

PROMETHEUS

ILLUSTRIERTE WOCHENSCHRIFT ÜBER DIE FORTSCHRITTE
IN GEWERBE, INDUSTRIE UND WISSENSCHAFT

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

Nr. 1409

Jahrgang XXVIII. 4.

28. X. 1916

Inhalt: Über den Stand der Technik der Nahrungs- und Genußmittel. Von Ingenieur UDO HAASE. — Fortschritte in der maschinellen Bearbeitung von Gold- und Platinlager. Von Zivilingenieur ADOLPH VOGT. Mit drei Abbildungen. — Die Katalase und ihre physiologische Bedeutung im Tier- und Pflanzenreiche. Von F. P. BAEGE. — Rundschau: Niveauunterschiede im Völkerleben. Von Ingenieur JOSEF RIEDER. — Sprechsaal: Die Gleitgeschwindigkeit der motorlosen Flußfahrzeuge. — Notizen: Vom Leinöl. — Die englische Munitionsproduktion. — Ein interessantes Vorkommen der Wandermuschel. — Giordano Bruno als Vorkämpfer für das kopernikanische Weltssystem. — Über die Schädlichkeit des Schwefels in Moorböden.

Über den Stand der Technik der Nahrungs- und Genußmittel.

Von Ingenieur UDO HAASE.

Die Technik der Nahrungs- und Genußmittel hat im Laufe der Zeit mancherlei Umwandlungen erfahren. Nicht nur, daß sie vom rein wissenschaftlichen Standpunkte in bezug auf Ernährungs- und Nährstoffverwertungsfragen in der verschiedenartigsten Weise beeinflusst wurde, wobei eine gewisse Gegensätzlichkeit in bezug auf gegenteilige Anschauungen nicht immer vermieden werden konnte, sondern die Technik hat es auch verstanden, die Nährstoffe auf ihren Nährwert hin besser auszunützen, vollkommener aufzuschließen, und hat auch die verschiedensten sonst in der Technik angewandten Maßnahmen der Nahrungsmittelverarbeitung zu gute kommen lassen. Es ist nicht die Aufgabe einer verhältnismäßig umgrenzten Abhandlung, alle Mittel und Wege im einzelnen zu behandeln; wenn wir aber systematisch die verschiedenen maßgebenden Faktoren und gewisse Eigenheiten in dem weitverzweigten Gebiet der Nahrungs- und Genußmittelverarbeitung allgemein zu zergliedern suchen, so ergibt sich ein ziemlich zutreffender Überblick über die den jetzigen Stand der Technik ergebenden Entwicklungsstufen.

Die altbekannten Mittel, um Nahrungsstoffe der Verdauung aufzuschließen, Nahrungsmittel zu erhalten (konservieren), sind mechanische Zerkleinerung unter Einfluß von Hitze und Kälte (Temperaturveränderung) unter Anwendung von Wasser und Dampf sowie gewissen chemikalischen Zusätzen (Salzen), ferner die Anwendung indifferenten Gase, z. B. Kohlensäure, oder oxydierender und keimtötender Gase, wie Sauerstoff, Ozon, zwecks Umbildung oder Sterilisierung. Die Einhaltung bestimmter Temperaturen spielt namentlich bei der Schaffung von Dauerwaren eine Rolle, weil man erkannt hat,

daß die Überschreitung gewisser kritischer Temperaturen eine Umwandlung oder Zersetzung bestimmter Nährstoffe, z. B. des Eiweiß, des Kaseins der Milch, gewisser Aromastoffe, oder gar eine Ausfällung solcher koagulierender Substanzen veranlaßt. Man hat hier den Ausweg der Druckverminderung oder des Vakuums genommen. Dieses findet beispielsweise vielseitige Anwendung überall dort, wo es sich um eine Eindickung von Extrakten, von Milch, Fruchtsäften u. dgl. handelt. Bei Fruchtsäften, welche eingedickt werden, ebenso bei Kaffee- und Teeauszügen, kommt es besonders auf Aromaerhaltung an. Das Aroma wird vielfach durch ätherische Öle gebildet, die sich in der Hitze leicht zersetzen und verflüchtigen. Hierbei werden die Dämpfe als Kondensat niedergeschlagen und lassen sich den Ausgangsstoffen wieder einimpfen. So verfährt man auch beim koffeinfreien Kaffee oder beim teinfreien Tee, nachdem man zunächst die Aromastoffe herausgezogen, die auszumerdenden Alkaloide (Kaffein, Tein) mittels Lösungsmitteln (Säuren, Alkalien) frei gemacht hat. Da die meist ölartigen Aromastoffe auf Fettlösungsmittel reagieren, so verwendet man hierzu Äther, Benzol, Chloroform u. dgl., welche nachher, wenn die Aromastoffe den Urstoffen wieder zugeführt werden sollen, durch Verflüchtigen im Vakuum abgesondert werden. Im Gegensatz hierzu ist der erhöhte Druck in dicht verschlossenen Gefäßen dann vorteilhaft, wenn eine Aufschließung und Extrahierung, z. B. zur Gewinnung konzentrierter Nährstoffe, erwünscht ist.

Im Anschluß an vorstehendes gibt die Milch in ihrer Verarbeitung ein gutes Beispiel. Sei es zur Herstellung von Dauermilchpräparaten (kondensierte Milch, Milchpulver) oder zur Verarbeitung auf Nährpräparate, stets ist für den End-erfolg die Erhaltung der leichten Löslichkeit der Eiweißstoffe (des Kaseins), der Fetteile und die

Vermeidung des Ausfällens der Stoffe Bedingung. Solange man dies nicht beachtete, erhielt man z. B. Trockenmilch, kondensierte Milch, bei welcher namentlich das Kasein eine solche Veränderung, insbesondere eine derartig schwere Löslichkeit, erfuhr, daß durch Vermischen mit Flüssigkeiten eine flockige und verändert schmeckende Mischung herauskam. Bei der Milcherhitzung geht man daher nicht über 60—70 Grad hinaus und benutzt insbesondere das Vakuum, um die Wasserdämpfe abzuziehen; auch finden Trockentrommeln, von innen geheizt, welche jedoch eine gewisse Temperatur einhalten, vorteilhafte Anwendung im Großbetriebe, zumal hier die einzudickende Flüssigkeit in dünner, eine große Oberfläche darbietender Lage darüber hinwegläuft. Ferner dient der Heißluftstrom dazu, den Trockenprozeß zu beschleunigen. Technisch beachtenswert ist außerdem die feine Zerstäubung mittels Düsen, besonders im Heißluftstrom. Gleichzeitig wird eine Entkeimung durch Heißluftströme herbeigeführt, gegebenenfalls unter Benutzung einer Ozonisierung. Der Zuckergehalt der Milch erleidet in der Hitze auch eine Umwandlung (Karamelisierung), was vermieden werden muß. Bei der Butterkonservierung wird diese im Vakuum durch Schleudern vom Kasein unter Ausscheidung von Sauerstoff und Kohlensäure befreit. Das Ausfällen des Kaseins der Milch geschieht technisch, außer der bekannten Art vermittels des Labs aus dem Kälbermagen, mit Hilfe von Säuren (Essigsäure, Salzsäure, Schwefelsäure), wie ja überhaupt Säuren Eiweißstoffe zur Koagulierung bringen, was in der Nahrungsmitteltechnik mehrfach Anwendung findet. Bei der Milch vornehmlich kommt eine weitere technische Maßnahme zur Anwendung, die aber auch sonst zur feinen Verteilung von Fettstoffen benutzt wird, d. h. zur Herstellung feiner Emulsionen, und das ist die sogenannte Homogenisierung. Bei diesem Verfahren werden auf rein mechanischem Wege, beispielsweise durch enge Durchtrittskanäle, die Fetteilchen zertrümmert und fein zerkleinert, so daß sie in der Emulsion besser in der Schwebe erhalten werden und weder aufsteigen noch zu Boden fallen oder Klumpen bilden. So läßt sich auch homogenisierte Milch unter Erhaltung ihrer Emulsioneigenschaft besser erhitzen oder kochen. Die Homogenisierung findet gerade auch bei der Herstellung von Milchpräparaten Anwendung.

Wie man durch künstliche Anreicherung von Stoffen eine Veränderung in der stofflichen Zusammensetzung gewisser Nahrungsmittel und eine Anpassung an andere Nahrungsstoffe erreicht, zeigt am treffendsten die Bestrebung, die Tiermilch der Frauenmilch gleichwertig zu machen. Bekanntlich enthält die Kuhmilch einen Kasein- und Fettgehalt, welcher eine stofflich andere Gruppierung als die Frauenmilch zeigt.

Namentlich neigt das Kasein der Kuhmilch leicht zur Flockenbildung, was die Verdaulichkeit im Säuglingsmagen erschwert, wogegen die Frauenmilch im Kaseingehalt mehr ein feines Gerinsel aufweist. Man behilft sich primitivweise mit Verdünnung der Kuhmilch (Wasserzusatz), was aber die Nährkraft herabmindert. Die vielseitigen Bestrebungen, die schon Jahrzehnte zurückliegen (z. B. Soxhlet), bezwecken in erster Linie eine Fettanreicherung der Kuhmilch durch Zusatz von Sahne, Butter, Pflanzenfetten und dann eine Ausscheidung von Kasein neben Milchzuckeranreicherung.

Für die Verdaulichkeit und den Geschmack eines Nahrungsmittels ist nicht selten die Lösungstemperatur der einzelnen Bestandteile, z. B. der Fette, maßgebend. Die Magentemperatur beträgt 37 Grad, bei schlechtschmeckenden Substanzen ist daher die Löslichkeit in lauem Wasser zu vermeiden, um sie erst durch die Magenwärme zur Lösung zu bringen. In ähnlicher Weise kann bei Extraktbereitungen die Einhaltung bestimmter Temperaturgrenzen die einzelnen Stoffe nach und nach zur Lösung bringen. So werden die phosphorsauren Fleischsalze am besten bei etwa 50 Grad ausgelaut, weshalb bei der Bereitung von Fleischbrühe die Einwirkung unterschiedlicher Temperaturen in verschiedensten Arbeitsstufen ratsam ist.

Die künstlichen Maßnahmen zur Hebung der Verdaulichkeit der Nährstoffe sind sehr vielseitig. Handelt es sich nur darum, einen schlechten Geschmackstoff zu entfernen, eine Entbitterung herbeizuführen, so treten bereits rein chemische Wirkungen in Tätigkeit. So enthält die ein anregendes Nahrungsmittel bildende Kolanuß einen Bitterstoff, sie wird deshalb durch Behandeln mit alkalischen Lösungen und im Röstprozeß entgerbt und aufgeschlossen. Auch die heute mehr und mehr Bedeutung als Nahrungsmittel und als Fetträger gewinnende Bierhefe, welche den bitteren Hopfen festhält, wird mit Alkalien oder Essigsäure entbittert, desgleichen gewisse Hülsenfrüchte u. a. auch mit schwefligsaurem Kalk. Selbst für Futterbereitung tut man dies; es gibt sehr viele Verfahren zur Entbitterung der Lupinen. Bei manchen Früchten, wie z. B. bei der Roßkastanie, welche wegen ihres Stärke- und Eiweißgehaltes für die menschliche Nahrung in Betracht käme, und wovon jährlich ungezählte Mengen wertlos zugrunde gehen, ist dies für den ökonomischen Großbetrieb noch nicht ganz gelungen, obwohl es ein lange erloschenes Patent gibt, wonach das Bitterharz der Kastanie mittels Alkoholentziehung ausgeschieden wird. Hierbei könnte sogar das gewonnene Harz anderen gewerblichen Zwecken dienstbar gemacht werden. Auch Fette hat man chemisch behandelt und im Geschmack verbessert, desgleichen Öle. So hat man Rüböl mit Milch und Säuren

behandelt, Ölein-Palmitin-Stearinfette hat man dadurch der Verdauung besser angepaßt, daß man sie in ihrem Mischungsverhältnis, der Zusammensetzung des Körperfettes ähnlich machte. Selbst sonst unbrauchbare Stoffe, wie Hufe, ferner andere hornartige Gebilde hat man mit Säuren aufgeschlossen, um Nährstoffe daraus zu gewinnen, wenn es sich zunächst auch nur um eine Verwertung für Futterzwecke handelt. Die immer noch eiweiß- und stickstoffhaltigen Abfälle vom Gemüse (Konservenfabrikation) hat man extrahiert und die Nährstoffe daraus niedergeschlagen, so die Möglichkeit eingehendster Ausnutzung gebend, was zumal in Kriegszeiten von Bedeutung ist. Selbst aus Ölprefkuchen hat man Nährstoffe herausgezogen. Den tierischen Leim versuchte man durch Säurebehandlung und Erhitzung zu einem nicht klebenden Nährpräparat umzuwandeln. Beim Fleischextrakt wurde durch Ausscheidung der wertlosen Derivate (Harnstoff, Creatin, Xanthin) ein besser konzentriertes Präparat erhalten.

