

# PROMETHEUS

ILLUSTRIERTE WOCHENSCHRIFT ÜBER DIE FORTSCHRITTE  
IN GEWERBE, INDUSTRIE UND WISSENSCHAFT

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

Nr. 1481

Jahrgang XXIX. 24.

16. III. 1918

Inhalt: Die vollständige Auflösung der Kohle. Ein neuartiges Verfahren rationeller Kohlenauswertung. Von OTTO DEBATIN. Mit zwei Abbildungen. — Die Konservierung unserer Nahrungsmittel in ihrer besonderen Bedeutung zur Kriegszeit. Von Prof. Ing. E. WEINWURM. (Fortsetzung.) — Rundschau: Ein Rätsel des Pflanzenlebens. Von J. WEBER. — Notizen: Frauenarbeit in Technik, Industrie und Gewerbe nach dem Kriege. — Die Wirkung des Sacharins auf die Verdauung. — Ein österreichisches Institut für Kohlenvergasung.

## Die vollständige Auflösung der Kohle.

Ein neuartiges Verfahren rationeller  
Kohlenauswertung.

VON OTTO DEBATIN.

Mit zwei Abbildungen.

Es bedurfte nicht erst dieses langandauernden Krieges, um uns den wahren Wert der Steinkohle und seine bisher höchst ungenügende Würdigung erkennen zu lassen. Schon seit Jahren haben Fachleute gewarnt und gepredigt, d. h. einer wirtschaftlicheren Ausnutzung unserer Kohlenschätze das Wort geredet. Denn unser Kohlenvorrat ist nicht unbeschränkt und wird größtenteils in höchst unwirtschaftlicher Weise, auf dem Rost, vergeudet. Auch unsere hochentwickelte Leuchtgasindustrie stellt noch lange nicht das Ideal rationeller Kohlenauswertung dar, da sie zugunsten eines hochwertigen Gases zu wenig Wert auf die wertvollsten Bestandteile der Kohle, den Teer und das Ammoniak, legt. Unser Ziel müßte sein, die Leuchtgaszerzeugung mit der Vergasung des bei ihr zurückbleibenden Kokes unter Gewinnung der wertvollen Nebenprodukte zu vereinigen.

Ein bedeutsamer, zu hohen Erwartungen berechtigender Schritt auf dem Wege zu diesem Idealzustand scheint mit einem neuen Generator von E. Dolensky gemacht zu sein, ja das neue Verfahren scheint geradezu die Lösung der Aufgabe einer vollständigen Auflösung der Kohle zu bringen. Dolensky nennt sein Verfahren das Trigasverfahren, seinen Generator, der sich bezüglich Form und Arbeitsweise durch vorteilhafte Einfachheit auszeichnet, Trigasgenerator, das erzeugte Gas Trigas (Dreigas).

Nach Dolensky sind für eine wirtschaftliche Kohlenverwertung folgende Bedingungen zu erfüllen: die Auflösung der Kohle muß vollständig sein, es darf nur Schlacke übrigbleiben, das erzeugte Gas muß hochwertig sein, muß

möglichst nur brennbare Bestandteile enthalten, ferner muß sich die erreichbar größte Menge hochwertiger Öle und auch möglichst aller Stickstoff und alles Ammoniak gewinnen lassen.

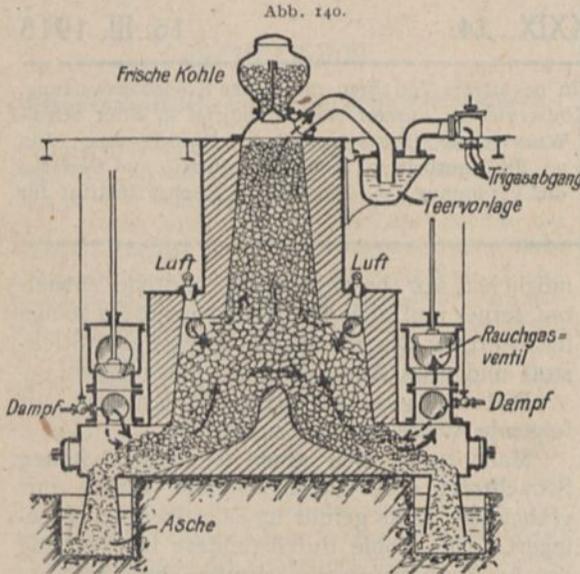
Dolensky sucht diesen Forderungen auf folgende Weise gerecht zu werden.

Man denke sich einen einfachen, hohen Schachtofen, die untere weitere Hälfte mit glühendem Koks gefüllt und darüber Kohle gelagert. Die Kohle durchwandert im Verlaufe des Auflösungsprozesses vermöge ihrer Schwere den ganzen Schachtofen vom Verschlußkopf bis zur Sohle. Die glühenden Koksmassen werden zunächst zu so hoher Temperatur angefangt, daß eingeblasener Wasserdampf in Wasserstoff und Kohlenoxyd, das sog. Wassergas, zerlegt wird. Durch die Eigenwärme dieses nach oben abziehenden Wassergases wird die darüberlagernde frische Kohle zur Entgasung und Zersetzung gebracht. Zuerst werden aus ihr durch die heißen Gase das Wasser, die leichtflüchtigen Öle und hochwertige Gase ausgetrieben, nach und nach folgen die schwerflüchtigen Bestandteile, wie dünnflüssiger Teer, Methan, Wasserstoff und Kohlenoxydgas. Der in Ammoniakform gebundene Stickstoff wird mit dem Wasser zusammen ausgeschieden. Dieser ganze Prozeß verläuft unter den für Ausbeute und Güte der Nebenprodukte günstigsten Bedingungen: niedriger Temperatur (das erzeugte Gas verläßt den Generator mit nur 100° C) und raschem Temperaturgefälle. Je niedriger aber die Entgasungstemperatur, desto besser und reichlicher ist die Teerausbeute, desto größer die Menge des erhaltenen Ammoniaks.

So entgast die Kohle, allmählich im Kohlenschacht immer tiefer und tiefer sinkend, vollständig zu Koks und kommt schließlich als solcher in der heißesten Zone des Generators an, ungefähr dort, wo sich dieser zum Koksschacht erweitert. Hier beginnt nun die Vergasung des Kokes, bei der ähnlich wie bei der gewöhnlichen

Wassergaserzeugung „Heißblasen“ und „Dampfen“ miteinander abwechseln. Sobald nämlich die Koksäule durch den eingeleiteten Wasserdampf und den durch diesen bewirkten Wärmeverlust so weit abgekühlt ist, daß die Wassergasbildung nicht mehr nach der Zersetzungsgleichung Wasserstoff und Kohlenoxyd verläuft, wird das Dampfen unterbrochen, und das

daß sich in diesem Generator alle Kohlsorten, einerlei ob sie hochwertig sind oder nicht, ob sie sich zur Koksbildung oder Gaserzeugung eignen oder nicht, restlos aufgelöst werden können. Selbst Braunkohle, hochaschenhaltige Steinkohle, sogar die mächtigen Halden auf den Gruben können in dem Generator Dolenskys auf gutes Gas, auf Teer und Ammoniak verarbeitet werden. Bei einer Erprobung des neuen Verfahrens in einer Versuchsanlage in Wien wurde vor zwei Jahren selbst grubenfeuchte und bis zu 30% Gestein enthaltende Braunkohle vergast. Die Arbeitsweise des neuartigen Generators gestattet auch, durch Regelung der Dauer des Heißblasens und Gasmachens, durch sekundären Dampfzusatz u. a. die günstigsten Ent- oder Vergasungsverhältnisse zu schaffen, und so entweder auf gutes Gas oder auf hohe Öl- und Ammoniakgewinnung hinzuarbeiten. Bisher wurden bei der Vergasung der Kohlen je nach der Kohlenart aus der Tonne 250—330 cbm Gas von 3000—5200 WE gewonnen, das Trigasverfahren ergibt pro Tonne 1250—1500 cbm Gas von 3000—3500 WE. Ein solches Gas eignet sich aber vorzüglich für alle möglichen Industriezwecke, zum Heizen, Schweißen, auch als Kraftgas und als Zusatz zu gewöhnlichem Leuchtgas. Je nach der Güte der Kohle ist die Zusammensetzung des Trigases verschieden:



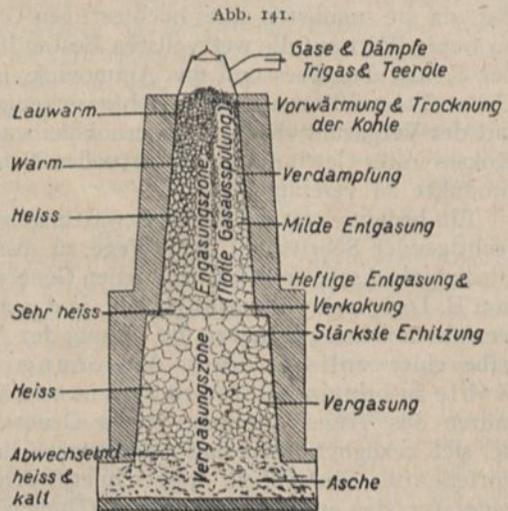
Halbschematischer Längsschnitt durch den Trigasgenerator.

Heißblasen beginnt von neuem. Hierbei tritt die Luft unter mäßigem Überdruck an der Erweiterungsstelle des Schachtofens bald von rechts, bald von links ein und verbrennt einen Teil des Kokes, dabei dessen Temperatur um das erforderliche Maß erhöhend. Die Verbrennungsgase entweichen durch ein Rauchgasventil. Einem nachteiligen Aufsteigen der Verbrennungsluft in den Kohlenschacht ist dadurch vorgebeugt, daß dieser nach außen durch eine Teervorlage abgeschlossen ist, deren Widerstand stets höher gehalten wird als der Druck der Verbrennungsluft. Ist die zur Wassergasbildung nötige Temperatur in dem Koks-schacht erreicht, wird das Luft-Rauchgasventil wieder geschlossen und erneut Wasserdampf eingeblasen. Sofort beginnt auch wieder die Vergasung des Kokes, das Wassergas zieht nach oben ab und bewirkt die Entgasung der frisch zugeführten Kohle usf.

