

PROMETHEUS

ILLUSTRIERTE WOCHENSCHRIFT ÜBER DIE FORTSCHRITTE
IN GEWERBE, INDUSTRIE UND WISSENSCHAFT

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

Nr. 1362

Jahrgang XXVII. 10

4. XII. 1915

Inhalt: Die Hygiene des Gefrierfleisches. Von M. REUTER. — Künstliche Schrift und sichtbare Sprache. Von W. PORSTMANN. Mit vier Abbildungen. — Das erste Betriebsjahr des Panamakanals. Von Dr. phil. RICHARD HENNIG. Mit zwei Abbildungen. — Rundschau: Die künstliche Darstellung der Nahrungsstoffe. Von Dr. phil. O. DAMM. — Notizen: Über den Aufschwung der nordamerikanischen Waffenindustrie. — Flugzeugtelefon. — Nahrungsmittelkontrolle im Deutschen Reiche. — Die Entwässerungsprodukte des Gipses. — Rhythmenbildung bei der Erstarrung des Schwefels. — Über die Lebensdauer alpiner Ericaceen.

Die Hygiene des Gefrierfleisches.

VON M. REUTER.

Bei der hohen physiologischen Bedeutung des Fleisches und der direkten Unmöglichkeit seines Ersatzes durch ein anderes ihm gleichwertiges Nahrungsmittel war man schon seit Jahren bestrebt, die hohen Kosten des frischen Fleisches durch ein Ersatzmittel hierfür, nämlich durch sog. „Eis- oder Gefrierfleisch“, etwas zu reduzieren und durch dessen Import aus überseeischen Ländern, wie aus Amerika, namentlich Argentinien, auch Australien, dem Fleischmangel bis zu einem gewissen Grade abzuwenden. Heute ist das Gefrierfleisch, nachdem die auswärtige Einfuhr infolge des Krieges unterbunden ist, für die Volksernährung von ganz besonderer Bedeutung. In den größeren Städten ist man bestrebt, durch besondere technische Einrichtungen die Aufstapelung größerer Vorräte von Gefrierfleisch zu ermöglichen. Allerdings war Gefrierfleisch schon vor dem Kriege mannigfachen hygienischen Bedenken ausgesetzt. Diese waren gegenüber dem vom Auslande eingeführten Produkt wohl oftmals begründet. In Anbetracht der Schwierigkeiten, welche bei der Einfuhr lebenden Viehes, besonders aus dem längeren Transport mit dem Dampfer oder mit der Eisenbahn, sowie aus den Gefahren einer Einschleppung von Seuchen resultieren, hatte die Neuzeit eine Einfuhr frischen Fleisches aus diesen Ländern unternommen, und es gibt eine stattliche Flotte von Ozeandampfern und einen ganzen Park von Eisenbahnwagen, welche den hinsichtlich des Fleischtransportes an sie zu stellenden Anforderungen mit immer bedeutenderen Erfolgen gerecht werden. Allein trotz aller Fortschritte in der Technik und im Transport blieben die Bedenken hinsichtlich der Herkunft der Schlachtware in sanitärer Hinsicht bestehen, da die

veterinärpolizeilichen Einrichtungen in den überseeischen Ländern viel zu wünschen übrig lassen. Schließlich gestand man in Amerika eine Untersuchung durch deutsche Sachverständige zu. Allein auch einwandfreie Beschaffenheit des Schlachtviehes vorausgesetzt, stößt man in der Öffentlichkeit immer wieder auf abfällige Urteile über den Wert des Gefrierfleisches. Dieselben haben sich sogar beim Verkaufe solchen im Inlande gewonnenen Fleisches in den öffentlichen Schlachthallen der Kommunen bemerkbar gemacht, beginnen aber jetzt völlig zu schwinden, nachdem die Zeit es lehrt, sich in mißliche Verhältnisse einzufinden, und bei entsprechender Behandlung des Gefrierfleisches sanitäre Bedenken keine Berechtigung mehr haben. Der Zudrang zu den Schlachthallen, in welchen solches Gefrierfleisch verkauft wird, ist denn auch jetzt in den Großstädten ein ganz enormer.

Das Gefrierlassen ist nämlich in gewissem Sinne eine Konservierungsmethode, die dazu bestimmt ist, die Fäulnis des Fleisches zu verhindern. Es gelingt dies, und zwar anscheinend vollständig, wenn das Gefrierlassen unmittelbar nach dem Schlachten, also nicht erst nach dem gewohnten längeren Abhängen der geschlachteten Tiere, wie solches sonst in hygienischer Hinsicht behufs besserer Zubereitung und Weichkochung des Fleisches an der Tagesordnung ist, einsetzt und ununterbrochen bis zum Verbräuche des Fleisches fortgesetzt wird. Ein zweckentsprechender Gefrierprozeß darf sich nicht, wie man dies von mancher Seite schon für ausreichend erklärt hat, damit begnügen, lediglich eine Gefrierkruste um den frischbleibenden hermetisch abgeschlossenen Kern zu bilden. Es muß vielmehr ein vollständiges Durchfrieren des Fleisches stattfinden. Das wirksamste Erhaltungsmittel des Fleisches in bezug auf seine chemische wie phy-

sikalische Beschaffenheit, daher auch in Hinsicht auf seinen Nährwert, ist unstrittig die Kälte (der Gefrierpunkt); sie bedingt nicht nur keinerlei Veränderungen des Fleisches in bezug auf seinen Nährwert, sondern sie bessert sogar letzteren und die Verdaulichkeit oder Assimilation im Körper ganz erheblich. Das Fleisch nimmt eine zarte und mürbe Beschaffenheit an, die eigentliche „Tafelreife“ für verwöhnte Gauen. Die Konservierung des Fleisches durch Kälte ist ein rein physikalischer Vorgang, bestehend in der fortgesetzten Einwirkung niedriger Temperaturen auf das Fleisch. Sie ist bei rationeller Anwendung sogar der Konservierung durch differente oder chemische Stoffe vorzuziehen. Die Haltbarkeit des Fleisches kann nämlich durch die Einwirkung der Kälte eine nahezu unbegrenzte werden. Es wird hierfür die Tatsache angeführt, daß heute noch die Jakuten ihre Hunde mit jahrtausende altem Mammutfleisch aus dem Eise der Lena füttern.

Für den Konsum von Gefrierfleisch ist wesentliche Bedingung, daß das Fleisch von absolut gesunden Tieren stammen muß. In Deutschland ist im Gegensatz zum Auslande durch den Vollzug des Gesetzes über die Schlachtvieh- und Fleischschau Garantie dafür geboten, daß bei der öffentlichen Überwachung der Konservierungsräume an den Schlachthöfen Unterschleife nicht vorkommen, somit in gesundheitlicher Hinsicht ungeeignete Fleischteile in die Kühlräume nicht gebracht werden können. Es ist nicht richtig, daß nur Fleisch erster Qualität zur Eiskonservierung geeignet ist oder nur das von Tieren, welche auf der Weide groß gezogen worden sind, wie z. B. die argentinischen Rinder, sowie von gemästeten Tieren mit Stallhaltung (sog. Kernmast), es kann vielmehr jede Fleischart, auch ohne Rücksicht auf die Tierart, selbst bei weniger kompakter und umfangreicher Muskellage als Gefrierfleisch verwendet werden. Es dürfen aber demselben keine gesundheitsschädlichen Eigenschaften anhaften. Dies ist wesentliche Voraussetzung. Niedere Temperaturen vermögen zwar dem Fleische eine unbegrenzte Haltbarkeit zu verleihen, allein sie sind nicht befähigt, die Erreger der Fäulnis, Krankheitskeime, Infektionsstoffe, im Falle diese dem Fleische anhaften sollten, zu vernichten. Die hohen Kältegrade würden im Gegenteil diese meist in sehr resistenten niederen Organismen bestehenden Schädlichkeiten erst recht konservieren, also wirksam erhalten, wie denn auch nicht selten im Natureis, in den Kühlräumen und Eisschränken pathogene, und zwar lebensfähige, Bakterien, Mikrokokken und namentlich die Bazillen des Typhus und der Darmentzündung nachgewiesen worden sind. An solchen eingewanderten Krankheits-

erregern ist jedoch die Herkunft des Fleisches unschuldig. Dieselben sind auf dem Wege einer Infektion von Seite des Menschen durch Berührung oder Körperausdünstung durch kranke oder noch infektiösfähige Personen im Stadium der Genesung in das Fleisch gelangt, und dieses bildet als organischer Körper einen Nährboden und Vegetationsherd für solche Ansteckungskeime. Ebenso wie das Fleisch der Schlachttiere ist auch das Wildbret für die Eiskonservierung geeignet. Man nimmt an, daß Wildbret, wie das Fleisch aller vorzugsweise im Freien lebenden Tiere sich sogar längere Zeit auch bei nur oberflächlicher Kühlung genußfähig halten könne als das der eigentlichen Stalltiere. Ein geringer Grad von Fäulnis — der sog. Haut-goût“ — beeinträchtigt hier den Genuß überhaupt nicht, ist sogar manchen Feinschmeckern erwünscht. Tatsächlich vermag unausgeweidetes Wild, wie Rehe, Hasen, Hirsche, sich lange auf Eis genußfähig zu halten; es würde dies aber unter Umständen auch bei den nicht enthäuteten, aber ausgeschlachteten Kulturtieren und selbst bei dem ungerupften Geflügel der Fall sein. Eine Eiskonservierung unter Luftabschluß, wie bei den Schlachttieren, kommt eben beim Wilde, weil hiervon solche Mengen nicht leicht zur Verfügung stehen, weniger in Frage. Eine tatsächliche Durchkühlung ist aber auch beim Wilde sowohl im enthäuteten, wie im unenthäuteten Zustande möglich. Bei Kühlung ohne Luftabschluß und bei niederen Kältegraden würde jedoch die Haut als äußere Körperhülle und schlechter Wärmeleiter die intensive Einwirkung der Kälte verhindern. Dieselbe bildet nur eine Gefrierkruste, und diese schließt selbst bei Luftzutritt die Einwirkung höherer Temperaturen nur eine Zeitlang aus. Allein von einer Dauerwirkung wie beim wirklichen Gefrierfleisch, bei welchem die Kälte das Fleisch vollständig durchdringt, kann hier nicht die Rede sein. Es ist auch fraglich, ob gefrorenes Wildbret in seiner Qualität dem Fleisch der Haustiere immer gleichkommt. Indes besitzt das Kühl- oder Gefrierverfahren auch gewisse Nachteile, welche die Vorurteile gegen dasselbe erklärlich machen und deren Beseitigung oder Abschwächung durch die auf diesem Gebiete erfolgreich arbeitende Technik im Laufe der Zeit noch gelingen wird. Ist nämlich das einmal gefrorene Fleisch wieder aufgetaut, also in eine höhere Temperatur gebracht, so geht seine bisherige Haltbarkeit gewissermaßen mit einem Schlage verloren, es entwickeln sich beim Auftauen Wasserdampf und mit diesem Zersetzungskeime, welche auf der Oberfläche des Fleisches niedergeschlagen werden. Es unterliegt der Fäulnis dann sogar leichter und rascher als das frische Fleisch. Auf diese Weise wird die

bis dahin vorhandene Haltbarkeit ungemein beeinträchtigt. Der überseeische Transport von Fleisch, die Verproviantierung der Kriegs- wie Handelsmarine und namentlich der Proviant für das Feld und die Festungen, in welchen das Gefrierfleisch eine so überaus wichtige Rolle zu spielen hat, können trotz dieses Übelstandes des Gefrierenlassens mit Rücksicht auf die fast unbegrenzte Zeitdauer der Konservierung und das Fehlen vollwertigen Ersatzes nicht entraten. Dieser dem Gefrierfleisch anhaftende Mangel wird darauf zurückgeführt, daß der sog. „Reifungsprozeß“ des Fleisches, ein rein natürlicher oder physikalischer und lediglich auf der Einwirkung der niederen Temperaturen beruhender Vorgang, unter Fermenteinfluß die Autolyse oder Selbstaflösung der elementaren Bestandteile, gewissermaßen der Gerüstsubstanz des Fleisches, zur Folge hat und durch das Frierenlassen nicht aufgehalten, sondern eher gefördert wird. Das Fleisch verliert beim Auftauen seine bisherige, durch die Kälteeinwirkung im Gleichgewicht gehaltene Frische, dieser physikalische Gleichgewichtszustand wird infolge der äußeren atmosphärischen Einwirkung aufgehoben, weniger allerdings bei kühler Temperatur im Freien als bei höherer in geschlossenen Räumen. Die Folge davon ist, daß das Fleisch welk und schmierig wird; dabei fließt viel Fleischsaft ab, eine Erscheinung, welche eben auf die Autolyse, auf die Sprengung oder Zerreißen der Zellwände der Fleischsäfte zurückzuführen ist, so daß sich der Zelleninhalt und seine Fermente in den Gewebsspalten ausbreiten können.

Im übrigen tritt an dem gefrorenen Fleisch in bezug auf seine chemische Zusammensetzung eine nachteilige Veränderung nicht ein, auch wird durch das Auftauen und Weichwerden des Gefrierfleisches sein Nährwert in keiner Weise verändert oder gar herabgesetzt. Insbesondere entbehrt die gegen das Gefrierfleisch geltend gemachte Behauptung, durch den Gefrierprozeß werde das Eiweiß aus seiner schwachen Verbindung mit den sonstigen Stoffen gelöst und nach der Wiederauftauung entstehe ein „eiweißloser“ und sogar strohartig schmeckender Klumpen, jeder Begründung und wird durch die Lehren der Chemie widerlegt. Es findet gar kein chemischer Prozeß statt; wohin sollte denn plötzlich beim Auftauen das tierische Eiweiß kommen? Dem Fleische müßte dann auf einmal seine hauptsächlichste Nährkraft entzogen werden. Das ist aber glücklicherweise durchaus nicht der Fall und auch gar nicht möglich.

Anders verhält es sich allerdings mit dem Geschmack. Der dem Gefrierfleisch eigene Geschmack ist in seinem Wesen nicht aufgeklärt. Tatsache ist, daß das Gefrierfleisch fast immer anders schmeckt als frisches Fleisch. Man hat keine rechte Bezeichnung für diesen Geschmack,

es ist kein Haut-goût, eigentlich unangenehm ist er nicht, auch nicht fade, aber als reine Einbildung, auf Vorurteil begründet, kann man ihn auch nicht erklären. Früher glaubte man die Erscheinung auf die Fütterung des ausländischen Viehes zurückführen zu können, doch ist sie in gleicher Weise dem Fleische einheimischer Schlachttiere eigen. Wahrscheinlicher ist die Annahme, daß der eigenartige Geschmack auf den physikalischen Vorgang der Kälteeinwirkung unter gänzlichem Luftabschluß bei langer Dauer, also auf die elementaren Formbestandteile des Fleisches oder auf die Autolyse zurückzuführen ist, ähnlich wie das bekannte Süßwerden der Kartoffel infolge der Kälte, welches weder die Genießbarkeit noch den Nährwert dieser Frucht beeinträchtigt. Auf alle Fälle ist diese Erscheinung nicht geeignet, Gefrierfleisch deswegen für das Volk im allgemeinen, wie für das Heereswesen insbesondere niedriger einzuschätzen, wo dasselbe eine geradezu unschätzbare und daher unersetzliche Quelle der Ernährung zu bieten vermag. Bei richtig behandeltem Fleische nach seiner Entnahme aus den Gefrierräumen namentlich beim allmählichen Auftauen des Fleisches in kühler Außentemperatur ist ein Unterschied im Geschmack gegenüber dem frischen Fleische kaum noch wahrzunehmen.