Insbesondere in der Nahrungsmittelindustrie sucht man durch eine oft auf rein chemisches Gebiet hinüberleitende Sonderbehandlung der Stoffe eine leichtere Verdaulichkeit und bessere Anpassung an die Magensäfte herbeizuführen. Vor allem kommt dabei eine Art Vorverdauung der Eiweißstoffe, eine Umwandlung in Albumine, eine Aufschließung des Kaseins und des Klebers vom Getreide in Betracht. Was den Kleber anbelangt, so gehen bekanntlich die Ansichten noch teilweise auseinander, insbesondere was die Kleieverwertung betrifft (Vollkornbrot usw.). In genannter Hinsicht wäre beispielsweise die Behandlung des Bluteiweißes mit Säuren zu erwähnen, die Extraktion von Eigelb mit Fettlösungsmitteln, wie Essigäther, Azeton u. dgl., zur Herstellung sogenannter Lecithinpräparate, welche Verfahren ebenso wie eine ganze Anzahl anderer meist unter Patentschutz stehen. Kasein wird durch Ammoniak- und alkalische Behandlung besser verdaulich gemacht. Andere Stoffe werden wieder durch weitere, insbesondere Nährsalze, Eisen usw., angereichert, z. B. Eisenmilch. Durch Extraktauszüge aus Pflanzen sind konzentrierte Nahrungsmittel gewonnen worden, welche ihrerseits wiederum in Verbindung mit anderen Nährstoffen bekannte Nährpräparate ergaben. So besteht das bekannte Sanatogen u. a. aus einer Anreicherung von Milchpulver mit Glycerophosphaten, Hämoglobin hat durch Glycerinzusatz zu einem Blutpräparat eine Haltbarkeit erlangt. Tropon ist eine Fleisch- und Fischeiweißverbindung, soweit die Literatur erkennen läßt. Maltose ist ein Nährmalzpräparat, Aleuronat hat seinen Ausgangsstoff im Weizenkleber. Die Aufschließung der Halmfrüchte im Wege der künstlichen Keimung, des Darrens und der Röstung findet viel-

seitige Anwendung, ebenso wie die Fermentbehandlung. In beiden Fällen wird der Nährstoff besser aufgeschlossen und verdaulich gemacht, erfüllt in vielen Fällen überhaupt erst dadurch seine Bestimmung. Besonders auch das umfangreiche Gebiet der Milchverwertung bietet durch die Milchsäuregärung, die Mitwirkung gewisser Bazillen (Joghurt, Kefir usw.), einen Beweis dafür, wie in der Nahrungsmitteltechnik der Gärungsprozeß als Verfahrensmaßnahme Anwendung findet. Verhindert man andererseits die Gärung bei der Erhaltung der Nahrungsmittel durch Keimtötung mit Hilfe von Dampf, Hitze, ultravioletter Bestrahlung, selbst elektrischen Einflüssen absichtlich, so benutzt man sie wiederum häufig, um Stoffumwandlungen herbeizuführen, nicht zum wenigsten auch bei Getränken. Heute mißt man z. B. der Milchsäure als Gärungsferment eine erhöhte Bedeutung bei. So benutzt ein neueres Verfahren die Stoffwechselprodukte von Milchsäurerregern, z. B. Joghurt-Reinkulturen, dazu, in Vermischung mit Milch die günstige Fermentwirkung auf den Körper abzukürzen, indem bereits außerhalb des Körpers alle die Vorgänge in Erscheinung treten, welche sich sonst erst beim Eindringen der Joghurtbazillen in den Körper vollziehen, hierdurch eine Fermentwirkung in konzentrierterer Form herbeiführend. Die Erkennung der Wirkung der verschiedenen Milchsäure-Gärungserreger ist heute soweit gediehen, daß man imstande ist, durch Auswahl der einzelnen Bazillenarten eine verschiedene diätetische Wirkung zu erzielen. Sehr vorteilhaft wird besonders für Kurzwecke der Umstand ausgenutzt, daß die Technik Bazillenkulturen in konzentrierter Form als eine Art Konserve, sei es in Pastillenform oder in Pastenform oder Röhren eingeschlossen, darbietet. Auch hier hat man erst durch mancherlei Erfahrungen die richtigen Maßnahmen zur Erhaltung der Lebensfähigkeit der Bazillen gefunden, welche einerseits eine gewisse Feuchtigkeit in der Substanz verlangen, andererseits bei Anwesenheit zu großer Flüssigkeitsmengen in der Erhaltung nachteiliger Art Stoffwechselprodukte bilden. Die Wahl des Nährbodens ist für Bakterienpräparate von besonderer Bedeutung, damit er nicht noch anderen, etwa schädlichen Luftbazillen, als Nährboden dient. Als Nährböden werden Eiweiß, Stärke, Pflanzenextrakte, Zuckermassen (Fondant) u. dgl. verschiedentlich angewendet.

Durch Behandeln von Milch mit Säuren (Zitronensäure, Milchsäure) vor dem Impfen mit Joghurtbazillen will ein neueres Patentverfahren sogar Joghurtmilch zu einer haltbaren Konserve umwandeln. Durch die vorherige Säurebehandlung sollen die Sporen überlebender Fäulnisbakterien nachher nicht mehr zur Entwicklung kommen und eine Nachsäuerung hervorrufen, welche

für die Haltbarkeit des Präparates schädlich wäre. Mittels der Fermentwirkung ist auch neuerdings versucht worden, einen Marmeladeersatz aus stärkemehlhaltigen Stoffen, z. B. Malzmehl, das durch Diastase einer Hochverzuckerung, dann einer Ansäuerung durch Milchsäuregärung unterworfen wird, zu schaffen. So enthalten bekanntlich die Fruchtsäfte neben den Aromastoffen und Pflanzensäuren (Apfel-, Wein-, Zitronensäure usw.) vielfach auch Fermente, welche eine Eiweißverdauung herbeiführen. Um einerseits Ersatzstoffe zu schaffen, andererseits Abfallprodukte auszunutzen, ist die Gärung dazu benutzt worden, möglichst zuckerfreie Pflanzensäfte zur Extraktgewinnung für Speisewürze, Fleischextraktersatz, Brotaufstriche u. dgl. heranzubilden. So werden beispielsweise Tomaten erst nach der Zuckerbeseitigung in Extraktform gut verwendbar, weil sonst die Zuckermasse die Aromastoffe verdeckt. Fleischähnliche Extrakte, Würzen, Brotaufstriche hat man übrigens auch aus den milchsäurehaltigen Abfallprodukten der Molkereien (Molke, Magermilch) durch Eindickung hergestellt.

Andererseits sucht man die Gärungswirkung durch besondere Zuckerzusätze (Milchzucker, Traubenzucker) zu heben. So wird z. B. beim Sauerkraut, bei eingelegten Gurken der Zucker in Milchsäure umgewandelt, außerdem tritt Alkoholgärung auf, was auf den Geschmack und die Haltbarkeit günstigen Einfluß hat. Auch um Bitterstoffe aus Früchten, wie bitteren Mandeln, Kolanüssen, herauszuziehen, wandte man die Gärung an, wobei durch Fermentwirkung die Bitterstoffe zersetzt werden. Bei den Leguminosen wird das schwer verdauliche Eiweiß zur Herstellung von Nährpräparaten durch Fermentwirkung einer Vorverdauung, einem leichteren Abbau unterzogen. Auch die heute mehr und mehr Beachtung findende fett- und eiweißhaltige Sojabohne wird mittels Fermentierung derart behandelt, daß ein der Frauenmilch ähnliches milchartiges Produkt gewonnen wird. Wir sehen also, daß die Maßnahme der Fermenteinwirkung in der weitverzweigten Nahrungsmittelindustrie eine sehr vielseitige und unterschiedliche ist. Wie man den Gärungsvorgang hier benutzt, um gewisse Umwandlungen absichtlich herbeizuführen, so sucht man bei der Erhaltung von Nährstoffen und Nahrungsmitteln entgegengesetzt jeden Gärungsvorgang einzudämmen, und alle Art Bazillen, wie besonders die Fäulnisbazillen, zu vernichten oder in der Entwicklung zu hemmen. Auch hier sind die Mittel und Wege der Technik sehr vielseitig.

Neben der bekannten Hitze- oder Kälteeinwirkung hat die moderne Technik in Verbindung mit der Chemie ihr Augenmerk vornehmlich auf die Anwendung gewisser gärungshemmender Säuren gerichtet, die besonders bei der Frucht-

safterhaltung eine Rolle spielen. Die Wirkung ist teilweise derart überraschend, daß schon winzig kleine Mengen zur Sterilhaltung genügen, z. B. bei Ameisensäure. Die Verwendung von der Gesundheit nachteiligen Zusätzen hat hierbei durch das Nahrungsmittelgesetz eine Einschränkung erfahren. Die Behandlung mit keimtötenden Gasen, Heißluftströmen, Dampfströmen findet heute weitgehende Anwendung. Man bedient sich auch der Luftabsaugung, weil die in Poren eingeschlossene, gegebenenfalls mit Fäulniskeimen geschwängerte Luft zur vorzeitigen Zerstörung eines Stoffes beiträgt. Die Wirkung des Pökeln beruht ja im wesentlichen auch nur auf einer Luftverdrängung, indem das Salz aus der Lake in die Poren und Zellen hineingelangt und die Luft daraus verdrängt, weshalb man auch ein Schnellpökeln durch Luftabsaugung erreichte. Die schädliche Einwirkung der Luftbazillen beim Auftauen von Gefrierfleisch hat man ebenfalls durch Gase oder durch abschließende Überzüge (Fett) zu verhindern gesucht. Für Tropenkonserven sind als abschließende Überzüge solche für den Geschmack indifferente Massen wie Agar-Agar benutzt worden, welche eine verhältnismäßig hohe Schmelztemperatur besitzen. Da Bazillen durch poröse Hindernisse oder feine Kanäle abgehalten werden, wie z. B. durch Watte, gefaltete Tüten, so hat man hierdurch sterile Verschlüsse geschaffen, und auch das Einlegen von Fischen in Torfmasse oder von Eiern in Asche, Kieselguhr beruht auf ähnlichen Erscheinungen. Der Konservierung der Eier ist viel Mühe geopfert worden, und allein die Patentliteratur weist eine ganze Anzahl Verfahren dafür auf. Neben dem Deckanstrich aus Kalk, Gips, Harz, Wachs, Paraffin, Wasserglas als Porenfüller suchte man auch hier durch eine Einwirkung keimtötender Gase (z. B. Formalindämpfe) die bereits eingedrungenen Bazillen zu töten. Die vordem erwähnte ultraviolette Bestrahlung durch Quarzlampen, Quecksilberdampflampen hat vornehmlich zur Sterilisierung der Milch Anwendung gefunden, indessen ist es hierbei nötig, die Milch in ganz feinen, unter einem Millimeter feinen Schichten der Bestrahlung auszusetzen, weil das Durchdringungsvermögen der keimtötenden Strahlen nur ganz gering ist.

Der elektrische Strom findet ebenfalls einmal zur Keimtötung Anwendung, da er Bakterien und Gärungsvorgänge beeinflusst, außerdem dient er mit zur Verbesserung der Beschaffenheit der Nahrungsmittel, weil er auf gewisse Umsetzungsvorgänge günstig einwirkt. Man hat z. B. die Anwendung des elektrischen Stromes zur Beschleunigung des Reifens von Käse vorgeschlagen. Zur Weinentkeimung hat man seine Anwendung schon vor Jahrzehnten empfohlen. Als Erreger einer elektrolytischen Wir-

kung findet der Strom mancherlei nützliche Verwendung, und man hat hierfür teilweise umfangreiche Anlagen, auch bezüglich des Auslaugens von Stoffen, welches außerdem auf rein physikalische Weise durch Osmose, Dialyse geschieht. Beim Salzen von Fleisch und Speck soll der elektrische Strom als Salzträger zur schnelleren Anreicherung dienen. Das auf osmotischem Wege mittels Membranen durchgeführte Auslaugeverfahren findet Anwendung, um den Speisen Salz zu entziehen. So kann man dadurch die Pökellake entsalzen und die darin enthaltenen Fleischnährbestandteile, welche als Koagulationsstoffe nicht durch die Membran hindurchgehen, retten; ferner kann man versalzene Speisen entsalzen, indem eben nur das Kochsalz diffundiert. Die elektrolytische Auslaugung von Zellen findet zur Extraktgewinnung Anwendung.

Ein technisch eigenartiges Verfahren, welches schon vor Jahrzehnten zum Aufschließen von Hefezellen benutzt wurde, ist die plötzliche Temperaturänderung oder Druckänderung. Bringt man Zellen unter Kälteeinfluß und läßt sie rasch auftauen, so platzen sie, ebenso wenn Dampfdruck plötzlich nachläßt, weil die Spannung in den Zellen nicht so rasch nachgeben kann; ihre Wände bersten. Darauf beruht das Aufschließen von Körnern, Hülsenfrüchten usw. zwecks Kleberfreilegung, welcher beim Getreide bekanntlich in besonders festen, der menschlichen Verdauung unzugänglichen Zellwänden eingeschlossen ist. Die neueren Bestrebungen in der Brotherstellung beruhen besonders auf dem Aufschließen der Kleberzellen, was auch auf rein mechanischem Wege mittels scharfkantiger Zerkleinerungsvorrichtungen geschieht. Schon in den achtziger Jahren kamen Verfahren in Vorschlag, wonach Pflanzenzellen zwecks Extraktstoffgewinnung durch plötzliche Druckaufhebung von Kohlensäure aufgeschlossen werden können.

Es muß noch gewisser Bestrebungen gedacht werden, welche dahin zielen, die zu einer täglichen Ration gehörigen Nährstoffe derart zu binden und vorher aufzuschließen, daß sie entweder ohne weiteres verwendbar sind oder lediglich eine einfache Aufbereitungsweise, wie Aufkochen, Erwärmen, gestatten, um verdaulich zu sein. Abgesehen von den hermetisch abgeschlossenen Nahrungsmitteln in Konservenbüchsen, welche ein mehr oder weniger umständliches Aufmachen verlangen, sowie abgesehen von den mehr einen Extrakt bildenden Würfeln (Bouillonwürfel) und Pasten in Dosen und Tuben, sind es die durch einen Quell- und Röstprozeß in gewissem Sinne gar gemachten Trockenpräparate aus Leguminosen usw., wie Erbswürste, Suppenwürfel, Hafermark u. a. Aber neben diesen handelt es sich vor allem auch mit um kalt zu genießende fertige Mahlzeiten, wie die schon

mehrfach versuchten Armee- und Touristenbrote aus Fleischmehl, Gemüse und Brotteig zusammengebacken, und die in Wurstform gebrachten, einem Räucherverfahren unterzogenen Nährstoffgemenge aus Fleischteilen und Gemüseteilen, besonders Leguminosen. Technisch sind hierbei die leicht zersetzlichen Fette zu berücksichtigen, welche auch, wenn es nicht anders geht, extrahiert und gegebenenfalls durch konsistentere und haltbarere ersetzt werden; Aromastoffe werden Konservenpräparaten gegebenenfalls zunächst ausgezogen und wieder infiltriert bzw. im Vakuum niedergeschlagen, damit sie sich in der Hitze nicht zersetzen. Leguminosen, also Hülsenfrüchte, ebenso Getreidekörner werden durch Dampfdruck oder durch Anfeuchten (Quellen) und im Darr- und Röstprozeß aufgeschlossen, ebenso werden gewisse Dauerwaren, wie Nähr-Teigpräparate, durch ein Darr- und Röstverfahren haltbar gemacht. Die Bestrebungen, aus natürlichen Nährstoffen bzw. Nahrungsmitteln zusammengestellte und in ihrer Zusammensetzung auf Wirtschaftlichkeit wohl berechnete Dauerpräparate, fertig zum Gebrauch, herzustellen, dürften in Zukunft mehr und mehr an Bedeutung gewinnen, nicht nur, was die Heeresverpflegung und die Verpflegung auf Reisen anbelangt, sondern auch im Interesse besseren Haushaltens und besserer Ernteverteilung. So haben die schon Jahrzehnte zurückliegenden Vorschläge, aus Kartoffeln im Darrverfahren eine haltbare Konserve herzustellen, in der jetzigen Kriegszeit zu bedeutenden Mehlstreckungen geführt. Technisch eigenartig sind zuweilen die Maßnahmen zur Erhaltung solcher stärkemehlhaltiger Nahrungsmittel, indem man z. B. zur Erreichung konservierender glasharter Oberflächen auf der Masse außerordentlich hohen Preßdruck von wenigstens tausend Kilogramm auf den Quadratcentimeter anwendet.

[1569]

Fortschritte in der maschinellen Bearbeitung von Gold- und Platinlager.

Von Zivillingenieur ADOLPH VOGT.

Mit drei Abbildungen.