Die Kohle wird also bei diesem Verfahren entgast zu Koks, der Koks wird in Wassergas umgesetzt, und zurück bleibt schließlich als wertloser Rest nur vollkommen ausgebrannte Asche oder Schlacke. Somit wird die Kohle völlig aufgelöst in Gas, Teer und Ammoniakwasser.

Der wirtschaftlich wichtigste Vorteil des neuen Verfahrens ist vielleicht darin zu erblicken,

Bestandteile	Gute Kohle	Nasse Braunkohle
Wasserstoff . . . . .	50%	41%
Kohlenoxyd . . . . .	30%	26%
Methan . . . . .	10%	5,6%
Schwere Kohlenwasserstoffe . . . . .	1%	0,4%
Kohlendioxyd . . . . .	5%	9%
Stickstoff . . . . .	4%	18%



Veranschaulichung der einzelnen Arbeitsphasen des Trigasgenerators.

Die bisherigen Ergebnisse des neuen Verfahrens in kleinen Versuchsanlagen eröffnen die besten Aussichten für eine wirtschaftlichere

Kohlenauswertung, als sie bisher möglich war. Eine großzügige Einführung der neuartigen Kohlenausnutzung, die in Friedenszeit eher möglich sein wird als jetzt, könnte uns im Bezug von Schmierölen, Treib- und Heizölen, deren Knappheit wir seit 3 Jahren so empfindlich verspüren, sowie im Bezug von Stickstoffdüngemitteln und noch manch anderem für unsere Industrie wertvollen Ausgangsstoff von der Abhängigkeit vom Auslande befreien. Ja, eine konsequente Durchführung wirtschaftlicherer Kohlenauswertung wäre imstande, uns einen ganz beträchtlichen Teil der uns aus dem Kriege erwachsenden Lasten abzunehmen. Es wäre demnach zu hoffen, daß wenigstens bei Erweiterungen oder Neuanlagen von Gasanstalten dem Trigasverfahren der Vorzug gegeben würde. Es fehlen freilich auch hier nicht die bedächtigen, zweifelnden Stimmen. So wurde schon eingeworfen, das Wassergas sei vorerst noch „unter mitteleuropäischen Verhältnissen“ zu teuer, um, besonders in Kraftanlagen, die unmittelbare Kohlenfeuerung aus industriellen Betrieben verdrängen zu können. Ob dieser Einwand, auf das Trigas bezogen, zutrifft, steht dahin, Dolensky selbst widerspricht ihm, aber es ist zu bedenken, daß heute und hoffentlich für immer nach diesen Kriegserfahrungen in solchen Fällen die Frage nicht lauten darf: „Was ist für mich wirtschaftlicher?“ sondern: „Was ist volkswirtschaftlich vorteilhafter?“ Den einzelnen mag z. B. in manchen Fällen die primitive Vergeudung der Kohle auf dem Roste billiger zu stehen kommen, für unser Volksvermögen aber bedeutet seine subjektive Ersparnis eine Verschleuderung ungeheurer Werte. Und deshalb ist jedes Mittel zu begrüßen und jedes Verarbeitungsverfahren unserer Beachtung wert, das eine bessere Ausnutzung unserer deutschen Steinkohlen bezweckt. Schwierigkeiten subjektiver Art gegenüber müßten nötigenfalls staatliche Zwangsverfahren eingreifen, und seien es Verstaatlichung der Kohlenförderung und Preiserhöhungen, die zu sparsamerer, rationellerer Verwertung der Kohle nötigten. Daß der Staat seine Verantwortung für eine vernünftigerer Ausnutzung unserer nationalen Kohlenschätze schon erkannt hat, beweist die erfreuliche Tatsache, daß vor einigen Monaten der Reichskommissar für Kohlenverteilung einfach die Verkokung von Kohle ohne Gewinnung der Nebenprodukte verboten, bereits ein energischer Anfang weitsichtiger Brennstoffpolitik, der uns auch von der Zukunft Gutes erhoffen läßt.

[3043]

## Die Konservierung unserer Nahrungsmittel in ihrer besonderen Bedeutung zur Kriegszeit.

Von Prof. Ing. E. WEINWURM.

(Fortsetzung von Seite 223.)

Zur Konservierung unserer Nahrungsmittel kann auch Kälte verwendet werden. Sie ist nicht imstande, die Kleinlebewesen zu töten, doch vermag sie ihre Entwicklung zu hemmen und zu bewirken, daß sich unsere Nahrungsmittel geradeso wie durch Entziehen von Feuchtigkeit lange Zeit unverdorben aufbewahren lassen. Der Gedanke, die Kälte zur Konservierung von Nahrungsmitteln zu verwenden, beruht auf der von jedermann gemachten Beobachtung, daß dieselben zur Winterszeit Wochen hindurch frisch bleiben, während sie mit Eintritt und Fortschreiten der wärmeren Jahreszeit infolge rascher Vermehrung der Bakterien dem Verderben anheimfallen. Durch Natureis hat man wohl schon seit altersher Räume kühl gehalten und Lebensmittel dort aufbewahrt. Der Erfolg war aber kein vollauf befriedigender, denn die so konservierten Nahrungsmittel sind auf die Dauer von vielen Monaten nicht vollends haltbar. Die Ursache liegt darin, daß solche mit Natureis gekühlte Räume stets eine sehr feuchte Luft enthalten, welche der Vermehrung von Bakterien, wenn gleich auch niedere Temperaturen herrschen, günstig ist. Bisweilen stammt Natureis aus sehr verunreinigtem, bakterienreichem Wasser. Schmilzt solches Eis, dann können nach dem Verdunsten des Wassers durch den Luftzug für die Gesundheit des Menschen schädliche Bakterien auf die in dem Keller lagernden Nahrungsmittel gelangen. Sollen durch Kaltlagern Lebensmittel einwandfrei konserviert werden, so muß die kalte Luft im Kühlraum trocken sein, was nur durch Anwendung künstlicher Kälte (im Gegensatz zur natürlichen, welche im Eise aufgespeichert ist) und unter steter Lüfterneuerung erreichbar ist. Im Jahre 1873 war es Prof. Linde, welcher den Vorschlag machte, künstliche Kälte dadurch zu erzeugen, daß durch Verdampfen leicht flüchtiger Flüssigkeiten die Temperatur schwer gefrierbarer Salzlösungen auf mehrere Grade unter Null gebracht wird, und die so gekühlte Salzlösung behufs Abkühlung des betreffenden Raumes in einem dort befindlichen Röhrensystem zur Zirkulation zu bringen. Sein Gedanke fand bald praktische Ausführung, und die Erzeugung und Verwertung künstlicher Kälte ist seit 30 Jahren ein unentbehrlicher Faktor ganzer Industrien und Handelszweige geworden. Speziell die Nahrungsmittelindustrien haben ihr viel zu verdanken. Besonders hat der langandauernde Krieg uns erst recht

zum Bewußtsein gebracht, welches wichtige Konservierungsmittel wir in der künstlichen Kälte besitzen, indem wir in unseren Kühlhäusern Nahrungsmittel der verschiedensten Art durch viele Monate einlagern, ohne daß sie nur im geringsten im Werte einbüßen. Wie oft waren die dort aufgestapelten Nahrungsmittel, namentlich Fleisch, willkommene Reserven, um zuzeiten, in denen ein starker Fleischmangel herrschte, zur Verpflegung der Bevölkerung herangezogen zu werden. Deutschland verfügte vor Ausbruch des Krieges über 16 Kühlhäuser, welche eine Fläche von 76 000 qm oder einen Rauminhalt von 200 000 cbm aufwiesen. Außer diesen für sich bestehenden Kühlanlagen waren in Deutschland 400 öffentliche und private Schlachthäuser, deren gesamte Kühlflächen 160 000 qm und deren Kühlräume 500 000 cbm betragen. Nach Angabe von Prof. Planck (Vortrag auf der Hauptversammlung des deutschen Kältevereines in Berlin am 3. Juni 1916) stehen gegenwärtig 35 Kühlhäuser mit 110 000 qm Fläche in Deutschland im Gebrauch. Sehr im Rückstand befindet sich das Kühlwesen in Österreich, ein Umstand, der sich leider jetzt zur Kriegszeit stark fühlbar macht. Im ganzen sind in Österreich 40 öffentliche Schlachthäuser mit Kühlanlagen ausgestattet. Große selbständige Kühlanlagen besitzt nur Wien, Budapest, Brünn und Graz.

Das Prinzip der Kältemaschinen ist bereits erwähnt worden. Als leicht verdampfbare Flüssigkeiten werden flüssiges Ammoniak, Schwefeldioxyd, Kohlendioxyd, fälschlich Kohlensäure genannt, benutzt, die bei ihrer Verdampfung einer Salzlösung, gewöhnlich Chlorkalzium, die zur Verdampfung notwendige Wärme zu entziehen haben, wodurch die Salzlösung einige Grade unter Null abgekühlt wird. Die gebildeten Ammoniak-, Schwefeldioxyd- und Kohlendioxyddämpfe läßt man nicht entweichen, sondern bringt sie durch Kompression (Druck) wieder in die flüssige Form. Kühlwasser nimmt die beim Zusammendrücken sich bildende Wärme auf. Demnach beruhen die sogenannten Kältdampfkompressionsmaschinen auf einem Kreisprozeß.

