

# PROMETHEUS

ILLUSTRIERTE WOCHENSCHRIFT ÜBER DIE FORTSCHRITTE  
IN GEWERBE, INDUSTRIE UND WISSENSCHAFT

HERAUSGEGEBEN VON DR. A. J. KIESER \* VERLAG VON OTTO SPAMER IN LEIPZIG

Nr. 1388

Jahrgang XXVII. 36

3. VI. 1916

**Inhalt:** Der wirtschaftliche Generalstab. Betrachtungen über Deutschlands innere materielle Sicherung und Festigung nach den Kriegserfahrungen. Von Dr. phil. EDUARD R. BESEMFELDER, Charlottenburg. — Einiges über stetige Förderer für Massengüter. Von Ingenieur WERNER BERGS. Mit acht Abbildungen. — Näherungsformeln. Von Dr. M. LINDOW. Mit fünf Abbildungen. (Schluß.) — Rundschau: Früchte, die die Kinder ernten. Von Ingenieur JOSEF RIEDER. — Notizen: Der Segelflug. — Anthropologische Untersuchungen an Kriegsgefangenen. — Über Menschenaffen. — Die Blériot-Sirene als Ersatz für optische Signale in der französischen Marine. — Wie schnell wächst der Torf? (Mit einer Abbildung.)

## Der wirtschaftliche Generalstab. Betrachtungen über Deutschlands innere materielle Sicherung und Festigung nach den Kriegserfahrungen.

Von Dr. phil. EDUARD R. BESEMFELDER, Charlottenburg.

Unser Volk und unsere Regierung haben viel lernen können in der rauhen Lehre, in die uns unter Führung unserer Herren Vettern die lieben Nachbarn genommen haben. Daß diese Lernmöglichkeit auch nutzbringend verwendet werde, ist der Wunsch jedes guten Deutschen. Folgerungen aus den gemachten Erfahrungen zu ziehen und auf deren Nutzenanwendung zum Segen von Deutschlands innerer materieller Sicherung und Festigung hinzuarbeiten, ist der Zweck nachstehender Betrachtungen.

Jeder einzelne Deutsche macht täglich und in wachsendem Maße die Erfahrung, wie nötig es ist, sparsam mit den Schätzen der Bodenproduktion und den aus ihnen bzw. mit ihrer Hilfe gezogenen Volksnahrungsmitteln, als Brot, Fleisch, Milch, Butter usw., umzugehen, und die Behörden haben sehen müssen, wie unumgänglich es ist, die Ertragsmöglichkeiten der Landwirtschaft in allen ihren Zweigen aufs genaueste zu verfolgen, sie zu steigern und mit allen Mitteln zu fördern, und dann aber auch, nicht zuletzt, die Wege zu deren günstiger, ununterbrochener und preiswerter Verteilung an die Bevölkerung im Hinblick auf alle Möglichkeiten fortdauernd zu pflegen, zu entwickeln und sicher auszubauen. In dieser Hinsicht ist allerdings, wie die Verhältnisse leider jetzt täglich mehr erkennen lassen, noch recht viel zu verbessern.

Die Kriegsausschüsse suchen zwar nach Kräften, das Beste zu erreichen, aber es klebt ihnen die Unvollkommenheit der Gelegenheitsschöpfung an, und es fehlt vor allem die straffe, ein-

heitliche Leitung einer erfahrenen Hand auf dem Versorgungsgebiet. Wir haben alle darunter zu leiden trotz dem besten Willen und intensivster Arbeit der neu gebildeten Zweckbehörden und vor allem des Herrn Vertreters des Reichskanzlers an der Spitze derselben.

Damit in Zukunft in solchen Lagen Deutschland nicht erst wieder an sich herum versuchen lassen muß, sollte sofort an die Organisation eines Versorgungs-Generalstabes geschritten werden, einer ständigen Reichsbehörde, vielleicht auch Reichs-Versorgungs-Amt zu nennen, der als Bruder des Großen Generalstabes die innere materielle Sicherung und Festigung Deutschlands auszubauen hätte, wie es dem Großen Generalstab in so mustergültiger Weise in Hinsicht auf die äußere Sicherung und Festigung Deutschlands gelungen ist.

Dieser V.-G. hat sich die versorgungs- und verkehrstechnischen Arbeiten und Erlasse der Kriegsausschüsse, Generalkommandos, Oberpräsidenten usw. in Anlaß und Folgen zu eigen zu machen, sie zu sichten, die notwendigen Folgerungen für die Zukunft aus ihnen zu ziehen und danach seine Maßnahmen zu treffen. Neben dieser Tätigkeit hat er aber auch darauf hinzuwirken, daß die technischen Fortschritte der Chemiker und Erfinder hinsichtlich Ausnützung neuer Sparmöglichkeiten, Schaffung von Nähr- und Futtermitteln und sonstigen Notwendigkeiten für die Erhaltung der Bevölkerung, des Viehstandes und der Industrie, Schaffung von Rohstoffersatzmitteln und Ersatz von nicht herinzubekommenden Materialien nicht nur, wie es in den Friedenszeiten bisher wenigstens seitens vieler Behörden leider geschah, als „interessant“ vermerkt, sondern auch, wo nötig, aus Staatsmitteln ausgebildet und dann der Industrie zur Ausnützung unter staatlicher Aufsicht und Beteiligung übergeben oder auch ganz in Staatsregie übernommen werden.

Der V.-G. muß allerdings die Voraussetzung machen dürfen, daß im Kriegsfall vom Volk auf den Genuß solcher ausländischer Produkte, die unser Klima nicht hervorbringen kann, notfalls willig und vernünftig verzichtet wird, soweit sie nicht lagerfähig oder dafür gleichwertige Ersatzprodukte nicht heranzuziehen sind. In derartigen lagerfähigen Produkten muß unter Staatsaufsicht und aus Staatsmitteln (statt eines Teiles der Golddecke in der Reichsbank) ein mindestens drei Jahre für die normale Verpflegung und den normalen Bedarf vollkommen ausreichender eiserner Vorrat, über ganz Deutschland in staatlichen, mit allen technischen Hilfsmitteln vollkommenst ausgerüsteten, an Hauptverkehrsplätzen gelegenen Lagerhäusern richtig verteilt, auf Lager gehalten, gepflegt und in richtigem Wechsel in den Verbrauch abgestoßen und erneuert werden. Hierher gehören z. B. Reis, Kaffee, Tee, Tabak, Kakao, Harze, Öle, Drogen, ferner vor allem Metalle, wie Kupfer, Nickel, Edelerden usw.

Der Metall- und Edelerdenankauf für den deutschen Bedarf sollte einer besonderen Abteilung des V.-G. überwiesen sein, welche von den ersten Kaufleuten des deutschen Metallhandels geleitet wird und den gesamten Bedarf an ausländischen Metallen und Erden des Reiches und seiner Industrie schon im Frieden regelmäßig für das Reich im Ausland einkauft, um unseren Industrien dann den Bedarf zuzuteilen. Es sollte dadurch vermieden werden, daß unsere großen Industrien als Konkurrenten auf dem Weltmarkt auftreten und sich gegenseitig den Einkauf verteuern. Das Reich als Vertreter des Riesenbedarfes Deutschlands ist mit seinem Kredit jedenfalls in der Lage, zu ganz erheblich günstigeren Bedingungen den Bedarf durch geschickte kaufmännische Geschäftsgebarung erfahrener Fachleute zu decken, als der einzelne Industrielle, und so den Handelskriegsbestrebungen gegenüber, vielleicht sogar als Vertreter des Vierbundes beim Einkauf, die deutsche Industrie in die Lage zu setzen, der ausländischen Industrie auf dem Weltmarkt infolge billigsten Einkaufes mit noch größerer Kraft entgegenzutreten, als vor dem Kriege, und so die ihr abträglichen Bestrebungen unserer Neider zunichte zu machen.

Diese Aufgabe sowie die jedesmalige rechtzeitige Erneuerung des Vorrates durch den Verkauf der Lagerware und deren Auffüllung durch frische Ware gehört zu den wichtigsten des V.-G. mit, ebensogut wie die Sorge um energische Erweiterung der Anbauflächen durch die Urbarmachung von noch in großen Flächen zur Verfügung stehendem Ödland und dann um die richtige Verteilung der Anbauflächen auf Getreide, Hafer, Halm- und Hackfrüchte, Fut-

termittel, Öl- und Fettpflanzen und andere ölbringende Gewächse, wie die Anlage von Nußbaumwäldern durch Aufforstung geeigneter Kahlschläge damit usw.

Nach der Ansicht von landwirtschaftlichen Autoritäten, wie z. B. des Prof. Dr. Gerlach-Bromberg, ist es durch Steigerung der Ernteerträge wohl möglich, uns vom Ausland schließlich in der Ernährung ganz unabhängig zu machen. Zweifelhaft scheint allerdings, ob wir hinsichtlich der Fettversorgung, welche fast zur Hälfte (42%) durch Einfuhr geleistet wurde, durch die Landwirtschaft allein ganz so weit gelangen werden. Grundbedingung dafür ist jedenfalls: genügend Stickstoffdünger und die nötige Feuchtigkeit zur Erzeugung von Kraftfutter. Das eingeführte verdauliche Eiweiß (nach Eltzbacher 28%) dürfte jedenfalls durch gesteigerte Ernteerträge voll ersetzt werden können.

In bezug auf Herstellung von verdaulichem Eiweiß auf künstliche Weise ist ja auch durch das bekannte Nährhefeverfahren des Institutes für Gärungs-Gewerbe aus kohlehydrathaltigen Abfällen der Zucker- und Stärke-Industrie, Ammoniak- und Mineralsalzen mit seinen Unterverfahren: Futterhefe und Fetthefer ein vielversprechender Anfang gemacht, das den Vorzug hat, ganz in der Hand des Technikers zu liegen, und, entgegen der viele Monate erfordernden landwirtschaftlichen Erzeugung, in Stunden bzw. in Tagen zum Ziel führt. Diese Hefe bildet für Mensch und Vieh ein außerordentlich wertvolles Ernährungs- und Kräftigungsmittel, wie eingehende physiologische Versuche und schon ausgedehnte praktische Anwendung ergeben haben. Von der Entwicklung der Fettheferdarstellung wird es sehr wesentlich mit abhängen, ob wir uns nicht doch auch vom Import von Fett im Notfall ohne Entbehrung losmachen können.

Der Kriegsausschuß für Ersatzfuttermittel sowie derjenige für tierische und pflanzliche Öle und Fette haben sich dieser Verfahren in wirklich großzügiger Weise angenommen, und es ist zu hoffen, daß wir bald die günstigen Folgen ihrer Arbeit verspüren. Zudem hat Professor Dr. Lassar-Cohn, Königsberg i. Pr., neuerdings ein Verfahren zur Verbilligung der Kraftfutter-Hefeherstellung in der *Chemiker-Zeitung* (1916, Nr. 27, S. 192) zur Verfügung des Reiches gestellt, das eingehendste Beachtung und Förderung, namentlich seitens der Groß-Stallwirtschaften, verdient und in der Verwendung des frischen Viehharns als stickstoff- und mineralsalzhaltige Grundlage zur Hefezucht besteht. Das Verfahren sei mit des Professors eigenen Worten hier kurz mitgeteilt:

„Zur verdünnten, mit Magnesia usw. versetzten Melasse würde der Harn aus dem Stall gepumpt, die Hefe eingesät und durch Durchlüftung zu schnellstem Wachstum gebracht.

Das Merkwürdigste an diesem Verfahren wird sein, daß der vom Vieh mit dem Harn ausgeschiedene Stickstoff schon nach etwa 24 Stunden wieder von ihm als Kraftfutterhefe verzehrt würde, so daß sich dieser Prozeß mit Leichtigkeit 360 mal im Jahr wiederholen könnte. Das ist ein Ergebnis, mit dem die Stickstoffdüngung der Acker gar nicht verglichen werden kann, da sich hier der Stickstoff ja alle Jahre nur ein mal in Form des vermehrten Eiweißgehaltes und besseren Wachstums der Ackererträge geltend macht.“

Wenn diese hervorragenden Schnellverfahren entsprechend ausgebaut würden, müßte in einigen Monaten nach ihrer Wirkung doch die Fett-, Vieh- und Futterkalamität sowie der Mangel an Mastvieh nachlassen können.

Unterstützt könnte die Viehhaltung in ganz bedeutendem Maße werden, namentlich soweit die Schweinezucht in Frage kommt, durch die Gabe von Kalksalzen (Chlorkalzium) an das Vieh, die eine erhebliche Vermehrung der Würfe unter Kräftigerhaltung des Muttertieres nach den Versuchen der Münchener Professoren Emmerich und Loew in Aussicht stellt. Wenn das letztere auch auf die Wiederkäuer Anwendung findet, so wäre mit der Kräftigung des Muttertieres bessere und reichlichere Milchabgabe bei geeigneter Fütterung zu erwarten, was gerade in der Kriegszeit ganz besonders erfreulich, förderlich und wünschenswert wäre.

Die Kalksalze fehlen in unserem Lande nicht und können niemals fehlen, wohl aber muß die Möglichkeit der Gewinnung bzw. Herstellung des durch die oben erwähnten Verfahren und das Ausbleiben des Chilesalpeters in höchstem Maße gewachsenen Bedarfes an Ammonsalzen besprochen werden. Damit steht und fällt nicht nur die deutsche Landwirtschaft, sondern überhaupt die Widerstandsfähigkeit Deutschlands gegen allgemeine Anfeindung im Kriege.

Über die Verfahren zur Erzeugung von Ammoniak und Salpetersäure aus dem Stickstoff der Luft, die uns in der Kriegszeit schon unbezahlbare Dienste geleistet haben, ist der Leser schon so vielseitig unterhalten worden, daß hier unterlassen werden kann, darauf näher einzugehen. Von höchstem Interesse ist es jedoch, daß wir noch weit einfachere und billigere Mittel besitzen, aus Naturschätzen und Abfallprodukten des Kulturlebens dem Stickstoffbedarf für Düngemittel und andere Zwecke, gewissermaßen nebenher, in Form von Ammonverbindungen in jedem erforderlichen Maßstabe zu genügen durch das Verfahren der sogenannten trockenen Destillation, verbunden mit der Einwirkung von Wasserdampf und Luft auf den durch die trockene Destillation gebildeten Koks, nach einem modifizierten Wassergasverfahren.

Man denke dabei an die Kohlen aller Art und Altersstufen als die Naturschätze und an die Sammelprodukte der Spülkanalisationen der Gemeinwesen als vor allem in Frage kommende Abfälle. Letztere müssen, durch die vorausgehende Fettausziehung mit Lösemitteln zeitweilig sterilisiert und darum, trotz ihres Stickstoffgehaltes, zu unmittelbarer Düngung wertlos, doch aus hygienischen Gründen schließlich unschädlich gemacht werden. Ihre trockene Destillation, wie oben angedeutet, gibt den Stickstoffgehalt derselben zum größten Teil in Form von Ammonsalzdämpfen und reichlichen Mengen Gas, die über den Wärmebedarf des Prozesses hinausgehen. Die Fettgewinnung aus diesen Produkten ist zur Verringerung der großen Einfuhr schon in normalen Zeiten von bedeutendem nationalökonomischen Interesse, in Kriegszeiten aber geradezu brennendes Bedürfnis, wie uns die Seifen- und Lichtepreise jeden Tag belehren.