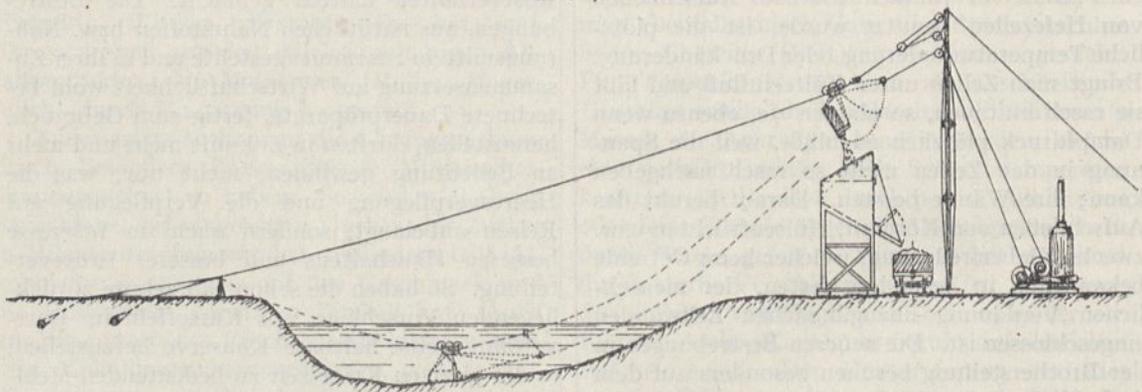
Im *Prometheus*, Jahrg. XXVI, Nr. 1344, S. 689; Nr. 1345, S. 708 und Nr. 1349, S. 769; Nr. 1350, S. 793 wurde von dem Verfasser auf die an den Abhängen und an dem Fuße der kolumbischen Cordillern gelegenen Gold- und Platinlager und auf die Bedeutung der darin aufgespeicherten Edelmetallschätze aufmerksam gemacht, ebenso der Entwicklungsgang geschildert, welchen die Arbeitsmethoden und Maschinen zur Gewinnung derselben aus jenen ausgedehnten und unter schwierigen Terrainverhältnissen vorkommenden Alluviallagern durchgemacht haben.

Da es sich hier durch die Verwendung moderner maschineller Mittel um die Herausbildung einer sehr wichtigen neuen Goldindustrie handelt, die in kurzer Zeit große Verhältnisse annehmen kann, bei der sich hoffentlich nach dem Kriege auch deutsches Kapital beteiligen wird, so ist jede Verbesserung der Maschinen und der damit verbundenen Gewinnungsmethoden, welche den Erfolg dieser Industrie beeinflussen, natürlich von allergrößter Wichtigkeit. In den angeführten Aufsätzen im *Prometheus* wurde darauf hingewiesen, daß von allen bekannten Erdbewegungsmaschinen für den speziellen Zweck der maschinellen Ausbeute von goldhaltigen Geröllen einzig und allein der Kabelbagger in Betracht komme. Nun hat sich in Amerika selbst während dieser Kriegszeit ein neuer Kabelbagger herausgebildet,

das letztere, das gewöhnlich zwischen hohen fahrbaren Türmen gespannt ist, eine feste Lage über dem Boden hat. Damit nun die Kabelschaufel ihre Grabarbeit vornehmen kann, muß sie vom Tragkabel bzw. von der Laufkatze durch besondere Vorrichtungen, Flaschenzüge usw., herunter gelassen und wieder hoch gehoben werden, was natürlich eine entsprechende Komplikation in dem maschinellen Antrieb bedeutet.

Bei dem neuen System ist die ingenüose Einrichtung getroffen, daß das Tragkabel selbst durch die Maschine gespannt und entspannt werden kann, so daß die an ihm aufgehängte Kabelschaufel ohne besondere Zwischenglieder durch einfaches Herablassen des Tragkabels an jedem beliebigen Punkt der zu bearbeitenden Strecke zu ihrer Arbeit niedergelassen werden kann.

Abb. 27.



Schematische Darstellung des Kabelbaggers mit entspannbarem Tragkabel, System Shearer & Mayer.

der alle ähnlichen Systeme durch seine Einfachheit in der Konstruktion und durch die Billigkeit des Betriebs weit übertrifft.

Dieser neue Kabelbagger, System Shearer & Mayer, der schon in ganz kurzer Zeit für die verschiedensten Zwecke praktische Verwendung fand, eignet sich nun ganz vorzüglich für den speziellen Zweck der Bearbeitung von Goldgeröllen. Es mag daher interessant sein, etwas Näheres über ihn und seine Nutzanwendung für die betreffende Goldindustrie hier zu erfahren. Das neue System ist ein Kabelbagger mit Tragkabel, an welchem letzterem sich die Kabelschaufel mittels einer Laufkatze betätigt.

Im allgemeinen haben die Kabelbagger mit Tragkabel gegenüber den Systemen, bei welchen die Förderschaufel einfach auf dem Boden geschleift wird, den großen Vorteil, daß das geförderte Material beliebig hoch gehoben und über Hindernisse weg gefördert werden kann. Diesem Vorzug steht jedoch der Nachteil einer größeren Komplikation der Antriebsmaschine gegenüber. Dies hat seinen Grund darin, daß bei allen bekannten Systemen mit Tragkabel

Die Konstruktion des neuen Kabelbaggers, welcher in der Schemaskizze Abb. 27 dargestellt ist, ist in kurzem folgende:

An einem hohen Mast oder Turm ist ein langes Tragkabel mittels eines Flaschenzuges befestigt; das andere Ende des Tragkabels wird durch ein Verbindungskabel und durch zwei Erdanker verstellbar am Boden befestigt, so daß das Tragkabelende entweder dem einen Erdanker oder dem anderen genähert werden kann, wodurch ein Bestreichungsfeld von dreieckiger Form von der Länge des Tragkabels und der Breite des Feldes zwischen den beiden Erdankern geschaffen wird. Das Seilende des oberen Flaschenzuges, durch welchen das Tragkabel am Mast befestigt ist, geht nach der ersten Trommel einer am Fuße des Mastes aufgestellten Dampfwinde. Durch Aufwickeln des Flaschenzugseils wird das Tragkabel gespannt, durch Abwickeln desselben entspannt.

Auf diesem Tragkabel läuft eine Laufkatze, an welcher die Kabelschaufel mit im nachfolgenden beschriebenen besonderen Kettenverbindung aufgehängt ist. Auf einer zweiten Trommel der Dampfwinde ist ein Zugseil aufgewickelt, wel-

ches über eine ebenfalls an der Spitze des Mastes angebrachte Rolle nach der Kabelschaufel geht und dort befestigt ist. Durch Nachlassen dieses Zugseils gleitet die Laufkatze mit der Schaufel durch ihre eigene Schwere auf dem eine schiefe Ebene bildenden Tragkabel nach unten. Dieses Zugseil dient dann gleichzeitig zum Füllen der Schaufel und zum Transport der gefüllten Schaufel aufwärts nach einem Punkt des Tragkabels, an dem sich die Schaufel automatisch entleert. Die eigenartige Kettenaufhängung der Schaufel, welche die ganze Betätigung der Schaufel, das sind das Füllen, Kippen und Wiederaufrichten derselben, automatisch gestaltet, ist die folgende:

Durch die Kette *a* (Abb. 28) ist die Schaufel an dem Gestell der Laufkatze aufgehängt; die Ketten *b* und *c*, welche mittels der Kipprolle *K* mit dem Zugseil *z* verbunden sind, dienen dazu, einerseits die Schaufel zum Graben zu befähigen, andererseits beim Transport in der richtigen Lage zu erhalten. Die Kette *d*, welche an der Schaufel rückwärts befestigt und über die Kipprolle *K* nach einer Gleitrolle *R* auf dem Tragkabel *T* geführt ist, gibt der Schaufel die eigenartige Fähigkeit, an einem bestimmten Punkt des Kabels umzukippen und sich zu entleeren. Dies geschieht dadurch, daß die Gleitrolle *R* von einem auf dem Tragkabel angebrachten Hindernis *S* aufgehalten wird, wodurch die Kippkette *d* zwischen Rolle *K* und Schaufel sich verkürzt und die Schaufel in eine geneigte Stellung bringt.

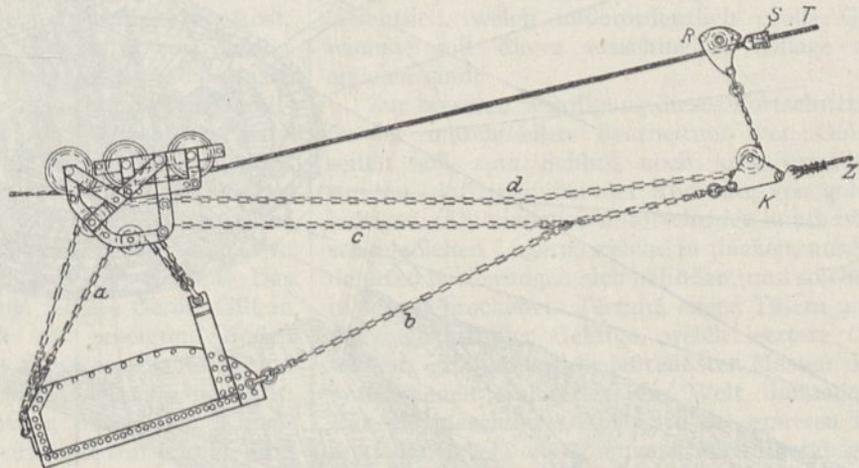
Die Bedienung des ganzen Apparates ist nun eine sehr einfache. Auf dem gespannten Tragkabel gleitet durch Nachlassen des Zugseils die Kabelschaufel abwärts, durch gleichzeitiges Entspannen des Tragkabels wird die Schaufel dem Boden genähert, bis sie an einem bestimmten Punkt ankommt, wo sie Erdreich wegnehmen soll. In dieser Stellung wird das Zugseil mit der Winde angezogen, bis die Schaufel ihre volle Füllung hat; alsdann wird nach und nach das Tragkabel durch die erste Trommel wieder gespannt, wobei das Zugseil die Schaufel auf dem Trageisil empor hebt, bis die Gleitrolle *R* bei dem erwähnten Hindernis *S* ankommt, wo sie sich entleeren muß. Sobald die Schaufel

auf das Hindernis auftrifft, fängt sie an, nur mit halber Geschwindigkeit zu laufen, so daß selbst bei raschem Laufe der Schaufel ein schädlicher Stoß vermieden wird. Außerdem gibt diese Verlangsamung dem Maschinisten Gelegenheit, die Schaufel beliebig langsam zu entleeren. Durch Nachlassen des Zugseils gleitet die Laufkatze mit der Schaufel wieder abwärts, wobei die letztere sich selbsttätig aufrichtet, so daß der Vorgang von neuem beginnen kann.

Es ist nun leicht ersichtlich, daß auf diese Weise bei einer großen Länge des Tragkabels eine lange tiefe Furche hergestellt werden kann, die durch Verlegen des Tragseilendes, wie oben beschrieben, zu einer keilförmigen Grube verbreitert und vertieft wird.

Nachdem auf diese Weise aller erreichbare

Abb. 28.



Kettenverbindung der Kabelschaufel.

Grund weggebaggert wurde, werden die Erdanker um eine ähnliche Breite verlegt, so daß der Bagger ein neues Abbaufeld zu seiner Betätigung erhält. Dies kann je nach Umständen fast rund um den Mast oder Turm fortgesetzt werden. Nichts hindert natürlich den Bagger, sowohl im Trocknen als unter Wasser unter den unregelmäßigsten Terrainverhältnissen zu arbeiten, ebenso große Steine wegzugraben und zu transportieren.

Die nähere Betrachtung der großen Vorzüge dieses so beschriebenen Kabelbaggers ließ erkennen, daß derselbe sich für die Bearbeitung und Zugutebringung von goldhaltigem Gerölllager ganz vorzüglich eignet.

Bei der Ausbeute von goldhaltigen Geröllmassen kommt es hauptsächlich darauf an, daß wegen der verschiedenen Vorgänge der weiteren Verarbeitung, besonders des Waschens der Gesteine in langen Kanälen, und wegen des Transportes derselben auf weit ausgedehnte Halden durch fließendes Wasser, das geförderte Material durch die Maschine möglichst

hoch gehoben werde. Außerdem ist es von größter Wichtigkeit, daß ein möglichst großes Geröllquantum verarbeitet werden kann, ohne daß die Arbeit durch Verlegung der Anlage unterbrochen werden muß.

Diesen Anforderungen entspricht dieser neue Kabelbagger in ganz hervorragender Weise.

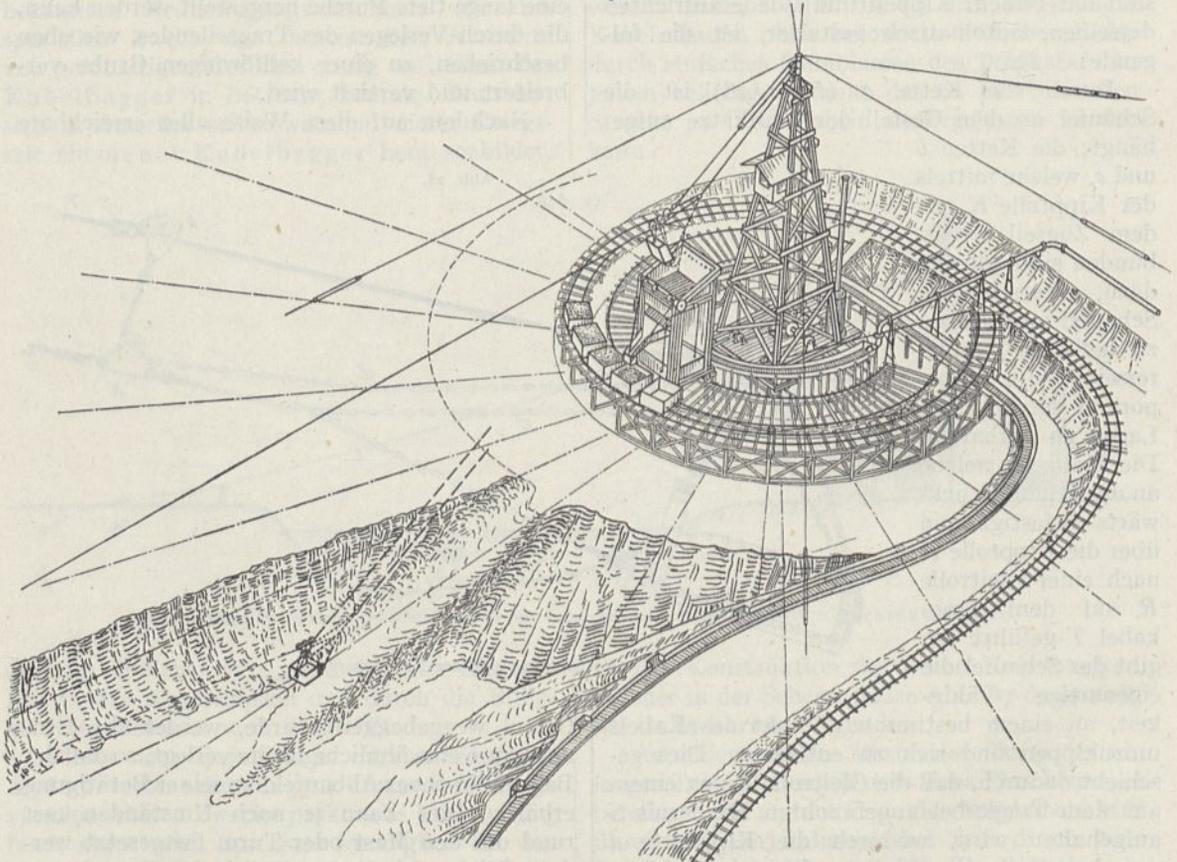
Aus der nachfolgenden Beschreibung einer vom Verfasser projektierten Betriebsanlage zur Bearbeitung von Goldgeröllschichten wird hervorgehen, daß die besonderen Eigenschaften

den Turm kann also nach obiger Beschreibung durch die auf dem Tragkabel sich betätigende Kabelschaufel fast der größte Teil des Grundes einer Kreisfläche mit einem Radius von 150 m bis zu beliebiger Tiefe abgetragen werden.