Die Konservierung von Fleisch wird jetzt in Städten mit modernen Schlachthäusern mittels künstlicher Kälte durchgeführt, und die frühere Methode der natürlichen Eiskühlung ist verlassen. Schon nach 4—5 Tagen war so gekühltes Fleisch schmierig, hatte einen unangenehmen Geruch, mußte vor dem Verkauf gewaschen und von den übelriechenden Anschnitten befreit werden. Alles das entfällt durch die moderne Kühlung; die Oberfläche des Fleisches ist trocken und fühlt sich nicht schlüpfrig an. Die Kühlanlagen der

Schlachthöfe bezwecken nur eine kürzere Aufbewahrung des Fleisches (von höchstens 6—8 Wochen) bei einer Temperatur von 0° bis +4° C. Man nennt es Kühlfleisch. Sie ermöglichen dem Fleischer, unabhängig von den Temperaturverhältnissen größere Mengen von Fleisch vorrätig zu halten; sie ermöglichen, daß, wenn großer Viehauftrieb ist, bei billigerem Preise Massenschlachtungen vorgenommen und auf diese Weise Einkaufs- und Verkaufskonjunkturen ausgenutzt werden. — Will man das Fleisch durch viele Monate bis ein Jahr lang aufbewahren, so kann das nur durch das Einfrieren der geschlachteten Tiere geschehen. So fand auf Grund einer Verfügung des Bundesrates behufs Schonung der Kartoffelbestände im Frühjahr 1915 eine Schlachtung von 300 000 Schweinen im Gewicht von 10 Millionen Kilogramm statt. Diese Tiere ließ man in Hälften bei —8 bis —9° C einfrieren und unter Lüftung lagern. Den größten Teil dieses Fleisches kaufte dann die Zentral-Einkaufsgesellschaft in Berlin, welcher Gesellschaft in erster Linie die Versorgung Deutschlands mit Nahrungsmitteln, insbesondere mit Gefrierfleisch, zu danken ist. Gleich nach Ausbruch des Krieges wurde durch sie eine große Zahl von Kühlanlagen erweitert\*) und alle verfügbaren Kühlräume zur Einlagerung von Gefrierfleisch und anderen Nahrungsmitteln sichergestellt. Die mit dem Gefrierfleisch gemachten Erfahrungen sind äußerst günstig. Es büßt durch den Gefrierprozeß weder an Nährwert noch an Verdaulichkeit etwas ein. Infolge der Trockenheit der durch die Gefrierräume ziehenden kalten Luft trocknet das Fleisch unter Wasserabgabe ein und erleidet dadurch einen Gewichtsverlust von 5 bis 6%. Das gefrorene Fleisch muß, bevor es der menschlichen Ernährung zugeführt wird, sorgfältig und langsam bei +3° C aufgetaut werden. Geschieht das Auftauen zu rasch, so werden die Fleischfasern gesprengt, die Fleischflüssigkeit tritt aus den Zellen und fließt aus. Das Fleisch wird dadurch mißfarbig, verliert auch einen Teil des Nährwertes\*\*). Die einzelnen Städte haben gewaltige Mengen von Gefrierfleisch eingelagert. So hatte Berlin gegen Ende 1915 in seinem Schlachthof 6 Millionen, in den Kühlhäusern 20 Millionen Kilogramm liegen. Letztgenannte Quantität lagerte auch in den Hamburger Kühl- und Gefrierhäusern. Ähnliche Zahlen ließen sich noch von anderen Städten des Deutschen Reiches an-

\*) Nach Prof. Planck sind von den 110 000 qm der 35 Kühlhäuser 77 000 qm als Gefrierräume und 33 000 qm nur als Kühlräume verwendet.

\*\*) Schwarz, Die Fleischversorgung der Städte mit Hilfe der künstlichen Kälte. „Die Umschau“ 1916, 20. Jahrg., Nr. 22, S. 430 u. f.

führen. Die Kosten der Einlagerung und Aufbewahrung werden zumeist von den Städten getragen, und das Gefrierfleisch wird an die unbemittelte Bevölkerung zum Selbstkostenpreis abgegeben. Durch die in den deutschen Kühlhäusern lagernden großen Mengen von Gefrierfleisch konnte auch stets auf die Fleischpreise regulierend gewirkt werden, indem, wenn Preistreiber von Viehzüchtern oder Viehhändlern versucht wurden, größere Mengen von Gefrierfleisch zur Ausgabe gelangten. In Österreich konnte bis vor kurzem zufolge Mangels an Kühlhäusern an eine Einlagerung großer Fleischmengen nicht gedacht werden. Wien hat erst im Jahre 1916, Brünn und Graz 1917 große Gefrier- und Kühlhäuser errichtet. Die Kühlhäuser bieten im Frieden auch die Möglichkeit, aus Südamerika und Australien Gefrierfleisch zu beziehen und einzulagern.

Ein anderes wichtiges Nahrungsmittel sind Fische während des Krieges geworden. Für lange Aufbewahrung ist ein Einfrieren der Fische notwendig. Namentlich leistet das schnelle Einfrieren der Fische in einer verdünnten Kochsalzlösung gute Dienste. Freilagernde Heringe lassen sich in gesalzenem Zustand acht Monate und länger tadellos erhalten\*). Doch auch in Tonnen verpackte Salzheringe und Fischkonserven halten sich besser in Kühlräumen bei 3—4° C unter Null. Auch Wild, Geflügel, Butter und Eier werden in den Kühlräumen eingelagert und der vor dem Kriege bestandene internationale Großhandel mit diesen Nahrungsmitteln wäre ohne Kühlhäuser unmöglich gewesen. Ganze Eisenbahnzüge mit sibirischer Butter wurden täglich in den Kühlhäusern einer Gesellschaft in Petersburg und Winda u eingelagert, um später auf den Welthandelsplätzen London, Kopenhagen, Hamburg, Berlin verkauft zu werden. In Berliner Kühlhäusern lagerten bisweilen zur Friedenszeit 100 000 Faß Butter. Das Faß mit dem damaligen Preis von 100 M. gerechnet, ergibt das einen Wert von 10 Millionen M. der jährlich in Berlin eingelagerten Buttermenge. Die Anwendung der künstlichen Kälte zur Konservierung von Milch in den Molkereien erfolgt in der Weise, daß die Milch durch künstlich gekühltes Wasser so tief abgekühlt wird, daß die Vermehrung der Milchsäurebakterien und damit ein Gerinnen der Milch nicht stattfinden kann. Zur Aufbewahrung kommt sie hierauf in die künstlich gekühlten Räume. In diesem Krieg gebührt auch der Erhaltung von Obst und Gemüse durch Lagerung in gekühlten, gut durchlüfteten Räumen volle Aufmerksam-

\*) Stetefeld, *Die Einlagerung und Erhaltung von Lebensmitteln für die Kriegszeit*. „Die Eis- und Kälteindustrie“, Jahrg. 1915, Nr. 5.

keit. Was Italien der deutschen Kältetechnik für Summen seines Einkommens verdankt, wird es jetzt am besten empfinden, wo der Export der früher in seinen Kühlräumen konservierten Landesprodukte, wie Blumenkohl, Orangen und Pfirsiche, aufgehört hat. Während im Hinterland die deutsche Kältetechnik wesentlich dazu beiträgt, das Durchhalten so vieler Millionen Menschen zu ermöglichen und Englands Aushungerungsplan zunichte zu machen, haben die Zentralmächte Kühlanlagen in den besetzten Ländern behufs leichter Versorgung der Truppen mit Lebensmitteln und der Spitäler mit einwandfreiem Kunsteis errichtet.

(Schluß folgt.) [3112]

## RUNDSCHAU.

### Ein Rätsel des Pflanzenlebens.

Niemals ist mir recht verständlich geworden, weshalb die Naturwissenschaftler sich so beharrlich sträuben, den gegebenen, nicht weiter erklärbaren Fähigkeiten des Stoffes, den sog. Naturkräften, auch das Leben hinzuzurechnen. Gewiß: Schwere, bewegliche Moleküle und Chemismus, Elektrizität mußten schon vorhanden, eine gewisse niedrige Temperatur der Erdkugel erst erreicht sein, bevor an organische Bildungen, an Leben, zu denken war. Und da in der Gegenwart kein Leben aus den Urstoffen neu entsteht, so müssen noch andere Bedingungen vorhanden gewesen sein, unter denen es erscheinen konnte, von denen wir nicht die geringste Kenntnis haben. Aber ist das ein zureichender Grund, seine Würde als gleichberechtigte Naturkraft (wenn wir diesen Ausdruck brauchen dürfen) zu leugnen? Was als mögliche Fähigkeit in den Dingen steckt, kann nicht unter allen Umständen hervortreten. So liegt z. B. die Elektrizität in allen Stoffen im Schlummer und macht sich erst für uns bemerkbar, wenn diese Stoffe einer zweckmäßigen Behandlung unterworfen werden. Und lebten wir in einer andauernd sehr feuchten Atmosphäre, so würde mindestens die statische Elektrizität wohl kaum entdeckt worden sein. Jedenfalls lehrt eine vieltausendjährige Erfahrung, daß das Leben sich ausschließlich durch sich selber fortsetzt; meistens durch Keime, worin es für einige, oft sehr lange Zeit gleichsam im Schläfe liegt, um dann wieder zu erwachen und sein früheres Dasein zu erneuern.

