

PROMETHEUS

ILLUSTRIERTE WOCHENSCHRIFT ÜBER DIE FORTSCHRITTE
IN GEWERBE, INDUSTRIE UND WISSENSCHAFT

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

Nr. 1489

Jahrgang XXIX. 32.

11. V. 1918

Inhalt: Die Bodenschätze der deutschen Schutzgebiete. Von WALTER KAUEHOWEN. Mit vier Abbildungen. — Geruch der Heiligkeit. Von HERMANN SCHELENZ, Kassel. — Rundschau: Über Fermente. Von Dr. ALFRED GEHRING. — Sprechsaal: Eine Ewigkeitsuhr. — Das Eisenwerk Donawitz. — Notizen: Vom Mündungsgebiet der Donau. — Stengelbewohnende Ameisen. — Ein selbstkompensierender Kompaß.

Die Bodenschätze der deutschen Schutzgebiete.

VON WALTER KAUEHOWEN.

Mit vier Abbildungen.

Die Ausnutzung der Bodenschätze unserer Kolonien hat im Gegensatze zur Gewinnung landwirtschaftlicher Erzeugnisse lange Zeit auf sich warten lassen. Das hat seine Gründe eines teils darin, daß die geologischen und mineralogischen Verhältnisse unserer Schutzgebiete anfänglich nur ungenügend bekannt waren, anderenteils aber in dem Mangel an Verkehrsmitteln, der eine rationelle Ausbeutung mineralischer Rohstoffe verhinderte. Erst als in den letzten zehn Jahren vor dem jetzigen Kriege durch amtlich tätige Geologen, durch die Arbeiten der „Geologischen Zentralstelle für die Deutschen Schutzgebiete“ und durch die des kolonialwirtschaftlichen Komitees mit einer systematischen Durchforschung der riesigen Gebiete begonnen wurde, war es möglich, bereits entdeckte Lagerstätten genau auf ihren Abbauwert zu prüfen und neue nutzbare Lager zu erschließen.

Diejenige unserer Kolonien, die in bergbaulicher Hinsicht an erster Stelle steht, ist Deutsch-Südwestafrika. Seit 1904 ist man damit beschäftigt, die im Norden des Schutzgebietes auftretenden Kupferlager auszubeuten. Leider gestatten die augenblicklichen Verhältnisse es nicht, nähere Angaben über die dortigen Fundpunkte und Abbauverhältnisse zu machen. Schon Ende 1906 wurde aus privaten Mitteln eine 578 km lange Bahnstrecke für 18 Mill. Mark vom Hafenplatz Swakopmund über Karibib nach dem nördlichen Minengebiet gebaut — ein Beweis dafür, mit welchem Vertrauen sich das deutsche Kapital kolonialen Bergbauunternehmungen zuzuwenden begann. Ferner werden Kupfervorkommen bei Otjosongati (südöstlich Okahandja), bei Windhuk (Matchless Mine) und in der Khangrube (östlich Swakopmund) ausgebeutet. Weiteren Funden wie bei Rehoboth und an anderen Stellen kommt nur örtliche Bedeutung zu.

Von welcher Wichtigkeit eigene Kupfererz-lager für unser Wirtschaftsleben sind, geht aus folgender Betrachtung hervor. Der deutsche Kupferbedarf ist infolge der schnellen Entwicklung der elektrischen Maschinenindustrie, der Verkehrs- und Beleuchtungstechnik in riesenhaftem Maße gestiegen. 1898 verbrauchte Deutschland an 97 000 t Rohkupfer, nach zehn Jahren das Doppelte und nach noch nicht weiteren zehn Jahren fast das Dreifache der ursprünglichen Menge. Unsere eigene Kupferproduktion (1912: 39 000 t) hat aber mit diesem Mehrverbrauch nicht entfernt Schritt gehalten. Es ist deshalb nur mit Freude zu begrüßen, daß Deutschland durch die Erschließung der südwestafrikanischen Kupferlager angefangen hat, sich wenigstens in kleinem Maßstabe vom Auslande unabhängig zu machen und sein eigener Lieferant zu werden.

Einen Überblick über die Entwicklung der Kupferausfuhr aus Südwest gibt Abb. 167. Der Rückgang der Förderung im Jahre 1911 ist auf Schwierigkeiten in der Erzförderung zurückzuführen, die indessen bald behoben wurden.

Die Ausfuhr von bleihaltigem Kupfererz, das sonst an Ort und Stelle verhüttet wurde und dabei das Blei als Nebenprodukt abgab, ist in den letzten Jahren infolge der steigenden Kupferpreise gewachsen, so daß die Bleigewinnung zurückging. (S. Abb. 168.)

Zinnerze (örtlich auch Wolframit, Tantalit und Monazit) wurden rings um das Granitmassiv des Erongogebirges teils in Nestern, teils eingesprengt gefunden. Die Aufschließungsarbeiten ergaben, daß es sich hier um Pegmatiteinlagerungen handelt, deren glimmerreiche Partien sich als die zinnreichsten erwiesen. Aus ihnen stammen die derben Zinnsteinbrocken, die 500 kg und mehr Gewicht haben. Die wichtigsten Vorkommen finden sich östlich und nordwestlich der Erongoberge, wo die Ausbeutung der Zinnerze eine ungeahnte Entwicklung gewonnen hat. (S. Abb. 168.)

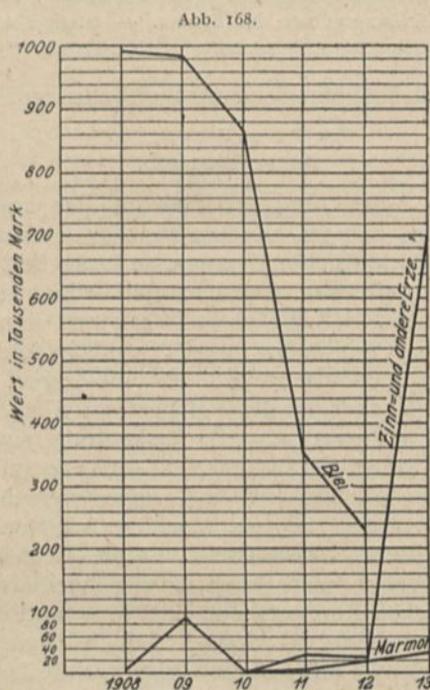
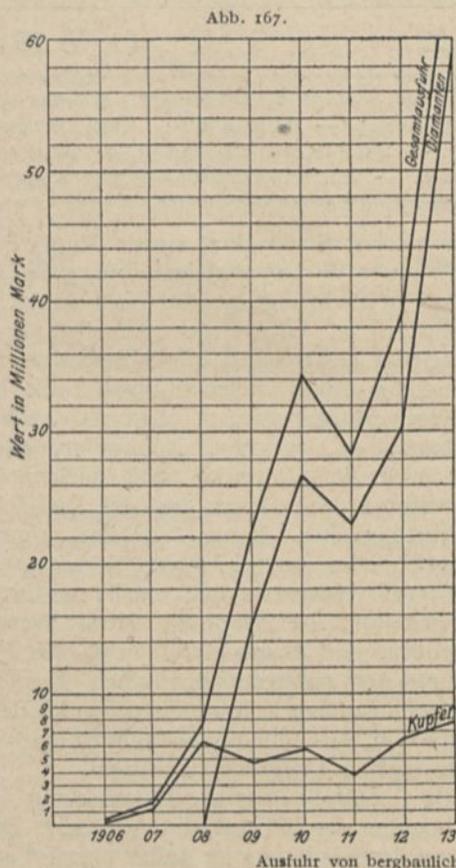
Die Eisenerzlager Südwests, die im ganzen

Lande weitverbreitet sind, spielen bis jetzt noch keine wirtschaftliche Rolle, da es an den zur Verhüttung nötigen Kohlen fehlt.

Schürfungen auf Gold, die an verschiedenen Stellen des Schutzgebietes unternommen wurden, führten bis jetzt zu keinem günstigen Ergebnis.

Asbest ist von mehreren Punkten bei Karibib und bei Kilometer 15 der Otawibahn

feldern, deren reiche Erträge das wirtschaftliche Rückgrat dieser Kolonie bilden. Schon lange war man auf die im Innern der Kolonie bei Gibeon auftretenden Kimberlitvorkommen aufmerksam geworden, die sich in den süd-afrikanischen Nachbarvorkommen als so ertragreich erwiesen hatten. Da wurde, merkwürdigerweise gerade zu einer Zeit, als man mit allen Mitteln diese Blaugrundstellen auf Diamanten hin untersuchte, im April 1908 auf einem viel begangenen Wege bei Lüderitzbucht der erste Fund getan. Und in ganz kurzer Zeit entwickelte sich in den sonst so öden und wegen



bekannt geworden. An letzter Stelle handelt es sich um echten Serpentin-asbest, der Klüfte und Risse in serpentiniertem Gneiß ausfüllt. Zu einem Abbau kam es bis jetzt noch nicht.

Der längs der Bahnstrecke Swakopmund—Karibib auftretende Marmor wird seit 1910 von einer dazu gebildeten Gesellschaft abgebaut. Der Marmor tritt hier in den verschiedensten Abarten auf, vom graugrünen, schwarzgeäderten und roten finden wir bis zu den weißen Formen, die dem Laaser Marmor ähneln, fast alle Varietäten vertreten. Die Ausfuhr im Jahre 1913 besaß einen Wert von 29 054 M., und zwar war hier das marmorarme Südafrika der Hauptabnehmer. Auch an der Küste in der Nähe der Osterklippen wurde nach der Denkschrift des Reichskolonialamts ein größeres Marmorvorkommen festgestellt. (S. Abb. 168.)

