen, als der Comer See erreicht war, sehr ungebärdig in ihrem engen Transportkasten wurden, entschlossen sich ihre beiden Beschützer, sie herauszulassen.

„Nachdem während unseres Frühstücks im Speisewagen in unserem Abteil die Betten beseitigt waren und die gepolsterte Sitzbank durch ein Bettuch genügend geschützt war, nahmen die beiden — als ob es so sein müßte — zwischen uns Platz und hielten Umschau im Abteil und draußen. Ich saß an der Fensterseite und hatte „Bobby“, der sich von Anfang an sehr für die Landschaft zu interessieren schien, bald meist auf dem Schoße, weil er von dort aus am besten Ausschau halten konnte: seine großen braunen Augen richtete er bald in die Tiefe, bald auf die schneebedeckten Höhen, und man sah deutlich, daß beide Affen „interessiert“ die wechselnde Landschaft verfolgten.

Sehr interessant war das Verhalten des Tieres gegenüber den vielen Tunnels, vor allem insofern, als es nicht durchweg dasselbe blieb. Anfangs sprang „Bobby“, sobald wir in einen Tunnel einfuhren, ausgelassen umher, klatschte — sich mit durchgedrücktem Kreuz hochreckend — gegen die Wände oder trommelte auf seine Brust; später verhielt er sich gerade umgekehrt. Sobald es um ihn dunkel wurde, flüchtete er an meine Brust, steckte den Kopf fast unter den Rock und verhartete so ganz ruhig, bis es wieder hell wurde.

„Bobby“ vertrieb sich neben dem Ausschauen die Zeit — wie es viele Reisende tun — durch andauerndes Fressen, und auch die Art des Verzehrns, z. B. eines Apfels, war ganz die Art eines nicht eigentlich aus Hunger, sondern aus Langeweile Essenden. Er blickte in die Gegend, führte nebenbei

ganz „gleichmütig“ den Apfel zum Munde und ließ nur kleine Häppchen hinter den Lippen verschwinden. Zuweilen kletterte er auch unter Zuhilfenahme der Wandhaken usw. in die Höhe und sah sich in den Gepäcknetzen um. Wir mußten achtgeben, daß er nicht einmal an den Griff der Notbremse geriet. Eine dicke Kordel, die dicht unter der Decke das Abteil durchquerte und für den oberen Bettinsassen als Greifseil dient, benutzte er nie zum Hangeln, obwohl wir ihn auf diese schöne Gelegenheit aufmerksam zu machen suchten; aber als mein Reisegehosse sich ein Brot mit gekochtem Schinken und eines mit Schweizerkäse bringen ließ und den Teller mit diesen in das Gepäcknetz der gegenüberliegenden Seite stellte, war „Bobby“ unter Benutzung dieser Kordel im Nu hinübergeturnt und erwischte von dem weggerissenen Teller mit sicherem Griff das Schinkenbrot oder doch den Schinken und verspeiste ihn mit großer Begierde.

Auf der Strecke von Basel bis Karlsruhe verzehrten die Affen ein Paket der köstlichen hygienischen Zwiebäcke von Singer in Basel, die ich ihnen bröckchenweise abwechselnd reichte. Dann setzte die Dämmerung ein; die Tiere wurden müde und schliefen fest ein. In Frankfurt wurden sie noch einmal wach und bekamen eine Flasche Tee, die sie unter „neidischem“ Vordrängen umschichtig bis auf den letzten Tropfen leerten. Hier trennten sich unsere Wege, und ich verabschiedete mich von den liebgewonnenen Tieren traurigen Herzens. Jedenfalls habe ich nie kurzweiliger eine lange Reise hinter mich gebracht.“

Ist der Raketenflug möglich?

Von RICHARD DREISSIG.

Zweck dieser Zeilen ist der Versuch einer Zielsetzung, um den Weg zu weisen, auf welchem der an sich uralte Gedanke des Raketenfluges für uns nutzbar gemacht werden kann. Daß in der Rakete als Motor, wie sie Herr Oberstlt. Reimer in Nr. 22 dieser Zeitschrift nannte, Möglichkeiten stecken, die bisher aus einer begreiflichen Abneigung nicht genügend beachtet worden sind, dürften die aufsehenerregenden Raketenfahrten von Opel-Sander und Eisfeld-Valier zur Genüge bewiesen haben. Daß

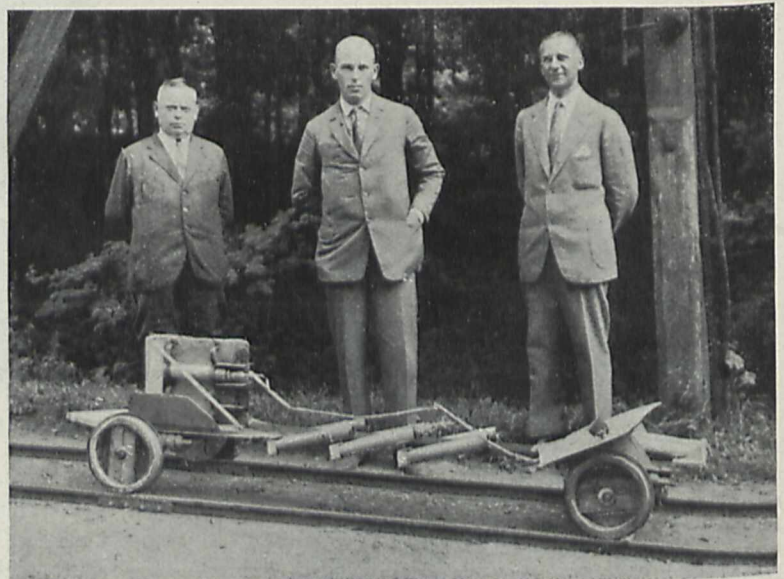


Fig. 1. Max Valier (Mitte) mit den leitenden Herren der Firma Eisfeld. Davor der erste Versuchswagen, der ebenso wie sein Nachfolger „Eisfeld-Valier“ zertrümmert wurde. Die hier noch sichtbaren Flügel wurden später ganz weggelassen.

alle diese Versuche letzten Endes zur Zertrümmerung der Wagen führten, hängt damit zusammen, daß die wissenschaftliche Forschung sich bisher gegen das Problem des Raketenfluges im allgemeinen ablehnend verhält und, daß die Sache demzufolge noch in den Kinderschuhen steckt. Abwegig ist es auf alle Fälle, mit einer Handbewegung dieses Problem als Utopie abzutun, vom Mondflug abgesehen. Es sei daran erinnert, daß z. B. Graf Zeppelin im Anfang ebenfalls als Phantast und seine Idee als Utopie bezeichnet wurde, bis Duralumin und genügend leistungsfähige Motoren geschaffen wurden. Erst mußte das Luftschiff populär werden, dann wurden auch die Vorbedingungen für das Gelingen erfüllt. Mit dem Raketenflug wird es ebenso gehen.