Was ist doch ein Lebendiges, ruft Goethe einmal aus, für ein köstliches, herrliches Ding! Ein wunderbares, unbegreifliches dazu, sagen wir. Es weiß unmittelbar oder mittelbar aus den elementaren Grundstoffen chemische Verbindungen von höchst verwickeltem Bau herzustellen, Verbindungen, die höchst labil, immerfort sich wan-

deln, um dem lebenden Körper an den verschiedensten Stellen angemessene Dienste zu leisten. Es versteht sich seine körperlichen Träger daraus mit unnachahmlichem Erfindungsgeiste zu gestalten in verwirrender Mannigfaltigkeit der Formen. Es läßt sie wachsen und gedeihen, doch nur bis zu bestimmten Grenzen in Zeit und Keim, um sie dann allmählich wieder vergehen zu lassen. Ein Kristall, ein Bergkristall etwa, wächst zwar ebenfalls, doch unter günstigen Umständen immerfort bis zum Riesenhaften. Besonders günstige Umstände spielen im Leben des Organismus zwar auch eine Rolle, doch nur eine verhältnismäßig geringe. Mit der flüchtigen Elektrizität kann es in unbegreiflicher Weise umspringen. Jeder Physiker wird die Aufgabe, mit Hilfe einer Batterie für statische oder dynamische Elektrizität hohe Spannungen zu erzeugen, für unlösbar erklären, wenn ihm diese Batterien nur allseitig dicht mit feuchten Stoffen verpackt zur Verfügung gestellt werden — der Zitterrochen, der Zitteraal kann's und übt es alle Tage.

Übrigens bietet gerade die Elektrizität eine treffliche Parallele zum Leben. In beiden Fällen sieht es so aus, als gehörten sie nicht zum Stoff, seien ihm vielmehr als etwas Andersartiges lose zugesellt. Trotzdem steht fest, daß wir weder Elektrizität noch Geist (der ja als Lebenswecker gilt) in freiem Zustande, losgelöst vom Stoffe, kennen und schwerlich jemals kennenlernen werden, so daß beide unbedingt des Stoffes bedürfen, um für uns wahrnehmbar zu werden. So sind wir bei der Erforschung des Lebensgeheimnisses in einer üblen Lage. Goethes Wort: „Wer was Lebendiges will beschreiben, sucht erst den Geist herauszutreiben; hat dann die Teile in seiner Hand, fehlt leider nur das geistige Band“, gilt noch heute. Nur muß man in den meisten Fällen mildernd und bedauernd für das „sucht“ ein „muß“ einsetzen. Die Lebensforschung wäre weiter, wenn dieses unerbittliche „muß“ nicht überall im Wege stände.

Sein Wohnhaus, den Pflanzen-, Tier- und Menschenkörper, weiß das Leben sich in bewunderungswürdiger Geschicklichkeit und Kunst herzurichten. Unendlich zahlreich sind die wunderbaren Formen und Einrichtungen, zuweilen überraschend einfach, meistens verwickelt und für uns immer unnachahmlich. Schon die Bausteine, deren es sich bedient, sind es in unerreichbarem Grade: sie sind lebendig und jeder einzelne ist ein erstaunliches Kunstwerk für sich, dessen innerer Aufbau Gegenstand eingehendster Studien gewesen und noch ist, trotzdem aber noch keineswegs gänzlich entschleiert ist. Die Zellen sind natürlich gemeint.

Beschränken wir uns aber hier auf die Pflanzenwelt, den Unterbau für das gesamte Tier- und Menschenreich. Ihr allein ist die Fähigkeit

verliehen, die einfachen Stoffe, die Erde und Luft liefern können, in zusammen-, meist hochzusammengesetzte Verbindungen überzuführen, wie sie das Leben zu seinen Zwecken dem Anschein nach ausschließlich brauchen kann. Und auch im Pflanzenreiche müssen wir uns in der Auswahl des Beachtenswerten sehr beschränken; wäre doch sonst kein Ende zu finden. Sei es also eine einzelne Lebenseinrichtung von äußerster Wichtigkeit, auf die wir einmal unsere Aufmerksamkeit richten wollen.

Im Parke vor der Stadt stehen auf Rasenplätzen unbeengt gewachsene alte Fichten. Betrachten wir eine besonders schön entwickelte unter ihnen mit liebevollem Blick. Wie mächtig und kraftvoll! Wie edel, ernst und ruhig in Form und Farbe! Wie festlich-heiter in ihrem Frühlingskleide von saftgrünem Spitzengewebe! Bis zur Spitze hat sie es übergeworfen, dem äußersten Zweiglein ist sein angemessenes Teil von Nahrungssaft zugeführt worden, damit auch seine Knospen aufspringen und die zarten jungen Nadeln in die freie Luft entlassen werden konnten. Viele Meter hoch hat der nährnde Saft von der Wurzel bis zu ihnen aufsteigen müssen. Wie hat der Baum das gemacht? Ja, das ist das große Rätsel, von dem wir sprechen wollten. Wohl haben die mit dem Mikroskop bewaffneten eifrigen Forscher die höchst zweckmäßig aufgebauten Leitungsröhren aufgefunden, die dem Lebenssaft den Weg zu allen Teilen und Teilchen des ganzen riesigen Baues ermöglichen — doch einen Druckapparat, der ihn darin in die Höhe treiben könnte, haben sie nicht entdecken können. Und was sind unsere höchsten Fichten gegen die Riesen der Pflanzenwelt, die Eukalypten Australiens, die Sequoien Kaliforniens, die die Türme des Kölner Doms überragen würden! Auch bei diesen Giganten erreicht der Saft in reichlicher Fülle die äußersten Spitzen. Und der Baum, die Pflanze überhaupt, hat doch kein Herz, wie der tierische Leib, das den Saftstrom in die feinen Leitungsröhren vorwärts drängen und heben könnte; — ja, wie bringt eigentlich der Baum dieses Kunststück dennoch fertig? So manche Vermutungen sind ausgesprochen worden; Kapillarkraft, Heberwirkung; selbst saugende Kräfte der Verdunstung in den Blättern sind zur Erklärung herangezogen worden, alles ohne Erfolg. Besonders der letztere Versuch hat sogar beinahe etwas Komisches an sich: als ob das Wasser nicht zunächst oben sein müßte, bevor es dort verdunsten kann; — kurz, die Verlegenheit ist groß.

Vielleicht aber ist die Schwierigkeit der richtigen Lösung des Rätsels gar nicht in ihm, sondern in den Forschern selbst zu suchen. Wenn aus einem Bergwerk, wie R. Francé das neulich im „Daheim“ anschaulich und hübsch ausge-

führt hat, das Wasser entfernt und nach oben geschafft werden muß, so kann das nur mit Hilfe mächtiger Druckpumpen geschehen. Ist das Bergwerk tief, so müssen diese sogar in verschiedenen Stockwerken arbeiten, weil Röhren und Dichtungen sonst den ganzen gewaltigen Druck nicht aushalten würden. Doch, wie gesagt, konnte bis jetzt von vergleichbaren Einrichtungen, im Pflanzenleibe nichts gefunden werden, obwohl die Vorstellung, daß sie vorhanden sein müßten, nicht abzuweisen schien.

Aber es ließe sich am Ende statt des „obwohl“ besser ein „weil“ setzen. Ohne gezwungene und gewaltsame Annahmen läßt sich ganz wohl ein Mittel denken, wodurch eine Flüssigkeitssäule auch ohne Druck von unten in die Höhe befördert werden kann. Stellen wir uns einen senkrecht hängenden Gummischlauch von beliebiger Länge vor. Sein unteres Ende krümme sich wie bei einem Gefäßbarometer nach oben und gehe in eine Schale über. Wird diese Schale mit Wasser gefüllt, so wird es auch im langen Teil des Schlauches bis zur Höhe des Wasserspiegels in der Schale steigen. Nun trenne man durch seitliches Zusammendrücken diese Wasserssäule in zwei Teile, verschiebe die Druckstelle beständig nach oben, so muß das darüber stehende Wasser schließlich so weit in die Höhe gedrängt werden, bis es ausfließt. Es hindert nichts, sich den langen Schenkel des Schlauches in viele dünne Röhren zerteilt und den seitlichen Druck in jeder zu verschiedenen Zeiten beginnend, auch neue Drucke anzunehmen, bevor der erste bis zur Ausflußmündung gelangt ist; dann wird statt des ruckweisen ein regelmäßiges Ausfließen stattfinden. Nun sind aber die Wasserleitungsröhrchen der Pflanze tatsächlich keine starren, sondern elastische Gebilde, die obendrein in ein lebendiges hochelastisches Zellgewebe eingebettet sind, so daß kein Grund vorhanden ist, die Möglichkeit zu bestreiten, daß sie durch konzentrischen Seitendruck sich stellenweise ganz verschließen können; ebensowenig, daß solche Druckörter durch irgendwelche Reize entstehen und regelmäßig fortschreiten können. Nur nach dem Ersatz des ständig in die Höhe gedrängten Wassers, den in unserem Gleichnis die Schale besorgt, würde noch zu fragen sein. Nun, den beschafft in der Pflanze der nachgewiesenermaßen vorhandene Wurzeldruck bis zum Beginn des oberirdischen Teiles der Pflanze in stets genügender Menge. — Damit würde das Aufsteigen im Pflanzenleibe bis zu beliebiger Höhe vollständig erklärt und das Rätsel gelöst sein.

Wunderbarer als der rhythmische ungesetzte Herzschlag im Tierleibe wäre eine derartige Lebenstätigkeit der Pflanze keineswegs. Es soll einmal jemand sagen, was das Herz zu seinem lebenserhaltenden Wirken veranlaßt.