Allerdings verlangt die Hygiene des Gefrierfleisches eine etwas abweichende Beurteilung für den Genuß gegenüber dem frischen wie auf dem Wege der Räucherung und der Konserven dauerhaft gemachten Fleisch. Kommt das Gefrierfleisch aus den Kühl- und Gefrierzellen, so soll es nach dem Auftauen nicht lange mehr der Luft ausgesetzt bleiben und möglichst bald zubereitet oder sonstwie verarbeitet werden. Im Sommer sollte die Verarbeitung des Gefrierfleisches zu Hackfleisch geradezu verboten sein. „Hackfleischvergiftungen“, auch Fleischinfektionen genannt, sind nämlich im Sommer auch bei einwandfreien Fleischsorten schon beobachtet worden. Aus dem Umstande, daß die Hack- und Schabefleischvergiftungen sich nur bei hoher Außentemperatur, im Frühjahr und Sommer ereignen, läßt sich der Schluß ziehen, daß bei ihnen Zersetzungs Vorgänge durch Mikroorganismen stattfinden. Diese finden in dem gehackten Fleisch einen um so günstigeren Nährboden, je mehr das Fleisch mit Wasser beladen wurde und je höhere Außentemperaturen Zersetzungs Vorgänge in den Formelementen des Fleisches durch die Entstehung von feuchter Wärme begünstigen. Unter solchen Verhältnissen würde das zu Hackfleisch verarbeitete Gefrierfleisch einen noch weit günstigeren Nährboden für Infektionskeime abgeben als das frische Fleisch. Auch der Genuß rohen Gefrierfleisches

wäre bei warmer Jahreszeit zu widerraten, da nur die Siedehitze alle organischen Krankheitsgifte, wie Milzbrand-, Enteritis- und Paratyphusbazillen usw. mit Sicherheit abtötet. Von Autoritäten auf dem Gebiete der Fleischkunde wurde daher zum Vorbeugen gegen die Hackfleischvergiftungen empfohlen, das längere Aufbewahren von rohem Hackfleisch an heißen Sommertagen polizeilich zu untersagen. Die gleiche Maßregel wäre auch angebracht gegenüber dem Gefrierfleisch. Zweckmäßige Aufbewahrung, Zubereitung und baldiger, nach der Entnahme aus den Kühl- und Gefrierräumen folgender Verbrauch des Hack- wie Gefrierfleisches werden vor Infektionsgefahren schützen, natürlich aber nur dann, wenn das Fleisch selbst von notorisch gesunden Tieren her stammt und hierfür einwandfreier Nachweis durch die Beschau erbracht ist. Fleisch jeder Art ist durch Berührung, Besudelung und den Dunstkreis kranker Personen, also Lagerung in einer mit Ansteckungsstoffen geschwängerten Atmosphäre, einer Infektion, der Etablierung eines Vegetationsherdes für Krankheitserreger ungemein zugänglich. Sofern diese durch das Kochen nicht getötet werden, sind sie imstande, sich beim Genusse auch auf Menschen zu übertragen. — Allerdings wird nicht jede Infektion haften, namentlich dann nicht, wenn der menschliche Organismus die nötige Widerstandskraft in seinen natürlichen Schutzstoffen besitzt, durch welche er imstande ist, seinen Gleichgewichtszustand gegen die auf ihn eindringenden Infektionskörper aufrecht zu halten und somit dieselben abzuwehren. — Dies ist auch für das aus den Gefrierzellen entfernte Eisfleisch zu berücksichtigen. Im übrigen kann einmal mit Fäulnis durchsetztes Fleisch niemals, und zwar durch keinerlei Chemikalien, mehr von den Fäulnisstoffen befreit und als unschädlich für den menschlichen Genuß hergestellt werden. Es gelingt dies ebensowenig wie die Desinfektion (Ertötung) oder Keimfreimachung von Ansteckungsstoffen in der Blutmenge eines lebenden menschlichen, wie tierischen Organismus. Derartiges Fleisch soll, und wenn es sich auch nur um geringgradige oder oberflächliche Fäulnis handelt, für alle Fälle vom menschlichen Genusse ausgeschlossen bleiben.

Wenn man also von Gefahren der Fleischnahrung überhaupt sprechen kann, so sind dieselben beim Gefrier- und Eisfleische unter den gleichen Verhältnissen gegeben, unter denen sie auch bei den anderen Sorten eintreten können. Eine entsprechende hygienische Behandlung und Zubereitung des Fleisches ist imstande, ausreichenden Schutz hiergegen zu gewähren.

Der dem Gefrierfleisch anhaftende und oft kaum ausgesprochen in Erscheinung tretende

Geschmacksfehler ist nicht geeignet, hygienische Bedenken zu begründen. Bei dem nur kürzere Zeit gekühlten Fleisch ist derselbe kaum von Belang, nur bei dem sehr lange Zeit unter Luftabschluß behandelten, also dem eigentlichen Gefrierfleisch, tritt er in Erscheinung. Manche Konsumenten bevorzugen sogar derartiges Fleisch. Wie lange kennt das angeblich so reiche London und mit ihm ganz England schon den Konsum des Gefrierfleisches? Wer zählt die Tausende von Zentnern, die dorthin jährlich aus Argentinien gebracht werden? Ebenso wie in England wird sich auch in Deutschland und gerade in der Kriegszeit die Bevölkerung an den Geschmack des Gefrierfleisches gewöhnen können, wenn die größeren Stadtvertretungen sich veranlaßt sehen, größere Mengen aufzustapeln. Nachdem eine Einfuhr von den überseeischen Ländern in der Kriegszeit kaum möglich ist, kämen auch die Einwände wegen der ausländischen Herkunft in Wegfall. Hygienisch einwandfreie Schlachttiere werden durch die Schlachtvieh- und Fleischbeschau in Deutschland ohnehin garantiert; das gleiche trifft zu für die Behandlung in den Gefrierzellen.

Allerdings kommt auch viel auf die Art der Kälterzeugung in den Gefrierräumen an. An manchen Schlachthöfen wurden oft noch große Mengen von Ammoniak verwendet. Dieser Stoff verleiht dem Fleisch einen abstoßenden Geschmack. Man ist aber von Seite der Städte, wie auch der Metzger hiervon mehr und mehr abgekommen und verwendet statt dessen gekühltes Salzwasser als Kälteträger, welches den Anforderungen an die Fleischkost mehr entspricht.

Es bleibt somit nur die finanzielle Seite für die allgemeine Verbreitung dieses Nahrungsmittels übrig. Kann bei entsprechender Fleischqualität ein im Verhältnis zu den jetzt fast unerschwinglich gewordenen Preisen angemessen reduzierter Verkaufspreis von Seite der Verwaltungen eingeräumt werden, so wird sich das Gefrierfleisch leicht auch für die Folge einbürgern, wenn wieder die Schranken für die ausländische und überseeische Einfuhr geöffnet werden können. Man wird dann den kleinen Geschmacksfehler um so mehr nachsehen, wenn das ausländische Gefrierfleisch wesentlich billiger als das inländische geliefert werden kann.

[1066]

Künstliche Schrift und sichtbare Sprache.

VON W. PORSTMANN.

Mit vier Abbildungen.

Die unmittelbare Sichtbarmachung der menschlichen Laute auf maschinellm Wege ist ein altes Problem, das schon reichlich viel

Studienarbeit verschluckt hat, ohne zu besonders brauchbaren Resultaten geführt zu haben. Es handelt sich darum, den vielerlei feinen und feinsten Unterschieden zwischen den menschlichen Lauten auf mechanischem Wege entsprechende dem Auge wahrnehmbare Zeichen zuzuordnen, so daß man aus den Zeichen eindeutig auf die Laute schließen kann. Mit andern Worten, es handelt sich letzten Endes um das Problem der künstlichen Schrift. Schreiben und Drucken ist bisher, so weit auch die einzelnen Maschinen entwickelt sind, immer nur durch Vermittelung der menschlichen Arbeit möglich gewesen. Ehe ein Laut zur Sichtbarmachung gelangt, muß er mittels Feder oder Maschine auf das Papier gebracht werden. Immer geschieht die Übertragung des Lautes in das Zeichen durch menschliche geistige Zwischenarbeit. Gelänge es, die Übertragung des Lautes auf maschinelle Weise zu erzielen, so wäre ein neues Stadium in unserem wort- und schriftreichen Leben eingeleitet. Denn dadurch würde diese menschliche teure Zwischenarbeit ausgeschaltet. Aber es kann bis jetzt der Stenograph, der Schreiber und Nachschreiber noch nicht entbehrt werden, obwohl allerlei Erleichterungsmaschinen erfunden sind. Einen gesprochenen Laut auf maschinellm Wege nachträglich wieder hörbar zu machen, gelingt uns ausgezeichnet, aber es gelingt uns nur schlecht oder gar nicht, einen gesprochenen Laut rein maschinell nachträglich sichtbar und lesbar zu machen.

Herkömmlicherweise sind wir die Druckschrift als ideale künstliche Schrift anzusehen gewöhnt, doch ist diese nur ein Teil des ganzen Problems. Bevor gedruckt werden kann, muß der Laut oder der Gedanke erst von einem Menschen mit der Hand geschrieben werden. Das ist aber keine künstliche Schrift. Dieses erste „Manuskript“ wird dann vom Setzer nochmals umgearbeitet, es geht also nochmals durch den menschlichen Kopf. Der Setzer setzt seine Typen entweder mit der Hand, das ist ein unserem Schreiben mit der Hand analoger Prozeß, oder er stellt für die Setzmaschine einen durchlochten Streifen Papieres her, nach dessen Löchern die Setzmaschine die Typen setzt oder gießt. Dieses künstliche Setzen erfolgt durch einen unserem Schreiben mit der Maschine ganz ähnlichen Prozeß. Bevor also der Satz fertig ist zum Drucken, müssen dem zu druckenden Gedanken oder Laut mindestens zweimal von Menschenhand bestimmte sichtbare Zeichen zugeordnet worden sein: Schreiben und Setzen. Das Drucken erfolgt nun rein maschinell. Wir haben es also im Drucken nicht mit einem künstlichen Schreiben zu tun, sondern lediglich das Vervielfältigen des handgeschriebenen Textes (wir rechnen hier die Setzerarbeit mit zum

Handschriften) erfolgt künstlich. Vor der Erfindung des Buchdruckes mußte auch das Vervielfältigen durch Menschenhand vorgenommen werden. Und wir können jetzt an der Hand der gewaltigen Umwälzung, die das künstliche Vervielfältigen herbeigeführt hat, ungefähr abschätzen, welchen Erfolg das künstliche Schreiben oder Setzen haben müßte. Dieser würde allerdings ganz anders geartet sein als jener, denn beide sind durch grundverschiedene Momente bestimmt, aber eine übersichtliche Beurteilung des Problems gewinnen wir eben ohne weiteres aus diesem Vergleich.

Wenn wir die Wichtigkeit des Problems erkannt haben, so fällt es uns auf, daß sich verhältnismäßig wenig Kräfte damit abgeben, besonders im Vergleich mit zahlreichen anderen, oft ganz unwichtigen Problemen, für die ungeheure Mengen von Energie verwendet und verschwendet werden. Zum Freimachen von Kräften zur Arbeit an derartigen Fragen gehören letzten Endes auch die Preise und Prämien, die auf den Erfolg gesetzt werden: Und wenn wir unter den Abertausenden von Stiftungen, die bisher gemacht worden sind, suchen, so werden wir nur wenige finden, die ihre Mittel der Arbeit an der künstlichen Schrift zur Verfügung stellen. Ganz gewiß sind enorme Summen zu Teilproblemen aufgewendet worden, doch das eigentliche Schlußglied der Erfindungsreihe, die künstliche Schrift, scheint so unerreichbar und in so unabsehbare Ferne gerückt, daß man, abgesehen von der Unbekanntheit des Problems und seiner Wichtigkeit, schon aus diesem Grunde keine Energien dafür freimacht. Die Arbeiten daran sind durchgängig Liebhaberarbeiten.

Bevor wir uns einige Marksteine auf dem ganzen beschwerlichen Wege zur künstlichen Schrift vergegenwärtigen, wollen wir uns erst einmal das ideale Ziel desselben ausdenken. Nach den oben angedeuteten Beziehungen zwischen Schreiben und Drucken, die sich dahin zusammenfassen lassen, daß das Schreiben noch durchgängig an die geistige Energie des Menschen gebunden ist, während die Vervielfältigung weitestgehend maschinell erzielt wird, wäre es ohne Zweifel das angenehmste, wenn irgendein Redner da oder dort spricht und ohne jede weitere menschliche Zwischenarbeit an einer andern Stelle mit Hilfe der zu erfindenden Maschine der Satz zur Korrektur fertig gesetzt würde, um hinterher gedruckt werden zu können, oder, um das Setzen auszuschalten, wenn an der andern Stelle aus einer Maschine ein Streifen oder Blatt Papier herausfällt, auf dem das Gesagte lesbar verzeichnet ist. Diese Zielstellung fällt immerhin noch in das Gebiet des heute Erreichbaren, während sofort die etwas weitere Problemstellung, daß der gedachte Gedanke,

ohne den Weg über den Laut, unmittelbar durch eine Maschine festgehalten wird, als Phantasie von der Hand gewiesen wird. Wenn wir bei einer Schreibmaschine z. B. den *a*-Laut bezeichnen wollen, so tippen wir mit dem Finger die *a*-Type nieder, und der Buchstabe erscheint geschrieben. Eine künstliche Schrift wäre aber erst erreicht, wenn wir durch die bloße Aussprache des Lautes *a* den Druck der Type auslösen könnten. Solange wir die Hand zum Schreiben benutzen, ist die Zuordnungsarbeit nötig, durch die der Laut *a* die Bewegung des Fingers nach der Type *a* oder die *a*-Bewegung der Schreibfeder in der Hand hervorruft.

Alle praktischen Versuche zur Lösung des Problems oder zur Lösung von untergeordneten Aufgaben gehen von der Tatsache aus, daß die Lauteschwingungen der Luft sind.