Sicher ist, daß heute schon unzählige Fluggruppen, Einzelpersonen und auch führende Flugzeugfirmen sich ernsthaft mit der Sache befassen, während noch vor kaum einem halben Jahre nur eine kleine Gruppe Unentwegter daran arbeitete. Es ist das bleibende Verdienst Fritz von Opel's, zugleich mit der Reklame für seine Werke auch für die Sache riesige Propaganda gemacht zu haben. Gegenwärtig arbeitet Valier mit der führenden deutschen Feuerwerksfabrik Eisfeld zusammen, die die Rakete so weit verbessern will, daß mit geringstem Materialaufwand der größtmögliche Nutzeffekt erzielt wird. Dann sollen nach den Wagenversuchen Versuche mit Flugzeugmodellen stattfinden, die der Ermittlung der aerodynamisch richtigen Form dienen. Die Sache ist also schon in ernsthafte Hände gelangt. Irgendwelche Rekordabsichten, die ja lediglich zur Unterhaltung des Publikums dienen würden, sind nicht vorhanden.

Zur Erläuterung des Baues einer Rakete diene die nebenstehende schematische Zeichnung (Fig. 2). In eine geschlossene zylindrische Hülse aus Pappe oder Metall wird Pulver gepreßt. Bei kleineren Raketen wird ein kegelförmiger Dorn mit hineingearbeitet, der nach Füllung herausgezogen wird. In größere Raketen wird das Pulver hydraulisch massiv hineingepreßt und nachträglich ein kegelförmiger Hohlraum ausgebohrt. Dieser Hohlraum in der Pulverfüllung heißt Seele. Die Oberfläche dieser Seele, also die innere Pulverwandung, heißt Brandfläche. Unmittelbar nach der Entzündung des Pulvers bildet sich in der Seele ein gewaltiger Gasdruck, den man bis zu 40 Atm. gemessen hat. Die Hülse würde ohne weiteres gesprengt werden, hätte man nicht für ein Ventil gesorgt, durch das die Gase abströmen können. Das ist die Düse, die sich an einem der stumpfen Enden der Hülse befindet. Der Gasdruck in der Seele ist abhängig von der Größe der Brandfläche und der Weite der Düse. Je größer der Hohlraum, also die Brandfläche, und je enger die Düse, desto größer der Druck. Man kann den Druck willkürlich erhöhen und herabsetzen und wird in der Praxis immer bis nahe an die Grenze der Festigkeit der Raketenhülse herangehen, um den größten Nutzeffekt zu erzielen.

Der Ueberdruck in der Rakete im Augenblick der Entzündung wirkt radial. Da an einer Seite die Düse als Ventil wirkt, wird hier der Druck einseitig herabgesetzt. Er wirkt also voll nur noch nach den anderen Seiten und drückt die Rakete nach dort weg. Durch geeignete Vorrichtungen kann man diesen Druck in eine gewünschte Richtung lenken, die Rakete steuern. Bei gewöhnlichen Raketen dient dazu der Raketenstab. Es ist also nicht so, daß die ausströmenden Pulvergase sich von der Luft gewissermaßen abstoßen, das Funktionieren der Rakete demzufolge an das Vorhandensein von Luft gebunden ist. Vielmehr wirkt der erwähnte Druck im Innern der Rakete, Schub genannt, auch im luftleeren Raum, wenn auch nicht bestritten werden soll, daß im Vakuum den Gasen das Ausströmen erleichtert, die Dauer der Druckwirkung also verkürzt wird.

Herr Oberstlt. Reimer äußerte in Nr. 22 der „Umschau“, daß die Raketen des Feuerwerkslaboratoriums Spandau, die bei einem Gewicht von 15 kg eine Höhe von 300 m erreichten, als ziemlich vollkommen zu betrachten gewesen seien. Es sei erwähnt, daß die Sanderrakete, die Opel verwendete, bei einem Gewicht von 12 kg bei einem Versuch eine Höhe von etwa 1500 m erreichte. Diese Rakete entwickelte eine Schubkraft von maximal etwa 300 kg. Man muß dabei allerdings sehr nahe an die Explosionsgrenze herangehen. Für Gebrauchszwecke verwendet man einen Schub von etwa 240 kg, also dem 20fachen des Eigengewichtes. Eisfeld verwendete für seine Modellversuche eine Rakete von 600 Gramm Gewicht, die durch geeignete Düsenwahl auf 30 kg Schub, also auf das 50fache des Eigengewichtes, gebracht werden konnte. Daß ein solcher Schub einen ziemlich heftigen Stoß verursacht, wird einleuchten. Um einen weicheren Stoß zu erzielen, der es auch Menschen ermöglicht, in einem Raketenfahrzeug zu sitzen, hat man massiv gefüllte Raketen, d. h. ohne Seele, erprobt. Die Brandfläche und damit die erzielbaren Drücke bei diesen sind natürlich wesentlich geringer.

Aus dem Vorstehenden möge erhellen, in welcher Weise die Rakete schon verbessert worden ist, ohne daß gesagt werden darf, es sei nun schon die Grenze ihrer Leistungsfähigkeit erreicht. Um die Wirksamkeit der verbesserten Raketen zu erproben, baute Eisfeld zusammen mit Valier einen Modellwagen, der zunächst recht primitiv auf Holzrädern ohne Kugellager lief. Da bei den Opelschen Versuchen sich der Wagen stets vorne hochhob, weil ja die ganze Last der Raketen hinter der Hinterachse lag, wurde von Eisfeld-Valier eine wesentliche Aenderung getroffen insofern, als das Raketenaggregat vollständig zwischen Vorder- und Hinterachse gelagert wurde. Der Angriffspunkt der Kraft wurde damit von der Hinterachse auf die Vorderachse verlegt. Die Erfahrung hat die Richtigkeit dieser Anordnung erwiesen. Der nur 51 kg wiegende Modellwagen erreichte bei den Versuchsfahrten die ganz unerwartet hohe Geschwindigkeit von 210 km/st. Da die zur Verfügung stehende Eisenbahnstrecke nur 1200 m lang gerade war, mußte der Wagen in der nächsten Kurve entgleisen und ging dabei in Trümmer. Was durch diese Versuche zunächst erreicht werden sollte, war aber erreicht worden: Steigerung der Leistung der Raketen bei bedeutend geringerem Materialaufwand, richtige Anordnung auf dem Fahrzeug. Es würde zu weit führen, hier auseinanderzusetzen, warum die Anbringung des ganzen Raketenaggregates hinter dem Schwerpunkte des Fahrzeuges stets zum Mißerfolg führen muß. Soviel sei nur bemerkt, daß ein solches Fahrzeug naturnotwendig nie richtig steuerbar sein kann.