Beides sind Äußerungen des geheimnisvollen Lebens, die wahrgenommen und bewundernd studiert und doch nicht erklärt werden können. Hat man doch zu seinem Staunen den Pflanzen Sinnesorgane zur Wahrnehmung und Ausnutzung von Schwere, Licht und Berührung zubilligen müssen; gemahnen doch ihre so verschiedenartigen Einrichtungen zur Sicherung der Befruchtung und Samenverbreitung oft geradezu an bewußte, schlaueste Listen! Warum sollte es wundernehmen, daß sie sich auch ihrem wichtigsten Bedürfnis, der Ernährung ihres eigenen Körpers, angepaßt hat? Und zwar genau wie die Tiere in einer Weise, die ihren Bedürfnissen aufs beste genügt? Denn ein Herz kann sie nicht brauchen, weil ihr Leib keinen Kreislauf des Lebensaftes kennt. Sie kann ihn entbehren, weil die Erneuerung des Saftes auf ganz andere Art geschieht als bei den Tieren, obwohl ja immer noch dunkel bleibt, auf welche Weise der Kohlenstoff, den sie durch die Blätter aus der Kohlensäure der Luft gewinnt, in die unteren Teile ihres Körpers gelangen mag. Aber sie ist eben keine unorganische Maschine, sondern ein Lebendiges, dessen eigentümliche Art wohl studiert, zum Teil wenigstens auch erkannt, aber niemals ganz begriffen, geschweige denn nachgeahmt werden kann.

Ob es möglich werden kann, dieses Aufsteigen des Saftes an der lebenden Pflanze zu beobachten, wie sich etwa der Blutkreislauf in der durchscheinenden Schwimmhaut des Frosches unter dem Mikroskop unmittelbar sehen läßt? Die emsig forschende Wissenschaft hat so vieles, fast unmöglich Scheinendes zustande gebracht, daß man auch hieran nicht zu verzweifeln braucht. Lebende Pflanzen würden sogar kaum erforderlich sein, weil ja, wie jedermann weiß, das Aufsteigen von Wasser in abgeschnittenen Stengeln noch tagelang anhalten kann. Es wäre ein neuer großer Schritt in der Entschleierung, wenn auch nicht des Lebensgeheimnisses selbst, so doch eines seiner verborgensten Rätsel, und somit zur Befriedigung unseres immer regen Erkenntnisdranges.

J. Weber. [3095]

## NOTIZEN.

### (Wissenschaftliche und technische Mitteilungen.)

Frauenarbeit in Technik, Industrie und Gewerbe nach dem Kriege. Die Heiratsmöglichkeiten und damit die Aussicht, möglichst viele Frauen ihrem eigentlichen Berufe als Hausfrau und Mutter zuzuführen, sind durch den Krieg stark vermindert worden, und während des Krieges schon sehen wir viele Frauen in Stellen sich beruflich betätigen, die sonst nur den Männern vorbehalten schienen. Da nun nach dem Kriege sich in den Reihen technisch und gewerblich ausgebildeter Männer große Lücken bemerkbar machen werden, zu deren Ausfüllung man sich vielfach auf Frauen ange-

wiesen sehen könnte, so erscheint schon heute die Frage von Bedeutung: in welchen Zweigen der technischen Berufe wird die Frau „ihren Mann stehen“ können, und für welche Stellen erscheint die Besetzung mit Frauen weniger aussichtsreich. Diese Frage wird in einer Arbeit des *Anzeigers für Berg-, Hütten- und Maschinenwesen*\*) sehr eingehend behandelt, die zu dem Ergebnis kommt, daß es erforderlich sei, daß unsere Industrie und unser Unterrichtswesen, unsere wirtschaftlichen und technischen Berufsverbände sich baldigst mit der Ausbildung der Frauen für und ihrer Tätigkeit in technischen Berufen beschäftigen, damit nicht allen Beteiligten, nicht zuletzt den Frauen selbst, da Schaden erwachse, wo bei einsichtsvoller Behandlung der Sache Nutzen erblühen kann. Leitende Stellen in Technik und Industrie wird man zunächst mit Frauen gar nicht besetzen können, weil es an dafür genügend vorgebildeten Frauen zur Zeit noch völlig fehlt. Wenn aber auch die Frauen sich mehr als bisher dem Studium an technischen Hochschulen zuwenden sollten — Lyzealbildung dürfte dafür nicht ausreichend erachtet werden —, dann bleibt immer noch zu bedenken, daß großzügige technische, organisatorische und Verwaltungstätigkeit, die viel Energie und Autorität über größeres Arbeiter- und Beamtenpersonal verlangt, der Frau in den weitaus meisten Fällen nicht liegt. In mittleren und subalternen Stellen wird aber die Frau sich voraussichtlich in Technik und Industrie demnächst viel mehr betätigen können als bisher. Die technischen Zeichnerinnen sind schon recht zahlreich, und die Laborantinnen, vielfach fälschlich als Chemikerinnen bezeichnet, sind in den Laboratorien mancher Zweige der chemischen Industrie, besonders in der Zuckerindustrie, auch schon lange heimisch. Für höhere technische Dienstleistungen im Bauwesen, im Maschinenbau, in der Elektrotechnik, im Berg- und Hüttenwesen, in der Textil-, keramischen, Holz-, Papier-, Leder-, chemischen Industrie und vielen anderen Industriezweigen fehlt es der Frau aber zunächst völlig an der erforderlichen praktischen Tätigkeit in Werkstätten, die Vorbedingung für jedes technische Studium an Hoch- oder Mittelschulen ist. Wie weit die Frauen sich entschließen werden, diese praktische Tätigkeit vor dem Besuch einer technischen Bildungsanstalt auszuüben, bleibt abzuwarten, ohne sie bleibt jedenfalls die Ausbildung sehr unvollkommen und die Ausübung eines technischen Berufes, der höhere Leistungen verlangt, sehr erschwert. Immerhin können Frauen auch ohne diese praktische Tätigkeit in manchen technischen Berufszweigen in Betracht kommen. So für eine Tätigkeit in den nicht rein chemischen Laboratorien der Papier- und Textilindustrie, in metallographischen Laboratorien, Materialprüfungsanstalten, dann als Gehilfin in den Prüffeldern der Elektrotechnik und des Maschinenbaues, in statistischen, wirtschaftlichen und sozialen Büros großer Industriewerke, für Aufsichtsposten aller Industrien, die eine größere Anzahl von weiblichen Fabrikarbeiterinnen beschäftigen, in manchen Zweigen der Nahrungsmittelindustrie, für Kontroll- und Prüfarbeiten in der Feinmechanik und Schwachstromtechnik, in technischen Registaturen, Plankammern, Patentschriftenstellen usw. Auch im gewerblichen Aufsichtsdienst, besonders für Industrien mit weib-

licher Arbeiterschaft, wird die Frau Ersparliches leisten können. Falsch aber wäre es, aus der Tatsache, daß während des Krieges die Frau an vielen Stellen den Mann ersetzen mußte, nun ohne weiteres darauf zu schließen, daß sie das auch in jedem Falle und besonders ohne eine ausreichende Vorbildung könne. Nach dem Kriege kann man sich nicht dauernd mit Aushilfen behelfen. Man muß deshalb nachdrücklich diejenigen Frauen, die nach einer Betätigung in Technik und Industrie streben, vor überschweblichen Hoffnungen warnen. Ohne gründliche Berufsvorbildung ist am allerwenigsten in technischen Berufen für die Frau etwas zu erreichen. Der zwei- bis dreijährige Besuch einer technischen Mittelschule sollte stets ins Auge gefaßt werden, wenn man sich nicht mit der Tätigkeit einer Zeichnerin oder Laborantin begnügen will — den privaten Schnell-Unterrichtsunternehmungen sieht glücklicherweise die Behörde neuerdings scharf auf die Finger —, und die Frau, die nach einer Betätigung in besseren technischen Stellen strebt, sollte sich auch der erforderlichen praktischen Ausbildung unterziehen. Technische Berufsberatungsstellen für Frauen sollte man aber vor allen Dingen schaffen, damit nicht ein technisches Frauenproletariat entsteht, das der Industrie und den männlichen Angehörigen technischer Berufe unendlich viel schaden kann, den Frauen selbst aber wahrlich nicht nützt!

O. B. [3052]

Die Wirkung des Sacharins auf die Verdauung. Während in Friedenszeiten Süßstoff wenig bekannt und nur von Diabetikern benutzt wurde, hört man jetzt häufig, daß durch seinen Genuß Magenbeschwerden hervorgerufen werden. Prof. Dr. Best erklärt dies (*Münch. med. Wochenschr.* 1917, Nr. 38) daraus, daß jeder Kranke glaubt, für sein Leiden bestimmte Ursachen, die in veränderter Lebensweise begründet sind, verantwortlich machen zu müssen. Als Arzt in einem Reservelazarett, Abteilung für Magenkranke, in dem längere Zeit auch Sacharin zum Süßen benutzt wurde, hatte er Gelegenheit, die Wirkung desselben zu beobachten. Danach wirkt Sacharin anregend auf die Ausscheidung des Magensaftes und verzögert die Magenentleerung, ist aber sonst vollkommen unschädlich, abgesehen von solchen Erkrankungen des Magens, die mit übermäßiger Absonderung von Magensäure verbunden sind.

Hey. [3049]

Ein österreichisches Institut für Kohlenvergasung. In Wien ist ein Institut für Kohlenvergasung mit Gewinnung von Nebenerzeugnissen gegründet worden. Durch die vermehrte Vergasung der Kohle würde, wie Prof. Strache über die Ziele des Instituts berichtete, die Grundlage der künftigen Entwicklung einer organisch-chemischen Großindustrie in Österreich geschaffen werden, es würden der Industrie nach Errichtung der Großgaszentrale in Verbindung mit der Elektrizitätsversorgung und den Wasserstraßen billige Kraft, ein billiges Heizmittel und billige Frachtwege zur Verfügung stehen. Eine Reihe hervorragender Fachgelehrter hat sich zur Mitarbeit an den umfangreichen Aufgaben bereit erklärt. Der Arbeitsminister Ritter v. Homann würdigte die Ziele des Instituts, dessen Gründung er als eine längst gefühlte Notwendigkeit begrüßte, da die Zukunft Österreichs im Boden liege und eine scharfe Verwertung aller Naturschätze die dringlichste Aufgabe der Zukunft bilde.