Durch diese eigenartige Arbeitsweise des Baggers ergab es sich von selbst, daß alle Betriebsanlagen kreisförmig und konzentrisch zum Turm angelegt werden mußten.

Dieselben sollen nur kurz beschrieben werden. Die Antriebsmaschine, Dampfwinde und

Abb. 29.



Ringförmige Betriebsanlage zur Ausbeute von Gold- und Platinalluvialfeldern. Durchmesser der mit dem Kabelbagger erreichbaren Abbaufäche: 300 Meter.

des neuen Baggers bei dieser Anlage in ausgiebigster Weise ausgenutzt worden sind.

Zur besseren Veranschaulichung ist hier die perspektivische Ansicht der Hauptanlage beigelegt. (Abb. 29.)

Über dem abzugrabenden goldhaltigen Grund erhebt sich ein ca. 20 m hoher Turm, an dessen Spitze mittels eines Flaschenzuges ein 150 m langes Tragkabel befestigt ist, dessen unteres Ende vermittels zweier langer Flaschenzüge an zwei ca. 50 m voneinander entfernten Erdankern im Boden verstellbar verankert ist.

Durch sukzessives Verstellen des Tragkabels zwischen den Erdankern und ferner durch periodisches Verlegen dieser Anker im Umkreis um

Kessel für den oben beschriebenen Kabelbagger sind auf dem Boden des Turmes eingebaut. Die Seile der beiden Trommeln laufen über an der Spitze des Turmes angebrachte Rollen. Zur besseren Übersicht über alle Vorgänge hat der Maschinist bei der Steuerung der Maschine eine am Turm erhöhte Stellung.

Zur Aufnahme des geförderten Materials dient ein hoher Absturzturm, der in einer gewissen Entfernung vom Hauptturm auf einem kreisförmigen Geleise verstellbar angebracht ist. Der mit ca. 5% geneigte Waschkanal, in welchem durch geeignete Vorrichtungen das Gold zurückgehalten wird, ist ebenfalls in kreisrunder Form näher zum Hauptturm so an-

gelegt, daß das in den Turm abgestürzte Material bei jeder Stellung desselben direkt in den Kanal fallen kann. Auf der anderen Seite des Absturzturmes befindet sich eine Seilbahn für Steinwagen zum Transport von großen Steinen. Die Seilbahn hat etwas Gefälle, so daß die Wagen mit der Bremse nach der Halde fahren können, wo sie entleert werden; mit Hilfe eines Zugseils werden sie wieder aufwärts befördert. Zur Bedienung dieses Zugseils ist eine dritte Trommel bei der Winde vorgesehen, welche von einem zweiten Maschinisten gesteuert wird.

Zur Versorgung des Waschkanals mit dem nötigen Wasserquantum dient eine Rohrleitung, in welche das Wasser entweder von einer Wasserleitung oder durch eine Dampfmaschine herbeigeleitet wird.

An dem oben trichterförmig gebauten Absturzturm befindet sich ein kippbarer Rost, der durch eine starke Bremse in horizontaler Lage erhalten wird. Dieser Rost dient dazu, die großen Steine aus den geförderten Geröllmassen zurückzuhalten und sie nach den Steinwagen periodisch abzustürzen. Diese großen Steine werden vorher durch einen starken Wasserstrom, der durch eine Hilfspumpe beschafft wird, gespült, damit sie von den etwa anhängenden Goldteilchen befreit werden. Das durch den Rost fallende feinere Geröll fällt in einen größeren Raum mit geneigtem Boden unterhalb des Rostes, von wo es allmählich und möglichst regelmäßig in den Waschkanal fällt.

Da die Ausschachtung durch den Kabelbagger radial um den Hauptturm erfolgt, und da die dadurch geschaffenen leeren Räume durch das gewaschene Geröll aus dem Waschkanal und durch die mit der Seilbahn transportierten großen Steine ausgefüllt werden sollen, so muß natürlich der Waschkanal ebenso wie die Seilbahn aus der kreisförmigen Form allmählich in radiale Richtung übergehend an dem oberen Rand der gemachten Ausschachtungen weitergeführt und bei sukzessivem Ausfüllen derselben systematisch verlegt werden. Durch seitliche verschließbare Öffnungen an dem aus einzelnen Stücken von Eisenblech zusammengesetzten Waschkanal wird das heruntergeschwemmte Geröll am Rand der Grube abgestürzt und ausgebreitet.

Nachdem eine solche ringförmige Betriebsanlage die ganze Masse der durch den Kabelbagger erreichbaren goldhaltigen Gerölle, welche über 200 000 cbm betragen können, bis zum unterliegenden Gestein abgegraben, vom Golde befreit und wieder abgelagert hat, wird die Anlage an einen andern geeigneten Ort gebracht und aufgestellt, so daß der Betrieb von neuem beginnen kann. Da der Turm auf Rädern und Schienen steht, kann der Transport desselben nach dem

neuen Betriebsort samt den schweren Maschinenteilen und den übrigen Anlagen in kurzer Zeit erfolgen.

Es sollen hier noch einige Angaben über die Arbeitsleistung und die möglichen Betriebsresultate einer solchen Anlage folgen.

Die Kabelschaufel hat einen Inhalt von ca. 1½ cbm. Für den Antrieb der Baggermaschine, Seilbahn und Dampfmaschine sind zusammen ca. 100 PS vorgesehen. Es können mit der Anlage in 24 Stunden ca. 1000 cbm oder per Monat 25 000 cbm verarbeitet werden. Die Betriebskosten werden sich mit Dampfkraft auf höchstens 60 Pfennige per Kubikmeter und bei elektrischem Betrieb mit Wasserkraft und mit mehreren Betriebszentren wesentlich billiger stellen. Da der Goldgehalt der meisten hier in Betracht kommenden Goldfelder mindestens 2—5 M. per Kubikmeter beträgt, so ist leicht ersichtlich, welche außerordentlich große Gewinnste mit dieser maschinellen Anlage zu erzielen sind.

Zur besseren Würdigung dieses Fortschrittes in der maschinellen Bearbeitung von Goldseifen soll zum Schluß noch kurz erwähnt werden, daß man bei der Ausbeute von goldhaltigem Alluviallager unterscheiden muß zwischen solchen Lagern, welche in flachen, ausgedehnten Niederungen sich befinden, und solchen in sehr gebrochenem Terrain, engen Tälern und Abhängen großer Gebirge, welche letztere die weitaus größten und bedeutendsten Massen der vorhandenen Goldseifen der Welt darstellen. Für die maschinelle Ausbeute der ersteren ist jetzt der in sehr vollkommener Weise herausgebildete Goldbagger fast in allen Goldländern, wie in Australien, Kalifornien, Sibirien, Alaska, allgemein zum großen Vorteil eingeführt, in welchen Ländern ein großer Teil des dort erzeugten Alluvialgoldes durch diese Goldbagger gewonnen wird.

Für die Bearbeitung der letzteren charakteristischen Gebirgsgoldseifen dagegen, wie sie hauptsächlich in Kolumbien vorkommen und dort viele Milliarden an Gold darstellen, konnte der Goldbagger nicht verwendet werden, und es war notwendig, die Lösung des maschinellen Problems in der Verwendung ganz anderer Mittel und Methoden zu suchen. Es sind in dieser Hinsicht in letzter Zeit große Fortschritte gemacht worden, um die durch die Terrainverhältnisse erzeugten Schwierigkeiten zu überwinden. Obige Anlage ist ein weiterer Schritt in der Richtung, die maschinelle Ausbeute dieser Lager so zweckmäßig und vollkommen wie möglich auszugestalten. [1557]

Die Katalase und ihre physiologische Bedeutung im Tier- und Pflanzenreiche.

Von F. P. BAEGE.

Unter Katalase versteht man ein in tierischen und pflanzlichen Geweben vorkommendes, nicht oxydierendes Ferment, welches imstande ist, Wasserstoffsperoxyd, H_2O_2 , unter Entwicklung von gasförmigem Sauerstoff zu zersetzen.

Bereits 1863 hatte Schönbein „Über die katalytische Wirksamkeit organischer Materien und deren Verbreitung in der Tier- und Pflanzenwelt“ eingehende Untersuchungen angestellt und gefunden, daß dem Blute, dem Speichel und verschiedenen tierischen Geweben ebenso wie den wässrigen Auszügen vieler Pflanzen eine Wasserstoffsperoxyd zersetzende Fähigkeit eigen sei. Unzweifelhaft stellte er diese Eigenschaft bei allen von ihm untersuchten Fermenten fest. Im Blute glaubte er die Wasserstoffsperoxydzersetzung dem eisenhaltigen Hämoglobin zuschreiben zu sollen.

Lange Zeit hindurch wurde die Wasserstoffsperoxyd zersetzende Fähigkeit mit der Oxydationswirkung gleichgestellt, weil bei dieser ebenso wie bei jener eine Bläuung der Guajak-tinktur beobachtet werden konnte. Nur die Bierhefe machte eine Ausnahme. Spitzer sprach 1897 die Ansicht aus, daß „der die verschiedenen Oxydationen einschließlich der H_2O_2 -Zersetzung bewirkende Körper kein Ferment, sondern eine bestimmte, in allen Zellen des tierischen Organismus enthaltene, zur Gruppe der Nukleoproteide gehörende Substanz sei“. Zwei Jahre darauf behauptete auch Lepinois, daß ein besonderes, mit der Oxydationswirkung nicht identisches Ferment die Wasserstoffsperoxydzersetzung in tierischen Geweben bewirke. Raudnitz gelang es bereits 1898, in der Kuhmilch die durch Oxydationswirkung hervorgerufene Bläuung der Guajaktinktur von der durch Wasserstoffsperoxyd bewirkten deutlich zu trennen.

Da erschien im Jahre 1901 eine Abhandlung von Loew, worin mitgeteilt wurde, daß es dem Verfasser gelungen sei, das Wasserstoffsperoxyd zersetzende Enzym zu isolieren. Er nannte das gefundene aktive Präparat Katalase.

Loew beobachtete an wässrigen Auszügen von Tabakblättern eine sehr auffällige Sauerstoffentwicklung in Gegenwart von H_2O_2 . Trotzdem aber vermochte er keine Bläuung der Guajaktinktur festzustellen. Da er nun kein einziges bisher bekanntes Ferment in den Tabakauszügen fand, nahm er folgerichtig an, daß ein bisher noch nicht individuell dargestelltes und experimentell erwiesenes Ferment die Veranlassung zur Wasserstoffsperoxydzersetzung gegeben habe. Durch Fällung des Tabakauszuges

mit Hilfe von Ammonsulfat gelang es Loew, die Katalase zum ersten Male als reines, sehr aktives Präparat zu gewinnen. Nachdem ist die Darstellung der Katalase in verschiedener Form von mehreren Forschern erfolgreich durchgeführt. Senter verwandte dazu das defibrierte Rinderblut, welches er nach einer Behandlung mit dem zehnfachen Wasservolumen lackfarben machte, nach einigen Stunden zentrifugierte und dann mit dem gleichen Volumen 99proz. Alkohols versetzte. Nach nochmaliger heftiger Zentrifugierung wurde der Niederschlag, um das Hämoglobin zu entfernen, mehrmals mit 50proz. Alkohol behandelt und dann im Vakuum über Schwefelsäure getrocknet. Das dadurch erhaltene gelbliche Pulver ist völlig frei von Hämoglobin und behält wochenlang seine katalytische Wirksamkeit, wenn es bei 0° aufbewahrt wird.

Eine Vereinfachung von Senter's Methode fand Ewald. Er vermischte defibriertes Blut mit ätherhaltigem Wasser im Verhältnis von 3 : 1. Dann fügte er der Blutlösung die gleiche Menge Alkohol zu. Der gewaschene und getrocknete Niederschlag wurde zu Pulver zerrieben. Issajew gewann die Katalase aus untergäriger Hefe. Zu diesem Zwecke wird die an der Luft getrocknete, zerriebene Hefe mit Wasser extrahiert. Durch Alkohol wird der wässrige Auszug gefällt und dann im Vakuum getrocknet. Ein Gramm des so erhaltenen Präparates ist imstande, 15 g H_2O_2 in 10 Minuten unter Sauerstoffentwicklung zu zersetzen.

Batelli und Stern stellten aus der fein zerriebenen, mit Wasser versetzten Leber Katalase dar. Die erhaltene Leberbrühe wurde durch ein Leinwandtuch gepreßt, mit zwei Volumen Alkohol gefällt und filtriert. Der Niederschlag kommt zwischen Filterpapier in die Presse und wird dann an der Luft getrocknet, so daß der Alkohol verdunstet. Wiederum wird dann das Präparat mit 3fachem Volumen Wasser vermengt und längere Zeit geschüttelt. Darauf wird filtriert, zwei Volumen Alkohol werden hinzugefügt und nochmals filtriert. Der nunmehr zwischen weißem Filterpapier ausgepreßte und im Vakuum über Schwefelsäure getrocknete Niederschlag stellt ein amorphes, bräunliches Pulver dar von hochkatalytischem Charakter. Es ist imstande, in 10 Minuten bei 15° etwa 4 kg H_2O_2 zu zersetzen und dabei ungefähr 1300 l gasförmigen Sauerstoff zu entwickeln. Kein anderes Ferment hat eine so ungeheure enzymatische Wirkung. Dazu kommt noch, daß nach 4—5 Jahren das Präparat nichts von seinem katalytischen Vermögen einbüßt.

Fragen wir uns nun, welche physiologische Bedeutung die Katalase im Tier- und Pflanzenkörper hat. „Katalysatoren verwendet der lebende Organismus in ausgedehntem Maße; für

die verschiedenen Umsetzungen, die im Stoffwechsel eine Rolle spielen, werden sie gebildet, und ihre Erforschung bildet einen außerordentlich wichtigen Zweig der physiologischen Chemie, in der sie unter dem Namen Enzyme bekannt sind.“ (Nathanson.) Leider aber ist dieses Gebiet dem forschenden Geist noch zum größten Teil in tiefstem Dunkel gehüllt. So bietet denn auch das Studium der Katalasenwirkung im Tier- und Pflanzenkörper der biochemischen Forschung in Zukunft dankenswerte Arbeit.

