

PROMETHEUS

ILLUSTRIERTE WOCHENSCHRIFT ÜBER DIE FORTSCHRITTE
IN GEWERBE, INDUSTRIE UND WISSENSCHAFT

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

Nr. 1601

Jahrgang XXXI. 40.

3. VII. 1920

Inhalt: Biologische Betrachtungen über die Nashörner. Von Dr. ALEXANDER SOKOLOWSKY, Hamburg. Mit vier Abbildungen. — Erdöl in Vorderasien. Von H. FEHLINGER. — Rundschau: Die Wünschelrute. Von Dr. W. PORSTMANN. — Sprechsaal: Zum Beweise des pythagoreischen Lehrsatzes. — Notizen: Die Anfänge der Probierkunst und die ältesten deutschen Probiervorschriften. — Über eine farblose Form des Quecksilberjodids. — Sonnenfinsternis und Funkentelegraphie.

Biologische Betrachtungen über die Nashörner.

VON DR. ALEXANDER SOKOLOWSKY,
Direktorialassistent am Zoologischen Garten in Hamburg.

Mit vier Abbildungen.

Die großen Säugetiere, wie Löwen, Tiger, Elefanten und Nashörner, haben von jeher das Interesse weiter Kreise wachgerufen, da die Schilderungen der Abenteuer bei dem Zusammentreffen mit ihnen und ihre Erlegung durch eingeborene oder europäische Jäger reich an packenden Erlebnissen sind. Nur wenige Leser haben sich aber mit der Naturgeschichte dieser Tiere eingehender beschäftigt, obwohl dieselbe nach den verschiedensten Richtungen hin großes Interesse bietet. Besonders interessante Aufgaben gewährt der Forschung die Biologie der Nashörner (*Rhinocerotidae*). Diese gewaltigen Geschöpfe haben, obwohl sie noch in der Gegenwart in einer Anzahl von Arten verschiedene Länder der Alten Welt bevölkern, die Blüte ihres Geschlechtes hinter sich. Wie aus der Vorwelt noch übriggebliebene Kolosse ragen diese ungeschlachten Riesen unter den Tieren in die Fauna der Gegenwart hinein. Es sind bisher 26 ausgestorbene Formen der Nashörner bekannt geworden, während die Zahl der lebenden nur 7 Arten und Unterarten beträgt.

Gleich dem Mammut weidete auch das mit dichtem Wollpelz bekleidete Nashorn der Eiszeit die Nadelhölzer Sibiriens ab. Unter dem Einfluß der damals herrschenden Kälte hatten sich diese mächtigen Dickhäuter ein Wollkleid angelegt, während ihre heutigen Verwandten, die in den Tropen der Erde heimisch sind, eine nackte Haut zur Schau tragen. Nur eine Art unter den rezenten Formen, das auf Sumatra heimische Sumatra-Nashorn (*Dicerorhinus sumatrensis*, Cuv.), läßt ein Haarkleid erkennen, das in Form von vereinzelt stehenden schweinsborstenartigen schwarzbraunen Haaren den ganzen Körper überzieht. Ob es sich hier um einen

ererbten Überrest aus altersgrauer Vorzeit oder um einen Neuerwerb unter besonderen, uns noch unbekanntem Lebensbedingungen handelt, ist zur Zeit nicht zu entscheiden.

Ein biologisch eigenartiges Gepräge zeigen in der heutigen Säugetierwelt die lebenden Nashornformen. Als typische Merkmale ihrer Wesensart tragen sie auf den zu einem Knochenpolster verdickten Nasenbeinen ein oder zwei hintereinander stehende Hörner, von denen das vorderste am längsten ausgebildet ist. Außerdem hat sich ihre Haut anzerartig verdickt und hüllt den großen, schwerknöchigen Körper entweder ohne beträchtliche Faltenbildung ein, oder aber es bilden sich tiefe Falten, wodurch die Körperteile wie Schilde voneinander abgetrennt erscheinen. Nur in den Faltenfurchen ist die Haut dünner, so daß dort eine Beweglichkeit ermöglicht ist.

Es fragt sich nun, welchen biologischen Zweck die Faltenbildung bei ihrer Entstehung hatte, und woher es kommt, daß einer Anzahl von Arten diese letztere nicht zukommt. Um diese Fragen beantworten zu können, muß zunächst die Verbreitung der Nashörner und sodann die Natur ihrer Heimat in Untersuchung gezogen werden, denn es ist anzunehmen, daß bei der Ausbildung der Unterschiede in der Beschaffenheit der Haut die Lebensverhältnisse der Umwelt in Betracht kommen. Was zunächst die Verbreitung anlangt, so ergibt sich, daß die gepanzerten Formen das indische Festland sowie die Malaische Halbinsel und Sumatra bewohnen.

Die ausgeprägteste Panzerung zeigt das indische Nashorn (*Rhinoceros unicornis*, L.) (Abb. 91), das nur ein Horn trägt und sich unter allen Nashörnern durch die scharfe Abgrenzung der Schilde auszeichnet. Es ist ein gewaltiges Geschöpf von fast 4 m Länge, dessen kräftig und plump gebauter Körper ein Gewicht von 2000 kg erreicht. Seine Verbreitung erstreckt sich vom Fuße des Himalaja von Nepal an bis

nach Assam. Seine Tage sind leider gezählt, denn die Zahl der noch lebenden Exemplare ist nicht besonders groß. Der Berliner und Hamburger Zoologische Garten besaßen jahrelang je ein prächtiges Exemplar dieser Art, und Karl Hagenbeck erhielt vor einigen Jahren vor dem Weltkrieg vier jugendliche Tiere, deren genaue Beobachtung mir als Beamter des Tierparks ermöglicht war. Im indischen Nashorn hat die Panzerung dieser Tiergruppe ihre höchste Ausbildung erreicht. Ihm schließt sich als kleinere Form das auf Java heimische Java-Nashorn (*Rhinoceros sondaicus*, *Desm.*) an. Bei ihm ist die Hornbildung kürzer, auch soll das Weibchen kein Horn tragen. Eine besondere Eigentümlichkeit dieses Tieres ist es, daß die Hautbuckel je eine oder mehrere kurze, schwarze Borsten tragen, ein Charakter, der als

dische Nashorn ist demnach als die höchst ausgebildete Art des indischen Formenkreises dieses Tiergeschlechtes aufzufassen, das im Laufe seiner Entwicklung einen scharf ausgeprägten, in Schilde zerfallenden Hautpanzer gewann, die Hornbildung aber auf die Einzahl reduzierte.

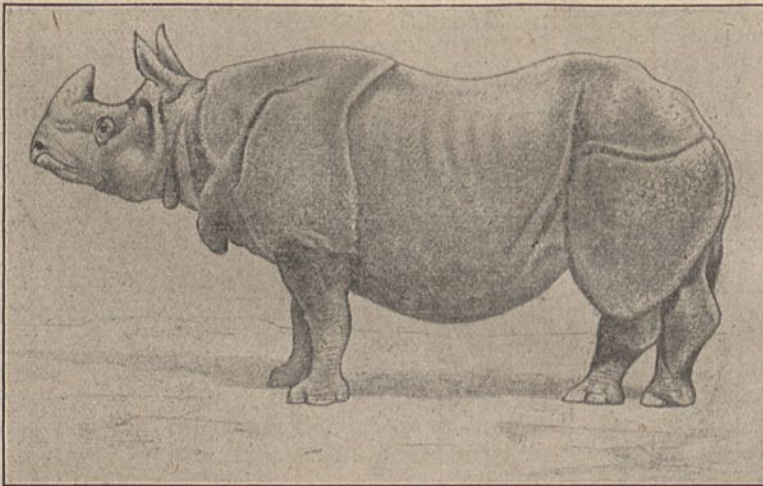
Der Aufenthalt dieser Nashörner ist der Wald. Sie durchstreifen entweder einzeln oder zu wenig Exemplaren vereinigt die dichten Urwäldungen ihrer tropischen Heimat, wobei sie möglichst wasserreiche Gebiete bevorzugen. Sie finden sich daher in sumpfigen Gegenden, in der Nähe von Flüssen und Seen mit buschigen Ufern. Nach Art der Schweine suhlen sie sich gern und sind befähigt, mit ihrem schweren, dickgepanzerten Körper durch das dichteste Pflanzengewirr des tropischen Urwaldes zu gelangen. Sie haben sich demnach in ihrer Panzerbildung

und in ihrem Körpergewicht als Durchbrecher des Urwaldes ausgebildet. In diesem Lichte betrachtet erscheinen Panzer, Körpergewicht und Größe dieser Tiere als Anpassungsmerkmale an ihren heimischen Aufenthalt. Auch das Horn bietet bei diesem Durcharbeiten durch das Pflanzengewirr vortreffliche Dienste, obwohl es auch als Verteidigungswerkzeug großen Raubtieren gegenüber aufzufassen ist.

Einen anderen Charakter lassen die afrikanischen Nashörner erkennen. Ganz abgesehen von ihrem Unterschied in der Bezahnung,

zeigen sie eine völlig glatte, haarlose Haut, die nur an der Übergangsstelle von Hals und Leib gefaltet ist, so daß sie weder in Schilde noch in Gürtel eingeteilt erscheint. Obwohl es sich bei ihnen ebenfalls um große, mächtige Tiere handelt, machen sie dennoch einen schlankeren Eindruck, da ihnen der die Formen verhüllende schwere Panzer fehlt. Es werden von ihnen zwei Formen unterschieden, die sich im wesentlichen durch ihre ihnen eigentümliche Schnauzenbildung unterscheiden. Während nämlich die eine Form, das Spitznashorn (*Diceros bicornis*, *L.*) (Abb. 92), durch eine spitz vorgezogene Oberlippe, die durch einen fingerförmigen Fortsatz zum Greifen befähigt, ausgezeichnet ist, läßt die andere, das Stumpfnashorn (*Ceratotherium simum*, *Burch.*) (Abb. 93), eine breitmäulige Oberlippenbildung erkennen. Man hat beide Formen aus diesem Grunde sowie auch anderweitiger abweichender anatomischer Merkmale halber, wie ihre lateinischen

Abb. 91.