P. S. [3233]

\*) 20. Okt. 1917, Nr. 121.

# BEIBLATT ZUM PROMETHEUS

ILLUSTRIERTE WOCHENSCHRIFT ÜBER DIE FORTSCHRITTE  
IN GEWERBE, INDUSTRIE UND WISSENSCHAFT

Nr. 1481

Jahrgang XXIX. 24.

16. III. 1918

## Mitteilungen aus der Technik und Industrie.

### Verkehrswesen.

Die Binnenschifffahrt in Rußland scheint unter den gegenwärtigen Verkehrsnoten im Lande seitens der Regierung eine tatkräftige Förderung erfahren zu sollen. Die verflossene Regierung des Zaren hatte es auf diesem Gebiete der Volkswirtschaft seit den achtziger Jahren, wo noch umfangreiche Arbeiten zur Verbesserung des Wasserstraßennetzes ausgeführt worden sind, zu Taten nicht mehr gebracht, wenschon von ihr zahlreiche Binnenschifffahrtswürfe zu neuen Wasserstraßen-Verbindungen zwischen dem Weißen Meer und der Ostsee, zwischen dem Kaspischen Meer und dem Asowschen Meer, zwischen der Wolga mit dem Ob und den anderen sibirischen Strömen, zwischen Riga durch die Düna an das Schwarze Meer und zuletzt 1911 für die Schiffbarmachung des Dnjepr aufgestellt worden sind. Nun aber, da sich die sibirische Bahn mehr und mehr außerstande zeigt, den an sie gestellten Beförderungsanforderungen zu genügen, beabsichtigt die russische Regierung, auf die Schiffbarkeit der sibirischen Flüsse zurückzugreifen. Es ist dabei in der Hauptsache an die Flüsse Amur, Amgun, Argun, Lena, Schilka, Seja, Selemga, Silindsha, Tunguska und Ussuri gedacht, die als geeignet für regelrechte Dampferlinien angesprochen werden. Bei der bekannten wirtschaftspolitischen Haltung der Bolschewikregierung will diese die Dampferlinien in der Mehrzahl selbst betreiben. Soweit sie Privaten überlassen werden, sind staatliche Unterstützungen zugesagt. Es sollen denn auch bereits 350 000 Rubel für derartige Zwecke von der Regierung bewilligt worden sein. Große Schwierigkeiten werden allerdings zu überwinden sein bei der Beschaffung des nötigen Schiffsmaterials. Ra. [3180]

**Die zweite Mündung des Rhein-Herne-Kanals.** Wie berechtigt das jetzt in Deutschland allenthalben vorhandene Interesse für den Bau von Binnenwasserstraßen ist, das beweist das Ergebnis mit dem Rhein-Herne-Kanal, dessen Verkehr alle Erwartungen übertroffen hat, obgleich ja noch der große Durchgangsverkehr zur Elbe fehlt und infolge des Krieges längst nicht solche Gütermengen in Frage kamen wie sonst (die Kohlenförderung im Gebiet des Kanals ist um 30 v. H. eingeschränkt). Der Rhein-Herne-Kanal ist 1914 eröffnet worden und hatte 1916 einen Verkehr von 5,7 Mill. t Güter, was man erst für das vierte Betriebsjahr erwartet hatte. Der Kanal verläßt den Rhein bei Ruhrort und steigt mit 8 Schleusen von 165 m Länge und 10 m Breite nach Herne empor, wo er in den Dortmund-Ems-Kanal mündet. Angesichts des starken Verkehrs, der sich hauptsächlich zwischen Häfen am Rhein-Herne-Kanal und dem Rhein ab-

spielt, besteht schon für absehbare Zeit die Gefahr, daß die Schleuse, welche den Verkehr zwischen Kanal und Rhein vermittelt, keine Verkehrssteigerung mehr zuläßt. Da jede Schließung 10—15 Minuten dauert, ist die Leistungsfähigkeit einer Schleuse beschränkt. Man hat daher bereits jetzt beschlossen, dem Kanal eine zweite Mündung zum Rhein in Gestalt einer neuen Schleuse zu geben. Diese Schleuse wird für absehbare Zeit die größte Binnenschleuse in Deutschland sein. Mit Rücksicht auf die große Verkehrssteigerung hat man sie gleich mehr als doppelt so groß gemacht wie die bisherigen Schleusen des Kanals. Der Bau wird 5 Jahre dauern und über 13 Mill. Mark kosten. Die Schleuse wird 350 m lang und 13 m breit und kann damit zwei große Schleppzüge nebeneinander aufnehmen, also das Doppelte leisten wie die jetzigen Schleusen des Kanals. Um bei dem Verkehr kleinerer Schleppzüge oder einzelner Schiffe eine Beschleunigung zu erzielen und Wasser zu sparen, erhält die Schleuse außer den Ober- und Untertoren noch in der Mitte ein Paar Tore. Stt. [3206]

### Fernsprechwesen.

**Der Aufschwung des Fernsprechwesens.** Interessante Angaben über den jetzigen Stand des Fernsprechwesens in der Welt enthielt kürzlich die amerikanische Zeitschrift „Financial News“ auf Grund amtlicher Angaben der einzelnen Länder. Bei weitem die größte Anzahl von Fernsprechanlagen gibt es danach in den Vereinigten Staaten, die allein mit 11,3 Mill. Stück Fernsprechern alle anderen Erdteile zusammen in den Schatten stellen. In ganz Europa waren Anfang 1917 ungefähr 4,2 Mill. Fernsprecher im Betrieb. Deutschland besaß vor dem Kriege 1 420 000 Fernsprecher; in Großbritannien waren Ende 1916 812 000 Fernsprecher vorhanden, worauf an dritter Stelle in Europa mit über 400 000 Stück Rußland folgt. In Frankreich waren vor dem Kriege 310 000 Fernsprecher in Benutzung, in Italien 95 000 und in dem kleinen Belgien 51 000. Im Vergleich zur Einwohnerzahl steht aber wohl in Europa Schweden mit 288 000 im Jahre 1917 an erster Stelle, worauf Dänemark mit 165 000 und Norwegen mit etwa 100 000 Fernsprechern folgen. Auch die Niederlande mit 100 000 und die Schweiz mit 104 000 Anlagen haben ein sehr umfangreiches Fernsprechnet, wogegen Österreich-Ungarn mit 170 000 Anlagen angesichts seiner großen Einwohnerzahl wenig günstig dasteht. Die Zahl für Österreich-Ungarn bezieht sich auf das Jahr 1915. Unter den europäischen Städten steht London mit etwa 290 000 Fernsprechern im Jahre 1917 an erster Stelle. In ganz

Asien sind Ende 1916 ungefähr 340 000 Fernsprechanlagen im Betrieb gewesen, in Afrika 66 000. Für Südamerika wird der Bestand auf 230 000 Apparate geschätzt, wovon die meisten auf Argentinien und Brasilien entfallen. Das australische Festland verfügte 1916 über 168 000 Fernsprecher, Neuseeland über 59 000 und die kleine Insel Hawai sogar über 7000. Die Gesamtzahl der Fernsprechanchlüsse in der ganzen Welt wird für 1913 auf  $13\frac{1}{2}$ , für 1914 auf  $14\frac{1}{2}$  und für 1917 auf etwa 17 Mill. Stück geschätzt. Stt. [3130]

### Bergwesen.

**Radiumemanation zur Beobachtung und Messung der Bewetterung von Bergwerken.** Die Bewetterung der Grubenbaue, die Zufuhr von frischer Luft in das Innere der Bergwerke, die mit Rücksicht auf die in der Grube sich immer neu bildenden schädlichen Gase — schlagende Wetter — für die Sicherheit des Grubenbetriebes von größter Bedeutung ist, aber auch da, wo keine schlagenden Wetter auftreten, zwecks Temperaturniedrigung und Verbesserung der Atemluft nicht entbehrt werden kann, darf sich naturgemäß nicht darauf beschränken, mit Hilfe großer Ventilatoren dauernd große Luftmengen in die Grube hineinzutreiben, es muß auch für entsprechende Verteilung der einströmenden Wetter in den oft weit verzweigten Grubenbauen und dafür gesorgt werden, daß nicht größere Luftmengen unnütz verlorengehen und infolgedessen eine ausreichende Bewetterung gerade in den Grubenbauen fehlt, wo sie am nötigsten wäre. Der fortschreitende Abbau bedingt naturgemäß fortwährende Veränderungen der Bewetterungsverhältnisse und deren Beobachtung, und die darauf sich stützenden Veränderungen in der Wetterverteilung waren an Hand der bisher üblichen Meß- und Beobachtungsverfahren gar nicht einfach. Neuerdings hat man nun ein Meß- und Beobachtungsverfahren für die Bewetterungsverhältnisse ausgebildet, das sich darauf stützt, daß Radiumemanation sich sehr rasch und mit größter Gleichmäßigkeit in der Luft verteilt\*). Da man mit Hilfe der neueren Meßvorrichtungen auch ganz geringe Spuren von Radiumemanation in Luft- und Gasgemischen mit größter Genauigkeit feststellen kann, lassen sich aus dem Gehalt an Emanation in den im Grubeninnern genommenen Luftproben sehr sichere Schlüsse auf die Bewetterungsverhältnisse am Ort der Probeentnahme ziehen, wenn man die einströmenden Wetter, die durch Ventilatoren in die Grube hineingetriebene Luft, deren Menge in der Zeiteinheit man kennt, mit einer bestimmten Menge von Radiumemanation versetzt. Die im Grubeninnern entnommenen Luftproben mit geringerem Gehalt an Emanation zeigen die weniger gut bewetterten Stellen mit großer Sicherheit, und das Verhältnis zwischen dem in solchen Proben gefundenen Gehalt an Emanation und dem Gehalt der in den Schacht eingeführten Luft gibt auch ein direktes Maß für die Luftmenge, welche in bestimmter Zeit dem Grubenbau zugeführt wurde, aus welchem die Probe stammt. Durch entsprechende Änderung der Wetterführung kann man an Hand solcher Beobachtungen und Messungen dann ohne Schwierigkeiten die Bewetterung der einzelnen Gruben-

