

# PROMETHEUS

ILLUSTRIERTE WOCHENSCHRIFT ÜBER DIE FORTSCHRITTE  
IN GEWERBE, INDUSTRIE UND WISSENSCHAFT

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

Nr. 1606

Jahrgang XXXI. 45.

7. VIII. 1920

**Inhalt:** Die Bedeutung der Zunge. Von ANNA HOPFFE. Mit sieben Abbildungen. — Zur Geruchstheorie von Teudt. Nochmalige Erwiderung. Von HANS HELLER. — Rundschau: Meerindustrie. Von C. TÜSCHEN. — Sprechsaal: Phänomen der Oberflächenspannung? — Vom Film als Konstruktionsmittel. — Die Entwässerung des Ackerbodens durch die sogenannte Drainage. — Notizen: Die bergwirtschaftlichen Kampfmittel der beiden Mächtegruppen im Weltkriege. — Die Frühdruschbezirke Deutschlands.

## Die Bedeutung der Zunge.

VON ANNA HOPFFE.

Mit sieben Abbildungen.

Die Zunge hat nicht nur wegen ihrer Funktion als Sprachorgan des Menschen, sondern auch wegen ihrer morphologischen und physiologischen Verschiedenheiten und wegen ihrer besonderen funktionellen Bedeutung bei den verschiedenen Tierarten in der vergleichenden Physiologie und Anatomie das größte Interesse der Naturforscher erregt. Man hat bald erkannt, daß die Zunge anderen zahlreichen Funktionen, wie z. B. dem Ergreifen, Befördern und Abschlucken (Schlingen) der Nahrung, deren Prüfung auf ihre Eigenschaften, dem Geschmackssinn usw. dient; daß sie also Tast- und Fühlorgan, Greiforgan, Geschmacksorgan, Schlingorgan, Sprachorgan usw. ist. Infolgedessen hat man die Zunge des Menschen und der Tiere in den verschiedensten Richtungen in bezug auf ihren anatomischen und histologischen Bau und ihre Vorrichtungen bei allen Tierarten eingehend studiert.

Wie viele beachtenswerte Abhandlungen sind allein über das quantitative Vorkommen und die spezifischen Eigenschaften ihrer Drüsen, deren Zweck und Aufgaben niedergelegt worden! Sowohl über die Zungenpapillen als über die an ihr vorkommenden Geschmacksorgane, wie über die Vorrichtungen der Zunge beim Sprechen, beim Prüfen der Nahrung und der zufällig in den Mund gelangenden fremden Dinge, über ihre Leistungen beim Kauen und Schlingen, beim Erfassen und Befördern von Nahrungsmitteln, beim Entfernen schädlicher Dinge aus dem Munde usw. sind umfangreiche Abhandlungen verfaßt und als Beiträge zur Physiologie, Histologie usw. geliefert worden.

In bezug auf den Bau der Zunge muß man im allgemeinen festhalten, daß zur Zunge in erster Linie ein gegliederter Skeletteil gehört, der am übrigen Kopfskelett beweglich befestigt

ist. Dieser Skeletteil liegt bei gewissen Tieren zum Teil in der Zunge und bildet ihre feste Grundlage als Binnen- (Innen-) Skelett und zum Teil außerhalb der Zunge als Außenskelett; letzteres vermittelt die Verbindung mit dem Schädel. Fehlt das Binnenskelett, dann befestigt sich die Zunge mit ihrer Wurzel an dem Außenskelett, dem Zungenbein.

Die Zunge ist sowohl in bezug auf ihren Bau als ihre Gestalt ungemein wechselnd bei den Wirbeltieren; bei den Fischen und den niedersten Amphibien ist die Hauptsache das Zungenskelett, der Zungenbeinapparat; dieser Skeletteil ist einfach von der Mundschleimhaut überzogen, ohne daß eine Binnenmuskulatur und Drüsen vorhanden sind; es sind nur Muskeln vorhanden, die vom Schädel an das Zungenbein gehen und dieses und damit die primitive Zunge bewegen; bei den höheren Amphibien, den Reptilien und den Säugetieren tritt die Zunge aber als ein drüsiges und muskulöses Organ auf. Es erscheint bei ihnen die Binnen- (Eigen-) Muskulatur der Zunge, die vom Zungenbein ausgeht, die fleischige Grundlage der Zunge bildet, und von einer drüsenhaltigen bzw. drüsenreichen Schleimhaut überzogen wird. Gewisse Reptilien haben allerdings eine drüsenarme, andere eine drüsenreiche Zunge. Bei den Reptilien ist die Gestaltung der Zunge sehr mannigfaltig, so daß man von Lang-, Dick-, Spalt-, Wurm-, Kurzzünglern usw. als besonderen Tierarten spricht. Bei den Säugetieren, aber auch schon bei vielen Amphibien und Reptilien, tritt das Binnenskelett, also der in der Zunge selbst liegende knöcherne Skeletteil, zurück und verschwindet auch ganz, während die Muskulatur immer mannigfaltiger wird, die Zunge wird zum vielseitigsten muskulösen Bewegungsorgan des Körpers, reich an Muskeln verschiedensten Faserverlaufs. Mit ihrem Grunde (ihrer Wurzel) ist sie an das bewegliche Außenskelett der Zunge (das Zungenbein) befestigt, das aus mehreren beweglich aneinandergereihten Knochen be-

steht. An Stelle des Binnenskeletts findet man als haltgebende Stützteile eine bindegewebige senkrechte Längsscheidewand in der Muskulatur und an oder in dieser Scheidewand bei einigen Tierarten eigenartige als Lyssa bezeichnete festere Bildungen (z. B. bei Hund, Katze, Schwein usw.), beim Pferd den sogenannten Zungenrückenknorpel usw.

Bei den Vögeln ist im Gegensatz zu den Säugetieren das Binnenskelett erhalten und die Binnenmuskulatur durchgängig weniger ausgebildet. An der Zunge der Säugetiere und des Menschen ist also zu unterscheiden das bewegliche Außenskelett, die aus vielen Muskeln mit senkrechtem, queren und Längsfaserverlauf bestehende Zungenrundlage, die bindegewebigen

Spezialisieren und Lokalisieren der Drüsen, auch der Schleimdrüsen, ein. Letztere sitzen wesentlich am Zungenrunde und Zungenrande. Die Schleimdrüsen liefern ein zähes, schleimiges Sekret, welches sehr geeignet ist zum Einhüllen und Schlüpfrigmachen der Nahrung behufs Abschluckens derselben, und der Mundschleimhaut einen schützenden Belag zu geben. Bei den niederen Tieren ohne Geschmackswärzchen sind keine serösen Drüsen zugegen. Ihre Zunge ist nur ein Schleimdrüsenorgan. Die Befestigung der Zunge in der Mundhöhle ist je nach den Funktionen, welche sie zu erfüllen hat, eine verschiedene. Beim Menschen und den meisten Wirbeltieren ist ihr vorderer, dem Munde zugekehrter Abschnitt frei und leicht beweglich,

Abb. 108a



Zunge der Giraffe.

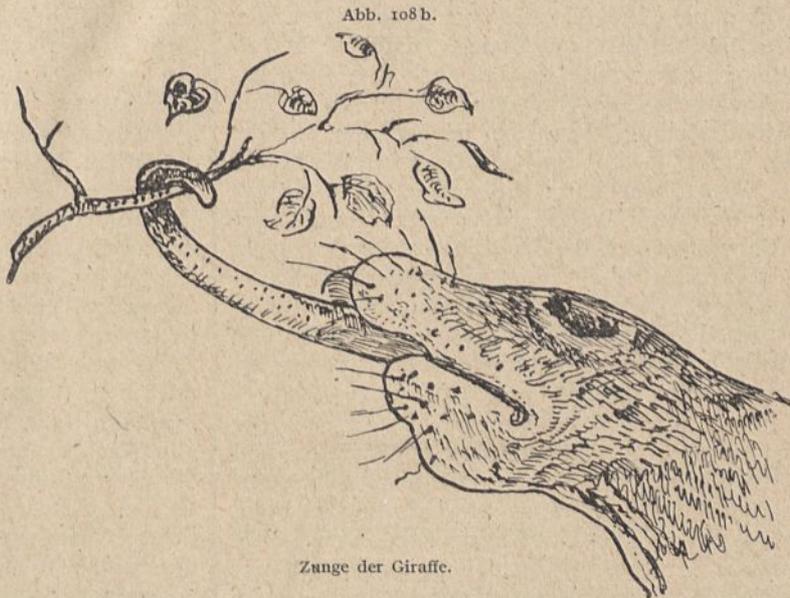
Stützteile und vor allem die die Muskelmasse überziehende Schleimhaut. In der letzteren finden sich an gewissen Stellen Drüsen und haben sich noch besondere, mehreren Funktionen dienende Bildungen geformt, die Zungenwärzchen, die in die mechanisch wirkenden und die dem Geschmack dienenden Geschmacks- oder Sinnespapillen eingeteilt werden können. Die ersteren sind fadenförmig oder stachlig, oder kegelförmig, selten knötchenartig, tragen meist Hornaufsätze oder bestehen aus solchen; sie dienen wesentlich zum Festhalten und Befördern des Mundinhaltes rachenwärts. Mit den Geschmackspapillen (den Pilz- und Wallpapillen) und dem Randorgan (blättrige Papillen) entstehen auch besondere, Sekret liefernde, seröse Drüsen. Diese sind an die Gegenwart der Geschmacksorgane gebunden. Es tritt damit ein

während der hintere in einem größeren oder geringeren Maße am Mundhöhlenboden festgewachsen bzw. an dem gelenkig mit dem Schädel verbundenen und gegliederten Zungenbein befestigt ist. Der hinterste, nur eine freie Rückenfläche besitzende Teil der Zunge, der mit dem Kehlkopf durch Muskeln und Bänder verbunden ist, wird als Zungenwurzel oder Zungenrund bezeichnet; er geht nach vorn in den ebenfalls angewachsenen, aber außer der Rücken- noch zwei Seitenflächen besitzenden Zungenkörper über und endet schließlich in der platteren, abgerundeten Zungenspitze. Der Zungenkörper kann fehlen, so daß der Zungenrund sofort in die platte freie Zungenspitze ausgeht, die nur durch das median gelegene Zungenbändchen in ihrer Beweglichkeit zweckmäßig beschränkt wird. In bezug auf Form und