Indisches Nashorn. *Rhinoceros unicornis*, *L.*

Überrest eines früheren ausgedehnteren Haarkleides zu deuten ist, wodurch das Tier gewissen Anklang an das bereits erwähnte Sumatranashorn erkennen läßt.

Eine entschieden weniger ausgeprägte Gliederung des Hautpanzers zeigen die Halbpanzernashörner (*Dicerorhinus*), zu denen die letztere Art und das auf Borneo heimische Nashorn zu rechnen sind. Ich halte diese Formen für die Überreste der ältesten Nashörner und bin der Meinung, daß sich aus deren Ahnen die indischen Festlandsformen entwickelt haben. Sie sind bedeutend kleiner als diese und zeichnen sich durch eine Doppelnashornbildung aus. Entsprechend der Inselnatur ihrer Heimat haben sich diese Tiere nicht in der Größe entwickelt wie die Formen des kontinentalen Indiens, auch haben sie sich unter dem Einfluß der insularen Isolierung noch manchen altertümlichen Zug in der Organisation bewahrt, der an die Vorfahren der jetzt lebenden Formen erinnert. Das in-

Bezeichnungen bekunden, als Vertreter besonderer Nashornarten voneinander abgetrennt. Die größte Form, und unter den Nashörnern die größte Art überhaupt, ist das Stumpfnashorn, das nicht selten eine Länge von 5 m erreicht. Beide Formen tragen je zwei Hörner, das Stumpfnashorn hat längere, aber schmalere Hörner. Bei einem Exemplar dieser Art wurde ein Vorderhorn von 1,56 m Länge beobachtet. Das Spitznashorn verbreitet sich über den Süden, Westen und Osten Afrikas und zeigt namentlich im Innern und Osten dieses Erdteils noch heute eine ausgedehnte Verbreitung. Man hat verschiedene geographische Varietäten dieser Form beschrieben. Zu einer solchen gehört auch die als Schirati-Nashorn beschriebene Varietät, von der zwei jüngere prachtvolle Exemplare in den Hagenbeck'schen Tierpark nach Stellingen gelangten (Abb. 94). Das Stumpfnashorn, welches früher in Südafrika sehr verbreitet war, galt eine Zeitlang für beinahe ausgestorben. In neuester Zeit wurde seine Existenz in der Lado-Enklave, im Gebiet des oberen Niles, überraschenderweise nachgewiesen. Lebend gelangte aber bisher niemals ein Exemplar dieser Form nach Europa.

In der Lebensweise unterscheiden sich das Spitz- und das Stumpfnashorn wesentlich voneinander. Obwohl sie beide buschreiche Gebiete

Abb. 92.

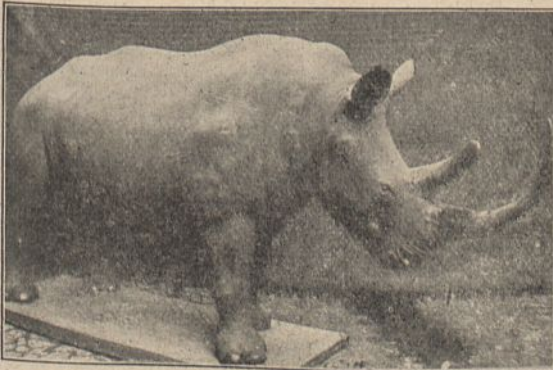


Kopf eines Spitznashorns. *Diceros bicornis*, L.
Aus dem dermatoplastischen Atelier des Herrn Johannes Umlauff in Hamburg.

mit ihnen erreichbaren Wasseransammlungen, und wenn es auch nur Tümpel sind, bevorzugen, finden sie sich dennoch auch in trockenen Gebieten. Das Spitznashorn nährt sich von Baumzweigen und Blättern, die es mit seinem fingerförmigen Oberlippenfortsatz geschickt abzupfen versteht, das Stumpfnashorn erweist sich dagegen als Grasfresser, der mit seiner breiten Oberlippenbildung auf den Steppen seiner Heimat das Gras abweidet. Von besonderem Interesse ist es dabei, daß die Gemütsart der beiden afrikanischen Nashornformen ganz verschieden

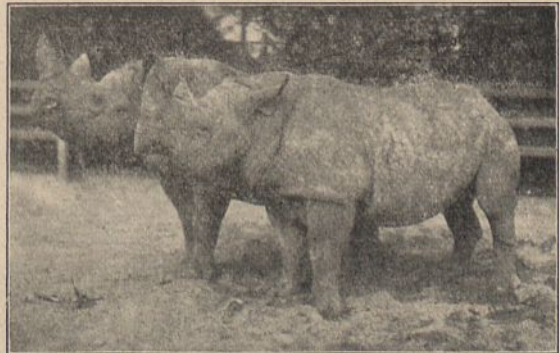
ist, und es ist wohl als sicher anzunehmen, daß dieser Unterschied mit ihrer verschiedenartigen Nahrung zusammenhängt. Während nämlich das Spitznashorn ein äußerst leicht erregbares und in seiner Erregung blindwütiges Ungetüm ist, erweist sich das grasweidende Stumpfnashorn als weit harmloser. Es fragt sich nun, was der Grund gewesen ist, daß diese beiden Nashornformen, die entschieden den primitiver organisierten indischen Nashörnern gegenüber als die stammesgeschichtlich jüngeren anzusprechen sind, keine solche Panzerung wie ihre asiatischen Verwandten aufweisen. Da sie den letzteren gegenüber in ihren Lebensgewohnheiten weit mehr als diese die offene Landschaft bevorzugen, muß angenommen werden, daß die dadurch bedingte größere Bewegungsfreiheit im offenen

Abb. 93.



Stumpfnashorn. *Ceratothrium simum*, Burch.
Aus dem dermatoplastischen Atelier des Herrn Johannes Umlauff in Hamburg.

Abb. 94.



Schirati-Nashörner des Hagenbeck'schen Tierparks in Stellingen.

Gelände den für das Walddickicht entstandenen Panzer hinfällig machte. Zwar ist auch ihre Haut stark und dick gebildet, da diese Tiere den Aufenthalt in dornigem Steppengebüsch lieben und dadurch vor Verletzungen der dornigen und stacheligen Vegetation geschützt werden.

Die besonders lange Hornform des Stumpfnashorns scheint bei erster Betrachtung nicht mit seiner gutmütigeren Sinnesart in Einklang zu stehen. Bei genauerer Besichtigung dieser Hornbildung ergibt sich aber, daß diese auffallende Verlängerung und Verschmälerung des Hornes als eine Überbildung, bedingt durch den Nichtgebrauch, aufzufassen ist, während der starke, stämmige und weit kürzere Bau des Hornes des Spitznashorns diesem als Waffe wie auch als Werkzeug beim Abbrechen von Baumzweigen zustatten kommt. Darin stimmen die afrikanischen Nashörner mit ihren indischen Verwandten überein, daß sie sich im Pflanzengewirr ihres Aufenthaltsraumes Wechsel anlegen, wobei ihnen ihre massige Gestalt und ihr schweres Körpergewicht zum Durchbrechen des Dickichts wesentliche Dienste leisten.

Die Biologie der Nashörner zeigt uns demnach interessante Einblicke in ihre Entstehungsgeschichte und eröffnet uns ein Verständnis für die Umwandlungen in Körpergestalt, Lebensweise und Seelenleben, die diese Tiere im Wandel der Jahrtausende bis auf die Gegenwart durchgemacht haben.

[4903]

Erdöl in Vorderasien.

VON H. FEHLINGER.

Die Kenntnis des Vorkommens von Erdöl in Vorderasien wie auch seine Nutzbarmachung reichen weit in das Altertum zurück. Schon das vor etwa 6000 Jahren entstandene Gilgamesch-Epos berichtet aus Babylonien von der Verwendung von Asphalt zur Dichtung von Schiffen, und das Izdubar-Epos erzählt von einem nordbabylonischen König, daß er als Kind in einem mit Erdpech verschlossenen Kistchen den Fluten des Euphrat anvertraut wurde; dieses Vorkommnis wurde später in die Moses-Sage übernommen. Die Sumerer benutzten Bitumen für Bauzwecke aus der Gegend von Hit am Euphrat. Ein sumerischer Herrscher soll um 2600 vor unserer Zeitrechnung ein Tongefäß hergestellt haben, das sich heute im Britischen Museum befindet; daran sind Stücke von Lapislazuli mit Bitumen befestigt, um Tieraugen darzustellen. Diese Anwendung ist auch anderweitig bezeugt. In den Ruinen von Engurs Tempel wurden Alabastervasen mit geometrischen Bitumenornamenten gefunden, und nicht weit davon Tongefäße mit Zeichen in Bitumen. In Babylonien

waren der Ton des alluvialen Schwemmlandbodens und Erdpech die natürlichen Baustoffe. Mächtige quadratische Formen aus Ton wurden an der Sonne gebacken und mit Erdpech gegen die Feuchtigkeit haltbar gemacht; es wurden auch Ziegel gebrannt, die mit Asphaltmörtel verbunden ein sehr festes Mauerwerk gaben. Beim Bau von Brücken, Straßen und Staudämmen für die Bewässerungsanlagen wurde ebenfalls ein Asphaltmörtel verwandt. Von Herodot wissen wir ferner, daß man die Wände und Türen der Häuser zum Schutz gegen die Witterung mit Erdöl bestrich. Aus späterer Zeit ist die Nutzung des Erdöls vielfach bezeugt.

