

PROMETHEUS

ILLUSTRIERTE WOCHENSCHRIFT ÜBER DIE FORTSCHRITTE
IN GEWERBE, INDUSTRIE UND WISSENSCHAFT

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

Nr. 1442

Jahrgang XXVIII. 37.

16. VI. 1917

Inhalt: Die Größensteigerung der Tauchboote. Von Dr. phil. HERMANN STEINERT. — Extreme Nasenbildungen bei Säugetieren. Von Dr. ALEXANDER SOKOLOWSKY, Hamburg. Mit neun Abbildungen. — Über Bau und Betrieb von Gaserzeugern. Von Ingenieur H. HERMANN. Mit sechs Abbildungen. (Schluß.) — Rundschau: Das Ernährungsproblem der Zukunft. Von Oberingenieur O. BECHSTEIN. (Schluß.) — Sprechsaal: Der Goldene Schnitt. — Notizen: Mikrobiologische Fettgewinnung. — Island. — Betrachtung des Weltalls mit dem größten Fernrohr. — Die Industrialisierung Indiens. — Der Sudan als Gummierzeuger. — Urteile von Ärzten über den Alkohol.

Die Größensteigerung der Tauchboote.

VON DR. phil. HERMANN STEINERT.

Das moderne Tauchboot kann man als ein Kind des 20. Jahrhunderts bezeichnen. Zwar sind auch vor dem Jahre 1900 bereits Tauchboote gebaut worden, ja die ersten Versuche mit Unterwasserfahrzeugen gehen sogar in die erste Hälfte des 18. Jahrhunderts zurück, wenn man von ganz primitiven Versuchen früherer Jahrhunderte absieht. Aber auch die in den neunziger Jahren des 19. Jahrhunderts gebauten Tauchboote waren nur Versuchsboote, die für kriegerische Aufgaben zunächst kaum in Frage kamen. Erst nach dem Jahre 1900 hat eine regelrechte Fortentwicklung der Tauchboote begonnen, die also in nicht viel mehr als 16 Jahren zu ihrer heutigen erstaunlichen Leistungsfähigkeit gekommen sind, zu einer Leistungsfähigkeit, die sie zu einer für den Seekrieg entscheidenden Waffe gemacht hat.

Das größte vor dem Jahre 1900 gebaute Tauchboot war der französische „Gustave Zédé“, der bereits 1893 vom Stapel lief, 48,5 m lang war und einen Wasserverdrang von 260 t aufwies. Seine Maschinen leisteten bereits 720 PS. Aber da man in jener Zeit noch keine größeren Ölmotoren bauen konnte, das Schiff vielmehr mit Elektromotoren und einer umfangreichen Akkumulatorenbatterie ausgerüstet werden mußte, so war sein Aktionsradius außerordentlich gering, und es konnte trotz seiner bedeutenden Größe nur für eine Hafenverteidigung in Frage kommen.

Die gleiche Größe wie bei diesem französischen Boot ist erst 10 Jahre später allgemein erreicht worden. Die ersten Tauchboote, die in verschiedenen Ländern in den ersten Jahren des 20. Jahrhunderts gebaut wurden, waren durchweg weniger als 200 t groß. Das kleinste halbwegs brauchbare Tauchboot, das 1901 in Ruß-

land am Schwarzen Meer erbaut wurde, war der „Peter Koschka“, der eine Länge von 16 m und einen Wasserverdrang von nur 24 t aufwies. Er hatte eine Geschwindigkeit von 6,5 Knoten und besaß ein Torpedorohr. Das erste in den Vereinigten Staaten für die Kriegsmarine in Dienst gestellte Boot vom Hollandtyp, das 1896 vom Stapel lief, war 74 t groß.

Bei den ältesten Tauchbooten dachte man an Fahrzeuge, die ständig unter Wasser fahren sollten. Man hatte auch nur eine Verwendung für die Hafenverteidigung im Auge, zumal bei der geringen damals erreichbaren Geschwindigkeit ein Angriff auf schnelle Kriegsschiffe aussichtslos gewesen wäre. Erst im neuen Jahrhundert entstand allmählich in den verschiedenen Kriegsmarinen das Streben, Boote zu schaffen, welche ein längeres Stück in die See hinausfahren sollten. Damit hatte man auch bald erkannt, daß Fahrzeuge mit größerem Aktionsradius unmöglich reine Unterwasserboote sein könnten, daß sie vielmehr für den größten Teil ihrer Fahrtdauer ausgetaucht fahren und nur in der Nähe des Feindes untertauchen mußten. Als diese Erkenntnis durchdrang, wurde aus dem reinen Unterwasserboot das Tauchboot. Bei dem Tauchboot, bei dem eine größere Seefähigkeit erstrebt wurde, wählte man eine im oberen Teil mehr schiffsähnliche Form, während bei den älteren Unterwasserbooten die rein zigarrenförmige Form durchaus vorherrschte. Das frühere reine Unterwasserboot war ein Einhüllenboot, das Tauchboot wurde bald allgemein zum Zweihüllenboot. Bei jenem sind die Tanks für den Wasserballast in dem torpedoförmigen Druckkörper des Bootes untergebracht, bei dem anderen Typ dagegen außerhalb des Druckkörpers in einem größeren Umbau, der eine Art zweiter Hülle darstellt. Beim Einhüllenboot können die Tanks infolge des beschränkten Raumes nur klein sein. Das

Boot hat daher nur geringen Auftrieb, bei ausblasenen Tanks ragt nur ein kleiner Teil des Fahrzeuges aus dem Wasser hervor. Demgegenüber kann man beim Zweihüllenboot große Tanks außerhalb des Druckkörpers anbringen, die in der richtigen Form auch ein gutes Überwasserschiff, etwa wie beim Torpedoboot, ergeben, und dadurch größeren Auftrieb, einen bedeutenden Reserveverdrang und geschützten Decksraum erreichen lassen. Das Einhüllenboot mit seiner Zigarrenform ist der Erzielung einer großen Geschwindigkeit unter Wasser vorteilhaft, das Zweihüllenboot dagegen eignet sich für die Überwasserfahrt besser.

Sobald man vom reinen Hafenvorteilungstyp zum reinen Küstentyp und dann allmählich zum Hochseeboot überging, war das Streben nach einem größeren Auftrieb, nach größerer Austauschung und geschütztem Decksraum gegeben. Gleichzeitig erkannte man es als vorteilhaft, eine größere Geschwindigkeit über Wasser der hohen Geschwindigkeit unter Wasser vorzuziehen. Die Geschwindigkeit unter Wasser, die schon bei den älteren Booten 7—8 Knoten betrug, ist denn auch bis in die neueste Zeit nur auf 11—12 Knoten gesteigert worden, wogegen man die Geschwindigkeit für die Fahrt in ausgetauchtem Zustande von 7—8 auf 15 bis 18 Knoten, ja, bei einzelnen Neubauten wahrscheinlich sogar bis auf 20 Knoten erhöht hat.

Das erste Tauchboot im Gegensatz zu den früheren Unterwasserbooten war der 1899 in Frankreich gebaute „*Narwal*“, der ausgetaucht 116, untergetaucht aber 202 t verdrängte. Der Reserveverdrang beträgt bei diesem Fahrzeug also beinahe 80 v. H.

Wollte man die Tauchboote für die Küsterverteidigung oder gar für den Angriff auf hoher See verwenden, so war eine Größensteigerung unbedingt notwendig. Sie ergibt nicht nur eine größere Seefähigkeit und die Möglichkeit zu längeren Fahrten, sondern führt auch zu einer bedeutenden Erhöhung der Geschwindigkeit, zu einer Verstärkung der Armierung und zu einer Verbesserung der gesamten Leistungsfähigkeit. Erst in einem größeren Tauchboot ist eine günstige Raumaussnutzung möglich, während bei den alten Fahrzeugen von 100/200 t die Raumverhältnisse geradezu kläglich waren. Man muß bedenken, daß beispielsweise die erste Tauchbootserie der Jahre 1901 und 1902 nur eine Höhe von ungefähr $2\frac{1}{2}$ m hatte bei einer Breite von ebenfalls nicht viel mehr als $2\frac{1}{2}$ m. Es war also nur gerade mittschiffs reichlich Manneshöhe vorhanden. Die Bewohnbarkeit eines solchen Bootes war beinahe gleich Null. Einer Größensteigerung stand aber die geringe Leistungsfähigkeit der Motorenindustrie entgegen. Man hat etwa bis zum Jahre 1908 fast allgemein für Tauchboote nur Leichtölmotoren verwendet,

die einen verhältnismäßig hohen Brennstoffverbrauch haben und außerdem leicht zu Explosionen führen oder andere Unfälle zur Folge haben. Erst mit dem Übergang zu den Schwerölen, der in den meisten Marinen sogar erst nach 1910 eingetreten ist, ist die Sicherheit der Tauchboote größer geworden, konnte man auch zu immer größeren Ausführungen übergehen. Bei den Leichtölmotoren baut man auch heute nur ausnahmsweise größere Motoren als solche von etwa 300—400 PS, wogegen die Schwerölmotoren erst bei etwa 200 PS überhaupt wirtschaftlich brauchbar werden, und zurzeit bis zu 1000—2000 PS, bald aber wahrscheinlich bis zu 10 000 PS gebaut werden können. Die Möglichkeit einer Steigerung der Tauchbootgröße hing also mit den Fortschritten im Ölomotorenbau zusammen. Länder, in denen man mit dem Bau von größeren Ölomotoren nicht recht vorwärtskam, wie die Vereinigten Staaten, mußten sich in der Größe ihrer Tauchboote beschränken.

Mit der Vergrößerung der Schiffsabmessungen und des Wasserverdranges steigt in erster Linie die Seefähigkeit. Ein Boot von 100—150 t entspricht an Größe ja kaum einem Hafenschlepper, wobei dieser aber ziemlich hoch aus dem Wasser hervorragte und daher bei der Fahrt auf See einigermaßen geschützten Aufenthalt bietet, wogegen ein so kleines Tauchboot fast vollständig vom Wasser überspült wird, auch wenn es ausgetaucht fährt. Als Aufenthaltsort für die Mannschaft kommt bei einem so kleinen Boot nur der Kommandoturm in Frage, der aber nur für 2—4 Mann ausreicht. Es ist daher für die Mannschaft überhaupt nicht möglich, sich an der frischen Luft zu erholen. Will man mit einem Tauchboot längere Fahrten ausführen, so ist vor allen Dingen ein genügend hoch liegendes und breites Deck notwendig, auf dem die Mannschaft auch auf hoher See bei nicht zu schwerem Wetter hin und wieder Luft schöpfen kann. Das ist erst bei Fahrzeugen von 700 bis 1000 t möglich.

Die Größensteigerung kommt ferner der Mannschaft zugute, indem sie die Schaffung größerer Wohnräume ermöglicht. Ist der Aufenthalt der Mannschaft einigermaßen menschenwürdig, so trägt das natürlich zur Leistungsfähigkeit dieser Waffe viel bei.

Ganz gewaltig ist die Steigerung von Geschwindigkeit und Aktionsradius bei der Steigerung der Schiffsgröße. Anfänglich strebte man danach, die Geschwindigkeit unter Wasser zu erhöhen, weil man keine großen Ölomotoren, wohl aber starke Elektromotoren für die Fahrt unter Wasser bauen konnte. Man ist daher bereits 1907 oder 1908 zu einer Unterwassergeschwindigkeit von 10—11 Knoten gekommen. Bei der Steigerung der Geschwindigkeit unter Wasser wird aber ein unverhältnismäßig großer

Teil von Raum und Gewicht für die Maschinenanlage verbraucht. Bei einem Tauchboot von 250 t, das unter Wasser 8,2 Knoten läuft, müssen die Elektromotoren etwa 250 PS leisten, und die Akkumulatorenatterie wiegt 30 t; bei einem Boot von 400 t und 10,2 Knoten beträgt die Maschinenleistung 735 PS und das Batteriegewicht 90 t, beim 600 t-Boot sind für eine Geschwindigkeit von 11,2 Knoten 1470 PS und ein Batteriegewicht von 180 t notwendig, und für ein Boot von 800 t würde man bei 12,8 Knoten Motoren von 2940 PS und eine Batterie von 360 t brauchen. Bei einer solchen Steigerung der Geschwindigkeit unter Wasser konnte man die Geschwindigkeit über Wasser nicht wesentlich über 10 Knoten bringen. Beschränkt man sich aber bei einer gleichen Steigerung des Wasserverdrangs von 250 auf 800 t auf eine Unterwassergeschwindigkeit von etwa 9 Knoten, so kann man die Geschwindigkeit über Wasser bis auf etwa 16 Knoten steigern. Es ist daher vorteilhafter, eine größere Geschwindigkeit über Wasser zu wählen, zumal dabei auch eine wesentlich größere Erhöhung des Aktionsradius möglich ist, die für die Fahrt unter Wasser infolge des großen Gewichts der Akkumulatoren, und weil nur für eine beschränkte Zeit frische Luft vorrätig ist, nicht in Frage kommt. Bei der Fahrt über Wasser ist ein kleinerer Schiffskörper vorwärts zu treiben als bei Fahrt unter Wasser, weshalb hierbei eine kleinere Maschinenstärke ausreicht.

Besonders begünstigt wird die Erhöhung der Geschwindigkeit über Wasser durch die Verbesserung der Ölmotoren. Im Bau der Elektromotoren sind keine außergewöhnlichen Fortschritte erzielt worden. Die Akkumulatorenbatterie ist heute noch beinahe ebenso schwer wie vor 15 Jahren, der Elektromotor verbraucht ebensoviel elektrische Kraft wie früher. Dagegen ist bei den Ölmotoren der Brennstoffverbrauch von 400—500 auf ungefähr 200 g. für die Pferdekraft herabgesetzt worden, und während die älteren Schwerölmotoren, die vor 1910 gebaut sind, etwa 40—50 kg auf die Pferdekraft wogen, ist man heute bei etwa 20 kg und darunter angelangt. Dabei ist die Entwicklung noch keineswegs abgeschlossen.