Den größten Schatz besitzt aber Deutsch-Südwest zweifellos in seinen Diamanten-

ihrer Trockenheit gefürchteten Sanddünen der Namib ein äußerst reges Treiben der Diamantensucher. Die Gewinnung gestaltete sich zunächst so, daß man mit Hilfe von Eingeborenen die Felder systematisch absuchte. Später ging man dann zum Handwaschbetriebe über und führte schließlich auch maschinelle Aufbereitungsanlagen ein, deren Wirkungsweise darauf beruht, den Feinsand vom Rohmaterial durch Siebe zu trennen und das Siebgut dann einem Setzprozeß zu unterwerfen. Auch magnetische Aufbereitung ist in letzter Zeit in Gebrauch gekommen, durch die die äußerst zahlreichen magnetischen Bestandteile der Konzentrate des Setzprozesses entfernt werden. Auf die vielen Theorien über die Herkunft der Diamanten näher einzugehen, ist hier nicht der Ort. So viel steht jedenfalls fest, daß die heutigen Diamantlagerstätten, die sich längs der Küste von der Empfängnisbucht im Norden bis Angras Juntas im Süden hin-

ziehen, die Verwitterungsreste von einst viel mächtigeren tertiären Ablagerungen sind, und daß die Verteilung wie Ablagerung der Diamanten sekundär durch das Meer erfolgt ist. Die Durchschnittsgröße der in den Jahren 1909 bis 1911 geförderten Steine betrug $\frac{1}{5}$ bis $\frac{2}{13}$ Karat. Der größte, bei Bogenfels gefundene, Diamant wog 17 Karat. Von der raschen Steigerung der Diamantenausfuhr gibt Abb. 167 ein anschauliches Bild.

(Schluß folgt.) [3185]

Geruch der Heiligkeit.

VON HERMANN SCHELENZ, Kassel.

Bei der Erklärung des zweifellos „geflügelten“, wenn auch bei Büchmann nicht aufgeführten Wortes denkt der Sprachforscher — was ihm am nächsten liegt — im allgemeinen wohl an eine Verwechslung des f mit ch, an den Ruf der Heiligkeit, nicht wie der „gemeine Mann“ an den Geruch, an eine durch das Ohr ihm kund getane Sinneswahrnehmung, nicht an eine durch die Nase vermittelte, in erster Reihe angenehme Empfindung. Gegen eine solche Erklärung und für die Berechtigung des üblichen Worts sprechen nicht von der Hand zu weisende sagenhafte Überlieferungen durch die Kirche und Erwägungen, ja Beobachtungen, wie sie der Heil- und Naturkundigen beweis-kräftiges Rüstzeug sind.

Eine Sage berichtet hierhergehörig von dem Freunde unsrer Jugend, der alljährlich noch an seinem Todestage, am 6. Dezember „umgeht“ und, wie es der klassische Struwpeter so schön besingt, die artigen Kinder beschenkt und die unartigen kurzerhand zur Strafe in sein riesen-großes Tintenfaß steckt, daß sein Körper nach seinem Tode, im Jahre 1807, nach Bari gebracht worden sein soll, wo ihn beiläufig an siebenhundert Jahre später auch der hessische Landgraf Wilhelm I. im Jahre 1491 aufgesucht hat, als er von seiner Palästina-reise heimkehrte. Mit Andacht schaute die Gesellschaft das „Grab, darin St. Nicolai leibhaftig liegt und aus dem zu aller Zeit Olei rinnt“. Die Heiligenbücher erzählen, daß nicht nur ein herrlich duftendes Öl aus dem Körper des Heiligen geronnen sei, sondern zwei verschiedene, und wie man Maria von Magdala, weil sie des Herrn Füße mit verschiedenen Ruchstoffen gesalbt, zur Schutz-heiligen von Salbenkochern und Händlern gemacht hat, so gab man ihm, dem Wohlgeruch spendenden und naturgemäß wohlriechenden früheren Bischof von Myra, wohl auch weil dieser Ortsname an das griechische Wort für Balsam, an Myron anklang, die Ehre, der Schützer der Myropolen, der Spezeristen, Drogisten und Apotheker, der Schützlinge auch der Magdalena

zu werden, wie es nachweislich in Frankreich schon 1222 der Fall gewesen ist. Von der heiligen Katharina wird gesagt, sie hätte nach ihrem Tode so auffallend geduftet, daß man ihren Leichnam ausgegraben und in eine Kirche gesetzt habe. Unverwest und unverweslich soll er da noch thronen und verehrt werden. Von einem Bischof mit dem bezeichnenden Namen Floridus wird weiter berichtet, daß er den „Geruchte der Hilligkeit“ gehabt habe, und Gleiches hört man von der bei Lebzeiten von mancherlei Leiden geplagten heiligen Mechtild. Die fromme Fürstin Elisabeth von Braunschweig sang, gewiß im Andenken an die gedachten Vorkommnisse:

Deme Corper

Des Geruch als edel si

Also alles Krüde ruche dâ

Balsamen und Aromatâ.

Es war sicher schon Volksglaube, daß Wohlgeruch das für die Nase wahrnehmbare Merkzeichen guter Menschen und ihres Wirkens wäre. Dementsprechend hieß es in dem berühmten Bergmannsbuch „Sarepta“ von Matthesius: „Fried und Einigkeit geben einen guten Geruch von sich“, und der Dichter und Schützling des heiligen Crispin in Nürnberg, Hans Sachs, sang:

Mit Leuten, frumb, redlich und aufrichtig,
die haben ein gut Geruch und Lob — — —

Niemand dachte offenbar an Heiligenruf, nur an Geruch. Dafür spricht noch ein anderes Beispiel, auf das wir noch zurückkommen. Die heilige Theresa von Jesu, die Virgo seraphica und Doctora mystica, deren Schriften zeitweise, denen der heiligen Hildegard ähnlich, fast als göttliche Offenbarungen angestaunt wurden, deren Charakterbild allerdings auch je nach der Parteien Gunst oder Haß bedeutend schwankt, wird als Trägerin eines lieblichen Heiligenduftes ebenso genannt wie ein Ritter Lancelot aus der Tafelrunde des Königs Artus, also aus der Mitte des sechsten Jahrhunderts. Seine Gefährten berichteten, daß er den „allersüßesten Duft“ (der Gerechtigkeit) ausgeströmt hätte. Nie hätten sie seinesgleichen gerochen, während der Körper eines andern gottlosen Ritters, als seine Seele sich vom Körper löste, einen unerträglichen Gestank, das Kennzeichen aller Ungetauften, verbreitet haben soll. Das Volk erwog folgerichtig, daß der von Gott Abgefallene, dem Bösen, dem Teufel, den man sich höllisch, nach Pech und Schwefel riechend vorstellte, Verfallene sich durch einen entsprechenden Übelgeruch kennzeichnen müsse.

Was die Sage lehrt, bestätigt die Volkskunde, und Chemie und Physiologie beantworten nicht nur die Frage nach dem Wesen, sondern auch nach der Art des Heiligengeruchs.

Um sich mit der guten, nach eigenem Bilde gedachten Gottheit am Firmament, über dem Sternenzelt in Verbindung, sich in „guten Geruch“ zu setzen, konnte der Mensch gar keine anderen Mittel der Verständigung wählen als die nach oben züngelnde Flamme und den aus ihren Himmel strebenden Rauch oder den überall sich hinverbreitenden Duft wohlriechender köstlicher Balsame, Würzen und Blumen. Daß sie Lustgefühle, Wohlwollen, Gebelaune erweckten, hatte Mutter Natur dem Menschen lange schon gelehrt, ebenso daß, umgekehrt, üble Gerüche, Gestank abschreckenden Einfluß ausübten, selbst die dem Menschen übelgesinnten Untertanen des Widersachers Gottes, des Bösen, des Teufels und die unendliche Schar Dämonen zu Paaren trieb. Er bot seine Gaben dar nach dem ihm angeborenen harmlosen Glauben an die Geltung „do ut des“, ja er wies später ebenso harmlos sogar auf die Art des Erbetenen durch bezeichnende Opfer hin. Er brachte köstliche Gewürze, Harze und Balsame, Weihrauch, Myrrhe dar und verbrannte sie, damit ihr Duft die Nase des Herrn oder der göttlichen Mittler umspielte, und gleiche Stoffe gab er den Leichen gottseliger Menschen mit, oder er balsamierte sie mit ihnen, um sie vor Verwesung zu schützen und sie als „Reliquien“ auf die Nachwelt zu bringen. Ihnen haftete selbstverständlich — wie, wenn mir ein solcher profaner Vergleich erlaubt ist, etwa chinesischer Tusche, Juchtenleder usw. — ein Heiligengeruch oder Heiligkeitsgeruch an, und er kennzeichnete auch die, denen solche „heilige“ und heiligende Arbeiten oblagen, Priester, Kirchendiener usw., ja bloße Besucher der Heiligtümer. Daß viele durchtriebene Menschen den Mitmenschen, ja Gott selbst eigene, in Wahrheit Scheinheiligkeit vorspielten, sie über ihre Unheiligkeit und Schlechtigkeit durch viel bequemere, recht kräftige, dadurch auffällige Selbstberäucherung zu täuschen suchten, daß er sich ausgiebig „perfumierte“, wie die Engländer noch sagen, wurde lange schon Brauch, richtiger Mißbrauch.