Loew nahm an, daß bei den Oxydationsprozessen die Wasserstoffsperoxydbildung eine große Rolle spiele. Die Aufgabe der Katalase sei es, dieses oxydierende Agens, welches für den Organismus ein strenges Gift darstelle, unverzüglich zu zersetzen. Dagegen faßt Rudnitz die Wasserstoffsperoxydzersetzung als eine biologisch belanglose, zufällige Eigenschaft der Katalase auf. Nach Bach und Chodat soll die Katalase nur den von der Peroxydase nicht verbrauchten H_2O_2 -Rest zersetzen. Kastle und Loewenhardt verwarfen gleichfalls die Theorie Loews. Nach ihrer Auffassung können bei der physiologischen Oxydation nur organische Peroxyde und niemals H_2O_2 entstehen. Infolgedessen habe die Katalase keine Gelegenheit, Wasserstoffsperoxyd zu zersetzen.

Senter verteidigt Loews Anschauung. Er nimmt die Entstehung des Wasserstoffsperoxyds nach der Gleichung $M + O_2 + H_2O + H_2O_2$ an, worin M die oxydable Substanz, auf die der Luftsauerstoff durch Vermittlung der Oxydasen übertragen wird, bezeichnet. „Damit die Reaktion fortschreiten könne, muß H_2O_2 entfernt werden, und dies kann durch die Peroxydasen oder durch die Katalase bewirkt werden.“

Lesser leugnet, daß die Katalase nur eine Schutzrolle gegen das Wasserstoffsperoxyd spiele. Er findet, daß die Katalasemenge mit dem steigenden Sauerstoffbedürfnis zunehme. Nach seinen Forschungen besitzen die Frösche weniger Katalase als die Säugetiere. Die ohne Sauerstoff lebenden Spulwürmer zersetzen 40 mal weniger H_2O_2 als die aerob lebenden Regenwürmer. Allerdings ist dieser Parallelismus zwischen Oxydationsenergie und Katalasegegenwart nicht allgemein. So fanden Batelli und Stern, daß Gewebe und Blut der Säugetiere und daß Ottern- und Natternblut das Kaninchenblut an Katalasegehalt weit übertreffen. Lesser hält die Katalase für ein oxydierendes Ferment, welches „in einer gewissen Phase des untermediären Stoffwechsels eingreift und den Sauerstoff überträgt.“

Nach Engler und Weißberg soll die Katalase für die Kohlenstoffassimilation in den

grünen Pflanzenteilen von hervorragender Bedeutung sein. „Bei der Reaktion entsteht H_2O_2 und aktiver Wasserstoff, der zur Reduktion der Kohlensäure notwendig ist. H_2O_2 muß unverzüglich entfernt werden, damit die Reaktion zustande komme, und die Katalase hätte sonach die Aufgabe, diesen Zweck zu erfüllen.“ Batelli und Stern finden es auffallend, daß man in der Leber sehr große Mengen Katalase findet, während die Muskeln und das Gehirn nur Spuren dieses Ferments enthalten.

„Soll man daraus schließen, daß in den Leberzellen viel mehr Wasserstoffsperoxyd gebildet wird als in den Zellen der Muskeln oder des Gehirns? Oder sind die Zellen der Leber und der Nieren empfindlicher gegen die Wirkung des Wasserstoffsperoxyds, so daß die Zersetzung desselben in diesen Organen viel energischer vor sich gehen muß?“ Auch bezweifeln Batelli und Stern den Parallelismus zwischen Oxydationsintensität und Katalasegehalt, da die Muskeln bei starker Atmung sehr wenig Katalase aufweisen.

Ostwald nimmt an, daß die Katalase auch in den Oxydationsprozessen der Befruchtung eine Rolle spiele. Untersuchungen über die Katalase im Ei und Sperma des Frosches haben ihn zu dieser Annahme geführt.

Wie mannigfaltig und widersprechend die Anschauungen über die physiologische Bedeutung der Katalase im Tier- und Pflanzenreiche noch sind, geht aus den angeführten Beispielen deutlich hervor, und wir können wohl nach langen Mühen uns dem Endergebnis Batellis und Sterns anschließen, die über die Katalase folgendes äußern: „Man darf nicht außer acht lassen, daß die Tiergewebe eine große Anzahl Oxydasen besitzen, die wir noch nicht kennen, und man müßte daher die Menge und die Art der gesamten Oxydasen der Gewebe besser kennen, um zu entscheiden, ob ein enger Parallelismus zwischen Katalase und Oxydationsfermenten besteht oder nicht.“

Die einzige bisher experimentell bewiesene und im Wechsel der Anschauungen bestehende Tatsache ist die, daß die Katalase das Vermögen besitzt, Wasserstoffsperoxyd unter Entbindung molekularen Sauerstoffs im Organismus zu zersetzen. Damit ist aber nur erst ein kleiner Schritt vorwärts in das dunkle Gebiet der biochemischen Erforschung des rätselhaften Ferments getan. [1777]

RUNDSCHAU.

(Niveauunterschiede im Völkerleben.)

Es hat Zeiten gegeben, in denen es für alle denkenden Menschen als feststehende Tatsache galt, daß die Erde den Mittelpunkt des Weltalls bildet — daß sie das Zentrum ist, um das

sich alles dreht. Heute erscheint uns die Erde als ein winziges Staubkörnchen, verglichen mit den viel größeren Welten draußen im Raume. Eine von den unzähligen ähnlichen Welten, von denen uns nur die nächsten und größten von ihrem Dasein schwache Kunde geben.

Aber eine Tatsache bleibt bestehen: wie wir auch immer die Stellung unserer Welt im All betrachten — für uns Menschen ist und bleibt sie der Mittelpunkt der Welt, denn unser Dasein ist unabänderlich mit dem ihren verknüpft, ihr Geschick ist das unsere. Was schließlich das Schicksal der Erde sein wird, ob ihr Dasein einmal ein gewaltsames Ende nimmt, ob einmal alles Leben auf ihr ausstirbt, ob sie dann als toter Körper weiter ihre Kreise zieht — wir wissen es nicht, und unfruchtbar müssen alle derartigen Erwägungen für uns bleiben. Wir können uns in unserem ganzen Verhalten nur nach dem richten, was wir positiv wissen. Wir wissen, daß die Erde eine nach den Polen zu abgeplattete Kugel ist, deren Gestalt durch die Größe der Rotation gegeben ist. Aber auch das ist nur zum Teil richtig. Würde die Gestalt nur durch die Rotation bestimmt, so wäre die Kugelform eine mathematisch genaue, und auch die Schichtung des Materials, aus dem sie besteht, wäre eine vollkommen regelmäßige. Die schwersten Bestandteile lägen gegen den Mittelpunkt zu, das Wasser würde in gleichmäßiger Schicht über den festen Kern ausgebreitet sein. Für uns wäre dann kein Raum auf der Erde — nur das Getier der Meere könnte sie bevölkern.

Daß es nicht so ist, daß die Welt für uns existiert, verdanken wir dem Spiel der Naturkräfte, die sich der nivellierenden Arbeit der Rotation, verbunden mit den Gesetzen der Schwerkraft, widersetzen.

So haben wir himmelanstrebende Berge und tiefe Einschnitte, die das Meer ausfüllt. Aber diese Oberflächenschichtung bildet keinen Dauerzustand. Unablässig sind die Naturkräfte an der Arbeit, einen Ausgleich herbeizuführen. Ununterbrochen nagt das Wetter an den Felsen der Bergwelt, zermalmt das Gestein, ununterbrochen führt das Wasser das Malgut dem Meere zu. Aber nur ein kleiner Teil gelangt unmittelbar an den Bestimmungsort. Das meiste Material wird unweit der Arbeitsstelle zum Auffüllen der Täler benutzt, bildet selbst wieder ein Hindernis für die Nivellierungsarbeit. Auch die chemischen Kräfte sind mit tätig. Sie lösen das Gestein auf, das in diesem Zustande viel sicherer zum Meere gelangt und dort von unabsehbaren Mengen lebender Wesen wieder zu festem Gestein verarbeitet wird.

Unablässig geht so der Nivellierungsprozeß vor sich, von Zeit zu Zeit unterbrochen von vulkanischen Kräften, die wieder neue Berge

aufdürmen. Aber die anderen sind mächtiger, und in vielen Millionen Jahren müßte es doch gelingen, das Ziel zu erreichen, falls nicht gewaltsame Ereignisse großen Stils das ganze Bild ändern.

Auch der Mensch beteiligt sich an dieser Nivellierungsarbeit, wenn auch sein Werk, gemessen an der Arbeit der freien Naturkräfte, klein erscheint. Er befördert Material hin und her, bald vom Tale zu Berg, bald umgekehrt, so wie es seinen Zwecken dienlich erscheint. Aber höchstwahrscheinlich ist das Quantum, das er zu Tale führt, größer. Bald befördert er den natürlichen Lauf der Dinge, indem er Flüsse reguliert, aufdämmt, damit das Wasser die mitgeführten Substanzen nicht in den Niederungen ablegen kann, sondern sie sicher dem Meere zuführt. Bald macht er es umgekehrt, legt Staudämme an, hemmt so den Lauf; doch nur von vorübergehendem Erfolg ist diese Arbeit begleitet. Einmal wird der künstliche See, den er angelegt hat, ausgefüllt sein, wird die Natur ungehemmt ihre Nivellierungsarbeit weiter verfolgen können. Aber ob hemmend oder fördernd auf diesen Entwicklungsgang einwirkend, schließlich bleibt die Menschheit immer abhängig von dieser ununterbrochenen Nivellierungsarbeit auf der Erdoberfläche, wenn auch bei der Kompliziertheit der Vorgänge die Einwirkung nicht immer klar zu erkennen ist. Am klarsten zeigen sich die Wechselbeziehungen in den Anfängen menschlicher Kultur. An jenen Stellen der Erde, an denen der Kreislauf des Wassers bei sonst günstigen klimatischen Verhältnissen die Bedingungen für eine üppige Vegetation geschaffen hat, drängt sich der Mensch am stärksten zusammen, entsteht ein hohes Niveau der Bevölkerungsdichte, das sich automatisch erhöht, weil hier auch die besten Bedingungen für die Fortpflanzung gegeben sind. Von diesen Stellen aus erfolgt dann der Abfluß nach weniger begünstigten Gebieten.

Aber diese Bewegungen erfolgen ebensowenig regelmäßig wie die Wasserbewegung von Berg zu Tal. Hier wie dort stellen sich Hindernisse aller Art dem Lauf entgegen, bauen sich infolge der Bewegung selbst wieder neue auf. So sehen wir denn, wenn wir in der Geschichte nachblättern, einen ununterbrochenen Kampf um den besten Nährboden. Dabei ist nur die Kunde von den großen Ereignissen auf uns gekommen — das stille, unablässige Ringen ist ebensowenig registriert, wie das langsame Abbröckeln des Felsens in den Gebirgen —, nur große, im Verhältnis zu der Bewegung kleine Vorkommnisse, wie ein Bergsturz, eine Überschwemmung, werden allgemein bekannt.

Nicht immer ist bei den Kriegen vergangener Jahrhunderte ohne weiteres festzustellen, daß die Hauptursache des Ringens das Drängen

nach dem besten Futterplatz ist, denn mit fortschreitender Kultur werden nicht nur die Beziehungen der einzelnen Menschen untereinander komplizierter — auch die der Völker werden bis zur Unentwirrbarkeit verknüpft; und doch würden wir immer wieder, wenn wir imstande wären, alle geheimen Fäden zu lösen, auf dieselbe Grundursache der Verwicklung stoßen.

Es ist nun sonderbar, daß gerade in unserer Zeit, die an Kompliziertheit des Lebens alles übertrifft, was in früheren Perioden war, die Grundursache des großen Ringens klarer vor unseren Augen steht, als in allen geschichtlichen Kriegen. Es geht um wirtschaftliche Vorteile, also um die besten Futterplätze im allerweitesten Sinne. Das ist von unseren Gegnern mit brutalster Offenheit ausgesprochen worden, und auch ohne dieses Eingeständnis wäre es uns, den Verteidigern, klar geworden. Es geht um die Ernährungsmöglichkeit des deutschen Volkes.

Es ist nun eigentümlich, daß gerade in unserer Zeit, die doch über die Ernährungsfrage in einer Weise hinweggekommen zu sein schien, wie keine vor uns, der Existenzkampf derartige Formen annehmen konnte. Und doch wird es wieder erklärlich, sobald wir die Kulturentwicklung des letzten halben Jahrhunderts betrachten. Was unsere Zeit so vollkommen von anderen Epochen unterscheidet, das ist die fabelhafte Entwicklung des Weltverkehrs infolge der technischen Fortschritte, der Indienstellung der motorischen Kraft für den Weltverkehr. Dadurch wurden Verhältnisse geschaffen, wie sie früher vollkommen unmöglich gewesen wären. Betrachten wir unsere eigene Entwicklung. Es ist noch gar nicht so lange her, daß noch ein wesentlicher Teil unseres Bevölkerungszuwachses auswandern mußte. Das allmähliche Anwachsen der Weltverkehrsmittel erleichterte diese Abwanderung, sorgte dafür, daß keine gefährlich werdende Anstauung entstehen konnte. Aber dieselben technischen Fortschritte hatten noch eine andere Wirkung, die sich nach und nach bemerkbar machte. Sie erlaubten, dem deutschen Boden mehr Ertrag abzurufen, als mit den alten Arbeitsmethoden möglich war. Das Bevölkerungsniveau konnte sich also unbedenklich erhöhen — erhöhte sich noch weiter, als es sich mit wachsendem Weltverkehr als vorteilhafter herausstellte, deutsche Arbeit statt deutscher Menschen in die Welt hinauszuschicken und dafür aus Überschußländern Lebensmittel einzutauschen.

Auch diese Weiterentwicklung über das durch die gesteigerte Lebensmittelerzeugung im eigenen Lande bedingte Bevölkerungsniveau schien nicht bedenklich — denn die Welt-erzeugung an Lebensmitteln war reichlich genügend für alle Menschen, konnte mit Hilfe

der verbesserten Werkzeuge noch weiter über den Bedarf hinaus gesteigert werden. In der Hergabe von Industrieprodukten an andere Länder, die solche nicht erzeugen konnten, lag außerdem ein kulturförderndes Element von höchster Bedeutung für die ganze Welt, so daß wir alle Ursache hatten, mit unserem Wirken zufrieden zu sein.

Um so mehr wunderten wir uns, daß man bei den anderen Völkern zum größten Teil höchst unzufrieden mit uns war — in unserem Wirken eine Gefahr sah. Erklärlich wird uns das Verhältnis zu unseren Nachbarn, wenn wir auch hierbei den Niveauunterschied in Betracht ziehen. Das deutsche Volk glich einem künstlich aufgestauten See, einer Talsperre, bei der das angesammelte Wasser, das sich sonst wahllos verläuft, nützliche Arbeit leistet. Darin lag keine Gefahr für die andern — denn der Staudamm war gewissermaßen mit allen Schikanen moderner Technik ausgeführt — und konnte auch nach unserer Ansicht keine liegen, aber unsere Nachbarn fanden es bedenklich.