Wie Schweer in seinem ausgezeichneten Buch *Die türkisch-persischen Erdölvorkommen* (Hamburg 1919) zeigt, ist in der Technik der Erdölgewinnung und -verwendung in Mesopotamien und Westpersien seit Jahrtausenden keine wesentliche Veränderung eingetreten. Deshalb war auch der Umfang der Erzeugung stets gering. Das durch primitive Destillation gewonnene einheimische Petroleum hat nur für die unmittelbare Umgebung der Quellen und vereinzelt auf den Märkten der Nachbarschaft Bedeutung. In Bagdad und Mosul war vor dem Krieg das heimische Petroleum gegenüber dem ausländischen Petroleum, das schon wegen der Blechkisten gern gekauft wird, die man zu erstaunlich vielen Zwecken verwenden kann, längst nicht mehr konkurrenzfähig. Außer der Verwendung von Erdöl und Asphalt als Heiz- und Leuchtmittel gibt es noch heute sehr vielseitige andere Verwendungsarten, von denen besonders die Anwendung als Hautsalbe für die Kamele erwähnenswert ist. Zum Bau der für den Euphrat und Tigris so charakteristischen runden Fahrzeuge (Goffa) wird Erdpech verwendet, von dem ein Teil in den Handel kommt, denn die Fahrzeuge werden ebenso wie die auf dem oberen Tigris üblichen Schlauchflöße (Kelleks) nach ihrer Talfahrt zerlegt.

Allem Anschein nach sind die vorderasiatischen Erdölvorkommen die reichsten der Erde, besonders jene in Südpersien und Mesopotamien. Nach den Versuchsbohrungen zu urteilen, übertrifft das Erdölgebiet des westpersischen Irak adjami allein an Reichhaltigkeit und Güte das Ölgebiet von Baku.

Geologisch bilden die mesopotamisch-persischen Erdölvorkommen eine Einheit; sie erstrecken sich mit Unterbrechungen über fast 2000 km in der nordwestlich-südöstlichen Streichrichtung der iranischen Randketten. Die geographische Verbreitung der Stellen natürlichen Zutagetretens von Erdöl und Asphalt weist hier zwei Zonen besonderer Dichte der Fundstellen auf: die mesopotamische Zone mit Hit, Gajara, Kerkuk, Mendeli u. a. und die persische Ölzone am Karun (Provinz Arabistan).

Die Lage der mesopotamisch-persischen Erdölvorkommen im Bereich der mächtigen von Nordwest nach Südost streichenden iranischen Randketten ist denen von Galizien im Karpathenvorland außerordentlich ähnlich. Hier wie dort liegen die Erdölgebiete in den niedrigen, dem Hauptzug des Gebirges vorgelagerten und in der Regel mit ihm parallel verlaufenden Berg- und Hügelreihen in der Abdachung des Gebirges nach der Ebene zu.

Am Karun haben die Engländer im Maidan-i-Naftunfeld, östlich von Schuschter, Quellen von erstaunlichem Reichtum erschlossen. Lange bevor man in die Nähe von Maidan-i-Naftun kommt, finden sich untrügliche Anzeichen des Vorhandenseins von Erdöl. Ein kleiner Fluß der Gegend führt große Mengen Erdöl und verbreitet einen durchdringenden Geruch von Schwefelwasserstoff. In seiner Umgebung wächst auf weite Strecken weder Gras noch Strauch. Trotz dieser äußeren Anzeichen hat es lange gedauert und große Geldmittel erfordert, bis die Lagerstätte glücklich gefunden war. Nordöstlich von Ahwas, bei Wais, befinden sich ebenfalls ergiebige Quellen, ferner wird seit alters in der Ebene von Kirale in den Bakhtiaribergen ziemlich viel Erdöl gewonnen. In den Bergen östlich von Karun und im Flußgebiet des Dscheraka kommen zahlreiche Erdölquellen und Lager von Salz und Schwefel vor, und zwar in der Gegend von Ram Hormus und Schardin. Auch an anderen Orten des Karungebiets ist Erdöl nachgewiesen worden.

Dieses Erdölvorkommen in der Provinz Arabistan setzt sich fort durch die Provinzen Farsistan und Laristan in einer ganzen Reihe von Vorkommen an der Küste des Persischen Golfs und im Innern, die sich wahrscheinlich durch das südliche Persien weiter nach Mekran und Beludschistan hinziehen.

Außer dem erwähnten ausgedehnten mesopotamisch-persischen Erdölgebiete gibt es in Vorderasien eine ziemliche Anzahl vereinzelter Vorkommen, besonders von bituminösen Kalken und Asphalt in Syrien, ferner in Nordpersien eine über 600 km lange Ölzone südlich vom Kaspischen Meer. Ob diese geologisch zu den Vorkommen von Baku und Tscheleken im Kaspischen Meer gehört, und welches die Gesamtzusammenhänge innerhalb des Faltungssystem der Gebirge sind, die das iranische Hochland umrahmen, ist mit Sicherheit nicht zu sagen. Nach Tietze besteht ein geologischer Zusammenhang mit Baku nicht.

Durch die Untersuchung von Schweer sind etwa 182 Fundstellen von Erdöl und Asphalt an 96 verschiedenen Orten im ganzen vormaligen Gebiet der Türkei und Persiens, ohne die Vorkommen in Nordpersien und am Roten Meer, festgestellt. Davon entfallen 77 an 24 verschie-

denen Orten auf Mesopotamien, und 62 an 29 verschiedenen Orten auf die übrige Türkei ohne Arabien.

Die vielfache Verwendbarkeit des Erdöls, ganz besonders seine Eignung für den Betrieb von Schiffsmotoren, verleiht den mesopotamisch-persischen Erdölvorkommen große weltwirtschaftliche Bedeutung. Ihre Ausbeutung wird allerdings gewissen Schwierigkeiten begegnen, die hauptsächlich in der ungünstigen Verkehrslage und der unwirtlichen Landesnatur begründet sind. Bisher kommt erst das persische Öl für die Ausfuhr in Betracht. Solange die Produktion der Felder noch gering war, beförderte man das Öl in Tankschiffen den Karun hinunter nach der Insel Abbadan, die man wegen ihrer günstigen Lage am Schatt-el-Arab für den Bau der Raffinerie und der Verladestelle gewählt hatte. Nachdem die Produktion durch die Springer im Maidan-i-Naftun-Felde einen sehr großen Umfang angenommen hatte, kam für den Öltransport nur noch eine Rohrleitung in Betracht, die Ende 1911 fertiggestellt wurde. Es wird auch eine Eisenbahn bis Disful (225 km) gebaut, die ganz bedeutenden technischen Schwierigkeiten begegnet. Die günstigsten Verschiffungspunkte in dem immensen Gebiet sind zur Zeit erstens Mohamerah am schiffbaren Karun (Nebenfluß des Schatt-el-Arab) und zweitens die beiden Golfhäfen Bushähr und Kischem. Die nördlichsten Quellen in der Provinz Kermanschah dürften erst in Frage kommen, wenn Eisenbahnen dort eine billige Abfuhr des Öles ermöglichen.

In Mesopotamien liegen die Verhältnisse für die Erschließung besonders wegen der größeren Entfernung der Ölfelder vom Meer wesentlich ungünstiger. Die Maßnahmen für den Transport hängen von den Ergebnissen der Versuchsbohrungen ab. Zunächst werden die Ölfelder wegen ihrer großen Entfernung von der Küste ausschließlich dem Bedarf des Landes dienen. Stellt sich heraus, daß sie so ergiebig sind, daß die Kosten sich lohnen würden, dann wäre an den Bau einer Rohrleitung zur Küste zu denken.

[4880]

RUNDSCHAU.

Die Wünschelrute.