Alle Welt hat einen ihr angeborenen, sie, die Sippe, ja ganze Völker kennzeichnenden Eigengeruch. Er schreibt sich von Körperabscheidungen her, deren insbesondere sich die Frauenwelt nicht gerade erfreut, weil sie gewisse Gesundheitsmängel, die den Geruch besonders aufdringlich machen, schon von weitem verraten. Daß sie sich durch Einduftten in guten Geruch zu setzen versuchte, daß sie den Teufel durch Beelzebub, den schlechten durch ausgiebiges Sichdurchduften verbergen wollte und seine Mängel dadurch ebenso verriet wie jene Scheinheiligen, das führte zu dem auf Uralter Anspruch machenden Wahrheit, daß die nicht riechende Frau am besten räche, das führte auch zum äußersten Gegenteil solchen Mißbrauchs. In der Tat:

sonderbare Heilige meinten ihre völlige Weltabgekehrtheit, ihr völliges Aufgehen in der Gottheit am besten der Welt dadurch zu zeigen, daß sie die sterbliche Hülle der unsterblichen Seele, den „Bruder Esel“, wie ihn die Kirche gering-schätzig, den „Madensack“, wie der große Reformator ihn spöttisch nannte, gänzlich vernachlässigten. Um die uns hier angehende Redensart zu erklären, zog der gelehrte Gräter in seiner Zeitschrift „*Iduna und Hermode*“ vom Jahre 1814 folgende Angabe an: Als im Jahre 18. . in Schwaben die Klöster aufgehoben und verkauft wurden, fand der Käufer des Klosters M. . . im Archiv desselben die Akten von der Heiligsprechung der Äbtissin desselben, worin als ein vorzüglicher Beweggrund dazu angeführt wurde, daß diese fromme Frau sich in dreißig Jahren nicht gewaschen hatte! Die Eigenart ihres Heiligengeruchs kennt der Chemiker, eine andre fast noch besser der Pathologe.

In meiner *Geschichte der Pharmazie* konnte ich zeigen, daß man schon recht lange weiß, welche Einwirkung manche Nahrung, manche Krankheit auf den Geruch unsrer flüssigen Körperausscheidungen ausübt. Es kann nicht den Malern und Anstreichern, es kann ebenso wenig den Priestern, welche Harze und Balsame opferten, entgangen sein, — ob der lose Schalk Heine sich auf Tatsachen stützt, wenn er, hierher gehörend, spottet: die Birch-Pfeiffer söffe Terpentin wie einst die römischen Frauen; ob diese Art des Parfümiers wirklich damals schon im Schwange war, dafür weiß ich keine Belege! — daß ihr Urin schon infolge des Einatmens dieser Stoffe den angenehmen Geruch nach Veilchen annahm. Solche Wahrnehmung kann von der wunderlüsternen Menge recht wohl als Zeichen der Heiligkeit ihrer geistlichen Vertrauten gedeutet, von diesen recht wohl zum Besten der Kirche den Frommen als Glaube „suggestiv“ aufgenötigt worden sein. Ganz ähnlich, durch einen ätherähnlichen Duft, kennzeichnet sich auch die Ausscheidung der Zuckerkranken. Daß solche durch ihn in den Ruf der Heiligkeit gekommen sein können, ist gar nicht ausgeschlossen, und für die Berechtigung solcher Annahme in dem Falle der heiligen Therese tritt ein französischer Arzt ein: sie soll abgesehen von hochgradiger Hysterie, dem Leiden auch anderer heiliger Frauen (die z. B. der schon genannten Mechtilde gehören wohl auch dazu!), in der Tat an Zuckerharnruhr gelitten haben.

Tiere und Pflanzen haben von der gütigen und allweisen Gottheit den Drang und das Vermögen mit auf den Lebensweg erhalten, zwecks Erhaltung der Art, in Wahrheit sich selbst lobend, um den werbenden Teil auf ihre Vorzüge aufmerksam zu machen, ihre Verdienste im Vergleich gegen die anderer eindring-

lich auszuspielen, selbst Ruchstoffe auszuscheiden, ja sich mit fremden wirklich zu „parfümieren“. Shakespeare beobachtete sehr treffend, daß der Mann seine Vorzüge dem Ohre zu künden trachtet, die Frau dem Auge. Nicht denkt er ihres Dranges, auch der Nase zu schmeicheln. Er spottet aber in Heinrich IV. des eitlen Gecken, der sich nach Weiberart mit Riechdöschen in guten Geruch versetzen und durch eitles Geschwätz den Mangel männlicher Tugend hinwegtäuschen, sich in Wahrheit in Heiligen-, richtiger in Scheinheiligergeruch bringen will. Eigenlob verurteilt ganz allgemein das Volk als „anrühlich“, es stinkt! Kann es auf Gottes Erdboden je mehr des stinkenden Heiligen- richtiger Schein- oder noch richtiger Unheiligergeruchs gegeben haben als in unsrer Zeit des unerhörten, die ganze Welt in Mitleidenschaft ziehenden Weltkrieges?! Der Teufel ahnte nicht, welche Torheit er beging, als er den Menschen Politik lehrte. Der gelehrige Schüler übertraf ihn selbst in ihren Werkzeugen, in Lüge und Heuchelei, wie wiederum der große englische Menschenkenner Shakespeare sagt. Held Bismarck konnte im Kampf für seine Deutschen, die mit Gott für König und Vaterland streiten und niemand fürchten als Gott allein, solcher Hilfen entraten. England hatte sie bitter nötig, schon als es Bundesgenossen zu herzlichem Einvernehmen für den Kampf gegen das beneidete Deutschland kirren wollte, noch mehr um die Welt über die Beweggründe seines Beginns, in Wahrheit Eifersucht und Mißgunst gegen die erfolgreiche, mühselige Arbeit deutscher Handelswelt zu täuschen. Mit allen Mitteln, aufdringlichsten Eigenlobs rühmte es — und der plump-amerikanisch redende christlich-philosophische Staatsleiter von jenseits des Wassers übertrumpfte es darin noch erklecklich — seine Uneigennützigkeit und Menschlichkeit, die zwänge, die Welt vor der Willkürherrschaft der „Barbaren“ zu schützen. Welcher Art der gute Geruch ist, in den sich diese edle Gesellschaft zu hüllen strebt, wie er den nach Druckerwärze verbreitet, deren Lügenkraft Shakespeare auch schon kennt, wie er keinesfalls Heiligergeruch ist, sondern an den gemahnt, den der böse Lehrer der Politik um sich verbreiten soll, das ist nachgerade auch der blöden und uns mißgünstigen Welt klar geworden. Und erkannt hat ihn schon längst und für die Ewigkeit die, welche ihn verbreiten, aufgezeichnet die Weltgeschichte, und unausbleiblich unparteiisch, in Wahrheit „neutral“ wird sie ihnen auf Grund solchen Erkenntnisses zum vernichtenden Weltgericht!

[3107]

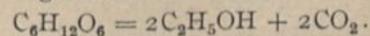
RUNDSCHAU.

Über Fermente.

Von jeher ist es das Streben des menschlichen Geistes gewesen, Aufklärung zu schaffen über die Unzahl von Vorgängen in der Natur, die wir Menschen als „Leben“ bezeichnen. Die christlich-philosophische Spekulation hat sich mit ihnen befaßt und hat erklärt, daß nur eine göttliche Kraft das Leben erzeugt hat und täglich neu erstehen läßt. Andererseits sind Stimmen laut geworden, die — wie die einfacheren Vorgänge in der Natur — auch das Leben in chemische und physikalische Reaktionen zu zerlegen suchen, und die nach genauerer Erkenntnis der hochkomplizierten Eiweißstoffe hoffen, letzten Endes Lebensvorgänge in ihren Uranfängen selbst zu schaffen. Unsere Wissenschaft hat in den letzten Jahrzehnten ja so Glänzendes geleistet, hat immer und immer wieder Erklärungen und Zusammenhänge gebracht, die Staunen und ein erschauerndes Ahnen von der Gewalt menschlichen Geistes in der Mitwelt hervorgerufen haben. Sollte da nicht auch die Lösung dieser höchsten und letzten Aufgabe gelingen?

Wenn man auch solchen hochfliegenden Plänen nicht folgen will, so muß man doch zugeben, daß in letzter Zeit Tatsachen bekannt geworden sind, die einem das Leben in seinen einzelnen Vorgängen vielfach in einem ganz anderen Lichte erscheinen lassen, und die erkennen zu können auch weiteren Kreisen von Interesse sein wird. Wie auf vielen anderen Gebieten, so ist es auch den Lebenserscheinungen gegenüber gelungen, ihre Geheimnisse wenigstens um einen Schritt weiter aufzuklären, so daß es möglich ist, komplizierte Lebensprozesse sich abspielen zu lassen, ohne daß man die Organismen selbst dazu benutzt.