Diese Luftschwingungen sind durch die Maschine aufzuschreiben. Und so sehen wir, wie hierher alle jenen Experimente gehören, die die Schwingungsart der einzelnen Laute studieren. Unzählige Versuche sind schon angestellt worden, die Schwingungen

der Luft durch mechanische Maschinen sichtbar zu machen. Und es gelingt auch ziemlich leicht, irgendeinen Ton auf ein leicht zum Schwingen erregbares Plättchen einwirken zu lassen, dessen Schwingungen nun durch ein Hebelwerk vergrößert auf eine unter einem Schreibstift hinweg ziehende Scheibe oder Walze sichtbar aufgezeichnet werden. Diese Schwingungen stellen eine mehr oder weniger kompliziert gebaute Kurve dar, und es entspricht jedem Laut und jedem Geräusch eine ganz bestimmte Kurve. Nur kann man nicht die Feinheiten erkennen, die den feinen Unterschieden unserer Laute entsprechen. Man kann also diese Schrift nicht oder nur mit großem Zeit- und Instrumentenaufwand entziffern oder lesen. Läßt man aber diese Schwingungen durch ähnliche Apparate in wachsähnliche Masse eingraben, so kann man sie rückwärts wieder zur Hervorrufung von Lauten

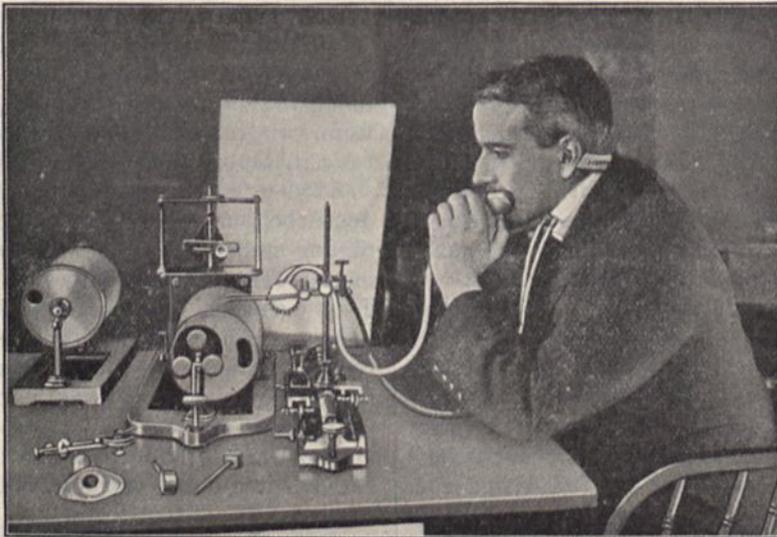
verwenden. Unsere Grammophone, Diktaphone usw. zeigen, wie entwickelt diese Technik schon ist. — Eine ganz ähnliche Entwicklungsreihe entsteht unter Benutzung der Elektrizität zur Übertragung der Töne. In der Telephonapparatur werden die Luftschwingungen unserer Laute in elektrische und magnetische umgewandelt — beim Grammophon in mechanische —, die dann wieder rückwärts hörbar gemacht werden können. Die enorme Entwicklung, die sich auch an diese Grundsache anschließt, zeigen unsere Telephonanlagen aller Art. Beim Telegraph wird nicht eine Lautbewegung übertragen, sondern eine stärkere mechanische Handbewegung. Die elektrischen Schwingungen im Telephon können auch mit Hilfe von Flammen und rotierenden Spiegeln sichtbar gemacht

werden, so daß wir hier wiederum ein Beispiel für eine künstliche Schrift haben. Nur bedarf es zur dauernden Festhaltung und zur Untersuchung dieser Flammenbilder, also u. a. zum Lesen der Schrift, der Photographie. Und dann sind wir wiederum auch nicht imstande, die

Bilder in ihren Feinheiten rückwärts zu entziffern, obwohl sie alle Laute enthalten. Letzteres kontrollieren wir daran, daß sich diese Flammenschwingungen auch hörbar machen lassen, und daß wir das Gehörte ohne weiteres verstehen und entziffern können.

Es ist nun verständlich, wenn sich die Versuche zu künstlicher Schrift immer mehr darauf konzentrieren, die Schwingungen der Luft bei den Lauten immer genauer zu studieren, um immer feinere Empfindlichkeit dafür zu bekommen. Die Lautbilder, die wir auf mechanischem oder elektrischem Wege herstellen können, haben zweifellos ganz charakteristische Merkmale. So lassen sich meist in den Schwingungsbildern einzelne Vokale voneinander unterscheiden. Aber die vielerlei Feinheiten, die durch die Konsonanten in die Schwingungen gebracht werden, verwirren das ganze Bild zur „Unleserlichkeit“. — Wenn wir es so weit

Abb. 92.



Der Apparat von Rousselot beim Aufzeichnen der Schwingungen von Mund und Kehlkopf.

bringen, die Schwingungen so zu verfeinern und vor allem unser Unterscheidungsvermögen mit den Augen so zu schärfen, daß wir aus einem derartig sichtbar gemachten Kurvenzug die Laute alle eindeutig zu entziffern vermögen, dann sind wir eigentlich prinzipiell am Ziele der künstlichen Schrift, oder zum wenigsten an dem begrenzteren Ziele der „Sichtbarmachung der Sprache“.

Diese Kurvenschrift sieht allerdings ganz anders aus als die Schreibschrift. Wir müssen sie lesen lernen, ebenso wie man die Morseschrift oder überhaupt irgendeine Schrift erst lesen lernen muß. Es bleibt sodann aber noch das weitere Problem übrig, diese unterscheidbaren Schwingungen maschinell mit den Typen der Druckschrift zu kombinieren, so daß beim Entstehen der Schwingung *a* maschinell die Type *a* ausgelöst wird. Dies ist voraussichtlich ungleich schwieriger als die Entwicklung der Schwingungen überhaupt erst zur Lesbarkeit und Sichtbarmachung der Sprache. So sehen wir, wie wir in der Entwicklung der künstlichen Schrift noch auf halbem Wege stehen. Das Ziel steht teilweise in erreichbarer Ferne, aber der Weg muß erst gefunden werden.

Zum Schluß wollen wir noch auf ein spezielles Beispiel aus der neusten Zeit eingehen. Im

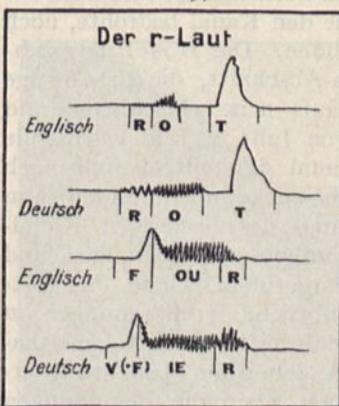


Abb. 94.

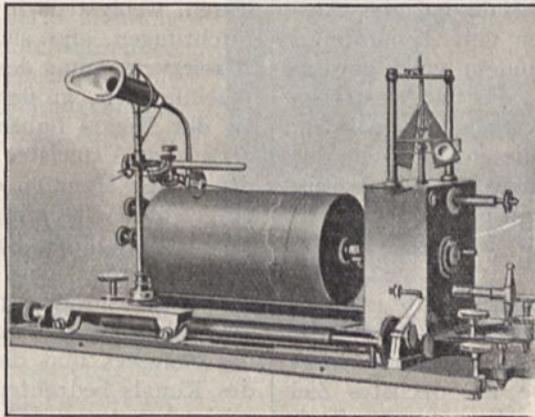
Verschiedene Aussprache des r-Lautes in verschiedenen Worten.

Januar 1914 wurde an der Universität zu Kalifornien eine Ausstellung für „sichtbare Sprache“ veranstaltet. Hier erwies sich ein von dem Franzosen Rousselot ausgestellter Apparat als besonders entwickelt*). Im wesentlichen ist es ein Phonograph, der aber nicht zur Herstellung abhörbarer Wachswalzen konstruiert ist, sondern zur Darstellung der Luftbewegungen in vergrößerter und sichtbarer

*) *Scientific American* 1915, S. 471.

Form bei den Sprachlauten (Abb. 92 und 93). Die Schwingungen, die mittels Mundstück und Gummischlauch auf das schwingende Plättchen übertragen werden, werden durch ein Hebelwerk vergrößert und mit einem Stift auf eine rotierende be-rußte Walze aufgezeichnet. Die Konstruktion ist so gut, daß bei empfindlichster Einstellung der Apparatur selbst das geringste und kaum hörbare Lautgeräusch Bewegungen der Nadel und mit bloßem Auge gut erkennbare Schwingungskurven verursacht. Wird die Kurve

Abb. 93.



Vorderansicht des Apparates von Rousselot

auf ein berußtes Blatt Papier, das um die Walze geschlagen wird, aufgezeichnet, so kann hinterher das Blatt mit der Kurve in Schellacklösung fixiert werden. Damit ist ein sichtbares und dauerndes Lautbild gewonnen. Der Apparat gestattet gleichzeitig, und das ist seine besondere Originalität, auch die Schwingungen der Luft in der Nase und die des Kehlkopfes aufzuzeichnen. Dadurch werden verschiedene Charakteristiken desselben Lautes von verschiedenen schwingenden Teilen des menschlichen Sprachorgans gewonnen, und die Entzifferung wird erleichtert. Praktisch ist dies erreicht, indem gleichzeitig auch Gummiröhren vom Adamsapfel des Kehlkopfes oder von der Nase an eine zweite Schreibvorrichtung angelegt sind, die parallel neben der Kurve vom Munde aufzeichnet; so entstehen also zwei Kurvenlinien desselben Lautes nebeneinander. Eine entspricht den Schwingungen im Munde, die andere denen des Kehlkopfes oder denen in der Nase. Abb. 94 ist ein Beispiel zur Charakterisierung verschiedener *r*-Laute, und Abb. 95 zeigt die Schwingungen in Nase und Mund bei den Silben *at* und *ap*.

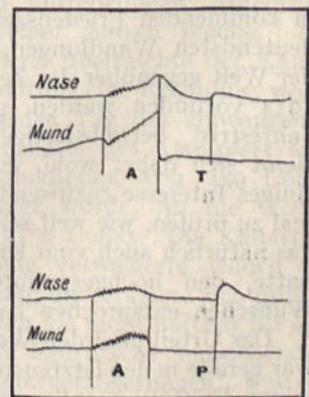


Abb. 95.

Gleichzeitige Aufzeichnung der Schwingungen in Nase und Mund bei den Silben *at* und *ap*.

Wie gesagt, können die Aufzeichnungen noch nicht unbedingt gelesen werden, aber es kann an ihnen eingehend die Schwingungsweise der ver-

schiedenen Laute in den verschiedensten Kombinationen und Aussprachevariationen studiert und dauernd erhalten werden, so daß an den Lautbildern das Auge sich weitgehend üben und das Maß genauest quantitativ messen kann. Es wurden auch zum ersten Male auf der Ausstellung derartige Methoden und Apparate zu Studienzwecken benutzt, indem ganz gewisse Laute von Sprachgebieten, die im Aussterben begriffen sind, sichtbar festgehalten wurden. Die große Verschiedenheit dieser Laute von den meisten europäischen Sprachklängen ist sehr auffällig, und ihr Studium mit Hilfe dieser Lautaufzeichnung hat sich als äußerst wertvoll erwiesen.

Die Sichtbarmachung der Laute ist demnach als erreicht zu bezeichnen. Anders steht es aber mit der eindeutigen Unterscheidbarkeit dieser Lautbilder, die als nächstes Ziel aufzustellen ist. Dann wäre die erste unmittelbare Schrift gewonnen.

[1940]

Das erste Betriebsjahr des Panamakanals.

Von Dr. phil. RICHARD HENNIG.

Mit zwei Abbildungen.

Am 15. August 1915 war ein Jahr vergangen, seit der Panamakanal dem Weltverkehr übergeben wurde. Der gewaltige Krieg, den Deutschland zu bestehen hat, bewirkte, daß man bei uns dem Kanal, der zeitweilig, insbesondere im Hochsommer 1912, im Mittelpunkt des weltpolitischen Geschehens stand, nach seiner Eröffnung bisher so gut wie gar keine Aufmerksamkeit zugewendet hat. Je mehr man aber in Deutschland die Gewißheit erlangt, daß der Krieg zu einem siegreichen Ende geführt wird, um so mehr erwacht auch bei uns das Interesse an Deutschlands weltwirtschaftlichen Aufgaben in kommenden Friedenszeiten, und zu den bedeutendsten Wandlungen, die wir draußen in der Welt gegenüber der Zeit vor dem 1. August 1914 vorfinden werden, gehört der seit über Jahresfrist betriebsfertige Panamakanal. Es ziemt sich daher wohl, ihm allmählich wieder einiges Interesse zuzuwenden und zunächst einmal zu prüfen, wie weit sein erstes Betriebsjahr, das natürlich auch vom Kriege schwer zu leiden hatte, den hochgespannten Hoffnungen und Wünschen entsprochen hat.

Das Urteil über den Wert des Panamakanals war gerade in den letzten zwei bis drei Jahren vor seiner Eröffnung außerordentlich schwankend. Während manche Beurteiler geneigt waren, dem Kanal zum mindesten die gleiche Bedeutung wie dem Suezkanal zuzuschreiben, mahn-ten andere zu äußerster Skepsis und behaupteten, der Kanal werde sich sowohl technisch wie wirtschaftlich als ein vollkommenes oder doch nahezu vollkommenes Fiasko erweisen.

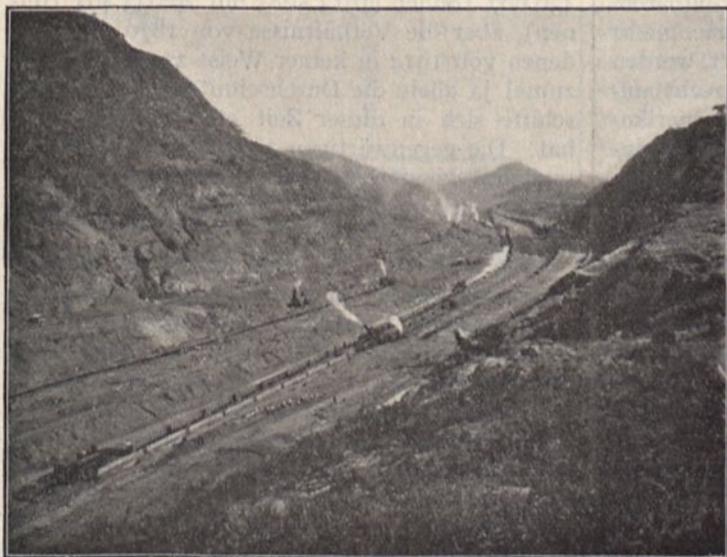
Die Wahrheit liegt hier, wie meist, in der Mitte. Die von den Skeptikern gehegten Befürchtungen erwiesen sich zum Teil als unbegründet; andere hingegen bestehen auch gegenwärtig noch durchaus zu Recht. Unzutreffend waren, wenigstens in der Hauptsache, die Befürchtungen, die sich auf eine ungenügende Wasserversorgung des Kanals und auf die Wahrscheinlichkeit größerer Sickerungen bezogen. In der Praxis haben sich offenbar die schon 1894 vom Altmeister Jntze geäußerten und in den ersten Monaten des Jahres 1914 nochmals aufgelebten Befürchtungen, daß die Wasserversorgung des Kanals auf Schwierigkeiten stoßen werde, nicht als berechtigt erwiesen. Gegenstandslos waren bisher auch die Besorgnisse, daß starke Sickerungen den Wasserstand des Stausees und damit die Betriebsfähigkeit des Kanals bedrohten. Einige kleine, bald beseitigte Sickerungen an der Einmündung des Trinidadflusses und eine absichtlich nicht rechtzeitig angekündigte Hinausschiebung der vollständigen Füllung des Stausees um mehrere Monate, aus der man beunruhigende Schlüsse ziehen mußte, gaben Veranlassung, die Sicherheit der Wasserhaltung erneut in Zweifel zu ziehen. Diese Befürchtungen, die zum Teil auch durch mißverständliche, zu Irrtümern Veranlassung gebende Äußerungen der Kanalverwaltung selbst genährt wurden, scheinen im wesentlichen unberechtigt gewesen zu sein. Sicheres freilich wird sich wohl erst nach beendigtem Kriege aussagen lassen, wenn man die genaueren Zahlen zur Hand hat, die das Verhalten des Stausees in der von Januar bis April währenden Trockenperiode oder besser wohl in mehreren derartigen Trockenperioden erkennen lassen.