Ausrüstung gibt es ganz merkwürdig gestaltete und ausgestattete Zungen. Zunächst möchte ich einige wenige dieser eigenartigen Zungen schildern, die als Merkmale und Beweise der Funktionsanpassung interessieren dürften, und dartun, welche Lebensbedingungen zu der charakteristischen Ausbildung dieses Organs geführt und die Individuen im Kampfe um ihre Existenzbedingungen günstig ausgerüstet haben.

Als Greiforgan dient die Zunge unseren Wiederkäuern, in dieser Hinsicht aber ganz besonders den Giraffen (Abb. 108a, b). Diese haben eine wurmförmliche, abnorm lange Zunge, welche sie zur Nahrungserreichung um die widerstrebenden Laubzweige winden.

(Fortsetzung folgt.) [4934]



Zunge der Giraffe.

## Zur Geruchstheorie von Teudt.

### II.

#### Nochmalige Erwiderung.

VON HANS HELLER\*.)

Wenn ich in meinem Aufsatz im *Prometheus* Nr. 1559 (Jahrg. XXX, Nr. 50), S. 396 von der „elektrostatischen Natur“ der chemischen Kraftfelder sprach, so kann es sich naturgemäß nur um relative Ruhelagen der atomaren bzw. molekularen Elektronen handeln. Schwingungen als solche überhaupt leugne ich keineswegs, und ich habe mich in diesem Sinne in meinem im *Biolog. Centralblatt* 1919, S. 364 veröffentlichten Aufsatz deutlich genug ausgesprochen. Ich bestreite lediglich, daß, wie Teudt es will, bei zwei miteinander verbundenen Atomen „zwar die einander gegenüberliegenden positiven und negativen Felder gemeinsam um die Verbindungslinie der beiden Atomkerne kreisen“, daß aber gleichzeitig die Valenzelektronen einen davon verschiedenen Drehungskoeffizienten besitzen sollen, was offenbar nötig ist, damit überhaupt die Möglichkeit gegeben ist, daß das Valenzelektron bald positiven, bald negativen Stellen eines Atoms gegenüberstehe. Nimmt man Rotation sämtlicher Elektronen an, so sehe ich keinen Grund,

weshalb die zwischenatomaren Valenzelektronen nicht daran teilnehmen sollen. Nehmen sie aber an der allgemeinen Rotation teil, so ist ihre Lage relativ zu den beiderseitigen Atomen bzw. Ringelektronen stets die gleiche, es handelt sich also um eine Ruhelage relativ zueinander entsprechender Stellen der beiden Atome. Von Schwingungen der Valenzelektronen senkrecht zu ihrer Rotationsbahn kann also keine Rede sein (oder erst infolge anderweitig zugeführter, z. B. strahlender Energie). Ich hoffte das in meinem *Prometheus*-Aufsatz hinreichend verständlich gemacht zu haben. Einen Beweis experimenteller Natur für sein Atommodell sowohl wie auch für die darin gedachten Schwingungen bringt Teudt in keiner seiner Abhandlungen. Er fehlt im übrigen auch bei der Mehrzahl aller anderen bestehenden Theorien über den Bau der Atome. Wie anders wären auch die oft Kopfschütteln erregenden Widersprüche in den mannigfachen Atommodellen unserer Physiker möglich!

Ist nun somit die Grundlage der Teudtschen Theorie für mich zum mindesten zweifelhaft, so leuchtet ein, daß auch die Folgerungen, und zwar in noch höherem Grade als die Voraussetzung, fragwürdig sein müssen. Ich habe mich vergeblich bemüht, einige aus Teudts Modellen abzuleitende Düfte experimentell zu verifizieren; und es liegt gewiß alles daran, daß das möglich gemacht würde, denn die Folgerungen für die synthetische Duftstoffindustrie wären unabsehbar wertvoll! Der mir nur beschränkt verfügbare Raum des *Prometheus* sowohl wie die Rücksicht auf den Leser verboten es, diese erfolglosen Bemühungen *in extenso* darzustellen. Die „meisten Fälle“, nämlich alle einigermaßen komplizierten organischen Duftstoffe, gestatten keine Anwendbarkeit der Teudtschen Theorie.

\*) Vgl. *Prometheus* Nr. 1535 u. 1536 (Jahrg. XXX, Nr. 26 u. 27), S. 201 u. 209; Nr. 1594 (Jahrg. XXXI, Nr. 33), S. 259.

Teudt selbst muß ja sogar für die dem Chemiker übersichtlichsten Analoga, nämlich für homologe Reihen zugeben, daß darin die „Geruchsverhältnisse etwas unübersichtlich“ seien! Zur Richtigstellung bemerke ich sodann dieses: in Nr. 1536, S. 210 (rechte Spalte) schreibt Teudt 1. man kann beobachten, „wie ein bei den unteren Gliedern einer Reihe vorhandener kräftiger Geruch bei den höheren Gliedern ganz verschwindet“; 2. „auch wenn sonst zwei verschiedene riechende Verbindungen zu einer neuen Verbindung zusammentreten, hat diese neue Verbindung regelmäßig einen schwächeren oder keinen Geruch.“

Zu 1: Dieser Satz bedeutet offenbar, daß eine kontinuierliche Abnahme der Duftstärke dem Fortschreiten in der betreffenden Reihe entspricht. Demgegenüber wies ich in Nr. 1559, S. 397 darauf hin, daß Amylester zweifellos stärker duften als die ihnen homologen Methyl-ester. Ich muß es zurückweisen, daß Teudt in Nr. 1594, S. 260 behauptet, ich habe seine Ausführungen „falsch“ wiedergegeben.

Zu 2: Toluol  $C_6H_5 \cdot CH_3$  besitzt einen bekanntlich recht schwachen Duft, auch der Duft von Cyanwasserstoff  $H \cdot CN$  ist zwar schon in Spuren merkbar\*), wird aber doch ebenfalls nicht als „stark“ bezeichnet werden können. Treten aber beide Stoffe zusammen zum Benzylcyanid  $C_6H_5 \cdot CH_2 \cdot CN$ , so tritt eine außerordentlich große Verstärkung des Duftes ein — ein völliger Widerspruch zu dem Teudtschen Satze, der seiner Theorie eine Stütze sein sollte! Ich begnüge mich mit diesem Beispiel statt weiterer.

Mit der Feststellung „unübersichtlicher Verhältnisse“ und „Interferenzen“ im Teudtschen Sinne gibt seine Theorie sich selbst preis. Mit der Annahme solcher Möglichkeiten kann man selbstverständlich leicht alles erklären. Die Brauchbarkeit einer Theorie beginnt aber erst bei der Möglichkeit, damit etwas vorauszusagen; nach Ostwald ist solches Voraussagen geradezu erst Wissenschaft. Es ist darum kein Wunder, daß die Chemiker der Duftstoffindustrie die Teudtsche Theorie rundweg ablehnen, so z. B. Schimmels *Berichte*\*\*): „Eine Umschreibung bekannter Tatsachen durch neue kompliziertere Begriffe bringt uns diese nicht näher.“

Nur kurz sei ferner nochmals auf die Vorgänge\* an der Riechschleimhaut eingegangen. Nach Teudt (Nr. 1594, S. 260/61) verhindert die Chitinschicht über dem Endapparat „der im Wasser riechenden Wasserkäfer“ eine unmittelbare Berührungswirkung im Sinne der

bisher üblichen Theorie. Henning, aus dem diese Angabe zitiert ist, weist jedoch schon auf die wahre Bedeutung der Chitinschicht als Schutz gegen zu große osmotische Spannungen hin\*). Entscheidende Beweiskraft dagegen wohnt einem Versuche von v. Uexküll\*\*) inne. Katzenhaie reagieren sehr empfindlich auf Geruchsreize selbst in schwacher Konzentration, und ohne daß die duftgebenden Moleküle „sich mit so großer Geschwindigkeit auf die Riechnerven zu bewegen, daß dadurch Induktionswirkungen entstehen“ (nach Teudt, Nr. 1594, S. 260 unerläßliche Voraussetzung des Geruchserlebnisses!). Sobald aber den Tieren die Geruchsschleimhaut entfernt wurde, „blieben alle Reaktionen auf vorgelegtes Futter aus“, d. h. also, daß das Neuron, dem die hypothetischen „Schwingungen“ induziert werden, nicht mehr gereizt wird. Der Schluß hieraus spricht nur zu sehr für sich, d. i. gegen eine Induktionswirkung in Teudts Sinne. Die Physiologie und Pathologie der menschlichen Geruchsschleimhaut beweist dasselbe. Ich bekenne, daß bei dieser Sachlage die chemische Erklärung der Vorgänge an der Schleimhaut die mir einzig haltbare zu sein scheint, sei sie nun (wie Henning\*\*\*) möchte) durch Lipoidmembran oder durch Ruzickas †) Osmoceptoren bedingt.