Die nächste Aufgabe besteht nun darin, für das Fahrzeug die richtige Form für die erreichbaren Geschwindigkeiten zu finden. — Die Ausströmgeschwindigkeit der Pulvergase durch die Düse beträgt bei den Eisfeldraketen zwischen 200 und 250 m/sek, das sind 720 bis 900 km/st. Man kann erwarten, daß diese Geschwindigkeiten bei geeigneter Formwahl auch für Fahrzeuge annähernd

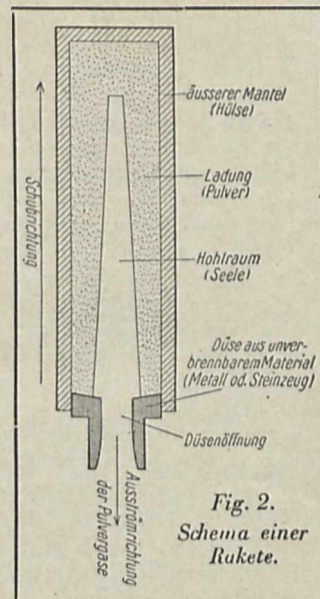


Fig. 2.
Schema einer Rakete.

erreichbar sind. Bei den Eisfeldschen Versuchen bewirkten 6 Raketen zu je 30 kg Schub, das ist eine Kraft von 180 kg, daß der 51 kg schwere Wagen 210 km erreichte*). Es wird nicht schwer sein, durch vergrößerten Schub bis dicht an die obigen Schnelligkeiten heranzukommen. Voraussetzung ist immer richtige Form des Fahrzeuges.

Nun die praktische Seite, nach der Verfasser bei den Eisfeldschen Versuchen immer wieder gefragt worden ist, weil man ja wohl auf den Ausflug nach dem Monde zunächst noch verzichten wollen. Auf folgendes sei hingewiesen: Unsere Landflugzeuge brauchen, je größer und schwerer sie werden, immer längere Anlaufstrecken um hoch zu kommen. Man bedenke, welche riesigen Kapitalien allein für ausreichend große Flugplätze investiert werden müssen. Unsere Wasserflugzeuge aber können bei einem Wellengang von bestimmter Höhe überhaupt nicht mehr vom Wasser abkommen, weil die Motorenkraft den

*) Bei den Versuchsfahrten mit dem neuen Raketenwagen Rak II auf einer Strecke der Halberstadt—Blankenburger Eisenbahn wurden mit 25 Raketen 100 km und mit 36 Raketen 240 km Geschwindigkeit erreicht. (Anm. d. Schriftleitung.)

Sind wir gesünder geworden oder werden wir länger vom Tod verschont?

Welche Veränderungen haben wir in den letzten 50—70 Jahren seit Bestehen der öffentlichen Gesundheitspflege in der Verhütung von Krankheiten erreicht? Haben wir dadurch das Leben verlängert? Man hat vor 30 und 40 Jahren angenommen, daß man vielleicht ein Alter von 80 Jahren für viele Menschen erzielen könnte. Wächst mit der Langlebigkeit etwa auch die körperliche Qualität? Leben wir länger, oder sterben wir unter dem Einfluß hygienischer Maßnahmen nur langsamer?

Diese Fragen können nur durch die Statistik gelöst werden, und diese reicht für die Gesamtbevölkerung größerer Bezirke nicht allzu weit zurück. Geburts- und Sterbematrikeln wurden erst seit dem 17. Jahrhundert durchgeführt. Viel Material ist aus früherer Zeit durch die Vernichtung der Kirchenbücher im 30jährigen Kriege verlorengegangen. Man hat versucht, die Totenlisten der Fürstenhäuser zu einem annähernden Aufschluß über die Gesundheitsverhältnisse zu benutzen, was wegen der Kleinheit der Zahlen einerseits und der bevorzugten Lage der Angehörigen regierender Häuser nur einen annähernden Ueberblick gibt. Danach wäre, wie Prof. Dr. M. R u b n e r in der „Deutschen Medizinischen Wochenschrift“ mitteilt, die mittlere Lebensdauer zur Zeit Karls des Großen bis 1300 nur 31 Jahre gewesen. Von da bis Mitte des 15. Jahrhunderts noch etwas geringer, dann bis 1600 noch ungünstiger, von 1600 bis zum Tode Friedrichs des Großen etwas günstiger.

Aus anderen Quellen läßt sich ableiten, daß die Gesamtsterblichkeit in den Städten im 16. Jahrhundert 2—2½mal so groß war wie jetzt, allerdings bei einer Geburtenzahl von 40 pro 1000.

Im Laufe der Jahrzehnte und besonders seit Anfang des 18. Jahrhunderts war eine ganze Reihe von Volksseuchen von selbst ausgestorben oder hatten ihre Gefährlichkeit verloren, wie Pest, Aussatz, Syphilis, und vom Anfang des 19. Jahrhunderts datiert sogar schon die Bekämpfung der Blattern durch die Jennersche Kuhpockenimpfung.

Als Beispiel der allmählichen Abnahme der Sterblichkeit mögen die Zahlen von Frankfurt a. M. angeführt sein.

Auf 1000 Lebende starben:

1551—1600	51
1601—1650	68
1651—1700	45
im 18. Jahrhundert	34
1891—1900	17,2

Wasserwiderstand, der sich im Quadrate der zunehmenden Geschwindigkeit vergrößert, dann nicht mehr überwinden kann. Da ein Transozean-Flugverkehr, abgesehen von Luftschiffen, doch nur mit Wasserflugzeugen bewerkstelligt werden kann, ist die Durchführung dieses Verkehrs geradezu davon abhängig, daß eine jederzeit zu beliebiger Verfügung stehende, wenig Gewicht und Raum beanspruchende Reservekraftquelle von großer Leistung als Starthilfe geschaffen wird. Die Rakete ist hierfür das Gegebene, ebenso wie für die Abkürzung der Anlaufstrecken. Den ihr jetzt noch anhaftenden größten Mangel, ihre Feuergefährlichkeit, muß sie natürlich erst mal ablegen. Gelingt es, einen ungefährlichen billigen Stoff zu finden, der mindestens die gleichen Energien entwickelt, wie verbrennendes Pulver, so wären wir einen gewaltigen Schritt weiter. Wenn außerdem noch eine ähnlich der Blende an der Photokamera verstellbare Düse geschaffen wird, die gestattet, nach Belieben den Schub größer oder kleiner zu wählen, dann sind wir dem Idealzustand schon nahe.

Für die Rakete hat auch die Gegenwart ihre Aufgaben. Feld genug für Erfinder, selbst solche, die auf der Erde oder in der Nähe davon bleiben wollen!

In Deutschland starben pro 1000 Bewohner:

1841—1850	26,8
1851—1680	26,4
1861—1870	26,9
1871—1880	27,1
1881—1890	25,1
1891—1900	22,2
1910	16,2
1913	15,0
1920	15,6
1925	12,9
1926	11,7

Von 1870 ab, von der Zeit ernstlicher hygienischer Maßnahmen, fiel die Todesziffer etwa bis 1900 ganz erheblich. Am meisten hat allerdings in der ganzen Zeit die Säuglingssterblichkeit abgenommen (etwa um das 2,4fache), aber auch die Sterblichkeit über 65 Jahre (um das 1,4fache), die Langlebigkeit nimmt also zu.