Sind also diese Befürchtungen im wesentlichen als binfällig zu betrachten, so ist doch die ernsteste Gefahr, die den Kanal bedrohte, noch keineswegs überwunden. Die Böschungabstürze im Culebra-Abschnitt, die das fertige Kanalbett immer aufs neue verschütten und die seit 1908 eine von Jahr zu Jahr wachsende Gefahr für den Kanal darstellten, sind noch keineswegs zum Stehen gekommen und haben in den wenigen Monaten des bisherigen Kanalbetriebs mehrfach unliebsame Störungen und Schädigungen hervorgerufen. Ohne die fortgesetzten Zusammenbrüche der Böschungen im Gebirgstelle des Kanals hätte die mittelamerikanische Wasserstraße schon im Juni 1912 eröffnet werden können, aber alle Bemühungen der Bauleitung, die zum Teil in geradezu beispiellosem Umfang erfolgenden Gleitungen der Wandungen zum Stehen zu bringen, blieben vergeblich. Schließlich sah man sich vor der Eröffnung des Kanals genötigt, die Abstürze künstlich hervorzurufen und zu beschleunigen und einige der zumeist von Abstürzen bedrohten

Seitenflügel vollständig abzutragen, um einen stabilen Zustand des Erdreichs zu erzwingen. Bisher hatte man mit diesen Bestrebungen noch keinen rechten Erfolg, es scheint sogar die früher schon geäußerte Meinung berechtigt, daß die durchfahrenden Dampfer mit ihrem Wellenschlag die Unterspülung der Böschungen beschleunigen und somit die Abstürze vermehren.

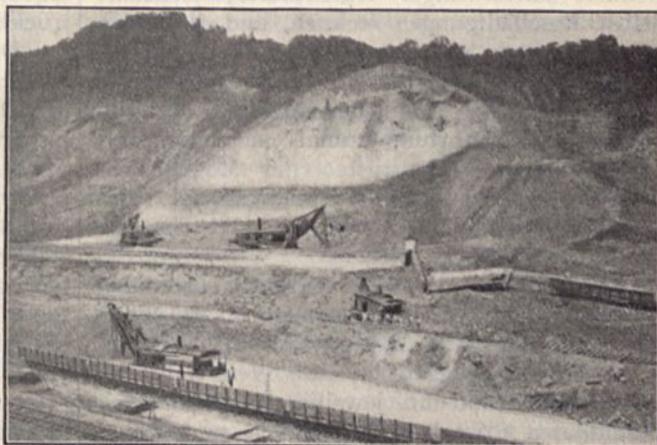
Soweit wir unterrichtet sind, sind im ersten Betriebsjahr des Kanals mindestens vier größere Böschungstürze im Culebra-Einschnitt vorgekommen, die zum Teil sehr ausgedehnte Betriebsstörungen und -unterbrechungen zur Folge hatten. Der erste ereignete sich am 14. Oktober 1914, ein zweiter am 31. Oktober, ein dritter zu Anfang Dezember, ein vierter wurde am 9. März 1915 telegraphisch gemeldet. Auch das zweite Betriebsjahr hat bereits ein sehr ernstes Ereignis dieser Art gebracht, das am 9. September 1915 telegraphisch gemeldet wurde, über das aber Einzelheiten noch nicht bekannt geworden sind. Ob außerdem kleinere Vorkommnisse dieser Art zu verzeichnen waren, ist nicht berichtet; die genannten aber müssen recht umfangreich und ernst genug gewesen sein. Jedesmal mußte für eine Reihe von Tagen und selbst Wochen der Kanal gesperrt werden. Einmal wurde auch angekündigt, daß voraussichtlich im Frühjahr noch einmal eine langdauernde Schließung des Kanals verfügt werden müsse und daß die Durchfahrt der amerikanischen Kriegsschiffe zur Eröffnungsfeier nicht pro-

Abb. 96.



Blick in den Culebra-Einschnitt während des Baues.

Abb. 97.



Böschungsabsturz im Culebra-Einschnitt bei Cucaracha, 23. Oktober 1911.

grammäßig erfolgen könne, weil die großen Dreadnoughts nicht ohne Strandungsgefahr die Wasserstraße würden bezwingen können. Am beträchtlichsten muß im ersten Betriebsjahr ein Böschungsturz gewesen sein, der anscheinend am 8. März 1915 stattgefunden hat. Es wurde gemeldet, die Fahrstraße sei derart verschüttet, daß bereits Schiffe, deren Tiefgang nur über 6 Fuß, also etwa 2 m, hinausging, den Kanal längere Zeit hindurch nicht zu durchfahren vermochten.

Die Unsicherheit im Culebra-Einschnitt hatte selbstverständlich für die Handelsschifffahrt ärgerliche Erschwerungen, Belästigungen und Kosten zur Folge. Typisch in dieser Hinsicht war das Schicksal des 8762 Bruttoregistertonnen großen amerikanischen Doppelschraubendampfers „Arizona“. Durch den Erdbeben vom 31. Oktober erlitt dieses Schiff einen unfreiwilligen Aufenthalt von einer ganzen Woche. Die Reederei überreichte der Kanalverwaltung eine Rechnung, worin für jeden Tag des erzwungenen Aufenthalts des Dampfers eine Entschädigung von 450 Dollar verlangt wurde, für die Woche also 3150 Dollar. Die Kanalverwaltung verweigerte jedoch die Zahlung und erklärte sich grundsätzlich als nicht haftbar für alle durch Erdbeben entstehenden Dampferverzögerungen. Daß ein solches Verhalten wenig geeignet ist, die Schifffahrt mit dem Kanal zu befreunden, leuchtet ein, zumal eben die Erdbeben noch verhältnismäßig oft auftreten. Die Schiffe, die den Kanal benutzen, müssen in beträchtlich erhöhtem Maß mit der Mög-

lichkeit unfreiwilliger Aufenthalte, vielleicht selbst Beschädigungen rechnen, und die Folge hiervon ist ein nicht unbedeutend gesteigertes Verlustrisiko oder aber eine sehr unliebsame Verteuerung der Versicherungsgebühren, die für gewisse Fahrten, zumal nach der südamerikanischen Westküste, der Magelhaensstraße gestatten wird, mit dem Kanal trotz längerer Fahrtdauer in erfolgreichen Wettbewerb zu treten.

Der Fall des Dampfers „Arizona“ ist dabei durchaus nicht vereinzelt geblieben. So sahen sich auch bei dem Absturz vom 14. Oktober sechs Fahrzeuge genötigt, ihre Weiterfahrt zu unterbrechen und ihre jeweilige Ladung in den Kanalhäfen Cristobal und Balboa zu löschen. Ob auch aus diesen Unfällen sich rechtliche Entschädigungsansprüche hergeleitet haben, ist nicht bekannt geworden; unwahrscheinlich ist es nicht. Ebenso liegen noch keine sicheren Nachrichten vor, inwiefern die Abstürze im Dezember und März zu Beeinträchtigungen der Schifffahrt und Regreßforderungen an die Kanalverwaltung Anlaß gegeben haben. Durch die jüngste Absturzkatastrophe im September sollen nicht weniger als 30 Schiffe an der Weiterreise verhindert worden sein*).

Was die Betriebsergebnisse betrifft, so ist bereits völlig klar, daß der Verkehr nicht annähernd den zum Teil recht hochfliegenden Hoffnungen der Amerikaner entsprochen hat. Dem Weltkrieg fällt dabei natürlich ein nicht kleiner Teil der Schuld zu.

Immerhin ist zu beachten, daß der Panamakanal unter dem Kriegszustand verhältnismäßig nicht zu schwer leidet. Der Ausfall der deutschen Schifffahrt, die in bezug auf die Durchschnittstonnage des einzelnen Schiffes z. B. im Suezkanal die erste Stelle einnimmt, sowie die empfindliche Knappheit an verfügbarem Frachtenraum, unter der England immer mehr zu leiden hat, je länger der Krieg dauert, werden zwar den Kanalverkehr entschieden recht ungünstig beeinflussen, aber dafür hat die amerikanische Handelsschifffahrt durch die Einschränkung jeder wichtigen Konkurrenz einen ungeahnt starken Aufschwung erfahren, der auch dem Panamaverkehr zugute kommt. In der Tat wird also der Gesamtschiffsverkehr im Panamakanal nicht so stark beeinflußt sein, daß man zu der Annahme berechtigt wäre, lediglich der Krieg habe den Kanalverkehr hinter den

zuverlässigsten Voranschlägen so gewaltig zurückbleiben lassen.

Die bisherigen, allerdings nicht als normal und maßgebend anzusehenden Tatsachen lehren, daß die Befürchtungen, der Kanal könne wirtschaftlich eine Enttäuschung werden, durchaus nicht gegenstandslos waren.

Optimistische Amerikaner erwarteten gleich für den Anfang einen Verkehr von 20 Schiffen täglich, und der amerikanische Statistiker Johnson gelangte auf Grund sorgsamster Studien zu dem Ergebnis, daß für das erste volle Betriebsjahr 1915 auf eine jährliche Gütermenge von 10 $\frac{1}{2}$ Millionen Tonnen gerechnet werden könne. Die tatsächlich vorliegenden Betriebszahlen ergeben aber ein wesentlich anderes Bild. Bis zum 14. Februar 1915, also im ersten halben Jahr, waren insgesamt 496 Schiffe mit zusammen 2 367 144 Tonnen Gütern erschienen, und die Gesamteinnahmen betragen in acht Monaten, bis Mitte April, 2 234 000 Dollar, d. h. etwa den sechsten Teil der Summe, die für eine bescheidene Verzinsung des nahezu 500 Millionen Dollar betragenden Anlagekapitals alljährlich aufgewendet werden müßte — von Amortisation und laufenden Betriebskosten gar nicht zu reden! Um den Zinsendienst und die Betriebskosten aus den Einnahmen decken zu können, hätte der Verkehr um 10 Millionen Tonnen größer sein müssen, als er wirklich war. Der Tagesverkehr im Kanal ergab bis Mitte Februar nur 2,7 Schiffe, und die im ersten Halbjahr hindurchbeförderte Gütermenge ergab, aufs Jahr berechnet, nur 4 $\frac{3}{5}$ Millionen Tonnen, also erst etwas mehr als zwei Fünftel der von Johnson veranschlagten Anfangsmenge. Zwar verkehrten im Suezkanal im ersten Betriebsjahr 1870 (das übrigens auch ein Kriegsjahr war) noch erheblich weniger Schiffe, nämlich nur 486 mit 436 607 Tonnen (1913 5085 mit 20 033 464 Tonnen), aber die Verhältnisse von 1870 sind mit denen von 1914 in keiner Weise zu vergleichen, zumal ja allein die Durchschnittsgröße der Seeschiffe sich in dieser Zeit etwa versechsfacht hat. Die gegenwärtigen Verhältnisse im Panamakanal können daher mit den anfänglichen Zuständen im Suezkanal unmöglich in Parallele gestellt werden.

Die Zahlen des ersten Halbjahrs können zwar, wie gesagt, in keiner Weise als maßgebend betrachtet werden. Dennoch muß es immerhin zu denken geben, daß bis Mitte April die Betriebskosten im Kanal größer als die Einnahmen waren, denn den genannten 2 234 000 Dollar Einnahmen standen 2 600 000 Dollar Ausgaben gegenüber. Vom 1. Juli 1914 bis zum 1. März 1915 übertrafen die Betriebskosten (ohne Verzinsung usw.) die Einnahmen sogar um 861 000 Dollar. Man darf auch hierauf noch kein großes Gewicht legen, denn in der

*) Inzwischen wird bekannt, daß dieser jüngste Absturz geradezu die Bedeutung einer Katastrophe gehabt haben muß. Die Schifffahrt im Kanal scheint mindestens bis Anfang November vollständig eingestellt zu sein, und Col. Goethals hat öffentlich erklärt, die geplante feierliche Einweihung des Kanals müsse verschoben werden, bis im Culebra-Abschnitt endgültig gesicherte Zustände geschaffen seien.

ersten Zeit pflegt die laufende Unterhaltung leicht etwas kostspielig zu sein, und die wiederholten Böschungabstürze haben sicher gewaltige Aufwendungen notwendig gemacht. Immerhin sind die finanziellen Aussichten des Unternehmens, in Übereinstimmung mit gewissen Prophezeiungen, nicht eben erfreulich und mit denen des Suezkanals, der selbst für das Kriegsjahr 1914 noch 24% (1912 und 1913 33%) Dividende verteilen konnte, in keiner Weise zu vergleichen.

Inzwischen sind die genaueren Zahlen für das am 30. Juni 1915 abgelaufene erste Betriebsjahr von 10¹/₂ Monaten bekannt geworden. Sie lauten etwas günstiger als die Zahlen des ersten Halbjahrs, doch sind auch sie noch unbefriedigend genug. In den 10¹/₂ Monaten durchfuhren den Kanal 1088 Schiffe mit 5,4 Mill. t Brutto-, 3,84 Mill. t Netto-Tonnage, davon 558 Schiffe in westlicher, 530 in östlicher Richtung. Der Tagesdurchschnitt stellte sich demnach auf 3,4 Fahrzeuge. Nicht weniger als 37,1% des gesamten Verkehrs entfallen auf die (abgabefreien) Fahrten amerikanischer Schiffe zwischen atlantischen und pazifischen Unionshäfen, den (fälschlich) sogenannten Küstenverkehr. Die Fahrten zwischen Nord- und Südamerika trugen 19,07, zwischen Ostasien und Ostamerika 14,8, zwischen Europa und dem westlichen Nordamerika 13,05, zwischen Europa und dem westlichen Südamerika 10,13% zum gesamten Kanalverkehr bei.

Der Anteil der einzelnen Flaggen gestaltete sich folgendermaßen:

Vereinigte Staaten . . .	481	Fahrzeuge
England	464	„
Norwegen	41	„
Chile	35	„
Dänemark	24	„
Schweden	18	„
Holland	7	„
Rußland	7	„
Japan	7	„
Sonstige	4	„

Sa. 1088 Fahrzeuge.

Die wesentlichsten Produkte, die durch den Kanal verschifft wurden, waren die folgenden:

Nitrate	652 000	t
Zucker	299 000	t
Kohlen	287 000	t
Petroleum	252 000	t
Weizen	230 000	t
Roggen	205 000	t
Eisen- und Stahlwaren . .	202 000	t
Holz	182 000	t
Eisenerz	86 000	t
Mehl	54 000	t
Kupfer	50 000	t

Das finanzielle Ergebnis des bisherigen Kanalbetriebs muß man also auch unter Berücksichtigung der abnormen Zeitumstände als schlecht bezeichnen. Dazu gesellt sich für den Kanal noch eine weitere wirtschaftliche Gefahr. Man wußte von vornherein, daß die kurze mexikanische Überlandbahn auf dem Isthmus von Tehuantepec wegen ihrer rund 1000 Kilometer nördlicheren Lage dem Kanal ein unangenehmer Mitbewerber sein werde, da sie viele Transporte zwischen dem Atlantischen und Stillen Ozean schneller und billiger als der Kanal zu befördern gestattet. Aber man glaubte nicht, daß die großen nordamerikanischen Überlandbahnen im Güterverkehr (der allgemein wichtiger und einträglicher als der Personenverkehr ist) dem Panamakanal irgendeine noch so bescheidene Konkurrenz machen könnten. Und dennoch scheint man jetzt ernstlich damit rechnen zu müssen. Nach einer Washingtoner Meldung vom 11. Februar 1915 sind die Pacific-Überlandbahnen im Bereich der Union damit beschäftigt, ihre Frachtsätze für Durchgangsendungen so weit zu ermäßigen, daß sie dem Kanal die Frachten streitig machen können. Gelingt ihnen diese Absicht, worüber zurzeit noch kein Urteil möglich ist, so wäre damit der Wirtschaftlichkeit des Panamakanals ein neuer, schwerer Schlag versetzt.