Angesichts dieser Verbesserungen der Motoren war es möglich, die Tauchboote mit einer im Verhältnis zu ihrer Größe sehr stark wachsenden Maschinenleistung für die Fahrt über Wasser auszurüsten. Ein Bild von dieser Entwicklung gibt die folgende Zusammenstellung:

Klasse	Baujahr	Wasserverdrang untergetaucht	Maschinenleistung bei Fahrt über Wasser
Englische A-Klasse . .	1901—1902	207 t	500 PS
Englische B-Klasse . .	1904—1906	320 t	600 PS

Klasse	Baujahr	Wasserverdrang untergetaucht	Maschinenleistung bei Fahrt über Wasser
Englische D-Klasse . .	1908—1910	610 t	1200 PS
Englische E-Klasse . .	1912—1915	810 t	1800 PS
Franz. Saphir-Klasse .	1907	450 t	600 PS
Franz. Pluviöse-Klasse.	1913—1915	550 t	1300 PS
Franz. Amphitrite-Klasse	1913—1915	550 t	1300 PS
Franz. Boot Néréide . .	1915	1070 t	4800 PS

Ganz besonders vorteilhaft ist die Größensteigerung ferner für die Erhöhung des Aktionsradius. Was ein großer Aktionsradius wert ist, das sehen wir ja während dieses Krieges bei den deutschen Tauchbooten. Ihre Leistungen sind nur durch die Verwendung zuverlässiger Dieselmotoren mit geringem Brennstoffverbrauch möglich gewesen. Immerhin verbrauchen die auf modernen Tauchbooten verwendeten Motoren von 1000 PS und darüber eine ganz ansehnliche Brennstoffmenge. Das moderne große Tauchboot ermöglicht aber die Mitnahme sehr bedeutender Brennstoffvorräte. Bei kleinen Tauchbooten nimmt schon eine verhältnismäßig bescheidene Brennstoffmenge einen beträchtlichen Teil des Raumes in Anspruch, wogegen bei großen Tauchbooten auch durch einen bedeutenden Brennstoffvorrat noch nicht übermäßig viel Raum weggenommen wird. Bei den modernen Booten wird der Brennstoff meist außerhalb des eigentlichen Druckkörpers in der zweiten Hülle untergebracht. Wie der Brennstoffvorrat und der Aktionsradius bei zunehmender Größe der Tauchboote wachsen, zeigt die folgende Zusammenstellung über amerikanische Tauchboote:

Klasse	Größe untergetaucht Tonnen	Brennstoffvorrat Liter	Aktionsradius Seemeilen
A-Klasse .	125	3 800	300
B-Klasse .	200	8 480	400
C-Klasse .	300	17 720	600
D-Klasse .	350	27 260	800

Bei diesen amerikanischen Tauchbooten ist die Steigerung des Aktionsradius verhältnismäßig gering, weil es sich um Einhüllenboote vom Hollandtyp handelt, bei denen der Raum für die Unterbringung von Brennstoff zu sehr beschränkt ist. Unter dem gleichen Nachteil leiden bis in die neueste Zeit die englischen Tauchboote, die aus dem Hollandtyp entwickelt sind. Dagegen ist ein niederländisches Zweihüllenboot von kaum 400 t Wasserverdrang auf 1800 Seemeilen Aktionsradius gekommen, und bei der amerikanischen K-Klasse, bei der aus dem Hollandtyp bereits ein Zweihüllenboot geworden ist, hat man mit 530 t Verdrang einen Aktionsradius von 2500 Seemeilen erreicht.

Die Größensteigerung und dementsprechend

die Steigerung der Leistungsfähigkeit ist in den einzelnen Ländern recht verschieden gewesen. Mitgesprochen hat dabei einmal die Erwägung, ob man mehr an die Verwendung zur Küstenverteidigung oder an den Bau eines Hochseetyps dachte. Vor allem aber ist die Leistungsfähigkeit der Motorenindustrie ausschlaggebend gewesen.

Verhältnismäßig bescheiden ist die Größe der Tauchboote bis in die neueste Zeit vor allen Dingen in den Vereinigten Staaten geblieben. Dieses Land besitzt zwar eine der Zahl nach sehr bedeutende Tauchbootflotte, aber die Größe der Boote ist sehr gering. Von 105/125 t bei der A-Klasse war man bis 1910 erst auf 285/350 t bei der D-Klasse gelangt, und die erst während des Krieges fertiggestellte G-Klasse wies nur 400/540 t Verdrang, die ebenfalls im Kriege abgelieferte H-Klasse gar nur auf 355/440 t Verdrang auf. Auch bei der erst 1916 und 1917 fertig gewordenen I-Klasse hat man sich mit 540/575 t Verdrang begnügt. Die Wünsche der Amerikaner gingen zwar bedeutend weiter, wurde doch schon 1914 ein Bauauftrag für einen Tauchkreuzer von 1000/1500 t abgeschlossen. Aber dieser Bau ist der amerikanischen Industrie bisher infolge der Schwierigkeiten im Bau von Dieselmotoren noch nicht gelungen. Man hat daher auch bei der jetzt im Bau befindlichen N-Klasse und der O-Klasse sich mit etwa 450/600 t Verdrang begnügen müssen. Entsprechend dieser geringen Größe ist auch die Geschwindigkeit bei der Fahrt über Wasser noch nicht auf mehr als 14 Knoten gebracht worden, und auch im Aktionsradius hat man seit 1913 wohl kaum wesentliche Fortschritte erreicht. Tatsächlich ist seit 1911 im amerikanischen Tauchboot beinahe ein Stillstand zu bemerken.

Ebenfalls mit sehr kleinen Booten hat sich zunächst Italien begnügt, obgleich die Leistungsfähigkeit der italienischen Motorenindustrie eine recht gute ist. Aber man hat in Italien sich auf die Benutzung der Tauchboote für die Küstenverteidigung beschränken wollen, und dafür genügten verhältnismäßig kleine Boote, zumal die Gewässer, von denen Italien umgeben ist, teilweise ziemlich geschützt sind. Erst die allgemeine Steigerung in anderen Ländern hat auch in Italien zu einer starken Vergrößerung des Tauchboottyps geführt, und so legte man 1914 mehrere Fahrzeuge von 700/1070 t Verdrang auf Stapel. Die Leistungsfähigkeit der kleinen italienischen Tauchboote ist übrigens dank den guten Dieselmotoren eine verhältnismäßig hohe, laufen doch die 1913 gebauten italienischen Tauchboote von 345/400 t Verdrang über Wasser 15 Knoten. Man hat sich aber auch dafür auf eine geringe Geschwindigkeit unter Wasser beschränkt, die nur 9 Knoten

gegenüber 11 Knoten bei den meisten amerikanischen Booten beträgt.

In Großbritannien ist man mit der Größensteigerung erheblich schneller vorgeschritten; doch konnte die Geschwindigkeit nicht entsprechend gesteigert werden, da die Motorenfabriken keine genügend starken Motoren zu liefern vermochten. Die älteste englische Tauchbootklasse, die sich noch im Dienst befindet, die A-Klasse, ist 180/205 t groß; sie wurde von 1901—1904 gebaut. Bei der von 1908—1912 hergestellten D-Klasse beträgt der Verdrang bereits 550/630 t, bei der E-Klasse, deren Bau man auch noch während des Krieges fortgesetzt hat, ist man auf 710/810 t und bei den neuesten Fahrzeugen bei 730/825 t angelangt. Die bereits 1914 in Angriff genommene G-Klasse, von der es jedoch noch nicht sicher ist, daß sie schon fahrbereit gemacht werden konnte, umfaßt Boote von ungefähr 800/1100 t. Daneben werden aber in England auch noch kleinere Tauchboote gebaut. Man hatte auch schon 1914 zwei Fahrzeuge von 1500/2000 t in Angriff genommen, aber es fehlt für große Fahrzeuge an Motoren; diese müßten ja ungefähr je 2500—3000 PS leisten.

In Frankreich war man bei der 1901—1902 abgelassenen Lutin-Klasse schon bei einem Verdrang von 200/206 t angelangt. Es waren dies, wie schon der geringe Unterschied zwischen dem Verdrang bei der Fahrt in untergetauchtem und in ausgetauchtem Zustande erkennen läßt, reine Unterwasserboote mit sehr geringer Austauschung. Die 1906—1908 gebaute Émeraude-Klasse war bereits 390/450 t groß, hatte aber über Wasser nur die Geschwindigkeit von 10 Knoten, weil man keine geeigneten Motoren besaß. Das erste Schiff mit Dieselmotoren, „*Mariotte*“, das 1911 vom Stapel lief, hatte 530/630 t Verdrang und sollte über Wasser 15 Knoten laufen, die es allerdings nicht erreicht hat. Bei der von 1907 bis 1913 gebauten Pluviôse-Klasse begnügte man sich mit einem Verdrang von 400/550 t und mußte Dampfmaschinen oder Leichtölmotoren verwenden, womit denn auch nur eine Geschwindigkeit von 12 Knoten in ausgetauchtem Zustande erreicht wurde. Die amerikanischen Boote gleicher Größe laufen mit Dieselmotoren ungefähr 14 Knoten. Bei zwei 1913 fertiggestellten Booten mit Dieselmotoren betrug der Verdrang wieder nur 410/570 t, wogegen die 1914 abgelassenen Boote „*Gustave Zédé*“ und „*Néréide*“ schon 800/1050 t Verdrang aufwiesen und 18 Knoten laufen sollten. Das erste von diesen beiden Booten hat Dampfmaschinen erhalten, mit denen sich nur ein sehr geringer Aktionsradius erzielen läßt; bei „*Néréide*“ machte man einen Versuch mit Dieselmotoren, die über 4000 PS leisten sollten, aber kaum den Ansprüchen genügt haben. So große Motoren kann

man bisher in Frankreich noch nicht bauen. Die weiteren 1914 und 1915 vom Stapel gelaufenen Tauchboote verdrängen daher wieder nur 410/550 t oder teilweise 520/600 t, wobei eine Maschinenleistung von 1300/1800 PS ausreicht. Im übrigen hat man noch 7 Boote von 830/1070 t im Jahre 1915 vom Stapel gelassen, die wahrscheinlich in diesem Jahre fertig werden und Turbinenantrieb erhalten haben. Man wollte sich die größere Seefähigkeit dieser großen Fahrzeuge sichern, obgleich gegen den Turbinenantrieb wegen des geringen Aktionsradius und einiger anderer Schwierigkeiten Bedenken bestehen.

Mit einer sehr geringen Größensteigerung hat sich zunächst auch Japan begnügen müssen, weil man dort keine Motoren zu bauen imstande war. Die älteren japanischen Tauchboote mußten durchweg vom Ausland bezogen werden. Der erste noch während des Russisch-Japanischen Krieges fertiggestellte Typ, der fünf Hollandboote amerikanischer Herkunft umfaßte, war nur 106/125 t groß. Der zweite Typ der Jahre 1909—1912 von 280/320 t wurde aus England bezogen, und 1914 folgten zwei in Frankreich gebaute Boote von 460/685 t. Während des Krieges hat man dann in Japan mit dem Bau des italienischen Hochseetyps von 700/1070 t begonnen. In Rußland hat man teilweise amerikanische, teilweise deutsche Tauchboote von geringer Größe gebaut. Daneben wurden einige russische Typen entwickelt, deren Größe jedoch nicht auf mehr als 460/550 t gekommen ist.

Bei allen kleineren Marinen sind durchweg nur kleinere Tauchboote in Dienst gestellt worden, weil es sich für diese Länder zunächst nur um die Verwendung für die Küstenverteidigung handeln konnte. Erst nach den Erfahrungen des Krieges haben einige Länder begonnen, zu einem Hochseetyp mäßiger Größe überzugehen. Bemerkenswert ist es, daß man in den Niederlanden mit den von 1913—1915 vom Stapel gelaufenen Tauchbooten für Niederländisch-Indien mit deutschen Dieselmotoren bei einem Wasserverdrang von nur 320/380 t zu einer Geschwindigkeit von 16 Knoten bei der Fahrt in ausgetauchtem Zustande gelangt ist; bei der Unterwasserfahrt hat man sich dafür aber auch mit einer Geschwindigkeit von 9 Knoten begnügt.

Das Streben der meisten Länder ging vor dem Kriege dahin, einen Hochseetyp von ungefähr 1200 t Verdrang in untergetauchtem Zustande zu entwickeln. Diese Größe erschien notwendig für eine Geschwindigkeit von etwa 20 Knoten und für einen hohen Aktionsradius. Erreicht sind jedoch in allen Ländern noch kaum 18 Knoten, trotzdem man an jene Größe schon herangekommen ist. Man wollte den Tauchbooten, die für den Hochseekampf bestimmt

waren, eine Geschwindigkeit von etwa 20 Knoten geben, um sie in dieser Beziehung den modernen Schlachtschiffen ungefähr an die Seite stellen zu können. Es liegt auf der Hand, daß jetzt eine weitere Größensteigerung schon nötig ist, um überhaupt erst 20 Knoten Geschwindigkeit zu erreichen. Da inzwischen die Geschwindigkeit der Schlachtschiffe bereits auf 22—23 Knoten gestiegen ist, so wird dann eine weitere Größensteigerung zu erstreben sein. Diese kommt nach den Erfahrungen dieses Krieges erst recht in Frage, da die Verwendungsmöglichkeit des Tauchbootes sehr bedeutend an Umfang zugenommen hat.

[2631]

Extreme Nasenbildungen bei Säugetieren.

Von Dr. ALEXANDER SOKOLOWSKY, Hamburg.

Mit neun Abbildungen.

Von dem Besitz einer Nase kann man erst bei den Wirbeltieren sprechen. Aber die ersten Anfänge in der Wirbeltierreihe verdienen diese Bezeichnung durchaus noch nicht. Zunächst sind es flache, am Kopfe gelegene, von eigenen Nerven versorgte Gruben. Mit Ausnahme der Röhrenherzen oder Leptocardier, bei denen die Riechgrube unpaar ist, besitzen alle übrigen Fische paarige, mit Riechnerven versehene Gruben, die bei den Selachiern schon eine Nasenrinne zu dem Mundwinkel verlaufen lassen.

Mit Zunahme in der Höhe der Organisation der Wirbeltiere gestaltet sich die Nase immer menschenähnlicher. Schon bei den Amphibien läßt sich eine innere, mit dem Atmungskanal kommunizierende Öffnung nachweisen, auch ist schon bei ihnen eine primitive Ausbuchtung von Muscheln in den Knorpeln, welche den Kanal stützen, nachweisbar. Bei den Reptilien läßt sich ein Zusammenrücken der Nasenkanäle konstatieren. Diese werden durch eine dünne, senkrechte Lamelle als Nasenscheidewand getrennt und von der Mundhöhle durch eine Gaumenplatte abgeschlossen. Weißliche, knorpelige, wenn auch noch wenig entwickelte Muscheln besitzen die Nasen der Vögel. Durch drei knöcherne Muscheln sind alle Säugetiere ausgezeichnet. Die Ausbildung und Gestaltung einer Nase sowie der Unterschied in der Entwicklung der Nasenmuscheln sind bei den einzelnen Säugerformen sehr verschieden. An dem Aufbau der äußeren Nase sind nach Wiedersheim, die prominierenden *Ossa nasalia*, der knorpelige, zum Siebbein-system gehörige Scheidewandknorpel, sowie der damit zusammenhängende Dachknorpel und der Vomer beteiligt. Dazu kommen noch Knorpelstücke, welche ursprünglich mit dem homogenen, aus einer soliden knorpeligen Doppel-

röhre bestehenden Knorpelskelett der äußeren Nase eine zusammenhängende, einheitliche Masse bildeten. Es handelt sich dabei um das aus der vorderen Partie speziell des Dachknorpels differenzierte, in die Nasenflügel eingebettete System der Alar-Knorpel.“ Unter dem Einfluß der Außenwelt und der dadurch bedingten Anpassung der Organisation an die Lebensverhältnisse hat sich bei den verschiedenen Säugerformen eine hochgradige Differenzierung in dem Bau der Nase geltend gemacht. Bei verschiedenen Säugetieren hat sich die Nasenbildung entsprechend der Differenzierung in Organisation und Lebensweise in auffallend extremer Weise entfaltet.

Im folgenden will ich eine Reihe von Säugtieren geltend machen, bei denen eine extreme Entwicklung in Bau und Funktion der Nase nachweisbar ist.