Im Westen Frankreich, dessen Bevölkerungsniveau viel tiefer steht, das sich nur wenig über die Ernährungsmöglichkeit des eigenen Bodens erhebt, dazu noch numerisch weit unterlegen ist. Nicht allein der Revanchegedanke war es, der dieses Land zu ständiger Rüstung anspornte, vielleicht noch mehr die Angst, der Damm könnte einmal brechen und dann das Land in der deutschen Flut ersaufen. Im Osten ein Riesenreich mit so viel Boden, daß es bei moderner Bewirtschaftung noch das Vielfache an Bewohnern ernähren könnte. Ein Volk, der Zahl nach dem deutschen überlegen, der Dichte nach weit unterlegen, das mit Neid nach den ertragreichen deutschen Fluren herüberschielte. Ein Gemisch verschiedener Volksteile, von denen viele noch über den Nomadenstandpunkt nicht hinausgekommen sind. Es treibt sie ein dunkler Instinkt dahin, wo sie besseren Boden wittern, und die Masse versteht nicht, daß bei uns der höhere Ertrag nur durch systematische Arbeit errungen werden konnte.

So waren wir nach zwei Seiten eingekeilt. Den freien Weg über das Meer machte uns England streitig, ein Land, das systematisch den eigenen Boden vernachlässigt hatte, das deshalb viel mehr als Deutschland über die eigene Ernährungsfähigkeit bewohnt ist, dessen Existenz auf den schwankenden Brettern seiner Schiffe ruht.

So erfüllte sich das Geschick. In gemeinsamer Arbeit mächteten sich unsere Gegner an das Werk, unterminierten die Staudämme. Und es kam, wie es kommen mußte — das Wasser fließt niemals freiwillig den Berg hinauf, sondern umgekehrt. Das hatten unsere Feinde in ihrer Berechnung vergessen. Sie haben ferner ver-

gessen, daß selbst im Falle eines militärischen Erfolges der Effekt derselbe, nur noch einschneidender gewesen wäre. Deutschlands Industrie sollte vernichtet, das Land zu einem reinen Agrarstaat zurückgebracht werden. Dann wären etwa 30 Millionen Deutsche überflüssig geworden. Diese aber hätten wohl ihre ganze Energie aufgewandt, ehe sie verhungert wären, hätten die anderen Länder überschwemmt, und es wäre ihnen infolge ihrer Intelligenz und Arbeitskraft sicher gelungen, in den Überschwemmungsgebieten die Herrschaft an sich zu reißen, denn es ist nicht wie beim Wasser, daß jeder Liter gleichviel wiegt. Mensch und Mensch ist zweierlei; eine kleine Menge kann eine große verdrängen.

Das große Projekt, Deutschland unschädlich zu machen, war Wahnwitz. Es gab für Frankreich nur einen Weg, sich gegen die vermeintliche Gefahr zu schützen: das eigene Bevölkerungsniveau zu erhöhen. Alle Vorbedingungen waren gegeben, wanderte doch französisches Kapital ständig ab. Und Rußland mußte seine eigenen Bodenschätze heben, mußte einsehen, daß die Zeit für das Nomadentum vorbei ist. Dann gab es für beide Länder keine deutsche Gefahr. Eine solche gab es vielleicht nur für England, das sein Bevölkerungsniveau weit über die Ernährungsmöglichkeit durch den eigenen Boden emporgeschraubt hatte, und zwar künstlich, indem es ungeheure Strecken des Landes entweder brach liegen ließ oder nur ungenügend zur Produktion heranzog, sich hauptsächlich auf die Ernte in fremden Ländern verließ. Das war ein Zustand, der sich auf die Dauer nur durch Gewaltmittel aufrecht erhalten ließ.

Versagen die Gewaltmittel, läßt sich die Welt in ihrer Weiterentwicklung nicht durch ein relativ kleines Volk aufhalten, so bleibt für das Inselvolk nur ein Weg: das Bevölkerungsniveau durch bessere Ausnützung des heimischen Bodens* zu regulieren.

Das eine hat uns der Krieg heute schon gelehrt: über Naturgesetze kommt der Mensch niemals hinaus, die Nivellierungsarbeit auf unserem Planeten geht unaufhaltsam weiter. Zwecklos, sich ihr entgegenstemmen zu wollen! Der Strom, der, aus Tausenden von Quellen im Gebirge gespeist, sich ins Tal ergießt und von da dem Meere zuströmt, läßt sich mit keinen Mitteln aufhalten. Wir können ihn lediglich eindämmen, zwingen, nützliche Arbeit zu leisten, weiter geht unsere Macht nicht. Wird diese Lehre nach den bitteren Erfahrungen dieses Krieges auch in dieser Hinsicht in Europa beherzigt, so werden wir einen dauernden Frieden haben — wenn nicht, so werden sich in geraumer Zeit neue Niveauunterschiede bilden, die unter Umständen wieder zu Verwick-

lungen führen können, wenn auch nicht führen müssen.

Wir Deutsche aber werden bedacht sein müssen, unter Ausnutzung aller Hilfsmittel, die uns Technik und Wissenschaft an die Hand geben, die Produktion an Existenzmitteln so zu fördern, daß auch unter allerungünstigsten Umständen die Volksernährung wenigstens soweit sichergestellt ist, daß es niemand mehr einfallen kann, uns durch Hunger auf die Knie zwingen zu wollen. Wir werden darauf Bedacht nehmen müssen, daß unser Bevölkerungsniveau nicht einen gefährlichen Punkt unserer Ernährungsmöglichkeit übersteigt, damit wir jeder Entwicklungsmöglichkeit getrost entgegensehen können.

Josef Rieder. [1908]

SPRECHSAAL.

Die Gleitgeschwindigkeit der motorlosen Flußfahrzeuge. (Vgl. *Prometheus*, Jahrg. XXVII, Nr. 1367, S. 236—238; Nr. 1400, S. 766). Zu dem Einwand von W. Scheibert gegen die Ausführungen von E. Gerlach möchte ich einige Bemerkungen machen.

Nach Scheibert beruht die Gleitgeschwindigkeit eines Fahrzeuges auf fließendem Wasser, das ist die Differenz zwischen Fahrzeug- und Wassergeschwindigkeit, auf dem Vorhandensein einer Flutwelle, bedingt durch das Eintauchen des Schiffes. Diese Flutwelle bewegt sich schneller als das übrige Wasser und reißt das Fahrzeug mit sich. Jedoch wird diese Flutwelle weiterfließen, sobald das Schiff hält, und dieses wird von nun an seine Fahrt ohne Flutwelle unternehmen müssen. Die Erklärungen Scheiberts sind also hinfällig, während meiner Meinung nach die auf energetischen Grundsätzen beruhenden Ausführungen Gerlachs zutreffend sind. Das von ihm ausgesprochene Gesetz läßt sich folgendermaßen formulieren: $P = M \cdot C_1 - O \cdot C_2 \cdot f(v)$, wobei P die die Gleitgeschwindigkeit bedingende Kraft, M die Masse des Fahrzeuges, C_1 eine Konstante ($g \cdot \sin \alpha$), O die Berührungsfläche zwischen Schiff und Wasser, C_2 unter der Voraussetzung gleicher Reibung an allen Stellen eine Konstante, v die Gleitgeschwindigkeit bedeutet. Für geringe Geschwindigkeiten, wie sie in vorliegendem Falle nur in Betracht kommen, kann in erster Annäherung $f(v) = v$ gesetzt werden. R. Durrer. [1907]

NOTIZEN.

(Wissenschaftliche und technische Mitteilungen.)

Vom Leinöl. Mit dem durch den Krieg herbeigeführten Mangel an Fetten hat auch das Leinöl, das früher fast ausschließlich zu technischen Zwecken Verwendung fand, als Speiseöl und bei der Herstellung von Margarine und anderen künstlichen Speisefetten aber nur eine geringe Rolle spielte, für die menschliche Ernährung eine erhöhte Bedeutung erlangt. Das Leinöl gehört nämlich zu den sog. trocknenden Ölen, die, in dünner Schicht aufgetragen, an der Luft zu einer mehr oder weniger elastischen, glänzenden Haut erstarren und deshalb für die Herstellung von Anstrichfarben, Lacken und Firnis vorzüglich geeignet sind. Sein hohes

Trocknungsvermögen macht das Leinöl für diese technische Verwendung besonders geeignet, für Speisewecke dagegen erscheint es zunächst seines nicht gerade angenehmen Geruches und Geschmacks und seiner dunklen Farbe wegen gegenüber anderen pflanzlichen Fetten und Ölen im Nachteil und wurde deshalb bisher auch nur wenig verwendet. Durch geeignete Behandlung lassen sich aber Geruch, Geschmack und Farbe des Leinöles ganz wesentlich verbessern, in einem Maße, daß es, wenigstens in der jetzigen fettarmen Zeit, auch unbedenklich zu Ernährungszwecken herangezogen werden kann. Das Leinöl wird aus den reifen Samen von *linum usitatissimum*, Leinpflanze oder Flachs gewonnen, der zum Zwecke der Ölgewinnung — nicht zu verwechseln mit dem Flachsanzbau zum Zwecke der Fasergewinnung, wobei die Samen nicht zur Reife gelangen — besonders in Rußland, Indien, Nordamerika und Argentinien, in geringerem Maße auch in Kleinasien, Ägypten, auf dem Balkan und in China angebaut wird. Deutschland führte im Jahre 1890 etwa 118 000 t, im Jahre 1912 etwa 330 000 t und im Jahre 1913 etwa 556 000 t Leinsamen ein, um ihn zu Öl zu verarbeiten, und verarbeitete damit ungefähr 20% der insgesamt 3 Millionen Tonnen betragenden Weltproduktion an Leinsamen. Die Einfuhr von Leinöl, die im Jahre 1890 noch etwa 36 000 t betrug, ging mit dieser raschen Entwicklung der deutschen Leinölindustrie rasch auf etwa 3200 t im Jahre 1913 zurück. Heute kann natürlich auch von einer nennenswerten Einfuhr von Leinsamen leider keine Rede mehr sein. Der Leinsamen enthält etwa 36—43% Öl, wobei im allgemeinen der Ölgehalt des indischen Samens etwas höher ist, als der des russischen und argentinischen. Neben dem Öl enthält der Samen noch etwa 6,3—8,3% Wasser, 22,7—26,6% Rohprotein, 27,6—30,8% stickstofffreie Extraktstoffe und 3,3—4,5% Asche. Das Leinöl zeichnet sich durch einen geringen Gehalt an freien Fettsäuren aus, durchweg nicht mehr als 2%, und enthält etwa 8% Palmitin- und Myristinsäure, 17,5% Ölsäure, 26% Linolsäure, 43,5% Linolen- und iso-Linolenäure, 4,2% Glycerin und 0,8% unverseifbare Bestandteile. Das spezifische Gewicht des Leinöls beträgt bei 15 Grad C etwa 0,925—0,940, und es beginnt bei etwa 15 Grad C zu erstarren. Aus den Samen wird das Leinöl meist durch Pressen, weniger durch Extraktion gewonnen. Das rohe Leinöl enthält neben schwebenden Verunreinigungen, bestehend aus Schleim und Eiweißstoffen, gelöste Farb- und Geruchstoffe sowie freie Fettsäuren, die durch geeignete Behandlung entfernt werden müssen. Die schwebenden Verunreinigungen werden teils durch Absetzen in großen Behältern und teils durch Filtration in Filterpressen entfernt. Die gelösten Verunreinigungen werden auf chemischem Wege entfernt, wobei man mit einer Behandlung des Oles mit Alkalilauge in durch Dampf geheizten Rührwerkskesseln bei einer Temperatur von 40—60 Grad C zwecks Neutralisierung der freien Fettsäuren beginnt. Durch diese Behandlung mit Alkalilauge wird gleichzeitig auch ein Teil der Farbstoffe entfernt, das Öl erfährt eine mäßige, aber noch nicht völlig genügende Bleichung und, wenn die Behandlung in Rührwerkskesseln erfolgt, die an ein Vakuum angeschlossen sind, auch eine teilweise Desodorisierung, ein Teil der Geruchstoffe wird ebenfalls entfernt. Nach der Neutralisation wird das mit Seifenflocken durchsetzte Öl entweder in Vakuumkochapparaten gekocht oder in Absetzbehältern der Ruhe überlassen und dann

durch abermalige Filtration in Filterpressen von den Seifenflocken befreit. Die Filterkuchen enthalten neben Eiweiß und Schlamm auch beträchtliche Mengen von Farbstoffen, doch genügt diese Bleichwirkung bei der Neutralisation meist noch nicht, um dem Leinöl die gewünschte helle Farbe zu geben, und es muß in Rührwerksgefäßen bei etwa 50—65 Grad C durch Zusatz von entfärbenden Mitteln, wie Knochenkohle oder neuerdings meist verschiedener Tonerdesilikate, weiter gebleicht werden. Nach der Bleiche läßt man das Bleichmittel sich in Absetzgefäßen absetzen und treibt dann das Öl nochmals durch Filterpressen, um es gründlich zu klären. Die dabei sich ergebenden Filterkuchen werden mit den schon oben erwähnten auf Seife weiter verarbeitet, während das geklärte Leinöl durch Behandlung mit direktem, aber nicht hochgespanntem Dampf in Vakuumkochapparaten bei Temperaturen von nicht über 100 Grad C eine Geschmacksverbesserung erfährt. Der günstige Verlauf dieses Kochens, vor allen Dingen die Vermeidung zu hoher Temperatur und die Fernhaltung des Luftsauerstoffes während des Kochens, sowie eine nachfolgende rasche Abkühlung ebenfalls unter Luftabschluß, sind von großem Einflusse auf den endgültigen Geschmack des Oles und seinen dadurch in hohem Maße bedingten Wert als Speisefett.