Für die Städte war, schon ehe es gewaltige Großstädte und Fabrikstädte gab, bekannt, daß die Zahl der aussterbenden Familien — man rechnete meist mit drei Generationen — sehr groß sei. Dieses Aussterben betraf überwiegend die intellektuellen Kreise. Die Städte brauchen zum Bestand immer neues frisches Blut, das sie aus kleinen Orten oder vom Lande her beziehen. Dieses Absterben muß in den Städten von heute viel rascher sein als früher, wie aus einigen Zahlen hier folgt:

Es beträgt die Geburtenziffer und die Zahl des Ueberschusses der Geborenen über die Gestorbenen auf 1000 Einwohner in jüngster Zeit

	Geburtenziffer	Ueberschuß
in Berlin	11,7	0,4
in Hamburg	14,8	3,1
in Bayern	22,7	9,2

Den größten Ueberschuß haben in Preußen folgende vier Provinzen (auf 1000 Einwohner):

Ostpreußen	12,6
Hannover	12,9
Oldenburg	14,2
Oberschlesien	15,3
Preußen überhaupt	9,1

Daraus folgt, daß allmählich eine wesentliche Verschiedenheit im inneren Aufbau Preußens in späteren Jahrzehnten wird auftreten müssen.

Bei der großen Bedeutung, welche die Landbevölkerung für die Auffüllung der Großstädte mit gesundem Menschenmaterial hat, ist es betäubend, festzustellen, daß gewisse Infektionskrankheiten, wie die Tuberkulose, in manchen Landgemeinden nicht so abgesunken sind wie dieselben Krankheiten in den Industriestädten. Hier liegt eine wichtige Aufgabe für das Sanitätswesen vor.

Die amerikanische Statistik zeigt Rassenunterschiede und bemerkenswerte Unterschiede zwischen Stadt und Land. Die Hälfte der Geborenen ist gestorben

	Männer	Frauen
v. d. weißen Bevölkerung nach 60—61 Jahr.	64—65	Jahr
von der Stadtbevölkerung „	55—56	„ 60—61
von den Negern überhaupt „	34—35	„ 40—41

Hier spielt aber freilich die Kinderzahl auch eine Rolle.

Die beiden Tatsachen stehen fest: der Mensch büßt durch den Aufenthalt in Städten an Lebenslänge ein, und die Frauen stellen sich immer günstiger als die Männer, was die Lebenslänge anlangt. Die günstigere Stellung der Frau ist zwar schon lange bekannt. Der Knabenüberschuß bei der Geburt ist überall beobachtet worden. Dieser Ueberschuß reduziert sich bald durch die größere Sterblichkeit der Knaben, aber auch im späteren Leben ist der Mann immer mehr gefährdet als die Frau. Nur im 15. Lebensjahre scheint das weibliche Geschlecht ebenso gefährdet wie das männliche.

Nach der englischen Statistik, die bis 1838 zurückreicht, ist trotz der Industrialisierung des Landes eine Verlängerung des Lebens in allen Altersstufen eingetreten, an der die Frauen am meisten profitiert haben.

Im allgemeinen beginnt das Leben mit einer hohen Todesrate, aber rasch sinkend zum 4.—5. Lebensjahre und weiter bis auf 5,7‰ im 24. Lebensjahre. Von da ab steigt die Sterblichkeit wieder. Es sollen nur ein paar führende Zahlen herausgegriffen werden:

Mit	44 Jahren haben wir	8,66 ‰ Sterblichkeit
„ 55—60	„ „	19,8 ‰
„ 65—69	„ „	42,1 ‰
„ 70—75	„ „	65,9 ‰
„ 80—84	„ „	152,4 ‰
„ 90—94	„ „	306,6 ‰

Im Alter von 79—80 Jahren sterben die Menschen so rasch wie die Kinder zwischen dem 0. und 1. Jahre. Ein kritisches Jahrfünft ist, wie man sieht, die Zeit vom 65. bis 70. Jahre.

Nachfolgende Tabelle gibt die Lebenserwartung für verschiedene Staaten und für das Lebensalter 0, 30, 50, 70.

		Männer				Frauen			
		Alter				Alter			
		0	30	50	70	0	30	50	70
England . .	1901—1910	48,5	34,8	19,8	8,4	52,4	37,4	21,8	9,2
Frankreich .	1898—1903	45,7	34,3	20,3	8,4	49,1	36,9	22,1	9,2
Deutschland	1901—1910	44,8	34,5	19,4	8,0	48,3	36,9	21,3	8,4
Italien . . .	1901—1910	44,7	35,9	20,7	8,0	44,8	36,6	21,4	8,0
U. S. A. . . .	1901—1910	49,3	34,8	20,6	9,0	52,1	36,1	20,7	8,1
Japan	1898—1903	44,0	33,4	19,0	7,9	44,8	34,8	21,1	8,0
Indien	1901—1910	22,6	22,4	14,0	6,2	23,3	23,0	14,3	6,2

In allen Ländern ergibt sich die Ueberlegenheit der Frau, daher mag die weitere Besprechung der beiden Geschlechter außer Betracht bleiben. Alle Kulturstaaten — Indien ausgenommen — zeigen für das Alter 0 eine ziemlich gleiche Lebenserwartung. Am günstigsten stehen die Vereinigten Staaten und England. Deutschland steht um mehrere Jahre ungünstiger. Japan und Italien weisen noch etwas niedrigere Zahlen auf. Indien hat eine fast nur halb so große Lebenserwartung wie die übrigen Länder. Die nächstfolgenden Altersklassen schalten den Einfluß der Kindersterblichkeit aus. Damit gewinnt für die 30jährigen Italien einen geringen Vorsprung vor England, Amerika, Deutschland und Japan. In Indien bleibt auch für die 30jährigen die Lebenserwar-

tung gering, bei den 70jährigen nähern sich England, Frankreich, Deutschland, Italien sehr, nur Amerika hat einen gewissen Vorsprung. Japan und besonders Indien zeigen ungünstigere Verhältnisse. Also fast in allen Kulturländern geht es dem Menschengeschlecht besser als ehemals.

Das Alter ist allmählich jetzt auch in dem Sinne verbessert worden, daß die äußersten Grenzen häufiger erreicht werden als früher. Es gibt aber eine Reihe von Alterskrankheiten, die nicht in der Natur des Menschen begründet sind, und diese sind es, welche allmählich beseitigt werden sollten; daraus folgt ohne weiteres, daß nicht nur der Tod hinausgeschoben worden ist, sondern daß auch die Grenzen der Leistung ausgedehnter sind als früher, und daß nicht nur an Leben, sondern auch an Arbeit gewonnen worden ist oder gewonnen werden kann.

Sind wir nun wirklich schon an die Grenze des überhaupt Möglichen der Lebenslänge gelangt? Durchaus nicht, auch heute sterben noch viel zu viel Menschen an vermeidbaren Krankheiten. Betrachtet man die Todesstatistik in Basel, so treffen noch immer von 100 Todesfällen 30 auf ansteckende Krankheiten, davon die Hälfte auf Tuberkulose, 20 % auf Herz- und Blutgefäßerkrankungen. Aber eine einzige Epidemie wie die Grippe kann die spezifische Sterblichkeit so steigern, daß dann 50 % und mehr allein auf die Seuche fallen.

Die Behauptung, die Lebenslänge sei in älterer Zeit viel größer gewesen als heute, ist jedenfalls in dieser allgemeinen Formulierung nicht richtig. Wir haben nicht viele rechnerischen Anhaltspunkte für die Bewertung der Lebenslänge in ferner Zeit, aber sicher ist, daß schon in der Periode 300—400 n. Chr. in Rom die Lebenslänge sehr viel kürzer war als heute.