Schon auf der tiefsten Stufe der Säugetiere, bei den Kloakentieren (*Monotremata*), lassen sich solche Nasenspezialisten nachweisen. Zwar kann man beim amphibisch lebenden Schnabeltier (*Ornithochynchus anatinus*, Shaw) von keiner eigentlichen Nasenbildung reden, denn die beiden Kiefer nehmen bei ihm ein entenschnabelartiges Gepräge an. Beide Kinnladen werden von einer hornigen Haut umgeben, die sich nach hinten schildförmig verbreitert. Dieser Schnabel dient dem Tier als Seiher, um damit das Wasser nach Genießbarem zu durchstöbern. Die Nasenöffnungen liegen auf der flachen Oberseite etwas hinter dem Vorderrand. Eine ganz andere Entwicklungsrichtung zeigen aber in dieser Hinsicht die Ameisenigel (*Echidnidae*). Bei ihnen sind die Kiefer zu einem zylindrischen, nackten Schnabel verlängert, der eine vorn wurmförmige Zunge umschließt. Diese Familie zerfällt in zwei Gattungen, *Echidna* und *Zaglossus*. Beide Formen sind nach Kerbert plantigrade Bodentiere, die bei Tage wahrscheinlich unterirdisch leben oder sich wenigstens in Höhlen verstecken, nachts aber zur Nahrungssuche aus ihren Schlupfwinkeln herauskommen. Bei *Echidna* hat sich ein gerader, kurzer Schnabel ausgebildet, während der des *Zaglossus* länger und abwärts gebogen ist. Nach Kerbert weichen die beiden Formen in ihrer Lebensweise voneinander ab, indem *Echidna* Ameisen, *Zaglossus* aber mit Vorliebe auch Erdwürmer zu sich nimmt, worauf der Unterschied in der Schnabelbildung zurückzuführen ist. Während die *Echidna*-arten über Australien und Tasmanien verbreitet sind, ist die Heimat der Arten der Gattung *Zaglossus* Neu-Guinea.

Auch unter den Beuteltieren gibt es verschiedene Formen, die sich durch eine rüsselartige Verlängerung des vorderen Kopfteiles auszeichnen. Als solche seien der Nasen-

beutel-dachs (*Perameles nasuta*, Geoffr.) aus Neuguinea und der Rüsselbeuteller (*Tarsipes rostratus*, Gervais) von der Westküste Australiens genannt. Während der erstere sich in kanguruhartiger Weise vermittels seiner verlängerten Hintergliedmaßen hüpfend auf dem Boden fortbewegt, ist der letztere ein zierliches Tierchen, das sehr geschickt zwischen den Zweigen der Bäume umherklettert. Es besitzt eine lange dünne, wurmförmige Zunge, die es in die Blüten steckt, um daraus die darin befindlichen Insekten hervorzuholen.

Die Ordnung der Insektenfresser enthält ebenfalls verschiedene Säugerformen, die sich durch eine nasenförmige Verlängerung der Schnauze auszeichnen. Schon unser Maulwurf (*Talpa europaea*, L.) läßt eine rüsselartige Schnauze erkennen, die ihm bei seinem Wühlgeschäft sehr gute Dienste leistet, da er sie zum Herauswerfen der Erde als Werkzeug benutzt. In noch weit höherem Maße gilt das für den Sternmaulwurf (*Condylura cristata*, L.), der an den Ufern des Columbiaflusses lebt. Sein dicker, von einer Furche durchzogener und nackter Rüssel ist vorn abgesetzt und wird mit einem Kranze von 17 knorpeligen Hautzacken umgeben. Eine auffallende Rüsselbildung zeigen auch die Spitzhörnchen (*Tupaiidae*). Dieselbe befähigt sie, geschickt Insekten aus den Spalten und unter der zerklüfteten Rinde der Äste hervorzuholen. Handelt es sich bei den letzteren um Baumbewohner, so leben die merkwürdig geformten Rüsselspringer (*Macroscelididae*) auf dem Erdboden. Die bekannteste Art ist die Elefantenspitzmaus (*Macroscelides proboscideus*, Shaw), die Afrika bewohnt. Der Rüssel dieser Geschöpfe zeigt an der Wurzel einen ziemlich starken Haarkamm, während er an der Spitze nackt ist. Auch sie benutzen ihren Rüssel zum Herausholen der Insekten aus Ritzen und Spalten.

Die auf tiefer Stufe im Stamme der Insektenfresser stehenden Borstenigel (*Centetidae*) haben ebenfalls rüsselartige Schnauzen. Der nur auf Madagaskar heimische Taurek (*Centetes ecaudatus*, Schreber) zeigt eine sehr spitze Nase. Seine Nahrung besteht aus Insekten, Würmern, Schnecken und Früchten. In der Länge des Rüssels wird er noch von den Schlitzrüblern (*Solenodon*), zu denen der kubanische Almiqui (*Solenodon cubanus*, Peters) gehört, übertroffen. Auch unsere zierlichen Spitzmäuse (*Soricidae*), zu denen die Hauspitzmaus (*Crocidura russulus*, Herm.) und die Waldspitzmaus (*Sorex araneus*, L.) gehören, lassen, wie schon ihr Name sagt, eine spitz geformte Rüsselbildung erkennen. Einen sehr beweglichen Rüssel trägt der Desman (*Myogale moschata*, Pall.), dessen Heimgebiete im Südosten Europas liegen. Er versteht sehr

geschickt mit seinem nach allen Seiten krümmbaren Rüssel Regenwürmer und andere kleine Tiere zu erhaschen, um sie nach Elefantenart in das Maul zu schieben.

Für die Insektivoren ergibt sich mithin, daß sich bei ihnen zahlreiche Rüsselträger unter den verschiedenen Arten finden. Hier ist es die Eigenart der Nahrung, die aus flüchtigen Insekten besteht, die eine Verlängerung des Schnauzenteiles des Kopfes verursacht hat.

Gänzlich andere Organisationsverhältnisse lassen sich in bezug auf die Umbildung der Nase bei den Flattertieren (*Chiroptera*) nachweisen. Bei ihnen findet sich zwar keine Rüsselbildung, sondern eher eine Verkürzung der Kieferteile des Schädels, dafür trägt aber die Nase häufig höchst eigenartig geformte Anhängsel in Form von Hautwucherungen, die mit dem fein entwickelten Tastsinn dieser Tiere

Abb. 349.



Kopf einer Blattnase nach Haeckel.

in Beziehung stehen. Die durch diese Nasenbildung ausgezeichneten Flattertiere, die Blattnasen (*Phyllostomidae*), kennzeichnen sich durch häutige Nasenaufsätze, deren Form bei den verschiedenen Arten eine sehr wechselvolle ist. Diese Nasenaufsätze bestehen im wesentlichen aus einem mehr oder minder entwickelten Hautblatte (Abb. 349). In seiner einfachsten Form zeigt es sich als eine quer über die Nasenspitze verlaufende Hautfalte. Ist dasselbe aber vollständig, so setzt es sich zusammen aus Hufeisen, Längskamm und Lanzette. Hinter den Nasenlöchern kommen außerdem, nach Brehm, bei den Mitgliedern dieser Gruppe vielfach eigentümliche Vertiefungen und Löcher und um die Nasenhäute, auf Lippen und Wangen regelmäßig gestellte Fleischwarzen vor. Höchstwahrscheinlich dienen sie zur Schärfung des Geruchs- und Gefühlssinnes.

Eine allerdings ebenfalls extreme, aber nach ganz anderer Richtung hin organisierte Nasenbildung findet sich bei den Zahnarmen (*Edentata*). In der Ordnung der *Tubulidentata* (*Orycteropodidae* Auct.) mit dem einzigen Genus

Orycteropus (Abb. 350) findet sich eine auffallende Verlängerung des in seinem Gesichtsteil röhrenförmig gestreckten Schädels. Dieser zeichnet sich nach Weber durch die Ausdehnung des fazialen Teiles des Lakrymale, die geringe Größe der Intermaxillaria, welche durch die bedeutende Entwicklung der Maxillaria und Nasalia von dem Frontaliagang getrennt sind, aus.

Das Erdferkel nährt sich von Insekten und Termiten. Es führt eine nächtliche Lebensweise. Diesem Umstand entspricht das Geruchsorgan des Tieres. Nach Heck erreicht das periphere Geruchsorgan des Erdferkels vielleicht die stärkste Entwicklung unter allen Säugetieren. Der Kopf des Erdferkels ist zu einer walzenförmigen Schnauze verlängert, die durch eine Art Endscheibe etwas Schweineartiges erhält. Der Zweck der letzteren wurde

Abb. 350.

Erdferkel (*Orycteropus aethiopicus*, Lundevall).

mir bei der Beobachtung eines im Hamburger zoologischen Garten gehaltenen Exemplars verständlich. Das Tier stemmte nämlich vor dem Graben die breite Schnauze auf den Boden und zog die Luft dabei ein. Es hatte durchaus den Anschein, als ob sich das Tier auf diese Weise von der Anwesenheit der Ameisen, die in der Freiheit seine Hauptnahrung ausmachen, durch den Geruch überzeugen wollte. An der Unterseite der Nasenlöcher stehen gekrümmte, nach auswärts gerichtete Haarbüschel. Diese werden als Tastorgane zur Orientierung bei dem Wühlgeschäft funktionieren, haben aber auch sicherlich den Zweck, die Ameisen von den Nasengängen fernzuhalten. Das Graben geht vermittels der Vordergliedmaßen mit großer Behendigkeit vor sich. Das Erdferkel wirft dabei das Erdreich hinter sich und schleudert dann die zwischen den Beinen aufgehäufte Erde mit den Hinterbeinen zurück. Die Länge der Schnauze erklärt sich daraus, daß das Tier beim Grabgeschäft diesen Teil seines Kopfes in die ausgewählte Erdhöhle hineinsteckt, um durch den Geruch nach Ameisen zu spähen. Die

Ohren werden beim Graben dicht an den Kopf gelegt. Ihre Länge erklärt sich aus dem Umstand, daß das Tier beim Graben die langen Lauscher nach hinten legt, so daß keine Erde hineinfallen kann, das Erdferkel aber durch das Gehör Vorgänge wahrzunehmen imstande ist, die sich hinter seinem Rücken abspielen. Bei dem Grabgeschäft leisten dem Tier die breiten, hufartigen Nägel gute Dienste. Selbst die Form des Leibes dient dem Wühlgeschäft, indem der Körper vorn schwächer als hinten ist. Zur Aufnahme der Ameisen und Termiten dient dem Erdferkel die lange und schmale Zunge, die aber nicht wurmförmig, sondern plattgedrückt, rinnenförmig gebildet ist. Sie wird durch Speicheldrüsen stets reichlich angefeuchtet und dient zum Einschlürfen der daran klebenden Ameisen und Termiten.

Die als *Edentata* oder Zahnarme zusammengefaßten Säugetiere sind morphologisch nicht gleichartig untereinander. Ihre Übereinstimmungen im Bau beruhen demnach nicht auf verwandtschaftlichem Zusammenhang, sondern sind als Konvergenzerscheinungen, bedingt durch ähnliche, mehr oder minder übereinstimmende Lebensweise, aufzufassen. Daher kommt es, daß auch in der Ordnung der *Pholidota*, als deren einziger Vertreter die Schuppentiere (*Manidae*) aufzufassen sind, die langgestreckte Schädelform der vorigen wiederzufinden ist. Wie bei den Erdferkeln, handelt es sich auch bei den Schuppentieren um Insektenfresser. Infolge des Verlustes des Gebisses und Ausbildung einer wurmförmigen Zunge hat sich bei ihnen der Schädel wie bei den vorigen strecken müssen. Die eigenartige Methode, die an der klebrigen ausgestreckten langen Zunge haftenden Ameisen auf schlürfende Weise in den Mund zu führen, hat zur Folge, daß die Kaumuskulatur nur geringe Ausbildung zeigt, auch fehlt am Schädel jede Grenze zwischen Orbita und Temporalgrube, ferner fehlt der Jochbogen, da nach Weber die Jochfortsätze des Maxillare und Squamosum zu kurz sind, um einander zu berühren, und ein Jugale höchstens noch als Rest ersterem aufsitzt. Die Schuppentiere, deren Heimat sich über Asien und Afrika erstreckt, leben vorzugsweise am Boden. Am Tage liegen sie in selbstgegrabenen Höhlen, die sie mit ihren großen Grabkrallen ausscharren, verborgen, bei Nacht schweifen sie umher. Mit Ausnahme nur weniger Formen sind sie gute Kletterer, auch haben sie die Fähigkeit, sich aufzurollen.

(Fortsetzung folgt.) [2107]

Über Bau und Betrieb von Gaserzeugern.

Von Ingenieur H. HERMANN.

Mit sechs Abbildungen.

(Schluß von Seite 567.)

Der Gaserzeugerschacht wird durch feuerfestes Mauerwerk aufgebaut, das durch einen aus Blechen genieteten oder, wie heute auch vielfach üblich, geschweißten Mantel zusammengehalten wird. Die Nieten werden in der Gegend der Feuerzone innen versenkt. Die Höhe des Schachtes richtet sich nach der Art der zu vergasenden Stoffe: feinkörnige Brennstoffe werden in geringerer Höhe aufgeschichtet als grobkörnige. Der innere lichte Durchmesser wird von der geforderten Durchsatzleistung bestimmt. Die feuerfeste Ausmauerung hat eine Stärke von 300—350 mm und kann in dem durch die Hitze weniger beanspruchten oberen Teil des Gaserzeugers dünner gehalten werden. Der so entstehende Zwischenraum zwischen dem Mauerwerk und dem Mantel kann durch Schlackenwolle oder einen sonstigen geeigneten Stoff von schlechter Wärmeleitfähigkeit ausgefüllt werden.

Um das Anbacken von Schlacke an die Wände des Schachtes zu verhindern, wird der Schacht vielfach durch Wasser gekühlt. Der Kühlwasserverbrauch eines Drehrostgaserzeugers von 24 t/24 st Durchsatzmenge beträgt etwa 3—4 cbm/st, die sich um rund 50° C erwärmen. Es werden also stündlich $4000 \cdot 50 = 200\,000$ WE bei einem Kohlendurchsatz von 1000 kg abgeführt. Setzt man den durchschnittlichen Heizwert der Kohle zu 6000 WE/kg, so errechnen sich die durch den Kühlwasserverbrauch herbeigeführten Verluste zu $\frac{200\,000}{6\,000\,000} = 3,3$ v. H. der in den Erzeuger eingesetzten Kohle. Die Ansichten über den Wert des Kühlmantels sind daher geteilt. Erwähnt sei noch, daß Rehmann den Vergasungswind über die Wasseroberfläche im Kühlmantel führt. Der Wind reichert sich dabei mit Wasserdampf an, wodurch der Dampfzusatz eine entsprechende Verringerung erfährt.