Allerdings ist es noch nicht möglich gewesen, die hierzu nötigen eiweißähnlichen Stoffe — die als Fermente oder Enzyme bezeichnet werden — chemisch genau zu definieren oder gar selbst herzustellen. Es sind vielmehr organische, von den Lebewesen selbst gebildete Stoffe, die ganz eigenartige chemische und physikalische Eigenschaften zeigen. Man hat z. B. nachgewiesen, daß die Alkoholgärung nicht unbedingt nur von lebenden Hefezellen durchgeführt wird, sondern man kann diesen Prozeß sich auch abspielen lassen, wenn man vorsichtig abgetötete Hefe einer Zuckerlösung zusetzt. Die Alkoholgärung verläuft ja so, daß ein Teil Zucker zersetzt wird in zwei Teile Alkohol und zwei Teile Kohlensäure. In einer chemischen Gleichung läßt sie sich wie folgt aufstellen:



Eine Form der vorsichtig abgetöteten Hefe,

die auch in den Handel kommt, bezeichnet man als Trockenhefe. Setzt man diese z. B. einer 10proz. Rohrzuckerlösung in wenigen Grammen zu, so erreicht man, daß diese wenigen Gramm eine weit, weit größere Menge von Rohrzucker zersetzen. Wenn man sonst einen Stoff im richtigen Mengenverhältnis zu einem anderen gibt, mit dem er eine chemische Umsetzung eingeht, so bemerkt man, daß nichts von dem zugesetzten Stoff zurückbleibt, daß nur noch der neuentstandene Stoff vorhanden ist. Bei der durch Trockenhefe veranlaßten Alkoholgärung findet man auch den neu entstandenen Stoff, den Alkohol; aber der zugesetzte Stoff, welcher die Gärung veranlaßt, die Trockenhefe, ist auch noch gänzlich vorhanden. Der Vorgang ist nun so, daß das Ferment, welches in der Trockenhefe enthalten ist, der chemischen Reaktion, welche eintreten soll, nur den Anstoß zum Abfließen gibt, ohne selbst dabei angegriffen zu werden. Die Wirkung des Ferments ist also die eines Katalysators, wie wir sie in der anorganischen Chemie kennen. Dort finden wir z. B. den Vorgang, daß fein verteiltes Platin — sogen. Platinmohr — das Leuchtgas, welches mit ihm in Berührung gebracht wird, zur Entzündung bringt. Und diesen Vorgang können wir so häufig wiederholen, wie wir wollen, ohne daß sich ein Verbrauch des Platinmohrs bemerkbar macht. Es gibt eben auch nur den Anstoß, daß die chemische Reaktion — das Verbrennen des Leuchtgases — vor sich geht. Man hat daher die Fermente auch als „organische Katalysatoren“ bezeichnet; oder aber man spricht umgekehrt von den Katalysatoren als von „anorganischen Fermenten“.

Nun muß man sich aber nicht vorstellen, daß jedes in der Natur vorkommende Ferment mehrere verschiedene Prozesse auslösen kann, wie die Katalysatoren. Vielmehr ist für jeden Vorgang, der von einem Enzym überhaupt veranlaßt werden kann, ein dieser Reaktion eigentümliches Ferment nötig. Wie zu jedem Schloß ein besonderer, nur zu diesem Schloß passender Schlüssel gehört, der kein anderes Schloß schließt, so gehört auch zu jedem durch Fermente auslösbaren chemischen Vorgang ein besonderes Ferment.

Eine weitere Eigentümlichkeit der Fermente ist ihre große Empfindlichkeit gegen chemische und physikalische Einflüsse. So wie wir gewöhnt sind, lebende Organismen durch Hitze und Gifte zu töten, so können wir auch Fermente vernichten, nur daß die Fermente gegen diese Einflüsse etwas widerstandsfähiger sind. Allerdings ist die Widerstandskraft der einzelnen Fermente gegen diese Einflüsse verschieden. So kann ein und dieselbe Temperatur das eine Ferment vernichten, das andere schwach schädigen, das dritte überhaupt nicht beeinflussen. Niedrige

Temperaturen unterbinden zwar die Wirkung der Fermente, also den Ablauf der Reaktion, zu der das Ferment den Anstoß gibt; sie schädigen das Ferment aber nicht, so daß bei Eintritt höherer, günstigerer Temperatur das Ferment wieder seine Wirksamkeit beginnt. Bei weiterem Steigen der Temperatur kommt dann ein Augenblick — das Temperaturoptimum —, wo die Wirksamkeit des Ferments am größten ist; dann beginnt langsam eine Schädigung des Ferments und seiner Wirksamkeit, bis zum Schluß ein Punkt erreicht ist, wo das Ferment vernichtet ist, keine Wirkung des Ferments mehr zu spüren ist.

Zahlenmäßig läßt sich der Einfluß der Temperatur in folgender Weise festlegen. Die Invertierung einer Rohrzuckerlösung — das ist die Umwandlung des Rohrzuckers in Invertzucker — kann auch veranlaßt werden durch die Wirkung eines Ferments, der Invertase. Hierbei ergeben sich nun folgende Verhältnisse, wenn man untersucht, welche Zeit dazu nötig ist, um eine bestimmte Zuckermenge bei Zusatz gleicher Menge von Invertase bei verschiedenen Temperaturen zu invertieren:

bei 0° C	1440 Minuten
„ 15,5° C	398 „
„ 29,5° C	155,5 „
„ 45,0° C	73,8 „
„ 55,0° C	51,8 „
„ 60,0° C	80,4 „
„ 70,0° C	keine Inversion.

Das Temperaturoptimum der Invertase liegt also um 55° C, 60° C hat also schon eine Schädigung gebracht, 70° C hat das Ferment vernichtet.

Das Labferment, welches die Milch zum Gerinnen bringt, koaguliert

bei 20° C in 32 Minuten	
„ 25° C „ 14 „	
„ 30° C „ 8,5 „	
„ 35° C „ 7 „	
„ 40° C „ 6 „	
„ 45° C „ 6,7 „	
„ 50° C „ 12 „	

Das Temperaturoptimum liegt also bei 40°, eine Schädigung tritt also schon bei 50° ein, während die Invertase bei dieser Temperatur noch nicht einmal ihr Optimum erreicht hat. Die verschiedene Empfindlichkeit der Fermente gegen Wärme geht hieraus wohl zur Genüge hervor.

Eigenartig ist auch noch das folgende Verhalten der Fermente gegenüber von Wärme. Je verdünnter eine Enzymlösung ist, um so nachteiliger wirken höhere Temperaturen auf sie ein. Trocknet man dagegen Enzyme und setzt sie dann höheren Temperaturen aus, so zeigen sie eine viel größere Widerstandsfähigkeit. Die Zymase — das ist das Ferment

der Hefezelle und damit auch der Trockenhefe — wird in Lösung durch Temperaturen von 70° vernichtet. In getrocknetem Zustande dagegen hält sie die Temperatur von 85° mehrere Stunden aus. Aus diesem Grunde wird auch gerade die widerstandsfähigere Trockenhefe technisch dargestellt.

Auch desinfizierend wirkende Stoffe, die also auf Lebewesen als Gifte wirken, haben einen schädigenden Einfluß auf die Fermente. Auch hier hat sich gezeigt, daß die Fermente diesen Stoffen gegenüber nicht ganz so empfindlich sind wie das lebende Protoplasma. Praktisch hat diese Tatsache den Wert, daß man bei Versuchen mit Fermenten jeden Einfluß störender Organismen, wie Bakterien, durch Zusatz einer bestimmten Menge eines Giftes, wie Chloroform, Toluol usw., unterbinden kann, ohne damit die Wirksamkeit des Enzyms zu schädigen. 15% Alkohol unterbinden z. B. noch nicht die Wirksamkeit der Zymase, 10 bis 14% Alkohol dagegen schon gänzlich die Tätigkeit der Hefezellen. Die Wirkung der einzelnen Gifte ist natürlich auf die verschiedenen Fermente gänzlich verschieden, so daß einheitliche Gesetze für diesen Gegenstand nicht aufzustellen sind.

(Schluß folgt.) [3236]

SPRECHSAAL.

Eine Ewigkeitsuhr. Zur Notiz im *Prometheus* Nr. 1457 (Jahrgang XXVIII, Nr. 52), S. 832. — Im *Prometheus* Nr. 393 (Jahrgang VIII, Nr. 29), S. 452 ist ein Artikel „*Automobile Uhren*“ enthalten, welcher das gleiche Prinzip nicht nur schon damals, also vor 20 Jahren, anwendet, sondern darlegt, daß der Londoner Juwelier *James Cox* bereits um das Jahr 1770 (!) eine durch den wechselnden Luftdruck angetriebene Uhr gebaut hat. Von einer neuen Erfindung kann also wohl keine Rede sein, höchstens könnte eine etwas geänderte Konstruktion vorliegen, da die s. Z. beschriebene Uhr durch Federzug wirkte, während die schwedische Konstruktion dafür Gewichtszug vorsieht. Ing. L. Ullrich. [3149]

Das Eisenwerk Donawitz. Zu der im *Prometheus* Nr. 1458 (Jahrg. XXIX, Nr. 1, S. 7) gebrachten Beschreibung des Stahlwerkes *Donawitz* der Alp. Montangesellschaft wird uns geschrieben:

Der Bericht erwähnt, daß das Stahlwerk 14 Martinöfen und 2 Mischer mit 52 Generatoren, System *Kerpely*, in Betrieb hat. In der Tat stehen in der Zentralgeneratorenanlage nur 32 Generatoren, von denen max. 30, meist nur 28 in Betrieb sind. Von dieser Anlage beziehen außer oben erwähnten Martinöfen und Mischer noch folgende Anlagen der Hütte ihre Heizgase: 1. eine Batterie von 8 Erzröstöfen mit zusammen 32 Kammern, 2. 4 große Tiefofen des Blockwalzwerkes, 3. 2 große Schweißöfen der Grobstrücke, 4. 1 Stoßofen der Mittelstrücke, 5. 1 Stoßofen der Morgandrahtstrücke, 6. 1 Schweißofen einer Feinstrücke. [3119]

NOTIZEN.

(Wissenschaftliche und technische Mitteilungen.)