Über dieses engere Thema ist vom Verfasser vor längerer Zeit in der *Chemiker-Zeitung* geschrieben und kürzlich eine eingehendere Untersuchung in der „*Zeitschrift für Abfallverwertung*“ (26. März 1916) veröffentlicht worden, die an die Resultate des Münchener „Konsortiums zur Verwertung städtischer Abwässer“, erhalten in dessen großer Versuchsanstalt in Elberfeld-Barmen, anknüpft und dieses Verfahren noch erheblich nutzbarer ausgestaltet, seine Ergebnisse mehr als verdoppelt, indem die Aufarbeitung des entfetteten Klärschlammes durch Vergasung statt der von dem Konsortium geübten Verbrennung vollzogen wird.

Danach zerfällt die Aufarbeitung der menschlichen und industriellen Spülwässer in drei Teile: 1. abzufangendes Fett; 2. Aufarbeitung des im Klärbecken sich durch seine Schwere absetzenden Klärschlammes; 3. Verwertung des entfetteten und geklärten Spülwassers.

In erwähnter Untersuchung ist darauf hingewiesen, daß es sehr rentabel ist, das Fett schon auf den Hausgrundstücken selbst durch geeignete Hausfettfänger abzufangen, ehe die Küchenspülwässer, mit den Klosettpülwässern hinter dem Fettfänger vereinigt, zur Kanalisation abfließen, weil dadurch das wertvolle Speisefett der Küchenabwässer vor der zersetzenden Wirkung der Enzyme der Klosettpülwässer und deren ekler Beimischung auf dem langen Weg zum Klärbecken bewahrt bleibt. Es wird dadurch eine erheblich größere Menge Fett gewonnen, das etwa den doppelten Wert des vom Konsortium erst aus dem Klärschlamm ausgezogenen haben wird. Ohne in Rechnung zu setzen, daß bei dieser Arbeitsweise die regelmäßig, wie der Hausmüll, abgeholtten Fettkuchen zu ihrer Gewinnung kein Extraktionsmittel erfordern werden und durch mehrfaches Ausschmelzen in kochendem Wasser gereinigt werden können,

kommt dort ein Fettertrag, in der Höhe nur angesetzt, wie ihn Prof. Dr. Bechhold aus den praktischen Resultaten der Versuchsanstalt für das ganze Reich errechnet hat, von 2 445 500 dz, aber im Wert von 45 M. in Friedenszeiten = rd. 110 000 000 M. für Deutschland in Aussicht, während Bechhold für das weniger appetitliche Fett, das erst aus dem Klärschlamm gewonnen wurde, 24 M. für den Doppelzentner in Friedenszeiten als erzielbar berechnet hat.

Der dem Klärbecken entnommene Schlamm enthält auch noch eine größere Menge Fett aus den Wasch- und Spülwässern der Badezimmer, Waschküchen, dann aus der Industrie und den Exkrementen, das nach der speziellen, dort angedeuteten Arbeitsweise des Konsortiums noch gewonnen wird, ehe der Klärschlamm, mit Kohle gemischt, nach den Vorschlägen des Verfassers vergast wird.

Das Kubikmeter Klärschlamm enthält durchschnittlich 2,11 kg Stickstoff (N). Er wird nach der Entfettung mit 1 Teil Kohle (mit 1,25% N selbst) z. B. auf 3 Teile Schlamm, der hier noch 50% Wasser enthält, gemischt und nach dem Mischgas-Erzeugungsverfahren vergast, welches darin besteht, daß das Gemenge nach Vortrocknung in einem Drehrohfen in einen Block Vertikalretorten verteilt und darin entgast bzw. verkocht wird, wonach der glühende Koks in einige unter den Vertikalretorten angeordnete Wassergaserzeuger, ohne mit Luft in Berührung kommen zu können, übergeführt und dort nach einem entsprechend ausgearbeiteten Wassergas-Erzeugungsverfahren unter abwechselndem Einblasen von Luft und Wasserdampf vollständig in Gas und Asche verwandelt wird. Die nötige Beheizung der Vertikalretorten geschieht hier durch die „fühlbare Wärme“ des Wassergases im Innern der Vertikalretorten, die das Wassergas glühend, wie es aus den Erzeugern kommt, im Gegenstrom zum Weg der Kohle, sich mit dem in den Retorten entbundenen Leuchtgas zu Mischgas vereinigend, durchströmt, um, in den Drehrohfen eintretend und auch diesen im Gegenstrom zum Weg der Kohle-Klärschlamm-Mischung durchströmend, das Gemisch mittels seiner fühlbaren Wärme zu trocknen, ehe es durch die an den Drehrohfen angeschlossene Teervorlage in die Gasreinigung entweicht. Das Aufblasegas der Wassergaserzeugung wird in die Heizzüge der Vertikalretorten geführt und heizt diese, an Stelle der sonst angeordneten besonderen Generatorfeuerung, von außen. Man sieht, daß hier eine nicht mehr weiter zu treibende Wärme- und Arbeitsökonomie zur Geltung gebracht wird: Heizung und Gasentbindung im Gegenstrom durch die fühlbare Wärme, aus den Erzeugern mit den Gasen hinausgetragene Wärme, die zum großen Teil wieder im glühenden Koks aus der Vertikalretorte zwangsweise in den Er-

zeuger zurückgebracht wird, mechanische Beschickung des Drehrohrofens bzw. besser gesagt: Drehrohrrockners und freier Fall des Vergasungsgutes durch die Apparatur unter fast völliger Ersparnis von Arbeitern. Die dort vorichtigst aufgestellte Berechnung zeigt folgende Ergebnisse: die fühlbare Wärme reicht aus zur kostenlosen Trocknung des Gemisches. Das Kubikmeter Mischgas mit ca. 3000—3200 WE läßt sich nach den Kosten der Leuchtgas- und Wassergasherstellung (nach Jahresdurchschnitten bestehender Großanstalten dieser Verfahren) zu 1,62 Pf. herstellen. Es kann füglich mit 5 Pf. Gewinn auf das Kubikmeter verkauft werden. Bei Ausdehnung des Verfahrens auf das ganze Deutsche Reich mit ca. 67 Millionen Einwohnern bringt es Gewinn aus dem Gas: rd. 79 Millionen Mark, aus dem Ammoniak aus dem Gemisch von Schlamm + Kohle: rd. 42 Millionen Mark. Hierbei soll der erst noch zu studierende Gewinn aus dem Fett des Klärschlammes noch nicht berücksichtigt werden, weil er notgedrungen erheblich kleiner werden muß durch die Vorwegnahme des Fettes im Hause, als bei der Arbeitsweise des Konsortiums, die das Fett erst und allein aus dem Klärschlamm herausholt. Der Stickstofftrag aus dem Klärschlamm betrüge jährlich 34 637 410 kg N.

Die geklärten, entfetteten Spülwässer enthalten aber auch noch hohe Stickstoff- und Phosphorsäure ( $P_2O_5$ )-Werte, die sich, wenn wir aus ihren Quellen nur einzig und allein den Menschenharn, um eine Rechnungsgrundlage zu haben, herausgreifen und von den Fäzesauslaugungen und anderen Stickstoffbringern ganz absehen, auf weitere 317 915 000 kg N und 61 137 500 kg  $P_2O_5$  als Mindestwerte beziffern lassen, selbst wenn wir berücksichtigen, daß auf dem Weg zum Klärbecken durch Bakterientätigkeit ein Teil des im Spülwasser gelösten organischen Stickstoffes zersetzt und in Form von freiem Ammoniak verflüchtigt würde, ehe er auf die Felder verteilt wird.

Insgesamt haben wir also in diesen Spülwässern einen Schatz von allerwenigstens 350 000 t N, den wir unserer Landwirtschaft in feinsten, aufnahmegünstigster Verteilung, an Stelle der verschwenderischen und wenig rentablen Rieselfelderwirtschaft, zugut machen könnten, wie a. a. O. eingehend ausgeführt ist, durch die durchaus erprobte und bewährte künstliche Beregnung.

(Fortsetzung folgt.) [1615]

### Einiges über stetige Förderer für Massengüter.

Von Ingenieur WERNER BERGS.

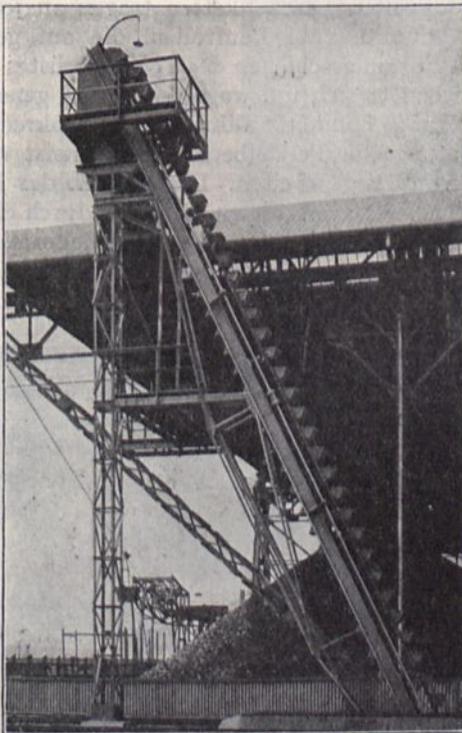
Mit acht Abbildungen.

Wenn man von Förderschnecken, Förderspiralen, Förderrohren, Schüttelrinnen und

Kratzerrinnen absieht, die alle bei verhältnismäßig hohem Kraftverbrauch immer nur kleinere Leistungen bewältigen und deshalb für Massengüter im eigentlichen Sinne des Wortes nicht in Betracht kommen, auch größere Förderentfernungen zu überwinden nicht geeignet sind, einem ziemlich starken Verschleiß unterliegen und auch das Fördergut selbst nur wenig schonend behandeln, dann kommen für die stetige Förderung von Massengütern in der Hauptsache nur drei verschiedene Ausführungsformen von Förderern in Betracht: Becherwerke mit fest am Zugorgan sitzenden Bechern, Becherwerke mit pendelnd an der Kette aufgehängten Bechern und Bandförderer mit Förderbändern aus Gurten oder Stahllamellen.

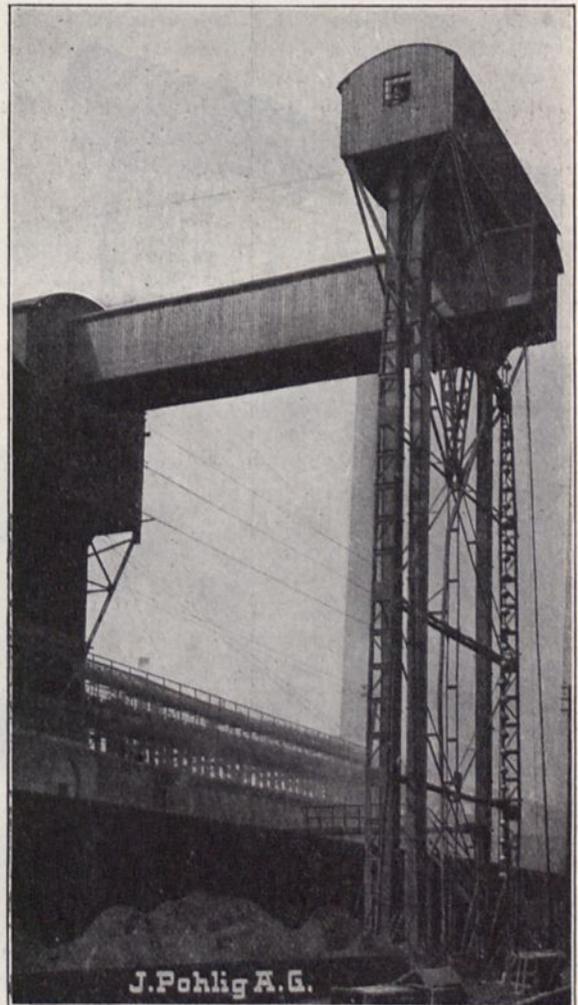
Welche von diesen drei Arten der stetigen Förderer für Massengüter in jedem Falle anzuwenden ist, richtet sich nach der Art des zu fördernden Gutes und besonders nach der Art des Förderweges. Die Becherwerke mit an der Kette festsitzenden Bechern kommen hauptsächlich da in Betracht, wo das Fördergut dem Förderer nicht zugeführt werden kann, sondern von ihm geschöpft, gebaggert werden soll, und wo es sich um senkrechte oder stark steigende Förderung von unten nach oben handelt. Die Bandförderer dagegen sind nur für die Förderung in der Wagerechten und in leichten Steigungen geeignet, und ihnen muß das Fördergut zugeführt werden, ebenso wie den Pendelbecherwerken, die in jeder

Abb. 332.



Langsamlaufendes schräges Kettenbecherwerk auf offenem Gerüst.

Abb. 333.

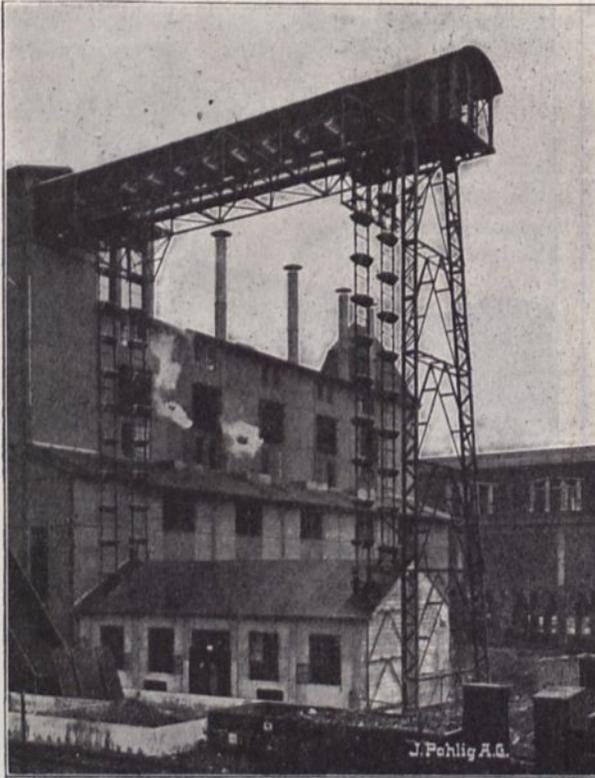


Senkrechte, schnellaufende Becherwerke in geschlossenem Gehäuse (ein Gehäuse ist entfernt, um die Kette sichtbar zu machen).

Richtung, in der Senkrechten, in der Wagerechten und mit beliebigen Steigungen und beliebigem Wechsel der Förderrichtung zu fördern gestatten. In sehr vielen Fällen werden aber auch größere Förderanlagen für Massengüter je nach den Umständen aus zwei oder mehreren verschiedenen Arten von Förderern zusammengesetzt, deren jeder sich für die Verhältnisse eines Teiles des Förderweges besonders gut eignet.

Bei den Becherwerken mit festsitzenden Bechern sind je nach Art des Becher tragenden Zugorganes Gurtbecherwerke, Gliederkettenbecherwerke und Laschenkettenbecherwerke zu unterscheiden. Die beiden ersteren kommen nur für senkrechte oder sehr steil ansteigende Förderung in Betracht, während Laschenkettenbecherwerke auch bei etwas weniger steilem Förderwege noch günstig arbeiten. Gurte eignen sich naturgemäß nur für leichteres, feinkörniges und trockenes Fördergut, also haupt-

Abb. 334.