Sind wir nun gesünder geworden, weil zufällig keine bösen Seuchen mehr gekommen sind, oder weil wir sie abgehalten haben, sich auszubreiten? Es wäre vermessen, uns eine Allmacht gegen jede Seucheninvasion zuzusprechen. Aber gewiß ist, daß während des Weltkrieges die Ausbreitung und Verschleppung von Seuchen aus Frankreich und namentlich von Osten und Südosten her verhütet worden ist, daß es Mittel gibt, manche Infektionskrankheiten direkt zu bekämpfen. Ein guter Gesundheitszustand kann natürlich nicht für alle künftigen Zeiten mit Gewißheit vorausgesagt werden, und die glückliche Entwicklung kann jeden Augenblick durch eine große, schwere, unabwendbare Seuche vereitelt werden. Für viele Seuchen wissen wir zur Zeit noch keinen Grund anzugeben, warum sie sich plötzlich auf die Wanderschaft begeben, und warum sie ihren Charakter der Milde verlieren und bösartige Formen annehmen. Solche Fälle der Aenderung des Charakters haben wir im Mittelalter bei Pest, Syphilis und dem Aussatz gesehen, in unserer Zeit bei der Cholera, Diphtherie, Grippe. Namentlich der letzteren stehen wir noch ziemlich hilflos gegenüber. Auch mit dem Neuauftreten von Seuchen haben vielleicht künftige Geschlechter zu rechnen. Immerhin stehen heutzutage selbst tropische Gegenden unter einer straffen medizinischen Aufsicht, welche wenigstens das Ausbreiten wandernder Seuchen rechtzeitig bekanntgeben würde.

Hypophysen-Hormon und Schwangerschaft. In der Frauenklinik der Berliner Charité gelang es Zondek und Aschheim, zwei verschiedene Arten von Sexualhormonen zu gewinnen, von denen das eine aus dem Eierstock stammt, das andere aus dem Hirnanhang (Hypophyse). Das letztere geht schon in den ersten Tagen der Schwangerschaft in den Harn über, und es ist mit Benutzung dieser Tatsache gelungen, aus dem Harn eine vorhandene Schwangerschaft festzustellen. Bei 700 Untersuchungen kamen Aschheim und Zondek nur zu 21 Fehldiagnosen. Ch-k.

BÜCHER-BESPRECHUNGEN

Die Möglichkeit der Weltraumfahrt. Allgemeinverständliche Beiträge zum Raumschiffahrtsproblem. Von Professor Hermann Oberth, Dr. Franz v. Hoeffft, Dr.-Ing. Walter Hohmann, Dr. Karl Debus, Ing. Guido v. Pirquet und Ing. Fr. W. Sander, herausgegeben von Willy Ley. VIII u. 344 S., 70 Abb. Preis geh. RM 13.—, geb. RM 15.—. Verlag Hachmeister & Thal, Leipzig 1928.

Die Weltraumfahrt in Schiffen, die aus Treibdüsen austretende Gase verbrennender Stoffe durch die Reaktionskräfte des Ausströmungsvorganges vorwärts treiben, ist das Ziel der Raketenmänner, deren namhafteste in dem vorliegenden Buch persönlich zu Worte kommen. Die Herren bemühen sich, den Leser in das Wesen des Raketen-schiff-Problems einzuführen, nach dem Vaihingerschen Prinzip „als ob“, nämlich, als ob die Fahrt in den Weltraum, die Realisierung eines Menschheitstraumes, nächstens losgehen könnte. Das Buch darf aber nicht mit der Philisterei gemessen werden; kenntnisreiche, aber temperamentvolle Erfinder sprechen hier zu uns, die nicht mit den Beinen auf der festen Erde bleiben wollen. Ley ist der Ansager, er philosophiert (66 Seiten) über Astrophysikalische der Planetenwelt, nach der Weise, die uns Bölsche teuer macht. Dazu gehört eine reiche Lebenserfahrung. Ley ist 22 Jahre alt und Journalist. Aber er ist für seine Aufgabe begabt. — Dann trägt Debus (auf 30 Seiten) über alles das vor, was in Raumschiffahrtsromanen bisher erschienen ist, in einer sehr hübsch orientierenden Uebersicht. Nun folgt Oberth, der bekannte Raketenmann (46 Seiten) mit der Behandlung technisch-physikalischer Fragen der Raumschiffahrt, dann v. Hoeffft (24 Seiten); er berechnet zunächst instruktiv die Heizwerte der Betriebsstoffe der Raumschiffahrt. Zum Schluß verfährt ihn allerdings in der Wüste der beengenden realen Möglichkeiten die Fata Morgana der Ausnutzbarkeit der Atom- und Aetherenergien, mit einem Schuß Einstein dazwischen, zu glänzendsten Ausblicken: Leicht beschwingt fährt man da durch die Welträume, und man wird sogar jünger dabei (durch den Schuß Einstein). Nun kommt Hohmann, der (auf 39 Seiten) über Fahrtrouten, Fahrzeiten, Landungsmöglichkeiten sich verbreitet. Er zeigt, daß man nicht beliebig die Planeten besuchen kann, sondern an Reisepläne gebunden ist, die nicht von uns, sondern von den jeweiligen Planetenbewegungen abhängen, wenn überhaupt einmal die Möglichkeit des interplanetarischen Verkehrs gegeben ist. Beispielsweise ist die Fahrtdauer zur Venus 146 Tage, Wartezeit auf die nächste Fahrgelegenheit 470 Tage, Rückweg wieder 146 Tage, gesamte Reisedauer also $146+470+146 = 762$ Tage, zum Merkur $105+67+105 = 277$ Tage, Mars $258+455+258 = 971$ Tage, Jupiter $997+218+997 = 2207$ Tage. — Nun kommt wieder Oberth; er untersucht (24 Seiten) das Problem der Stationen im Weltraum und ihre Herstellung, wobei die erkaltende Erde auch noch etwas Energie dediziert erhält. Die Raketenmänner denken eben an alles. Darauf nochmals v. Hoeffft, um (auf 43 Seiten) die Problemunterschiede: Luftschiffahrt-Raumschiffahrt auseinanderzusetzen; er bespricht das Werden der Motorluftfahrzeuge und der Raketenraumschiffe. Dabei macht v. Hoeffft wieder den merkwürdigen Fehler der Raketenmänner, auf den ich weiter unten zu sprechen komme. Die Herren wenden sich angeblich an ein naives Lesepublikum, polemisieren aber andauernd mit Betrachtungen und Rechnungen, denen nur ein Fachmann folgen kann, gegen die Gegner oder, da es Gegner der Raketen-schiffahrt kaum gibt, gegen die Skeptiker und auf andere Art Rechnenden. Sie wenden sich z. B. pole-