Vom Mündungsgebiet der Donau. Die Tatsache, daß die Dobrudscha in den Friedensverhandlungen zwischen den Vierbundmächten und Rumänien eine entscheidende Rolle spielt, lenkt unsere Blicke aufs neue auf dieses in mehrfacher Betracht merkwürdige Land und vor allem auch auf das Gebiet der Donaumündung. Es ist noch gar nicht solange her, seit wir zuverlässig unterrichtet sind über die Verhältnisse des Deltas, in dem sich der große europäische Strom ins Schwarze Meer ergießt. Die älteren Karten waren zumeist nur mehr oder weniger phantasiereiche Darstellungen, deren Wert natürlicherweise ein sehr bedingter war. Die Kartographen, die sich im vergangenen Jahrhundert der Aufgabe unterzogen, Blätter zu liefern, die das Mündungsgebiet der Donau zuverlässig wiedergaben, hatten mit mancherlei Schwierigkeiten, nicht zuletzt auch deshalb zu kämpfen, weil in dieser verlassen Gegend früher mancherlei Volk sich aufhielt, das fremde Gäste nicht immer liebenswürdig empfing. Im Jahre 1909 ist mit der Aufnahme einer hydrographischen Karte begonnen worden, die von rumänischen Ingenieuren hergestellt wurde. Eine auch in deutscher Übersetzung vorliegende Schrift über die Donaumündung, die ein Mitglied der rumänischen Akademie, *Dr. Antipa*, zum Verfasser hat, enthält u. a. eine recht gute Wiedergabe der in der Zeit von 1909—1911 aufgenommenen Donaudentkarte.

Wie man weiß, teilt sich der Strom nordwestlich von Tulcea in zwei Hauptarme, den (nördlichen) *Kilia-Arm*, an dessen Südufer entlang bisher die russisch-rumänische Grenze verlief, und in den *St. Georgs-Arm*, von dem östlich von Tulcea der *Sulina-Arm* abzweigt. Mit der Entstehung des Donaodeltas hat sich der vorhin genannte *Dr. Antipa* eingehend beschäftigt. Die Bestandteile, aus denen sich das Innere des Deltas zusammensetzt, sind folgende: Die „Grinds“, höher liegende Teile, die ihrem Ursprung nach, meistens die Überbleibsel alter Flußuferwälle oder alter Seestrandwälle darstellen; die „Balten“ (unter „Balta“ versteht man in weiterem Sinn des Wortes das Überschwemmungsgebiet im allgemeinen mit all seinen Bestandteilen, im besonderen aber die permanenten Seen des Gebietes); die „Japschen“, kleinere und flachere, meistens temporäre Tümpel oder Seen; die „Garlas“, Verbindungskanäle der Seen mit den Donauarmen oder der Seen untereinander, sie führen nur fließendes Wasser; die „Saha“, die umgewandelten alten großen und tiefen Donauarme, die, obwohl sie das Aussehen eines echten Flußarmes vollkommen bewahrten, jede Verbindung mit der Donau verloren haben, vollständig isoliert daliegen und ein absolut stilles, jedoch sehr tiefes Wasser haben; endlich die „Sanddünen“. Auf der Oberfläche der Seen im Deltagebiet schwimmen vielfach dicke Schichten von Schilf, das „Plaur“ genannt wird.

Die Entstehung des Deltas denkt sich *Dr. Antipa* so. Der Strom hatte früher eine trichterförmige Ästuararmmündung, die man sich als breiten Golf des Schwarzen Meeres vorzustellen hat. Wellen und Küstenströmung des Schwarzen Meeres warfen einen langen Strandwall auf, der das Donauästuar abschloß und in ein großes Haff verwandelte. Das Wasser der Donau ergoß sich durch verschiedene Unterbrechungen des

Strandwalle ins Meer. Allmählich begann der Fluß das Wasser im Haff zu versüßen, er entsalzte die Sohle und begann mit der Ablagerung der mitgeführten Schwemmstoffe. So kamen mächtige Bänke zustande, und die eigentliche Deltabildung setzte dann ein.

Antipa untersucht u. a. auch die Möglichkeiten einer wirtschaftlichen Ausnützung des Deltagebiets. Eine Trockenlegung bezeichnet er als Utopie. Er weist dabei nachdrücklich darauf hin, daß viele Stellen, die Sumpfland gleichen, in Wirklichkeit Wasserspiegel seien, auf denen Schilfinselfen schwimmen. Die Vorschläge des rumänischen Gelehrten über die Nutzbarmachung des Deltas gehen dahin, soviel Land wie möglich — es wird mit ungefähr 60 000 ha im ganzen gerechnet — vor Überschwemmungen zu schützen und der Landwirtschaft dienstbar zu machen. Die eigentlichen Seen aber (370 000 ha) sollen als solche bewirtschaftet werden, indem sie stetig verbessert und für die Zwecke der Fischzucht ausgenutzt werden. „Etwas anderes“, so meint *Dr. Antipa*, „läßt sich beim besten Willen hier nicht tun.“ Im übrigen verspricht er sich von einer planmäßigen Fischereiwirtschaft im Donaudeltagebiet große Erfolge. Man geht wohl nicht fehl in der Annahme, daß die Frage einer systematischen Nutzbarmachung des Gebiets der Donaumündung hauptsächlich auch zur Fischzucht künftig eine große Rolle spielen wird.

O. E. S. [3315]

Stengelbewohnende Ameisen. A. Forel entdeckte auf seiner Reise nach Kolumbien im Jahre 1896, daß gewisse Ameisen in den hohlen Halmen von Savannengräsern hausen. Nach seiner Rückkehr in die Heimat ging er diesem Problem nach und konnte bald auch in der Schweiz drei Ameisenpezies feststellen, die in hohlen Ästen von Nußbäumen, Birnbäumen und Eichen nisteten. Es waren dies *Colobopsis truncata* Spin., *Dolichoderus quadripunctata* L. und *Leptothorax affinis* Mayr. Im Verlauf des vorjährigen Sommers hat nun *Dr. Robert Stäger* (Bern) diese Forschungen Forels fortgesetzt, als ihn eine zufällige Entdeckung auf die Frage der „stengelbewohnenden Ameisen“ hingewiesen hatte. (*Revue Suisse de Zoologie* Vol. 25, Nr. 4, 1917.) Im Frühjahr 1916 untersuchte *Stäger* in der Nähe von Locarno Brombeerzweige nach Nestern von Grabwespen. Statt ihrer fand er in den hohlen Zweigen von *Rubus ulmifolius* häufig Ameisenkolonien, die dort ihre Nester angelegt hatten. Als *Stäger* daraufhin in den verschiedenen Gegenden der Schweiz Rubusstengel untersuchte, fand er seine Bemühungen überall da von Erfolg gekrönt, wo es sich um trockene, heiße Lagen handelte. An ungeschützten Plätzen der Nordschweiz war eine Besiedelung von Rubuszweigen nur sehr selten zu entdecken. Es waren acht Arten, welche *Stäger* immer wieder als stengelbewohnende Ameisen erkannte, sie gehörten den Gattungen *Leptothorax*, *Cremastogaster*, *Colobopsis* und *Dolichoderus* an. Da es nicht anzunehmen war, daß die Ameisen sich die Höhlungen im Mark der Brombeerzweige selbst bereiteten, widmete sich *Stäger* auch der Erforschung der Frage, welche Tiere den Ameisen ihre Stengelwohnungen schafften. *Stäger* traf die Ameisen immer in sehr alten, schon etwas verwitterten Zweigen. Um sich die Lösung der Frage zu erleichtern, zog der Forscher auch von Ameisen bewohnte Nußbaumzweige in den Kreis seiner Betrachtungen. „Das Mark des Nußbaums“, sagt *Stäger*, „ist in den dünnen Ästen nicht eine kompakte Masse, sondern besteht aus dünnen Querlamellen, die einen Hohlraum zwischen sich lassen.

Es bedarf nur einer geringen Arbeit, um diese Lamellen abzutragen, so entsteht ein zylindrischer Zentralkanal.“ Diesen Umstand machen sich zahlreiche Tiere zunutze und legen in diesem Mark ihre Nester an; es sind dies zumeist *Hymenopteren*, die in diesen Stengeln nisten, vor allem kleine Grabwespen, auch *Coleopteren*larven legen im Holz sowohl wie im Mark ihre Bohrgänge an. Werden derartige Bohrkanäle von ihren ursprünglichen Besiedlern verlassen, so ergreifen die Ameisen von ihnen Besitz. Es ist aber auch nicht undenkbar, daß die Ameisen noch bewohnte Stengel beziehen und dann die früheren Insassen entweder vertreiben oder überwältigen und abtöten. Bei Stengeln, die von Larven bewohnt werden, seien es nun Hautflügler- oder Käferlarven, ist die letztere Möglichkeit wahrscheinlicher. Die Beobachtungen *Stägers*, der in einzelnen von Ameisen besiedelten Rubuszweigen die Überreste der früheren Larvenbewohner vorfand, sprechen für diese Annahme. Die stengelbewohnenden Ameisen zeigten in den Zuchten *Stägers* teilweise eine große Widerstandskraft: so überdauernte eine *Leptothorax*kolonie ohne Nahrung und ohne jegliche Anfeuchtung des Zuchtgläschens über ein halbes Jahr, *Cremastogaster*, *Dolichoderus* und *Colobopsis* erwiesen sich als weit empfindlicher. H. W. Frickhinger. [3064]