Pendelbecherwerke zur Förderung von Gaskohle. Zwei Stränge von je 128 m Länge und je 50 t stündlicher Leistung.

sächlich für Getreide, trockenen Sand, Thomasmehl und ähnliches Material: mit Kettenbecherwerken können aber auch größere Massengüter, insbesondere Kohle, Koks, Gesteine, aber auch nasses Gut, wie Rübenschnitzel, Schlamm usw., gefördert werden. Demgemäß erhalten Kettenbecherwerke Becher von etwa 12 bis über 100 l Inhalt und vermögen damit bei Bechergeschwindigkeiten bis zu 0,5 m\*) in der Sekunde etwa 10 bis 125 cbm in der Stunde und mehr zu fördern, während die Gurtbecherwerke mit Bechern von etwa 1,0 bis 10 Litern Inhalt ausgerüstet werden, die mit einer Geschwindigkeit bis zu 2 m in der Sekunde laufen und bis höchstens 75 cbm in der Stunde fördern.

Der Antrieb der Gurt- oder Kettenbecherwerke erfolgt am Kopfe, am oberen Ende des aus Profileisen hergestellten Fördergerüsts mit Hilfe eines Zahnradvorgeleges

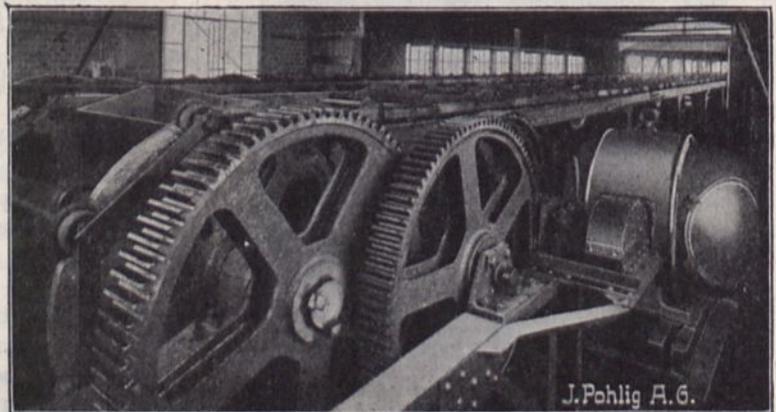
\*) Diese sowohl wie alle folgenden Zahlenangaben sind ungefähre Werte, die sich je nach Lage des Einzelfalles mehr oder weniger ändern können, also nicht als ganz allgemein und unbedingt gültig angesehen werden können.

oder Schneckentriebes durch Riemscheiben oder direkt aufgebauten Elektromotor. Gurte bzw. Ketten sind am oberen und unteren Ende des Gerüsts über entsprechend ausgebildete Trommeln geführt und im tragenden Strang durch Tragrollen unterstützt. Um das im Betriebe unvermeidliche Längen der Zugorgane ausgleichen zu können, ist eine der beiden Trommeln, meist die obere, in Lagern gehalten, die in der Förderrichtung verschiebbar sind, so daß Gurt oder Kette ohne Schwierigkeiten in den erforderlichen Grenzen nachgespannt werden können.

Mit Becherwerken mit feststehenden Bechern können Förderhöhen bis zu 50 m ohne Schwierigkeit überwunden, und besonders bei leichtem Fördergut, wie Getreide, können sehr hohe Förderleistungen mit verhältnismäßig geringem Kraftaufwand erzielt werden, da mit einem Wirkungsgrade gerechnet werden kann, der je nach Lage des einzelnen Falles zwischen 0,5 und 0,8 liegt.

Die mit dem Zugorgan fest verbundenen Becher der gewöhnlichen Becherwerke sind bei den Pendelbecherwerken durch zwischen zwei Ketten schwingend aufgehängte ersetzt, die, weil ihr Schwingungspunkt oberhalb des Schwerpunktes liegt, ganz unabhängig von der Bewegungsrichtung der Ketten, von der Förderrichtung, stets aufrecht, d. h. mit dem Boden nach unten hängen und an beliebiger Stelle durch Umkippen leicht geleert werden können. Die doppelten Laschenketten tragen an jedem Gelenkpunkte zwei Laufrollen, die auf geeigneten Führungsschienen des Fördergerüsts laufen, wenn es sich um wagerechte oder geneigte Förderung handelt, während bei senkrechter Förderung die Pendelbecherwerke meist ohne Kettenführung arbeiten. Der Antrieb der Pendelbecherwerke erfolgt zweckmäßig durch einen Elektromotor, der mit Hilfe eines Zahnradvorgeleges ein Paar scheibenförmiger Kettenräder

Abb. 335.



Antrieb der in Abb. 334 dargestellten Pendelbecherwerke zur Förderung von Gaskohle.

treibt — Abb. 335 —, die in die Glieder der Laschenkette eingreifen. Ähnliche Kettenräder werden an allen Umführungsstellen, überall wo sich die Förderrichtung ändert, angeordnet, und die Führungsschienen für die Laufrollen werden an solchen Stellen unterbrochen und durch die Kettenräder ersetzt, die einmal eine sicherere Führung beim Richtungswechsel gewährleisten, dann aber auch die Kettenrollen hindern, sich an diesen Stellen zu drehen, an denen naturgemäß immer ein größerer Druck herrscht als auf der freien Förderstrecke, so daß ein starker Verschleiß vermieden wird.

Das Beladen der Becher erfolgt mit Hilfe besonderer Füllrichtungen, die feststehend oder in der Förderrichtung verschiebbar angeordnet werden können, so daß das Beladen an jeder gewünschten Stelle vorgenommen werden kann. Diese Füllrichtungen sind entweder nach Art der Speisewalzen gebaut, so daß man die Ladung für jeden einzelnen Becher genau regeln kann, oder aber sie bestehen in der Hauptsache aus einem das Fördergut aufnehmenden Hohlzylinder, dessen Ausflußöffnungen beim Drehen genau über den darunter sich fortbewegenden Bechern stehen. Die Füllrichtungen können so eingestellt werden, daß sie alle Becher, aber auch so, daß sie nur jeden zweiten, jeden dritten usw. füllen, und man kann dann, wenn mehrere Beladestellen vorhanden sind, mit einer Becherkette auch mehrere verschiedene Materialien fördern, die je nach Bedarf auch an verschiedenen Entladestellen wieder ausgekippt oder auch an einer einzigen Entladestelle entleert und dadurch in bestimmtem Verhältnis gemischt werden können. Man kann ferner die Becher auf dem Hinweg mit dem einen Material beladen und sie auf dem Rückwege, der gewöhnlich leer zurückgelegt werden muß, ein anderes Gut fördern lassen, wie das beispielsweise bei Bekohlungsanlagen großer Kesselhäuser sehr häufig geschieht, indem das Pendelbecherwerk beim Hingang der Kette die Kohle in die hochgelegenen Bunker fördert und beim Rückgang, unter den Kesseln durchgeführt, die

entfallende Schlacke und Asche aus dem Kesselhaus herausschafft.

An der Entladestelle werden die Becher durch einen Anschlag um ungefähr  $150^\circ$  gedreht, gekippt, und das Fördergut wird auf diese Weise vollständig ausgeschüttet, so daß, vorausgesetzt, daß das Fördergut nicht klebt, kein Rest in den Bechern zurückbleibt. Ebenso wie die Füllrichtungen können auch die Kippvorrichtungen zum Entleeren der Becher fest oder verschiebbar angeordnet werden, so daß das Entladen nach Bedarf an verschiedenen, wechselnden Punkten des Förderweges vorgenommen werden kann. Bei gleichzeitiger Förderung verschiedener Arten von Fördergut können

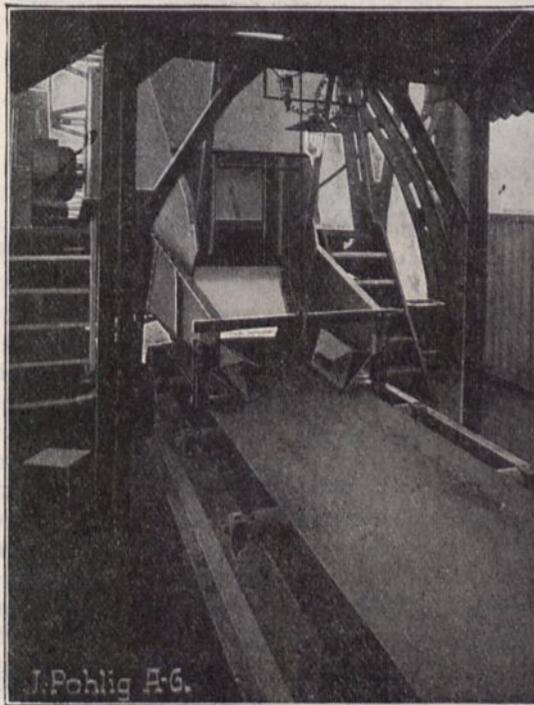
auch selbsttätig sich ein- und ausrückende Kippanschläge an mehreren Punkten der Förderstrecke angeordnet werden, von denen etwa einer den ersten, vierten, siebenten usw. Becher kippt, während der andere den zweiten, fünften, achten usw. entleert, und ein dritter alle übrigen Becher, so daß die verschiedenen Arten des Fördergutes auch an verschiedenen Stellen getrennt abgeladen werden.

Zum Ausgleich der nicht zu vermeidenden Längung der Kette wird bei Pendelbecherwerken an geeigneter Stelle der Kette ein Kettenräderpaar, wie an den Umkehrstellen, eingebaut, das in einem

Schlitten verschiebbar gelagert ist und unter dem Einflusse von Spannfedern oder geeigneter Gewichtsbelastung die Ketten gleichmäßig gespannt erhält. Die Becher der Pendelbecherwerke werden mit einem Inhalt bis zu 200 l ausgeführt, und da Bechergeschwindigkeiten bis zu 0,2 m in der Sekunde zulässig sind, lassen sich mit diesen stetigen Förderern Stundenleistungen bis zu 250 cbm leicht erzielen.

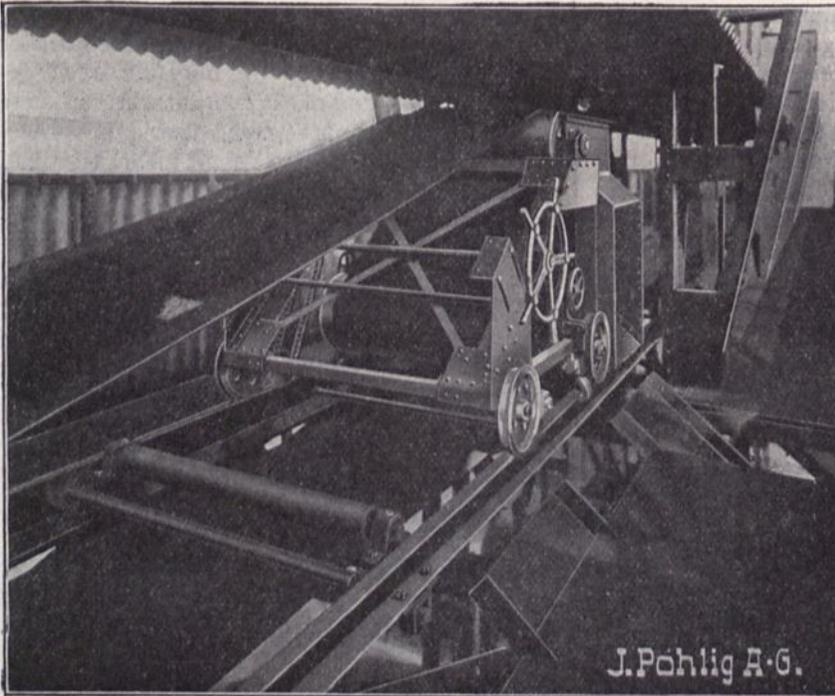
Von den Bandförderern kommen die Gurtförderer für feinkörnigeres und weiches Material und Steigungen von nicht über  $20^\circ$  in Betracht, während die Stahlbandförderer sich besonders für hartes, grobstückiges Fördergut eignen und auch Steigungen bis zu etwa  $60^\circ$  zulassen. Die Gurtbänder bestehen aus Baumwoll- oder Hanfgewebe, das mit einem Schutzanstrich

Abb. 336.



Beladestelle eines Gurtbandes.

Abb. 337.



Fahrbarer Abwurfwagen eines Gurtbandes.

versehen, mit Balata getränkt oder, wenn nasses Gut gefördert werden oder das Band im Freien laufen soll, auch mit einer Auflage aus Gummi besonders widerstandsfähig gemacht wird. An den Umkehrstellen läuft das Band über geeignete Trommeln, deren eine des Nachspannens wegen beweglich gelagert ist. Die gleichmäßige Spannung des Bandes wird meist durch Gewichte erzielt, welche an der beweglichen Lagerung der einen Trommel angreifen. Das Band wird auf seiner ganzen Länge, auch in dem nicht beladenen Teile, durch Rollen getragen, die je nach dem Gewicht des Bandes und der Ladung in Abständen von 1—4 m angeordnet werden. Der Antrieb der Gurtbänder erfolgt an einer der Trommeln meist durch Elektromotor. Das Beladen erfolgt an beliebiger Stelle durch einen Trichter, doch muß zur Schonung des Bandes darauf geachtet werden, daß das dem Bande durch den Trichter zugeführte Fördergut mit ungefähr der gleichen Geschwindigkeit und etwa in der Richtung des Gurtbandes auf dieses auftrifft, da sonst ein Schleifen und damit vorzeitiges Schleifen des Förderbandes unvermeidlich ist. Das Entladen des Gurt-

bandes kann ebenfalls an jeder beliebigen Stelle mit Hilfe eines meist beweglich angeordneten Abwurfwagens — Abb. 337 — erfolgen, über den das Band in einer S-förmigen Windung geführt wird. Dieser Abwurfwagen kann entweder von Hand oder auch selbsttätig durch die Bewegung des Förderbandes selbst verschoben werden, so daß man beispielsweise einen langgestreckten Bunker ganz gleichmäßig füllen kann, ohne daß der Abwurfwagen irgendwelcher Aufmerksamkeit bedarf.

Die Gurtförderer werden mit Förderbändern bis zu etwa

1 m Breite ausgeführt, die je nach Art des Fördergutes und nach Art des Förderbandes mit 2—4 m Geschwindigkeit in der Sekunde laufen und bei fast geräuschlosem Betriebe undmäßigem Kraftverbrauch bis zu 250 cbm in der Stunde fördern.

Eine neuere, sehr leistungsfähige Art der Bandförderer sind die Stahlbandförderer, von Laschenketten getragene, aus einzelnen kurzen Stücken zusammengesetzte bewegliche Stahlbänder mit Seitenborden, sich fortbewegende Tröge aus Stahlblech — Abb. 339 —. Die Laschenketten sind genau so ausgebildet wie

Abb. 338.