Man geht in der Wasserkühlung so weit, daß auf eine Ausmauerung des Schachtes überhaupt verzichtet wird. Neuerdings sind sogar von verschiedenen Seiten erfolgreiche Versuche gemacht worden, die Wärme des Gaserzeugers zur regelmäßigen Dampferzeugung auszunutzen. Die Gesellschaft für Gasfeuerungstechnik in Dresden hat in der Wiener Gasanstalt 20 Dampfgaserzeuger aufgestellt, in denen Koksabfall vergast wird. Der erzeugte Dampf wird zum Teil zum Betriebe des Gaserzeugers selbst verwendet, da die Koksvergasung einen sehr hohen Dampfzusatz verlangt.)

Außerdem werden die Exhaustoren, die Ventilatoren, die Pumpen der Reinigeranlage mit dem überschüssigen Dampf betrieben*).

Die Bestrebungen zur Vergasung feinkörniger Brennstoffe führten zu einer bemerkenswerten Gaserzeugerkonstruktion, die, entsprechend dem erhöhten Widerstand, mit erhöhtem Winddruck arbeitet. Der ganze untere Teil des Erzeugers wird durch einen besonderen Mantel luftdicht abgeschlossen. Der Wind hat eine Pressung von 400—700 mm WS, während der Winddruck sonst sehr niedrig gehalten wird und beispielsweise beim Gaserzeuger von Huth & Röttger nur eine Höhe von 20 mm WS erreicht. In seinem unteren Teile wird der Schacht durch Wasser gekühlt. Das Gas verläßt den Erzeuger durch den in der Achse angeordneten Gasfang in senkrechter Richtung. Bei den sonstigen Gaserzeugerbauarten wird es seitlich an der höchsten Stelle des Schachtes unmittelbar unter dem Gewölbe abgeleitet.

Von besonderer Wichtigkeit für die ungestörte Arbeit und Wirtschaftlichkeit des Gaserzeugers ist die Beschickvorrichtung. Sie muß verschiedenen Anforderungen entsprechen:

1. Die Handarbeit muß sich auf wenige Handgriffe beschränken;

2. es muß eine möglichst vollkommene Verteilung des Brennstoffes über den ganzen Schachtquerschnitt erreichbar sein und bei Bedarf der Brennstoff an bestimmte Punkte in größeren Mengen hingelenkt werden können;

3. Gasverluste bei der Beschickung müssen nach Möglichkeit vollständig vermieden werden.

Diesen Bedingungen entspricht in besonderem Maße der doppelte Glockenverschluß, der in Abb. 351 dargestellt ist. Gegen den Schacht ist der Beschickraum durch eine heb- und senkbare Glocke abgeschlossen, während der Abschluß nach außen hin durch einen leicht zu handhabenden Deckel bewirkt wird. Durch Senken der Glocke auf verschiedene Tiefen kann die Streuung entsprechend verändert werden. Die Glockenbeschickvorrichtung wird heute in wenig voneinander abweichenden Bauarten bei den meisten Gaserzeugern benutzt.

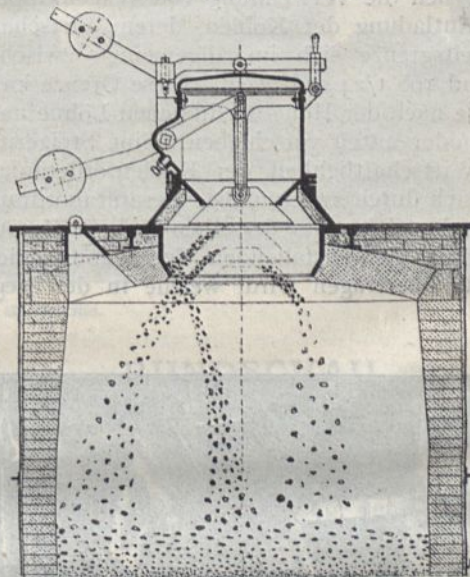
Zur Beschleunigung der Gaserzeugung werden heute allgemein bei Heizgaserzeugern Gebläse benutzt, und zwar arbeitet man mit Unterwind mit oder ohne Dampfzufuhr oder mit Dampfstrahlgebläse. Der Wasserdampfzusatz zum Unterwind soll, wie erwähnt, die Bildung flüssiger Schlacke verhindern, da diese die Stocharbeit erschwert und die Ausmauerung des Gaserzeugers angreift. Die Temperatur der

abziehenden Gase beträgt bei trockener Vergasung 600—800° C und sinkt bei der Vergasung mit Wasserzusatz auf 400—500° C.

Der Luftbedarf für die Vergasung der Kohlen beträgt für je 1 kg nichtflüchtigen Kohlenstoffes 5,77 kg, der Dampfluftverbrauch 4,358 kg, bestehend aus 3,858 kg Luft und 0,5 kg Dampf. Der Druck, mit welchem die Luft in den Generatorschacht eintritt, ändert sich mit der Schütthöhe und ist abhängig von der Körnung des Brennstoffes, der Schmelzigkeit der Asche und dem erforderlichen Gasdruck. Im allgemeinen schwankt er zwischen 25 und 200 mm WS.

Zur Erzielung eines wirtschaftlichen und ungestörten Betriebes der Gaserzeugung ist eine

Abb. 351.



Kohlenbeschickvorrichtung eines Gaserzeugers.

ständige Überwachung durch Vornahme von Vergasungsversuchen und durch Untersuchung der Brennstoffe, der Brennstoffrückstände und des erzeugten Gases erforderlich. Diese Versuche geben Aufschluß über den Wirkungsgrad des Generators, die Ausnutzung der Brennstoffe, die Zusammensetzung des Gases usw. und bedürfen einer sorgfältigen Durchführung.

Von erheblicher Wichtigkeit hinsichtlich der Wirtschaftlichkeit von Gaserzeugeranlagen ist noch die Gesamtanordnung sowie die Ausrüstung mit Handarbeit sparenden Einrichtungen zum Heben und Befördern der Brennstoffe und der Brennstoffrückstände. Natürlich richten sich diese letzteren nach den im gegebenen Einzelfall vorliegenden örtlichen Verhältnissen. Die Gaserzeuger werden in einer geraden Linie aufgestellt, derart, daß sie aus trichterförmigen Vorratsbehältern leicht und

*) Siehe hierzu meinen Aufsatz in *Dinglers Polytechn. Journal* 1912, Nr. 31.

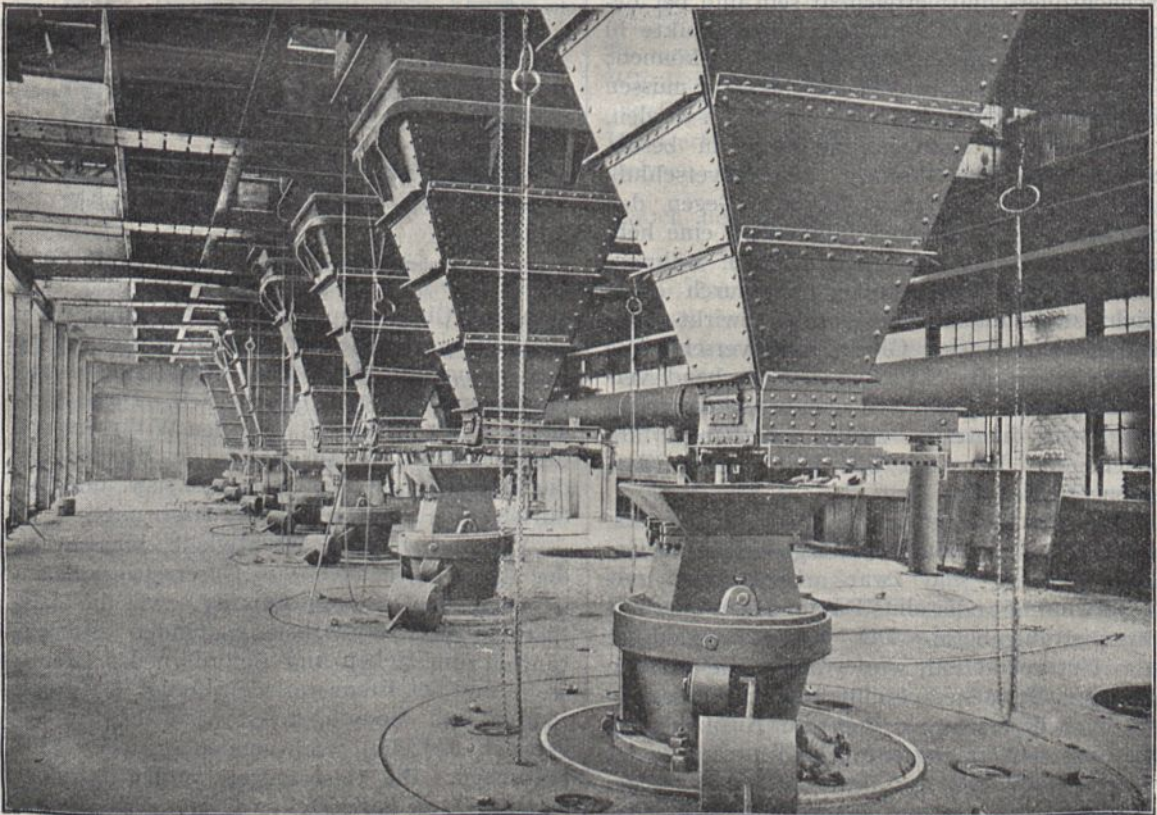
einfach mit den Brennstoffen beschickt werden können. Abb. 352 zeigt die Behälter mit den Beschickvorrichtungen einer Gaserzeugeranlage der Gewerkschaft Deutscher Kaiser in Bruckhausen. Durch Öffnung der Verschlussschieber wird den Beschicktrichtern jedesmal die angemessene Brennstoffmenge zugeführt. Zwischen der Gassammelleitung und den Anschlußstützen der Gaserzeuger werden zweckentsprechende Behälter angeordnet, in denen sich der vom Gas mitgerissene Staub absetzt.

Die Beschickung der Kohlenvorratsbehälter wird bei großen Gaserzeugeranlagen meist durch Greiferkrane bewirkt, Abb. 353. Aus den Eisenbahnwagen werden die Kohlen in Erdtrichter geschaufelt und aus diesen mittels des Greifers entnommen. Für große Entlademengen empfiehlt sich die Verwendung von Wagenkippern zur Entladung der Kohlen, deren Wirtschaftlichkeitsgrenze sich im allgemeinen zwischen 80 und 100 t/24 st bewegt. Diese Grenze kann sich je nach der Höhe der üblichen Löhne nach oben oder unten verschieben. Eine Steigerung der Wirtschaftlichkeit der Kohlenförderanlage läßt sich durch zweckmäßige Gesamtanordnung dadurch erzielen, daß derselben auch die Heraus-schaffung der entfallenden Verbrennungsrückstände übertragen wird, welche in der Regel

durch eine bodenständige schmalspurige Bahn oder auch durch eine Handhängebahn in einen Erdfüllrumpf gestürzt werden.

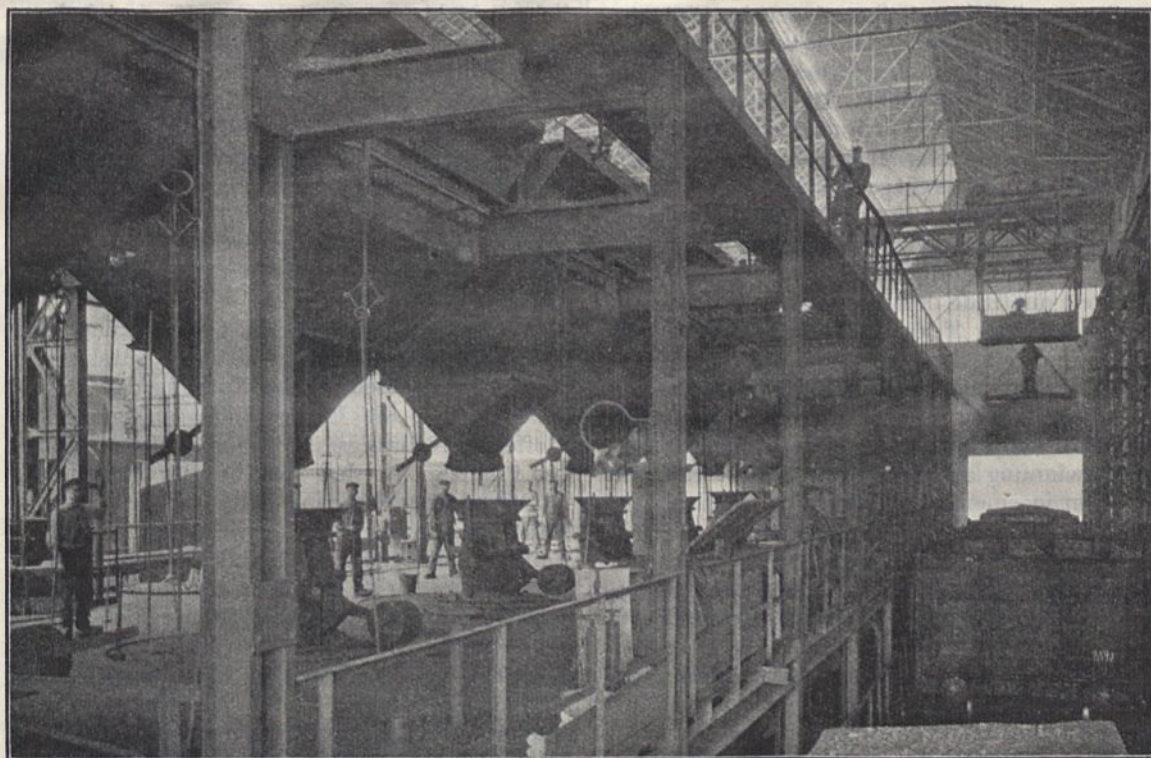
Auch bei Anlagen geringerer Ausdehnung wird heute auf weitestgehende Ausrüstung mit Hebe- und Fördereinrichtungen großer Wert gelegt. Im allgemeinen eignet sich aber für Anlagen dieser Art der Greiferkran viel weniger, da er einerseits ziemlich große Anlagekosten verursacht, andererseits auch hohe laufende Betriebsausgaben für einen eigenen ständigen Krauführer. In einer bemerkenswerten Anlage neuerer Art, von H. Rehm an n in Düsseldorf, werden die Kohlen in einen Erdbunker geschaufelt, über den das Kohlengleis hingeführt ist. An den Auslauf des trichterförmigen Bunkers schließt sich ein Becherelevator an, der einen mit der Hand durch ein Haspelkettengetriebe fahrbar gemachten Behälter beschickt. Der Behälter wird von einem hochliegenden Gleise getragen und jeweils über den Gaserzeuger gefahren, dem eine Beschickung zugeführt werden soll. Diese Anordnung ist als sehr zweckmäßig zu bezeichnen, da durch den einen fahrbaren Behälter eine der Anzahl der Generatoren entsprechende Zahl von Behältern ersetzt wird, zu deren Beschickung außerdem noch ein Längsfördermittel erforder-

Abb. 352.



Hochbehälteranlage mit Beschickvorrichtung.

Abb. 353.



Kohlenförderanlage mit Greiferkran.

lich sein würde. Ein weiterer Becherelevator dient dazu, die in einem Erdtrichter gesammelte Asche einem hochliegenden Sammelbehälter zuzuführen, aus der die Rückstände mittels einer aufziehbaren Schurre in Eisenbahnfahrzeuge abgezogen werden.