Ein selbstkompensierender Kompaß. Vor einer Anzahl eingeladener Fachleute demonstrierte kürzlich der bekannte schwedische Erfinder J. H. Th. Olán im Gotenburger Palasthotel ein Instrument, das argentan scheint, zum mindesten Aufsehen zu erwecken, falls es sich wirklich praktisch bewährt: einen selbstkompensierenden Kompaß. Die Erfindung gründet sich auf die Beobachtung, daß eine Magnetnadel, die außen an einem auf einer Horizontalscheibe freischwebenden Rotationssystem angebracht ist, sich verschieden verhält, je nachdem, ob sie den Einwirkungen des Erdmagnetismus oder lokalen magnetischen Kräften ausgesetzt wird. Ersterer beeinflußt die Richtung der Nadel und zwingt das ganze System zur Anpassung, so daß die Magnetnadel sich in den magnetischen Meridian einstellt, während die Wirkungen eines lokalen Magnetismus dadurch kompensiert werden, daß dessen Anziehung auf den einen Pol durch die Abstoßung des Gegenpols aufgehoben wird, wobei die störende Einwirkung des lokalen Magnetismus auf die Richtung der Magnetnadel vollständig ausgeglichen wird. Zwei solche Magnetnadeln oder magnetische Systeme, zu beiden Seiten des Zentrums des Rotationssystems in der Weise angebracht, daß sie in magnetischer Beziehung unabhängig voneinander sind, wirken, was den Erdmagnetismus und die Kompaßeinstellung angeht, mit verstärkter Kraft, mit Hinsicht auf den lokalen Magnetismus indes noch stärker ausgleichend, weil auch die zu beiden Seiten des Bewegungszentrums befindlichen gleichnamigen Pole einander aufheben. Um die Kompensation praktisch vollständig zu machen, ist es natürlich erforderlich, daß das Instrument so angebracht wird, daß es in bezug auf störende Kräfte als Ganzes wirkt, was schon bei der auf Schiffen üblichen Kompaßaufstellung der Fall ist. Die Vorteile eines solchen Kompasses liegen auf der Hand: es erübrigt sich jedwede Justierung des Apparats, und die Gefahr einer Abweichung auf Grund zufälliger, nicht kontrollierbarer magnetischer Störungen ist ausgeschlossen. Die Erfindung soll bereits in einer Anzahl schiffahrttreibender Staaten patentiert worden sein.

M. K. [2955]

BEIBLATT ZUM PROMETHEUS

ILLUSTRIERTE WOCHENSCHRIFT ÜBER DIE FORTSCHRITTE
IN GEWERBE, INDUSTRIE UND WISSENSCHAFT

Nr. 1489

Jahrgang XXIX. 32.

11. V. 1918

Mitteilungen aus der Technik und Industrie.

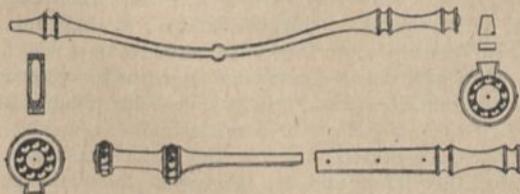
Geschichtliches.

Kugellager vor dem Jahre 1818. (Mit zwei Abbildungen.) In dem Artikel „Kugellager aus dem Jahre 1818“ wird im *Prometheus* Nr. 1479 (Jahrgang XXIX, Nr. 22), Beiblatt S. 85 Falsches und Überholtes berichtet. Dem Verfasser ist es augenscheinlich entgangen, daß ich die wichtigsten Konstruktionen der Kugellager schon 1914 in meinem Buch „Die Technik der Vorzeit...“ abgebildet und beschrieben habe. Inzwischen ist eine umfassende illustrierte Arbeit von mir „Geschichte der Kugel-, Walzen- und Rollenlager“ von den Schweinfurter Präzisions-Kugellager-Werken Fichtel & Sachs im Druck herausgegeben worden. In beiden Veröffentlichungen habe ich die Angaben, die der Verfasser heranzieht, längst berichtigt.

Es ist zunächst nicht richtig, daß Courtois, Tihay und De France im Jahre 1857 ein Patent auf Kugellager nahmen, und daß deshalb den Franzosen die Ehre der Erfindung dieses Maschinenelements gebühre. Richtig ist, daß De France und Tihay 1856 das französische Patent Nr. 28 095 auf die „Anwendung der Kugel bei Maschinen als Mittel, die Bewegung derselben zu begünstigen“, nahmen. Daß man auf der Metzger Ausstellung von 1861 eine Windmühle in Kugellagern laufend gesehen habe, wurde erst 1897 in der Diskussion eines Vortrags im Verein für Eisenbahnkunde ohne Angabe einer Quelle erwähnt. Kugellager in Fahrrädern wurden schon 1862 unter Nr. 1485 in England patentiert. Ob die Kugellager an Fahrrädern 1869 in Frankreich schon eingeführt wurden, konnte ich bisher nicht sicher feststellen.

Das viel genannte Datum, man habe auf der Sayner Hütte im Jahre 1845 bereits „alle Krane mit Kugellagern“ versehen, ist unrichtig. Ich habe die Zeichnung des Krans der Sayner Hütte veröffentlicht, und man sieht daran deutlich, daß der Druck des Kranauslegers

Abb. 32.

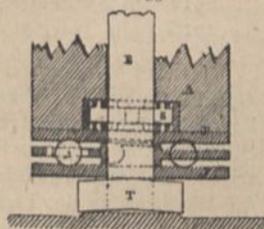


Kugellager, 1794 in England patentiert.

in einer einzigen Friktionsrolle — nicht in einem Kugellager — aufgefangen wurde.

Der im *Prometheus* Nr. 1479 (Jahrgang XXIX, Nr. 22), Beiblatt S. 85 abgebildete Göpel mit Kugellagern aus dem Jahre 1818 wurde von Matschob schon vor neun Jahren veröffentlicht. Tatsächlich ist jener Göpel mit Kugellagern nach englischen oder französischen Vorbildern gebaut; denn das erste Kugellager wurde dem Engländer Vaughan am 12. August 1794 bereits unter Nr. 2006 patentiert. Hierauf wies bereits Sachs im *Bayrischen Industrie- und Gewerbeblatt* im Jahre 1909 hin. Das Patent lautete auf „Achsen für schwere und leichte Wagenräder“. Ich gebe die Patentzeichnung hier in einer Abbildung wieder. Das Patent ist deshalb beachtenswert, weil der Erfinder das Gehäuse vollständig geschlossen baut und die Kugeln durch eine Einfüllöffnung einbringt. Vaughan kommt dadurch dem Prinzip unserer Ringlager nahe.

Abb. 33.



In Frankreich ist das Kugellager am 8. Juni 1802 unter Nr. 263 einem gewissen Cardinet patentiert, um den Kaiserbaum eines Karussells zu lagern. Auch diese Konstruktion bilde ich hier ab. Wie wir aus dem Grundriß erkennen, liegen die Kugeln bereits in Käfigen, so daß sie sich nicht berühren können.

Auf die weitere Entwicklung der Kugel- und Walzenlager einzugehen, verbietet hier der beschränkte Raum. Ich verweise darum auf meine beiden genannten Arbeiten.

Kugellager mit Käfigen, 1802 in Frankreich patentiert.

F. M. Feldhaus. [3281]

Elektrotechnik.

Aus der Entwicklung der Elektrizitätserzeugung in Deutschland. Die Gesamterzeugung der öffentlichen Elektrizitätswerke in Deutschland betrug*) im Jahre 1909 ungefähr 1,5 Milliarden Kilowattstunden, im Jahre 1913 ungefähr 5,1 und im Jahre 1917 etwa 10 Milliarden Kilowattstunden. Sie hat sich also in

*) *Elektrotechnische Zeitschr.*, 21. Febr. 1918, S. 73.

dem kurzen Zeitraume von nur acht Jahren mehr als versechsfacht!

Diese großen Mengen elektrischer Energie dienen in der Hauptsache der Licht- und Krafterzeugung. Vor etwa 25 Jahren noch gaben die Elektrizitätswerke fast nur Lichtstrom ab, die elektrische Beleuchtung galt noch als Luxus, die Krafterzeugung durch Elektromotoren steckte noch in den Anfängen. Diese Verhältnisse sind inzwischen völlig auf den Kopf gestellt worden, die Stromabgabe zu Beleuchtungszwecken tritt gegenüber der für Kraftzwecke völlig in den Hintergrund. Während nämlich im Jahre 1895 noch 80% der Gesamtabgabe an Strom für Beleuchtungszwecke verwendet wurden, ging der Anteil des Lichtstromes zurück auf 41% im Jahre 1905, auf 10% im Jahre 1915, und im Jahre 1917 beträgt die Abgabe von Lichtstrom nicht mehr ganz 8% der gesamten Stromabgabe der Elektrizitätswerke. Sehr anschaulich spiegelt sich dieses Gesamtbild der Entwicklung in der folgenden Zahlentafel über die Betriebsergebnisse des Elektrizitätswerkes Düsseldorf.

Jahr	Nutzbar abgegebene Kilowattstunden für	
	Licht	Kraft
1894	385 063	5 565
1900	968 185	416 531
1906	2 852 999	1 183 781
1912	6 606 974	16 276 711
1916	6 344 212	47 508 082

Das auf den ersten Blick auffällige annähernde Gleichbleiben der Abgabe von Lichtstrom in den letzten Jahren bedeutet nun aber nicht etwa einen Stillstand in der Entwicklung des Anschlusses elektrischer Beleuchtungsanlagen, es kommt darin vielmehr die Entwicklung der Lichterzeugungstechnik klar zum Ausdruck, die uns in den letzten Jahren eine ganz erhebliche Abnahme des Energieverbrauches der Lampen für die Lichteinheit gebracht hat. Die Anzahl der angeschlossenen Lampen ist dauernd erheblich gestiegen; da ihr spezifischer Stromverbrauch aber stark abnahm, mußte auch der Gesamtverbrauch an elektrischer Energie für Lichtzwecke eine entsprechende Verminderung erfahren, und so kommt es, daß, wie sich aus der obigen Zahlentafel ergibt, in Düsseldorf die Abgabe von Lichtstrom sogar zurückging, obgleich die Anzahl der angeschlossenen Lampen ganz erheblich gewachsen ist.