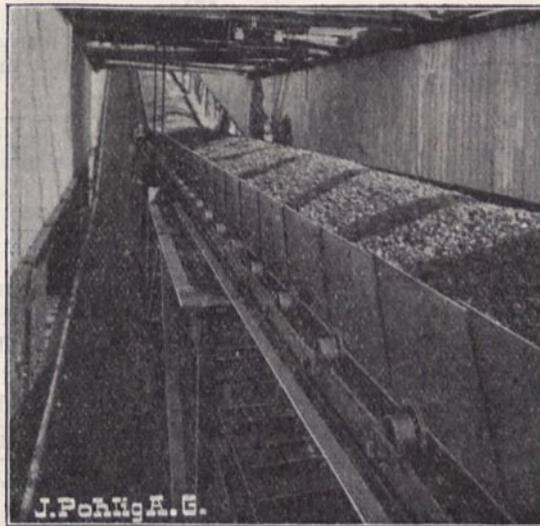
Zwei Gurtbänder von je 65 m Förderlänge und je 50 t stündlicher Leistung.

die der Pendelbecherwerke, sie laufen ebenfalls auf Rollen und sind an jedem Gelenkpunkte durch Querbolzen verbunden. An jedem Bolzen ist eines der gepreßten Stahlblechbandelemente beweglich befestigt, und zwar derart, daß die auf die Ketten wirkenden Zugkräfte von diesen allein aufgenommen und nicht auf die Bandstücke übertragen werden. Die einzelnen Bandstücke schließen sich etwas überdeckend, lückenlos aneinander, so daß ein geschlossenes Band entsteht, das die Form einer Rinne hat und mit Querwänden zum Festhalten des Fördergutes versehen werden kann, wenn Steigungen über 20° zu überwinden sind.

Antrieb und Spannvorrichtung der Stahlbandförderer sind genau so ausgebildet wie bei den Pendelbecherwerken, aus denen man sich die Stahlbandförderer entstanden denken kann, wenn man annimmt, daß die hängenden Becher auf die Kette gelegt und in der Form so verändert sind, daß sie aneinanderstoßend das Band bilden. Das Beladen der Stahlförderbänder erfolgt, wenn Querwände nicht vorhanden sind, einfach dadurch, daß das Fördergut durch die Bewegung des Bandes aus dem oberhalb liegenden Behälter direkt abgezogen wird; zum Beladen der Bänder mit Querwänden sind dagegen Schüttrutschen erforderlich, aus denen das Fördergut in die einzelnen Zellen des Bandes hineinfließt. Das Entladen des Fördergutes erfolgt meist am Ende des Bandes, an der Umkehrstelle, an der das Material einfach abfällt, doch kann man auch an jeder beliebigen Stelle der Förderstrecke entladen, wenn man einen Anschlag anbringt, der ganz ähnlich wie beim Pendelbecherwerk, die einzelnen Banelemente umkippt und dadurch entleert. Auch hier kann die Entladevorrichtung feststehend oder verschiebbar, fahrbar, angeordnet werden.

Die Stahlbandförderer werden in Breiten von 500—1000 mm ausgeführt, und sie leisten bis zu 500 cbm in der Stunde, sind also besonders für die Förderung sehr großer Mengen vorzüglich geeignet und erscheinen bei ihrem außerordentlich einfachen Aufbau auch bei sehr großen Leistungen und schwerem, hartem und sehr großstückigem Fördergut durchaus betriebsicher. Auch unter ungünstigen Betriebsver-

Abb. 339.



Stahlband zum Fördern von Koks-kohle. Strecke mit Übergang aus der wagerechten in ansteigende Richtung.

hältnissen zeichnen sie sich durch einen sehr geringen Verschleiß aus und behandeln das Fördergut genau so schonend wie Gurtförderer.

Allen erwähnten stetigen Förderern gemeinsam ist der Vorzug, daß sie fast keine Wartung und Bedienung brauchen, und daß sie, eben weil sie stetig, ohne Unterbrechung fördern, auch bei kleineren Abmessungen und geringeren Fördergeschwindigkeiten verhältnismäßig hohe Leistungen erbringen, höhere als alle

stoßweisen, kranartigen Förderer, die zudem das Fördergut viel weniger schonen und Staubentwicklung verursachen — bei Bandförderern ist diese auch bei staubigem Fördergut fast ausgeschlossen — und wegen ihrer stoßweisen und raschen Bewegungen viel kräftigere Gerüste und Unterbauten beanspruchen als die langsam und gleichmäßig gehenden stetigen Förderer.

[1127]

### Näherungsformeln.

Von Dr. M. LINDOW.

Mit fünf Abbildungen.

(Schluß von Seite 554.)

Bisher wurden Produkte behandelt. Die Formel 6) liefert uns aber auch schnell eine Erleichterung der Division. Aus

$$I \infty (I + \alpha)(I - \alpha)$$

folgt, wenn man durch  $I + \alpha$  dividiert,

$$12) \quad \frac{I}{I + \alpha} \infty I - \alpha$$

und natürlich entsprechend

$$13) \quad \frac{I}{I - \alpha} \infty I + \alpha.$$

Kauft man beispielsweise für 103 M. eine auf 100 M. lautende Schuldverschreibung, die mit 4% verzinst wird, so genießt man tatsächlich nicht volle 4%, sondern erst 103 M. = 100 · 1,03 M. bringen wirklich 4 M., 100 M. also

$$4 \cdot \frac{I}{1,03} \infty 4(I - 0,03) = 4 - 0,12 = 3,88.$$

Der genauere Wert ist 3,88349..., der Fehler beträgt noch nicht 1/10% des Ergebnisses. Ist

der Kurs dagegen 94,25, so sind die wirklichen Zinsen

$$4 \cdot \frac{1}{0,9425} = 4 \cdot \frac{1}{1-0,0575} \\ \approx 4(1 + 0,0575) \approx 4,23.$$

Der Fehler ist hier ziemlich genau  $\frac{1}{3}\%$  des Resultates, trotzdem die Zahl 5,75 gegen 100 eigentlich gar nicht mehr so „klein“ ist. Ähnliche Beispiele finden sich bei der Verwandlung von Maßen ineinander, deren Einheiten nicht sehr verschieden sind, etwa wenn man physikalische Atmosphären (760 mm Hg-Säule) in technische (1 kg/qcm) überführen will und umgekehrt oder englische Zoll in französische (Fernrohrobjektive) oder Atomgewichte des neuen Systems ( $o = 16$ ,  $H = 1,008$ ) in das alte ( $o = 15,88$ ,  $H = 1$ ) oder elektrische Widerstände umrechnen muß (Siemensseinheit, legales, internationales Ohm).

Der durch Multiplikation und Division gebildete Ausdruck

$$x = \frac{(1 + \alpha)(1 + \beta)(1 + \gamma) \dots}{(1 + \alpha_1)(1 + \beta_1)(1 + \gamma_1) \dots},$$

worin  $\alpha, \beta, \gamma, \dots, \alpha_1, \beta_1, \gamma_1, \dots$  kleine Brüche von beliebigen Vorzeichen sind, wird zunächst nach Formel 8) behandelt. Man erhält:

$$x \approx \frac{1 + \alpha + \beta + \gamma + \dots}{1 + \alpha_1 + \beta_1 + \gamma_1 + \dots}.$$

Hierauf tritt Formel 13) in ihre Rechte:

$$14) \quad \frac{(1 + \alpha)(1 + \beta)(1 + \gamma) \dots}{(1 + \alpha_1)(1 + \beta_1)(1 + \gamma_1) \dots}$$

$$\approx 1 + \alpha + \beta + \gamma + \dots - \alpha_1 - \beta_1 - \gamma_1 - \dots$$

Ein beliebiges Zahlenbeispiel sei

$$x = \frac{1,04 \cdot 0,97 \cdot 1,13}{1,15 \cdot 0,95 \cdot 0,964},$$

$$x = \frac{(1 + 0,04)(1 - 0,03)(1 + 0,13)}{(1 + 0,15)(1 - 0,05)(1 - 0,036)}$$

$$\approx 1 + 0,04 - 0,03 + 0,13 - 0,15 + 0,05 + 0,036,$$

$$x \approx 1,076.$$

Genau ist  $x = 1,08239 \dots$ . Der Fehler beträgt hier weniger als  $0,6\%$ . Die gegenüber den früheren Beispielen ziemlich starke Abweichung ist durch die verhältnismäßig „großen“ Zahlen 0,13 und 0,15, sowie durch die große Anzahl der Operationen zu erklären. Jede von ihnen ist mit einem kleinen Fehler behaftet, und diese können sich addieren.

Häufig hat man eine Zahl durch eine andere zu dividieren, die nur wenig größer oder kleiner ist. Dieser geringe Unterschied sei  $x$ , dann soll  $\frac{a+x}{a}$  oder aber  $\frac{a}{a+x}$  gebildet werden. Im ersten Fall ersieht man sofort, daß

$$15) \quad \frac{a+x}{a} = 1 + \frac{x}{a}$$

ist, im zweiten hat man

$$\frac{a}{a+x} = \frac{1}{1 + \frac{x}{a}} \approx 1 - \frac{x}{a},$$

$$16) \quad \frac{a}{a+x} \approx 1 - \frac{x}{a}.$$

Die Zusatzglieder werden zweckmäßig mit dem Rechenschieber ermittelt. Beispielsweise sind nach Bessel die Halbachsen des Erdellipsoids  $a = 6\,377\,397$  m und  $b = 6\,356\,079$  m. Hier ist  $x = 21\,318$  m und

$$\frac{b}{a} \approx 1 - \frac{21\,318}{6\,356\,079} \approx 1 - 0,003354 \\ \approx 1 - \frac{1}{298,15},$$

während der genaue Wert der Abplattung

$$0,003343 = \frac{1}{299,15} \text{ ist.}$$

Der Fehler ist hier, bezogen auf das Ergebnis  $\frac{b}{a}$ , kleiner als  $\frac{1}{900}\%$ , bezogen auf die Abplattung, kleiner als  $\frac{1}{3}\%$ . Wer für weitere astronomische Anwendungen der Näherungsformeln Interesse hat, findet Stoff in meinem Aufsatz „Vom Rechenschieber“, veröffentlicht im *Sirius* 1915, Heft 9.

Nach Formel 5) ist  $1 + 2\beta = (1 + \beta)^2$ , also  $\sqrt{1 + 2\beta} = 1 + \beta$ , und wenn man  $2\beta = \alpha$  setzt, so hat man

$$17) \quad \sqrt{1 + \alpha} \approx 1 + \frac{1}{2}\alpha,$$

ebenso

$$\sqrt{1 - \alpha} \approx 1 - \frac{1}{2}\alpha.$$

Ist  $b$  gegen  $a$  klein, so wird

$$\sqrt{a^2 + b} = \sqrt{a^2 \left(1 + \frac{b}{a^2}\right)} = a \sqrt{1 + \frac{b}{a^2}} \\ \approx a \left(1 + \frac{b}{2a^2}\right),$$

also

$$18) \quad \sqrt{a^2 + b} \approx a + \frac{b}{2a};$$

$$\sqrt{a^2 - b} \approx a - \frac{b}{2a}.$$

Entsprechend folgt aus Formel 10)

$$19) \quad \sqrt[n]{1 + \alpha} \approx 1 + \frac{\alpha}{n}, \quad \sqrt[n]{1 - \alpha} \approx 1 - \frac{\alpha}{n},$$

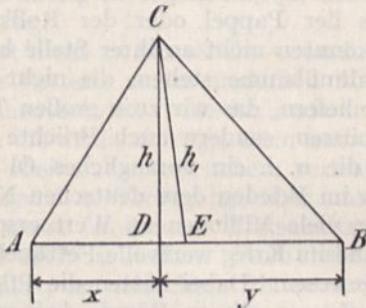
$$20) \quad \sqrt[n]{a^n + b} \approx a + \frac{b}{na^{n-1}}.$$

Besonders Formel 17) und 18) liefern eine Reihe von Anwendungen, die nicht ganz uninteressant sein dürften. So sei im Dreieck  $ABC$  (Abb. 340) die Grundlinie  $AB = 60$  mm und die wahre Höhe  $CD = 40$  mm, infolge eines Versehens sei aber die Gerade  $CE$  gezogen, deren Fußpunkt von dem der Höhe volle 5 mm abweicht. Um wieviel Prozent ist diese „Höhe“ (demnach auch der Flächeninhalt) falsch?

$$h_1 = CE = \sqrt{CD^2 + DE^2} = \sqrt{40^2 + 25} \approx 40 + \frac{25}{80};$$

$h_1 \approx 40,31$  mm. Der genaue Wert für  $h_1$  ist  $40,311\dots$ , die Abweichung zwischen der genäherten und strengen Zahl  $h_1$  liegt weit unter der normalen Messungsgenauigkeit.  $h_1$  ist von  $h$  um weniger als  $0,8\%$  verschieden. Ebenso bietet die Berechnung der Seitenkanten von sehr spitzen oder sehr stumpfen Pyramiden und Kegeln, die Entfernung zweier in gleicher Höhe liegender Punkte  $A$  und  $B$  der Erdoberfläche,

Abb. 340.



welche durch eine bis zum Punkte  $C$  ansteigende Straße verbunden sind,

$$\begin{aligned} AC + BC &= \sqrt{x^2 + h^2} + \sqrt{y^2 + h^2} \\ &\approx x + \frac{h^2}{2x} + y + \frac{h^2}{2y} \approx AB + \frac{h^2}{2} \left( \frac{1}{x} + \frac{1}{y} \right) \end{aligned}$$

und jede entsprechende weitere Anwendung des Pythagoras eine Fülle von Anregungen.

Nur ein Problem sei hier noch erwähnt. Würde die Gravitationskraft plötzlich aufhören, zu wirken, so würde die Erde sich nicht mehr in ihrer bisherigen Bahn bewegen (diese möge als Kreis mit dem Radius  $r = 149\,500\,000$  km angesehen werden), sondern mit ihrer augenblicklichen Geschwindigkeit ( $v = 29,8$  km/sec) der Richtung der Tangente folgen. Man kann sich fragen, um welche Strecke sie sich in einer Sekunde von ihrer alten Bahn entfernen würde. Nach Abb. 341 ist

$$R = \sqrt{r^2 + v^2} \approx r + \frac{v^2}{2r}$$

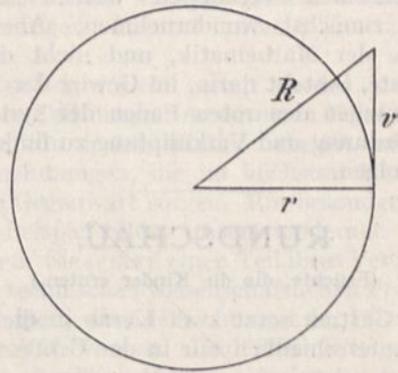
oder

$$R - r \approx \frac{v^2}{2r} \approx \frac{29,8^2}{2 \cdot 149\,500\,000} \approx 0,0000297 \text{ km,}$$

also noch nicht ganz 3 mm. Dieses Ergebnis

erscheint recht überraschend, würde aber wohl nur als interessante Spielerei bezeichnet werden müssen, wenn man nicht eine Betrachtung, wie die folgende, daran knüpfen könnte. Die Erde

Abb. 341.



muß doch von ihrer Extratour wieder ins normale Geleise gebracht werden. Dazu ist eine Kraft nötig, welche sie in einer gegebenen Zeit, sagen wir einer Sekunde, wieder der Sonne nähert. Setzen wir diese Kraft während des kleinen Zeitraumes als konstant voraus, so erzeugt sie auch eine konstante Beschleunigung  $p$ , und diese sei gesucht. Da hier genau dieselben Verhältnisse wie beim freien Fall vorliegen, so können wir die bekannte Formel  $s = \frac{1}{2} p t^2$  anwenden, wobei  $s = R - r$  und  $t = 1$  sec ist.

$$R - r = \frac{v^2}{2r} = \frac{1}{2} \cdot p \cdot 1,$$

also

$$p = \frac{v^2}{r}.$$

Der Zahlenwert ist  $0,00594$  m/sec<sup>2</sup>. Da aber die Gravitationskraft stets wirkt und diese Beschleunigung erzielt, so kommt die Abweichung der Erde von ihrer Bahn gar nicht erst zustande. Die Formel gilt, wie aus ihrer Ableitung hervorgeht, für jede Kreisbewegung, sie liefert uns die in der Technik ungemein wichtige Zentripetal- (und Zentrifugal-) Beschleunigung. Sollte der Einwand gemacht werden, daß  $v$  durchaus nicht immer klein gegen  $r$  sei, so kann man erwidern, daß ja die Sekunde als Zeiteinheit ganz willkürlich gewählt ist und durch eine viel kleinere Zeit,  $\frac{1}{n}$  Sekunde, ersetzt werden kann. Dann ist

$$\begin{aligned} R - r &= \sqrt{r^2 + \left(\frac{v}{n}\right)^2} \approx r + \frac{v^2}{2rn^2}, \\ s &= \frac{1}{2} p \cdot \frac{1}{n^2}, \end{aligned}$$

also

$$\frac{p}{2n^2} = \frac{v^2}{2rn^2}, \quad p = \frac{v^2}{r}.$$

Da  $n$  beliebig groß angenommen werden kann, so ist die allgemeine Gültigkeit unserer Formel für die Zentripetalbeschleunigung dargetan. Daß hierbei die Theorie der Planetenbewegung mit der der Ventilatoren, Kreiselpumpen und Dampfturbinen verkoppelt werden konnte, könnte zunächst wundernehmen. Aber eine Aufgabe der Mathematik, und nicht die unwichtigste, besteht darin, im Gewirr der Naturerscheinungen den roten Faden der systematischen Ordnung und Verknüpfung zu finden und zu verfolgen.