Die Statistik über den Anteil der einzelnen Nationen am Panamakanalverkehr im ersten Betriebsjahr kann natürlich die normalen Verhältnisse nur schlecht veranschaulichen, da ja die deutsche und österreichische Schifffahrt zurzeit ganz fehlt, während die englische in sehr hohem Maße durch Reklamation seitens der Admiralität beansprucht ist. Die Lage macht sich, wie anderswo, so auch im Panamakanal die amerikanische Schifffahrt zunutze. Es ist zurzeit schwer zu beurteilen, inwieweit die durch den Krieg geschaffenen abnormen Verhältnisse und inwieweit ein verständlicher Drang der Amerikaner, „ihren“ Panamakanal in möglichst glänzender Beleuchtung zu zeigen, dazu beigetragen haben, daß der Anteil der amerikanischen Handelsschifffahrt im Panamakanal ganz unverhältnismäßig groß ist. Von 252 Schiffen, die im ersten Halbjahr den Kanal in westlicher Richtung durchfuhren, stammten nicht weniger als 109 aus Häfen der Vereinigten Staaten, davon 69 allein aus New York. Also trugen rund 41% der Schiffe das Sternenbanner, und von ihnen waren rund ²/₃ in New York beheimatet. Dem Werte nach soll New York sogar 90% zum amerikanischen Güterverkehr im Kanal beigetragen haben. Nur 21% der Schiffe waren in europäischen Häfen zu Hause, weitere 21% in südamerikanischen Häfen. In dem oben mitgeteilten Jahresergebnis hingegen stellten zum Gesamt-

anteil die nordamerikanischen Schiffe 44,1%, die englischen (die nach der Seeschlacht von Coronel am 1. November 1914 Grund hatten, die Fahrt im südlichen Stillen Ozean zu scheuen und daher im ersten Teil des Betriebsjahres schwächer als im zweiten vertreten waren) 42,6% und die europäischen überhaupt 51,5%. — Es ist überaus wahrscheinlich, daß mit der Wiederkehr des Friedens die überragende Stellung der Unionsflotte schwinden und durch ein entsprechendes Anschwellen des europäischen Handels kompensiert werden wird; denn es ist zu berücksichtigen, daß die amerikanische Handelsflotte allenthalben in den Meeren des Atlantischen Ozeans neben der norwegischen die meisten Vorteile aus dem Bestehen des Kriegszustandes zieht, daß aber dieser unnatürlich starke Aufschwung, der eine Vermehrung der amerikanischen Ozean-Handelsflotte um volle 75% in einem einzigen Jahr gebracht hat, nicht als gesund zu betrachten ist und ganz unmöglich den Krieg zu überdauern vermag.

Alle diese Umstände tragen dazu bei, daß die gegenwärtigen Verhältnisse im Panamakanal unmöglich als typisch betrachtet werden können. Wie sich der Kanalverkehr im Frieden gestalten wird, ist noch durchaus nicht zu sagen. Vorläufig scheint nur so viel festzustehen, daß die finanziellen Ergebnisse des Kanalbetriebs wenig befriedigend sind. Immerhin erkennt man auch mehr und mehr, daß man den Panamakanal nicht wie ein anderes wirtschaftliches Unternehmen, etwa wie den Suezkanal, beurteilen darf. Sicher werden die Amerikaner durch die bisher am Panamakanal gemachten Erfahrungen in mancher Hinsicht enttäuscht sein, und ob nach Beendigung des Krieges und nach Überwindung der ersten betriebstechnischen Kinderkrankheiten die Sachlage eine wirklich durchgreifende und grundsätzliche Änderung erfahren wird, muß mit einigem Grund bezweifelt werden. Immerhin darf man nicht außer acht lassen, daß der Kanal in erster Linie als militärisch hochwertvolle Anlage betrachtet werden muß, bei der, ähnlich wie im deutschen Nord-Ostsee-Kanal, die Rentabilität nur eine Frage von untergeordneter Bedeutung ist. [1917]

RUNDSCHAU.

(Die künstliche Darstellung der Nahrungsstoffe.)

Der gegenwärtige Krieg ist auf vielen Gebieten ein Lehrmeister größter Stiles für unser deutsches Volk geworden. Was im Frieden zahlreiche Schriften und Reden nicht vermochten, das stellte er plötzlich in überzeugender Klarheit vor unser aller Augen. Das gilt z. B. für viele. Die Ausnahme betrifft die sog. Manteltiere oder Tunikaten, die Zellulose produzieren.

politische, hygienische und wirtschaftliche Fragen. Auf dem Gebiete der Wirtschaftspolitik hat er vor allem gezeigt, welche ungeheure Bedeutung der Frage der Volksernährung zukommt.

Zur Zeit der Begründung des Reiches war Deutschland im wesentlichen ein agrarisches Land. Es deckte nicht nur den eigenen Bedarf an Nahrungsmitteln, sondern gab auch noch von dem Überflusse seines Bodens an das Ausland ab. Das ist seitdem anders geworden. Die gewaltige Zunahme der Bevölkerung einerseits und die fortschreitende Industrialisierung andererseits haben es mit sich gebracht, daß Deutschland in der Beschaffung von Nahrungsmitteln immer mehr vom Auslande abhängig wurde. Das geschah trotz der glänzenden Entwicklung, die die deutsche Landwirtschaft in den letzten Jahrzehnten genommen hat.

Als daher der gegenwärtige Krieg ausbrach, wodurch Deutschland nahezu vollständig von der Zufuhr aus dem Auslande abgeschnitten wurde, da entstand überall die bange Frage: Ist auch unsere Ernährung gesichert, wenn der Krieg länger dauert?

Damals wurde auch mehrfach der Gedanke erörtert, ob nicht die Chemie imstande wäre, die fehlenden Nahrungsstoffe künstlich herzustellen. Die Wissenschaft in Verbindung mit der Technik sollte also wieder einmal helfen. Durch die glänzenden Leistungen der chemischen Industrie auf den verschiedensten Gebieten, z. B. der Heilmittel, der Farben, der Sprengstoffe, war unser deutsches Volk in den letzten Jahren so verwöhnt worden, daß es eben alles für möglich hielt. Aber diesmal blieb die Chemie stumm.

Wenn wir von Nahrungsstoffen sprechen, so denken wir in erster Linie an drei große Gruppen chemischer Verbindungen: an die Kohlehydrate, d. h. Zucker, Stärke, Zellstoff, an die Fette und an die Eiweißstoffe.

Man ging nun von der Frage aus, ob der menschliche und tierische Organismus die Nahrungsstoffe direkt zum Aufbau seiner Zellen und zur Bestreitung seiner Leistungen benutzt, oder aber, ob er jeden einzelnen Stoff erst vorher abbaut, d. h. zerlegt.

Ein einfacher Vergleich der Nahrungsmittel mit den tierischen Geweben läßt bei den Pflanzenfressern keinen Zweifel darüber, daß eine direkte Übernahme der einzelnen Nahrungsstoffe in der von der Pflanze gelieferten Form ausgeschlossen ist. In der pflanzlichen Nahrung spielen die Kohlehydrate die wichtigste Rolle. Es ist nun niemals geglückt, eins der in Frage kommenden Kohlehydrate: Stärke, Rohrzucker, Zellulose in den Geweben der höher organisierten Tiere aufzufinden. Das gilt mit einer einzigen Ausnahme auch für die niederen Tiere.

Im tierischen Organismus findet sich als zusammengesetztes Kohlehydrat oder Polysaccharid das Glykogen, zu deutsch die Leberstärke, und als wichtigster Transportzucker der Traubenzucker. Füttert man Kaninchen, die längere Zeit gehungert haben und deren Leber daher ziemlich glykogenfrei ist, mit Traubenzucker, oder mit Rohrzucker, oder mit Stärke, oder mit Zellulose, so findet man immer eine starke Zunahme des Glykogengehaltes der Leber. Ein direkter Übergang von Stärke, Zellulose und Rohrzucker in Glykogen ist nicht denkbar. Die moderne Physiologie nimmt daher an, daß die zusammengesetzten Kohlehydrate zunächst zu einfacheren Bruchstücken abgebaut werden müssen, bevor Glykogen entstehen kann.

Versuchen wir mit Hilfe der Verdauungssäfte, die sich in den Darm ergießen, Stärke im Probierring abzubauen, so gelangen wir schließlich restlos bis zu Traubenzucker. Untersucht man den Darminhalt von Tieren, die Stärke zu fressen bekommen haben, so lassen sich stets Dextrine, Maltose und Traubenzucker nachweisen. Beim Verfüttern von Rohrzucker findet man neben unverändertem Rohrzucker dessen Bausteine: Traubenzucker und Fruchtzucker. Es hat somit ein Abbau der genannten Kohlehydrate stattgefunden.

Den Befund bei dem Versuch mit der Stärke deutete man früher folgendermaßen: die Stärke ist in Wasser unlöslich. Sie vermag also tierische Häute oder Membranen nicht zu durchdringen, kann also auch nicht resorbiert werden. Sobald aber die Stärke zu Dextrinen abgebaut wird, entstehen in Wasser lösliche, durch tierische Membranen diffundierbare Körper. Der Abbau kolloidaler, d. h. wasserunlöslicher Nahrungsstoffe sollte also den Zweck haben, nichtdiffundierbare Verbindungen in diffundierbare überzuführen.

Nach dieser Auffassung wäre ein weiterer Abbau zu noch einfacheren Teilstücken der ursprünglichen Molekel überflüssig. Es erscheint daher unverständlich, weshalb der tierische Organismus ein Ferment erzeugt, das den in Wasser löslichen und daher diffundierbaren Rohrzucker weiter in seine beiden Bausteine Traubenzucker und Fruchtzucker zerlegt. Der Zerlegung der Polysaccharide in ihre Komponenten muß somit eine besondere Bedeutung zukommen.

Spritzt man einem Hunde Rohrzucker in die Blutbahn ein, so wird der Zucker durch das Blutplasma in seine beiden Komponenten zerlegt, genau wie im Darmkanal. Statt des Rohrzuckers läßt sich auch Stärke oder Milchzucker verwenden. Immer werden die eingespritzten Kohlehydrate durch das Blutplasma rasch abgebaut.

Hieraus folgt, daß sich unter normalen Ver-

hältnissen in der Blutbahn weder Stärke, noch komplizierter gebaute Dextrine, noch Rohrzucker, noch Milchzucker vorfinden. Die betreffenden Stoffe sind den Zellen des Körpers ihrer ganzen Struktur nach offenbar fremdartig. Den Zellen geht die Fähigkeit ab, die komplizierten Verbindungen direkt zu verwerten, und es muß darum ein Abbau herbeigeführt werden. Diese Tatsachen sprechen mit allergrößter Wahrscheinlichkeit dafür, daß die Verdauung im Darmkanal den Hauptzweck hat, die einzelnen spezifisch aufgebauten Nahrungsstoffe zu indifferenten Bausteinen abzubauen. Der Darmkanal mit seinen Fermenten läßt keine komplizierter gebaute Nahrungsstoffe unverändert in die Gewebe eindringen; erst wenn indifferente Bausteine gebildet worden sind, kann die Resorption beginnen. In dem stufenweisen Abbau der Nahrungsstoffe liegt also das Geheimnis der Zell-tätigkeit bei Tieren.

Wenn diese Anschauung richtig ist, dann muß es möglich sein, die verschiedenen Kohlehydrate der Nahrung durch Monosaccharide, z. B. durch Traubenzucker, zu ersetzen. Das gelingt in der Tat. Füttert man Tieren als einziges Kohlehydrat Traubenzucker, dann gedeihen sie genau so gut, als wenn sie Stärke und Rohrzucker erhalten. Ja, es lassen sich damit auch Gewichtszunahme und Gewebsvermehrung erzielen.

Was für die Kohlehydrate im einzelnen ausgeführt wurde, das gilt im Prinzip auch für die Fette und für die Eiweißstoffe. Auch hier hat der Abbau nicht nur den Zweck, Produkte zu erzielen, die resorbiert werden können, sondern es wird hier gleichfalls eine spezifische Struktur zerstört. Aus dem Fett entstehen die Komponenten Fettsäuren und Glycerin, aus dem Eiweiß die verschiedenen Aminosäuren. Es ist auch möglich, Tiere mit einem Gemisch von Fettsäuren und Alkohol an Stelle von Fett vollständig zu ernähren; ebenso gelingt es, Eiweiß in jeder Beziehung durch ein Gemisch von Aminosäuren zu ersetzen.

Nachdem so festgestellt werden konnte, daß sich der tierische und auch der menschliche Organismus mit den Bausteinen der Nahrungsstoffe ernähren lassen, ist das Problem der künstlichen Darstellung der Nahrungsstoffe auf eine ganz andere Basis gestellt worden. Es handelt sich jetzt nicht mehr darum, die komplizierten Nahrungsstoffe selbst darzustellen, sondern es fragt sich nur noch, ob wir imstande sind, die einzelnen Bausteine der Nahrungsstoffe im Laboratorium zu erzeugen. Und diese Frage muß unbedingt mit „ja“ beantwortet werden.

Bei den Kohlehydraten kommt in erster Linie

der Traubenzucker in Betracht. Emil Fischer ist es gelungen, den Traubenzucker einerseits aus dem Formaldehyd, andererseits von der Glycerose ausgehend, im Laboratorium darzustellen. Die Bausteine der Fette, das Glycerin und die Fettsäuren, sind alle synthetisch schon längst zugänglich. Die Bausteine der Eiweißstoffe, die Aminosäuren, waren von jeher Lieblingskinder der chemischen Forschung; sie konnten bereits alle synthetisch erhalten werden. Es ist zur Zeit nur eine Frage des Geldes, alle die Bausteine der verschiedenen Nahrungsstoffe synthetisch darzustellen und dann damit ein Tier vollständig zu ernähren.

Hier stellt sich naturgemäß die Frage ein, ob diese Synthese jemals praktische Bedeutung für die Volksernährung erlangen wird. Die Antwort lautet: wahrscheinlich nicht. Trotz aller Fortschritte ist die Chemie nicht in der Lage, in der Herstellung der Nahrungsstoffe mit der chlorophyllhaltigen Pflanze zu konkurrieren. Vor allem baut die Pflanze die Nahrungsstoffe viel billiger auf, als es der Chemiker im Laboratorium vermag. Außerdem würde das aus dem Laboratorium stammende Produkt wahrscheinlich nicht gut schmecken. Endlich lassen sich die Folgen für den Organismus gar nicht absehen, wenn aus Unachtsamkeit der eine oder der andere wichtige Baustein bei der Mischung vergessen werden sollte. Dadurch könnten leicht ernsthafte Störungen in der Ernährung eintreten.

Dagegen verdienen derartige Mischungen das größte Interesse, wenn es sich um wissenschaftliche Untersuchungen handelt. Sie setzen den Physiologen in den Stand, die einzelnen Bausteine in exakter Weise auf ihre Bedeutung im Stoffwechsel zu untersuchen. Er vermag den einen oder den anderen Bestandteil wegzulassen oder durch weitere Abbauprodukte zu ersetzen und kann so verfolgen, bis zu welchem Stadium der einzelne Baustein abgebaut werden darf, um noch Verwendung im tierischen Organismus zu finden. So wird die Physiologie zu immer exakteren und zu immer weiter umfassenden Fragestellungen kommen und schließlich den Zellstoffwechsel immer mehr erforschen können.