Ich habe schließlich zur Erwägung gestellt, „daß aus einem Gefäß mit einem durch die Gefäßwände nicht diffundierbaren Duftstoff niemals ein Duft nach außen gelangt“. Teudt führt dagegen an, daß eines Menschen Duft „durch die Stiefelsohlen hindurch nach außen gelangt“. Ich versage mir ein Urteil über die Beweiskraft einer derartigen experimentellen Begründung einer naturwissenschaftlichen Theorie.

Unrichtig ist übrigens, daß die „unter dem Eindruck der bisher geltenden Theorie“ stehenden Forscher nicht „auch die Beschaffenheit des den Duft weiter tragenden Mediums“ in Betracht gezogen haben sollen. Ich verweise demgegenüber unter anderen nur auf H. Erdmanns Versuche.

[5099]

\*) Vgl. auch seine Bemerkungen über die Rolle des Jacobson'schen Organs für das Riechen im Wasser. (Henning, *Der Geruch*, Leipzig 1916, S. 452.)

\*\*) *Zeitschr. f. Biologie* 32, S. 548 ff., 1895.

\*\*\*) *Kolloid-Zeitschr.* 18, S. 220.

†) *Chemiker-Zeitung* 44, S. 93 f. und S. 129 ff., 1920. Im übrigen haben hervorragende Physiker und Spezialisten der Elektronik es als „selbstverständlich“ bezeichnet, daß der Geruch nichts mit Elektrizität und Elektronen zu tun habe. Henning, *Ergebnisse der Physiologie* (Asher und Spiro) 17, S. 591, 9191.

\*) Wenigstens für viele Personen; eine große Anzahl Menschen ist weitgehend unempfindlich dagegen.

\*\*) *Schimmels Berichte* v. April 1914, S. 120.

## RUNDSCHAU.

### Meerindustrie.

Mit den Bodenschätzen der Erde, wenigstens soweit sie in der Oberfläche stecken und uns durch den Pflanzenwuchs vermittelt werden oder so nahe der Erdoberfläche liegen, daß sie der Bergbau erreichen kann, sind wir einigermaßen vertraut, wenn auch, besonders in Asien, Afrika, Australien und Südamerika noch mancher unbekannter Schatz von vielleicht ungeahntem Werte schlummert; aber was die Natur uns an Schätzen in dem großen Vorratsbehälter aufgespeichert hat, den wir das Meer nennen, das ist uns nahezu noch unbekannt. Viel weniger als auf dem festen Lande, das wir hinsichtlich seines unmittelbaren Wertes für die Menschheit doch einigermaßen kennen, kennen wir uns auf dem Meere aus, und während wir schon von der beginnenden Erschöpfung mancher Bodenschätze, besonders der Kohle, sprechen müssen, hat die Menschheit mit dem Abbau der Meeresschätze noch gar nicht oder doch eben erst begonnen.

Und wenn's auch noch nicht allzu knapp geworden ist mit allem, mit dem uns die Erde bisher versorgte, am einen oder anderen mangelt es hier oder dort doch schon, ganz ohne Sorge können wir einer weiteren starken Vermehrung der Menschen auf der Erde doch heute nicht mehr entgegensehen, und gerade unsere Zeit zeigt uns mit erschreckender Deutlichkeit, daß selbst — in diesem ganz großen Zusammenhang betrachtet — nicht gerade welterschütternde Vorgänge, wie der Weltkrieg, die Lieferungsmöglichkeit der Erde an Bodenschätzen jeglicher Art doch so ungünstig beeinflussen können, daß der Bedarf der Menschheit nicht mehr oder doch nur unter sehr großen Schwierigkeiten gedeckt werden kann. Gewiß dürfen wir nicht vergessen, daß es nicht allein die mangelnde Ergiebigkeit der Erde ist, die den heutigen Mangel an Nahrungsmitteln und Rohstoffen aller Art herbeigeführt hat, daß Verkehrsschwierigkeiten, Zerstörungen von Einrichtungen, welche Bodenschätze zu heben bestimmt waren, Bergwerke, Fabriken, Ackerland, Vernichtung großer Mengen von Erzeugnissen aller Art, Mangel an Düngern, die aber selbst wieder teilweise Bodenerzeugnisse sind, Arbeitermangel und mancherlei andere Ursachen stark mitsprechen; aber es kann nicht bestritten werden, daß wir trotz all dieser Schwierigkeiten weniger Mangel hätten, mehr von den Bodenschätzen der Erde heben könnten, wenn nicht eben dieses Heben, gleichgültig ob es aus der Tiefe eines Schachtes heraus oder vom Acker weg erfolgt, so schwer wäre, wenn wir die Bodenschätze leichter, d. h. unter geringerem Arbeits- und Kostenaufwand, heben könnten, als wir es in Wirklichkeit können, mit anderen Wor-

ten: die vorhandenen Bodenschätze der Erde würden besser langen, wenn die Erde sie etwas williger hergäbe.

Unsere Mutter Erde viel williger zu machen, liegt zunächst so ziemlich außerhalb des Bereiches unserer Macht, wenn wir auch nicht verkennen können, daß die Menschheit und ihre Technik im Laufe der Jahrtausende auch darin manches zuwege gebracht haben. Aber unsere Schächte werden immer tiefer, mit dem Fortschreiten der Tiefe und der Abbauschwierigkeiten halten unsere Maschinen nicht gleichen Schritt, selbst der intensivste, mit den besten heutigen Hilfsmitteln arbeitende Landwirtschaftsbetrieb kann die Ergiebigkeit des Ackerbodens nicht ins Ungemessene steigern, kurz, die Partie steht ungleich, weil die Menschheit mehr braucht, oder doch mehr brauchen möchte, als sie mit ihren heutigen Hilfsmitteln der Erde abringen kann.

Der Erde wohlverstanden, dem festen Lande, dessen Produktionsfähigkeit in dem gewünschten Maße zu steigern wir zur Zeit nicht in der Lage sind. Aber die Oberfläche unseres Planeten ist doch auch zu einem sehr großen Teile vom Meere bedeckt, und da liegt es doch nicht allzu fern, sich auch diesen gewaltigen Vorratsbehälter der Natur einmal daraufhin anzusehen, ob nicht er, der noch nicht so sehr wie das feste Land von der Menschheit abgebaut ist, vom Überfluß seiner Schätze williger, d. h. leichter und billiger hergibt, als es der Boden heute tut.

Ungeschöpft hat die Menschheit, die unersättliche, natürlich im Laufe der Zeiten auch das Meer nicht gelassen, ja stellenweise hat sie, wie beispielsweise bei der Vernichtung von Robben, Walen, Seehunden, einen furchtbaren Raubbau getrieben, aber trotzdem dürfen wir heute noch die Schätze des Meeres für geradezu unerschöpflich ansehen, besonders deshalb, weil das Meer den weitaus größten Teil seiner Schätze immer noch, und zwar in gewaltig großen Mengen, neu bildet, weil die Meeresschätze durchweg leben bzw. dem Leben ihr Vorhandensein verdanken, während der größte Teil der Bodenschätze des festen Landes tot ist und nicht wieder ergänzt wird, wenn der Mensch ihn abbaut. Wenn die Kohlen, die Eisenerze, das Erdöl erschöpft sind, dann kann dieser Planet keine neuen zeugen, oder er würde doch, soweit er es könnte, gewaltige Zeiträume dazu brauchen, der Hering aber, den uns das Meer schenkt, der hat vorher für Nachkommenschaft gesorgt, die schon im kommenden Jahre für uns bereit steht: da liegt der Grund für die Unerschöpflichkeit der Meeresschätze!

Und da wir beim Hering sind, so wollen wir auch gleich bei den der menschlichen Ernährung dienenden Meeresschätzen bleiben, die in gewisser Art eine Parallele zu dem bilden, was auf

dem Lande der Acker an Nahrungsmitteln hervorbringt. Wir haben da nämlich gleich ein großes Beispiel für die oben vermutete größere Willigkeit des Meeres bezüglich der Herausgabe seiner Schätze. Auch der Hering fliegt uns nicht gebraten in den Mund, und das Meer rollt ihn nicht gesalzen in Tonnen an den Strand, aber springt nicht doch gleich der Unterschied zwischen der unter Aufwand von Dünger erfolgenden Bestellung des Ackers für einmalige Ernte im Jahre und dem zweimaligen Heringsfang des Jahres in die Augen, der doch im Grunde nichts weiter als Ernte ist? Nur die Ernte hält der Mensch auf den Fischgründen des Meeres, für Bestellung, Düngung und Saat sorgt das Meer selbst, das viel williger ist als die Erde, die den Ehrgeiz hat, das Wort der Bibel von dem Brote, das im Schweiße des Angesichts gegessen werden soll, buchstäblich wahr zu machen.