\*) Zeitschr. des Zentralverbandes der Bergbau-Betriebsleiter Österreichs 1917, Nr. 9.

baue je nach Notwendigkeit verstärken oder abschwächen und damit nicht nur eine gute, allen Bedürfnissen Rechnung tragende Bewetterung der ganzen Grube durchführen, sondern auch durch Vermeidung von durch das Verfahren aufgedeckten Verlusten die ganze Bewetterung wirtschaftlicher gestalten. O. B. [3203]

### Feuerungs- und Wärmetechnik.

**Elektrisches Heizwerk mit Wärmeakkumulator.** Die hohen Kohlenpreise haben in der Schweiz dazu geführt, nach Möglichkeiten zu suchen, um die durch große Wasserkräfte erzeugte, billige und besonders während der Nacht fast gar nicht verwertbare elektrische Energie auch der Heizung in größerem Maßstab auf verschiedenen Gebieten nutzbar zu machen\*). Wirtschaftlich durchführbar erscheint aber auch in der Schweiz die elektrische Heizung im großen nur unter Verwendung von sehr billigem Nachtstrom, geheizt werden muß aber auch am Tage, so daß in der Nacht die erzeugte Wärme für den Verbrauch am Tage aufgespeichert werden muß. Die Bernischen Kraftwerke haben nun in Verbindung mit der Zentralheizungsfabrik Ostermündigen kürzlich im Sanatorium Heiligenschwendi ein größeres elektrisches Heizwerk mit Wärmeakkumulator in Betrieb gesetzt\*\*), das ausschließlich mit billigem Nachtstrom arbeitet. Die Anlage hat einen Anschlußwert von 60 Kilowatt und eine Wärmekapazität von 500 000 Kalorien und liefert das warme Wasser für Küche, Bäder, Wäscherei usw. Die Aufspeicherung der Wärme in der Nacht erfolgt mit Hilfe eines Wärmespeichers aus feuerfesten Steinen, wie sie ähnlich als Winderhitzer im Hochofenbetriebe bekannt sind. Die nach außen gegen Wärmeverlust durch entsprechende Umhüllung geschützte Steinmasse wird während der Nacht auf etwa  $350^{\circ}\text{C}$ . erhitzt und gibt ihre Wärme an ein Rohrsystem ab, das in den Wärmespeicher hineingebaut ist und von einer Flüssigkeit durchströmt wird, die erst bei etwa  $300^{\circ}\text{C}$ . siedet. Von diesem Rohrsystem zweigen andere Rohre ab, welche als Heizschlangen in Warmwasserkesseln angeordnet sind und in diesen die Wärme der Flüssigkeit an das Wasser abgeben. Der Bau von Kochherden, sowohl für den Großbetrieb, wie für den Gebrauch in Wohnungen, die nach gleichem Verfahren elektrisch beheizt werden sollen, ist in Vorbereitung. F. L. [3055]

**Erzeugung von Leuchtgas auf den Kokereien der Steinkohlengruben des Ruhrreviers.** Eine ganz beispiellose Entwicklung hat die Leuchtgaszerzeugung der rheinisch-westfälischen Steinkohlengruben und die damit zusammenhängende Ferngasversorgung in der dortigen Gegend in wenig mehr als 10 Jahren erfahren. Im Jahre 1903 wurde nur auf vier Gruben des genannten Reviers Leuchtgas erzeugt\*\*\*), davon nur auf zwei Gruben im Kokereibetriebe, und die Gesamtmenge des von diesen vier Gruben im Jahre 1903 gelieferten Leuchtgases betrug nur rund 1 375 000 cbm. Im Jahre 1910 war die Gaslieferung, an der sich immer mehr Gruben beteiligten, auf 43,6 Mill. cbm gestiegen, im Jahre 1912 auf 119,8 Mill. cbm, und im Jahre 1914 lieferten ins-

\*) Vgl. Prometheus Nr. 1468 (Jahrg. XXIX, Nr. 11), Beibl. S. 42.

\*\*) Dampf, 13. Sept. 1917, S. 382.

\*\*\*) Glückauf 1916, S. 842.

gesamt 23 Steinkohlengruben über 150 Mill. cbm Leuchtgas, davon die Gewerkschaft Deutscher Kaiser allein 40,4 Mill. cbm. Von 1903 bis 1914 ist also die Leuchtgaszerzeugung der Kokereien auf das Hundertneunfache angewachsen, und eine sehr große Anzahl kleinerer, mittlerer und großer Städte in Rheinland und Westfalen haben ihre Gaswerke außer Betrieb gesetzt, weil sie sich billiger von den Kokereien her durch Ferngasleitungen mit Leuchtgas versorgen konnten. Die Gaserzeugung im großen auf den Kohlengruben selbst, die zudem eine großzügige Gewinnung aller Nebenprodukte ermöglicht, stellt sich naturgemäß erheblich billiger als in einer Anzahl kleinerer Gaswerke, und der Transport des Gases auch auf weite Entfernungen ist trotz der teuren Fernleitungen billiger, als der Transport der entsprechenden Kohlenmengen auf der Eisenbahn. Nach dem Kriege werden wir mit einer weiteren erheblichen Ausdehnung der Gaserzeugung der Kokereien und der Ferngasversorgung zu rechnen haben, neue Gaswerke in den Städten des in Betracht kommenden Gebietes werden kaum noch gebaut werden, und die alten werden voraussichtlich auch nach und nach verschwinden, zum Nutzen der deutschen Brennstoffwirtschaft.

O. B. [3023]

### Landwirtschaft, Gartenbau, Forstwesen.

Die Verwertung der Rebenabfälle\*). Wenngleich der deutsche Weinbau in der Kriegszeit stark zurückgegangen ist, so hat doch die Verwendung der Rebenabfälle und der Rückstände bei der Weinbereitung eine erhöhte Bedeutung gewonnen. Die bei der Sommerbehandlung der Weinstöcke, beim Ausbrechen, Kappen und Gipfeln abfallenden Laubmassen sind für Fütterungszwecke geeignet. Sie bestehen nach Feststellungen von Kling zu 71,6 Gewichtsteilen aus Blättern und zu 28,4 Gewichtsteilen aus Achsenorganen und enthalten im Juni 22—25% Trockensubstanz. Die Reblätter liefern in getrocknetem Zustande ein brauchbares Laubheu. Gegen ihre Verfütterung ist jedoch das Bedenken erhoben worden, daß die Blätter infolge der Bespritzung mit Kupferkalkbrühe kupferhaltig seien. Kling fand in 1 kg Reblaub 80 mg Kupfer, andere allerdings 489—582 mg. Schädigungen infolge des Genusses kupferhaltigen Weinlaubes sind äußerst selten beobachtet worden, doch können hier erst weitere Versuche entscheiden. Etwas geringeren Nährwert als die Blätter enthalten die teilweise verholzten Achsenorgane; aber auch diese können, zumal die vervollkommenen Mahlvorrichtungen eine bessere Aufschließung des Holzes gestatten, mit verfüttert werden.

Für die Verwertung der beim Keltern der Trauben entstehenden Preßrückstände, der Trester, besteht bereits eine großzügige Organisation. Es handelt sich hierbei hauptsächlich um die Erfassung des in den Rebsamen enthaltenen Öles. Seit dem Kriege geht man aber auch daran, die Trester selbst, die außer den Samen noch die Traubenstiele (Kämme), die Beerenhäute (Hülsen) und unlösliche Bestandteile des Fruchtfleisches enthalten, zu Futtermitteln herzurichten. Die Trester werden gesammelt, getrocknet, in ihre Bestandteile zerlegt und (mit Ausnahme der Samen, die auf Öl verarbeitet werden) vermahlen. Das Trestermehl ist kein Kraftfutter; es regt aber die Freßlust der Tiere an und ist daher als Beigabe zu anderen Ersatzmehlen geeignet.

\*) Jahresbericht der Ver. f. angew. Bot. 1917, S. 65.

Einige Schwierigkeiten bereitet die Ausnutzung der in der Weinhefe enthaltenen Nährwerte. Die bei der Weingärung gewonnenen Hefenmengen sind im Vergleich zu dem Ertrag an Bierhefe nicht sehr erheblich; 1 000 000 hl Wein ergeben nur 800 t Trockenhefe. Die Weinhefe steht der Bierhefe aber nicht nur an Quantität, sondern auch an Qualität nach. Ihr Stickstoffgehalt ist gering, da sie meist aus hungernenden und absterbenden Hefezellen besteht und Beimengungen von Bakterien, Traubenrückständen und schleimigen Mostbestandteilen enthält. Zur Fütterung eignet sie sich außerdem wenig wegen ihres Gehaltes an Weinstein (26,9—34,4%) und an Alkohol (4—7%). Der wertvollste Teil der Weinhefe ist der Weinstein, der in den Weinsäurefabriken Abnehmer findet. Die Aufbereitung der Weinhefen zu Futtermitteln wäre also mit einer gleichzeitigen Verarbeitung auf Weinstein und Alkohol zu verbinden.