Ein jeder hat sich irgendeinmal mit dem geheimnisvollen Wesen der Wünschelrute befaßt, sei es daß er verblüfft war, als man an einer Stelle Wasser fand, die der Rutengänger vorher bestimmt hatte, daß er von ihren Wunderleistungen gelesen oder gehört hat, daß er Leute kennt, die „empfindlich“ sind, oder daß er selbst etwas in sich „verspürt“. Uralt schon

ist die Sage von der Rute. Aberglauben, Okkultismus, Spiritismus, Wissenschaft haben sich in den verschiedensten Zeiten mit ihr befaßt. Eine geheimnisvolle Kraft kann ihr kein Mensch absprechen, nämlich, daß sie unter den schwierigsten Bedingungen es versteht, immer wieder die Aufmerksamkeit der Menschen auf sich zu lenken. Den schärfsten Zusetzungen seitens der Wissenschaft ist sie entwichen und sie lebt fröhlicher denn je. Nicht eine Eigenschaft der Rute ist es, sondern eine des Menschen, glanz gleich welcher Art, ob eine psychologische, physiologische, physische. Die Rute selbst ist jedenfalls unwesentlich. Früher mußten es Ruten bestimmter Holzart, bestimmten Alters, bestimmter Form sein, die unter ganz bestimmten Verhältnissen (bei Neumond zu Mitternacht usw.) mit ganz bestimmten Messern geschnitten und — die Hauptsache — heimlich mit einem Sonntagskind dem Pfarrer zur Taufe gebracht wurden. Heute befaßt sich die Mystik mit weit stichhaltigeren Voraussetzungen. Die Rute ist nur Mittel zum Zweck, sie selbst ist völlig unbeteiligt, sie kann aus Holz oder Metall sein, die oder jene Form haben, ja sie kann bei besonderen Menschen sogar ganz wegfallen. Diese „empfinden“ ohne jedes äußere Hilfsmittel. Früher fand man Wasser mit ihr und Gold. Dann fand man lauter Dinge, die Wert für den Menschen haben: Erze, Erdöle, Mineralien, Wasser usw. Doch war dies dem Ansehen der Rute nur schädlich, denn die wertvollen Dinge wechseln zu sehr, und warum sollte man bald dies bald jenes unbedingt finden. Dieser mehr durch den Wunsch als durch Tatsachen begründete Wechsel wurde wissenschaftlich gedeutet: man fand geologische Gegensätze oder ähnliches. Das Wasserfinden wurde auch begrifflich angefochten, da man sich klar wurde, daß das Grundwasser ja überall vorhanden ist und die alten Vorstellungen von Wasseradern ausnahmsweise im Gebirge wohl bisweilen zutreffen mögen, aber auch da nicht allgemein am Platze sind. Gut, man fand dann eben Strömungen im Grundwasser, ihre Richtung und Stärke. Heute findet man Kali, Nickel.

Alle bisherigen einwandfreien Versuche mit Rutengängern lassen einen bestimmten Schluß nicht zu. Man kann durch kein Experiment — ein solches ist beliebig oft wiederholbar — nachweisen, daß irgend etwas auf Erden vorhanden ist, dem gegenüber der Mensch mit oder ohne Rute sich in der von den Verfechtern der Hypothese angenommenen Weise verhielte.

Alle Vertreter des Glaubens flüchten sich in die verwickeltesten Winkel menschlichen Könnens und Wissens, um die Möglichkeit der Wünschelrute darzulegen und abzuleiten und die Rute von ihrem Dasein als Wunsch in der Vorstellung des Menschen zu einer wenigstens

mit Gedanken faßbaren Theorie zu befördern. Der geistige Kampf um die Rute ging und geht mit schärfsten Waffen. Sobald sich ihre Vertreter wissenschaftlicher Begriffe zur Erklärung bedienen, werden sie jedesmal aus dem Feld der Tatbestände mit bestem Erfolg zurückgedrängt in das Reich des Okkultismus mit seinen Möglichkeiten, die ebenso unbegrenzt wie unwirklich sind. Die Wissenschaft, auch die Psychologie, verlangt das Experiment als Prüfstein. Was waren die Röntgenstrahlen, die Radioaktivität, Emanation, Kristallgitter und die vielen weit fremdartigeren Dinge, als die Wünschelrute sein würde, sie alle ließen sich zweifellos nachweisen und ihr Platz in der Wissenschaft war gesichert. Es ist merkwürdig: all diese neuen Dinge wurden in kürzester Zeit bis zu großer Klarheit erkannt und durch die feinfühligsten Experimente erforscht; vorher waren sie völlig fremd und unbekannt. Kein Mensch sagt heute ein Wörtchen gegen sie. Der Wünschelrute gelingt das nicht; obwohl sie seit undenklichen Zeiten im Wunsche besteht, wurde sie noch von niemand entdeckt.

Alle nur denkbaren Zweige der Wissenschaft sind mobil gemacht worden, um der Rute zum Leben zu verhelfen. Der Geologe machte die älteren Anschauungen zunichte, indem er darauf hinwies, daß physikalische und chemische Unterschiede unter der Erdoberfläche sich nicht durch diese hindurch nach außen bemerklich machen, außer durch die Wirkung auf den Pflanzenwuchs und auf die Gestaltung der Erdoberfläche. Neuestens ist erkannt, daß Dichteunterschiede unter der Oberfläche durch das physikalische Pendel wahrgenommen werden können, aber das müssen schon ganz erhebliche Dichtegegensätze sein; sie sind außerdem nicht an bestimmte Stoffe gebunden. Diese Pendelversuche wurden nicht im mindesten angezweifelt, obwohl sie ebenfalls ein Neugebiet sind. Ihre Entdecker haben das Neue uns zweifelsfrei nachgewiesen, ohne lange Theorien und Hypothesen zu gebrauchen. Der Physiker ist seither der meist Interessierte an der Wünschelrute, er ist ihr größter Feind, denn er vermochte sie nie auch nur an einem Zipfelchen zu erwischen. In der letzten Zeit befassen sich auch Ärzte — nicht bloß Ärzte für den Seelenzustand der Menschen — mit der Wünschelrute; sie fahren schweres Geschütz auf, indem sie den Spannungszustand der Streck- und Beugemuskeln im Arme in den Hypothesenkreis einführen, mit dem Spannungs- und Gleichgewichtszustand der Wünschelrute in Zusammenhang bringen und nun auf das ganze gespannte System jene angenommenen Strahlungen wirken lassen, die den Rutenausschlag bedingen. Und dann spielen alle jene Schlagbegriffe eine Rolle: Großhirnrinde, Witte-

rungen, Strahlungen, reflektorische Vorgänge, ideomotorische Bewegungen, Psychophysik, bipolare Differenzierungen usw. „In der Wünschelrute kann man eine Vorrichtung sehen, sicher nur eine von vielen, die es möglich macht, die von der Witterungssphäre her angeregten kaum merklichen Muskelreflexe zu sammeln, auf einem Hebel zu übertragen und so ins Bewußtsein treten zu lassen. Damit ist einem sonst zur Stummheit verurteilten Hirnteile die Sprache wiedergegeben, wie etwa ein durch Schlaganfall der willkürlichen Sprache völlig beraubter Kranker schließlich auf anderem Wege, etwa durch die Schrift, mit der Außenwelt in Verbindung treten kann.“ Wunsch, Hypothese, Vermutung, Tatsache, das alles wirbelt in diesen kühnen Gedankengebäuden durcheinander.

Es hat jederzeit eine derartige Fülle von Vorstellungen gegeben, wenn es sich darum handelte, eine neue unerklärliche Erscheinung mit bekannten Tatsachen in Einklang zu bringen. Zahllos sind die Versuche, die Nordlichter zu erklären, das Wesen der Meteore aufzudecken, den Zusammenhang zwischen toter und lebender Materie zu finden usw. In all diesen Fällen verbindet dieser gebildete Vorstellungsweg aber eine Tatsache (Nordlicht, Meteor, Leben) mit dem großen Komplex unserer Weltanschauung. Bei der Wünschelrute wird aber nicht eine Tatsache, sondern gelinde gesagt nur eine Möglichkeit in dieser Weise an unsere Anschauung herangebracht. Denn von dem Vorhandensein einer Wirkung der Rute oder ihres Schlägers ist noch nirgends ein einwandfreies zwingendes Zeugnis abgelegt worden. Wir streifen hier das Gebiet der Erkenntnislehre. Die Hypothese hat sich als fruchtbares Forschungsmittel erwiesen, um durch vermutungsweise Ergänzungen gesicherter Tatsachen neue Forschungen und Erweiterung unseres Wissens anzuregen. Knüpft man durch Hypothese an die Wünschelrute allerlei derartige Ergänzungen, so zieht man sich den Boden unter den Füßen weg, denn man erweitert nicht eine Tatsache, sondern einen Wunsch durch die Hypothese. Wissenschaftliche Forschungsmittel sucht man okkulten Zwecken dienstbar zu machen. Erst einmal das zweifelsfreie Experiment dieser „Medien“, dann ist die Theorie, die Erklärung am Platze. Aber überall, wo den Medien, seien es Rutengänger, spiritistische Medien oder ähnliche empfindsame Menschen, mit logisch haltbarem Verfahren psychologischer, medizinischer, physikalischer oder sonstiger Art nähergetreten wurde, da versagten sie. Bis heute ist die Wünschelrute geblieben, was sie war, ein Wunsch, ein Streben, ein Ziel, ein Götzenbild des Menschen. Es ist verfehlt, weit hergeholte Theorien der Verwirk-

lichung des Wunsches dienstbar machen zu wollen, die Wünschelrute hängt deswegen nach wie vor in freier Luft. Nur von Tatsache zu Tatsache lassen sich gangbare Brücken bauen.

W. Porstmann. [4520]

SPRECHSAAL.

Zum Beweise des pythagoreischen Lehrsatzes. (*Prometheus* Nr. 1508, S. 452, 1515, S. 47, 1529, S. 159 und 1541, S. 255.) Die in Nr. 1508 (Jahrg. XXIX, Nr. 51), S. 452 angegebene Figur zum pythagoreischen Lehrsatz stammt von Henry Boad. Sie findet sich zuerst in dem Buche „*Der pythagoreische Lehrsatz mit 32 Beweisen*“ von Johann Hoffmann, Mainz 1819/1821. Danach ist eine Veröffentlichung erfolgt in „*Sechsendvierzig Beweise des Pythagoreischen Lehrsatzes*“ von Jury Wipper, deutsch von F. Graap (H. Barsdorf, Berlin 1911). Der dazugehörige geometrische Beweis ist ohne weiteres aus der bekannten Figur ersichtlich. A. Streich. [5087]

NOTIZEN.

(Wissenschaftliche und technische Mitteilungen.)