H. K. [2008]

Die englische Munitionsproduktion. Der Abgeordnete Kellaway hat in London eine Rede über „Das Wunder der englischen Munitionsfabrikation“ gehalten, in der er ausführt, daß England erst jetzt auf dem Punkte sei, von dem aus Deutschland den Krieg begonnen habe. Dieses sei völlig gerüstet und ausgiebig mit Munition versehen gewesen, während England durch intensive Produktion das Versäumte habe nachholen müssen. Nunmehr ist es auf der Höhe der Leistungsfähigkeit angelangt; bei der russischen Offensive sei englische Munition verwendet worden, einige Fabriken arbeiten ausschließlich für russischen Bedarf, auch Frankreich, Belgien, Serbien werden versorgt. Von den 4000 kontrollierten Firmen haben vor dem Kriege 95% niemals eine Granate oder eine Patrone hergestellt, 90 Fabriken sind neu entstanden. Die wöchentliche Herstellung an Patronen ist millionenfach größer als die Jahresproduktion vor dem Kriege. In der Munitionsfabrikation werden $3\frac{1}{2}$ Millionen Arbeiter gegen 2 986 000 im Jahre 1914 beschäftigt; in 471 Werken sind 660 000 Frauen tätig. (*Zeitschr. f. d. ges. Schieß- und Sprengstoffw.*) Egl. [1997]

Ein interessantes Vorkommen der Wandermuschel (*Dreissena polymorpha*). Wie einst die Wanderratte das Festland der Erde eroberte, die Wasserpist alle Süßgewässer durchsuchte, so hat die Wandermuschel aus ihrer ursprünglichen Heimat in dem Gebiet der Wolga und des Kaspischen Meeres ihre Wanderung angetreten, und es gibt jetzt wenig Flüsse in Europa, die sie bisher noch nicht erreicht hat. Bisher ist es rätselhaft, wie sie ihre Wanderungen ausführt. Man nimmt an, daß sie, dem Lauf der Flüsse folgend, aus dem fernen Südosten bis nach hier gelangt ist. Um 1820 herum fand man sie zuerst an mehreren Orten von Westeuropa, und nun hatte sie in wenigen Jahren alle Gewässer bevölkert. Schon früher erregte ihr Vorkommen in einigen mecklenburgischen Seen Aufsehen, sonst kommt sie im Norden Deutschlands nur noch in der Elbe und im Kaiser Wilhelm-Kanal vor. Um so rätselhafter war daher ihr Vorkommen im

Sankelmarker See, eine Meile südlich von Flensburg, ein See, der durch einen schmalen Abfluß mit der Treene in Verbindung steht, die hier selbst noch ein kleines Fließchen von wenig Bedeutung ist. Dadurch ist die Annahme einer natürlichen Einwanderung ausgeschlossen und nur an eine Verschleppung zu denken. Aber auch hier muß die Beihilfe von Menschenhand ausscheiden, wenngleich diese unabsichtlich bei einer Besetzung mit Zuchtfischen hätte erfolgen können, die aus einem verseuchten Gebiet bezogen wären; denn kein Fischzüchter würde solche Tiere vermehren wollen, da sie die Nahrung seiner Fische schmälern. Somit bleibt denn nur noch übrig, an eine Verschleppung durch andere Tiere zu denken. Vielfach hat man die Krebse im Verdacht, daß sie ungewollt die Ausbreitung der jungen Wandermuscheln übernehmen, die sich an ihre Panzerschalen heften und mitschleppen lassen. Aber auch diese müssen hier ausscheiden, da die Muschel in dem andern Stromgebiet nicht vorkommt. So bleibt denn nur übrig, an eine Verbreitung durch Wasservögel zu denken, welche auf irgendeine Weise aus einer südlicheren Gegend eine kleine Muschel, vielleicht einen Embryo, nach hier verschleppten. In der Tat hat diese Annahme viel für sich; denn der See ist stets bevölkert von allerlei Wasservögeln, Wildenten, Wasserhühnern und Tauchern. Da mag denn ein Tier einmal eine Muschel nach hier entführt haben, und bei der ungeheuren Vermehrungskraft war bald der ganze See bevölkert.

Philippsen, Flensburg. [1707]

Giordano Bruno als Vorkämpfer für das kopernikanische Weltssystem*). Das aus dem Altertum überlieferte Weltssystem betrachtete die Erde als fest und nahm an, daß die Himmelskörper an konzentrische, durchsichtige, kristallene Hohlkugeln gebunden seien, die um die Erde rotierten. Die äußerste Sphäre war die der Fixsterne, sie drehte sich von Osten nach Westen um die Weltachse und riß die inneren Sphären für Sonne, Mond und Planeten mit sich fort. Die Ungleichheiten der Planetenbewegungen wurden durch Einführung von Hilfskreisen, den Epizyklen, erklärt. Die heliozentrische Idee war schon von Aristarch vertreten worden, hatte aber nicht durchdringen können, weil die Anerkennung der Mitwelt ausblieb. Giordano Bruno hat neben Kepler, Galilei und anderen das Verdienst, Kopernikus vor einem ähnlichen Schicksal bewahrt zu haben. Nicht nur, daß er seine Tat in begeisterten Worten anerkennt, er überschreitet auch die letzte Grenze, die Kopernikus noch hatte bestehen lassen, die Fixsternsphäre. „Die Welt hat eine so enge Schranke nicht“, so lehrt er, „sie ist unendlich. Es gibt zahllose Sonnen, zahllose Erden, die gleichermaßen ihre Sonne umkreisen, wie wir das an unseren Planeten sehen. Ist es doch sogar nicht ausgeschlossen, daß um unsere Sonne noch andere Planeten kreisen, die vielleicht für uns, ihrer größeren Entfernung wegen, unsichtbar sind“. Erst Jahrhunderte später konnte die direkte Beobachtung seine Behauptungen bestätigen. Analog nimmt er auch an, daß alle Himmelskörper aus denselben Stoffen zusammengesetzt sind. Über seine Lehre von der Unendlichkeit der Welt kann man abweichender Ansicht sein. Für diese hochfliegenden Ideen fand er bei den Zeitgenossen nicht den erwarteten Widerhall; sein tragisches Ende ist bekannt. L. [1892]

*) *Sirius*, Juli-August 1916.

Über die Schädlichkeit des Schwefels in Moorböden*). Das Vorkommen von Schwefelkies in vielen Moorböden ist schon seit längerer Zeit bekannt. Sind in dem Grundwasser eines Moores saures kohlensaures Eisenoxydul und schwefelsaurer Kalk gelöst, so findet unter Umständen durch die sich zersetzende und vertorfende Pflanzenmasse eine sauerstoffziehende Einwirkung und Umbildung dieser Stoffe statt, als deren Endprodukt Wasserkies oder Schwefelkies entsteht, der sich im Moore und in dem darunter befindlichen Sande absetzt. Dieser Moorschwefelkies ist ohne jede Bedeutung, solange er unter dem Grundwasserspiegel dem Einfluß des atmosphärischen Sauerstoffes entzogen ist. Wird aber der Moorboden zwecks Kultivierung oder zur Ausführung von Hoch- oder Tiefbauten umgearbeitet oder ausgeschachtet, oder wird bei Drainage der Grundwasserspiegel gesenkt, so treten die schädlichen Eigenschaften dieses heimtückischen Feindes der Pflanzen und Betonbauten schnell zutage. Durch die gleichzeitige Einwirkung des Luftsauerstoffes und der Feuchtigkeit wird der feinstverteilte Kies zu Ferrosulfat und freier Schwefelsäure oxydiert. Diese Produkte wirken nicht nur energisch abtötend auf den Pflanzenwuchs, sondern, wenn auch langsamer, durch Umsetzung der Kalkverbindungen des Zement- oder Kalkmörtels auch zerstörend auf Untergrundbauten ein. Als Pflanzengifte sind diese Oxydationsprodukte schon länger bekannt, die Beschädigungen von Bauten dagegen wurden erst seit reichlich einem Jahrzehnt beobachtet. Zahlreiche Moor- und sonstige Bodenproben wurden im Anschluß an diese Erkenntnis auf ihr Verhalten in bautechnischer Hinsicht geprüft. Es hat sich gezeigt, daß die beschriebene Umsetzung des Schwefelkies nach Entnahme der Proben aus dem Grundwasser verhältnismäßig schnell vor sich geht. Die Endprodukte gelangen dann direkt oder mit dem Grundwasser an die Untergrundbauten und verrichten hier ihre Zerstörung. Die ziemlich verwickelten Reaktionen sind mit einer Volumvergrößerung und einem Auseinanderreiben der Betonmassen verbunden, wobei die atmosphärische Luft auch ihren Anteil hat. Die Erscheinungen zeigen sich am auffälligsten in der Höhe des schwankenden Grundwasserspiegels. Den Untersuchungen von Thörner zufolge genügt aber der Gehalt der Moorböden an Schwefelkies nicht, um die festgestellten Mengen reaktionsfähigen Schwefels zu erklären. Versuche ergaben, daß außerdem noch freier Schwefel selbst, sowie organischer Schwefel im Moorboden vorhanden ist, der vermutlich aus schwefelhaltigen Eiweißkörpern pflanzlicher und tierischer Herkunft stammt. In Sand, Torffaser usw. verteilter feinsten Schwefel wird, wie die Versuche ergaben, durch eine andauernde Wasserverdunstung an der Luft langsam zu Schwefelsäure oxydiert. Diese Oxydation wird sehr wahrscheinlich hervorgerufen durch die bei der Wasserverdunstung entstehenden Oxydationsmittel: Ozon, Wasserstoffsuperoxyd und salpetrige Säure. Ähnliche Verhältnisse liegen aber auch bei dem ausgeschachteten und von der Luft durchströmten, schwefelhaltigen feuchten Moorboden vor. Durch die Einwirkung dieser Stoffe im entstehenden Zustand wird der im Wasser suspendierte Schwefel energisch in Schwefelsäure umgesetzt, so daß er also neben Schwefelkies eine weitere Quelle von zerstörender Substanz liefert. P. [1821]

*) *Zeitschr. f. angew. Chemie* 1916 (Aufsatzteil), S. 233.

BEIBLATT ZUM PROMETHEUS

ILLUSTRIERTE WOCHENSCHRIFT ÜBER DIE FORTSCHRITTE
IN GEWERBE, INDUSTRIE UND WISSENSCHAFT

Nr. 1409

Jahrgang XXVIII. 4.

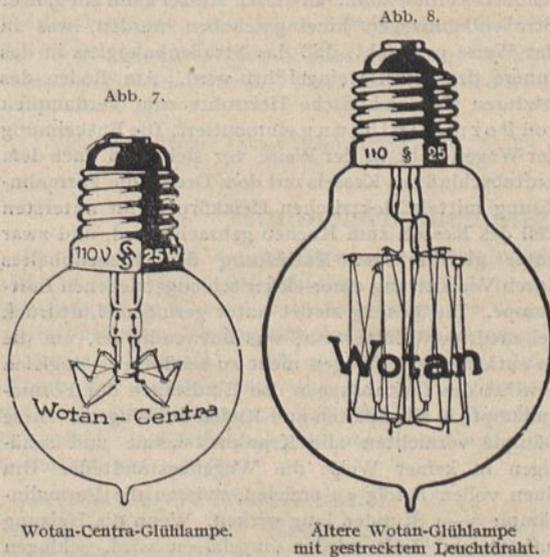
28. X. 1916

Mitteilungen aus der Technik und Industrie.

Beleuchtungswesen.

Neuere elektrische Glühlampen. (Mit vier Abbildungen.) War früher das Bestreben der Glühlampenfabriken vorzugsweise darauf gerichtet, eine Lampe herzustellen, die bei möglichst geringem Energieverbrauch eine möglichst hohe Anzahl von „Kerzen“ ergab, so erkennt man heute doch deutlich, wie der allein wenig bedeutende Vorteil billiger Lichterzeugung hinter dem Vorteil günstiger Lichtverwendung wenigstens teilweise zurückzutreten beginnt, wie man eine Glühlampe nicht mehr lediglich nach der mehr oder weniger

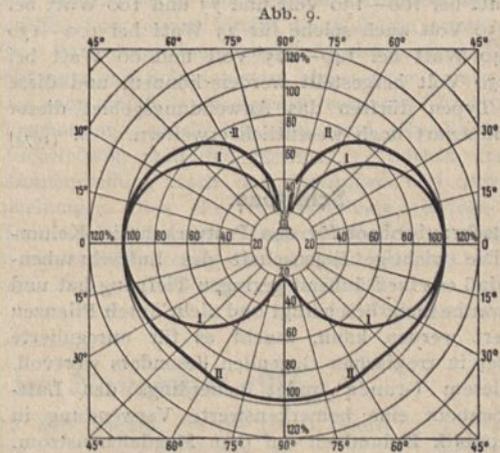
zeigt das ohne weiteres. Dazu kommt als Vorzug der Wotan-Centra-Lampe, daß ihr Leuchtfaden gegenüber Erschütterungen wesentlich unempfindlicher ist als der langgestreckte Draht, und daß sie infolge der eng zusammengedrängten kleinen Strahlungsfläche einen



Wotan-Centra-Glühlampe.

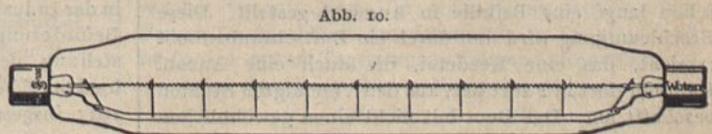
Ältere Wotan-Glühlampe mit gestrecktem Leuchtdraht.

großen Lichtstärke beurteilt, welche sie in irgendeiner, für den jeweiligen Beleuchtungszweck vielleicht recht ungünstigen Richtung abgibt, sondern auch die Art der Lichtverteilung unter Berücksichtigung der Verhältnisse der Beleuchtungsanlage in Rücksicht zieht. Nach dieser Richtung bedeutet sicherlich die neue Wotan-Centra-Lampe der Siemens-Schuckert-Werke (Abb. 7) mit ihrer durch kurze Zickzackaufhängung des zu einer engen Spirale gewickelten Leuchtdrahtes bewirkten gleichmäßigen Lichtausstrahlung nach allen Richtungen einen Fortschritt gegenüber der älteren Wotan-Lampe (Abb. 8) mit geradlinig gestrecktem Leuchtdraht, der in langen Zickzackwindungen trommelförmig angeordnet ist und deshalb sein Licht in der Hauptsache in horizontaler Richtung aussendet. Ein Vergleich der beiden Schaulinien über die Lichtverteilung der beiden Lampen (Abb. 9)



Schaulinie I: Lichtverteilung einer Wotanlampe mit gestrecktem Leuchtdraht.
Schaulinie II: Lichtverteilung einer Wotan-Centra-Lampe.

hohen Lichtglanz aufweist. — Mit Rücksicht auf die gewünschte Lichtverteilung ist auch die Leuchtdrahtanordnung bei den Sonderzwecken und der indirekten Raumbeleuchtung dienenden Wotan-Soffitten-Lampen (Abb. 10) gewählt, bei denen der Leuchtdraht, verschiedentlich gestützt, von einem Ende eines langen Glaszylinders zum anderen verläuft, so daß das Licht nach allen Richtungen senkrecht zur Längsachse der Lampe gleichmäßig abgegeben wird, während in Richtung der Längsachse keine Lichtabgabe stattfindet. Die Lampen werden für die Beleuchtung von Schaufenstern, Büchereien, Gemädegalerien, Bühnen usw. stets mit der Längsachse dem zu beleuchtenden Gegenstande zugewendet montiert, und durch einen die



Wotan-Soffitten-Glühlampe für indirekte Raumbeleuchtung.