Und was vom Hering gilt, das gilt auch von anderen Meeresbewohnern, von den anderen Fischen, von Muscheln, Krebsen, Walen, Robben, Seehunden, Delphinen, Haien usw. In ihnen liefert uns das Meer gewaltig große Mengen von Fleisch und Fett, williger als das Land auf dem Wege über Ackerbestellung und Viehzucht. Und die Meerindustrie, die sich mit den Bewohnern des Meeres befaßt, ist längst über den Fischfang hinausgewachsen, sie ist zu einer wirklichen Industrie geworden, die sich besonders im letzten Jahrzehnt gewaltig entwickelt und ausgedehnt hat. Nicht nur den Fisch, die Austern und Langusten liefert uns diese Industrie sowohl frisch, wie in verschiedener Art haltbar gemacht, auf den Tisch, sie liefert auch Tran, Herings- und Haifischöle, das Fleisch großer Meerestiere, wie Wale, Delphine, Robben, Haie usw., sie hat sich eine bedeutende Abfallindustrie angegliedert, die Fischdüngemehl und Fischfutturmehl herstellt, so daß die Meereschätze der Menschheit sogar zur Hebung eines Teiles der Bodenschätze des festen Landes verhelfen können.

Und weiter hat die Meerindustrie gelernt, auch Nebenerzeugnisse zu gewinnen, die man früher, als man noch Raubbau trieb, einfach verkommen ließ. Die alten Walfischfänger fingen den Wal, nahmen ihm Speck und Barten, und alles übrige, d. h. den weitaus größten Teil des Meeresriesen, gaben sie als wertlos dem Meere zurück. Das hat sich doch geändert. In Amerika hat man begonnen, Delphine und Haifische ihres für verschiedene Zwecke, auch für die Herstellung von Schuhwerk, recht brauchbaren Leders wegen zu jagen\*), aber man beschränkt sich durchaus nicht darauf, den gefangenen Tieren allein die Haut abzuziehen. Der Speck liefert Tran, die Leber verschiedene wert-

\*) Vgl. *Prometheus* Nr. 1589 (Jahrg. XXXI, Nr. 28), Beibl. S. 112.

volle Öle, die besten Teile der großen Fleischmassen fallen der Konservenbüchse anheim, der Haifischmagen liefert Leder, die Därme des Delphins Saiten, minderwertiges Fleisch wird zu Futtermehl verarbeitet, und was übrig bleibt, einschließlich der Knochen, liefert Dünger von hohem Stickstoffgehalt. Das ist nicht mehr einfacher Fischfang, das ist neuzeitliche Industrie in aller Form und mit dem Ziele weitgehender Ausnutzung des vom Meere gelieferten Rohstoffes, das ist Meerindustrie — gewiß noch in den Anfängen, aber voller Zukunftsaussichten —, die von den Erfahrungen bei der Gewinnung und Verwertung der Bodenschätze des festen Landes und der Vergeudung, die man dabei trieb und treibt, gelernt hat und sparsam zu wirtschaften bestrebt ist. Es fehlt mir leider jede Möglichkeit, eine auch nur überschlägliche Berechnung aufzustellen, ich bin aber überzeugt, eine solche würde mit unzweifelhafter Deutlichkeit ergeben, daß das Meer uns seine Schätze williger hergibt, als das feste Land, daß Leder, Fett und Fleisch vom Hai und vom Delphin relativ und absolut viel billiger sind als das, was uns darin Ackerbau und Viehzucht liefern.

Und was kann eine zukünftige Meerindustrie nicht alles noch an Meeresschätzen heben, zum Teil wenigstens auch gewiß billiger, als sie uns das feste Land hergibt. Kohle und Erz in größeren Mengen wohl kaum, wenn die vom Meer bedeckte Erdkruste auch davon sicherlich große Ablagerungen enthält. Höchstens in unmittelbarer Nähe der Küsten könnte man an einen unterseeischen, von der Küste ausgehenden Bergbau denken, aber Erdölquellen müßten, wenn sie nicht in zu großer Meerestiefe liegen, schon eher erbohrt und ausgebeutet werden können. Der Reichtum des festen Landes an Kalk dürfte wohl noch lange reichen, aber schon heute kennen wir den Muschelkalk der Küstenländer, und wenn's einmal nötig werden sollte, würde der Abbau von Korallenkalk nicht große Schwierigkeiten machen. Ein schon recht alter Zweig der Meerindustrie ist die Salzgewinnung, und außer Salz enthält das Meerwasser auch noch andere Stoffe — die Gewinnung von Gold z. B. ist früher schon viel erörtert worden —, die wir, wenn nicht heute, so doch vielleicht einmal später daraus gewinnen können. Die Guanogewinnung gehört auch zur Meerindustrie, und weitere gewaltige Düngermassen würde man aus dem Schlamm und Schlick mancher Küstengewässer sowie aus den Tangwiesen des Meeres gewinnen können, welche letztere bekanntlich auch, besonders während des Krieges in den Vereinigten Staaten, auf Pottasche, Jod usw. verarbeitet worden sind\*).

\*) Vgl. *Prometheus* Nr. 1570 (Jahrg. XXXI, Nr. 9), S. 68.

Wenn nicht der Tang, dann können vielleicht andere Meerespflanzen auch Papierrohstoffe und sogar Textilfasern liefern. Welche in Betracht kämen, weiß ich nicht, aber viel wissen wir ja überhaupt nicht von der Meeresflora, und was wir davon kennen, das hat man sich auf seine Verwertbarkeit für den Menschen noch kaum angesehen. Der alte Jules Verne ließ seinen Kapitän Nemo geradezu alle seine Bedürfnisse, auch die an Faserstoffen, aus dem Meere decken, und wenn er auch gewiß etwas übertrieben und optimistisch-phantastisch geschildert hat, alles war bei ihm, das hat uns die Entwicklung längst gezeigt, doch nicht Übertreibung. Außer an Pflanzenfasern könnte man natürlich auch an tierische Fasern denken, an denen die Meeresfauna, die schon allein, soweit wir sie kennen, viel reicher und vielgestaltiger ist, als die des festen Landes, gewiß nicht arm ist.

Man muß wohl, wie die Dinge heute liegen, die Aussichten einer Meerindustrie, von welcher die Anfänge kaum zu sehen sind, ungefähr so betrachten, wie die Aussichten der Landindustrie und des Ackerbaues zu einer Zeit, in welcher das feste Land für die Menschheit in gleichem Maße eine *terra incognita* war, in welchem es heute noch das Meer für uns ist, und diese Zeit liegt doch sehr, sehr weit zurück.

Damals hätte man jemanden, der eine Entwicklung der Gewinnung von Bodenschätzen aller Art, wie wir sie heute kennen, als wahrscheinlich oder nur möglich hätte hinstellen wollen, für einen Phantasten gehalten, und auch heute kann man behaupten, daß die ganze Meerindustrie doch noch sehr stark nach Zukunftsmusik klinge. Aber wir sind doch heute etwas weiter als damals, wir haben einige Erfahrungen hinter uns, und einige davon scheinen mir zu beweisen, daß man in technischen und wirtschaftlichen Dingen die viel verlästerte Zukunftsmusik doch manchmal etwas ernster nehmen darf als im allgemeinen.

Das Wort: Unsere Zukunft liegt auf dem Wasser! ist stark in Mißkredit gekommen, und in unserem Sinne war es ja auch gar nicht gemeint. Man wird es aber wohl erweitern und getrost behaupten dürfen, daß im Sinne der Meerindustrie sogar ein gut Teil der Zukunft der ganzen Menschheit auf dem Wasser liegen wird.

C. Tüschchen. [5088]

## SPRECHSAAL.

Phänomen der Oberflächenspannung? (Vgl. *Prometheus* Nr. 1569 [Jahrg. XXXI, Nr. 8], S. 63.) Die fragliche Erscheinung der Blasenbildung am Ausflußrohr eines Wasserhahnes unter Zusammengehen der Blasen zu einem Strahl habe ich sehr häufig, und zwar in solchen Fällen beobachtet, wo

1. das Leder des Hahnes alt war und am Sitz klebte,

2. verhältnismäßig geringer Druck in der Leitung herrschte,

3. etwas Luft in der Leitung war.

Ob und inwieweit alle drei Bedingungen zur Herstellung der Erscheinung erforderlich sind, bzw. ob weniger Bedingungen ausreichen, kann ich nicht sagen. Hingegen glaube ich mit Bestimmtheit beobachtet zu haben, daß die Blase rotiert und in der Regel der unter der Blase ansetzende Strahl noch Spuren dieses Rotierens in Gestalt hochgängiger Schraubenwindungen zeigt. Nach meinen Beobachtungen führt der Strahl nicht durch die Blase. Vielmehr ist die Blase eine dynamische Erscheinung einer fließenden und dabei rotierenden Wasserhaut. Ich hatte den Eindruck, wie wenn das Leder des Ventilhahnes sich unregelmäßig angehoben hätte, so daß das Wasser wie aus einer schräg gestellten Düse im Auslaßrohr zunächst einen spiralförmigen Weg zurückzulegen hatte. Das Oberteil einer ähnlichen Blase kann man bekanntlich erzeugen, wenn man das Wasser in einem Glaskolben durch entsprechende Bewegungen zur Rotation bringt und das Wasser derart rotierend ausfließen läßt (wie geschickte Laboranten wassergefüllte Glasgefäße und geschickte Bowlenerzeuger Weinflaschen rasch zu entleeren wissen).