Die neuen Forschungen über die Ernährung mit den Bausteinen der einzelnen Nahrungsstoffe dürften auch der Krankenernährung neue Bahnen weisen. Es ist bereits vollständig abgebautes Fleisch unter dem Namen Erepton von den Farbwerken in Höchst dargestellt worden. Ebenso hat man andere Eiweißstoffe in ihre Bausteine zerlegt. Die bisherigen Versuche mit diesen Präparaten sind durchaus ermunternd. Derartig vorverdaute Produkte werden vor allem dann von Bedeutung sein, wenn die Verdauung

des Kranken darniederliegt und der Darmkanal für eine gewisse Zeit geschont werden muß.

Die Physiologen hoffen, daß die neuen Ergebnisse auch der Säuglingsernährung zugute kommen werden. So breitet sich ein nahezu unbebautes Zukunftsland physiologischer Forschung vor unseren Augen aus: Hier ist noch viel Verdienst übrig.

Dr. phil. O. Damm. [1094]

NOTIZEN.

(Wissenschaftliche und technische Mitteilungen.)

Über den Aufschwung der nordamerikanischen Waffenindustrie bringt das Handelsblatt der „Vossischen Zeitung“ vom 21. 10. 15 aus New York einen beachtenswerten Aufsatz. Nach diesem besitzt den Hauptanteil an dem Blutgeschäft der von Schwab gegründete Munitionstrust, der zahlreiche Fabriken aufgekauft hat; Fabriken, die zum Teil im Frieden die harmlosesten Gegenstände hergestellt haben. So vergeben beispielsweise die Diamanthändler S. Kaplan & Co. gewaltige Kontrakte für Lieferung von Handgranaten für die Franzosen; die American Ammunition Co. p., eine Vereinigung von Schreibmaschinenfabriken, haben Kriegsaufträge von 20 Millionen Dollar erhalten; eine Brauerei in Sioux City (Iowa) besitzt jetzt Maschinen zur täglichen Herstellung von 1600 Granaten; die Konservendosenfabrik American Can Comp. beschäftigt sich mit der Erzeugung von Schrapnellen, sie hat für 70 Millionen Dollar an England zu liefern. In gleicher Höhe hat sich die American Locomotive Comp. Aufträge gesichert. In den Neuengland-Staaten, sowie in den Staaten New York, Pennsylvania, New Jersey und Ohio sind unzählige Industriebetriebe erstanden, die sich jetzt der Anfertigung von Munition zugewendet haben.

Zu dem Schwab-Trust gehören in erster Linie die „Bethlehem Steel Works“, die „Baldwin Locomotive Works“, die „Brill Car Comp.“, die „Remington Arms Comp.“ und einige Pittsburger Stahlwerke, die sämtlich Aufträge zwischen 100 und 150 Millionen Dollar von England und Gen. erhalten haben. In Eddystone (Pennsylvania) sind von den Baldwin-Werken Anlagen errichtet, in denen 15000 Arbeiter Schrapnelle fertigen. Die Du Pont Comp., die einzige Fabrik in Amerika, die Pulver für militärische Zwecke liefert, haben, um den Ansprüchen genügen zu können, zwei neue Fabriken mit einem Kostenaufwand von je 5 Millionen Dollar errichtet. Die eine liegt am James River bei Richmond und beschäftigt 8100 Arbeiter. Ozeandampfer können bis an die Fabrikanlagen heranfahren und das Lyddit, Dynamit oder die Schießbaumwolle laden. Die andere befindet sich in Pensgrave (New Jersey); in ihr sind 6500 Mann Tag und Nacht tätig.

Es ist nicht zu verwundern, daß die Aktien diese; Munitionswerke eine gewaltige Kurssteigerung erfahren; so beispielsweise die der genannten Du Pont Powder von 120 auf 688, der Bethlehem Steel Works von 30 auf 350, der Electric Boat Comp. von 15 auf 470 = 3000%. Letztere hat sich vor dem Kriege mit der Herstellung von

Luxusbooten beschäftigt und mit Mühe ihr Dasein ge-
fristet.

Der Schwabsche Munitionstrust hat den Feinden
Deutschlands für 2 Milliarden Munition und Kriegs-
gerät zu liefern. Nach Ansicht der amerikanischen Re-
gierung stehen aber diese Lieferungen durchaus im
Einklang mit ihrer Neutralität und der „traditionellen
Freundschaft“ Deutschland gegenüber. Diesen ameri-
kanischen Waffen sind die deutschen Soldaten bei der
französisch-englischen Offensive in den letzten Sep-
tembertagen zum Opfer gefallen, eine Tatsache, die das
deutsche Volk nicht vergessen wird. Egl. [1072]

Flugzeugtelefon. Das Geräusch von Propeller
und Motor macht die Verständigung im Flugzeug
sehr schwierig. Man hat versucht durch Mikrophone,
wie sie von Schwerhörigen benutzt werden, den Schall
zu verstärken, ohne damit Erfolge zu erzielen, weil
mit der Stimme des Sprechenden zugleich die Neben-
geräusche verstärkt werden und sie daher ebenso un-
verständlich bleibt, wie ohne den genannten Apparat.

In Amerika soll jetzt ein „Aerophon“ genannter
Apparat erprobt worden sein, bei dem die Neben-
geräusche fast völlig ausgeschlossen werden. Während
bisher der Sprechende das Mikrophon vor den Mund
halten mußte, um die Schallwellen der Stimme
aufzufangen, wird nach der neuen Erfindung das
Mikrophon über der Brust getragen, und zwar direkt
auf dem Hemd unter der Weste. Es sollen nicht mehr
die Schallwellen der Stimme, sondern die Resonanz
des Brustkastens auf das Mikrophon einwirken; da die
Schallplatte der Brust zugekehrt und das Mikrophon
zudem noch von der Weste bedeckt wird, können
äußere Geräusche sich wenig bemerkbar machen.
Außerdem hat das Aerophon den Vorteil, daß man in
jeder Haltung damit sprechen kann. (*Deutsche Luft-
fahrt-Zeitschrift* vom 20. Oktober 1915.) Zö. [1089]

Nahrungsmittelkontrolle im Deutschen Reiche*).
Die wissenschaftliche Erforschung der Nahrungsmittel
ist erst etwa 100 Jahre alt. Bahnbrechend auf diesem
Gebiete waren *M a g e n d i e*, der als erster auf den
Unterschied zwischen stickstoffhaltigen und stickstoff-
freien Nährstoffen hinwies, *J u s t u s v o n L i e b i g*
mit seiner Ernährungstheorie 1842 und *P e t t e n -
k o f e r*, *V o i t*, *B i s c h o f f* und *R u b n e r*, die
die Bedeutung der Nährstoffe Eiweiß, Fett und Kohle-
hydrate erkannten und ihren Mindestbedarf festsetzten.
Schritthaltend mit der Erforschung der Nahrungs-
mittel verfeinerten sich auch die Fälschungsmethoden.
Allerdings ist die Nahrungsmittelfälschung so alt wie
das Menschengeschlecht. Schon im Altertum wird über
Weinfälschung geklagt, und im Mittelalter nahm die
Fälschung der Gewürze einen solchen Umfang an, daß
einzelne Städte sich zu ganz ungeheuerlichen Strafen
veranlaßt sahen. 1444 und 1456 wurden die Safran-
fälscher mit ihrem gefälschten Gewürz lebendig ver-
brannt. Die damaligen Fälschungen waren grob und
gemeingefährlich. Mehl und Zucker wurden mit Schwefel
und Gips, Brot mit Alaun und Kupfervitriol, Bier
mit Glycerin, Pikrinsäure und sogar Strychnin ver-
setzt. Allmählich jedoch paßten sich die Fälscher den
wissenschaftlichen Fortschritten an, und es entspann
sich ein immer erbitterter Kampf zwischen Fälschern
und Forschern. Eine scharfe Nahrungsmittelkontrolle
wurde nun zur Notwendigkeit. Nachdem zunächst

private und kommunale Vereine sich mit der Abwehr
und Verfolgung der Fälschungen befaßt hatten, ging
die Angelegenheit später an den Staat über. Das 1876
gegründete Kaiserliche Gesundheitsamt arbeitete nach
dem Muster des englischen Nahrungsmittelgesetzes ein
Gesetz aus, dessen zweiter Entwurf von der Reichs-
tagskommission als „Gesetz, betreffend den Verkehr
mit Nahrungs- und Genußmitteln sowie Gebrauchs-
gegenständen“ am 14. Mai 1879 angenommen wurde.
Es bildet noch heute die Grundlage für die gesamte
Lebensmittelkontrolle. Der wirksamen Durchführung
des Nahrungsmittelgesetzes standen zunächst noch er-
hebliche Schwierigkeiten entgegen. Es fehlte an ge-
schulten Chemikern zur Ausführung der nötigen Unter-
suchungen, an einheitlichen Methoden und endlich an
hinreichend ausgestatteten Anstalten. Dem Mangel an
geeigneten Chemikern wurde abgeholfen durch die vom
Bundesrat beschlossene Prüfungsordnung für Nah-
rungsmittelchemiker vom 22. Februar 1894. Sie sieht
eine Vor- und Hauptprüfung vor, die ein neunsemestriges
Studium mit acht Semestern Laboratoriums- und prak-
tischer Tätigkeit erfordert. Zur Vereinheitlichung der
Untersuchungsmethoden erschienen auf Veranlassung
des Kaiserlichen Gesundheitsamtes in den Jahren
1897—1902 die „Vereinbarungen zur einheitlichen
Untersuchung und Beurteilung von Nahrungs-
und Genußmitteln sowie Gebrauchsgegenständen für das
Deutsche Reich“. Endlich machte sich die Ein-
richtung von Untersuchungsanstalten nötig, die der
Gesundheitspolizei unterstellt wurden. Bei Erlaß des
Nahrungsmittelgesetzes 1879 bestanden in Deutschland
schon 30 Ämter, die Lebensmittel untersuchten. Ihre
Zahl stieg bis 1908 auf 130. Für das Reich berechnet
entfiel eine Nahrungsmitteluntersuchung

im Jahre	1903	1904	1905	1906	1907	1908
auf je	189	173	150	141	130	114

Personen.

Der Erfolg der zunehmenden Kontrolle ist nicht
ausgeblieben. Ende der 80 er Jahre mußten in Bayern
50—60% der Butterproben beanstandet werden, 1892
waren es nur noch 6,3% und um 1900 etwa 2—4%.
Bei der aus Holland eingeführten Butter war der Pro-
zentsatz der verfälschten oder verdächtigen Butter 1905
95%, 1909 65%; 1910 nach der Verschärfung der Kon-
trolle nur noch 6%. Vor der amtlichen Milchkontrolle
waren in Crefeld 85% aller verkauften Milch, in Chem-
nitz etwa 70% verwässert. In Elberfeld stieg der
Durchschnittsfettgehalt der Milch innerhalb zweier
Jahre um 0,15%, wodurch die Bevölkerung der Stadt
einen jährlichen Nutzen von über 150 000 M. hat; für
Dresden wird der so erzielte Mehrwert der Milch bei
einem Verbrauch von 50—60 Millionen Liter auf eine
Million geschätzt.

Zu Anfang des Krieges wurde der Markt mit einer
Unmenge verfälschter oder minderwertiger Erzeugnisse
überschwemmt, die als Liebesgaben für unsere Trup-
pen angepriesen wurden. Die sofort einsetzende scharfe
Kontrolle und Beanstandung durch die Untersuchungs-
ämter machte diesem Unwesen jedoch schnell ein Ende.

L. H. [1067]

Die Entwässerungsprodukte des Gipses. Bei Studien
über Verwitterungsfiguren von Gips untersuchte R.
G r e n g g, *Zeitschrift für anorganische Chemie* 1915,
S. 327, auch die bei der Entwässerung dieses Minerals
entstehenden Produkte mikroskopisch. Es sind dies
das Halbhydrat, der lösliche Anhydrit (leicht und
schwer löslicher), und die bei verschiedenen hohen Tem-

*) *Die Naturwissenschaften* 1915, S. 509.

peraturen aus Gips erhaltenen Substanzen. Der Zusammenhang zwischen Brenntemperatur und den Eigenschaften des dabei erhaltenen Materials wurde mikroskopisch und mikrochemisch festgelegt. Bei der mikroskopischen Prüfung wandte man auch die bei petrographischen Untersuchungen üblichen Methoden an.

Nach diesen Untersuchungen geht Gips beim Erhitzen in das rhombische Halbhydrat über, welches sich von ungefähr 140° C weiter entwässert unter Bildung von isomorphen Mischungen zwischen Halbhydrat und löslichem Anhydrit. Dieser wird dann vorwiegend gebildet bei 200—220°. Er wird bei Berührung mit Wasser sofort wieder Halbhydrat und bei stärkerem Erhitzen aus löslichem zu unlöslichem Anhydrit, der mit dem natürlichen wohl identisch ist.

Bei der Umwandlung des Gipses zu Halbhydrat folgt ein Umkristallisationsprozeß, welcher, sobald das Kristallwasser als Dampf nicht entweichen kann, meist in Richtung einer Achse der Gipskristallkörner verläuft unter Bildung von seidenglänzenden Fasern.

Im Pulver von gebranntem Gips (Stuckgips und totgebranntem Gips) sind deshalb zwei Formelemente: glänzende Faserbündeln und matte (unter dem Mikroskop fleckig polarisierende) Fragmente von Blättchen, welche aus eng aneinander schließenden, durchstäubten sternförmigen Aggregaten von Halbhydratnadelchen bestehen. Sie sind jene Teile des Gipses, bei welchen das Kristallwasser leicht entweicht. Diese Strukturen erhalten sich auch beim Totbrennen des Gipses.

Bei stärkerem Erhitzen erfolgt Umschmelzung des Kalziumsulfats und mit der Dauer des Glühens weitere Zersetzung. Die ursprünglich glasigen Umschmelzungsprodukte werden mit der Zeit wieder kristallin.

Zur mikroskopischen Untersuchung der einzelnen Sorten des gebrannten Gipses erhitzt man ein wenig des Pulvers in Paraffinöl am Objektträger bei aufgelegtem Deckgläschen.

Für Stuckgips sprechen dann Wasserabgabe und Bildung des löslichen Anhydrits (an der schleierhaften Kontur kenntlich).

Die gleiche Struktur der Körnchen wie Stuckgips zeigt das Pulver von totgebranntem Gips; nur liefert es beim Erhitzen kein Wasser und zeigt nicht die beim Entstehen des löslichen Anhydrits bedingten optischen Veränderungen (Steigen der Doppelbrechung, bedeutendes Fallen der Lichtbrechung).