Die Anfänge der Probiervorschritten und die ältesten deutschen Probiervorschritten werden von Prof. Dr. B. Neumann in *Metall und Erz* (1920, H. 7) ausführlich behandelt.

Als ältester Zweig der chemisch-technischen Analyse ist die Probiervorschritten anzusehen. In den ersten Versuchen ahmte man die Verhüttungsverfahren im kleinen nach, sich ein Bild von der Reinheit der Metalle oder vom Metallgehalt der Erze zu verschaffen. Im Altertum stellte man solche Versuche „auf trockenem Wege“ an, wenn man eine Reinigung oder Scheidung von Edelmetallen vornehmen wollte.

Von Agatharchides von Knidos (130 v. Chr.) erfahren wir manches von der Goldreinigung ägyptischer Goldseifen. Man setzte zu dem Waschgold in Tontiegeln Blei, Kochsalz, Zinn, Spreu oder Gerstenkleie, verschmierte den Deckel des Tiegels und ließ ihn nach fünftägigem Erhitzen erkalten. Das dem Golde entzogene Silber wird als Chlorsilber verflüchtigt oder geht in die Schlacke. Strabo beschreibt nach Posidonius die Reinigung des spanischen Goldes durch alauhaltige Erde. Theophrastus (372 bis 287 v. Chr.) wollte Gold mit Kochsalz, Soda und Styteria (alauhaltige Substanz mit Eisenvitriol) reinigen. Plinius (23—79 n. Chr.) glaubte auch Gold durch Blei reinigen zu können. Er gibt auch schon Reinheitsgrade verschiedener Goldsorten an mit $\frac{1}{10}$, $\frac{1}{9}$, $\frac{1}{8}$ Silber (gallisches Gold mit $\frac{1}{36}$ Silber). Daraus ist zu ersehen, daß ihm damals schon die quantitative Goldprobe bekannt gewesen sein muß. Noch Albertus Magnus (1193—1280) beschreibt ähnliche Methoden. Nach ihm werden die dünnen Goldblättchen mit einem Pulver von Ruß, Salz, Mehl vermischt und so lange stark erhitzt, bis sich feines Gold zeigt. Der deutsche Mönch Theophilus Presbyter aus dem Paderbornischen bringt in einen Tiegel schichten-

weise Gold und ein mit Harn angefeuchtetes Gemisch aus zwei Teilen Ziegelmehl oder rotem Ton und einem Teil Salz. Das wird einen Tag und eine Nacht erhitzt. Dreimal soll derselbe Vorgang ausgeführt werden, dann soll die Masse gewaschen und getrocknet werden. Auf einer Wage wird dann der Abgang der Verunreinigung festgestellt. Hier haben wir die erste Angabe über das quantitative Probieren. Derselbe Mönch erwähnt auch die Goldscheidung durch Schwefelzusatz.

Erst im Mittelalter tritt die Goldscheidemethode durch Scheidewasser (Salpetersäure) auf, nachdem im 13. Jahrhundert erst die Herstellung dieser Säure geglückt war: 1433 soll in Goslar die Gold-Silberscheidung durch Salpetersäure ausgeführt worden sein. Beschrieben ist dies von Biringuccio (1540) und Agricola (1556) worden.

In der „*Offenbarung der verborgenen Handgriffe*“ aus dem Anfang des 17. Jahrhunderts eines Basilius-Thöle wird die Goldreinigung durch Scheidung unter Zuhilfenahme von Antimon empfohlen.

Uralt ist die Bestimmungs- und Reinigungsmethode für Gold und Silber der sogenannten Kupellation. Durch sie wurden die großen Silbermassen des Altertums in Kleinasien und Spanien gewonnen. Mathesius sagt in seiner „*Sarepta oder Bergpostill*“ 1578 von der Silbergewinnung der Israeliten: „wie der spruch Jeremiae 6 klerlich ausweist/yren ertzen bley zugesetzt vnd fürgeschlagen/und die silber übers bley gestrichen/vnd darnach durchs geblase im feuer wider von den wercken geschieden.“ Im Leydener Papyrus aus dem 1. Jahrhundert n. Chr. wird uns die älteste Nachricht über die Anwendung der Kupellation für Probierzwecke. Genauere Angaben über die Kupellation macht nochmals der deutsche Mönch Theophilus Presbyter. Wie es Theophilus beschreibt, so wird es heute fast noch genau so gemacht. Die wie Muffelöfen gebauten Öfen sind zum ersten Male am Anfang des 16. Jahrhunderts abgebildet worden.

Die ersten Anleitungen zur Probierkunst sind das „*Probierbüchlein*“ (1510), das „*Probierbüchleyn zu Gotteslob*“ (1524), das „*Probierbuch aller Sächsischen Ertze*“ (1531) und ein Probierbüchlein, das 1534, 1546, 1549 ohne Angabe des Verfassers von Steyner in Augsburg gedruckt worden ist. In Agricolas Buch „*Von Bergwerk*“ (1557) ist das Probieren und Scheiden zum ersten Male ausführlich behandelt worden. Die Verfahren sind bei ihm systematisch geordnet. Es werden Bestimmungsmethoden für Blei, Kupfer, Zinn, Quecksilber und Eisen gebracht. Beachtenswert ist auch das 1577 erschienene Buch von Lazarus Ercker: „*Aula subterranea, Beschreibung aller fürnehmsten mineralischen Ertz- und Bergwerksarten*“. Probiermethoden auf Kupfer findet man erstmalig bei Agricola (1556). Der Verfasser fand nun in einer Bilderhandschrift aus dem Jahre 1482 die ersten Vorschriften über Kupferscheidungen im sogenannten „*Mittelalterlichen Hausbuche*“. Es sind nicht nur die ältesten bekannten Kupfer-Probiervorschriften, sondern überhaupt die ältesten Kupferprobierhandschriften in deutscher Sprache. Es werden Ätzkalien und Flußmittel erwähnt, ebenso die Verwendung von Glasgalle, Schwefelantimon, Eisenfeile. Man schmilzt Kupfererze mit Glasgalle, Schwefelantimon, Ätzkali, Eisenfeile und Kupfer zusammen. Durch Eisen und Kupfer wird Schwefelantimon entschweifelt. Antimon zieht bei Edelmetallen an. Es werden schon Vor-

schriften zur Verbleiung der Kupfererze für Probierzwecke gegeben. Hdt. [5068]

Über eine farblose Form des Quecksilberjodids berichtet G. Tamman in der *Zeitschr. f. anorgan. u. allgem. Chemie*, Bd. 109, 1920, S. 213. Das Quecksilberjodid tritt bekanntlich in zwei Modifikationen auf, der roten tetragonalen und der gelben rhombischen. Von den anderen Jodiden der natürlichen Gruppe im engeren Sinne treten Kadmiumjodid und Zinkjodid nur in je einer farblosen Modifikation auf. Nimmt man an, daß die Moleküle des gelben und roten Quecksilberjodids zueinander in der Beziehung der Polymerie oder Isomerie stehen, so darf nach Analogie mit dem farblosen Kadmium- und Zinkjodid auch eine farblose Modifikation des Quecksilberjodids sowie weiterhin auch die Existenz von gefärbtem Kadmium- und Zinkjodid vermutet werden. Die Existenz des farblosen Quecksilberjodids konnte Tamman auf folgende Art nachweisen. Er erhitzte 10—30 g Quecksilberjodid in einem langen Glasrohr auf etwa 200—300° und führte das offene Ende des Rohres in eine Vorlage, in der der Druck plötzlich auf 0,1 Atmosphären erniedrigt wurde. Dabei kondensierte sich der Dampf des Quecksilberjodids weder in der gelben noch roten Modifikation, sondern als farblosere Schnee, der allerdings in wenigen Sekunden nach seiner Ablagerung auf der Glaswand der Vorlage eine rosarote Färbung annahm, die sich nach wenigen Minuten in das Rot des roten Quecksilberjodids verwandelte. Bei hinreichend tiefer Abkühlung würde sich die farblose Modifikation wohl längere Zeit vor der Umwandlung in die rote schützen lassen. F. H. [4936]

Sonnenfinsternis und Funkentelegraphie. Der hemmende Einfluß des Tageslichtes auf die Übermittlung Hertzscher Wellen ist bekannt, die Zeichen der Funkentelegraphie können bei Nacht viel leichter und auf größere Entfernungen übermittelt werden als am Tage. Gelegentlich der Sonnenfinsternis vom 28. Mai 1919 haben nun General Ferrie, der Leiter der Militär-Funkentelegraphie in Frankreich, und M. Perron auf der Funkenstation Meudon interessante Untersuchungen über den Einfluß der Sonnenfinsternis auf die Übermittlung funkentelegraphischer Zeichen angestellt, durch deren Ergebnisse ein solcher Einfluß klar nachgewiesen erscheint. Auf der Station Meudon wurde ein Empfangsapparat auf die funkentelegraphische Station der Insel Ascension abgestimmt, die nördlich von St. Helena im atlantischen Ozean liegt, und die Zeichen von Ascension konnten in der Nacht in Meudon deutlich gehört werden, am Tage dagegen nicht. Als nun die vollständige Verfinsternung der Sonne eintrat, als der Mondschatten die Linie Ascension-Meudon passierte, da wurden die Zeichen von Ascension wieder deutlich in Meudon wahrgenommen. Ihre Lautstärke nahm mit der Abnahme der Sonnenfinsternis ab, und mit Beendigung der Sonnenfinsternis war wieder, genau wie sonst am Tage, die funkentelegraphische Verbindung zwischen Meudon und Ascension unterbrochen*). C. T. [4927]

*) *Journal Télégraphique*, Bd. 43, S. 96.