Die vorstehenden Ausführungen über Gaserzeuger*) vermochten bei dem beschränkten verfügbaren Raum naturgemäß kein auch nur annähernd erschöpfendes Bild über den derzeitigen Stand des Gaserzeugerbaues zu geben. Es sollten hauptsächlich die in Betracht kommenden Bau- und Betriebsverhältnisse gestreift und dem Fernerstehenden nähergebracht werden. Vom Standpunkte der Volkswirtschaft kommt dem Gaserzeuger insofern eine besondere Bedeutung zu, als er einerseits minderwertige Brenn- und Abfallstoffe nutzbar zu machen gestattet, andererseits die Kohlenschätze unseres Bodens eine weitergehende Ausnutzung erfahren als bei der direkten Verbrennung in den üblichen industriellen Feuerungen. Schon deswegen dürfte das Anwendungsgebiet des Gaserzeugers in Zukunft noch eine wesentliche Erweiterung erfahren. [2187]

*) Vgl. auch meinen Aufsatz: *Neuere Siemens-Martin-Stahlwerke in Zeitschrift des Vereins deutscher Ingenieure* 1914, S. 1553.

RUNDSCHAU.

(Das Ernährungsproblem der Zukunft.)

(Schluß von Seite 575.)

Die Vergrößerung der Ackerbauflächen und die intensive Bewirtschaftung derselben, die beide zweifellos in hohem Maße eine Steigerung der Nahrungsmittelerzeugung der Erde herbeizuführen geeignet sind, haben aber beide eins zur Vorbedingung: die Aufwendung großer Düngermengen, die allein, trotz gesteigerter Entnahme von Nährstoffen aus dem Boden, diesen vor einer Verarmung an solchen bewahren können, die mit einer raschen Abnahme der Ernteerträge gleichbedeutend sein müßte. In der Hauptsache erscheint also das Problem der zukünftigen Ernährung der Menschheit, soweit sie durch Bodenerzeugnisse erfolgen muß, als ein Düngerproblem, das in der einfachen Frage gipfelt: Haben wir genügende Mengen von Dünger zur Verfügung? Da nun von den Stoffen, die dem Erdboden durch die Nutzpflanzen in großen Mengen entzogen werden, und die man deshalb durch Düngung immer und immer wieder ersetzen muß, der Stickstoff der weitaus wichtigste ist, so vereinfacht sich die Frage noch weiter zu der, ob wir genügende Stickstoffmengen zur Verfügung haben.

Diese Frage kann nun mit sehr großer Sicherheit bejaht werden. Die Stickstofffrage, die zu-

erst auftauchte, als man das Zurneigegehen der großen natürlichen Salpeterlager in Chile erkannte, ist gelöst und damit zum guten Teile auch die Frage nach der Sicherstellung der Ernährung der Menschheit. Ein sehr wichtiger Teil der oben erwähnten Entscheidungsschlacht im Daseinskampfe der Menschheit ist geschlagen und hat mit einem Siege menschlicher Wissenschaft und Technik geendet. Die gewaltigen Stickstoffmengen der Atmosphäre haben wir erobert, jede erforderliche Menge können wir jederzeit mit Hilfe des elektrischen Stromes und der chemischen Technik dem Luftmeere entreißen und dem Erdboden zuführen, ohne daß wir befürchten müßten, daß der Stickstoffvorrat der Erde dadurch nennenswert vermindert würde. Gerade durch den Krieg ist die Stickstoffgewinnung aus der Luft in einer Reihe von Ländern in einer Weise gesteigert worden, daß mit dem Aufhören des Riesenbedarfes an Stickstoff für Zwecke der Explosivstoffherzeugung der Landwirtschaft gewaltige Stickstoffmengen werden zur Verfügung gestellt werden können, die wahrscheinlich geradezu einen Anreiz bilden werden, von der extensiven Betriebsform zur intensiven überzugehen und Neuland unter Kultur zu nehmen.

Da es der Menschheit auch an den anderen notwendigen Düngern, Kali, Phosphor, Kalk usw., in absehbarer Zeit nicht fehlen wird, so darf man zuversichtlich mit der Tatsache rechnen, daß auch die sich rasch vermehrende Menschheit in näherer Zukunft in der Lage sein wird, sich von den Erzeugnissen der Mutter Erde zu ernähren, und man könnte nun mehr oder weniger genaue Schätzungen und Berechnungen darüber anstellen, wie lange sie das können wird, wobei man mögliche Vergrößerung der Ackerbaufläche und mögliche Ertragssteigerung auf die Flächeneinheit durch reichliche Düngung und intensive Bewirtschaftung zugrunde zu legen hätte, während man die Stickstofffrage ausschalten und Ertragssteigerung durch Heranzüchtung besonders ertragreicher Tiere und Pflanzen als nicht bedeutungsvoll genug vernachlässigen könnte. Man kann sich aber solche Rechnung, in welche schon die doch recht unsichere Schnelligkeit der Bevölkerungszunahme auf der Erde einen schwerwiegenden Faktor der Unsicherheit hineinbringen müßte, auch sparen. Es interessiert nämlich zunächst gar nicht, zu wissen, welche Bevölkerungsmenge mit den bei höchstmöglicher Ausnutzung aus dem Erdboden erzeugbaren Nahrungsmitteln ernährt werden kann, denn wir haben noch einen anderen Weg, die Nahrungsmittelerzeugung der Erde zu steigern: die Nahrungsmittelerzeugung in Fabriken unter Umgehung des Erdbodens.

Dieser Weg ist allerdings erst eben beschritten, noch steckt die Erschließung neuer, bisher

noch gar nicht ausgebeuteter Quellen „künstlicher“ Nahrungsmittel in den Kinderschuhen, aber die bisher erzielten Erfolge lassen doch die Auffassung sehr berechtigt erscheinen, daß zwar die Erzeugung künstlicher Nahrungsmittel die Bodennutzung nicht überflüssig machen, nicht ausschalten wird, wie es, in etwas anderer Form allerdings, ein Bellamy einmal träumte, daß sie aber doch berufen sein dürfte, die zukünftige Ernährung der Menschheit wesentlich zu beeinflussen, sie zu sichern und den Raum für alle zu erweitern.

Im Grunde genommen ist diese künstliche Erzeugung von Nahrungsmitteln nichts weiter als die landwirtschaftliche Nutzung des Ackerbodens auch, die Umwandlung anorganischer Stoffe in Nahrungsmittel durch Vermittelung der Pflanze, nur daß sich bei der künstlichen Erzeugung der Vorgang statt auf dem Ackerboden in dem zur Fabrik erweiterten Laboratorium des Biologen und Chemikers abspielt. Ein solcher Vorgang ist beispielsweise die Erzeugung von Nähr- und Futterhefe, Mineralhefe, nach dem Verfahren des Instituts für Gärungsgewerbe in Berlin, denn die Eiweißstoffe dieser Mineralhefe werden unter Verwendung von Ammoniumsulfat mit Hilfe von Spörpilzen erhalten. Gegenüber der landwirtschaftlichen Erzeugung von Eiweißstoffen hat das Verfahren den wesentlichen Vorzug, daß es sich außerordentlich rasch abwickelt, daß gewissermaßen zwischen Saat und Ernte nur wenige Stunden liegen, daß täglich mehrmals geerntet werden kann, ganz unabhängig von den für die landwirtschaftliche Produktion so wichtigen Witterungs- und klimatischen Verhältnissen. Und dabei braucht man weder guten, für landwirtschaftliche Nutzung geeigneten Boden, noch überhaupt eine nennenswerte Bodenfläche, denn das Fabrikgrundstück kann, angesichts der darauf möglichen Erzeugung, gar nicht in Betracht kommen.

Allerdings: ein idealer Fabrikationsvorgang, eine ideale Nahrungsmittelerzeugung ist die Herstellung von Mineralhefe noch lange nicht. Es handelt sich nicht um eine synthetische Erzeugung von Eiweiß, die wir zurzeit noch nicht durchführen können, sondern lediglich um eine Umformung eines organischen Stoffes, des Zuckers, unter gleichzeitiger Zuführung von Stickstoff aus dem Ammoniumsulfat. Daß Ammoniumsulfat, das Nebenerzeugnis der Steinkohledestillation, auch wertvollen Stickstoffdünger darstellt, der bei der Erzeugung der Mineralhefe der Landwirtschaft entzogen wird, kommt angesichts des, wie oben ausgeführt, überreichlich vorhandenen Stickstoffes für das Ernährungsproblem nicht so sehr in Betracht, daß aber auch Zucker, ein landwirtschaftlich erzeugtes Nahrungsmittel, zur Mineralhefefabrikation in großer Menge verbraucht wird, ist natürlich sehr

vom Übel und setzt den Wert der Mineralhefe für unser Ernährungsproblem sehr herab. Man wird deshalb bestrebt sein müssen, an Stelle des Zuckers anderen Kohlenstoff zu setzen, der als direktes Nahrungsmittel nicht in Betracht kommen kann, ehe man von der Mineralhefe einen erheblichen Einfluß auf die Gesamterzeugung an Nahrungsmitteln auf der Erde erwarten kann. Ist aber erst diese Frage gelöst, und man darf hoffen, daß diese Lösung nicht allzulange auf sich warten lassen wird, und gelingt einmal, und auch diese Hoffnung ist berechtigt, die chemische Synthese der Eiweißstoffe im Großbetriebe, dann werden Mineralhefe und synthetisches Eiweiß die Eiweißherzeugung auf landwirtschaftlichem Wege erheblich verstärken, die Menge der auf der Erde erzeugbaren Nahrungsmittel wesentlich erhöhen können.

Außer Eiweißstoffen brauchen wir aber zur menschlichen Ernährung besonders auch Fette. Ihre Erzeugung auf landwirtschaftlichem Wege können wir durch gesteigerte Viehhaltung vermehren, und wir können besonders in den Kolonien sehr ertragreiche Fettpflanzen, wie die Kokospalme, in höherem Maße anbauen als bisher. Die Länder, in denen tropische Fettpflanzen nicht gedeihen, können den Anbau heimischer Ölgewächse fördern, und schließlich hat uns der Krieg gelehrt, aus Obstkernen, Getreidekeimen und anderen bisher nicht ausgenutzten Quellen Fette zu schöpfen. Aber darüber hinaus können wir, ähnlich wie beim Eiweiß, schon an eine fabrikmäßige Erzeugung von Fetten denken, wenn es auch hier mit der einfachen chemischen Synthese noch recht weite Wege haben dürfte. Auch hier werden uns Mikroorganismen, wie besonders die oben erwähnten Sproßpilze, helfen können, in deren Zellen winzige Fetttropfen vorkommen. Zur Ernährung bedürfen die fettbildenden Kleinwesen allerdings auch wieder der Kohlehydrate, und so wird man, ebenso wie bei der Mineralhefe, an eine rationelle, die Landwirtschaft entlastende mikrobiologische Fetterzeugung im großen Maßstabe erst herangehen können, nachdem es gelungen sein wird, als Nahrungsstoff, als Dünger für die Sproßpilze, Kohlenstoffe zu finden, die als Nahrungsmittel direkt nicht geeignet sind*).

Der künstlichen Nahrungsmittelerzeugung unter Umgehung der Landwirtschaft fehlt es also zunächst an Kohlenstoff, nicht an Kohlenstoff überhaupt, denn der findet sich auf der Erde in überreichlichem Maße, aber an einem geeigneten Kohlenstoff, der durch die Mikroorganismen rasch und mit hoher Ausnutzung in Eiweiß und Fett verwandelt werden kann, und der nicht dem Bestande unserer anderen, auf landwirtschaftlichem Wege erzeugten Nahrungsmittel entstammt.

* Vgl. die Notiz auf S. 590 dieser Nummer. (Schriftleitung.)

Synthetische Kohlehydrate gibt es noch nicht, und es darf sogar bezweifelt werden, ob die darauf bezüglichen bisherigen Laboratoriumserfolge in absehbarer Zeit zur fabrikmäßigen Herstellung synthetischer Kohlehydrate führen werden. Aber große Mengen von Kohlensäure haben wir, die fortwährend von Milliarden von Lungen und Millionen von Schornsteinen in die Luft geblasen wird, und die auch in der Erdkruste in gewaltigen Mengen in fester Form gespeichert ist. Und wieder sind es Mikroorganismen, denen voraussichtlich die Aufgabe zu fallen wird, die Kohlensäure in der Ernährung dienende Kohlehydrate umzuwandeln. Die Hefen und ihnen nahestehende Pilzarten können das, wie oben ausgeführt, nicht, da sie nur organische Kohlenstoffe aufnehmen und in Eiweiß und Fett umwandeln können; aber viele Algen können, weil sie Chlorophyll bzw. Chromophyll besitzen, die Kohlensäure der Luft assimilieren, und auch sie lagern in ihren Zellen neben stärkeartigen Kohlehydraten Fette ab. Man kann also zunächst die Aufgabe in Angriff nehmen, geeignete Algenarten zu züchten und sie gewissermaßen mit Kohlensäure zu mästen, um sie dann als stärke- und fetthaltige Futtermittel direkt als Tiernahrung zu verwenden, und man kann weiter daran denken, aus den Zellen solcher Algen neben dem Fett auch die Kohlehydrate zu gewinnen, um sie wieder als Futter für Sproßpilze zu verwenden, die sie in Eiweiß und Fett umwandeln. Gelänge das, dann würde man wenigstens zunächst noch ruhig abwarten können, ob sich synthetisch-fabrikmäßige Gewinnung von Eiweiß, Fett und Kohlehydrat durchführen lassen wird, von denen man annehmen darf, daß sie ohne weiteres das Problem der zukünftigen Ernährung der Menschheit auf eine neue Grundlage stellen würden.

Noch sind wir nicht so weit, noch muß sich die Ernährung der Menschheit in der Hauptsache auf der Nutzung des Ackerbodens aufbauen, aber es ist doch ein erfreulicher Ausblick, daß Mutter Erde für die Zeit, in welcher der Raum auf ihr einmal etwas enge wird, weil ihre rein landwirtschaftlichen Kräfte voll ausgenutzt sein werden, der Wissenschaft und Technik Mittel an die Hand gab, auch dann noch Raum für alle zu schaffen, alle ihre zahlreichen Kinder zu ernähren. Aber nicht zu sattem Ausruhen darf die Menschheit dieser erfreuliche Ausblick verführen. Gab uns Mutter Erde auch Mittel in die Hand, ihre Nahrungsmittelerzeugung künstlich zu steigern, so wird doch das Bibelwort vom Brote, das im Schweiß des Angesichts gegessen werden soll, bestehen bleiben, solange sich die Erde um die Sonne dreht, und für das Brot, das vielleicht erst in Generationen nach uns gegessen werden wird, werden unsere Zeitgenossen noch viel Schweiß

vergießen müssen, denn mikrobiologische und synthetische Nahrungsmittelerzeugung sind zwei harte Nüsse. Und wenn die Menschheit sie geknackt haben wird, dann sollte des Anteils, den der Krieg an diesem Erfolge gehabt hat, nicht vergessen werden, er war ein Teil von jener Kraft, die stets das Böse will und stets das Gute schafft! O. Bechstein. [2577]

SPRECHSAL.