misch gegen den Begriff des Wirkungsgrades in seiner Verwendung auf das Raketen-schiff. Und doch zeigt dieser Begriff, daß das Raketenraumschiff, sagen wir, heute noch nicht baureif ist. Ich will weiter unten darauf kurz eingehen, trotzdem v. Hoeffft (S. 281) dem Kritiker mit Keile droht. — Den nächsten Absatz (40 Seiten) hat v. Pirquet geschrieben über die ungangbaren Wege zur Realisierung der Raumschiffahrt; er rechnet die Jules Vernesche Idee des Schusses in den Weltraum durch und noch verschiedene andere Projekte, die zum Teil allerdings recht problematisch sind. v. Pirquet ist der einzige der Raketenmänner, der mit dem Wirkungsgrad operiert, und nennt (infolgedessen?) das Raketenfahrzeug vorsichtigerweise „Registrierfahrzeug“, indem er sich vorstellt, daß damit Registrierapparate zur Untersuchung in große Höhen befördert werden. Hierauf deutet Sander (auf 4 Seiten) ein wenig von den Opelschen Raketenversuchen an. Den Schluß (11 Seiten) macht Ley mit Bemerkungen über Raketen, hauptsächlich aber mit der Mitteilung über das Horoskop Oberths, das ihm ein Astrologe gestellt hat. Es steht alles drin von den Raketen-schiffen.

Es ist also ein eigenartiges, interessantes Buch und jedem Liebhaber zu empfehlen. Die Porträts der Mitwirkenden enthält es auch. Aber auf die Realisierung der Raumschiffahrt wird man noch eine Weile warten müssen. Es wird in dem Buch nämlich betriebstechnisch ausschließlich (ausgenommen von Pirquet) mit dem Impuls $m c$ der Brenngase gerechnet (c ist die Brenngasgeschwindigkeit hinter den Treibdüsen), nicht mit der Vortriebsarbeit und dem Wirkungsgrad der Ausnutzung des Brennstoffes für den Vortrieb. Das sei unzulässig! In der Tat, man darf nicht, denn die Durchführbarkeit der Raumschiffahrt scheidet daran. Der Impuls $m c$ wird vom verbrennenden Betriebsmittel erzeugt, er ist ein Maß für den Beschleunigungsdruck, nutzbar für die Fortbewegung des Fahrzeuges, also für den Betriebszweck wird der Impuls nur in dem Maße, in dem sich die Fahrzeuggeschwindigkeit v der Gasgeschwindigkeit c annähert. Nur dann, wenn $v = c$ ist, wird der Impuls und damit der Brennstoff voll für den Vortrieb ausgenutzt. Man muß also möglichst schnell die Fahrgeschwindigkeit $v = c$ zu erreichen suchen. Ich habe diese Verhältnisse eingehend untersucht (nachzulesen in einer der nächsten Nummern der „Physikalischen Zeitschrift“, Verlag Hirzel, Leipzig), und folgendes gefunden: Besteht die Rakete nur aus Brennstoff ohne jede Nutzlast, so kann sie bei einem Heizwert von 3800 kcal/kg des Brennstoffes (Wasserstoff-Sauerstoff-Gemisch hat den bis jetzt bekannten höchsten Heizwert aller Brennstoffe) mit einer Beschleunigung von $95,5 \text{ m/sek}^2$ (die für Personenbeförderung wohl schon zu hoch ist) in einer Höhe von einigen 100 km die Fahrgeschwindigkeit $v = c$ gerade noch erreichen und ist im selben Moment schon vollständig verbrannt, alle. Mit einer sehr viel höheren (schußartigen) Beschleunigung und einer Fahrgeschwindigkeit nachher von $v = c$ erreicht sie bis zur vollständigen Verbrennung etwa drei Erdhalbmesser. Erst mit einem Brennstoff, der einen Heizwert von 5200 kcal/kg besitzt, kann die Rakete das Schwerfeld der Erde verlassen, wenn man den Luftwiderstand unberücksichtigt läßt. Mit einer Nutzlast und mit Berücksichtigung des Luftwiderstandes wird alles noch ungünstiger. Wird man nun höherwertige Brennstoffe finden?

Es ist wenig wahrscheinlich, daß die Erde allein von technisch-physikalischen Intelligenzen bewohnt ist; wahrscheinlich ist doch, daß Aeonen ältere Planeten auch solche Wesen mit älterer Entwicklung beherbergen. Warum haben uns diese Wesen noch nicht mit Raketen-schiffen besucht?

Sollten ausgerechnet die Erdwesen so unternehmungstüchtig sein? Vielleicht hält jeder Planet seine Bewohner unentrinnbar fest (zu diesem Schluß neige ich aus besonderen Gründen in meiner oben erwähnten Arbeit). Ein Philosoph, der ich nicht bin, könnte noch anmerken: Vielleicht sind die fremden Wesen schon bei uns gewesen, aber sie sind so durchaus anderer Art, daß wir sie gar nicht wahrnehmen konnten. Oder, vielleicht existiert der ganze Himmel irgendwie nur in unserer Vorstellung, und nicht „wirklich“. Die wirkliche Existenz des Himmels ist jedenfalls ebenso wunderbar wie die nur idealistische im Sinne Humes bis Hegel.

Dr. Richard v. Dallwitz-Wegner.

Naturwissenschaft und Astrologie. Von M. Erich Winkel. Dom-Verlag, M. Seitz & Co., Augsburg. 125 Seiten. Preis brosch. RM 4.90, geb. RM 5.80.

Es handelt sich hier um ein sehr ernst zu nehmendes Buch eines exakten Wissenschaftlers und gleichzeitig vorzüglichen Kenners der Astrologie mit all ihren dunklen Punkten und ihrem Wust oft kindlichster Mißverständnisse. Die Schrift stellt sich dar als ein kritischer Versuch einer wissenschaftlichen Auseinandersetzung mit den Problemen der Astrologie. Und man kann wohl sagen, daß dieser Versuch gelungen ist. Jeder, der sich ernsthaft mit dieser Materie beschäftigt, sei er Anhänger oder Gegner, wird sich notwendigerweise mit der Beweisführung des bekannten Leiters der „Deutschen Kulturgemeinschaft zur Pflege der Astrologie“ auseinandersetzen müssen. Wer sich dem Verfasser anvertraut, wird nicht in Gefahr kommen, den gesicherten Boden seines Erfahrungswissens verlassen zu müssen. Dann wird er auch erkennen, „daß die Astrologie längst nicht jenes Bild mystischen Aberglaubens bietet, das in der Anschauung aller derer vorhanden ist, die sich nie mit dem ernstlichen Versuch, ihrer ganzen organischen Struktur näherzukommen, beschäftigt haben“. Dr. von Rohden.

Ändert die Technik den menschlichen Körper? Von Ing. E. Pfeiffer und Dr. W. Schweisheimer. Verlag Dieck & Co. (Francks Techn. Verl.), Stuttgart 1928. 13. Aufl. Preis geh. RM 1.80, geb. RM 2.50.

Das kleine Büchlein handelt nicht, wie man aus seinem Titel entnehmen könnte, über die Frage, wie weit die Technik durch Beeinflussung der Zuchtwahl oder etwa dank einer Vererbung erworbener Eigenschaften den ganzen Menschen (nicht nur seinen Körper!) ändert. Es zeigt vielmehr die Beziehungen zwischen Mensch und Technik und die Anpassung des Menschen an technische Sonderbedingungen; in diesem Rahmen enthält es viele lehrreiche und unterhaltende Einzelheiten.