BEIBLATT ZUM PROMETHEUS

ILLUSTRIERTE WOCHENSCHRIFT ÜBER DIE FORTSCHRITTE
IN GEWERBE, INDUSTRIE UND WISSENSCHAFT

Nr. 1601

Jahrgang XXXI. 40.

3. VII. 1920

Mitteilungen aus der Technik und Industrie.

Apparate- und Maschinenwesen.

Eine Vorrichtung, die Elektrizitäts- und Gasmeßab-lesungen unnötig macht. Bei Elektrizitäts- und Gaswerken u. ä. ist bekanntlich zur Messungsvornahme und Zahlungserholung ein besonders weitläufiger und kostspieliger Apparat erforderlich, der viel Personal verlangt. Ein Schwede, Ingenieur Gustafsson, hat nun eine Erfindung gemacht, die diese Arbeit auf ein Mindestmaß einschränkt durch Anwendung einer geeigneten Vorrichtung, welche die für die Kontrolle nötigen Operationen auf schnellere und zuverlässigere Art ausführt.

Die Vorrichtung ist dazu bestimmt, entweder mit Gas- oder Elektrizitätszählern zusammengebaut zu werden oder besonders für sich angeordnet zu werden. Im ersteren Falle wird die Kraft vom betreffenden Messer mit Vorteil auf mechanischem Weg übergeleitet, im letzteren Falle auf elektrischem Wege mit Stark- oder Schwachstrom. Auf der Vorderseite der Vorrichtung befindet sich ein Zeigerwerk, das ständig die Kosten für den Verbrauch in Kronen und Öre angibt, und in der Vorrichtung befindet sich ein zweites Zeigerwerk, das sich gleichförmig mit dem auf der Vorderseite sichtbaren bewegt. Das letztere ist mit Drucktypen versehen. Da also der Abnehmer ständig sich selbst von den Verbrauchskosten überzeugen kann, so ist besondere Ablesung und Benachrichtigung unnötig. Die Geldeinhebung erfolgt durch einen Kassierer, der nur eine Umdrehung mit einer mitgebrachten Kurbel an der Vorrichtung vorzunehmen hat. Es fallen dann zwei Empfangsbestätigungen aus der Vorrichtung heraus, von denen die eine der Abnehmer, die andere der Kassierer erhält. Gleichzeitig wird die Summe auf einem Kontrollstreifen in der Vorrichtung abgestempelt. Dieser Streifen ist weder für den Abnehmer noch für den Kassierer zugänglich. Bei der Kurbelumdrehung wird das Zeigerwerk auf Null zurückgestellt. Daraus erhellt, daß eine Ablesung unnötig ist, ebenso eine Ausrechnung der Summe, Herausschreibung der Rechnung, Nachrechnung usw. Das Personal braucht nur aus dem Kassierer und bedeutend eingeschränktem Kontorpersonal zu bestehen. Die Empfangsbestätigung, welche der Apparat herausgibt, zeigt die Nummer des Messers, Monat, Tag und Jahr der Einkassierung und die Summe in Kronen und Öre ebenso wie die Nummer der Empfangsbestätigung, den Namen des Kraftlieferanten, den Einheitspreis für Gas und Elektrizität wie auch die Empfangsbestätigung. Die Empfangsbestätigungen haben keinen Vordruck.

Außerdem ergeben sich noch folgende Vorteile: Der Kunde kann mit Leichtigkeit selbst den Verbrauch

prüfen und hierbei feststellen, inwieweit Fehler in der Leitung vorhanden sind (Erdeleitungsfehler), ob Lampen in Nebenräumen brennen bleiben usw., und er hat also die Möglichkeit, schneller als bisher für Abhilfe zu sorgen. Für die Elektrifizierung von Einzelanwesen, welche jetzt sich sehr ausbreitet, wird die Vorrichtung durch Erleichterung der Geldeinhebung von großer Bedeutung werden.

Die Erfindung, welche an Genauigkeit und Verlässigkeit nichts zu wünschen übrig läßt, wird durch eine Gesellschaft in Malmö in Verbindung mit einem der größten schwedischen Geldunternehmen vertrieben. Mit einigen großen englischen und amerikanischen Firmen des einschlägigen Gebietes schweben Verhandlungen wegen Ausnützung der Erfindung. In den meisten Kulturländern ist Patent nachgesucht.

Dr. S. [4858]

Bauwesen.

Eine neue schwedische Bauweise zur Verbilligung der Bauten. Die gewaltig emporgetriebenen Kosten im Bauwesen haben eine ganze Reihe neuer Bauverfahren hervorgehoben zu dem Ziele, die Kosten auf eine vernünftige Höhe herabzudrücken. Der Erfolg dieser Erfindertätigkeit war aber gering. Die Verbilligung wurde erkaufte durch Nachlaß an der Haltbarkeit des Baues und an dem Vermögen des Wandmaterials, Feuchtigkeit und Wärme zu isolieren. Diese Nachteile sollen nun bei einer von der schwedischen A.-G. Termit-Beton in Södertälje nach dem Verfahren von Ingenieur L. Ljungberg erfundenen Bauweise, bei welcher Zementziegel und Beton als der einzige oder wesentliche Baustoff in Wand- und Dachkonstruktionen angewendet wird, vermieden sein. Das Verfahren hat das Versuchsstadium überschritten und steht vor der Anwendung in großem Maßstabe.

Die Anwendung von Beton als Baustoff ist schon verhältnismäßig alt. Die bisher verwendeten Verfahren haben sich jedoch nur auf gewisse besondere Zwecke beschränkt, und wo zum Beispiel Zementziegel zur Ausführung von Wänden verwendet wurden, mußten sie mit anderem kostspieligen Material ergänzt werden, um die nötige Isolierung gegen Wärme und Feuchtigkeit zu erzielen. Ljungberg hat hierfür Luft zu Hilfe genommen. Eine Wand nach seinem Verfahren besteht aus drei Schichten auf die Kante gestellter und mit Betonmasse vergossener Zementziegel. Zwischen jeder Schicht bleibt ein 3—4 Zoll breiter Hohlraum. Um vollständige Haltbarkeit zu erreichen, wird die Ziegelschicht mit quergehenden teergebrann-

ten Verstärkungseisen zusammengebunden. Die Anwendung von teergebranntem Eisen beruht auf der durch Versuche festgestellten Erfahrung, daß dasselbe nicht die Feuchtigkeit leitet, was für die Zuverlässigkeit des Verfahrens von größtem Wert ist. Die Wände in einem nach dem Termitverfahren aufgeführten Hause sind also buchstäblich durch das ganze Haus hindurch hohl. An keiner Stelle dürfen die verschiedenen Ziegelschichten miteinander in Berührung kommen. An den Tür- und Fensteröffnungen werden die Hohlräume mit Holz oder anderen feuchtigkeitsisolierenden Stoffen ausgefüllt.

Ein Probekonstruktion, eine Villa, wurde schon ausgeführt, und zwar in der regnerischsten Herbstzeit. Keinerlei Feuchtigkeit ist zu bemerken. Die Beheizung ist nicht teurer als in einem völlig massiv ausgeführten Hause. Und dabei kostete das Haus etwa die Hälfte dessen, was in jetziger Zeit ein gleiches massiv hergestelltes Haus kostet. Dabei erfolgte aber die Herstellung der Zementziegel noch von Hand. Wenn einmal Maschinenbetrieb vollständig eingerichtet ist, können die Kosten noch bedeutend herabgedrückt werden. Patentschutz ist in einer großen Anzahl von Ländern nachgesucht oder schon gewonnen. Auch das Ausland interessiert sich lebhaft für das Verfahren, und es schweben Verhandlungen mit dem Ausland wegen Überlassung des Patentrechtes für gewisse Gebiete. Besonders in den durch den Krieg verheerten Teilen von Belgien und Frankreich ist das Interesse für das neue Verfahren sehr groß.

Dr. S. [4859]

Schiffbau.

Die Bewährung der norwegischen Betonschiffe. Während man in England und Amerika mit den Betonschiffen nicht besonders zufrieden ist, sind die Erfahrungen der norwegischen Reedereien, die seegehende Betonschiffe in Betrieb genommen haben, recht günstig. Etwa ein Dutzend größerer norwegischer Betonschiffe mit Motorantrieb haben im Jahre 1919 zahlreiche Reisen gemacht. Besonders ist für längere Reisen das Motorschiff „*Askelad*“ verwendet worden, das erste norwegische Fahrzeug von 1000 t Tragfähigkeit, das einer Firma in Christianssand gehört und zwei Motoren mit 320 PS. hat. Das Schiff ist im vorigen Jahre auf einer Reise von Frankreich nach England an der französischen Küste auf Sandbänken gestrandet. Die Strandung erfolgte bei sehr schwerem Wetter, so daß man ohne weiteres damit rechnen mußte, daß das Schiff auf den Sandbänken zertrümmert werden würde. Ein hölzernes Schiff wäre ohne weiteres auseinandergebrochen, ein stählernes wahrscheinlich auch. Das Schiff lag einen vollen Tag auf den Sandbänken und blieb dem Seegang ausgesetzt. Als der Sturm vorüber war, konnte man keinerlei Beschädigung am Schiffskörper feststellen. Man grub nun durch die Sände eine Rinne nach dem tieferen Wasser, und als das Schiff dann bei Flut aufschwamm, konnte man es mit Hilfe der eigenen Motoren wieder in tieferes Wasser fahren. Diese Erfahrung scheint zu beweisen, daß Beton an Festigkeit jedem anderen Baumaterial überlegen ist, was die Freunde des Betonbaues immer behauptet haben.