Der Goldene Schnitt. Der *Prometheus* bringt in Jahrg. XXVIII, Nr. 1419, S. 209 und 1420, S. 231, einen Aufsatz von Dr. Hubert Jansen: *Der Goldene Schnitt in Kunst und Handwerk*.

Es wundert mich, daß darin nicht der Näherungszahlen für den Goldenen Schnitt Erwähnung getan wird, die sich aus der Zahlenreihe 1, 2, 3, 5, 8, 13, 21, 34, 55, 89, 144, 233, 377, 610, 987 usw. ergeben. Wie leicht zu erkennen, ist in dieser Zahlenreihe von der 3 ab jede Zahl gleich der Summe der beiden vorhergehenden.

5 : 8 = 8 : 13 ist noch auffällig unrichtig. 144 : 233 = 233 : 377 macht aber schon den Eindruck annähernder Richtigkeit. In der Umformung kann man durch Zusetzung der Differenz 1 lauter richtige Gleichungen bekommen. Das sonderbare ist nur, daß es abwechselnd + 1 und - 1 ist.

$$\begin{array}{rcl} 1 \cdot 3 & = & 2^2 - 1 = 3 \\ 2 \cdot 5 & = & 3^2 + 1 = 10 \\ 3 \cdot 8 & = & 5^2 - 1 = 24 \\ 5 \cdot 13 & = & 8^2 + 1 = 65 \\ 8 \cdot 21 & = & 12^2 - 1 = 168 \\ 13 \cdot 34 & = & 21^2 + 1 = 442 \\ 21 \cdot 55 & = & 34^2 - 1 = 1155 \\ 34 \cdot 89 & = & 55^2 + 1 = 3026 \\ 55 \cdot 144 & = & 89^2 - 1 = 7920 \\ 89 \cdot 233 & = & 144^2 + 1 = 20737 \\ 144 \cdot 377 & = & 233^2 - 1 = 54288 \\ 233 \cdot 610 & = & 377^2 + 1 = 142130 \\ 377 \cdot 987 & = & 610^2 - 1 = 372099 \end{array}$$

und so weiter. Oskar Beckmann. [2504]

NOTIZEN.

(Wissenschaftliche und technische Mitteilungen.)

Mikrobiologische Fettgewinnung*). Die Fähigkeit der Fettbildung ist nicht auf die höheren Pflanzen beschränkt, sondern ist auch bei den allerniedrigsten pflanzenartigen Lebewesen, Bakterien, Hefen und Schimmelpilzen verbreitet. Die Tuberkelbazillen z. B. speichern große Mengen von Fett auf. Dies gereicht allerdings der Menschheit nur zum Schaden; es gibt aber unter den Mikroben auch Arten, deren Fettbildung man praktisch auszunutzen im Begriffe steht. Am Berliner Institut für Gärungsgewerbe sind unter Prof. Deibricks Leitung augenblicklich Versuche über die Züchtung von Fetthefen im Gange. Und neuerdings hat Prof. Lindner bei dem hefeähnlichen Pilz *Endomyces vernalis* eine Fettbildung entdeckt, die so erheblich ist, daß an ihre gewerbliche Ausbeutung gedacht wird. *Endomyces* wurde schon vor 25 Jahren von Dr. Ludwig in den milchigen Saftflüssen der Eichen, Birken und Hainbuchen aufgefunden. Der Pilz wird in den verschiedensten Zuckerlösungen kultiviert

*) Die Naturwissenschaften 1917, S. 153.

und bedarf als Stickstoffquelle eines Zusatzes von schwefelsaurem Ammoniak. Von den Hefepilzen unterscheidet er sich hauptsächlich dadurch, daß er keine alkoholische Gärung hervorruft. Ein Teil des Zuckers aus der Nährlösung wird zur Fettbildung verbraucht. Der Fettgehalt der trockenen Pilzmasse beträgt etwa 47%. Prof. Lindner rechnet jedoch auf eine gewerbliche Ausbeute von 50—60% Fett, denn durch geeignete Zusammensetzung der Nährböden läßt sich die Fettbildung steigern. Der getrocknete Pilz liefert ein fett- und eiweißreiches Nährmittel. Prof. Marcusson fand ein chemisches Verfahren, um das Öl aus den Zellen zu gewinnen. Es soll dem Oliven- und Palmöl ähnlich sein und sich auch zur Bereitung von Natron- und Glycerinseifen eignen. Um die mikrobiologische Fettgewinnung gewerblich zu betreiben, wird es hauptsächlich auf die Beschaffung billiger Nährlösungen ankommen. Ob sich pflanzliche Abfälle, Abwässer und Jauche für die Kulturen verwenden lassen, muß erst die Zukunft lehren. Die fettbildende Tätigkeit des *Endomyces* Pilzes läßt sich aber auch im Haushalt ausnutzen. Auf einer schwach gezuckerten Kartoffel- oder Gemüsesuppe bildet der Pilz nach einigen Tagen eine fettige Kahlhaut, die sahnig und angenehm schmeckt, wenn man sie durch Wässern von der anhaftenden Nährlösung befreit. L. H. [2499]

Island, die dicht unter dem nördlichen Polarkreise gelegene dänische Insel, ist ein nur dünn bevölkertes Land, dessen Einwohnerzahl im verflossenen Jahrhundert durch schwere Seuchen, starke Auswanderung und zum Teil auch durch Trunksucht zurückgehalten worden ist. Die ersten Arbeiten der erst im Jahre 1874 errichteten isländischen Volksvertretung, des Althings, waren denn auch auf Hebung der Volksgesundheit gerichtet*), und die Einteilung des Landes in 21 ärztliche Bezirke und die Errichtung einer Schule für Ärzte und Hebammen haben auch eine starke Abnahme der Bevölkerungssterblichkeit zur Folge gehabt. Während von 1000 Menschen auf Island in den Jahren 1831 bis 1840 durchschnittlich 31,9 jährlich starben, 1861 bis 1870 durchschnittlich 32,7 — für das Steigen der Sterblichkeitsziffer in dieser Zeit wird die Trunksucht verantwortlich gemacht —, war die Sterblichkeit in der Zeit von 1891 bis 1900 auf 17,9, von 1901 bis 1910 auf 16,1 zurückgegangen, und die letzten Jahre haben einen weiteren Rückgang auf nur 13,0 gebracht. Demgegenüber steht allerdings eine starke Abnahme der Geburtenziffer, die im Jahre 1831 bis 1840 noch 40 auf 1000 Einwohner jährlich betrug, 1861 bis 1870 noch 37,5, 1891 bis 1900 noch 31,0 und 1901 bis 1910 noch 27,6. Die Bevölkerungszahl ist deshalb nur langsam gestiegen. Island hatte 47 000 Einwohner im Jahre 1801, 69 000 im Jahre 1870, 78 000 im Jahre 1901, 85 000 im Jahre 1910, und heute wird es von etwa 88 000 Menschen bewohnt. Noch im Jahre 1850 wohnte die gesamte Bevölkerung auf dem Lande, mit Ausnahme der etwa 1100 Einwohner der einzigen und Hauptstadt Reykjavik. Von einigen Tausend Fischern an der Küste abgesehen, ernährte sich die gesamte Bevölkerung durch Vieh-, besonders Schafzucht, und dieses bäuerliche Element ist der Zahl nach bis heute fast unverändert geblieben; der Bevölkerungszuwachs wandte sich, soweit er nicht auswanderte — heute beträgt die Auswanderung nur noch 100—200 Köpfe jährlich —, dem Fischfange zu und veranlaßte die Ent-

*) Weltwirtschaftliches Archiv 1917, Heft 1, S. 1.

stehung von Kleinstädten. In solchen mit mehr als 300 Einwohnern wohnten im Jahre 1890 nur 5300 Menschen, im Jahre 1901 schon 15 200, und ihre Zahl stieg rasch weiter auf 27 400 im Jahre 1910 und 30 700 im Jahre 1914. Reykjavik zählt heute 14 000 Einwohner. Der Schafbestand der ländlichen Bevölkerung hat sich von 150 000 Stück im Jahre 1804 auf etwa 600 000 Stück im Jahre 1902 vermehrt, der Rindvieh- und Pferdebestand ist nicht wesentlich gewachsen — immerhin konnten von 1900 ab jährlich 150 000 kg Butter nach England ausgeführt werden —; die Fläche des bebauten Landes hat aber ebenfalls wesentlich zugenommen. Die Verkehrsverhältnisse Islands sind nicht glänzend, obwohl an ihrer Verbesserung seit 1874, seit das Land eigene Finanzverwaltung besitzt, lebhaft gearbeitet worden ist. Der Küstenverkehr wird durch Dampfer besorgt, die rings um die Insel fahren, 30 Leuchttürme sind vorhanden, die Stadt Akureyri besitzt einen Hafen, in Reykjavik ist ein solcher im Bau, in zahlreichen anderen Küstenplätzen sind Landungsbrücken für Dampfer vorhanden, seit 1891 sind Landstraßen und Brücken gebaut worden, seit 1906 steht Island durch ein Telegraphenkabel mit Europa in Verbindung, und das Landesinnere besitzt ein ausgedehntes Telegraphen- und Fernsprechnet. Eisenbahnen fehlen ganz. Ein anschauliches Bild von der Sorge für das Verkehrswesen gibt die Tatsache, daß der Etat des Jahres 1912 von den auf 1 400 000 Kronen veranschlagten Gesamteinnahmen nicht weniger als 70 000 Kronen für Landstraßen, Brücken, Post, Telegraphie, Dampfschiffahrt und Leuchttürme vorsah. Vor etwa 100 Jahren wurde die Insel von Schiffen mit insgesamt etwa 4000 t im Jahre angelaufen, 1910 von etwa 100 000 t und 1913 von etwa 130 000 t. Die Ausfuhr Islands — neben Wolle, Hammelfleisch und Butter besonders Fische, von denen im Jahre 1915 fast 64 000 t ausgeführt wurden — betrug im Jahre 1848 nur 2 Mill. Kronen, 1895 war sie auf 7 Mill. und 1904 auf 9,8 Mill. gestiegen, im Jahre 1913 erreichte sie schon 19,1 Mill. Kronen, und für 1915 wird sie sogar auf 34 Mill. Kronen geschätzt. Die Einfuhr übersteigt die Ausfuhr um ein bedeutendes, schon allein deshalb, weil jährlich etwa 110 000 t Kohle und 50 000 t Salz eingeführt werden müssen. Durch das seit 1912 bestehende Verbot der Einfuhr geistiger Getränke — seit 1915 dürfen solche im Lande nicht mehr verkauft werden — wurde die Einfuhr um $\frac{1}{2}$ Mill. Kronen jährlich herabgesetzt, und durch die seit 1910 eingeführte Verwendung des Betons zum Wohnhausbau ist die frühere Einfuhr von Baumaterial von 2 Mill. Kronen auf etwa die Hälfte zurückgegangen. Die Finanzen Islands sind, an europäischen Maßstäben gemessen, unglaublich gesund; denn das Land, das 1915 über 2,7 Mill. Einnahmen hatte, ist durch Staatsschulden nicht belastet, sondern besitzt noch ein Guthaben von 0,4 Mill. Kronen. Die Steuern sind sehr mäßig, die Sparkasseneinlagen steigen rapid — 1,4 Mill. Kronen 1895, 3,1 Mill. 1904, 6,2 Mill. 1910 und 18 Mill. Kronen im Jahre 1915 —; das Nationalvermögen wird für 1915 auf etwa 90 Mill. Kronen geschätzt; die isländische Fischerei erscheint in solchem Maße steigerungsfähig, daß man in Island schon daran denkt, recht bald Norwegen als Fischausfuhrland eingeholt zu haben; unverritzte Kohlenfelder soll es auf Island auch geben, und so scheint Island berufen, schon bald aus der Aschenbrödelrolle herauszutreten, die es bisher in der Weltwirtschaft gespielt hat.

O. B. [2472]

Betrachtung des Weltalls mit dem größten Fernrohr. Auf der Mount-Wilson-Sternwarte in Südkalifornien wird demnächst das größte Fernrohr der Welt der Benutzung übergeben werden können, dessen hundertzölliger Reflektor mit seinem Durchmesser von rund $2\frac{1}{3}$ m alle bisherigen optischen Hilfswerkzeuge der Sternforscher weit hinter sich läßt. Die amerikanischen Astronomen versprechen sich von der Einführung ihres neuen Riesenfernrohres Wunderdinge, und der Leiter der Mount-Wilson-Sternwarte, Professor Georges E. Hale, hat jüngst einem Vertreter der amerikanischen Presse mitgeteilt, zu welchen Forschungen er das neue Riesenfernrohr in erster Linie verwenden wird. Er führte aus, daß mit unbewaffnetem Auge am ganzen Himmel etwa 5000 Sterne zu sehen seien, und daß nach den jüngsten Schätzungen an Sternen bis zur 20. Größe über 20 Millionen mit Hilfe des sechzigzölligen Reflektors, den die Mount-Wilson-Sternwarte bislang benutzt, sichtbar gemacht werden könnten. Der neue Riesenreflektor wird nun nach seiner Schätzung noch lichtschwächere Sterne der Beobachtung zugänglich machen, und zwar an die hundert Millionen, von denen viele außerhalb des bisherigen Sehbereiches des Menschen liegen. Besondere Aufmerksamkeit wird einer Frage gewidmet werden, die für den Bau und die Größe des Weltalls entscheidend ist, nämlich der rötlichen Färbung des Lichtes mancher Sterne. Je größer und mächtiger die Fernrohre der Astronomen werden, desto weiter konnte der Forscher die Grenze des Weltalls ziehen. Wären die Sterne gleichmäßig im Weltraum verteilt, so müßte die Anzahl der Sterne, die ein neues, mächtigeres Fernrohr der Sichtbarkeit erschließt, mit dessen Sehkraft zunehmen. Tatsächlich aber hat sich herausgestellt, daß die Zunahme der Sterne an der jeweiligen Grenze der Sichtbarkeit durch ein Fernrohr geringer ist, als unter dieser Voraussetzung zu erwarten wäre. Nun hat Kapteyn darauf hingewiesen, daß dies nicht notwendig an dem Seltenerwerden der Sterne an der sogenannten „Grenze“ unserer Sternenwelt zu liegen braucht, sondern daß ihr Licht zerstreut sein kann. Diese Zerstreuung des Lichtes ferner Sterne soll auf kleinsten Teilchen beruhen, die im Weltraum schweben. Was die Verteilung solcher Teilchen im Weltraum für das Licht bedeutet, kann man aus einem Vergleich mit irdischen Verhältnissen ersehen: wenn die Luft durch Rauch getrübt ist, erscheint die Sonne gerötet. Aus diesem Grunde ist es von großer Wichtigkeit für den Astronomen, wenn er einen Stern mit rotem Lichte auffindet. Das rote Licht kann seinen Ursprung in dem Sterne selbst haben und spräche dann für dessen Alter, es könnte sich aber auch um Licht handeln, das nach der Kapteynschen Erklärung zerstreut ist und darum rot wirkt. Anscheinend finden sich nun unter den besonders fernen Sternen mehr Sterne mit rotem Lichte als unter den näheren, und da das neue Riesenfernrohr gerade die fernere Sternenwelt erschließen wird, wird es in Verbindung mit dem Spektroskop Beiträge zur Beantwortung der wichtigsten Fragen liefern. Einer anderen Frage gedenkt Hale gleichfalls mit dem neuen Riesenfernrohr nachzugehen, nämlich der der beiden Sternströme, die — gleichfalls nach der Anschauung Kapteyns — sich anscheinend in der Nähe der Milchstraße schneiden. Der größere Sehbereich des hundertzölligen Reflektors wird auch hier neue Aufklärung bringen. Schließlich sollen auch noch die Sternhaufen,

die bisher mit dem sechzigzölligen Reflektor untersucht wurden, mit dem hundertzölligen beobachtet werden, und ebenso soll es mit den Nebeln geschehen, deren Drehbewegung für den Astronomen besonders wichtig ist.