Das Pulver von echtem Estrichgips ist mit Wasser zerrieben basisch und zeigt kräftig doppelbrechende, schwach bis einfach brechende harte Körner. Wasserdampfabgabe erfolgt nicht bei Erhitzen in Öl. [868]

Rhythmenbildung bei der Erstarrung des Schwefels. Nachdem einmal an einer Stelle der Wissenschaft der Rhythmenbildung bei irgendwelchen Vorgängen größere Aufmerksamkeit geschenkt worden war, schloß sich ein immer umfangreicher werdendes Beobachtungsmaterial aus allen Gebieten der Natur diesem Ausgangspunkt — rhythmisch — an. Nach Pausen in den Veröffentlichungen kommen immer wieder neue Beobachtungen zur allgemeinen Kenntnis, und die wellenförmig auftretenden Geschehnisse werden immer genauer studiert. — Läßt man flüssigen Schwefel*) in dünner Schicht langsam erkalten, so geht

von den Erstarrungskeimen eine rhythmische Ablagerung des festen Schwefels aus. Man schmilzt ihn in einem Reagenzglas und läßt, um eine dünne Schicht zu erhalten, durch Rotieren bei wagerechter Stellung des Glases die Flüssigkeit das Glas entlang laufen. Beim Abkühlen beginnt die Erstarrung an zerstreut liegenden Punkten. Rauheiten im Glase, Verunreinigungen des Schwefels usw. bilden die Keime zum Erstarrungsbeginn. Bei stärkerer Vergrößerung beobachtet man eine nach den Keimzentren gerichtete Strömung in der Flüssigkeit, und mit bloßem Auge sieht man vor dem Erstarrungsrande eine helle, stärker durchsichtige Linie herschreiten. Dieser Erstarrungsrand läßt abwechselnd helle und dunkle Streifen hinter sich, die dem Ganzen ein an die Achatstruktur erinnerndes Aussehen verleihen. Je nach den Erstarrungsverhältnissen werden die Ringabstände verschieden groß, sie nehmen nach außen meist ab. Beim Zusammentreffen zweier solcher Ringsysteme entsteht eine breitere helle Trennungslinie zwischen ihnen. — Bei besonders dünner Schwefelschicht wachsen an Stelle der Ringsysteme oft auch dendritartige Gebilde, die von einem Zentrum ausgehen und ebenfalls Trennungslinien auftreten lassen, wenn sie mit der benachbarten Achat- oder Dendritenstruktur zusammentreffen.

Zur Erklärung dieses Vorganges wird der Verlust des Schwefels beim Erstarren benützt, da sich nämlich zeigt, daß die streifige Struktur von Verdickungen und Verdünnungen der erstarrten Schicht herrührt. Der vom Zentrum ausgehende „Erstarrungsstrom“ ist gerade entgegengesetzt dem beim Erstarren beobachtbaren Strömungen der Flüssigkeit gegen das Zentrum. Letztere werden bewirkt durch die kapillare Saugwirkung des erstarrten Zentrums und durch das Bestreben der Kristalle, bei der Erstarrung nach allen Seiten, also auch nach der Senkrechten zur Schicht, zu wachsen und dadurch eine Anhäufung und Verdickung beim Erstarren zu bewirken. Dadurch wird ein Zufluß ringsum veranlaßt (heller Ring vor dem Erstarrungsrande), der die Schicht verdünnt. Diese erkaltet und erstarrt dort schneller, bevor sie sich durch neuen Zufluß von außen verdickt. Jenseits des dünnen Ringes ist die Erkaltung wieder langsamer, und das rhythmische Spiel wiederholt sich.

P. [706]

Über die Lebensdauer alpiner Ericaceen macht Dr. Fr. K a n n g i e ß e r, dem wir bereits wertvolle Untersuchungen über die Lebensdauer verschiedener Zwergsträucher verdanken*), in den *Berichten der deutschen pharmazeutischen Gesellschaft* (XXIV, S. 29) einige interessante Mitteilungen. Von den am Großen St. Bernhard in einer Höhe von 2000 bis 2400 m am häufigsten vorkommenden vier Ericaceen wird die rostblättrige Alpenrose (*Rhododendron ferrugineum*) am ältesten; bei einem Exemplar mit 42,5 mm Stammdurchmesser wurde ein Alter von 103 Jahren festgestellt. Die Lebensdauer der übrigen Arten ist wesentlich geringer; beim Heidekraut (*Calluna vulgaris*) wurden als höchstes Alter 33 Jahre (bei 10 mm Durchmesser), bei der Heidelbeere (*Vaccinium Myrtillus*) 29 Jahre, bei der Preiselbeere (*Vaccinium Vitis Idaea*) nur 13 Jahre beobachtet. [734]

*) Vgl. *Prometheus*, Jahrg. XXII, Nr. 1131, Beibl. S. 154 und Jahrg. XXIII, Nr. 1190, Beibl. S. 181/182.

*) *Kolloid-Zeitschrift* 1915, S. 109.

BEIBLATT ZUM PROMETHEUS

ILLUSTRIERTE WOCHENSCHRIFT ÜBER DIE FORTSCHRITTE
IN GEWERBE, INDUSTRIE UND WISSENSCHAFT

Nr. 1362

Jahrgang XXVII. 10

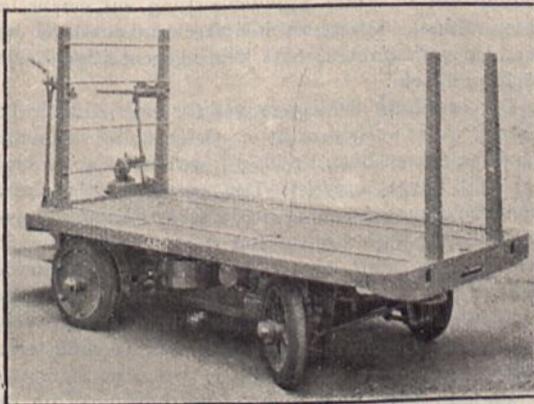
4. XII. 1915

Mitteilungen aus der Technik und Industrie.

Automobilwesen.

Das Elektromobil im Werkstättenbetriebe. (Mit zwei Abbildungen.) Im Fabrikbetriebe spielt Transport der Rohstoffe und der fertigen und halbfertigen Werkstücke eine so wichtige Rolle, daß sehr häufig, besonders bei im Verhältnis zu ihrem Gewicht nicht sehr hochwertigen Waren, die im Laufe des Fabrikationsherganges oftmals den Platz wechseln und dabei größere Wege zurückzulegen haben, der Preis des Fertigfabrikates durch die Transportkosten nicht unwesentlich beeinflußt wird. Trotzdem vollzieht sich dieser Transport innerhalb der Werkstätten, soweit er nicht durch Krane oder bei Massengütern durch Förderbänder, Becherwerke und ähnliche Fördereinrichtungen bewerkstelligt wird, meist noch mit Hilfe von Handwagen und Karren, die entweder auf kleinen Gleisen laufen oder nach Bedarf einfach über den Werkstättenfußboden gerollt, immer aber durch die Kraft des oder der Arbeiter bewegt werden. Neuerdings beginnt aber auch der Kraftwagen, das mit Akkumulatoren ausgerüstete Elektromobil, als Zeit und Arbeit sparendes Transportgerät im Werkstättenbetriebe mehr und mehr Anwendung zu finden, nachdem man gefunden hat, daß die wesentlich höheren Anschaffungskosten solcher Transportkarren durch die Ersparnisse im Betriebe sehr

Abb. 24.



Werkstätten-Kraftwagen der A. E. G. unbeladen.

rasch eingebracht werden und die Gesamtkosten des Werkstättentransportes sich durch den Kraftwagen ganz bedeutend herabsetzen lassen. Ein solches Werk-

stättenauto der A. E. G. ist in den Abb. 24 und 25 dargestellt. Der zweiachsige Triebwagen hat eine 2,3 m lange und 1,2 m breite Plattform, die des bequemen Be- und Entladens wegen nicht allzu hoch über dem

Abb. 25.



Werkstätten-Kraftwagen der A. E. G. beladen.

Boden liegt. Von dem an einem Ende angeordneten Führerstand aus bedient ein Mann die Steuerung sowie eine Hand- und eine Fußbremse, und er kann, bei nicht geradezu unvernünftig aufgetürmter Ladung, bequem über Wagen und Ladung hinweg den Fahrweg übersehen. Das Tragvermögen eines solchen Wagens beträgt 1000 kg. Er ist gut gefedert und mit Gummirädern versehen, so daß er außer auf glattem Werkstättenboden auch ohne Schaden über gepflasterte Höfe usw. fahren und Gleise kreuzen kann. Der unter der Wagenplattform eingebaute Akkumulator besitzt 40 Zellen für 75—110 Volt Spannung und 80 Ampere Ladefähigkeit bei 5 stündiger Entladung, so daß das Aufladen ohne Störung des Betriebes in der Mittagsstunde und am Abend nach Betriebsschluß erfolgen kann. Die beiden Antriebsmotoren leisten je 0,9 PS. im ununterbrochenen Betriebe und verleihen dem Wagen Geschwindigkeiten von 4500, 6000 und 8000 m in der Stunde, Geschwindigkeiten, welche die bei von Hand bewegten Transportkarren erzielbaren weit übertreffen, aber doch den Verhältnissen eines Werkstattbetriebes soweit angepaßt sind, daß Unfälle durch zu rasches Fahren nicht zu befürchten sind. Die Kosten eines einmaligen Aufladens der Akkumulatoren betragen etwa 1,50 M., und bei dieser Höhe der Stromkosten und einem Preise des Wagens von rund 5000 M. hat

man bei reichlicher Abschreibung und Verzinsung und unter Anrechnung von Unterhaltungs- und Reparaturkosten sowie Bedienung in der Eisenbahnwerkstätte Frankfurt a. M.*) mit einem Werkstättenauto Transporte, die früher von Hand bewältigt wurden und im Jahre 12 100 M. kosteten, für 5130 M. jährlich ausführen können. Ein etwas größeres Elektromobil für Fabrikbetrieb wird von der Aktiengesellschaft Brown, Boveri & Cie. in Baden (Schweiz) für den Verkehr auf den Normalspurgleisen in Werkstätten und Fabrikhöfen gebaut, das auch mit Anhängerwagen betrieben werden kann, in der Bauart aber nur sehr wenig von dem oben beschriebenen Wagen abweicht. Dieses Fahrzeug kann, da es mit Puffern, Zughaken und Ketten versehen ist, auch als Rangierlokomotive zum Verschieben von normalspurigen Güterwagen auf den Fabrikgleisen verwendet werden, stellt also eine Vereinigung von Lastwagen und Lokomotive dar, die den gebräuchlichen Verschiebelokomotiven gegenüber große Vorzüge besitzt.

W. B. [1960]

Der Weltbesitz an Elektromobilen. Das Elektromobil ist in gewöhnlichen Zeiten dem durch Verbrennungsmotor angetriebenen Kraftwagen gegenüber dadurch im Nachteil, daß es nicht überall, wo es hinkommt, mit Kraft versorgt werden kann. Da es außerdem in seiner Bewegungsfreiheit dadurch ein wenig beschränkt ist, daß sein Kraftvorrat wegen des hohen Gewichts der Akkumulatoren nicht groß sein kann, so eignet es sich nicht recht für lange Fahrten. Elektrischer Antrieb wird hauptsächlich für solche Wagen benutzt, welche im Bannkreis großer Städte verkehren und zahlreiche kurze Fahrten zu machen haben, wobei ihre Vorzüge, wie geräuschloser Gang, hohe Sauberkeit, leichte Inangansetzung des Motors, gut zur Geltung kommen. Droschken, Wagen der Post, der Feuerwehr, der Straßenreinigung und Müllabfuhr erhalten daher vornehmlich elektrischen Antrieb. Für die meisten europäischen Länder, deren Versorgung mit Öl und daher auch mit Benzin durch den Krieg erschwert oder ganz unmöglich gemacht ist, hat jetzt das Elektromobil besonders großen Wert. Gegenüber dem anderen Verbrauch an elektrischem Strom ist der Kraftbedarf der Elektromobile kaum fühlbar, und er würde auch dann noch leicht zu befriedigen sein, wenn es sehr viel mehr Elektromobile gäbe als tatsächlich vorhanden sind. Besonders bei uns in Deutschland weiß man jetzt den elektrischen Antrieb für Kraftwagen sehr zu schätzen. Die glücklichen Besitzer von Elektromobilen brauchen sich um die Brennstoffbeschaffung, wenn sie nicht gerade weite Reisen unternehmen wollen, keine Sorge zu machen. Es ist für unser Verkehrsleben daher erfreulich, daß Deutschland unter allen europäischen Ländern die meisten Elektromobile besitzt. Weitaus an der Spitze stehen die Vereinigten Staaten, wo gegen 50 000 Elektromobile in Fahrt sind. Dort hat man bereits begonnen, an den wichtigsten Verkehrsstraßen des Landes besondere Ladestationen für Elektromobile einzurichten. In Deutschland gab es nach einer amerikanischen Zusammenstellung zu Anfang 1914 862 Personen-, 554 Lastautomobile und 275 Dreiräder mit elektrischem Antrieb. In Berlin verkehrten 480 elektrische Droschken und 154 elektrische Dreiräder für

den Postdienst. In ganz Deutschland gab es 134 Elektromobile im Feuerwehrdienst. Auch Österreich-Ungarn wies mit 134 Personen-, 117 Lastelektromobilen und 16 Dreirädern einen ansehnlichen Bestand auf. In England gab es 201 Personen-, 62 Lastautomobile und 25 Dreiräder mit elektrischem Antrieb, in Frankreich entsprechend 100, 190 und 28 solcher Fahrzeuge. Weiterhin besaßen die Schweiz 200 Elektromobile (keine Dreiräder), Italien 238 (in der Mehrzahl Lastwagen), die Niederlande 115, Dänemark 28, Spanien 13, Rußland 8, Schweden 6 und Rumänien und Belgien je einen elektrischen Wagen. Da die Brennstoffpreise auch nach dem Kriege bei uns wohl noch einige Zeit hoch bleiben werden, dürfte sich die Zahl der Elektromobile noch sehr stark vermehren. Stt. [1911]

Schiffbau.

Ein neuer Schiffstyp für die Binnenschifffahrt. Mit dem zunehmenden Verkehr ganz großer Schiffe in der Binnenschifffahrt, mit der Vermehrung der Schiffe mit eigener Antriebsmaschine und mit der Zunahme der starken und tiefgehenden Schleppdampfer wird die Forderung nach einem Schutz der Kanal- und Flußsohlen gegen die Einwirkungen der Schiffsschrauben immer dringender. Hinsichtlich der Berliner Gewässer trägt man sich schon mit dem Gedanken, für alle Schraubenschiffe die Verwendung einer Platte unter der Schraube, wodurch die Beschädigung der Kanalsohle verringert wird, vorzuschreiben. Da ist nun einer neuer Schiffstyp von besonderem Wert, der in den letzten beiden Jahren erprobt und bei dem überhaupt jede Beschädigung der Kanalsohle ausgeschlossen ist. Dies sind die Luftschraubenschiffe, also Fahrzeuge mit Motorantrieb, die durch eine Luftschraube weiterbewegt werden. Man baute zunächst Luftschraubenboote in Frankreich und auch in England nur für Sportzwecke, also als schnelle kleine Fahrzeuge. Im vorigen Jahre sind aber in beiden Ländern auch Versuche mit größeren schweren gewerblichen Fahrzeugen gemacht worden, die durchaus befriedigt haben. So hat man in England bereits mehrere Luftschraubenschiffe mit 100 t Ladefähigkeit gebaut — einer Größensteigerung zum nächst vielleicht auf 300 t stellt natürlich nichts im Wege — und außerdem auch einen Schlepper mit Luftschraube in Dienst gestellt. In England fahren die Schiffe mit Ladung mit 6—7 km Stundenleistung auf einem belebten Kanal. Wenn zwei Luftschraubenschiffe aneinander vorbeifahren, tritt keine gegenseitige Beeinträchtigung ein.

Der erwähnte Schlepper war für eine Kolonie bestimmt, wo er auf einem 60 cm tiefen und 8 m breiten Kanal zu fahren hat. Er ist $9\frac{1}{4}$ m lang, 2,40 m breit und geht nur 25 cm tief. Der Antrieb erfolgt durch einen Rohölmotor von 15 PS, der 450 Umdrehungen macht. Die Luftschraube hat 2,40 m Durchmesser. Das Fahrzeug läuft damit etwa 12 km in der Stunde. Es kann einen Anhang mit 70 t Last mit etwa $7\frac{1}{2}$ km Stundenleistung schleppen. Es dürfte schwer sein, die gleiche Geschwindigkeit mit 15 PS und einer Wasserschraube zu erreichen.