In mehreren Fällen habe ich beobachtet, daß der Übergang aus der großen Blase in den schraubenförmig gedrehten Wasserstrahl nicht unvermittelt, sondern unter Zwischenschaltung einer zweiten, erheblich kleineren Blase erfolgte.

Da ich die Erscheinung häufig an Wasserhähnen beobachtet habe, welche mit Seife nicht in Berührung kommen, halte ich einen wesentlichen Einfluß von Seife bei der beobachteten Erscheinung für ganz unwahrscheinlich. Wa. Ostwald, Großbothen-Sa. [4743]

Vom Film als Konstruktionsmittel (vgl. *Prometheus* Nr. 1566, 1567 und 1588 [Jahrg. XXXI Nr. 5, 6 und 27], S. 38, 45 und 215). Es kommt ganz darauf an, was man zur „Konstruktion“ rechnet, wenn man beurteilen will, ob der Film in der Konstruktion ein Mittel zum Zweck sein kann oder nicht. „Skizze, Vorentwurf, Rechnung führen unter ständiger Denkarbeit zur endgültigen Zeichnung, die alles über das vorliegende Gebilde enthält.“ Wer lediglich in der letztlichen Zeichnung die Konstruktion versteht, der hat keinen Raum für den Film, nicht einmal für die Photo. Wer aber auch jene Denkarbeit zur Konstruktion zählt, die durch Skizzen aller Art gestützt wird, der hat sofort für Photo und Film gute Verwendung. Diese Denkarbeit wird angeregt und oft erst ermöglicht durch Photos schon ausgeführter ähnlicher Aufgaben. In Japan werde beispielsweise irgendeine neue Maschine oder ein sonstiges technisches Gebilde geschaffen. Die technische Welt ist dann sehr darauf aus, Photos davon zu erhalten; auch die Zeichnungen sind natürlich willkommen. Die technischen Zeitschriften bringen Photos vom neuen Werk, durch die der Gedanke über die ganze Welt verbreitet wird. Insbesondere sind die Bilder der Keim für verbesserte Konstruktionen. Die Photos gehören ebenso zur Konstruktion wie die darnach folgenden Skizzen, Vorentwürfe, Modelle usw. Für den Film ist damit auch Raum gewonnen. Eine verfilmte Maschinerie vermittelt dem Ingenieur die Anschauung besser als die einzelnen Photos, besser als eine Reihe von gezeichneten Schnitten. Diese Anschauung ist die Grundlage für neue Konstruktionen. Hier stehen dem

Film zweifellos noch weite Gebiete offen. Photo und Film kommen in dieser Hinsicht nicht nach der Zeichnung, sondern am Anfang der Neukonstruktion in Anwendung zur leichtesten anschaulichen Vermittlung der etwaigen Vorbilder. Man kann auch vom Film als Lehrmittel, als Forschungsmittel sprechen, aber ebensogut vom Film als Konstruktionsmittel. Der Film ist eine Erweiterung unserer Konstruktionsmittel.

Porstmann. [5097]

Die Entwässerung des Ackerbodens durch die sogenannte Drainage. (Vgl. *Prometheus* Nr. 1543 [Jahrg. XXX, Nr. 34f, S. 268.]) Für das englische Wort „Drainage“ möchte ich das niederdeutsche Wort „Sielanlage“ oder „Sielbau“ vorschlagen.

Rupert Schreiber. [4854]

## NOTIZEN.

Die bergwirtschaftlichen Kampfmittel der beiden Mächtegruppen im Weltkrieg werden von P. K r u s c h im *Glückauf* (1920) einer sehr interessanten Betrachtung unterzogen. Es war jetzt möglich, einen Vergleich der Kräfteverhältnisse der Mittelmächte zur Entente aufzustellen, nachdem auch von der Gegenseite Material über ihre bergwirtschaftlichen Verhältnisse während des Krieges bekannt geworden sind.

	Mittelmächte	Entente
Kohle . . . . .	1	3 1/2
Eisen . . . . .	1	3 1/2
Manganerz . . . . .	1	5
Nickel . . . . .	1	27
Chromerz . . . . .	1	8
Wolfram . . . . .	1	60
Molybdän . . . . .	1	7
Vanadin . . . . .	1	200
Kupfer . . . . .	1	28
Aluminium . . . . .	1	6
Zinn . . . . .	1	500
Zink . . . . .	1	3 1/2
Blei . . . . .	1	12
Schwefelkies . . . . .	1	6
Gold . . . . .	1	6

So war uns die Entente an Rohstoffen noch mehr überlegen als an Menschenmassen. Wir waren abgeschlossen. Ihr stand die ganze, ganze Welt mit ihren Rohstoffen zur Verfügung. Hdt. [5117]

Die Frühdruschbezirke Deutschlands. Wie noch erinnerlich, ließ im Sommer 1917 der vorzeitige Aufbruch der Getreidebestände die Durchführung einer „Frühdruschaktion“ angezeigt erscheinen. Die aus diesem Anlaß vom Kriegsamt gesammelten Angaben sind von Prof. Dr. E. I h n e unter Benutzung des sonstigen phänologischen Materials zum Entwurf einer „Karte der Gebiete Deutschlands mit Getreidefrühernte (Frühdruschbezirke)“ verwendet worden\*). Nach dem der Karte beigefügten Begleitworte sind als Gebiete mit Frühernte diejenigen anzusehen, in denen die

\*) Arbeiten der Landwirtschaftskammer für Hessen, Heft 22.

Winterroggenernte durchschnittlich bis Mitte Juli (15. Juli einschließlich) beginnt. In den einzelnen Jahren kann der Beginn der Ernte natürlich mehr oder minder erheblich von dem Mittelwerte abweichen, und zwar kann die größte Schwankung 3 bis 4 Wochen betragen. Es kann z. B. an einem Orte der oberrheinischen Tiefebene die Roggenernte schon Ende Juni, aber auch erst Ende Juli beginnen. Für die weitaus meisten Früherntebezirke des Deutschen Reiches fällt der durchschnittliche Beginn der Roggenernte kurz vor Mitte Juli, etwa vom 12. Juli an, nur wenige Gebiete sind früher, jedoch dürfte kaum irgendwo in Deutschland der mittlere Anfang vor dem 9. oder 10. Juli liegen.

Zu den Gegenden mit früher Roggenernte gehören die Oberrheinische Tiefebene und der größte Teil der anschließenden Niederungen am unteren und mittleren Main und Neckar, ferner das Rheintal von Bingen abwärts bis zur Ruhrmündung und das Moseltal, sodann in Bayern die Mitte von Mittelfranken um die Rednitz, das Donaugebiet abwärts von Ingolstadt und die Täler der unteren Isar, des unteren Inns und der unteren Salzach. Endlich erstreckt sich ein breites, zusammenhängendes Früherntegebiet im östlichen Mittel- und Norddeutschland von der unteren Saale und Weißen Elster und der mittleren Elbe an durch den Osten der Provinz Sachsen, Anhalt, den Norden des Freistaats Sachsen, das mittlere und südliche Brandenburg, die Mitte Posens, das nördliche Schlesien und im Oder-tale aufwärts bis an die alte Reichsgrenze.

Den spätesten Anfang der Roggenernte weist in Deutschland abgesehen von den Gebirgen der Norden Schleswig-Holsteins auf; das späteste mittlere Erntedatum verzeichnen mit dem 5. August die Inseln Föhr, Sylt und Röm sowie die benachbarte Küste. Dagegen fällt im nordöstlichen Ostpreußen der Beginn der Roggenernte noch in die letzte Woche des Juli. Andererseits sind aus den höheren Teilen unserer Gebirge, aus Lagen von 600 bis 1000 m, mittlere Erntedaten bekannt, die nach dem 10. August liegen; doch kann in solchen Fällen von einem erheblichen Roggenanbau kaum die Rede sein.

Der Beginn der Winterroggenernte bezeichnet sehr treffend den Anfang des eigentlichen Hochsommers. Die Zeit, die der Hochsommer zu seinem Einzug in Deutschland vom Süden bis zum Norden braucht, umfaßt ziemlich genau vier Wochen, während für den Frühling dieser Zeitraum knapp 1/2 Woche mehr beträgt. Ein Vergleich mit der von I h n e im Jahre 1905 veröffentlichten Karte des Frühlingseinzugs ergibt, daß die Oberrheinische Tiefebene mit den anschließenden Flußtälern, die den zeitigsten Frühling in Deutschland hat, ihre bevorzugte Stellung auch für den Sommer behauptet. Ferner erscheinen aber im Sommer die Mitte des Ostens und der Südosten des Reiches, das Donaugebiet, begünstigt, Gegenden, die sich im Frühling einer gleichen Bevorzugung nicht erfreuen. Dieses abweichende phänologische Verhalten dürfte im wesentlichen durch die größere Sommerwärme des kontinentalen Ostens bedingt sein. Fast sämtliche Früherntegebiete haben die höchsten Julitemperaturen des Reiches, nämlich 18 bis 19° C und darüber, zu verzeichnen, wogegen der Norden Schleswig-Holsteins eine Julitemperatur von nur 15 bis 16° C aufweist. Daneben dürften auch der leichter und stärker sich erwärmende Sandboden und die Niederschlagsarmut des östlichen Deutschlands den frühen Ernteeintritt begünstigen. [5032]

# BEIBLATT ZUM PROMETHEUS

ILLUSTRIERTE WOCHENSCHRIFT ÜBER DIE FORTSCHRITTE  
IN GEWERBE, INDUSTRIE UND WISSENSCHAFT

Nr. 1606

Jahrgang XXXI. 45.