[2413]

Die Industrialisierung Indiens. Die indische Regierung hat im Jahre 1916 einen Ausschuß eingesetzt, der die Frage einer Entwicklung der indischen Industrie prüfen soll und darüber im Sommer 1917 einen Bericht erstatten wird. Er soll insbesondere untersuchen, ob neue Gebiete zur Anlage indischen Kapitals in der Industrie und im Handel vorhanden sind und ob die Regierung die industrielle Entwicklung in irgendeiner Weise fördern kann. Man denkt daran, eine Schutzzollpolitik zugunsten der indischen Industrie ins Leben zu rufen. Hauptsächlich soll der Ausschuß seine Aufmerksamkeit auf die Baumwollindustrie und ihre Zukunft in Ostindien richten. Es handelt sich hier um eine Umwälzung, die für die gesamte Weltwirtschaft von großer Bedeutung ist. Herbeigeführt ist diese Umwälzung durch den Krieg. Ostindien hat mit seinen über 300 Mill. Einwohnern einen sehr großen Bedarf an Industrieerzeugnissen und besonders an Baumwollwaren. Es war bisher nicht imstande, seine Baumwollwaren selbst zu erzeugen, weil das indische Kapital sich von industriellen Unternehmungen zurückhielt, und weil die Erfahrung in der Fabrikation fehlte. Von der sehr bedeutenden indischen Erzeugung an Baumwolle und Jute ging daher der größte Teil ins Ausland, namentlich nach Großbritannien und Japan. Indien war dafür der beste Abnehmer der Erzeugnisse der britischen Baumwollindustrie. Diese hat wahrscheinlich über die Hälfte ihrer gesamten Erzeugnisse regelmäßig nach Indien ausgeführt. Beispielsweise hatte die Ausfuhr von Baumwollwaren von Großbritannien nach Indien im Jahre 1913/14 einen Wert von annähernd 900 Mill. Mark. Die Einfuhr von industriellen Erzeugnissen aller Art aus Großbritannien hatte einen Wert von über 1½ Milliarden Mark. Diese Zahlen lassen ohne weiteres erkennen, welche sehr große Bedeutung Indien als Absatzgebiet für die britische Baumwollindustrie besaß. Ohne dieses indische Absatzgebiet hätte die britische Baumwollindustrie niemals ihren hohen Stand erreicht. Während des Krieges ist nun die Einfuhr aus Großbritannien allmählich sehr erheblich zurückgegangen, weil die britischen Fabriken infolge des Schiffsraummangels und infolge der starken Beschäftigung für den Krieg und wegen Arbeitermangel nicht mehr die gleiche Warenmenge wie früher für die Ausfuhr übrig hatten. Für 1915/16 betrug die Einfuhr aus Großbritannien nach Indien nicht viel mehr als die Hälfte von der des letzten Friedensjahres. Es ist daher in Indien ein Mangel an Baumwollwaren eingetreten, der anderweitig auf dem Weltmarkt nur schwer gedeckt werden kann. Deshalb bestand für die indische Baumwollindustrie schon an sich ein Anreiz zur Vergrößerung der Erzeugung und zur Ausdehnung. Von der indischen Erzeugung an Baumwolle sind 1914/15 bereits 40%, 1915/16 aber 55% in Indien selbst verarbeitet worden. Fördert nun noch ein Schutzzoll die indische Baumwollindustrie, und wird sie durch andere Regierungsmaßnahmen angeregt, so wird in kurzem die ganze indische Baumwollerte im Lande selbst verarbeitet werden, womit für England der Bezug indischer Baumwolle unmöglich wird. Außerdem wird die Einfuhr von Baumwollwaren niemals wieder den gleichen Umfang wie vor dem Kriege erreichen, vielmehr wird sie wahrscheinlich fort-

während zurückgehen. Ähnlich liegen die Verhältnisse für andere Industrien Indiens, die sich jetzt entwickeln werden. Wenn man bedenkt, wie sehr die Weltmachtstellung Großbritanniens auf dem großen Umfange seines Handels mit Indien beruhte, so wird man erkennen, daß die Industrialisierung Indiens für das Inselreich einen sehr schweren Schlag bedeutet. Stt. [2621]

Der Sudan als Gummierzeuger. In wie starkem Maße der Gummi ein notwendiger Bestandteil unseres Wirtschaftslebens geworden ist, hat der Krieg mehr als zur Genüge gelehrt. Deutschland war in der Hauptsache auf die Einfuhr aus den Kolonien fremder Länder angewiesen. Um sich davon frei zu machen, wurden im letzten Jahrzehnt vor dem Kriege in den eigenen afrikanischen Kolonien Gummibaumpflanzungen angelegt, die einen von Jahr zu Jahr steigenden Ertrag lieferten. Der größte Teil unserer Gummieinfuhr kam aber aus dem ägyptischen Sudan, dessen Gesamterzeugung zu 40% nach Deutschland exportiert wurde. Nach Besetzung des Sudans durch die Engländer wurde dem früher hier herrschenden Raubbau ein Ende gemacht, soweit sich dies bei den habgierigen Eingeborenen, denen die hohen Gummipreise des Weltmarktes ein neuer Ansporn zum stärksten Ausnutzen der vorhandenen Gummiwaldungen war, durchführen ließ. Die Bahn Chartum-El Obeid unterstützte sie noch in ihrer angeborenen Faulheit, indem sie eine bequeme Wegschaffung des leicht gewonnenen Rohgummis ermöglichte. So entwickelte sich der Sudan zum meist ausführenden Lande an diesem kostbaren Gut, dessen Erzeugung in einer Menge von 20 Millionen Kilogramm im Jahre 1912 den Höchstbetrag erreichte. Bis zum Beginn des Krieges ging diese Ausfuhrmenge wieder um ein volles Viertel zurück, und zu Beginn des Krieges sank sie ganz gewaltig, weil der deutsche Käufer ausblieb. Erst ganz allmählich steigerte sich der Bezug der Ententeländer im Laufe des Krieges. Nunmehr ist die letzte Friedensproduktionszahl vom Jahre 1913 annähernd wieder erreicht. Nach dem Kriege dürfte der Sudan auch für Deutschland wieder das Hauptgummiland werden. K. M. [2581]

Urteile von Ärzten über den Alkohol. Die nachstehenden Urteile stützen sich auf die jüngsten, d. h. während des Krieges an Soldaten gemachten Erfahrungen. Der Alkohol verliert in den deutschen Lazaretten immer mehr von seiner früheren Bedeutung. Der Chef des Feldsanitätswesens aus dem Großen Hauptquartier erklärte: „Die Heeresverwaltung besteht nicht auf dem Standpunkt, daß stärkere alkoholische Getränke einen Schutz gegen ansteckende Krankheiten gewähren“. — In der *Zeitschrift für Volksernährung* empfiehlt ein Lazarettarzt neben andern prophylaktischen Mitteln zur günstigen Wundenheilung: „Alkohol ist grundsätzlich auszuschalten, da er die Widerstandskraft gegen eingedrungene schädliche Keime schwächt und die Wundbehandlung verlangsamt“. — Und in den *Münchener Neuesten Nachrichten* erzählt ein Arzt von seinen Erfahrungen in türkischen Lazaretten: „Die staunenswerte Widerstandsfähigkeit der Verwundeten mag nicht zum kleinsten Teil ihren Grund in der Enthaltensamkeit vom Alkoholgenuß haben. Nur wenn man ihnen (den Soldaten) versichert, daß es sich um ein 'Medikament' handelt, entschließen sie sich, ihre religiösen Bedenken zu überwinden. Man braucht kaum darauf hinzuweisen, wie angenehm sich dieses Fehlen jeglichen Alkoholismus im Operationssaal bemerkbar macht. Es gibt überraschend schnelle und schöne Narkosen“. —

[2485]

BEIBLATT ZUM PROMETHEUS

ILLUSTRIERTE WOCHENSCHRIFT ÜBER DIE FORTSCHRITTE
IN GEWERBE, INDUSTRIE UND WISSENSCHAFT

Nr. 1442

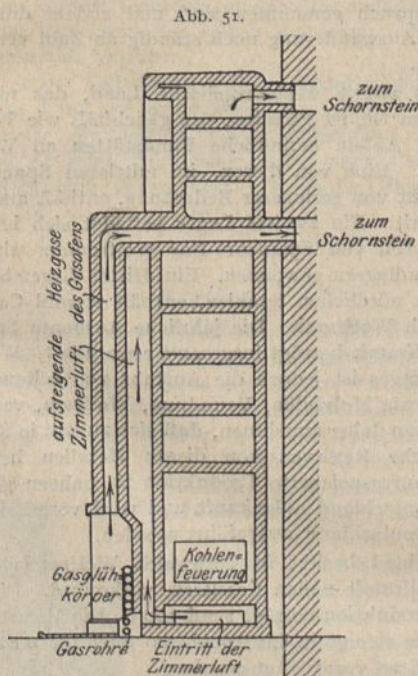
Jahrgang XXVIII. 37.

16. VI. 1917

Mitteilungen aus der Technik und Industrie.

Feuerungs- und Wärmetechnik.

Kachelofen für Gas- und Kohlenheizung. (Mit einer Abbildung.) Den unbestreitbaren Vorzügen des Kachelofens als Wärmequelle für Raumbeheizung steht der Nachteil gegenüber, daß es geraume Zeit dauert, bis die ganze Tonmasse des Ofens durchwärmt ist und die Wärme nach außen abgibt: die Zeit zwischen dem Anheizen des Kachelofens und der Durchwärmung des Raumes ist zu lang. Diesem Übelstand hilft ein Kachelofen mit kombinierter Gas- und Kohlenheizung der



Kachelofen für Gas- und Kohlenheizung im Längsschnitt.

Gasgesellschaft in Berlin ab, der die Vorzüge des Kachelofens mit denen des sofort nach dem Anzünden Wärme spendenden und besonders auch den Fußboden beheizenden Gasofens verbindet. Wie die beistehende Schnittzeichnung erkennen läßt, ist dem mit seitlicher Kohlenfeuerung — Braunkohlenbrikett — versehenen Kachelofen ein Gasofen der gebräuchlichen Ausführung vorgebaut, dessen Verbrennungsgase getrennt von denen der Kohlenfeuerung zum Schornstein geführt werden, so daß der Gang der einen Feuerung durch die andere nicht behindert werden kann. Zwischen den Heizgaswegen der beiden Öfen ist ein Luftkanal vorgesehen, in welchem die Luft aufsteigt und dabei an den beiderseits geheizten Wänden sich er-

wärmt, wodurch die sonst beim Gasofen fehlende oder doch nur recht mangelhafte Umwälzung der Zimmerluft befördert und dadurch die rasche Durchheizung des ganzen Raumes erheblich verbessert und beschleunigt wird, ganz abgesehen davon, daß auch die abziehenden Verbrennungsgase der Gasfeuerung viel besser ausgenutzt werden, als es gewöhnlich bei Gasöfen der Fall ist. Der neue Ofen kann sowohl gleichzeitig mit Gas und Kohlen, als auch mit einem der beiden Brennmaterialien allein beheizt werden. Zweckmäßig wird man in der Übergangszeit, für die der allein mit Braunkohlenbriketts befeuerte Kachelofen wenig geeignet ist, nur den mit Gas beheizten Teil des Ofens benutzen, in der kalten Jahreszeit dagegen wird der Ofen mit Kohle geheizt und für die Zeit vom Anzünden bis zur Durchwärmung der Gasofen als Hilfsheizung herangezogen, und schließlich kann an besonders kalten Tagen der Gasofen als Zusatzheizung die Heizwirkung des Kohlenofens erhöhen.

H. K. [2194]

Verwendung von flüssigem, heißem Steinkohlenteerpech zum Brikettieren*). Seit Jahren ist das Augenmerk der Brikettfachleute darauf gerichtet, den Pechverbrauch bei der Brikettfabrikation herabzudrücken, um eine billigere Herstellung zu ermöglichen. Dazu kam das Bestreben, das von der Teerdestillation als Rückstand erhaltene Pech womöglich flüssig dem Kohlenstaub zuzusetzen, um die kostspielige und zeitraubende Verarbeitung des Hartpeches auszuschalten. Eine gleichmäßige Mischung des flüssigen Pechs mit der Kohle ist aber durch einfaches Zusammenlaufenlassen nicht zu erreichen, weil sich flüssiges Pech mit der Kohle infolge Klumpenbildung nur schwer mischt, so daß eine Pechvergeudung die Folge ist. Nach einem neuen Verfahren von F o h r und K l e i n s c h m i d t werden nun beide Absichten erfüllt: Das angelieferte Pech wird ohne vorherige Zerkleinerung in einer Verschmelzeinrichtung auf etwa 100° erhitzt und gelangt dann dickflüssig in einen Schmelzkessel, in dem es durch weiteres Erhitzen auf 130—170° dünnflüssig gemacht wird. Von hier wird es einer mit Dampf geheizten Zerstäubungsvorrichtung zugeführt. Dampf und Druckluft zerstäuben das flüssige Pech und blasen es in eine Mischtrommel. Hier erstarrt das Pech, noch während es in der Luft schwebt, zu einem äußerst feinen, rußartigen Pechstaub und trifft sich mit der zur Brikettierung vorbereiteten Feinkohle. Durch Misch- und Knetwerke wird eine innigste Vermischung bewirkt, und bei einer Temperatur von 50—80° wird die Masse zu Briketts gepreßt. Der Hauptvorteil des Verfahrens liegt darin, daß durch die Zerstäubung eine erheblich

*) Zeitschrift für angewandte Chemie 1916 (wirtschaftlicher Teil), S. 549.

feinere Aufschließung des Pechs und durch das Einblasen eine innigere Mischung von Pech und Kohle erzielt wird. In der Praxis hat sich das Verfahren bestens bewährt, es wurde der Pechverbrauch um mehr als ein volles Prozent herabgedrückt. Außerdem wird dadurch die Rauchentwicklung der Briketts eingeschränkt. — Das Verfahren wird bestens ergänzt durch eine weitere Neuerung, nämlich den Bezug des Peches in noch heißem, flüssigem Zustand aus der Destillieranlage. Das flüssige Pech wird unmittelbar aus den Teerblasen in Kesselwagen abgelassen und kommt noch heiß und flüssig in die Brikettfabrik, wo es durch Druckluft in einer Viertelstunde aus dem Kesselwagen geblasen wird. Dadurch werden die gesundheitsschädlichen Verladungsarbeiten mit Hartpech ideal beseitigt, und außerdem wird an Wärme gespart. P. [2200]

Landwirtschaft, Gartenbau, Forstwesen.