Da man heute noch nicht viel Erfahrungen im Betrieb von Nuttschiffen mit Luftschraube hat, kommen diese zunächst nur in kleiner Ausführung auf engen und flachen Gewässern in Frage. Es dürfte jedoch sehr bald auch möglich sein, Schlepper bis etwa 200 PS und größere Frachtfahrzeuge mit Luftschraube zu bauen.

*) Organ für die Fortschritte des Eisenbahnwesens 1915, S. 277.

In jedem Falle bleibt als wichtiger Vorzug geringerer Tiefgang und Fortfall der Schraubenwirkung auf die Kanalsohle bestehen. Ferner ist die Bauart solcher Luftschaubenschiffe wesentlich einfacher als die der Wasserschraubenschiffe oder Raddampfer. Außerdem ist es sehr wesentlich, daß beim Luftschaubenantrieb der benötigte Motor weniger stark zu sein braucht. Die Kraftersparnis beträgt etwa 15 bis 25 v. H., weil man sehr große Schrauben mit hohem Wirkungsgrad verwenden kann. Das vermindert natürlich die Betriebskosten erheblich. Bei Schleppern fällt auch ins Gewicht, daß sie sehr flach sein können, und daß die Besatzung aus höchstens einem Motorwärter und einem Führer zu bestehen braucht. Während bei kleinen schnellen Booten zu befürchten ist, daß die große Luftschaube für Mitfahrer oder andere Fahrzeuge und deren Insassen gefährlich werden kann, kommt dies bei größeren Lastschiffen und Schleppern nicht in Frage, da die Schraube nicht über die Schiffsborde hinausreichen wird. Man wird im allgemeinen wohl kaum größere Schrauben als von $2\frac{1}{2}$ m Durchmesser verwenden, während die Breite der Schiffe meist 3 m und darüber betragen dürfte.

Die beim Luftschaubenantrieb zu erwartenden Vorteile sind so bedeutend, daß größere Versuche auch bei uns angebracht erscheinen. Besondere Mißerfolge sind dabei kaum zu erwarten. Als Nachteil kommt höchstens in Frage, daß die Wirkungsweise der Schraube für Rückwärtsfahrt eine schlechte sein wird und die Fahrzeuge daher vielleicht schlecht manövrieren. Dem kann man aber vielleicht durch Verwendung einer besonderen Rückwärtsschraube oder aber einer Drehflügel-schraube³ vorbeugen oder abhelfen. Stt. [1042]

Der Kreiselkompaß in der Flotte der U. S. A.*). 20 Schlachtschiffe, 1 Panzerkreuzer und 15 Unterseeboote der Vereinigten Staaten sind jetzt mit Kreiselkompaß ausgerüstet. Außerdem ist die weitere Einführung in bestimmten Schiffsklassen vorgesehen. Besondere Sorgfalt wird in der Marine auf die Ausbildung der Offiziere und Mannschaften für den Gebrauch des Kompasses verwendet. Diese werden zu dem Zwecke einen Monat lang in militärischen Anstalten in Neuyork oder in den Werkstätten, in denen die Kompassse hergestellt werden, eingehend instruiert. Das Navigationsbureau und die Atlantische Flotte unterhalten ferner Kreiselkompaß-Sachverständige, deren Aufgabe es ist, die Kompassse zu überwachen und Instruktion über ihre Handhabung zu geben.

P. [939]

Ein neuartiges Rettungsboot mit teils klappbaren und teils rolladenartigen Seitenteilen. Die Unterbringung von Rettungsbooten auf den Seeschiffen macht deshalb besondere Schwierigkeiten, weil die Boote verhältnismäßig viel Raum einnehmen, der für andere Zwecke gänzlich verloren ist. Man hat deshalb früher zusammenklappbare Boote aus Segeltuch oder ähnlichem Material verwendet, die sich aber nicht bewährt haben, weil solches Material weder den auftretenden mechanischen Beanspruchungen noch den Witterungseinflüssen genügenden Widerstand bieten konnte. Man half sich damit, daß man sogenannte Halbklappboote herstellte, mit einem niedrigen, nur wenig Raum beanspruchenden Schiffsrumpf, der nur sehr wenig Freibord hatte, dessen Höhe aber zur

Erzielung der erforderlichen Tragfähigkeit gerade genügte. Die diesen Booten fehlende Seitenhöhe wurde durch ein zusammenklappbares Schanzkleid ersetzt, das im zusammengeklappten Zustande den Raumbedarf des Bootes nicht erhöhte, aufgeklappt aber den nötigen Freibord darstellte und das Boot auch bei starkem Seegang vor dem Vollschielen sicher schützte. Diese umklappbaren Seitenteile konnten im mittleren Teile des Bootes aus geraden Brettern gebildet werden, für Vorder- und Hinterteil des Bootes aber mußte man der geschweiften Form wegen wieder auf das wenig widerstandsfähige Segeltuch zurückgreifen. Neuerdings aber hat man diese Endteile rolladenartig ausgeführt*) und sie so eingerichtet, daß sie sich in die doppelwandigen, umklappbaren Seitenteile des geraden Mittelschiffes einschieben und dann mit diesen umklappen lassen. Vorder- und Hintersteven sind durch umlegbare Teile verlängert, und an diesen werden die Enden der ausgezogenen Rolläden befestigt, deren anderes Ende in den geraden Teil der Mittelschiffseitenwände hineinragt. Oben und unten werden die Rolläden in entsprechend gebogenen U-Eisen geführt, deren unteres auf dem festen Bord des Boottrumpfes befestigt ist, während das obere nach dem Zurückschieben des Rolladens mit niedergelegt und mit dem geraden Teil der Seitenwand umgeklappt werden kann. Die geraden Teile der umklappbaren Seitenwände bestehen aus einer Lage Teakholz und zwei Lagen Mahagoni, während die Rolläden aus Streifen von zwei Lagen Mahagoni bestehen, zwischen welche das die einzelnen Streifen verbindende imprägnierte Segeltuchband gelegt ist, so daß es gegen Wasser und Witterungseinflüsse nach Möglichkeit geschützt erscheint. Diese neuartigen Rettungsboote sind etwas teurer in der Herstellung als die gewöhnlichen Halbklappboote mit Segeltuchseitenwänden, sie dürfen aber auch ohne weiteres als erheblich besser angesehen werden und haben außerdem den sehr wesentlichen Vorzug, daß sie, zusammengeklappt, nur wenig mehr als 60 cm Höhe besitzen und deshalb verhältnismäßig wenig Raum beanspruchen. Das Aufklappen und Gebrauchsfertigmachen der Seitenteile kann von vier Leuten im Zeitraum einer Minute vorgenommen werden.

W. B. [888]

Hygiene.

Keimfreies Trinkwasser mittels Tierkohle. Nach Beobachtungen, die in der *Wiener klinischen Wochenschrift* mitgeteilt werden, scheint es möglich zu sein, Wasser dadurch völlig keimfrei zu machen, daß man es mit Tierkohle kurze Zeit schüttelt und dann filtriert. Versuche zeigten, daß 1 l Wasser, in dem ein Zehntel Öse Cholerakultur oder Typhusbazillen enthalten war, durch Behandlung mit 10 g Tierkohle und nachfolgendes Klären vollkommen keimfrei wurde, während das zum Vergleich ohne Tierkohle behandelte Wasser zahlreiche Keime enthielt. Diese Beobachtung über die antibakterielle Wirkung der Tierkohle kann gerade in der gegenwärtigen Kriegszeit für unsere im Felde stehenden Soldaten, die oft unter schlechten Trinkwasser-Verhältnissen zu leiden haben, von größter Bedeutung werden.

[909]

Verhinderung der Staubbildung auf den Goldgruben am Witwatersrand. Das Gold kommt am Witwaters-

*) *Scientific American* 1915, S. 153.

*) *Schiffbau* 1915, S. 508.

rand in einem harten Quarzkonglomerat vor, das zu Schlamm gepocht und gemahlen werden muß, wenn es möglichst vollständig gewonnen werden soll. Dieser aus feinsten Quarzsplittchen bestehende Sand häuft sich vor den Gruben zu berghohen Halden auf, beträgt doch die Förderung mancher Gruben bis zu 2000 t täglich. Ist der von dem Pochwerk kommende nasse Sand auf der Halde getrocknet, so kann der Wind ihn abtragen, um die feinsten Teilchen in Staubwolken weithin zu verwehen, die eine oft beklagte Plage für die Umgebung der Gruben, namentlich aber für das von Bergwerken umsäumte Johannesburg bilden. Die Schönheit der Sonnenuntergänge, die man der Lichtbrechung in diesen Quarzstaubwolken zuschreibt, können die Bewohner der Bergwerksstadt nicht für die gesundheitsschädlichen Einflüsse einer verunreinigten Luft entschädigen.

Auf einigen Gruben scheint man ein erfolgreiches Mittel gefunden zu haben, um die Bewohner des Randes von der Staubplage zu befreien. Man setzt dem feinsten aus der Goldaufbereitung kommenden Schlamm, nachdem man ihn mit 2 Teilen Wasser verdünnt hat, 100 Pfd. Salz auf die Tonne zu. Diese Salzschlamm-mischung wird durch Röhren auf die Halden geleitet und hier verspritzt, bis sich auf der Oberfläche eine dünne Kruste gebildet hat. Die staubverhindernde Wirkung besteht darin, daß die Kruste infolge der hygroskopischen Eigenschaften des Salzes nicht eintrocknet, sondern stets einen geringen Grad von Plastizität besitzt; sie bildet so eine schützende Decke über der Halde. Das Verfahren muß drei- bis viermal jährlich wiederholt werden.

Auch in Deutschland hat man versucht, die hygroskopischen Eigenschaften der chormagnesiumreichen Endlaugen aus Chloralkaliumfabriken zur Staubbeseitigung auf Landstraßen und in Kohlenbergwerken zu benutzen. Soweit dem Verfasser bekannt ist, hat man hierbei jedoch nicht, wie am Rand, mit ihnen einen Salzschlamm hergestellt, sondern sie rein verspritzt. Diese Versuche waren erfolglos. Es ist anzunehmen, daß man auch mit Salzschlamm keinen Erfolg gehabt hätte, denn das Verfahren eignet sich nur für Flächen, die weder begangen noch befahren werden. Hier aber bildet das Überspritzen mit Salzschlamm jedenfalls eine besser schützende Decke, als das mit reinen Salzlösungen, die beim Durchtränken der Oberfläche keine so feste und zusammenhängende Kruste bilden können.

Zö. [871]

Die Desinfektionskraft des Bügelns. Schon vor einigen Jahren stellte Prof. Dr. Karl Svehla in Prag Versuche über obigen Gegenstand an, die ergaben, daß das Bügeln tatsächlich eine sterilisierende Wirkung auf dünne Stoffe ausübt. In der letzten Zeit wurden im Berliner Institut für Infektionskrankheiten auch derartige Experimente angestellt. Es zeigte sich dabei, daß bei einer gewissen durch das Bügeln erzielten Temperatur verschiedene pathogene Bakterien abgetötet wurden, andere dagegen, besonders sporenhaltiges Material (Milzbrandsporen), sogar bei dieser für das Bügeln zulässigen Höchsttemperatur virulent blieben, während bei 150°, einer Temperatur, die in der Praxis jedenfalls zumeist vorkommen dürfte, der Erfolg klein oder unsicher war. Diese Ergebnisse wurden folgendermaßen erreicht: Leinwandstücke, die mit Reinkulturen von Choleravibrionen, Tuberkelbazillen usw. in unreinem Flußwasser getränkt waren, wurden unter verschiedenen Versuchsanordnungen gebügelt. Ein in das Eisen

eingelassenes Thermometer zeigte die Temperatur an. Nicht verwunderlich ist, daß ein beiderseitiges Bügeln der Leinwand bessere Resultate als einseitiges ergab.

Die Tatsache, daß nur bei einer Temperatur von 250° mit Sicherheit auf eine vollständige Abtötung der Bakterien gerechnet werden kann, sehr gründliche Ausführung der Arbeit vorausgesetzt, legt nahe, die desinfizierende Wirkung des Bügelns zwar in entsprechenden Fällen in Berechnung zu ziehen, sie aber ja nicht zu überschätzen, sich vielmehr dabei immer in höherem Grade auf die altbewährten Desinfektionsverfahren zu verlassen.

R. v. Aichberger. [1020]

Verschiedenes.

Reform-Uhrglas für das Laboratorium*). (Mit einer Abbildung.) Um den allgemeinen Übelstand bei den herkömmlichen Uhrgläsern zu vermeiden, und zwar, daß sie infolge ihrer gleichmäßigen sphärischen Rundung durch die kleinste Bewegung verrutschen oder durch Unachtsamkeit mit ihrem Rande nicht völlig horizontal zu liegen kommen und dadurch ihren Zweck, etwa als Bedeckung einer Öffnung, nur unvollkommen erfüllen, bringt die Firma Ströhlein & Co., Düsseldorf, ein Reform-Uhrglas auf den Markt, das, wie Abb. 26 zeigt, einen abgesetzten Rand hat, also einen tellerförmigen Querschnitt aufweist. Diese einfache Modifizierung dürfte allgemeine Beachtung verdienen.

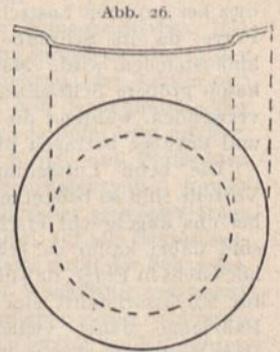


Abb. 26.
Tellerförmiges Reform-Uhrglas mit Absatz ringsum.

P. [727]

Die Benutzung kleiner Gasballons zum Messen senkrechter Abstände in Bergwerken, Höhlen und Gebäuden. In Bergwerken entstehen durch den Abbau große Hohlräume, die im Steinkohlenbergbau sich meist in horizontaler Richtung ausdehnen, während sie im Erzbergbau und Salzbergbau auch große Höhen erreichen. Die Räume müssen durch den Markscheider genau ausgemessen werden, wobei die Ermittlung der Höhen besonders umständlich ist; will man sie nicht durch Winkelmessung berechnen, so müssen sie durch aneinander befestigte Meßblatten direkt ermittelt werden. In Amerika ist ein einfaches Verfahren in Aufnahme gekommen. Man benutzt dort kleine Gasballons, wie sie Kindern als Spielzeug dienen, die man an seidenen Fäden bis zum First hochsteigen läßt. Die Länge des Fadens kann man sehr einfach beim Aufwickeln auf eine rechteckige Pappscheibe feststellen. Am zweckmäßigsten ist es, die Hüllen für die Ballons in der Grube selbst aus einer mitgeführten Stahlflasche mit Wasserstoff zu füllen.

Aber nicht nur in Bergwerken, auch sonst läßt sich das Verfahren anwenden. Wieviel Schwierigkeiten bereitet nicht dem Höhlenforscher die Messung der Höhe bis zu der vielfach und unregelmäßig auf und ab steigenden Decke! Ferner sei noch an die Benutzung von Gasballons bei Messungen in Kirchen, Sälen usw. erinnert, wo sie dem Architekten und Handwerker von Nutzen sein können, um senkrechte Abstände an Stellen zu messen, die sonst nur mit Leitern zugänglich wären.

Zö. [732]

*) Zeitschr. f. angew. Chemie 1915 (Aufsatzteil), S. 272.