L. H. [3157]

### Kraftquellen und Kraftverwertung.

Die Ausnutzung der Wasserkräfte hat im Ausland in jüngster Zeit wieder Fortschritte gemacht. In Frankreich sind die Wasserkraft-Fachleute im Süden des Landes bis weit in die Pyrenäen hinein am Werk. Zunächst scheinen die Wasser der Truyère am Zusammenfluß mit der Bromme im Departement Aveyron mit etwa 40 000 PS ausgenutzt werden zu sollen. Es wurde mit dieser Absicht jüngst die Société des forces motrices de la Truyère mit vorerst 15 Mill. Kapital gegründet. In den Pyrenäen sollen vor allen Dingen die Wasserläufe im Vallée de la Pique dienstbar gemacht werden. Die mit 10 Mill. Kapital von einem Bankenkonzern gebildete Compagnie d'Electricité industrielle soll die Vorarbeiten in Angriff nehmen. — Selbst Rußland will in seinem Programm des Wiederaufbaues die Wasserkräfte nicht vermissen. In diesem Sinne hat sich das russische Ministerium für Handel und Industrie eine besondere Abteilung für Gründung und Verwaltung von Elektrizitätsunternehmen angegliedert, mit der Aufgabe, einen allgemeinen Plan zur Nutzbarmachung der Wasserkräfte des Landes auszuarbeiten und seine Finanzierung in die Hand zu nehmen. In erster Linie soll dabei an die Errichtung von Wasserkraftanlagen an der Imatra, am Wolchow und am Dnjepr gedacht werden. — Die größte Rührigkeit im Ausbau der Wasserkräfte läßt sich in Schweden feststellen. Im verflossenen Jahr wurden 50 000 PS Wasserkräfte neu ausgebaut, weitere Projekte in ungefähr gleicher Ausdehnung sind in Angriff genommen. Die Entwicklung der staatlichen Wasserkraftwerke ist günstig. Die Kraftzentrale am Trollhättafall hat ihre Energieerzeugung von 280 auf 360 Mill. Kilowattstunden gesteigert, die Kraftzentrale am Porjus leitet durch Abschluß eines Stromlieferungsvertrages mit der A.-G. Porjus Schmelzwerke die Industrialisierung des hohen Nordens in die Wege, hauptsächlich die Veredelung der lappländischen Erzreichtümer in unmittelbarer Nähe der Fundstellen. Das Kraftwerk bei Aelfkarleby erzeugt jetzt 125 Mill. Kilowattstunden und hat sein Stromverteilungsnetz bis nach Stockholm ausgedehnt. Im übrigen ist es die Versorgung der ländlichen Gegenden mit elektrischer Kraft, worauf die Regierung besonderes Gewicht legt und zu diesem Zweck geneigt ist, auch den Ausbau kleinerer Wasserfälle zu unterstützen. Anfang 1917 gab es in Schweden 591 elektrische Kraftzentralen mit

einer Gesamtleistung von nahezu 1 Mill. PS, davon rund  $\frac{3}{4}$  mit Wasserkraft. — Angeregt durch das Vorbild Schwedens wendet sich auch Norwegen der Verwertung seiner Wasserkräfte zu. Namentlich die Wasserkräfte im Distrikt von Bergen finden industrielle Verwendung, wobei an die Erzeugung von Aluminium und Karbid gedacht ist. So erstellen sich die A. S. Hovanger und die A. S. Bremanger Kraftselskab Werke mit 40 bzw. 30 000 PS. Die A. S. Bjölvefossen am Hardangerfjord mit 8,5 Mill. Kapital beabsichtigt ihrerseits, ihr bereits bestehendes Kraftwerk mit 20 000 PS auf 70 000 PS zu bringen. Im übrigen ist der Staat bemüht, die Wasserkräfte zur Elektrifizierung seiner Bahnen heranzuziehen. Die ersten Arbeiten dieser Art sind gegenwärtig auf der 53 km langen Strecke Christiania—Drammen im Gang. Für den Bau einer eigenen Kraftstation an dem vom Staate angekauften Hakawikwasserfall hat das Storthing über 4 Mill. Kr. genehmigt. Pläne über die Elektrifizierung weiterer norwegischer Staatsbahnlinien liegen bereits vor. Fr. X. Ragl. [3171]

### Bodenschätze.

**Amerikanisches Kali\*).** Schon im Frieden war das deutsche Kalimonopol den Amerikanern recht lästig, und so tauchten denn von Zeit zu Zeit Nachrichten über mehr oder weniger bedeutende Kalifunde in den Vereinigten Staaten auf, bei deren „Entdeckung“ aber durchweg der Wunsch der Vater des Gedankens gewesen ist. Nun aber ist der Kalihunger in Amerika riesengroß geworden, und man macht drüben die größten Anstrengungen, das kostbare Mineral im eigenen Land zu gewinnen. Das an anderen Bodenschätzen so überreiche Nordamerika besitzt allerdings im sogenannten großen Becken im Westen der Vereinigten Staaten auch Salzablagerungen verschiedener Art, Solquellen und Salzseen, aber aus chemischen und geologischen Gründen können sie für eine nennenswerte Kaligewinnung nicht in Betracht kommen, weil sich die Erzeugungskosten viel zu hoch stellen würden. Trotzdem hat man am Scarles-Owens- und Großen Salzsee begonnen, Kalisalze zu gewinnen, die man heute eben zu jedem Preis los werden kann. Nach Wiedereintritt normaler Verhältnisse ist aber eine Rentabilität dieser Unternehmungen nicht zu erwarten. Bei Marysvale in Utah hat man auch begonnen, den dort anstehenden Alunit, ein wasserunlösliches, kalihaltiges Gestein, auf Kali zu verarbeiten, indem man den fein gemahlene Alunit in Mischung mit feiner Kohle in Drehröstöfen abröstet, die ausgeglühte Masse auslaugt und die Lauge eindampft, bis das Kalisulfat auskristallisiert. Auch dieses Kalierzeugnis ist heute verkäuflich, später dürfte es ebenfalls zu teuer werden, und außerdem wird das ganze Alunitvorkommen in Utah — es ist allerdings nicht das einzige im Westen der Vereinigten Staaten — auf etwa 1,5 Mill. t abbauwürdigen Alunits geschätzt, was einer Gewinnungsmöglichkeit von etwa 150 000 t Kalisalzen entsprechen würde. Weiter gewinnt man in den Vereinigten Staaten Kali als Nebenerzeugnis aus dem Flugstaub mehrerer Zementfabriken, und die Bergbehörden haben auch zur Gewinnung aus der Aufbereitungstrübe von Erzbergwerken geraten, ohne indessen ein wirtschaftliches Verfahren dafür anzugeben.

Ganz besondere Anstrengungen macht man, um Kali aus dem an den Küsten des Stillen Ozeans in großen Mengen auftretenden Seetang zu gewinnen, die schon immer als Kali- und Jodquelle galten, nennenswerte Kalimengen aber nie geliefert haben. Auch jetzt dürften sie die Lösung des amerikanischen Kaliproblems nicht bringen können. Das Ernten der Tangmassen, bei dem auf den Nachwuchs Rücksicht genommen werden muß, ist schwierig und teuer, die weitere Behandlung der aus 90% Wasser bestehenden Tangmassen ist es nicht minder, und zur Gewinnung von 1 t Kali müssen etwa 30 t Tang verarbeitet werden. Große Fabriken sind unwirtschaftlich, weil in ihrer Nähe bald die Tangfelder abgeerntet sind, und das Material auf größere Entfernungen nicht herbeigeschafft werden kann, man muß also mit wandernden Kleinbetrieben arbeiten, deren Rentabilität erst recht zweifelhaft ist, und das als Nebenerzeugnis gewonnene Jod kann die Wirtschaftlichkeit der Tangverarbeitung auch nicht steigern, weil der Markt durch billiges Jod aus den chilenischen Salpeterlagern gedeckt ist. Schließlich hat man auch begonnen, organische Abfälle der Land- und Forstwirtschaft auf Kali zu verarbeiten, und man ist auch in die Wüste gegangen, um dort wachsende Sträucher zur Kaligewinnung heranzuziehen, trotzdem aber betrug die gesamte Kaligewinnung der Vereinigten Staaten zu Anfang des Jahres 1916 etwa 15 t täglich, für 1917 wird sie auf 150—200 t täglich geschätzt, gewiß ein Beweis für die gewaltigen Anstrengungen, die gemacht worden sind; aber man muß noch viel gewaltigere Anstrengungen machen und man muß vor allen Dingen — was man bis jetzt noch nicht kann — in Amerika auch billiges Kali erzeugen, ehe man den Markt der deutschen Kaliwerte beunruhigen kann.

F. L. [3205]

### BÜCHERSCHAU.

*Sternbüchlein für 1918.* Von Robert Henseling. Mit einer zweifarbigen Planetentafel und 42 Abbildungen. Kosmos, Gesellschaft der Naturfreunde. Stuttgart 1918. Francksche Verlagshandlung. Preis 1 M.

Wieder ist das Sternbüchlein erschienen, das schon jahrelang für viele Liebhaber der Sternkunde ein zuverlässiger Führer für Himmelsbeobachtungen gewesen ist. Neu ist eine große Planetentafel für 1918 in zweifarbigen Druck, die das Büchlein besonders wertvoll macht. Das Buch wird sich zweifellos von Jahr zu Jahr mehr Freunde erwerben, besonders ist es als geeignete Liebesgabe fürs Feld zu empfehlen.

Dr. A. Kr. [3188]

*Jahrbuch der Urania und astronomischer Kalender für das Jahr 1918.* Mit 36 Abbildungen im Text und 6 Tafeln. Friedr. Vieweg u. Sohn in Braunschweig. Steif brosch. M. 2,40.

Das Buch enthält alles Wissenswerte, was der Liebhaber der Sternkunde zur praktischen Arbeit braucht; außerdem finden sich noch eine Reihe naturwissenschaftlicher Aufsätze namhafter Autoren. Das Buch ist allen Interessenten warm zu empfehlen.

Dr. A. Kr. [3139]

\*) *Glückauf*, 53. Jahrg., Nr. 19.