Stt. [4863]

Landwirtschaft, Gartenbau, Forstwesen.

Palmenhauspflege*). Bei dem Kohlenmangel ist es nicht leicht, Palmenhäuser in Ordnung zu halten. Wo ein Palmenhaus mit kühleren Temperaturen zufrieden sein muß, ist mit großer Vorsicht zu gießen und zu spritzen, da jede unnötige Feuchtigkeit im Winter Kühlung herbeiführt. 20—22° sind als Dauertemperatur einzuhalten. Trockene Luft begünstigt andererseits das Ungeziefer und ist für die Atmung der Pflanzen höchst schädlich. Sind die Palmen und tropischen Nutzpflanzen ausgepflanzt, so hält sich die Bodenfeuchtigkeit durch Spritzen schon gleichmäßig. Stehen die Pflanzen in Kübeln, so ist die Bodenfeuchtigkeit genauer Beachtung zu unterziehen. Kalter Luftzug ist sehr schädlich und unbedingt zu vermeiden. Spillerndes Treiben rührt von allzu großer Wärme und unregelmäßiger Lüftung her. Die Mauerluftkanäle sind an der windfreien Seite des Nachts zu öffnen. Wenn Putz und Mauerwerk im Innern recht schweißaufnehmend sind, so ist dies ein Vorteil, sie geben die Feuchtigkeit dann gleichmäßig wieder ab. Kieswege sind aus gleichem Grunde Betonwegen vorzuziehen.

P. [4843]

Kraftquellen und Kraftverwertung.

Wasserkrafterzeugung bei der Wasserversorgung und Abwasserbeseitigung. Bei der Wasserversorgung unserer Städte sowohl wie bei der Beseitigung ihrer Abwässer handelt es sich um ganz bedeutende Wassermengen, die auch meist ein ganz beträchtliches Gefälle besitzen. Aus Seen, Flußläufen oder Grundwasserströmen muß durch die Pumpwerke der Wasserversorgungsanlagen das Wasser in Hochbehälter gehoben werden, aus denen es dem tiefer liegenden Stadtverteilungsrohrnetz zufließt. Nach dem Gebrauch fließt die ganze Wassermenge aus den Häusern, Fabriken und sonstigen Verbrauchsstellen in die Rohre der Abwässerkanalisation und muß aus diesen, vermehrt um die große Menge der Niederschlagswasser, vielfach wieder hochgepumpt werden zur Verteilung auf Rieselfelder oder Abwasserkläranlagen, da verhältnismäßig selten eine direkte Abführung der Abwässer in Flußläufe mit natürlichem Gefälle möglich ist. Große Wassermassen und ein- bis zweimaliges bedeutendes Gefälle, was läge da wohl näher als die Ausnutzung zur Gewinnung von Wasserkraft, und in der Tat ist der Gedanke einer derartigen Ausnutzung der Wasserversorgungs- und Abwasserbeseitigungsanlagen auch schon mehrfach erörtert worden, wenn er auch erst in unserer an Kohlen und Energie so armen Zeit erhöhtes Interesse findet. Bei Wasserversorgungsanlagen, bei denen sich die Kraftgewinnung deswegen besonders günstig gestalten läßt, weil die Wasserfassung und die den Turbinen das Wasser zuführenden Leitungsrohre für Zwecke der Wasserversorgung schon vorhanden sind, während sie beim Bau von Wasserkraftwerken ad hoc sehr hohe Baukosten verschlingen, ist denn auch mehrfach das Gefälle des Gebrauchswassers schon zur Krafterzeugung ausgenutzt worden. Die Wiener Wasserleitung gibt beispielsweise aus 6 verschiedenen Kraftwerken insgesamt 1079 Kilowatt in das städtische Kraftnetz ab**), und wenn die gesamte

*) Möllers deutsche Gärtnerzeitung 1919, S. 243.

**) Zeitschr. f. d. gesamte Turbinenwesen 1919, Heft 27.

jährliche Krafterzeugung dieser Wasserversorgungsanlagen im Jahre 1916/17 auch nur 3,2% der in den städtischen Elektrizitätswerken erzeugten Leistung betrug, so gestaltet sich diese Kraftlieferung, abgesehen von der schon oben angedeuteten, verhältnismäßig billigen Erzeugung infolge sehr billiger Anlagekosten der Werke, schon um deswegen besonders vorteilhaft, weil, entsprechend dem fortwährend fließenden Strome des Gebrauchswassers, die Maschinen dauernd voll belastet laufen, was bekanntlich bei Dampfkraftwerken nicht möglich ist, deren Stromerzeugung infolgedessen durch schlechte Ausnutzung der vorhandenen Maschinen erheblich verteuert wird. Auch die städtischen Abwässer Münchens sollen beim Ausbau der Isarwasserkraft zur Kraftgewinnung ausgenutzt werden, indem man sie, nach vorheriger Reinigung durch Fischteiche, dem Flußlauf der Isar zuführt*) und so deren Wassermenge in solchem Maße vermehrt, daß man auf einen Kraftgewinn von 1600 PS. rechnen kann. Noch erheblich größere Kräfte würde man aber z. B. gewinnen können, wenn man — der Plan ist auch nicht neu — die Abwässer von Groß-Berlin, die heute auf die ausgedehnten Rieselfelder hinaufgepumpt werden, etwa auch nach vorheriger Reinigung durch Fischteiche oder andere Abwässerkläranlagen, durch einen großen Kanal der um 40—50 m tiefer als Berlin liegenden Oder zuführen und kurz vor dem Eintritt in dieselbe in einem Wasserkraftwerk ausnutzen würde. Und so dürften sich noch aus den Wasserversorgungs- und Abwässerbeseitigungsanlagen mancher unserer Städte mit — wenigstens soweit die Wasserversorgungen in Frage kommen — Aufwendung verhältnismäßig geringer Mittel bedeutende Wasserkraft gewinnen lassen, wenn man sich die Anlagen und die Verhältnisse, unter denen sie arbeiten, etwas näher ansieht. Für die Abwässerbeseitigung dürfte dabei der Gewinn nicht außer Acht gelassen werden, der sich aus dem Freiwerden der Rieselfelder ergeben würde, die jetzt große, aber nur sehr schlecht ausgenutzte und gesundheitlich nicht ganz unbedenkliche Flächen beanspruchen, die als Bau- oder Siedlungsland einen sehr hohen Wert besitzen müßten, zumal sie in unmittelbarer Nähe der Großstädte liegen. Wir suchen allenthalben nach billigen Kraftquellen, da sollten wir doch auch an der Wasserversorgung und der Abwässerbeseitigung etwas weniger achtlos vorübergehen als bisher, da sie Kräfte bergen, die durchweg viel billiger sind, als die neu auszubauende Wasserkraft.

Bst. [4840]

Bodenschätze.

Gewinnung von Blei, Silber und Zink in Burma. Nach *Metall und Erz* befinden sich im östlichen, gebirgigen Oberburma bei Bawdwin reiche Blei-, Silber- und Zinkerze. Silberhaltiger Bleiglanz und Zinkblende mit geringer Beimengung von Kupferpyrit sind in der Hauptsache die in Frage kommenden Erze. Wahrscheinlich hat man die Bawdwin-Erze schon vor Christi Geburt, nach Aktenmaterial sicher seit 1500 ausgebeutet, wie auch Stollen, Halden und sonstige Überreste beweisen. An Bleimengen sind in den Schlacken 115 000 t enthalten, die man jetzt gewinnt. Jetzt baut man das sogenannte „Chinaman-Erzlager“ ab. Es enthält 50% Blei, 25% Zink, 50 Unzen Silber.

*) Vgl. *Prometheus* Nr. 1592 (Jahrg. XXXI, Nr. 31), Beibl. S. 122.

Die Bleiproduktion betrug 1909 5030 t und steigerte sich bis 1917 bis 16 962 t. Ganz gewaltig hat sich die Silberproduktion gehoben, von 44 300 Unzen im Jahre 1910 auf 1 550 557 Unzen im Jahre 1917. Vor dem Kriege gingen die Zinkerze zur Verhüttung nach Deutschland und Belgien. Während des Krieges baute England selbst Zinkhütten, die aber eingingen. 1917 baute man eine Zinkhüttenanlage nach Indien. Darin werden gegen 10 000 t Zink im Jahre gewonnen.

Hdt. [4837]

Abbau der großen Torfmoore im Oberharz. Nach der *Z. f. prakt. Geol.* will man, um dem Brennstoffmangel abzuhelfen, die großen Torfmoore im Oberharz zwischen Torfhaus und Brockengipfel und an den Seilerklippen abbauen. Torf ist dort in fester, ausgiebiger Menge und sofort verwendbar vorhanden. Man hat sich überzeugt, daß die Torfmoore keinen Einfluß auf die Harztalsperren ausüben.

Hdt. [4835]

Kohlenlager in Britisch-Indien. 25 englische Meilen von der Burma-Bahnlinie in den nördlichen Shanstaaten sind ausgedehnte Kohlenvorkommen aufgefunden worden.

Hdt. [4834]

Kohlenlager in Argentinien. Bis jetzt mußte sich Argentinien vollständig mit ausländischen Kohlen versorgen. Jetzt hat man in Vorderargentinien in Marayes bei San Juan reiche Kohlenlager gefunden, die deshalb doppelt wertvoll sind, weil ganz in der Nähe des Vorkommens die Northern Argentine Railway vorbeiführt.