[1007]

## RUNDSCHAU.

(Früchte, die die Kinder ernten.)

Ein Gärtner setzt zwei Kerne in die Erde, wenig unterschiedlich nur in der Größe. Beide keimen, wachsen empor, beide, anfangs nur unscheinbare Pflänzchen, entwickeln sich im Laufe der Zeit verschieden. Das eine, ein Tomatenstrauch, wächst schnell zu ansehnlicher Größe und trägt, wenn der Herbst gekommen ist, schöne, rote Früchte, während sich das andere im Laufe des Sommers nur zu einem kleinen, scheinbar unnützen Gewächse herausgebildet hat. Ein werdender Apfelbaum.

Wären die beiden Geschöpfe denkende Wesen, ausgestattet mit menschlichen Eigenschaften, so würde wahrscheinlich der Tomatenstrauch zum Apfelbäumchen sprechen: Was bist du für ein unnützer Knirps! Sieh doch mich an, was ich geleistet habe! Zur selben Stunde sind wir geboren, aufgezogen mit derselben Liebe. Aber aus dir ist nichts geworden, ich dagegen hänge voll der köstlichsten Früchte, habe die mir gespendeten Wohltaten tausendfach vergolten!

Und das Apfelbäumchen würde vielleicht erwidern: Blähe dich nur auf, Eintagsfliege! Wohl hast du mich überholt, aber ich werde einmal viel größer sein — so groß, daß du nur ein Zwerg gegen mich sein würdest, wenn du dann noch lebstest —, und ich werde einmal viel mehr Früchte tragen als du.

Und wenn der Gärtner die Auseinandersetzung seiner Zöglinge hörte, würde er wohl folgendermaßen den Streit zu schlichten suchen: Es steht keinem von euch zu, sich über den anderen zu erheben. Jeder dient mir nach seiner Weise, tut seine Pflicht. Daß du, Tomatenstrauch, meine Pflege schneller lohnst, ist richtig, aber schlimm wäre es, wollte ich nur für den nächsten Tag sorgen — wollte ich nur betreuen, was mir unmittelbar Nutzen bringt. Dein Nachbar wird einmal groß sein, wird einmal meinen Kindern reichlich vergelten, was ich ihm getan habe.

Und der Mann hätte wahr gesprochen. Wohl freuen wir uns des wogenden Getreidefeldes, würdigen den Segen, den es bringt, aber ein-

tönig und trostlos wäre die Welt, bestände sie nur aus Feldern, brächten nicht Bäume und Sträucher willkommene Abwechslung in das Bild, wäre Brot das einzige Nahrungsmittel des Menschen. Und daß es so ist, daß neben dem Kornfeld der Obstbaum steht, das danken wir unseren Vätern, die jahrelange Mühe darauf verwandten, etwas zu pflügen, das ihnen selbst nicht mehr Nutzen schaffen konnte.

Das alles ist so klar, so selbstverständlich, und doch mußte erst der Krieg mit all seinen Schrecken kommen, um diese Tatsache einem großen Teil der Menschheit wieder eindringlich zum Bewußtsein zu bringen, daß wir vielfach von jener Arbeit zehren, die unsere Eltern unter Selbstaufopferung ohne eigenen Nutzen geleistet haben — und daß wir auch unter ihren Unterlassungssünden leiden.

Um nur ein Beispiel zu nehmen. An deutschen Landstraßen stehen Millionen Bäume von sehr bescheidenem Nutzwert — selbst das Holz gibt ein recht mittelmäßiges Brennmaterial, wie z. B. das der Pappel oder der Roßkastanie. Warum könnten nicht an ihrer Stelle beispielsweise Walnußbäume stehen, die nicht nur ein Nutzholz liefern, das wir zum großen Teil einführen müssen, sondern auch Früchte hervorbringen, die u. a. ein vorzügliches Öl liefern? So wären im Frieden dem deutschen Nationalvermögen viele Millionen an Wert erspart geblieben und im Krieg wertvolle Fettquellen vorhanden gewesen. Dabei hätten die Pflege und das Einpflanzen dieser Bäume keinen Mehraufwand von Arbeit verursacht. Ein Versehen, das wir nicht mehr gut machen können.

Und Tausende von Flächen gibt es, auf denen Nutzbäume stehen könnten, wenn sich unsere Vorfahren der Mühe unterzogen hätten, für die Nachkommen zu sorgen. Werden wir uns in dieser Hinsicht die Lehren des Krieges zunutze machen? Wird die Erkenntnis stark genug sein, daß wir mehr für unsere Kinder sorgen, als es unsere Eltern für uns getan haben?

Nicht nur in Beziehung auf die Naturprodukte unseres Landes, auch in jeder anderen Hinsicht zehren wir von der Arbeit unserer Väter, leiden an ihren Unterlassungssünden. Betrachten wir unsere Industrie, auf die wir mit Recht stolz sein können. Da sind es unsere größten und solidesten Fabrikations- und Handelsfirmen, die aus allerkleinsten Anfängen heraus groß geworden sind, die allergrößten, wie Krupp, nicht ausgenommen. Unter den schwersten Entbehrungen, durch Mißerfolge, Ungunst der Verhältnisse, von Neid und Mißgunst der Nebenmenschen geplagt, hat ein einfacher Mann in zäher, aufopfernder Arbeit geschaffen und gewirkt, hat es vielleicht so weit gebracht, dem Sohne ein gesichertes, wenn auch nicht glänzendes Erbe zu hinterlassen, das jener weiter gebaut

hat, bis dann das stolze Werk geworden ist, das nicht nur den eigenen Kindern, sondern auch Tausenden von Leuten reichen Erntesegen bringt, das einen beachtenswerten Faktor in der Gesamtwirtschaft des Landes bildet. Viele Hunderte solcher Unternehmungen haben wir im Deutschen Reiche, manche sind riesengroß, manche versprechen, es noch zu werden.

Aber wir dürfen nicht verkennen, daß diese Art des Emporkommens die letzte Zeit etwas aus der Mode gekommen ist. Eine langweilige Geschichte, daß der Vater ein Leben lang mühselig arbeiten soll, vielleicht schlechter gestellt als ein intelligenter Angestellter, und vielleicht die Aussicht hat, daß es erst der Sohn beim Weiterbauen zu etwas bringt. Heutzutage macht man das anders — man gründet, gründet nicht etwa auf eine vage Hoffnung hin, daß das, was man machen will, vielleicht später einmal Gewinn bringen kann, sondern erwartet den Ertrag sofort, spätestens in einem Jahre, und tritt der Erfolg nicht ein, nun ja, dann ist man eben fertig.

Es ist nicht zu bezweifeln — auch diese Art hat ihre Vorteile, ist im modernen Wirtschaftsleben unentbehrlich. Sie ist auch unter Umständen die allein richtige, denn manche Dinge können eben nur so entstehen, vertragen nicht den langsamen Werdegang; aber unrichtig ist es, in dieser modernen Wirtschaftsweise das alleinige Heil zu suchen. Denn diese Betriebsweise führt, am unrechten Platze und mit ungeeigneten Objekten ausgeführt, nicht zu einer Bereicherung unseres wirtschaftlichen Lebens, sondern zum Gegenteil. Besonders, wenn diese Gründungen sich auf Artikel stützen, die einer mit vieler Mühe soweit gebracht hat, daß sie anfangen, Verdienst abzuwerfen, und sich dann alle auf die aussichtsreiche Sache stürzen, bis sie in kurzer Zeit totgehetzt ist, während andererseits viele neue Keime, die bei einiger Befruchtung durch das Kapital, wenn auch nicht sofort, so doch in einigen Jahren, gute Früchte tragen könnten, elend verkommen müssen.

Was zu seiner Entwicklung seiner Natur nach nun einmal eine bestimmte Zeitspanne braucht, wie der Baum, kann nicht in kurzer Zeit zur Reife gebracht werden, und wer dies versucht, wird keinen Erfolg haben, wird elend Schiffbruch leiden. Nicht nur für einzelne Fabriken trifft dies zu, ganze Industrien können bei vernünftiger Pflege als unverwüsthche Grundpfeiler der Nationalwirtschaft entstehen und Generationen hindurch Früchte tragen. So, um einige zu nennen, die Pforzheimer Bijouteriewarenindustrie, Lüdenscheider, Solinger Metallwaren, Thüringer Spielwaren usw. Unmöglich, in einigen Jahren etwas Derartiges zu gründen.

Oder man betrachte die Leipziger Großmesse.

Auch sie ist etwas Gewordenes, und keinen Anstrengungen kann es in absehbarer Zeit, auch mit Zwangsmitteln großen Kapitals, gelingen, sie aus dem Felde zu schlagen. Wohl aber kann jede Gründung im modernen Sinn, jede Gründung nach rein amerikanischem Prinzip, mit dem nötigen Kapital zumeist nachgemacht werden.

Es soll nun nicht gesagt werden, daß nicht auch ein Teil unserer modernsten Fabriken vorbauend für unsere Kinder arbeitet, und zwar Unternehmungen, die im höchsten Maße auch für die Gegenwart sorgen. Ein besonders glückliches Beispiel bilden unsere modernen Farnefabriken. Sie opfern einen Teil ihres Verdienstes, um an technischen wissenschaftlichen Problemen zu arbeiten, die vielleicht erst in Jahrzehnten ausnutzbar werden. Und ihre Erfolge haben die Zweckmäßigkeit dieses Verfahrens bestätigt. Daß es den Amerikanern nicht gelungen ist, in dieser Hinsicht Augenblickserfolge zu erzielen — ebensowenig wie in vielen anderen deutschen Industriezweigen —, ist hauptsächlich in der Abneigung eines überwiegenden Teiles des amerikanischen Unternehmertums gegen eine langwierige Entwicklung, gegen das Ausreifenlassen einer Sache, wie überhaupt gegen jede Tradition, begründet.

Haben wir uns in manchen Industriezweigen in der Unterschätzung des Entwicklungsstandpunktes und Überschätzung der amerikanischen Erfolge selbst schon etwas zu viel amerikanisiert, so haben wir allerdings immer noch genügend Gegenströmungen gehabt, um größeren Schaden zu vermeiden. Besonders in der allgemeinen Volksbildung ebenso wie auf dem Gebiete der höheren Schulung haben wir unzweifelhaft für die Zukunft gewirkt. Das aber ist eine Arbeit, deren Früchte ausschließlich die Kinder ernten — wie wir heute bereits geerntet haben, was unsere Eltern in dieser Hinsicht geschaffen haben. Aber auch hierbei sind wir nicht ganz zufrieden, denn wir finden nicht mit Unrecht, daß wir mit manchem Überflüssigen bepackt wurden, während wir uns später mühsam selbst schaffen mußten, was versäumt wurde — daß man, um beim Beispiel zu bleiben, oft genug an der Straße unseres Lebensweges dekorativ schöne, aber praktisch wertlose Pappeln gepflanzt hat, während uns die wichtigsten Nutzbäume fehlten. Aber der Wille war vorhanden, die Mühe der Lehrer aufgewandt, die Kosten der Erziehung getragen und damit ein ungeheures Kapital für die Zukunft aufgespeichert. Daß es den Eltern nicht immer restlos gelang, uns gerade das mit auf den Weg zu geben, was wir am nötigsten brauchten, ist zum Teil wohl auch darauf zurückzuführen, daß sich die Anforderungen an das Leben ganz anders gestaltet haben, als sie voraussehen konnten.

Bestand für uns vor dem Kriege die Gefahr, daß wir uns zu sehr von aller Überlieferung abkehrten, daß wir den Augenblickserfolg zu hoch, gegenüber dem langsamen Hineinwachsen in gesicherte Verhältnisse überschätzten, uns von der blendenden Außenseite amerikanischer Treibhauskultur mehr als nötig beeinflussen ließen, so haben andere Länder in Europa unter dem gegenteiligen Standpunkt gelitten, sind in der Tradition erstickt und sahen deshalb mit Neid auf unsere flotte Entwicklung. Sie begriffen nicht, daß gerade das Ineinanderarbeiten beider Strömungen uns den beispiellosen Erfolg gebracht hat. Denn gerade jene großen Werke, die aus kleinen Anfängen in große Verhältnisse hineingewachsen sind, hatten es verstanden, den goldenen Mittelweg zu gehen, stürzten nicht leichtsinnig Ererbtes über den Haufen, brachen nicht alte Brücken ab, ehe eine neue gebaut war, unterließen aber auch nicht, für die Zukunft vorzubauen und das Werdende mit besten Mitteln zu unterstützen. Auf diese Weise blieben sie nicht in der Entwicklung stecken, verausgabten sich aber auch nicht übermäßig in einem Jahre auf Kosten des nächsten. Das sehen wir so recht an der Leipziger Messe, die sich gewissermaßen alle Jahre erneuert, immer neue Zweige und Früchte treibt, wächst, wie ein gesunder, fruchtbarer Baum.

So konnten auch viele Übertreibungen und ungesunde Gründungen vorläufig im großen und ganzen keinen allzu großen Schaden anrichten, wenn sie auch den Gesamterfolg verringerten. Wohl aber werden wir bedacht sein müssen, im kommenden Frieden diesen Verhältnissen größere Aufmerksamkeit zu schenken, damit wir uns die Lehren des Krieges in ausgiebigster Weise zu Nutze machen und nicht etwa von dem goldenen Mittelweg nach der einen oder anderen Seite hin abirren. Diese Gefahr ist gegeben, weil sich in vielen wirtschaftlichen Besprechungen unserer Zeit Hemmungen ebenso wie unbedachtes Draufgängertum breit machen, während die Verteidigung des goldenen Mittelweges mehr in den Hintergrund gedrängt ist.