7. VIII. 1920

## Mitteilungen aus der Technik und Industrie.

### Verkehrswesen.

Eine Seilbahn nach Kaschmir\*). Kaschmir, der nördliche Teil Britisch-Indiens, bildet ein von hohen Bergen umgebenes Hochtal, das gänzlich vom Weltverkehr abgeschlossen ist. Die von Süden und Südwesten kommenden indischen Eisenbahnen endigen alle am Randgebirge; der Fluß Jhelum, an dem die Hauptstadt Srinagar liegt, scheint trotz erheblicher Breite nicht schiffbar zu sein, so daß er als Weg zum Meere über den in den Indus mündenden Chenab nicht in Betracht kommen kann, und so bildet eine Militärstraße, die von Rawalpindi, an den nordwestlichen Ausläufern des Himalaya, kommt, den einzigen Zugang zum Lande Kaschmir. Diese Straße, die dem Tale des Jhelum folgt, ist von nur mäßiger Beschaffenheit, sie muß auch erhebliche Geländehindernisse überwinden, so daß sie nur in langsamem Tempo befahren werden kann und eine Reise von Rawalpindi nach Srinagar etwa 14 Tage in Anspruch nimmt, obwohl die Strecke nur 314 km lang ist. Alle übrigen Wege nach Kaschmir aber sind nur Maultier- und Fußpfade durch das Gebirge, die überhaupt nicht fahrbar und durchweg nur für Eingeborene gangbar sind. An eine Eisenbahn nach Kaschmir ist kaum zu denken. Wenn auch das sich bis zu 5500 m erhebende Gebirge zwischen Indien und Kaschmir den Bau und Betrieb einer solchen Eisenbahn nicht unbedingt ausschließt, so würde sie doch so hohe Kosten verursachen, daß auf eine Wirtschaftlichkeit in absehbarer Zeit nicht zu hoffen wäre. Man ist deshalb schon vor Jahren auf den Gedanken gekommen, eine Drahtseilbahn nach Kaschmir zu bauen, und hat 1912 schon umfangreiche Vorarbeiten bzw. Vorstudien unternommen, die dargetan haben, daß der Bau einer solchen Seilbahn wohl möglich wäre, wenn er auch auf sehr große Schwierigkeiten stößt. Zwei Strecken hat man ins Auge gefaßt. Die eine geht von Doru am Süden des Kaschmirtales aus und überschreitet durch den Banahalpaß das Gebirge in 4000 m Höhe, sie führt weiter über Chineni und Oudampoor nach Jummoo, wo sie die indische Nordwestbahn erreicht. Die Linienführung dieser 127 km langen Seilbahnstrecke ist aber schwierig, günstiger in dieser Beziehung würde sich die 174 km lange Strecke von Baramoola am Nordwestende des Kaschmirtales über Damel, Manschera und Abbotabad nach Havelian stellen, die nur etwa 2100 m Höhe zu überwinden haben würde. In beiden Fällen würde die Verbindung von Srinagar mit den Endpunkten Doru oder Baramoola der Seilbahn keine großen Schwierigkeiten machen,

\*) *Weltwirtschaft*, Februar 1920, S. 44.

da das zu überwindende ebene Gelände den Bau einer Schmalspurbahn zulassen würde. In jedem Falle wird aber die Erschließung Kaschmirs auch durch eine Seilbahn ein sehr kostspieliges Unternehmen werden, das die mögliche Getreideausfuhr Kaschmirs in absehbarer Zeit nicht rentabel wird machen können. Aber England hat schon mehr „politische“ Bahnen gebaut, die sich schließlich doch bezahlt gemacht haben.

-11. [4982]

### Automobilwesen.

Natalit ist ein während des Krieges in Südafrika als Ersatz für Benzin hergestellter Motorbrennstoff für Kraftwagen, der aus Abfällen der Rohrzuckerherstellung gewonnen wird. Er besteht zu etwa 54% aus Äthylalkohol und zu 45% aus Äther, der durch Destillation von Äthylalkohol mit Schwefelsäure erhalten wird, wobei man die Schwefelsäure, die lediglich als Katalysator wirkt, immer wieder zurückgewinnt. Als Denaturierungsmittel ist dem Natalit Trimethylamin zugesetzt, eine stark basische Stickstoffverbindung, die den Alkohol nicht nur ungenießbar macht, sondern auch die sehr schätzenswerte Eigenschaft besitzt, die bei der Verbrennung der Alkoholdämpfe sich bildende Essigsäure, die Zylinder, Kolben, Ventile usw. der Motoren natürlich sehr stark angreifen würde, sofort unschädlich zu machen. Der sehr hohe Gehalt des Natalit an Äther bedingt eine sehr gute Verdampfbarkeit, welche die von gutem Motorbenzin und die von denaturiertem Spiritus weit übertrifft\*).

[4957]

### Feuerungs- und Wärmetechnik.

Ein neuer Abdampfspeicher mit Abhitzeverwertung. Die gebräuchlichen Abdampfspeicher oder Wärmespeicher sind in der Hauptsache zum Teil mit Wasser gefüllte Behälter, in welche der Abdampf mit Unterbrechungen arbeitender Kolbendampfmaschinen, wie Fördermaschinen der Bergwerke, Dampfhämmer, Pressen usw. hineingeleitet wird, damit die mit diesem stoßweise entfallenden Abdampf zu betreibenden Niederdruckdampfturbinen ihn in gleichmäßigem Strome erhalten. Im Abdampfspeicher mischt sich der Abdampf mit dem Wasser, dieses nimmt die dem Abdampfdruck von 0,15 bis 0,2 Atmosphären entsprechende Temperatur an, und wenn der durch ein Sicherheitsventil geregelte Druck im Speicher sinkt, weil die zugeführte Abdampfmenge den Dampfver-

\*) *Zeitschr. d. Vereins deutscher Ing.* 21. 2. 20, S. 192.

brauch der angeschlossenen Niederdruckdampfturbinen nicht deckt, dann gibt die Wassermasse des Speichers durch teilweise Verdampfung, deren Wärmeaufwand aus dem Wärmehalt des Wassers gedeckt wird, die fehlende Niederdruckdampfmenge her, so daß bis zu einer gewissen Grenze der Turbinenbetrieb unabhängig vom unregelmäßigen Abdampfzufluß wird. Wird diese Grenze überschritten, d. h. sinkt der Druck im Abdampfspeicher mangels Abdampfzufuhr zu weit herunter, dann muß durch Frischdampfzufuhr ausgeglichen werden, bis wieder die erforderliche Abdampfmenge von den Kolbenmaschinen abgegeben wird. Diese Art der Abdampfspeicherung hat den großen Fehler, daß der an sich schon nicht sehr trockene Abdampf durch die Mischung mit dem Wasser im Speicher noch feuchter wird, ja geradezu Wasser mitreißt, so daß die Gefahr einer Beschädigung der Turbinenschaufelung besteht und der Dampfverbrauch der Turbine verhältnismäßig groß wird. Diesen Übelstand beseitigt der von der Ersten Brüner Maschinenfabriks-Gesellschaft in Brünn gebaute Abdampfspeicher Bauart Olbricht-Gerteis, der nicht nur den Abdampf selbst, sondern außerdem noch größere Mengen von Dampfkessel- oder Ofenabgasen ausnützt und deren Wärmehalt dem Dampfturbinenbetriebe dienstbar macht. Er besteht in der Hauptsache aus einem zur Hälfte mit Wasser gefüllten Oberkessel und einem zum vierten Teil ebenfalls mit Wasser gefüllten Unterkessel, welcher letzterer von Röhrenbündeln durchzogen wird, welche durch die erwähnten Abgase beheizt werden, die auch den Mantel des wie ein Dampfkessel eingemauerten Unterkessels bestreichen. Von dem ankommenden Abdampf strömt die Menge, welche dauernd zum Betrieb der Niederdruckturbinen gebraucht wird, durch den Unterkessel diesen direkt zu und wird auf ihrem Wege durch den Unterkessel beim Entlangstreichen an den beheizten Unterkesselwandungen und besonders an den Röhrenbündeln getrocknet und überhitzt, so daß die Dampfturbinen hochwertigen, an Wärmeenergie reicheren, weil überhitzten Dampf erhalten, der mangels jeglichen Wassergehaltes die Turbinenschaufeln nicht beschädigen kann und günstigen Dampfverbrauch der Turbine im Gefolge hat. Der nicht direkt der Turbine durch den Unterkessel zugeführte Abdampf wird im Oberkessel in der üblichen Weise durch Mischung mit dem Wasserinhalt bzw. Kondensation in demselben gespeichert, und wenn die ankommende Abdampfmenge zum Turbinenbetrieb nicht ausreicht, wird aus dem Oberkesselinhalt die fehlende Dampfmenge ergänzt, indem man durch Berieselungsvorrichtungen einen Teil des Oberkesselwassers auf einzelne der Röhrenbündel des Unterkessels leitet, an denen es verdampft, um beim weiteren Weg durch den Unterkessel an anderen Röhrenbündeln getrocknet und überhitzt zu werden, so daß auch bei Verwendung des gespeicherten Teiles des Abdampfes die Turbine nur mit hochwertigem, überhitztem Dampfe gespeist wird. Der Abdampfspeicher Bauart Olbricht-Gerteis speichert also nicht nur den Abdampf, er veredelt ihn auch unter Ausnutzung der Abwärme der Heizgase und er darf deshalb als ein Fortschritt in der Abwärmeverwertung angesehen werden, welcher der mit Abdampf betriebenen Niederdruckdampfturbine neue Anwendungsmöglichkeiten eröffnen dürfte. W. B. [4926]