F. L. [3303]

Fördertechnik.

Plan einer Erdölleitung von Ploesti nach Oderberg*). So gründlich auch die Engländer bei der Zerstörung der rumänischen Erdölgewinnungsanlagen vorgegangen sein mögen, die deutsche Heeresverwaltung hat sie doch wenigstens zum Teil wieder in Betrieb nehmen können und bleibt um die Förderung größerer Mengen rumänischen Erdöles weiter bemüht. Nun bereitet aber der Abtransport des Oles aus den Quellengebieten nach Deutschland und Österreich-Ungarn erhebliche Schwierigkeiten, weil die in Betracht kommenden Eisenbahnlinien durch andere Transporte stark in Anspruch genommen sind und es außerdem an

*) Anzeiger für Berg-, Hütten- und Maschinenwesen, Nr. 15, Jahrg. 1918.

Kesselwagen fehlt. Der Bahntransport des Erdöles stellt sich auch verhältnismäßig teuer, besonders weil für die Kesselwagen sehr hohe Mieten zu zahlen sind, und so kommt es, daß 10 t Petroleum, die in Rumänien für etwa 900 M. zu haben sind, etwa 2100 M. Transportkosten verursachen. Zur raschen und billigen Beförderung größerer Ölmengen aus Rumänien plant man daher die Anlegung einer etwa 1200 km langen Ölleitung von Ploesti, dem Mittelpunkt des rumänischen Ölgebietes, bis zur deutsch-österreichischen Grenzstation Oderberg, die man nach den vollständig fertig vorliegenden Plänen mit einem Kostenaufwand von 15 Mill. M. in einigen Monaten vollenden zu können hofft. Die ganze Leitung würde in eine Reihe von einzelnen Teillängen zerfallen, deren jede an ihrem Ende das ihr durch am Anfang aufgestellte Pumpen zgedrückte Öl dem Pumpwerk der folgenden Leitung zuführen würde. Die einzelnen Pumpenanlagen würden zusammen eine Antriebskraft von etwa 2000 PS erfordern, und in Oderberg würden dauernd 30—40 l Öl in der Sekunde ankommen. Betriebskosten, Verzinsung und Amortisation des Anlagekapitals würden bei weitem nicht die großen Summen verschlingen, die der Eisenbahntransport kostet, man hofft mit etwa 50 M. Beförderungskosten für 10 t Petroleum auszukommen, und wenn auch dieser recht niedrig erscheinende Transportpreis wesentlich überschritten werden sollte, würde die geplante Leitung doch immer nicht nur eine billige, sondern auch eine rasche Beförderung ohne Belastung der Eisenbahnlinien ermöglichen.

Bst. [3255]

Kraftquellen und Kraftverwertung.

Direkte Umwandlung der Sonnenstrahlen in elektrische Energie. Die Quelle alles Lebens und aller Energie auf der Erde ist die Sonne, ohne deren Strahlen Tier- und Pflanzenkörper nicht wachsen könnten, und der wir auch die Bildung unserer Kohlenschätze verdanken, an denen wir zum Zwecke der Krafterzeugung Raubbau treiben. Der Umweg über die Kohle, auf dem wir die Sonnenenergie unserem Kraftbedarf nutzbar machen, ist teuer und verlustreich, und wenn die Kohlenlager der Erde abgebaut sein werden, dann ist er überhaupt nicht mehr gangbar. Man hat deshalb seit vielen Jahren schon versucht, die Sonnenstrahlen direkt auszunutzen, indem man ihre Wärme durch große Parabolspiegel oder andere Einrichtungen konzentriert einem Dampfkessel zuführte und den so erzeugten Dampf in Dampfkraftmaschinen verwertete. Viel Erfolg haben solche Versuche, deren Ausführung an die tropischen und subtropischen Zonen gebunden erscheint, nicht gehabt. Einen noch viel direkteren und deshalb viel weniger verlustbringenden Weg zur Umwandlung der Sonnenenergie in elektrische Energie bemüht sich nun seit einiger Zeit der Amerikaner T. H. W. Case einzuschlagen, der über die Ergebnisse seiner Versuche etwa folgendes berichtet*).

Wenn man einen blanken und einen stark oxydierten Kupferdraht in Wasser taucht und beide Drähte als Elektroden eines Elementes mit einem Telephonhörer in einen Stromkreis schaltet und dann den blanken Draht hellem Licht aussetzt, den oxydierten aber gegen jede Lichteinwirkung schützt, dann hört man im Telephon ein summendes Geräusch, Beweis dafür, daß im

*) The Electrician, 17. August 1917.

Stromkreis ein Strom fließt, der aus dem von beiden Drähten gebildeten Element stammt. Die gleiche Erscheinung ist zu beobachten, wenn man an Stelle der Kupferdrähte Kupferplatten verwendet, und, wie mit dem Galvanometer nachweisbar, wird der durch die Belichtung der einen Platte erzeugte Strom verstärkt, wenn man an Stelle von Wasser eine Kochsalzlösung als Elektrolyten verwendet. Die Stromstärke wächst mit der Dichte der Kochsalzlösung, während die Spannung im gleichen Verhältnis sinkt. Bei plötzlicher Unterbrechung der Belichtung der einen Platte geht die Nadel des Galvanometers sofort bis auf etwa die Hälfte ihres Anschlages zurück, von da ab erfolgt das Zurückgehen bis auf Null im Zeitraum von 2—3 Minuten, der Strom dauert also, wenn auch viel schwächer, noch kurze Zeit nach Aufhören der Belichtung an. Wird ein solches Lichtelement längere Zeit im Dunkeln gehalten und dann die eine Platte belichtet, so ist die Wirkung stärker als sonst, besonders dann, wenn das Element in der Ruhe im Dunkeln kurzgeschlossen war. Bei einem Element, dessen Kupferplatten etwa 39 qcm Fläche besaßen, wurde im hellen Sonnenlicht in Florida, also in einer Gegend mit besonders günstiger, starker Sonnenstrahlung, eine Spannung von etwas mehr als 0,1 Volt gemessen und bei einem etwas größeren Element eine Stromstärke von etwas mehr als 0,2 Amperes. An einer ausreichenden Erklärung der Erscheinung fehlt es noch, man kann an chemische Einwirkungen des Lichtes auf die Platte denken und kann auch die Elektronentheorie zur Erklärung heranziehen. — Trotz der hellen Sonne Floridas erscheint die ganze Sache noch etwas dunkel, womit aber durchaus nicht gesagt sein soll, daß die direkte Umwandlung der Sonnenenergie in elektrische auf diesem oder ähnlichem Wege nicht als möglich anzusehen wäre. Die eingangs erwähnten Sonnenmotoren haben allerdings auch enttäuscht, und man wird die Ergebnisse der Versuche von Case gewiß mit einiger Vorsicht aufzunehmen und scharf nachzuprüfen haben, ehe man sich auch nur bescheidenen Hoffnungen hingibt, aber möglich ist die Umwandlung der Sonnenenergie in eine für die Menschheit direkt verwertbare Energieform, und kommen muß diese Umwandlung eines Tages, sonst wehe der Menschheit, wenn sie ihre Kohlen-schätze aufgezehrt hat.

O. B. [3253]

Leder und Gerbstoffe.

Torf als Gerbstoff. Da die Lederfabrikation immer fühlbarer Mangel an natürlichen und künstlichen Gerbstoffen hat, sind Versuche aufgenommen worden, um Torf als Gerbstoff zu verwenden. Schon früher hatte man gelegentlich Torf für den angegebenen Zweck benutzt, doch sind solche Versuche niemals Grundlage seiner allgemeinen Verwendung geworden. Vielleicht, weil die von Übersee zugeführten ausländischen Gerbstoffe, welche die einheimischen Eichenschälwälder immer unrentabler machten, und später die fix und fertig bezogenen Gerbextrakte mit ihren verhältnismäßig billigen Preisen keinen Anreiz zur Nutzbarmachung solcher Hilfsmittel boten. Jetzt ist es England, das sich des alten Verfahrens erinnert und den Versuch macht, Torf, entweder allein oder mit anderen Gerbstoffen vermengt, in der Lederfabrikation zu verwenden. Die Versuche sollen nicht aussichtslos sein, zumal Torf einen erheblichen Prozentsatz natürlicher

Säure, sogenannter Gerbsäure, besitzt. Wirksamer dürfte dieses Gerbmittel sein, wenn man versuchen würde, das Tannin auszuziehen, also einen Extrakt zu gewinnen, dessen gerbender Gehalt naturgemäß ein erheblich höherer wäre. Allerdings dürfte das Extraktionsverfahren kein ganz billiges und einfaches sein, in Anbetracht der im Verhältnis zum Volumen des Torfes geringen Prozentmenge an Tannin. t. [3193]

Abfallverwertung.

Wachs als Nebenerzeugnis der Zuckerindustrie. Die Rohrzuckerindustrie Natal's gewinnt seit einiger Zeit Wachs als Nebenerzeugnis nach einem patentierten Verfahren. Genaue Einzelheiten über den ziemlich verwickelten Herstellungsgang sind nicht zu erlangen, so viel aber ist bekannt geworden, daß die Verarbeitung der sonst als Abfallprodukt geltenden Filterpreßkuchen ein sehr schönes, hartes vegetabilisches Wachs ergibt, welches dem Karnauba- und Bienenwachs im Werte völlig gleichkommen soll. Nach Gewinnung des Wachses bleibt ein Rückstand, der als hochwertiges Düngemittel für solche Zuckerplantagen in Frage kommt, die ihre Filterpreßkuchen einschieken und die Rückstände zurückgeliefert erhalten. Es hat sich auch eine Gesellschaft gegründet, die dieses Wachs veredelt, um daraus Möbel- und Stiefelpolituren herzustellen. Während der beiden letzten Jahre sind etwa 250 t solchen Rohwachses nach London versandt worden und haben dort so lebhaftes Interesse geweckt, daß eine schier unbegrenzte Nachfrage entstanden ist. Da die Verfahren inzwischen vervollkommen sind, bestehen für die Zukunft gute Lieferungsmöglichkeiten. Außerdem hegt man die Erwartung, daß nach und nach das Wachs noch für die verschiedensten anderen Zwecke verarbeitet werden wird.