Wie es sich als verfehlt herausgestellt hat, denjenigen Nutzfrüchten, die ja vom Ausland so billig zu haben sind, weniger Aufmerksamkeit zu schenken so wäre es ebenso verfehlt, wollten wir unterlassen, Versäumtes nachzuholen, weil wir annehmen, eine Absperrung vom Weltmarkt, wie die gegenwärtige, könne nicht ein zweitesmal erfolgen, oder weil wir darauf hoffen, daß bis dahin unsere Chemie so weit sein wird, alles, was wir nötig haben, auf synthetischem Wege herzustellen. Die Landwirtschaft wird nicht über die Verpflichtung hinauskommen, auch für die Zukunft zu sorgen, wie auch der Staat bei der Bepflanzung der öffentlichen

Straßen den Nutzwert der Bäume mehr berücksichtigen muß als bisher.

Und ebenso unsere Industrie. Ein Werk, das irgend einen Gegenstand, ein Verfahren ausbeutet, übernimmt damit auch die Verpflichtung, seinen Teil dazu beizutragen, daß nicht nur durch Kapitalrücklagen, sondern auch durch möglichste Beförderung des Fortschrittes für die Zukunft vorgebaut wird, daß schon für die nächste Generation vorgearbeitet wird.

Kapitalisten und Banken, die neue Unternehmungen finanzieren, sollten es sich sehr überlegen, ehe sie überflüssige Neugründungen unterstützen, die einen an sich lohnenden Artikel schließlich durch Überproduktion auf den Hund bringen, sollten dagegen das Werdende mehr als bisher unterstützen, auch das, das nun einmal Jahre zur Reife braucht, das auch mit noch so viel Kapital nicht zum schnellen Erfolg geführt werden kann. Man sage nicht: das ist unrentabel. Unrentabel sind die allzu vielen Gründungen, die nie zum Gewinn kommen können, weil sie auf ganz falscher Grundlage aufgebaut sind, weil sie, um beim Beispiel zu bleiben, vom Apfelbaum schon im ersten Jahre Frucht ernten wollen.

Wenn wir so arbeiten, werden nicht nur wir selbst aus unserer Arbeit reichen Lohn ernten, sondern auch unsere Kinder.

Josef Rieder. [1619]

## NOTIZEN.

### (Wissenschaftliche und technische Mitteilungen.)

Der Segelflug. Zu dem im *Prometheus*, Jahrgang XXVII, Nr. 1367, S. 239, gegebenen qualitativen Überblick über die Theorie des Segelfluges seien einige genauere quantitative Bemerkungen hinzugefügt, die einer der k. Akademie der Wissenschaften in Wien vorgelegten Abhandlung entstammen\*). Alle bisher aufgestellten Theorien des aerodynamischen Auftriebes von Tragflächen auf hydrodynamischer Grundlage nehmen auf die Kompressibilität der Luft keine Rücksicht, so daß sie kaum als Annäherungen grübster Art an die Wirklichkeit betrachtet werden können. N i m f ü h r greift das Problem, wie bekannt, derart an, daß er die Druckverteilung rings um den Flugkörper studiert und den Verlauf der Flächen gleichen Druckes (Isobaren) in der Atmosphäre dabei verfolgt. So gewinnt er einige bemerkenswerte, klare Vorstellungen. Die Flügelfläche  $F$  sei plattenartig dünn, eben und glatt, ihr Gewicht sei  $G$ , dann ist die spezifische Flächenbelastung  $\frac{G}{F} = p$ . Mit dem Drucke  $p$  drückt (infolge des Gewichts) die Flächeneinheit auf die darunterliegende Luft. Wenn  $\gamma$  das spezifische Gewicht der Luft ist, so entspricht diesem Drucke eine Luftsäule von der Höhe

\*) Sitzung der math.-naturw. Klasse vom 9. 12. 15: „Beiträge zur Physik des Fluges. I. Prinzip des ökonomischsten Fluges“. Von Dr. R. N i m f ü h r.

$h = \frac{p}{\gamma}$ . Nun ist die Abströmungsgeschwindigkeit von Flüssigkeiten, deren Spiegel um  $h$  höher als die Ausströmungsstelle liegt, gleich  $v = \sqrt{2gh}$ , wobei  $g$  die Gravitationskonstante ist. Wir denken uns nun die Tragfläche vorn um den Winkel  $\alpha$  aufgekantet und vorwärts bewegt. Es tritt unter dem Flügel eine Luftverdichtung auf, darüber eine Verdünnung, oder: die Bewegung der Tragfläche bedingt eine Störung des normalen atmosphärischen Druckgefälles. Die Flächen gleichen Druckes werden an der Stirnseite scheinbar gehoben, an der Rückseite herabgezogen. Diese Veränderungen des Luftdruckes werden mit Schallgeschwindigkeit ausstrahlen, und die Abströmungsgeschwindigkeit hat ein theoretisches Maximum von  $v = \sqrt{2gh} = \sqrt{\frac{2gp}{\gamma}}$ . Da der Druck der Fläche aber nicht allein von der darunterliegenden zusammengedrückten Luft, sondern auch von der darüberliegenden verdünnten aufgenommen wird, so ist nur  $\frac{h}{2}$  für den Abströmungsdruck zu benutzen. Wir erhalten so die kritische maximale Abströmungsgeschwindigkeit  $v_0 = \sqrt{2g \cdot \frac{h}{2}}$ .

Praktisch wird dieser Wert nie erreicht. Bewegt sich die Tragfläche selbst mit dieser Geschwindigkeit, so kann die verdichtete Luft nicht abströmen, und das atmosphärische Druckgefälle kann die Verdünnung auf der Oberseite nicht ausgleichen. — Die Reichweite des Störungsgebietes wird nach unten und oben durch das Druckgefälle der Atmosphäre ausgeglichen, denn die hervorgerufene Druckerhöhung ist in einer um  $\frac{h}{2}$  tiefer liegenden Luftschicht vorhanden, die Verdünnung oben in einer um  $\frac{h}{2}$  höheren Luftschicht. Horizontal breitet sich die Veränderung anders aus, jedenfalls ist sie nach einer Sekunde Flugzeit mit Schallgeschwindigkeit vorgeschritten. — Die spezifische Schwebearbeit wird ein Minimum, wenn der Aufdrehungswinkel der Tragfläche  $\alpha$  gleich wird dem Gefälle der vom vorderen Flügelrande ausgehenden Fläche gleichen Druckes, also  $\text{tg } \alpha = \frac{h/2}{330}$ . Das Minimum der spezifischen

(pro Gewichts- und Zeiteinheit) zu leistenden Schwebearbeit wird danach näherungsweise bestimmt durch  $s = \text{tg } \alpha \cdot v_0 = \frac{\sqrt{2g}}{330} \cdot \left(\frac{p}{2 \cdot \gamma}\right)^{3/2}$ . In diese Formel kann die Schallgeschwindigkeit noch exakter eingeführt werden  $\sqrt{\kappa(1 + \alpha t) \cdot P/\gamma} = \sqrt{\kappa(1 + \alpha t) 7991}$ , so daß die strenge theoretische Beziehung zwischen Schwebearbeit  $s$  und Flugzeit  $z$  lautet:

$$s = \frac{\sqrt{2}}{z} [7991(1 + \alpha t)\kappa]^{-\frac{1}{2}} \left(\frac{p}{2\gamma}\right)^{\frac{3}{2}}$$

Auf eine Kritik und genauere Ableitung dieser Formeln kann natürlich hier nicht näher eingegangen werden.

Stellt das Flugtier den Flügelschlag ein, oder wird bei einem mechanischen Flieger der Motor abgestellt, so fällt der Flugkörper im Gleitfluge. Im stationären Gleitfluge ist die Sinkhöhe pro Zeiteinheit gleich der spezifischen Schwebearbeit  $s$  und das Gefälle gleich  $\text{tga}$ , wenn die kritischen Werte für Geschwindigkeit und Neigungswinkel erfüllt werden. Gleichzeitig wird das Gefälle der Gleitbahn ein Minimum. Beispielsweise be-

rechnet N i m f ü h r aus diesen Angaben, daß der Albatros, einer der größten und besten Flieger, der fast ausschließlich den flügelschlaglosen Segelflug ausübt, mit einer Flächenbelastung von rund 15 kg/m<sup>2</sup> in der Sekunde nur um 0,017 m auf einer Strecke von 10 m sinkt.

P. [1395]

**Anthropologische Untersuchungen an Kriegsgefangenen\*).** Unter den Kriegsgefangenen, die jetzt aus allen Teilen des großen russischen Reiches in den österreichischen Gefangenenlagern zusammenströmen, finden sich zahlreiche Vertreter wenig bekannter Menschenrassen. Diese seltene Gelegenheit zu anthropologischen Studien hat Prof. R. P ö c h wahrgenommen, indem er in den Lagern zu Eger, Reichenberg und Theresienstadt Untersuchungen vornahm. Seine Bestrebungen fanden nicht nur bei der Akademie der Wissenschaften und der Anthropologischen Gesellschaft in Wien, die ihm die Gesamtsumme von 6300 Kronen zur Verfügung stellen, sondern auch bei dem k. k. Kriegsministerium jede nur mögliche Förderung. Zu den Erhebungen wurden vorzüglich solche Typen gewählt, über die bis jetzt noch keine anthropologischen Studien in größeren Reihen vorliegen; sie erstrecken sich auf 2034 Individuen, zu denen zum Vergleich noch 800 Großrussen und 400 Kleinarussen herangezogen wurden. Am zahlreichsten war die Gruppe der mohammedanischen Turkvölker des Ural, der Wolga und der Krim vertreten; zur Untersuchung kamen außerdem noch Moldavaner (Rumänen Bessarabiens), Angehörige der finnisch-ugrischen und der lettisch-litauischen Gruppe und der Kaukasusvölker. Die Aufnahme der meßbaren Körper- und Kopfdimensionen, sowie der nicht meßbaren Merkmale der Weichteile des Gesichtes, der Haut-, Augen- und Haarfarbe geschah nach den besten Methoden. Auch Deformationen aller Art, Pigment- und Behaarungsanomalien, Rechts- und Linkshändigkeit usw. wurden vermerkt. Von typischen Vertretern aller Gruppen machte man nicht nur Photographien, sondern auch Abdrücke der Hand- und Sohlenfläche, ferner Gipsabgüsse von Gesichtern, ganzen Köpfen, Händen und Füßen. Selbst kinematographische Aufnahmen fehlen nicht, und einige der seltenen Dialekte wurden phonographisch festgehalten.

L. H. [1620]

**Über Menschenaffen\*\*)** berichtet R. L. Garner, der einen großen Teil seines Lebens dem Studium der afrikanischen Menschenaffen in ihrer natürlichen Umgebung gewidmet hat, bemerkenswerte Einzelheiten an die Biologische Gesellschaft zu Washington. Die Untersuchungen waren besonders den Gewohnheiten und geselligen Eigentümlichkeiten dieser Tiere zugewandt: in vieler Hinsicht sind diese vergleichbar den niederen Menschenrassen. Ihre Diät ist vorwiegend vegetarisch, doch gehört Fleisch zur regelmäßigen Nahrung. Sie schlafen auf dem Rücken oder auf der Seite, wie die Menschen. Ihr Bett machen sie im Ast- und Laubwerk hoch über dem Erdboden, es ist einem Storchnest vergleichbar. Gehör und Gesicht sind sehr scharf, während ihr Geruch nicht besser als beim Menschen entwickelt ist, und der Geschmack ist sogar weniger entwickelt als der menschliche. Die Trächtigkeitszeit ist aller Wahrscheinlichkeit nach sieben Monate. Zwillingsgeburten sind äußerst selten. Die Weibchen

\*) *Naturwissenschaftliche Wochenschrift* 1916, S. 221.

\*\*\*) *Scientific American* 1916, S. 21.

sind mit 7 bis 9 Jahren geschlechtsreif, die Männchen ein bis zwei Jahre später. Das gewöhnliche Lebensalter ist etwa 20 Jahre. Es konnten Anerkennungen von Eigentumsrechten beobachtet werden. P. [1457]

Die Blériot-Sirene als Ersatz für optische Signale in der französischen Marine. In der französischen Marine sind für die Verständigung der Schiffe eines Geschwaders untereinander im Nahverkehr an Stelle optischer Signale und Funkentelegraphie akustische Signale eingeführt worden. Die Signale werden als Morsezeichen mit besonders gebauten Blériot-Sirenen bei gleichbleibender Tonhöhe gegeben. Das Prinzip dieser mit Hilfe eines elektrischen Morsetasters betätigten Sirene beruht darauf, daß in einem feststehenden durchlochtem Zylinder ein ebenfalls durchlochtes sich mit 5000 Touren pro Minute dreht. Innerhalb dieses zweiten Zylinders wird die Luft durch drei Ventilatoranordnungen zusammengedrückt. Zwischen beiden Zylindern befindet sich ein dritter, welcher in Ruhestellung die Öffnungen des rotierenden und des äußeren stillstehenden verdeckt, aber beim Betätigen des elektrischen Morsetasters durch ein Relais zur Freigabe der Öffnungen gezwungen wird. Es soll die Geschwindigkeit des normalen elektrischen Telegraphenapparates zuverlässig erreicht werden. Ing. Schwarzenstein. [1597]

Wie schnell wächst der Torf? (Mit einer Abbildung.) Im Anschluß an die Notiz des Herrn Philippen-Flensburg (*Prometheus*, Jahrg. XXVII, Nr. 1368, S. 246) über das Vorkommen von marinem Diluvium sei noch auf eine andere geologisch wichtige Tatsache in Schleswig-Holstein hingewiesen, die in ihrer Art wohl ziemlich einzig dasteht und

feinsinniger Weise von dem Esinger Moor (Kreis Eiderstedt) aufgebaut hat, läßt sich innerhalb jener Zeit, in der sich die gesamten Torfschichten, von der jüngsten bis zur ältesten, bildeten, eine Stillstandszeit nachweisen, die eine scharfe Grenze zwischen dem älteren und jüngeren Torf unterscheiden läßt. Die Ursache ist zweifellos in einem Wechsel des Klimas zu suchen. Nun wurde vor einem Jahrzehnt in der Tiefe des Wittmoors, 18 km nördlich von Hamburg, ein alter Bohlweg aufgedeckt, der mit Hilfe der Sonde durch das ganze Moor verfolgt werden konnte. Ein Stück dieses Bohlwegs ist mit großer Mühe in vollständiger Erhaltung durch Prof. Dr. Lehmann in das von ihm gegründete und im vorigen Jahre wieder trefflich ausgebauten Heimatmuseum in Altona (am Kaiserplatz nahe dem Hauptbahnhof gelegen) überführt worden. Wir haben einen mit großer Sorgfalt aus Eichenstämmen gebauten Bohlweg vor uns, der bei seinen Erbauern eine hohe Geschicklichkeit in der Anlage solcher Wege voraussetzt. Die Eichenbohlen sind gespalten; die eingerammten Pfähle sind durch Längsschwellen miteinander verbunden, und der 370 m lange Bohlweg bildete so einen fahrbaren Weg zu den noch heute in der Umgegend des Gehöftes Kakenhahn befindlichen Hünengräbern, einer heiligen Stätte. Nun liegt aber der Bohlweg in der Höhe des Grenztorfes; unter ihm liegt der sogenannte ältere Moostorf, über ihm eine fast 2 m dicke Schicht des oberen Moostorfs. Der Bohlweg führte ohne Zweifel zur Grabstätte, deren Funde uns auf das Eisenzeitalter verweisen, speziell an den Anfang desselben, weil auch die Bronzesachen noch vertreten sind. Also wurde der Bohlweg etwa um die Wende

Abb. 342.