### Bodenschätze.

Die Braunkohlevorräte des Freistaates Sachsen hat Dr. K. Pietzsch in Heft 45 der *Braunkohle* (1920) neu errechnet. Ihm standen eine Menge neuer Beobachtungen durch Bohrungen zur Verfügung. Die wirtschaftlich wertvollsten Braunkohlenablagerungen sind die in Nordwestsachsen in der Gegend Borna-Leipzig, in der sächsischen Lausitz und im Zittauer Becken. Bei seinen Berechnungen hat er Schutzstreifen von 150—200 m an Landstraßen und Eisenbahnen und von 300 m an Flüssen angenommen. Die unter Orten, Straßen, Eisenbahnen und Flüssen vorhandenen Kohlenmengen nimmt er als ein Fünftel der in nachfolgender Tabelle als sicher nachgewiesenen Vorräte an. Beim Tagebaubetrieb muß mit einem Abraumverlust von 10% und beim unterirdischen Abbau mit 50% im Durchschnitt gerechnet werden. Unter Abrechnung aller bis Ende 1917 abgebauten Kohlenfelder und Kohlenmengen ergaben sich nach Pietzsch folgende Braunkohlevorräte:

	Westl. der Elbe	Ostl. der Elbe	Ganz Sachsen
	in Milliarden Kubikmetern		
1. Sicher nachgewies. Vorräte:			
in Tagebaugebieten . . . . .	2,319	0,877	3,196
in Gebieten für unterirdischen Abbau . . . . .	0,998	0,030	1,028
Zusammen . . . . .	3,317	0,907	4,224
2. Wahrscheinlich gewinnbare Vorräte rund . . . . .	3,000	0,170	3,170
Gewinnbare Gesamtvräte Anfang 1918 rund . . . . .	6,317	1,077	7,394

Hdt. [4935]

Amerikas Erdölvorräte. In den Vereinigten Staaten ist während der letzten Jahre die Erdölgewinnung immer weiter gewaltig gestiegen, da die Verwendung des Motors auf allen Gebieten gewaltig zunimmt. Unter diesen Umständen tritt die Gefahr nahe, daß die amerikanischen Erdölvorräte nicht mehr zu lange vorhalten. Diese Erdölvorräte sind verhältnismäßig beschränkt, was sich vor allen Dingen auch daraus erklärt, daß lange Jahre hindurch eine riesige Verschwendung mit dieser kostbaren Flüssigkeit getrieben wurde. Der gesamte Vorrat an Erdöl in den Vereinigten Staaten von Nordamerika wird amtlich jetzt auf etwa 11½ Milliarden Barrels geschätzt, was ungefähr 1,6 Milliarden t beträgt. Bis Ende 1919 sind bereits 5 Milliarden Barrels gewonnen worden, so daß beinahe die Hälfte der amerikanischen Vorräte verbraucht ist. Die Gewinnung des Jahres 1919 betrug 356 Mill. Barrels oder 51 Mill. t gegenüber 302 Mill. Barrels oder 43 Mill. t im Jahre 1918. Die Steigerung des Jahres 1919 ist also geradezu erschreckend groß. Wenn die Förderung auf dieser Höhe bleibt, so reichen die Erdölvorräte der Union keine 20 Jahre mehr. Allerdings ist man ja neuerdings bestrebt, durch Einfuhr aus Mexiko und Südamerika eine Schonung der nordamerikanischen Vorräte zu erreichen. Die Einfuhr hat 1918 schon 37 Mill. Barrels oder rund 5,3 Mill. t betragen und war damit fast ebenso groß wie die Ausfuhr von Erdölerzeugnissen. Die Ausfuhr besteht

hauptsächlich aus hochwertigen Erzeugnissen der Erdölindustrie, während die Einfuhr hauptsächlich aus Rohöl besteht, das in den Vereinigten Staaten destilliert wird. Zu den Erdölvorräten, die natürlich nur geschätzt sind und sich nicht genau berechnen lassen, kommen aber noch bedeutende Vorräte an Ölschiefer, mit deren Hilfe die Erschöpfung der Ölschätze wohl noch einige Jahre hinausgeschoben wird. Stt. [4943]

Eine neue Erdölindustrie hat sich in Vorderdithmarschen nach der *Lagerstätten-Chronik der Preuß. Geol. Landesanstalt* (1920) ausgebildet. Dort gewinnt man auf dem Gebiet der Hölle bei Heide in Holstein ölgetränkte Kreideschichten. Dem Gestein entnimmt man wertvolles Öl, während die Kreiderückstände als Düngemittel verbraucht werden. Hdt. [4923]

Die deutsche Aluminiumproduktion beträgt nach *Metall und Erz* (1920) jährlich 13 000 t, gegenüber einer Friedenseinfuhr von 15 000 bis 18 000 t. Man hat jetzt den Schwierigkeiten, die Rohmaterialien aus dem Ausland zu erhalten, begegnet, seitdem Laboratoriumsversuche ergeben haben, daß inländische Rohstoffe sich zur Aluminiumherstellung sehr gut eignen werden. Hdt. [4950]

### Statistik.

**Großbritanniens Baumwollversorgung.** Die ausreichende Versorgung mit Baumwolle ist für das britische Wirtschaftsleben von gewaltiger Bedeutung. Immer noch ist die britische Textilindustrie eine der wichtigsten Ausfuhrindustrien, und sie ist ja völlig auf die Baumwollzufuhr vom Ausland angewiesen. Die Frage der Baumwollversorgung wird aber neuerdings immer schwieriger, weil die Vereinigten Staaten in dieser Hinsicht nicht mehr so lieferungsfähig sind wie früher. Einmal ist dort der Baumwollanbau kaum noch weiter steigerungsfähig, und zum anderen ist der inländische Verbrauch an Baumwolle schnell im Steigen begriffen. Die letzten Jahre haben daher auch einen steigenden Rückgang der Ausfuhr der Vereinigten Staaten gebracht. England ist daher bemüht, in seinem Weltreich Baumwolle anzubauen. Ein großer Erfolg ist bis jetzt damit nur in Ägypten erreicht, das heute für die englische Baumwollversorgung außerordentlich wichtig ist. Die Art dieser Versorgung aus den einzelnen Gebieten geht aus der folgenden Tabelle hervor, welche die britische Baumwolleinfuhr in Millionen Pfund wiedergibt und der Zeitschrift „*Economist*“ entnommen ist:

	Britisch-Indien	Britisch-Ostafrika	Britisch-Westafrika	Ägypten	Vereinigte Staaten	Peru	Brasilien	China	Gesamteinfuhr
1911 . . . . .	79	9	2	364	1682	23	26	5	2207
1912 . . . . .	57	13	4	491	2165	29	26	1	2806
1913 . . . . .	51	11	6	403	1585	62	62	2	2174
Durchschnitt	62,3	11	4	419,3	1810,7	30	38	2,7	2395,7
1914 . . . . .	101	13	6	336	1284	37	55	4	1864
1915 . . . . .	94	12	2	448	2022	38	9	5	2648
1916 . . . . .	80	6	6	357	1647	45	1	12	2171
1917 . . . . .	76	13	5	278	1186	23	10	15	1623
1918 . . . . .	59	6	1	388	976	41	3	3	1489
Durchschnitt	82,6	10	4	361,4	1423	36,8	15,6	7,8	1959

Stt. [4949]