Dr. Schlör.

Stammbaumformular. Gezeichnet von Lorenz M. Rheude, München, herausgegeben von Degener & Co., Inh. Oswald Spohr, Leipzig 1928. Preis mit Zubehör RM 7.90.

In den „Fam. Gesch. Blättern“ 1924, Heft 11/12, brachte ich den Vorschlag für ein Stammtafelformular, das, weil sich jede Familie anders aufbaut, ungleich größere Schwierigkeiten macht als das — längst bestehende — Ahnentafelformular. Nun bringt Oswald Spohr auch ein Stammbaumformular heraus für jene mehr repräsentativ eingestellten Genealogen, die sich vom Bild des Baumes nicht trennen können. Ein Baumschema, für dessen Aufmachung der Name Rheude bürgt, muß durch aufzuklebende Namensschildchen für die betreffende Familie individuell zurechtgerichtet werden. Ich begrüße die Neuerscheinung als wichtige Stufe zu einer zu erhoffenden Patentlösung des Problems, weil bei gewandter und sauberer Zurichtung auf diesem Wege mit leichten Mitteln ein wohlgefälliger Erfolg erzieltbar ist. Das Format, 730×1030 mm, ist reichlich und verweist die Verwendbarkeit wohl ausschließlich auf das Gebiet des Dekorativen. Jedenfalls erscheint es willkürlich, Anpassung an die „Din“-Reihe (594×841 bzw. 841×1189) wäre zu erwägen.

Wilhelm Burkhardtsberg.

Spannkraft durch Atmung. Ein Weg zur Leistungssteigerung. Von K. Giesemann. Verl. d. Aerztl. Rundschau. München 1928. Brosch. RM 1.80, geb. RM 3.—

Der Verfasser beschreibt die physiologische und klinische Wirkung der Tiefatmung in gemeinverständlich Weise. Durch die Atemübungen wird eine Leistungssteigerung nicht nur der Lunge, sondern auch des Herzens und des Kreislaufes, der Muskeln und des Nervensystems, der Bauch-, Harn- und Geschlechtsorgane erzielt. Auch eine günstige psychische Wirkung wird festgestellt.

Die seit lange von vielen Aerzten empfohlenen Übungen der tiefen Atmung werden dem allgemeinen Verständnis hier nähergebracht und in zweckmäßiger Weise propagiert.

Dr. Lilienstein.

Taschenbuch für Brennstoffwirtschaft und Feuerungstechnik 1928. Von Hubert Hermanns, 3. Jahrgang. Verlag von Wilhelm Knapp, Halle a. S. Preis RM 6.50.

Für die Brennstoff-Techniker und Chemiker ein treffliches Taschenbuch, dessen Inhalt sich gegen das Vorjahr wenig geändert hat. Leider fehlt auch in diesem Jahre wieder das schon bei den früheren Jahrgängen vermißte Sachverzeichnis.

C. Westphal.

Taschenbuch für Gaswerke, Kokereien, Schwelereien und Teerdestillationen 1928. III. Jahrgang. Herausgegeben von Dr. H. Winter, Bochum, unter Mitarbeit von Dr.-Ing. W. Fritz, Dipl.-Ing. L. Alberts, Dr.-Ing. Fr. Müller, Dr.-Ing. H. Trutnovsky. Verlag von Wilhelm Knapp, Halle a. S. Preis RM 7.20.

Dieser dritte Jahrgang des beliebten Taschenbuches ist gegen das Vorjahr um 100 Seiten erweitert. Das Taschenbuch dürfte, wie schon früher, mit den 126 Abbildungen und den vielen Tabellen einem größeren Interessentenkreis gute Dienste leisten. Vielleicht bringt die nächste Auflage auch bei den Gasnormen die wichtige Zahl der inerten Gase und andere.

C. Westphal.

Lehrbuch der Chemie und Mineralogie für höhere Lehranstalten. Von Prof. Dr. Max Ebeling. II. Teil: Organische Chemie. 4. Aufl. VIII u. 223 Seiten mit 71 Abb. Berlin 1928, Weidmann. Geb. RM 4.80.

Wie der früher angezeigte anorganische Teil des Buches, so ist der organische charakterisiert durch die starke Betonung der chemischen Technologie. Auf diesem Gebiete dürfte das Ebelingsche Buch von allen Schulbüchern an der Spitze stehen. Wertvoll ist das außerordentlich sorgfältig zusammengestellte Sachverzeichnis.

Dr. Loeser.

NEUERSCHEINUNGEN

- Balsler, L. Einführung in d. Kartenlehre (Kartennetze). (B. G. Teubner, Leipzig u. Berlin) Kart. RM 1.20
- Bünig, W. Bauanatomie. (Deutsche Bauzeitung, Berlin) Geb. RM 12.—
- Dacqué, Edgar. D. fossile Lebewesen. (Julius Springer, Berlin) Geb. RM 4.80
- Eipper, Paul. Tiere sehen dich an! (Dietrich Reimer, Berlin) Geb. RM 8.50
- Elektrotechnik, Bezugsquellen f. Erzeugnisse d. —. VI. Aufl. 1928. (Vereinigung elektrotechnischer Spezialfabriken, Berlin) Preis nicht ang.
- Fermente, D. Methodik d. —. Hrsg. v. Carl Oppenheimer u. Ludwig Pincussen. Lfg. IV. (Georg Thieme, Leipzig) RM 28.—
- Khun de Prorok, B. Göttersuche in Afrikas Erde. (F. A. Brockhaus, Leipzig) Brosch. RM 11.—, geb. RM 13.—
- Kneser, Adolf. D. Prinzip d. kleinsten Wirkung v. Leibniz bis z. Gegenwart. (B. G. Teubner, Leipzig u. Berlin) Geh. RM 4.—

Müller, J. Erste Hilfe b. Unfällen in Schulen, Turn-, Spiel-, Schwimm- u. Sportvereinen, auf Wanderfahrten u. in d. Jugendpflege. (B. G. Teubner, Leipzig u. Berlin) Kart. RM 1.20

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

PERSONALIEN

Ernannt oder berufen: D. a. o. Prof. f. vergl. indogerm. Sprachwissenschaft an d. deutschen Univ. in Prag, Friedrich Slotty, z. o. Prof. — D. a. o. Prof. f. Veterinär-Histologie an d. Univ. Leipzig Dr. med. Wilhelm Schauder z. o. Prof. f. Veterinär-anatomie an d. Univ. Gießen als Nachf. d. in den Ruhestand getret. Prof. P. Martin. — D. Ordinarius d. Wirtschaftswissenschaften an d. Handelshochschule Nürnberg, Dr. rer. pol. Dr. jur. Emil Wehrle, auf d. Lehrst. d. Volkswirtschaftslehre an d. Techn. Hochschule Karlsruhe. — D. vor e. halben Jahre emer. Dir. d. Geolog. Instituts d. Univ. Greifswald, Prof. Jaeckel, als Paläontologe an d. Sunjatsen-Univ. in Kanton. — Auf d. durch d. Emeritierung v. Prof. Hans v. Schubert in Heidelberg freigew. Lehrst. f. Kirchengeschichte d. o. Prof. an d. Univ. Marburg Freiherr v. Soden. — Z. Wiederbesetzung d. durch d. Ableben v. G. Beckmann erl. Lehrst. f. mittlere u. neuere Geschichte an d. Univ. Erlangen d. a. o. Prof. Dr. Otto Brandt in Kiel.