Bohlweg im Wittmoor.

insofern von besonderer Bedeutung ist, als sie die Möglichkeit darbietet, einen geologischen Zeitraum, wenn auch nur den allerjüngsten, mit unseren Gedanken zu umspannen. Fast in allen nordwestdeutschen Mooren, z. B. auch in dem natürlichen Relief, das das Altonaer Heimatmuseum in

unserer Zeitrechnung, d. h. vor etwa 2000 Jahren, hergerichtet. Daraus geht denn hervor, daß die beinahe 2 m dicke Schicht des oberen Grenztorfs in diesen zwei Jahrtausenden gewachsen ist, daß also 1000 Jahre nötig gewesen sind, um eine meterdicke Schicht des losen Moostorfs zu bilden. Bfd. [1282]

# BEIBLATT ZUM PROMETHEUS

ILLUSTRIERTE WOCHENSCHRIFT ÜBER DIE FORTSCHRITTE  
IN GEWERBE, INDUSTRIE UND WISSENSCHAFT

Nr. 1388

Jahrgang XXVII. 36

3. VI. 1916

## Mitteilungen aus der Technik und Industrie.

### Bauwesen.

Steinzeug als Pflastermaterial. Das aus eisenhaltigen, gut sinternden Tonen gebrannte Steinzeug, das außer zu Mineralwasserkrügen und Gebrauchsgeschirr aller Art besonders in der chemischen Industrie, seiner hohen Widerstandsfähigkeit gegen Säuren und Laugen wegen, viel verwendet wird und in Abwässerkanälen vermöge seiner Härte auch der Abnutzung durch die von den Abwässern stets in größerer Menge mitgeführten festen Bestandteile sehr wenig unterworfen ist, eignet sich auch in hohem Maße als Pflastermaterial für Bürgersteige, Ställe und andere durch schweres Fuhrwerk nicht beanspruchte Böden. Die Bürgersteige von München und einer Reihe anderer bayrischer Städte und auch die recht ausgedehnten Bahnsteige der bayrischen Bahnhöfe sind\*) durchweg mit quadratischen Steinzeugplatten von 5 cm Stärke und etwa 20 cm Seitenlänge belegt, und dieser Belag hat sich auch bei starkem Fußgängerverkehr in den großen Städten ausgezeichnet bewährt. Die Steinzeugplatten werden nur wenig abgenutzt, sie sind unbedingt frostsicher, man geht auf ihnen, da sie meist gemusterte, rauhe Oberfläche besitzen, sehr angenehm, und Reparaturarbeiten sind bei der kleinen Plattengröße und dem verhältnismäßig geringen Gewicht leicht zu bewirken. Dabei stellt sich ein solcher Bürgersteigbelag aus einheimischem Erzeugnis der keramischen Industrie billiger als ein solcher mit ausländischen Granitplatten, so daß aller Grund vorliegen dürfte, Steinzeugpflaster, das sich wahrscheinlich auch für Werkstättenfußböden und Fabrikhöfe in manchen Fällen gut eignen wird, auch außerhalb Bayerns weit mehr als bisher geschehen zu verwenden. Be. [1432]

Kabelschutzeisen. Den darauf bezüglichen Mitteilungen im *Prometheus* Nr. 1381, Beiblatt S. 113 u. 114, ist noch ergänzend nachzutragen, daß die Anbringung der zweiteiligen Kabelschutzeisen von L. Weil & Reinhardt in Mannheim sich noch einfacher, als an der erwähnten Stelle gesagt, gestaltet, wenn zunächst die untere Hälfte der Schutzeisen im Kabelgraben verlegt, dann das Kabel bei der Verlegung in diese untere Hälfte eingebettet und schließlich durch Auflegen der oberen Hälfte und Verbinden beider Hälften das feste, widerstandsfähige Schutzrohr gebildet wird.

Die älteren, als unzulänglich gekennzeichneten Kabelschutzeisen aus halbkreisförmig gebogenem Blech sind von Weil & Reinhardt durch solche in wesentlich verbesserter Ausführung, in gleicher Form wie die Hälften der zweiteiligen Schutzeisen, aus Flußeisen gewalzt, ersetzt worden, deren Widerstandsfähigkeit und Schutzwirkung naturgemäß die eines einfachen gebogenen Blechstreifens erheblich übertrifft. F. L. [1480]

Seemuschelkalk als Mörtelbildner. Der durch Brennen der Schalen von Seemuscheln gewonnene Kalk war neben dem Lehm lange Zeit hindurch der einzige gebräuchliche Mörtelbildner in den Küstengebieten der Nordsee, und erst verhältnismäßig spät wurde er durch die Einfuhr des aus Kalkstein bereiteten Kalkes zurückgedrängt. Verschwunden ist der Muschelkalk indessen durchaus nicht, in einigen Gegenden an der Nordsee wird noch heute die Muschelkalkbrennerei betrieben, ihre Erzeugnisse werden hauptsächlich nach dem Binnenlande verschickt, und es hat den Anschein, als ob der Muschelkalk im neuzeitlichen Baugewerbe erhöhte Bedeutung erlangen sollte, da er sich besonders für Fassadenputz, besseren Innenputz und Kunststeinherstellung sehr gut eignet und für diese Zwecke anderem Kalk überlegen ist. Die am Meeresstrande und in den der Nordseeküste vorgelagerten Watten sich in großen Mengen ablagernden Muscheln und Muschelschalen werden durch Saugbagger vom Meeresboden heraufgebracht, um teils als Dünger verwertet, teils in einfachen Trichteröfen mit Torf zu Kalk gebrannt zu werden. In den Öfen werden Lagen von leichtem grauen Torf und von Muschelschalen abwechselnd übereinander geschichtet, und wenn die Torflagen völlig ausgebrannt sind, werden die noch heißen Muschelschalen mit ein wenig Wasser angefeuchtet, so daß sie zu einem feinen weißen Pulver zerfallen. Damit ist der ganze Herstellungsvorgang beendet, und der Muschelkalk ist versandfertig. Der Versand erfolgt, besonders von den Muschelkalkbrennereien in Emden und Groningen aus, entweder lose in Waggons oder in Säcke verpackt. Der Muschelkalk dient nun weniger zur Herstellung eines Mörtels zum Mauern, als vielmehr seiner schönen weißen Farbe wegen, die man durch Farbzusätze leicht verändern kann, in der Hauptsache zu besseren Putzarbeiten, zum blendendweißen Ausfugen roter Ziegelmauern und zur Herstellung von Muschelkalk-Vorsatzbeton, wobei man sehr gute Wirkungen erzielen kann, wenn man den Muschelkalkmörtel mit Sand- und Granitglimmer oder ungebrannten, gemahlenden Muschelschalen von nicht zu grobem Korn in verschiedenem Verhältnis mischt und dieses Material entsprechend, z. B. bei Fassaden in Kratzmanier, verarbeitet. Der trocken gelöschte Muschelkalk leidet durch längeres Lagern nicht, er wird vielmehr mit zunehmendem Alter besser, so daß er nicht allzu frisch verarbeitet werden sollte. Mit zwei bis drei Teilen Sand auf einen Teil Kalk ergibt sich ein Mörtel, der nach dem Abbinden schön weiß bleibt und auch große Festigkeit besitzt. Ein Ausblühen des mit Seemuschelkalk behandelten Mauerwerks, Putzes oder Kunststeines wird nicht beobachtet. B. [1481]

\*) *Tonindustrie-Zeitung* 1916, S. 127.

### Metallbearbeitung.

Ersatz für Messingröhren. Die Verwendung von Zink an Stelle des für Heereszwecke bevorzugten Kupfers in der elektrotechnischen Industrie hat eine wesentliche Verbesserung der Verarbeitung des Zinks mit sich gebracht. Das zurzeit gewonnene und verarbeitete Zink ist mit dem vor Jahren im Umlauf gewesenen nicht zu vergleichen; es ist wesentlich duktiler und daher außer als Ersatz bei elektrischen Leitungen auch für andere Zwecke verwendbar geworden. Das Zink kann jetzt auch zu einwandfreien nahtlosen Zinkröhren gezogen werden. An Stelle der beschlagnahmten Kupfer- und Messingröhren sind diese Zinkröhren gut verwendbar. Die Zinkröhren können mit großer Präzision entsprechend der von Messingröhren verlangten Genauigkeit hergestellt werden und kommen daher als Ersatz für Messingröhren auf den Markt. Für viele Zwecke dürfte ein gezogenes Zinkrohr sogar an Stelle von Stahl- oder Eisenröhren gut verwendbar sein.

Ing. Schwarzenstein. [1589]

### Nahrungs- und Genußmittel.

Die Eberesche als Nährpflanze\*). In dem Bestreben, alle genießbaren Pflanzenprodukte für die menschliche Ernährung heranzuziehen, ist auch die Gattung *Sorbus* (Eberesche, Vogelbeere, Mehlbeere) näherer Betrachtung gewürdigt worden. Die gemeine Eberesche oder Vogelbeere (*Sorbus aucuparia*) ist nun zwar für die Küche nicht zu empfehlen, da sie, um schmackhaft zu werden, eines starken Zuckerzusatzes bedarf. Doch werden die roten Früchte nicht nur von Amseln und Drosseln gern verspeist, sondern können getrocknet auch an Hühner und sogar Ziegen verfüttert werden. Besser steht es mit der zuerst in Mähren aufgefundenen süßen Eberesche (*Sorbus aucuparia dulcis*). Ihre Früchte sollen sich vorzüglich zur Gelee-, Saft-, Marmelade- und Obstweinbereitung eignen und einen vollwertigen Ersatz für die Preiselbeere abgeben. Eine andere genießbare Spielart der Vogelbeere (*Sorbus aucuparia rossica*), die in Südrußland wächst und in den Konservenfabriken von Kiew in Massen verarbeitet werden soll, kommt für uns nicht in Betracht. Es gibt nun aber noch eine ganze Anzahl von Sorbusarten, die bei uns in Gärten und Parks bisher nur als Ziersträucher angepflanzt wurden, die jedoch auch einen gewissen Nutzwert besitzen. Die schwedische Mehlbeere (*Sorbus scandiaca*), ein Baum von mittlerer Größe, ist leicht an den einfach gelappten, unterseits graufilzigen Blättern zu erkennen. Die erst gelbroten, später dunkler werdenden Früchte können allein oder mit anderen Obstarten gemischt eingekocht werden und bilden außerdem ein brauchbares Geflügelfutter. Die gemeine Mehlbeere (*Sorbus Aria*) kommt nur als Zierbaum vor, obgleich ihre Früchte auch genießbar sein sollen. Den Obstgehölzen zuzurechnen sind weiter noch der Speierlingsbaum (*Sorbus domestica*) und die Elsbeere (*Sorbus torminalis*). Der Speierlingsbaum ist in Österreich und im Rheinlande sehr verbreitet. Die apfelförmigen Früchte, die zu zwölf bis zwanzig in lockeren Doldentrauben stehen, dienen hier zur Veredelung des Apfelweines, indem hundert Teilen Apfelmost sechs Teile Speierlingsmost zugesetzt werden. Die Früchte des Speierlingsbaumes und ebenfalls die des Elsbeerbaumes sind in teigigem Zustande auch roh zu genießen. Alle diese Sorbusarten sind hinsichtlich des Bodens sehr anspruchslos und lassen sich z. B. an Berg-

\*) Möllers Deutsche Gärtner-Zeitung 1916, S. 79.

hängen und Bahndämmen ziehen. Die edleren Arten können der gemeinen Eberesche aufgepfropft werden.

L. H. [1539]

Die Frucht der Roßkastanie und ihre Verwendung zur menschlichen und tierischen Ernährung\*). Als Wildfutter spielte die Roßkastanie schon lange Zeit eine gewisse Rolle. Manche Tiere nehmen dieselbe trotz ihres bitteren Geschmacks gerne an; um sie an Rindvieh, Schweine, Ziegen und Hühner zu verfüttern, müssen jedoch die Früchte erst entbittert werden, was durch Auskochen oder durch Entlaugen geschehen kann. Der Futterwert der Roßkastanie ist infolge des hohen Stärkegehaltes jedenfalls sehr bedeutend. Die Zusammensetzung ist folgende:

Stärke und stärkehaltige Stoffe . . . . .	42%
Eiweißartige Stoffe . . . . .	5%
Ol . . . . .	2,5%
Zuckerartige Stoffe . . . . .	9%
Mineralstoffe . . . . .	1,5%
Wasser . . . . .	40%

Der typische Bitterstoff und verschiedene saponinartige Glukoside werden zu den zuckerartigen bzw. eiweißartigen Stoffen gerechnet. Letztere machen zunächst die Roßkastanie für den menschlichen Genuß unbrauchbar. Häufiges Auskochen mit Wasser und nachheriges Waschen mit kaltem Wasser entfernen zwar einen Teil der saponinartigen Glukoside, machen jedoch das entstandene Mehl für den Menschen noch immer nicht genießbar. Das Mehl ist von weißer, leicht gelbstichiger Farbe und von etwas bitterem Geschmack. Der Zusatz von 1proz. Pottaschelösung entfernt zwar den bitteren Geschmack, doch verbleibt noch immer glukosidhaltiges, süßlich-kratzend-schmeckendes Mehl. Fütterungsversuche mit diesem Mehl an Hühnern und Schweinen gelangen sehr gut. Weitere Versuche, dem Kastanienmehl die Glukoside zu entziehen, wurden mit 50proz. Alkohol angestellt. Das Endprodukt war ein völlig indifferentes Mehl, mit welchem ein einwandfreies Gebäck erzielt wurde. In Anbetracht der fast kostenlosen Beschaffung der Roßkastanienfrüchte und der geringen Kosten, welche die Genußbarmachung derselben erfordert, ist diese Frucht tatsächlich geeignet, als Ersatzmehl für die menschliche Ernährung berücksichtigt zu werden. Der Extraktionsalkohol ist mehrmals verwendbar und sodann regenerationsfähig. Nach dem Verfasser würde eine Kastanienallee von 500 m Länge mit überschlägig 80 Bäumen beiläufig 16 Zentner fertiges Mehl liefern.