### Verschiedenes.

**Rohrzucker und Rübenzucker.** Wir leiden in Deutschland unter einem bedenklichen Zuckermangel, aber in anderen Ländern ist die Lage nicht viel besser; der für das Jahr 1919/20 auf 21,8 Millionen t berechnete Weltverbrauch an Zucker kann durch die Erzeugung bei weitem nicht gedeckt werden, es fehlen etwa 6 Millionen t, und das kam so: Bis zum Jahre 1902 haben sich Rohrzucker und Rübenzucker auf dem Weltmarkte scharf bekämpft, dann brachte die Brüsseler Zuckerkonvention eine internationale Regelung der Absatz-, Preis-, Steuer- und Ausfuhrprämienverhältnisse und führte damit eine gewisse Stetigkeit in der Entwicklung der Erzeugung beider Zuckerarten herbei. Die Rohrzuckererzeugung stieg von 4,1 Millionen t im Jahre 1902/03, auf 9,8 Millionen t im Jahre 1913/14, und die Rübenzuckererzeugung stieg im gleichen Zeitraume von 5,7 auf 8,7 Millionen t. Der Krieg änderte das Bild völlig. Fast alle Rübenzucker erzeugenden Länder waren am Kriege beteiligt, insbesondere die Hauptausfuhrländer für Rübenzucker: Deutschland, Österreich-Ungarn und Rußland, und die Rübenzuckererzeugung sank von 8,75 Millionen t im Jahre 1914/15 auf nur 3,61 Millionen t im Jahre 1919/20. Die Zuckerrohr bauenden Länder wurden durch den Krieg fast gar nicht berührt, aber die Steigerung der Rohrzuckererzeugung von 10,1 Millionen t im Jahre 1914/15 auf 12,2 Millionen t im Jahre 1919/20 kann doch den Ausfall an Rübenzucker bei weitem nicht decken, und daher leidet die ganze Welt an Zuckermangel. Wer wird ihn beheben, der Rohrzucker oder der Rübenzucker? Da eine namhafte Steigerung des Rohrzuckeranbaues in den in Betracht kommenden Gebieten in nächster Zeit nicht mehr möglich erscheint — die Steigerung der Rohrzuckererzeugung in den letzten Jahren muß, gemessen an den außerordentlich günstigen Kriegsverhältnissen, als recht mäßig angesehen werden —, muß der Rübenzucker den Mangel ausgleichen, und das ist im Interesse des deutschen Wirtschaftslebens nur zu begrüßen. Rußland und Frankreich kommen als Ausfuhrländer für Zucker in absehbarer Zeit nicht in Betracht, sie müssen namhafte Mengen einführen; die Tschechoslowakei kann heute noch ausführen, obwohl sie im Kriege die Hälfte ihrer Zuckererzeugung eingebüßt hat; Deutschland aber war vor dem Kriege das an der Spitze stehende Erzeugungsland für Rübenzucker; es lieferte 33% der Rübenzuckererzeugung und 14,5% der Zuckererzeugung der ganzen Erde. An

Stelle von 2,7 Millionen t Rübenzucker im Jahre 1913/14 erzeugte Deutschland im Jahre 1919/20 allerdings nur noch 0,74 Millionen t, und bedeutende Rübenbaugebiete haben wir auch durch den Krieg verloren. Wenn aber die deutsche Zuckerindustrie den Vorkriegsstand wieder erreicht, dann kann sie 2,33 Millionen t Rübenzucker liefern und davon etwa 1 Million t ausführen. Bei dem sehr hohen Weltmarktpreise für Zucker würde das deutsche Wirtschaftsleben sehr große Vorteile von einer solchen Zuckerausfuhr haben, die sich ohne jede Inanspruchnahme ausländischer Rohstoffe ganz auf einheimischer Erzeugung aufbauen würde. Keine andere Industrie in Deutschland dürfte hinsichtlich der Rohstoffbeschaffung und des hohen Wertes ihrer Ausfuhr so günstig stehen, wie die Zuckerindustrie, ihr Wiedererstarken würde also Deutschlands Außenhandel kräftig beleben und unsere Rohstoffzufuhr begünstigen können\*);

-n. [4980]

## BÜCHERSCHAU.

- Elektrotechnik für Praktiker, Industrielle, Installateure, Werkführer, Facharbeiter, Handwerker, Monteur, Maschinisten u. dgl.* Allgemein verständlich dargestellt. Von Ludwig Hammel, Zivilingenieur. Mit 120 Abb. Frankfurt a. M. 1919. Akademisch-Technischer Verlag Johann Hammel. Preis geh. 4,50 M.
- Elektrizitätslehre.* Von Dr. Hans Heß, Professor am Realgymnasium Nürnberg. Nürnberg 1919, Carl Koch. Preis kart. 6,50 M.
- Grundriß der Funkentelegraphie in gemeinverständlicher Darstellung.* Von Dr. Franz Fuchs. Mit 130 Abb. Elfte Aufl. München und Berlin 1920. R. Oldenbourg. Preis geh. 2,75 M.
- Leitfaden der drahtlosen Telegraphie.* Allgemein verständlich dargestellt. Von Dipl.-Ing. W. Dollinger. Mit 103 Abb. Frankfurt a. M. 1919, Akademisch-Technischer Verlag Johann Hammel. Preis geh. 5 M.
- Wegweiser durch die Arbeiten des Verbandes Deutscher Elektrotechniker.* Berlin 1919, Julius Springer. Preis geh. 2 M.
- Die Entdeckung der Elektrizität.* Dargestellt von Friedrich Dannemann. Voigtländers Quellenbücher, Bd. 75. Leipzig, R. Voigtländers Verlag. Preis kart. 1 M.

*Die Lehre vom Erdmagnetismus, begründet von William Gilbert 1600.* Herausgegeben von Dr. Erich Boehm. Voigtländers Quellenbücher, Band 84. Leipzig, R. Voigtländers Verlag. Preis kart. 0,80 M.

Hammel erreicht seinen Zweck, dem theoretisch gar nicht vorgebildeten in der Elektrotechnik tätigen Arbeiter einen seinen Bedürfnissen genügenden Überblick über die Elektrotechnik zu geben, ziemlich gut, in bezug auf Begriffserklärungen und auch sprachlich hätte er aber, gerade seinem Leserkreise gegenüber, ein übriges tun können.

Heß schrieb für Primaner und Studierende im ersten Semester, sein Werkchen ist aber über das Schulbuch recht hübsch hinausgewachsen, es ist ein auch für weitere Kreise recht brauchbarer Abriß der neuzeitlichen Elektrizitätslehre daraus geworden, der besonders als Hand- und Nachschlagebuch bei der Lektüre recht schätzbare Dienste leisten dürfte.

Das Interesse der Allgemeinheit an der drahtlosen Telegraphie hat stark zugenommen, deshalb sind die beiden Werken von Fuchs und Dollinger nur zu begrüßen. Beide Verfasser haben es verstanden, den

Gegenstand klar und leichtverständlich zu behandeln. Dollinger setzt niedere Mathematik und Wechselstromtechnik als bekannt voraus, Fuchs ist ganz elementar. Die zahlreichen und guten Abbildungen — Fuchs setzt sie wie in einem Kollegheft an den Rand, was die Übersichtlichkeit erhöht — sind bei beiden zu loben, und beide darf man zur Einführung in die drahtlose Telegraphie empfehlen.

Den Wegweiser durch die Arbeiten des Verbandes Deutscher Elektrotechniker empfehle ich ganz besonders dem — Steuereiskus. Das Schriftchen gibt einen klaren Beweis für Wert und Wichtigkeit des genannten und ähnlicher Verbände für Deutschlands Industrie und Wirtschaftsleben und zeigt, wie falsch es wäre, die Arbeiten derartiger Verbände durch Vermögenssteuern erschweren und unmöglich machen zu wollen. 50 Seiten, und jede kündigt von ernster und wertvoller Arbeit deutscher Elektrotechnik.

Die beiden Quellenbücher sind Lackerbissen für die Mußstunden, nicht nur des Elektrotechnikers, sondern eines jeden, der Interesse für die Geschichte der Technik und der Naturwissenschaften hat, und wer's noch nicht haben sollte, der mag es sich aus diesen beiden Bändchen holen, die gar nicht anders können, als es wecken.

Friedrich Ludwig. [5091]

*Theorie und Praxis des Küchenbetriebes auf wissenschaftlicher Grundlage.* Für den häuslichen Frauenberuf gemeinverständlich dargestellt. Von Dr. J. Roland. Dresden und Leipzig 1919, Theodor Steinkopff. Preis geb. 15 M.

Kein Kochbuch im landläufigen Sinne des Wortes und doch eins, aber eins, das nicht seinesgleichen haben dürfte. Rezepte bringt es nicht, unser Ernährungselend kann es auch nicht beseitigen, aber es wesentlich mildern, das will es und das kann es, wenn es die Aufmerksamkeit unserer Hausfrauen findet, die es verdient. Eine chemische Technologie der Küche, eine wissenschaftliche Durchdringung des gesamten Küchenbetriebes und eine umfassende Materialkunde auf dem Gebiet der Ernährung stellt dieses Buch dar, und wen das schreckt — auf dem Titel ist auch von Theorie und von wissenschaftlicher Grundlage die Rede, und ich habe meine Erfahrungen gesammelt, indem ich das Buch nicht nur meiner Frau in die Hand gab —, der möge auch weiter dem Titel glauben, der mit Recht auch von gemeinverständlicher Darlegung spricht. Als „graue Theorie und päperne Weisheit eines Mannes über rein praktische Frauenarbeit“ — ich zitiere eins meiner „Versuchskaninchen“ — darf die Hausfrau dieses Buch nicht ablehnen, und wenn sie — jetzt vertere ich die Erfolge meiner Versuche — sich eine halbe Stunde damit beschäftigt hat, dann liest sie es zu Ende, und wenn dann auch der gestrenge Ehemann nicht gleich zur Kürzung des Wirtschaftsgeldes schreiten darf, dann würde doch unsere Volkswirtschaft und unsere gesamte Ernährung ganz zweifellos Nutzen davon haben, wenn recht viele Hausfrauen die eingehende Bekanntschaft dieses Buches machen würden. Die Lehrkräfte an Frauenschulen, Köche, Gasthausbetriebe, Nahrungsmittelchemiker und die gesamte Nahrungsmittelindustrie seien auch nachdrücklich auf das Werk hingewiesen, und wenn ich am Lyzeum oder anderen Mädchenbildungsanstalten — auch Fortbildungs- und Fabriksschulen — Unterricht zu erteilen hätte, dann würde ich bestimmt im Stundenplan Raum finden, ausgewählte Kapitel daraus zu behandeln.

Carl Tüschel. [5090]

\*) *Industrie- und Handels-Zeitung*, 10. 3. 20.