E. T.-H. [3323]

Wirtschaftswesen.

BeBarabien, der zwischen Pruth und Dnjestr eingeschlossene, im Süden und Südosten vom Kiliaarm der Donau und dem Schwarzen Meer begrenzte Landstrich, der nun wohl aufgehört haben dürfte, ein russisches Gouvernement zu sein, besitzt einen Flächeninhalt von 45 632 qkm, also mehr als halb soviel wie das Königreich Bayern, und wird von etwa 2 225 000 Menschen bevölkert, die ein buntes Völkergemisch bilden. Etwa 50% der Gesamtbevölkerung sind Rumänen, die andere Hälfte setzt sich aus Bulgaren — etwa 90 000 —, Kleinrussen, Russinen, Tataren, Armeniern, Griechen, Juden und Zigeunern zusammen, zu denen noch etwa 30 deutsche Kolonien hauptsächlich im Süden des Landes kommen. Die wirtschaftliche Bedeutung des im Norden bergigen und hügeligen — Ausläufer der Karpathen —, im Süden dagegen Steppecharakter zeigenden Landes liegt fast ausschließlich im Ackerbau, der besonders von Bulgaren und Deutschen mit gutem Erfolge betrieben wird. Fast die Hälfte des gesamten Ackerbodens — meist Großgrundbesitz — liefert Weizen. Daneben werden in größerem Maßstabe Gerste, Hirse, Mais, Hanf, Flachs, Tabak, Melonen, Obst und Gemüse angebaut, im Süden des Landes auch etwas Wein. Die Viehzucht ist schon seit Jahrzehnten im Rückgange begriffen, die Wälder sind reich an Wild, die Flüsse an Fischen. An Bodenschätzen ist BeBarabien verhältnismäßig arm, Kalk, Marmor

und Salpeter werden abgebaut, die Salzseen in der Umgebung der Stadt Akkerman liefern Salz; Kohlen, Erze und Erdöl fehlen fast vollständig. Die Industrie BeBarabiens ist deshalb eine rein landwirtschaftliche, Gerberei, Branntweinbrennerei, Seifenfabrikation und Kerzenfabrikation sind so ziemlich die einzigen Industriezweige. Der Handel des Landes liegt in den Händen der Juden, Griechen und Armenier, der Mangel an Eisenbahnen und guten Häfen — die einzigen in Betracht kommenden, Akkerman an der Dnjestr- mündung und Ismail am Kiliaarm der Donau, sind nur für kleinere Schiffe erreichbar — haben eine wirtschaftliche Erschließung des Landes und eine stärkere Ausfuhr bisher verhindert. Wie sich die wirtschaftliche Zukunft BeBarabiens gestalten wird, läßt sich heute noch nicht absehen, mit einer gründlichen Verbesserung der Verkehrsmöglichkeiten dürfte manches zu gewinnen sein, da besonders die Weizenerzeugung einer starken Steigerung fähig sein soll, heute aber kommen BeBarabiens und seine Ausfuhr für die Weltwirtschaft nur sehr wenig in Betracht*).

Bst. [3335]

Verschiedenes.

Sauerstofffraß in Wäsche. Die Schädigung der Wäsche durch Sauerstoffwaschmittel ist nach Beobachtungen von Prof. Dr. P. Heermann**) erheblich stärker, wenn die Behandlung mit schmutziger, als wenn sie mit reiner Wäsche vorgenommen wird; deshalb ergeben Versuche, die mit reiner Wäsche ausgeführt werden, durchaus kein zutreffendes Bild. Derartige Unterschiede bestehen beim Waschen ohne Sauerstoffmittel nicht. Durchschnittlich war die Schädigung der Pflanzenfaser durch aktiven Sauerstoff bei schmutziger Wäsche etwa doppelt so stark wie bei reiner, und etwa dreimal so stark wie bei gewöhnlichem Waschen mit Seife ohne Sauerstoffmittel. Besonders verheerend war die Wirkung auf Leinwand, der ja überhaupt empfindlicher ist als Baumwollstoff. Auch die Art des Schmutzes spielt eine gewisse Rolle. Am stärksten ist die Schädigung durch Sauerstoffmittel bei Anwesenheit von Kupfersalzen, von denen schon ganz geringe Mengen — $\frac{1}{50000}$ bis $\frac{1}{100000}$ mg metallisches Kupfer — genügen, um nach einmaliger Behandlung in Perboratsodalösungen Löcher zu erzeugen. Bei gleichzeitiger Anwesenheit von Eisenoxyd erwies sich das Kupfer noch verheerender als bei Abwesenheit des ersteren. Offenbar handelt es sich um katalytische Wirkungen der genannten Metalloxyde, die als Sauerstoffüberträger wirken. Kupfer- und Eisenspuren können natürlich sehr leicht in die Gebrauchswäsche hineingeraten, die dann einer schnellen Zerstörung durch die Sauerstoffwaschmittel unterliegt. Wie so oft erwies sich auch hier der natürliche Instinkt der Hausfrauen, die den Sauerstoffmitteln trotz aller Anpreisungen und trotz aller scheinbaren Ersparnisse im allgemeinen skeptisch gegenüberstehen, richtiger als die unter ungleichen Bedingungen ausgeführten und darum nicht beweiskräftigen Versuche der Fabrikanten. Das von den letzteren so arg verlästerte Bürsten und Reiben der Wäsche, das bei den selbsttätigen Waschmitteln wegfällt, tut den Stoffen in Wirklichkeit keinen

merklichen Abbruch. In der jetzigen Zeit der Wäscheknappheit sind die Ergebnisse der Heermannschen Untersuchungen besonders beachtenswert.

R. K. [3257]

BÜCHERSCHAU.

Viehlose Landwirtschaft, ein Zukunftsausblick sittlicher und wirtschaftlicher Natur. Von S. Svensson. Aus dem Schwedischen übersetzt von C. Seegelke. Leipzig 1916, Verlag Globus. 57 Seiten. Preis 1,20 M.

Wärmeverteilung im Innern verschiedener Alpentunnel. Von A. Zollinger. *Technische Mitteilungen*, Heft 26. Zürich, Orell Füssli. 60 Seiten u. 3 Tafeln. Preis 4 M.

Das nordwestdeutsche Erdölvorkommen. Von H. Offermann. Braunschweig 1917, Vieweg & Sohn. 58 Seiten. Preis 4 M.

Svensson erörtert in überzeugender und lebendiger Weise die Möglichkeit und die Vorteile der intensiven Landwirtschaft unter Vermeidung der Viehzucht. Das Heftchen stellt einen lehrreichen Versuch dar, die Landwirtschaft den zukünftigen sozialen Forderungen besser anzupassen als bisher. Der Krieg hat allerdings für diese Bestrebungen einen argen Rückschlag gebracht, andererseits ergibt er aber auch zahlreiche neue Gesichtspunkte, die bei Neuorientierungen dieser Art nicht unberücksichtigt bleiben dürfen. — Zollinger versucht die zahlreichen Beobachtungen über Gesteinstemperaturen in den Alpentunneln zusammenzufassen und etwaige Gesetzmäßigkeiten abzuleiten, die für zukünftige Tunnelbauten von Wichtigkeit sind. Er gibt interessante Einblicke in die Wärmeverhältnisse der Erdoberfläche, in den Verlauf der Geoisothermen, in die lokalen Variationen der geothermischen Tiefenstufen sowie in die Methoden zur Bewältigung der Wärme bei Tunnelbauten. — Offermann gibt eine Übersicht über die chemischen, physikalischen und geologischen Verhältnisse der norddeutschen Erdöllager, wobei er die Notwendigkeit systematischer Bohrungen und konzentrierter Arbeitsweise der zersplitterten Gesellschaften betont, um eine gründlichere Ausbeute zu erzielen.

P. [3035]

Die mathematische Ausbildung der Architekten, Chemiker und Ingenieure an den deutschen technischen Hochschulen. Von Dr. Paul Stäckel. Mit einem Schlußwort zu Band IV von P. Stäckel. Leipzig 1915, B. G. Teubner. XIV u. 195 Seiten. Preis geh. 6,80 M.

Das vorliegende Heft 9 dient zum Abschluß von Band IV (*Die Mathematik an den technischen Schulen*) der Abhandlungen über den mathematischen Unterricht in Deutschland, veranlaßt durch die Internationale mathematische Unterrichtskommission, herausgegeben von F. Klein. Es interessiert, wie die bereits erschienenen Abhandlungen, zunächst die Mathematiker an den technischen sowohl als auch an den allgemeinen Schulen, um gleichzeitig aber auch weiteren Kreisen nutzbringend zu sein. Die sachliche Darstellung des umfangreichen Stoffes gestattet einen Einblick in ein Unterrichtswesen, das sich noch in dauernder Umgestaltung befindet und ein weitgehendes Interesse verbürgt, so daß die geleistete reiche Arbeit die ihr zustehende Beachtung finden dürfte.

Voigt. [3184]

*) *Deutsche Levantezeitung*, 16. März 1918, S. 149.

**) *Chemiker-Zeitung* 1918, S. 85.