J. R. [1577]

### Abfallverwertung.

Kohlenstiftreste. Die Reste von Bogenlampenkohlen haben im allgemeinen keine nutzbringende Verwertung gefunden. Für Reinkohlen und Effektkohlenstifte kann aber durch Verkitten eine Ausnützung in gewisser Hinsicht erzielt werden. Kohlen mit Dochteinlage können allerdings hierzu nicht benutzt werden. Um die Kohlenstiftreste zu verkitten, müssen die Stücke an den Enden sehr genau rechtwinklig zur Achse abgeschliffen werden. Mit Hilfe eines im Handel erhältlichen Kittes Carboglutin oder eines aus Spiritus gelöstem Schellack, Graphit und Bronzepulver gemischten dickflüssigen Kittes werden die Stücke an die Enden reiner Kohlen angekittet. Nach etwa 12 stündigem Trocknen zeigt der erforderliche helle, metallische Klang, daß das Verkitten genügende Festigkeit erzielt hat. Kurze Kohlenreste können auf diese Weise

\*) Chem.-Ztg. Nr. 31/32, 1916

auch als Spitze auf neue Kohlen aufgesetzt werden. Bei sorgfältiger Durchführung kann an Kohlenverbrauchs-kosten etwa ein Viertel erspart werden. Es können auch bei guter Verkitung und sorgfältigem Arbeiten aus den alten Stücken als neu verwendbare Kohlenstifte zusammengekittet werden.

Ing. Schwarzenstein. [1555]

**Verwertung von Kabelresten.** In fast allen elektrischen Betrieben finden sich Reste elektrischer Kabel vor. Die während des Krieges erforderliche Ausnützung der im Lande vorhandenen Materialien verlangt es, daß auch diese Kabelreste Verwertung finden. Das Kupfer als solches kann ohne weitere Bearbeitung verkauft oder verarbeitet werden. Auch die Jutereste am Kabel sind verwertbar. Doch muß vor allem aus den Kabelresten zunächst das als Imprägnationsmittel dienende Erd- oder Mineralwachs gewonnen werden. Entweder wird das Wachs durch Extrahieren, vielleicht zurzeit am besten mit Benzol, oder durch Zentrifugieren bei gleichzeitiger Erwärmung wiedergewonnen. Selbstverständlich empfiehlt es sich für kleinere Betriebe nicht, diese Arbeiten selbst durchzuführen, sondern es ist hierfür lohnender, die Kabelreste im ganzen zu verkaufen. Aber auch die kleinsten Betriebe haben die Pflicht, in dieser Zeit, da jedes Material sparsamst ausgenützt werden muß, für die Verwertung aller, auch der kleinsten Kabelreste zu sorgen.

Ing. Schwarzenstein. [1554]

### Schmiermittel.

**Melasse als Schmiermittel.** Durch Versuche hat Direktor Heinrich Steffens von der Zuckerfabrik Zarkau bei Glogau gefunden, daß Melasse ein gutes Schmiermittel\*) ist, nicht verharzt, nicht erstarrt und bei Veränderung der Konsistenz und Viskosität infolge Verdampfung leicht auf die ursprüngliche Beschaffenheit zurückgeführt werden kann. Die Melasse wird entweder mit dem in ihr noch enthaltenen Zucker verwendet, oder der Zucker wird vorher entfernt. Im ersteren Falle wirken die Zuckerstoffe gemeinsam mit den Nichtzuckerstoffen als Schmiermittel. Die zum Schmieren benutzte Melasse, welche von den Maschinenteilen abläuft, gelangt in einen Apparat, wo sie gekühlt, mechanisch gereinigt und das etwa verdampfte Wasser durch Wasser oder durch verdünnte Melasse ersetzt wird. Die so wieder brauchbar gemachte Melasse gelangt dann erneut zu den zu schmierenden Maschinenteilen. — Wie Dr. Fr. Wießner\*\*) berichtet, wurde das neue Schmiermittel an den Transmissionslagern eines Sägewerkes erprobt. Die Lagertemperatur wie auch der Verbrauch der Melasse blieben fast die gleichen wie bei der Ölschmierung. Danach eignet sich die Melasse sehr gut zum Schmieren derartiger Lager. [1598]

### Statistik.

**Die Kohlenversorgung der Welthandelsflotte.** Einer der größten Kohlenverbraucher ist die Welthandelsflotte, und sie verlangt die Zufuhr des sie belebenden Brennstoffes an allen Küsten der Erde, gleichgültig ob Kohlenvorkommen in der Nähe sind oder nicht, so daß die Dampferkohle oft auf weite Strecken zu Wasser und zu Lande verfrachtet werden muß, ehe sie in irgendeiner Hafenstadt in die Bunker der Dampfer gelangt. Ein Blick auf die Zufuhrverhältnisse der Dampferkohle zu den hauptsächlichsten Bekohlungs-

häfen der Erde\*) berichtet nun zunächst die weitverbreitete irri-ge Ansicht, daß in der Hauptsache der englische Kohlenbergbau die Welthandelsflotte mit Kohlen versorge, denn in Wirklichkeit stammt weit mehr als die Hälfte aller verbrauchten Dampferkohle aus anderen Kohlengebieten. England versorgt insbesondere die Schifffahrt Norwegens, Schwedens und Dänemarks, sowie den größten Teil der Ostseefahrt, wenn auch in Stettin schon schlesische Kohle gebunkert wird und Hamburg und Dänemark schon beachtenswerte Mengen Dampferkohle aus dem Ruhrgebiet erhalten. In den Weserhäfen, in Rotterdam, Amsterdam und Antwerpen herrscht dagegen die westfälische Kohle vor. Belgiens Anteil an der Kohlenversorgung der Welthandelsflotte ist nur gering, für französische Kohle kommen auch nur Düinkerken und Calais sowie Cette in Südfrankreich in Betracht, im übrigen gibt es in allen Hafenplätzen von le Havre an, um Frankreich und Spanien herum und im gesamten Mittelmeer bis nach Piräus und Konstantinopel nur englische Schiffskohle, mit Ausnahme von Gijon an der spanischen Nordwestküste, wo einheimische Kohlen gebunkert werden. Das Versorgungsgebiet der englischen Kohle reicht aber noch weit über das Mittelmeer hinaus, auch auf den Seewegen nach Südafrika und Südamerika, sowie an des letzteren Ostküste gibt es nur englische Schiffskohle, ebenso wie auf dem Wege nach Ostasien über den Suezkanal und das Rote Meer bis nach Colombo auf Ceylon. Weiter östlich aber geht die englische Kohle für die Handelsschifffahrt nicht, nur geringere Mengen für die ausschließliche Benutzung englischer Kriegsschiffe gelangen weiter bis in die verschiedenen ostasiatischen Häfen. Im übrigen herrschen östlich von Ceylon die indische Schiffskohle aus Bengalen, die niederländisch-indische aus Sumatra und Borneo und noch weiter nach dem Osten zu die chinesische Kohle aus Schantung und den Kaiping-Gruben am Golf von Petschili, die bis nach Schanghai und Hongkong gehen, ferner japanische Kohle aus Formosa und der Insel Kiusin, die früher bis Singapore ging, jetzt aber dort und in Schanghai und Hongkong durch chinesische Kohle stark zurückgedrängt wird, während in Singapore auch indische und sogar australische Kohle eingeführt wird. Australische Kohle gibt es auch auf der bedeutenden Kohlenstation Honolulu im Stillen Ozean, die aber zum Teil auch von Japan aus versorgt wird. Australien selbst deckt seinen Bedarf an Dampferkohlen teils selbst, teils von Neusüdwales aus, das ebenso wie das östliche Australien sehr gute Kohlen besitzt, während die westaustralischen Kohlen minderwertig sind. Auch die Westküste von Südamerika wird fast ausschließlich mit australischen Kohlen versorgt, wenn man von einigen ganz geringen Lagern englischer Kohle und der hauptsächlich im Hafen von Coronel gebunkerten Kohle einheimischer Herkunft absieht. Nordamerika besitzt sehr reichliche Kohlenvorräte in nicht allzu großer Entfernung von beiden Küsten gelegen und versorgt auch den Golf von Mexiko, Mittelamerika, die nördlicheren Teile Südamerikas und ganz Westindien mit Dampferkohle. Auch Südafrika kann nicht nur seinen eigenen Bedarf an Schiffskohle aus den Kohlengruben in Natal und Transvaal reichlich decken, es versorgt auch noch Madagaskar, Mau-

\*) D. R. P. 290 750.

\*\*) *Chemische Apparatur* 1915, Heft 22.

\*) *Schiffbau* 1916, S. 313.

ritius und Englisch-Ostafrika und schickt sogar Schiffskohle bis in das Gebiet der indischen Kohle, bis nach Bombay. Bst. [1412]

**Europas Versorgung mit Reis.** Wenn es auch in Europa Gebiete gibt, die einen bedeutenden Reisbau aufweisen, so kommt doch der größte Teil des Reisbedarfs der europäischen Länder aus Asien. Um welche großen Mengen es sich dabei handelt, darüber unterrichtet ein Bericht des deutschen Generalkonsulates in Amsterdam. Amsterdam ist einer der größten Reismärkte der Welt, der größte in Europa. Nach diesem Bericht betrug die Einfuhr von Reis aus außereuropäischen Ländern in den letzten Jahren in tausend Tonnen:

	1912	1913	1914	1915
Niederlande . . . . .	302	353	332	58
Großbritannien . . . . .	197	176	250	471
Deutschland . . . . .	422	407	300	—
Belgien . . . . .	83	79	26	71
Frankreich . . . . .	131	264	294	184
Dänemark u. Schweden	25	18	24	23
Italien . . . . .	—	2	2	—
Österreich-Ungarn und Levante . . . . .	224	324	295	81
Insgesamt	1384	1623	1523	888

Der größte Teil dieser Reiseinfuhr kommt aus den britischen Besitzungen in Asien und aus Siam, ein erheblicher Teil aber auch aus Niederländisch-Indien. Die große Einfuhr nach den Niederlanden ging natürlich zum größeren Teile nach Deutschland weiter. Durch den Krieg hat der Amsterdamer Reishandel einen Todesstoß erlitten. Die Engländer lassen nur den Reis nach den Niederlanden herein, der daselbst verbraucht werden soll. Dadurch wird nicht nur der niederländische Reishandel geschädigt, sondern auch der Reisbauer in den niederländischen Kolonien. Außerdem aber sind natürlich die britischen Kolonien und Siam schwer in Mitleidenschaft gezogen. Stt. [1610]

### Verschiedenes.

**Tryptische Enzyme als Waschmittel.** Beim Reinigen unserer Wäsche wird nur ein Teil der zu entfernenden Schmutzstoffe durch die Seifen- und Sodalaugen gelöst, andere, in Wasser und alkalischen Flüssigkeiten nicht lösliche Schmutzteile werden von der Waschbrühe nur emulgiert — das Emulsionsvermögen der Seife ist ein sehr großes — und in der Emulsion fortgeschwemmt. Wo aber das Emulsionsvermögen der Seifen- und Sodalaugen nicht ausreicht, um alle Schmutzstoffe zu entfernen, wie beispielsweise bei stark fetthaltigen Schmutzstoffen, ist man dazu übergegangen, der Waschbrühe Fettlösungsmittel, wie Benzin und Tetrachlorkohlenstoff, zuzusetzen, welche das Emulgieren der Schmutzstoffe in der Waschbrühe durch teilweise Lösung der Fettstoffe unterstützen. Einen Schritt weiter auf dem Wege der Anpassung der Zusammensetzung der Waschlaugen an die Art der durch die Wäsche zu beseitigenden Schmutzstoffe hat neuerdings Dr. O t t o R ö h m in Darmstadt gemacht\*), der davon ausging, daß neben den fetthaltigen Schmutzstoffen besonders die Eiweiß enthaltenden das gründliche Reinigen der Wäsche erschweren, weil namentlich geronnenes Eiweiß — in der Wäsche aus Blutflecken, Milchflecken und Hautabsonderungen stammend — in den gebräuchlichen Waschlaugen nur schwer in Lösung oder in Emulsion zu bringen ist. Dr. R ö h m setzt deshalb der Waschbrühe ein mit Soda eingestelltes

\*) Der Seifenfabrikant 1916, S. 257.

tryptisches Enzym, das unter dem Namen Trypsin bekannte, Eiweiß abbauende, gewissermaßen verdauende und dadurch leichter löslich machende Ferment der Bauchspeicheldrüse zu und erzielt mit diesem unter dem Namen B u r n u s in den Handel kommenden Waschlaugenzusatz eine leichte und gründliche Beseitigung auch aller eiweißhaltigen Schmutzstoffe, ohne daß das Gewebe irgendwie angegriffen würde, wie das bei dem üblichen Reiben der Wäsche, deren gesamte Schmutzflecken durch die Waschbrühe nicht gelöst oder emulgiert werden, sich gar nicht vermeiden läßt. Eine mit Trypsin bzw. der Burnusflüssigkeit versetzte Waschlauge löst, emulgiert und verschwemmt eben auch alle die eiweißhaltigen Schmutzstoffe, die sonst durch Reiben der Flecken aus dem Gewebe entfernt werden mußten, und nebenbei begünstigt das Enzym auch noch die Lösung fetthaltigen Schmutzes und der Schmutzstoffe, die zwar an sich löslich oder emulgierbar sind, deren Entfernung aus der Wäsche aber dadurch erschwert wird, daß sie durch Eiweiß oder Fett eingehüllt und dadurch auf der Gewebefaser festgehalten werden. Angesichts der herrschenden Seifen- und Sodaknappheit dürfte die Einführung des Trypsins in die Wäschereitechnik\*) besonderem Interesse begegnen, da man bei Zusatz von Burnusflüssigkeit nicht nur die Wäsche mehr schonen, sondern auch an Zeit, Wärme und vor allen Dingen an Seife sparen kann.

O. B. [1581]

## BÜCHERSCHAU.

*Leitfaden für den Unterricht in der Artillerie auf der Marineschule, Schiffsartillerieschule und an Bord der Schulschiffe.* Erster Teil: Das Material. Herausgegeben von der Inspektion des Bildungswesens der Marine. Fünfte, unveränderte Auflage mit zahlreichen Abbildungen. Verlag E. S. Mittler & Sohn, Berlin 1916.

Das Buch ist ein Lehrbuch über die Einrichtung der Rohre, Verschlussarten, über die verschiedenen Lafettenkonstruktionen, Schwenkwerke, Munitionsaufzüge. Es enthält auch zahlreiche Skizzen über die Aufstellung der Geschütze an Bord und die einzelnen Schiffstypen. Wohltuend berührt die Belebung des immerhin etwas trocknen Stoffes durch Einschaltung von klaren Zeichnungen, durch Vergleich mit den Konstruktionen bei den fremden Marinen, durch Erörterung von Ursache und Wirkung. Die Besprechung der Tatsachen allein ermüdet den Schüler und weckt nicht das Verständnis. Die Verfasser sagen schon im Vorwort zu der 4. Auflage mit Recht, daß die einzelnen Abteilungen „modernen Anschauungen“ angepaßt sind. Es wäre zu wünschen, wenn auch die Lehrbücher für die Schulen des Landheeres eine solche moderne Umarbeitung erfahren würden.

Engel, Feuerwerkshauptmann. [1553]

## Fragekasten.

Als Abonnenten des „Prometheus“ erlauben wir uns die Anfrage, ob Ihnen Firmen bekannt sind, welche automatisch arbeitende, autogene Schweißmaschinen für Blechzylinder von 1 mm Blechstärke liefern. [1550]

\*) In der Textilindustrie werden die Enzyme des Malzes, Verwandte des Trypsins, zum Aufschließen von Appreturmassen verwendet. Man behandelt beispielsweise appretierte Gewebe vor dem Kochen und Bleichen mit Malzpräparaten, um die zum größten Teile aus Stärke bestehende Schlichte aufzulösen und damit eine bessere und schnellere Einwirkung der Koch- und Bleichflüssigkeiten zu erzielen.