Hälfte des Lampenumfanges bedeckenden Spiegel kann man nahezu die gesamte Lichtmenge der Lampe auf den zu beleuchtenden Gegenstand richten und damit eine hervorragend gute Lichtausnutzung erzielen. Für die indirekte Raumbeleuchtung werden die

Wotan-Soffitten-Lampen mit oder ohne Spiegel in besonderen in der Nähe der Decke angebrachten Hohlkehlen, gegen den Blick verdeckt durch Simse oder Zierleisten, angeordnet und geben dann ein angenehmes zerstreutes Licht, ohne das Auge durch direkte Lichtstrahlen zu belästigen, die bei sichtbar angebrachten Lampen kaum zu vermeiden sind. Neben diesen neueren Glühlampen mit luftleerer Glashülle werden auch die im Jahre 1915 zuerst auf dem Markte erschienenen, mit Edelgasen gefüllten Wotan-G-Lampen*) viel verwendet, die ebenfalls eine für viele Beleuchtungszwecke besonders günstige Lichtverteilung, hauptsächlich in Richtung der Längsachse, senkrecht nach unten besitzen und gegenüber den Vakuumlampen eine größere Lichtausbeute bei gleichem Energieverbrauch und ein besonders glänzendes weißes Licht ergeben. Die anfänglichen Schwierigkeiten bei der Herstellung gasgefüllter Glühlampen, die zunächst nur als hochkerzige Lampen fabriziert wurden, sind soweit überwunden, daß neuerdings neben den schon im vergangenen Jahre herausgebrachten Wotan-G-Lampen von 40, 60, 75, 100 Watt bei 100—130 Volt und 75 und 100 Watt bei 200—250 Volt auch solche für 25 Watt bei 100—130 Volt, 40 Watt bei 140—165 Volt und 60 Watt bei 200—230 Volt hergestellt werden können, und diese neuen Typen dürften das Anwendungsgebiet dieser Glühlampenart noch wesentlich erweitern. -H. [1974]

Schiffbau.

Luftschraubenboot für den Postverkehr in Kolumbien. Die wichtige Eigenschaft des Luftschraubenboots, daß es einen äußerst geringen Tiefgang hat und die Schraube nicht beschädigt und nicht durch Pflanzen behindert werden kann, macht es für unregulierte Gewässer in tropischen Gegenden besonders wertvoll. Aus diesem Grunde findet neuerdings das Luftschraubenboot eine bemerkenswerte Verwendung in der Republik Kolumbien auf dem Magdalenenstrom. Der Magdalenenstrom ist nur sehr schlecht schiffbar, da er stark verkrautet ist und für den größten Teil des Jahres nicht mehr als 70 cm Tiefe, häufig aber noch erheblich weniger aufweist. Da er jedoch die einzige lange Verkehrsverbindung darstellt und das Innere des Landes noch durch keine Bahn mit der Küste in Verbindung gesetzt ist, so ist auf diesem Flusse eine ziemlich lebhaft Schiffahrt im Gange. Der Verkehr zwischen der Hauptstadt Bogota und dem atlantischen Hafen Baranquilla an der Mündung des Magdalenenstromes wird hauptsächlich durch den Fluß vermittelt. Hier fahren neben einigen Segelschiffen und einer großen Anzahl von Prähmen und Leichtern kleine Dampfer, deren Kessel durch Holz geheizt werden. Sie brauchen für die etwa 1000 km lange Strecke zwischen Bogota und Baranquilla durchschnittlich etwa 12 Tage. Für eine Beschleunigung der Verbindung hatte die Regierung von Kolumbien schon lange eine Beihilfe in Aussicht gestellt. Diese Beschleunigung wird nun durch ein Luftschraubenboot erreicht, das eine Reederei, die auch eine Anzahl Dampfer dort in Fahrt hat, aus den Vereinigten Staaten beschafft hat. Das Boot hat nicht einen gewöhnlichen Bootskörper, sondern besteht aus einer Anzahl zylindrischer Hohlkörper, die eine Plattform von 9 m Länge und 6 m Breite tragen. Auf der Plattform ist ein Deckhaus für Post, Gepäck und Passagiere vorhanden.

*) Vgl. *Prometheus* Jahrg. XXVII, Nr. 1353, Beibl. S. 2.

Hinten stehen 2 sechszyndrige Motoren, die bei über 1000 Umdrehungen etwa je 50 PS leisten. Durch eine Kettenübertragung treiben sie 2 Luftschrauben von 2,90 m Durchmesser. Das Fahrzeug hat bei voller Belastung nicht mehr als 10 cm Tiefgang, wodurch seine Verwendbarkeit auch im trockensten Sommer gewährleistet ist. Bei der Probefahrt erreichte es über 50 km Geschwindigkeit. Die Beförderungszeit für die Post wird durch die Verwendung dieses Bootes von der Hauptstadt bis zur Küste bis auf höchstens 3 Tage abgekürzt. Falls sich das Boot bewährt, sollen weitere solche Fahrzeuge angeschafft werden. Stt. [1672]

Hygiene, Unfallverhütung.

Entkeimungsanlage für Straßenbahnwagen. In Wien wird gegenwärtig eine Entkeimungsanlage errichtet, die für Straßenbahnwagen in erster Linie, sodann aber auch für Automobile und Pferdewagen aller Art bestimmt ist. In Deutschland besteht eine ähnliche Anlage für Vollbahnwagen in Potsdam, und demnächst dürften Deutschland und Österreich die einzigen Länder sein, die solche Anlagen aufzuweisen haben.

Die Wiener Entkeimungsanlage besteht aus einem großen eisernen Kessel mit abnehmbarem Verschlußdeckel, der mittels eines kleinen Kranes beiseite geschoben werden kann. In diesen Kessel kann ein ganzer Straßenbahnwagen hineingeschoben werden, was in der Weise geschieht, daß das Straßenbahngleis in das Innere des Kessels eingeführt wird. Am Boden des letzteren sind elektrische Heizrohre zum Verdampfen von Formalinlösung einmontiert. Die Entkeimung der Wagen geht in der Weise vor sich, daß nach dem Luftabschluß des Kessels mit dem Deckel die Formalinlösung mittels elektrischen Heizkörpers im untersten Teil des Kessels zum Kochen gebracht wird, und zwar unter gleichzeitiger Entlüftung des Kesselinhaltes durch Vermittlung einer elektrisch angetriebenen Luftpumpe. Die Lösung siedet unter geringem Luftdruck bei niedriger Temperatur, was notwendig ist, um die zu entkeimenden Wagen nicht zu beschädigen. Zugleich bewirkt das Luftabsaugen das Eindringen der Formalindämpfe in alle Spalten und Riefen des Wagens. Diese Dämpfe vernichten alle Krankheitskeime und schädigen in keiner Weise die Wagenbestandteile. Um einen vollen Erfolg zu erzielen, müssen die Formalindämpfe 3—4 Stunden lang wirken. Wenn die Heizung aufhört und Luft wieder eingelassen wird, schlagen sich die Formalindämpfe wieder nieder und werden in einem Behälter unter dem Wagen gesammelt. Auf diese Weise geht von der ziemlich kostspieligen Lösung nicht viel verloren. Eine solche Entkeimung stellt sich auf 50 K. Die ganze Anlage beläuft sich auf 120 000 K. P. S. [1499]

Unfälle durch Benzin. Beim Gebrauch von Benzin in der Industrie, im Gewerbe und im Hause, sowie bei der Beförderung von Benzin sind nach einer Zusammenstellung der Chemischen Fabrik Griesheim-Elektron innerhalb Deutschlands im Jahre 1915 insgesamt 77 Unglücksfälle zu verzeichnen gewesen, die 33 Todesopfer gefordert haben, während außerdem noch 51 Menschen schwer und 11 leicht verletzt wurden. Zwar hat sich, infolge der Beschlagnahme des Benzins, die Zahl der Benzinunfälle gegen die früherer Jahre ganz erheblich vermindert, ihre Zahl bleibt aber unter Berücksichtigung des erzwungenen Minderverbrauches noch immer sehr groß und weist

deutlich auf die Notwendigkeit hin, noch mehr als bisher bei Verwendung, Lagerung und Beförderung eines so sehr feuergefährlichen Stoffes alle möglichen Vorsichtsmaßregeln anzuwenden und insbesondere bei der Lagerung und Abfüllung größerer Benzinmengen nur mit feuer- und explosions-sicheren Lager- und Transportgefäßen zu arbeiten, in denen, ebenso wie in den zugehörigen Rohrleitungen, das Benzin durch ein nicht explosives Schutzgas von der Außenluft abgeschlossen ist*).

-n. [1434]

BÜCHERSCHAU

Der französisch-belgische Kriegsschauplatz. Eine geographische Skizze von A. Philippson. Mit einer geologischen Karte, einer Profiltafel und einer Formationstabelle. Leipzig 1916, B. G. Teubner. 92 Seiten. Preis 1,80 M.

Der östliche Kriegsschauplatz. Von J. Partsch. Leipzig 1916, B. G. Teubner. 120 Seiten. Preis 2 M.

Medizin und Krieg. Von Friedländer. Wiesbaden 1916, J. F. Bergmann. 48 Seiten. Preis 1,20 M.

An Bord, Kriegserlebnisse bei den See- und Luftflotten. Von A. Fendrich. Stuttgart 1916, Francksche Verlagshandlung. 140 Seiten. Preis geh. 1 M.

Wie der Feldgrau spricht, Scherz und Ernst in der neuesten Soldatensprache. Von K. Bergmann.

*) Vgl. *Prometheus*, Jahrg. XXVII, Nr. 1361, S. 133.

Giessen 1916, A. Töpelmann. 60 Seiten. Preis 80 Pf.

Sternweiser für Heer und Flotte und für alle Naturfreunde. Von R. Heusinger. Stuttgarter Kriegsbilderbogen Nr. 10. Stuttgart 1916, Francksche Verlagshandlung. 32 Seiten, 1 Sternkarte, 27 Abbildungen. Preis 25 Pf.

Die Schiffsverluste unserer Feinde im Weltkriege. 52 Seiten. Von Firma Conrad Scholtz A.-G., Hamburg-Barmbeck, gratis erhältlich.

Die beiden „Kriegsschauplätze“ sind Sonderausgaben von entsprechenden Aufsatzreihen in der *Geographischen Zeitschrift*. Geographen geben hier eingehende Darstellungen über geographische, geologische, historische Grundlagen der Kriegereignisse, die viel zu deren Verständnis beitragen. — Friedländer's knapper Überblick über die sanitären Verhältnisse und die Tätigkeit des Arztes im Kriege ist sehr lesenswert, er ist ein Ergebnis der Praxis und zur allgemeinen Aufklärung geeignet. — Fendrich's Begeisterung läßt uns diesmal in Luftkreuzern, U-Booten, Schlachtschiffen usw. etwas hinter die Kulissen schauen. — Eine Sammlung von vielerlei Ausdrücken und Wortbildungen der Soldaten wird vielen recht kommen. — Der sehr wohlfeile *Sternweiser* vermittelt knapp eine Anschauung vom Weltgebäude und gibt Winke zur Orientierung nach den Sternen. — Soweit eine Zusammenstellung nach den Zeitungen und Bekanntmachungen über die Schiffsverluste (Kriegs- und Handelsschiffe) unserer Gegner möglich ist, liegt sie in dem Gratisheftchen von Conrad Scholtz A.-G. vor. Es reicht bis zum 3. Juni 1916.

Porstmann. [1959]

Himmelserscheinungen im November 1916.

Die Sonne tritt am 22. November nachmittags 4 Uhr in das Zeichen des Schützen. In Wirklichkeit durchläuft sie im November die Sternbilder der Wage und des Skorpions. Die Tageslänge nimmt von $9\frac{3}{4}$ Stunden um $1\frac{1}{4}$ Stunden ab bis auf $8\frac{1}{2}$ Stunden. Die Beträge der Zeitgleichung sind am 1.: $-16^m 19^s$; am 15.: $-15^m 20^s$; am 30.: $-11^m 16^s$. Am 3. November erreicht die Zeitgleichung ihr negatives Maximum im Betrage von $-16^m 21^s$.

Die Phasen des Mondes sind:

Erstes Viertel	am 2. Novbr.	abends	6 ^h 51 ^m
Vollmond	„ 9. „	„	9 ^h 18 ^m
Letztes Viertel	„ 17. „	nachts	11 ^h 1 ^m
Neumond	„ 25. „	vorm.	9 ^h 50 ^m

Höchststand des Mondes:

am 12. November ($\delta = +25^\circ 44'$)

Tiefststand des Mondes:

am 26. November ($\delta = -25^\circ 42'$)

Erdferne (Apogäum) des Mondes am 16. November, Erdnähe (Perigäum) des Mondes am 28. November.

Sternbedeckungen durch den Mond (Zeit der Mitte der Bedeckung):

2. Nov. abends	9 ^h 0 ^m	94 B. Capricorni	5,7 ^{ter} Größe
3. „ „	6 ^h 57 ^m	λ „	5,5 ^{ter} „
5. „ nachts	11 ^h 8 ^m	16 Piscium	5,7 ^{ter} „
6. „ „	1 ^h 52 ^m	λ „	4,6 ^{ter} „
9. „ abends	9 ^h 27 ^m	47 Arietis	5,8 ^{ter} „
9. „ „	9 ^h 57 ^m	ε „	4,6 ^{ter} „
10. „ „	6 ^h 38 ^m	23 Tauri	4,3 ^{ter} „

10. Nov. abends	7 ^h 32 ^m	104 B. Tauri	5,5 ^{ter} Größe
10. „ „	7 ^h 52 ^m	27 „	3,7 ^{ter} „
11. „ nachts	2 ^h 29 ^m	36 „	5,6 ^{ter} „
12. „ „	1 ^h 51 ^m	k „	5,6 ^{ter} „
13. „ „	12 ^h 10 ^m	132 „	5,0 ^{ter} „
14. „ „	4 ^h 43 ^m	87 B. Geminor.	5,8 ^{ter} „
14. „ abends	9 ^h 36 ^m	63 „	5,3 ^{ter} „
18. „ nachts	2 ^h 10 ^m	83 B. Leonis	5,9 ^{ter} „
18. „ „	4 ^h 13 ^m	π „	4,9 ^{ter} „
27. „ nachm.	3 ^h 15 ^m	λ Sagittarii	2,9 ^{ter} „
29. „ abends	7 ^h 26 ^m	v Capricorni	5,3 ^{ter} „

■ Bemerkenswerte Konjunktionen des Mondes mit den Planeten:

Am 8. mit Jupiter; der Planet steht	6° 50' südl.
„ 15. „ Saturn; „ „ „	0° 53' nördl.
„ 22. „ Venus; „ „ „	7° 46' nördl.
„ 27. „ Mars; „ „ „	1° 11' nördl.

Merkur befindet sich am 24. November nachts 3 Uhr in oberer Konjunktion zur Sonne. Am 29. November vormittags 9 Uhr steht er im Aphel seiner Bahn. Er durchläuft das Sternbild der Jungfrau und ist in den ersten Tagen kurze Zeit am Morgenhimmel im Osten zu sehen. Am 1. November ist sein Ort:

$\alpha = 13^h 36^m$; $\delta = -8^\circ 2'$.

Venus geht am 11. November nachmittags 4 Uhr durch das Perihel ihrer Bahn. Die Dauer ihrer Sichtbarkeit nimmt von $3\frac{1}{2}$ Stunden bis auf $2\frac{3}{4}$ Stunden ab. Sie steht als hellglänzender Morgenstern im Südosten. Sie steht in der Jungfrau. Am 15. November ist ihr Standort:

$\alpha = 12^h 58^m$; $\delta = -4^\circ 16'$.