Gestorben: D. a. o. Prof. f. Arbeitsrecht an d. Berliner Univ., Dr. Walter Kaskel, in Berlin im 46. Lebensjahr. — Im 59. Lebensjahr d. Prof. an d. Königsberger Handelshochschule Dr. Bruno Pfeiffer. — Prof. William Speck, d. bedeutendste Goethe-Autorität Amerikas, Besitzer e. großen Goethe-Sammlung u. Verwalter klass. deutscher Literatur an d. Yale-Univ. im Alter v. 64 Jahren. — D. Oberbibliothekar an d. Preuß. Staatsbibliothek Dr. Albert Schulz im 61. Lebensjahr.

Verschiedenes: D. Ordinarius d. Archäologie an d. Univ. München, Prof. Paul Wolter, d. kürzlich s. 70. Geburtstag feierte, wurde auf s. Wunsch z. Schluß d. Sommersemesters 1929 in d. Ruhestand versetzt. Als Nachf. wurde d. Dir. d. Archäolog. Institutes d. deutschen Reiches in Athen, Prof. Buschor in Aussicht genommen. — D. Hamburger Dermatologe Prof. Unna ist v. d. American medicinal Association z. Mineapolis z. Ehrenmitgl. gewählt worden. — Am 1. Oktober ist Geh. Reg.-Rat Prof. Dr. Adolf Schmidt aus s. Amt als Dir. d. Meteorolog.-Magnet. Observatoriums in Seddin, geschieden. Die Leitung d. magnet. Abteilung wird voraussichtl. auf Prof. Dr. Nippold übergehen, d. d. Institut seit mehreren Jahren angehört. — D. Vertreter d. alten Geschichte an d. Breslauer Univ., Prof. Dr. Ernst Kornemann, beging s. 60. Geburtstag. — D. Freiburger Physiologe Geh. Hofrat Prof. Dr. Johannes v. Kries feierte s. 75. Geburtstag. — D. Kunsthistoriker Dr. Friedrich Haack, Prof. an d. Univ. Erlangen, Leiter d. dort. Kunstgeschichtl. Seminars u. Konservator d. Erlanger Gemäldegalerie, vollendete s. 60. Lebensjahr. — Prof. Dr. med. Kurt Joh. Brandenburg, leit. Arzt am Virchow-Krankenhaus, Berlin, feiert am 24. Okt. s. 60. Geburtstag. — Geh. San.-Rat Prof. Dr. med. Werner Körte, Dir. d. Chirurgie d. Städt. Krankenhauses am Urban, Berlin, wird am 21. Okt. 75 Jahre alt.

NACHRICHTEN AUS DER PRAXIS

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

43. Bauen mit dem Frankpfahl. Mit Hilfe dieser Methode ist es möglich, bei Baugründungen die Kosten für teure Ausschachtungen, Mauer- und Betonarbeiten zu ersparen, dadurch, daß im Baugrunde selbst Eisenbetonpfähle besonderer Konstruktion vom festen Boden her auf-

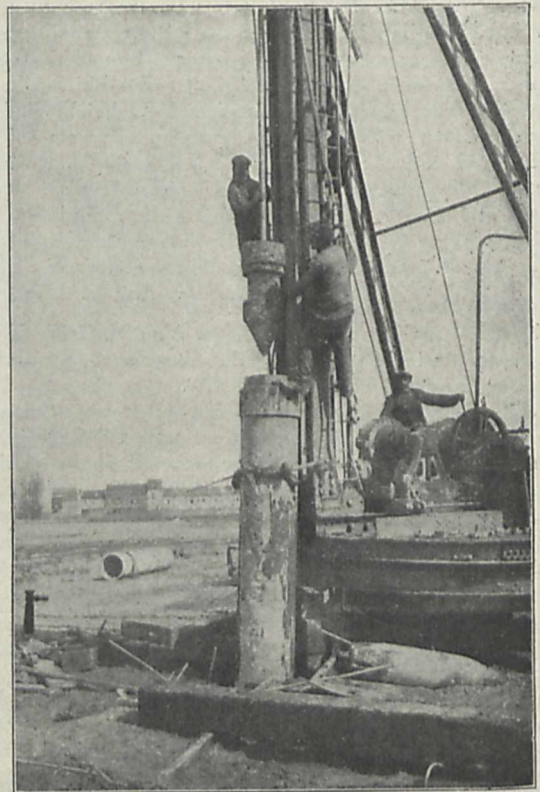


Fig. 1. Der Treibkopf wird in das einzurammende Senkrohr eingeführt.

stampft werden. Große Verbreitung besitzt diese Bauart bereits in Frankreich und Belgien; durch den Krieg unterbunden, findet sie erst jetzt ihren Weg nach Deutschland. Infolge ihrer vielfachen Vorzüge verdient sie unbedingt die weitestgehende Beachtung. Nach dieser Bauart wird nicht

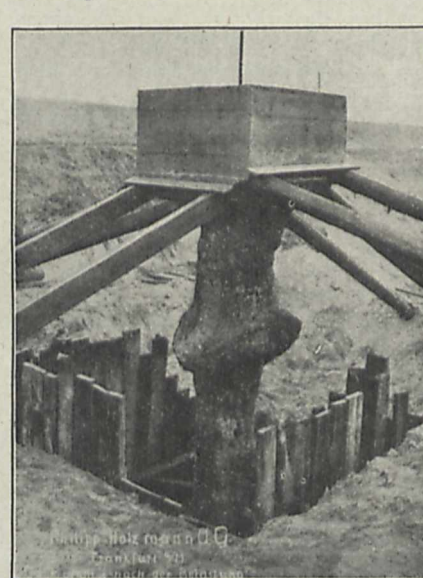


Fig. 2. Bei der Betonierung hat sich in einer weichen Bodenschicht ein Wulst gebildet, wodurch die Tragfähigkeit erhöht wird.

ein fertiger Pfahl eingerammt, sondern durch eine Dampftramme werden mehrere Senkrohre bis auf den guten Boden getrieben. Hierdurch entsteht das Pfahlloch, in das unter allmählicher Zurückziehung der Senkrohre der Eisenbetonpfahl aufgestampft wird. Dieses ist das Prinzip der Bauweise; auf die verschiedenen Ausführungsarten einzugehen, verbietet der beschränkte Raum. Von den vielen Vorteilen dieser Bauart seien nur die wichtigsten genannt: Große Tragfähigkeit des Frankpfahls bis zu 100 t bei geringster Einsenkung. Die Last kann auf weniger Pfähle verteilt werden als bei anderen Pfahlsystemen; man braucht nur geringe Bedienungsmannschaft. Im Gegensatz zu anderen Baugrundungsverfahren, bei denen Ausschachtungen auszuführen sind,