Hdt. [4833]

Wirtschaftswesen.

Goldreserven der neutralen Länder. Nach einer Zusammenstellung in der *Lagerstätten-Chronik der Preuß. Geol. Landesanstalt* betragen die Reserven, verglichen mit den Beständen vom 30. 6. 14 in Reichsmark zum Friedenskurs:

	30. 6. 14 Mill. M.	30. 12. 18 Mill. M.	Zunahme Mill. M.
Schweden	118,891	323,380	204,489
Norwegen	59,262	137,108	77,846
Dänemark	92,330	220,564	128,234
Schweiz	143,493	338,415	194,922
Holland	273,074	1172,040	898,966
Spanien	433,785	1818,333	1384,548

1914 betrug die Weltproduktion 675 949 kg, das sind für 1,89 Milliarden Mark. Danach hätten die neutralen Länder die gesamte Weltproduktion von 1 ½ Jahren an sich gerissen.

Hdt. [4845]

BÜCHERSCHAU.

Einführung in die mathematische Behandlung der Naturwissenschaften. Von W. NERNST und A. SCHÖNFLIES. Neunte vermehrte und verbesserte Auflage. 445 S. mit 86 Abb. München und Berlin 1919. R. Oldenbourg. Preis geh. 15,50 M.; geb. 19 M. und 10%.

Theoretische Grundlagen der praktischen Hydraulik. Von DANCKWERTS, Geh. Baurat. 36 S. Text und 18 Tafeln Atlas. Hannover 1920, Schmorl & v. Seefeld Nachf.

Die Prinzipie der Dynamik. Von Dr. CLEMENS SCHÄFER. 76 S. mit 6 Fig. Berlin und Leipzig 1919. Vereinigung wissenschaftlicher Verleger Walter de Gruyter & Co. Preis geb. 8,50 M.

Polargeometrie. Von Dr. Ernst Barthel. 96 S. mit 23 Fig. Berlin, 1919, Leonhard Simion Nfg. Preis 4,50 M. (16. Band der Bibliothek für Philosophie).

Die „Einführung in die mathematische Behandlung der Naturwissenschaften“ ist ein in weiten Kreisen bekanntes und geschätztes Werk, dessen Inhalt weit über den Rahmen seines Titels hinausgeht. Es ist zunächst eine sehr klar geschriebene Einführung in die höhere Mathematik überhaupt, bei welcher das Interesse für die rein mathematischen Ausführungen außer durch die belebte und fesselnde Darstellung noch weiter durch die Anwendungsbeispiele aus dem Gebiet der Naturwissenschaften, insbesondere der Chemie erhöht wird. Jeder Studierende und jeder Ingenieur wird das Buch bei seinen Studien und in der Praxis mit Vorteil zur Hand nehmen, wenn es gilt, technische Probleme mathematisch zu behandeln. Daß das Buch bereits in neuer Auflage erscheint, beweist, daß es in Fachkreisen sehr geschätzt wird.

Die „theoretischen Grundlagen der praktischen Hydraulik“ sollen einen kurzen Überblick dieses Fachgebietes geben. Das Buch ist ein Leitfaden für 12 Vorlesungen und ist als solcher, d. h. als eine Ergänzung der Vorlesungen, aufzufassen und zu bewerten. Für den Selbstunterricht ist es seiner kurzen Darstellungsweise wegen weniger geeignet, wohl aber kann es dem Ingenieur zur Auffrischung seiner Kenntnisse auf diesem Gebiet gute Dienste leisten.

Die „Prinzipie der Dynamik“ sind besonders für den Physiker geschrieben und setzen eine eingehende Kenntnis der höheren Mathematik voraus. Der Zweck des Buches ist, zu zeigen, wie die verschiedenen Prinzipie der Dynamik sich auseinander entwickeln und miteinander zusammenhängen. — Besonders eingegangen ist auf das Prinzip der kleinsten Wirkung mit Rücksicht auf die Einsteinsche Gravitationstheorie, und auf die Hamilton-Jacobischen Theorien mit Rücksicht auf die Quantentheorie. Zahlreiche Literaturhinweise erleichtern das Auffinden der grundlegenden Arbeiten, auf welchen dieses Buch aufgebaut ist.

In der „Polargeometrie“ sucht der Verfasser in allzu großer Kürze die Grundlage einer neuen Geometrie des unendlichen Raumes darzustellen, welchem er eine „polare“, d. h. symmetrische oder dualistische“ Struktur zuweist. Auf 95 Seiten werden 93 Abschnitte behandelt, und es ist klar, daß es sich dabei nur um kurze Ausführungen über zum Teil sehr weitgehende Behauptungen handeln kann, die den Leser nicht immer befriedigen. Es wäre wünschenswert, wenn der Verfasser dieses außerordentlich umfangreiche Gebiet etwas eingehender behandeln würde. Die kleine Schrift gibt dem Mathematiker und dem Philosophen vielseitige Anregung, gerade weil man manchmal den Darstellungen und Folgerungen Barthels nicht ohne weiteres zustimmen kann. E. T. B. [5018]

Geschlechtskrankheiten und Ehe. Von Univ.-Prof. Dr. von Notthafft-München. Berlin, Max Hesse's Verlag. Preis geb. 2,75 M.

Geschlechtsbestimmung und Geschlechtsverwandlung. Zwei gemeinverständliche Vorträge von Paul Kammerer. Mit 16 Abb. Wien 1918, Moritz Perles. Preis 4 K.

Bei der aktuellen sozialen Forderung nach allgemeiner Aufklärung auf dem Gebiete des Geschlechtslebens sind neben den jetzt vielfach geschaffenen Spezialausstellungen Bücher wie das oben genannte besonders zu bewerten. Notthafft bietet nicht nur eine der üb-

lichen Schriften, sondern eine leichte Übersicht über das gesamte Problem der Sozialhygiene auf sexuellem Gebiete überhaupt, die auch dem Laien unbedingt die ganze Tragweite dieser brennenden sozialen Frage nahebringt. Vf. gibt verwendbare Anregungen, gesetzliche Richtlinien, (Anmeldung der Geschlechtskranken durch die Ärzte bei den Sanitätsbehörden), die eine organisierte Wohlfahrt auf dem Gebiete der Sozialethik möglich machen. Ganz besonders ist es zu begrüßen, daß er das bisher einseitige Mittel eines allein für die Frau strengen Sittenkodexes nicht als bewährt anerkennt, sondern dafür eintritt, daß die sexuellen „Rechte“ des Mannes stark beschränkt werden müssen. Mit Hinblick auf diese Anschauung des Vf. dürfte allerdings einem großen Teil seiner Leserschaft seine unverkennbar ablehnende Stellungnahme zur Frauenbewegung unverständlich sein, ist es doch gerade die letztere, die mittels der von ihr angestrebten Hebung des geistigen Niveaus der Frau im allgemeinen, gesellschaftliche kulturelle Ansichten, die eine Verfeinerung der Beziehungen zwischen Mann und Weib verbürgen, fördert.

Kammerer legt in seiner Schrift die Ergebnisse biologischer und physiologischer Forschungen über die Entstehung des männlichen oder weiblichen Menschen in klarer und gemeinverständlicher Form dar. Bei der soziologischen Auswertung solcher Forschungen tritt Vf. nicht für eine willkürliche Geschlechtsbestimmung seitens der Eltern für ihre Kinder — nach seiner Ansicht wäre dieselbe für die Wissenschaft erreichbar — ein, indem er einerseits auf die ersten Gefahren willkürlicher Mittel für den Staat, andererseits auf die immer wieder erwiesene, die Geschlechterzahl ausgleichende Vorsehung der Natur hinweist. Die an Tieren vorgenommenen Experimente der Geschlechtsübertragung und Zwittererzeugung, und die sich hierbei herausstellenden geschlechtspsychologischen Wahrnehmungen werfen in ihrer Beziehung zum Menschen auch Streiflichter auf die Frage der Homosexualität.

Sg. [4785]

Georg Wegener, Der Zaubermantel. Erinnerungen eines Weltreisenden. Leipzig 1919. F. A. Brockhaus. Preis geh. 16 M., geb. in Pappband 22 M., in Ganzleinenband 26 M.

Prof. Dr. Georg Wegener, unseren Lesern wohl besonders durch Kriegsbücher bekannt, bietet hier wieder eine köstliche Gabe. „Dies Buch ist im Felde entstanden und redet doch kein Wort von Krieg.“ Deshalb ist es uns besonders lieb, denn wir wollen vom Krieg nicht mehr gerne hören, sondern uns lieber in dem Zaubermantel solcher Erinnerungen und unserer Phantasie in mehr oder weniger ferne Gegenden tragen, von schönen oder merkwürdigen Stunden uns erzählen lassen. — Erwähnt sei noch, daß außer dieser großen Ausgabe eine kleinere Ausgabe (Preis geh. 5 M.) erschienen ist. r. [4978]

Fragekasten.

Kohlenvergasung in der Erde (vgl. *Prometheus* Nr. 1588 [Jahrg. XXXI, Nr. 27], Beibl. S. 108). Das Verfahren, Kohlenlager an Ort und Stelle anzuzünden und zu vergasen, ist schon vor Jahren von mir vielfältig mündlich und von Sir William Ramsay druckschriftlich (vgl. Referat z. B. in der *Umschau*) vorgeschlagen worden. Von mir an einem brennenden Bergwerk vorgeschlagene Versuche blieben leider unausgeführt. An brennenden Halden sind Versuche beabsichtigt. Wa. Ostwald. [5016]