Zuchtwahl der Seidenraupe*). Eine wesentliche Bedingung für den Erfolg der Seidenraupenzucht ist ein einwandfreier, guter Seidenraupensamen (Eier). Zur Samengewinnung werden die schönsten und seidenreichsten Galetten (Kokons) ausgesucht. In diesen wird die Puppe nicht abgetötet, wie es durch Trocknung zum Zwecke der Seidengewinnung geschieht, sondern man wartet, bis sie sich zum Schmetterling entwickelt und aus der Galette ausschlüpft. Dann werden Männchen und Weibchen paarweise zur Paarung in besondere Tüllsäckchen eingeschlossen, wo dann auch das Weibchen zur Eiablage gezwungen ist. Ist dieser Akt vollzogen, so werden die in den einzelnen Säckchen befindlichen Schmetterlingspaare in einem kleinen Porzellanmörser unter Zugabe einiger Tropfen Wasser zerstoßen. Der entstandene Brei wird nun mikroskopisch untersucht, um festzustellen, ob gewisse Krankheiten dem betreffenden Paare anhafteten oder nicht. Sind Erkennungsmerkmale von Krankheiten vorhanden, so wird der von diesem Paare stammende Samen vernichtet, im andern Falle findet er Verwendung zur Züchtung neuer Raupen. Das Mikroskopieren ist eine Haupttätigkeit in der Raupenzucht, es erfolgt z. B. in Ungarn in den Monaten August bis Oktober. Im Jahre 1910 wurden dort nicht weniger als 7 244 855 Schmetterlingspaare mikroskopiert und so 2446 kg Samen gewonnen. — Der Erfolg der Zucht hängt ferner von dem Verfahren bezüglich des Ausbrütens der Eier und der Verteilung der Raupen auf die Pflanzen ab. Es bedarf einer straffen Organisation dafür. Die einzelnen Züchter müssen beaufsichtigt und sorgfältig unterwiesen werden. In jeder Gemeinde im Bereich des Seidenbaues ist ein besonderes Organ damit zu betrauen, für die Ausbrütung des Samens zu sorgen, die Verteilung der Raupen und den Stand der zur Nahrung dienenden Pflanzen zu überwachen und über etwaige Schwierigkeiten der Zentrale zu berichten. P. [2189]

Bodenschätze.

Die Wolframproduktion Europas. Der Krieg, der eine Steigerung des Bedarfs an einer großen Zahl Metallen herbeigeführt hat, verursachte auch eine beträchtliche Erhöhung des Verbrauchs von Wolframstahl. Nach einem Bericht M. F l e r o w s im „Bulletin du Comité central des industries de guerre russe“ ist Portugal von sämtlichen westeuropäischen Ländern am reichsten an Wolfram. Dieses Metall kommt als

Wolframit in Begleitung von Scheelit, dann von Cassiterit und Zinn-Bioxyd vor.

Die drei hauptsächlichsten Fundstätten sind Eigentum dreier verschiedener Gesellschaften. Davon ist eine französisch, die ihre ganze Erzeugung nach Frankreich ausführt. Die zweite ist englisch, die ihre Produktion nach England exportiert. Die dritte Gesellschaft ist portugiesisch. Jede der beiden ersteren Gesellschaften gewinnt pro Tag ungefähr eine Tonne Wolframit mit etwa 60% Gehalt an Wolframtrioxyd, während die Produktion der portugiesischen Gesellschaft etwas geringer ist. Neben diesen drei Hauptlagern gibt es noch eine Anzahl anderer Fundstätten, die von einzelnen Arbeitern ausgebeutet werden, und deren Produktion kaum von irgendwelcher Bedeutung ist.

In Portugal wird nur über die Ausfuhr des Minerals Buch geführt, die sich 1914 auf 1700 t Wolframit belief. Die Ausfuhr von Wolframernzen steht unter der Kontrolle von Frankreich und England, die den größten Teil des gewonnenen Erzes verbrauchen. Eine kleine Menge wird mit besonderer Erlaubnis der beiden Verbündeten nach Amerika ausgeführt. Die Ausbeutung der Gruben könnte beträchtlich gesteigert werden, wenn dem nicht der Mangel an Arbeitskräften entgegenstehen würde, die durch Feldarbeit größtenteils in Anspruch genommen sind und zudem durch die starke Auswanderung noch ständig an Zahl verringert werden.

Das zweite westeuropäische Land, das reich an Wolfram ist, ist Spanien, das gleichfalls wie Portugal drei in Abbau befindliche Fundstätten an Wolfram besitzt. Eine von diesen, im mittleren Spanien gelegen, ist von geringerer Bedeutung, enthält auch kein Cassiterit. Ein zweites Lager befindet sich im westlichen Teil von Spanien. Das Wolframit wird hier aus Sandlagern gewonnen. Ein drittes Lager befindet sich im nördlichen Spanien, enthält sowohl Cassiterit als auch Wolframit. Die jährliche Ausbeute Spaniens an Wolframit beträgt insgesamt etwa 300 t. Während des Krieges ist jedoch die Ausfuhr von seltenen Metallen, wie Molybdän, Vanadium, Wolfram, verboten. Man kann daher annehmen, daß sich zurzeit in Spanien erhebliche Reserven von diesen Metallen befinden. Diese aufgespeicherte Produktion ist nahezu gänzlich von Deutschland aufgekauft und wird voraussichtlich nach Deutschland ausgeführt werden.

England besitzt in Cornwallis Wolframlager, wo der Wolframit neben Cassiterit vorkommt. Die jährliche Produktion beträgt rund 300 t. Die Verarbeitung der Erze erfolgt in Liverpool, wo auch die portugiesischen Erze verarbeitet werden.

In Frankreich gibt es nur zwei Lager von Wolframernzen. Diese Fundstätten sind jedoch nur von geringer Bedeutung. Der Wolframit kommt hierbei als Begleiter von Cassiterit vor. Die Erzeugung übersteigt nicht 70 t im Jahr. Die Verarbeitung des Erzes erfolgt, wie die des portugiesischen Wolframernzes, in Ugine in Savoyen.

In Rußland wurde mit der Ausbeutung der Wolframlager erst in den letzten Jahren begonnen. Im europäischen Rußland kennt man nur eine Lagerstätte, auf der Ostseite des Urals, in der Nähe der Ortschaft Baëvka (Gouv. Perm). Die Erzeugung dieser Grube beläuft sich zurzeit auf etwa eine Tonne pro Monat.

Im asiatischen Rußland kennt man mehrere Fundorte in dem gebirgigen Landstrich von Naërtschiuk. Die Gruben von Scherlov, die etwa 25 km von Borzia,

*) Der Weltmarkt 1916, S. 323.

einer Station der Transbaikalbahn, entfernt liegen, und die hauptsächlich als Fundorte von Topasen und von Aquamarin bekannt sind und daraufhin ausgebeutet werden, zeigen sich gleichermaßen reich an Wolframit und Scheelit. Zurzeit werden etwa 500 kg pro Tag gefördert.

100 km nördlich von Borzia befindet sich auf dem Berg Boukouk eine weitere Wolframgrube, deren Gehalt an Wolframit auf etwa 50 t geschätzt wird. Zurzeit werden im Monat etwa 800 kg gewonnen. Man kennt außerdem noch ein Lager von diesem Metall, das etwa 6 km von der Transbaikalbahnstation Khora-Nor entfernt liegt, sowie ein anderes Vorkommen in der Nähe von Oldanda, 60 km von Borzia entfernt. Das erstere wird auf eine sehr primitive Weise ausgebeutet, das zweite ist bislang nur erforscht.

In Rußland wird die Ausbeutung von Fundstätten von Wolfram Privaten nur gestattet, wenn die Förderungsarbeiten tatkräftig betrieben werden. In Zukunft werden außerdem sämtliche neu entdeckten Lager an Wolframern Eigentum des Staates.

Vor Ausbruch des Krieges befand sich nahezu die ganze Wolframindustrie in den Händen der Deutschen, obwohl die Erzeugung Deutschlands zusammen mit der Förderung Österreichs 200 t nicht überstieg. Von den 9775 t Wolframit, die 1913 in der ganzen Welt insgesamt gefördert wurden, gingen 4494 nach Deutschland, das seinerseits im selben Zeitraum 800 t von Wolframmetall ausführte.

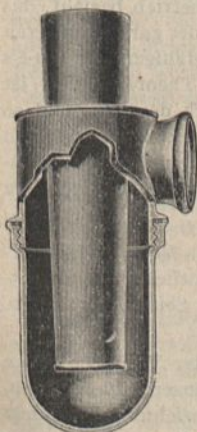
Ein großer Teil des nach Deutschland eingeführten Wolframs kam aus Argentinien, das damals nahezu seine ganze Produktion nach Deutschland sandte, während es seine Förderung heute nach den Vereinigten Staaten gehen läßt. (Nach *Le Génie Civil*, Bd. 69, Nr. 20. 11. 11. 1916.)

V. J. Baumann. [2629]

Hygiene.

Neuer praktischer Geruchverschluß für Abwasserrohre. (Mit zwei Abbildungen.) Die gebräuchlichsten Geruchverschlüsse, einfache Siphonrohre mit einem am tiefsten Punkte angebrachten Verschlußstopfen für die Reinigungsöffnung, erfüllen zwar vollkommen ihren Zweck, übeln Gerüchen den Durchtritt zu wehren, sind aber un bequem zu reinigen, weil beim Öffnen des Verschlußstopfens der gesamte Inhalt des Siphonrohres herauspritzt und die Umgebung verunreinigt und der an den Innenwänden haftende Schmutz dann durch die verhältnismäßig enge Reinigungsöffnung mit Hilfe eines Hakens aus Draht herausgeholt werden muß. Der in den Abbildungen 52 und 53 veranschaulichte Geruchverschluß von Carl Ruppel in Höchst a. M. ermöglicht dagegen in bequemer Weise eine gründliche Reinigung und verhindert auch wirksam ein Umherschleudern von Schmutzteilen und Schmutzwasser. Er besteht aus einem weiten Hartbleirohr mit abschraubbarem

Abb. 52.

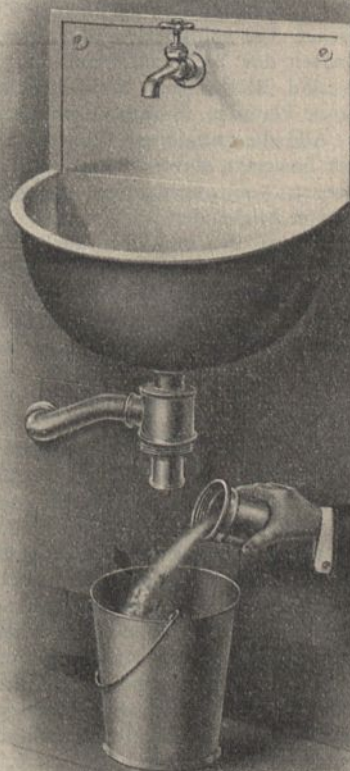


Schnitt durch den Geruchverschluß mit Schmutzbecher.

Unterteil und Anschlußstutzen für den Zulauf und Ablauf des Wassers. Der Abflußstutzen ist hoch oben angebracht, während das Zulaufrohr bis tief in das

Unterteil hineinreicht, so daß ein stets gefüllt bleibender Wassersack gebildet wird, der den Durchtritt übelriechender Gase verhindert. Beim Abschrauben des Unterteiles zwecks Reinigung kann nur eine geringe Menge verhältnismäßig reinen Wassers — der Inhalt des Oberteiles — direkt ausfließen, während der weitaus

Abb. 53.



Reinigen des Geruchverschlusses mit Schmutzbecher.

größte Teil des Wassers und alle sich im Unterteile absetzenden Schmutzteile in dem becherartigen Unterteile verbleiben und bequem ausgegossen werden können. Nach dem Abschrauben des Unterteiles sind alle Teile des Geruchverschlusses bequem zugänglich und können ohne Zuhilfenahme von Werkzeugen leicht gereinigt werden. -11. [1583]

Nahrungs- und Genußmittel.

Teersatz*). Da der Tee in Deutschland nicht eigentlich Volksgetränk ist — der Verbrauch pro Kopf und Jahr betrug durchschnittlich nur 50 g gegen $2\frac{3}{4}$ kg Kaffee —, hat sich das Bedürfnis nach einem billigeren Ersatz des chinesischen Tees vor dem Kriege kaum geltend gemacht. Zu Heilzwecken waren im Volke jedoch verschiedene Tees in Gebrauch, deren medizinische Wirkung vielfach so gering ist, daß sie sich auch als Genußtees eignen. Es werden empfohlen: die

*) Jahresbericht der Vereinigung für angewandte Botanik 1916.

Blätter von Erdbeere, Brombeere, Himbeere, Kirsche, Schwarzdorn, Heidelbeere, Moosbeere, Preiselbeere, schwarzer Johannisbeere, Stechpalme, Ulme, Weide, Eberesche und Weidenröschen. Dazu kommen noch die in Württemberg beliebte Hagebutte und zwei Ehrenpreisarten *Veronica officinalis* und *V. montana*. Aus den Blättern des Steinsamens *Lithospermum officinale* wird der „böhmische“ oder „kroatische Tee“ hergestellt, und in Rußland verwendet man die Blätter des Weidenröschens *Epilobium angustifolium* zum „kaporischen“, die von *Vaccinium Arctostachylos* zum „kaukasischen Tee“. Schließlich geben noch die Zusätze, die im chinesischen Tee gefunden werden, einen Anhalt, welche Pflanzen das Teearoma wenigstens nicht verderben; es sind Blätter von Weidenröschen, Steinsamen, Ahorn, Platanen, Eschen, Holunder, Erdbeere und Rose. Alle die genannten Pflanzen eignen sich insofern zum Teersatz, als sie einen Aufguß geben, der, warm genossen, von angenehmem Geschmack und Aroma und von belebender Wirkung ist. Die wissenschaftliche Analyse hat nun aber auch Pflanzen ermittelt, die einige der spezifischen Eigenschaften des chinesischen Tees besitzen. Das Teearoma wird durch Methylsalizylat hervorgerufen. Diese Verbindung findet sich auch beim Stiefmütterchen *Viola tricolor*, bei der Gartenraute *Ruta graveolens* und bei der Sumpfspiräe *Spiraea Ulmaria*. Außerdem wird das Vorhandensein von Salizylsäure, vermutlich gleichfalls als Methylsalizylat, bei der Brombeere *Rubus fruticosus*, der Himbeere *Rubus Idaeus* und der Erdbeere *Fragaria elatior* angegeben. Bei der großen Auswahl von Teepflanzen kann es nicht zweifelhaft sein, daß schließlich ein vollwertiger Ersatz für den chinesischen Tee gefunden wird. Woran es hauptsächlich noch mangelt, sind zuverlässige Angaben über die Behandlung der Teeblätter. Das einfache Trocknen der Blätter genügt in vielen Fällen nicht, sondern diese müssen, wie auch der chinesische Tee, einem besonderen Wärmeverfahren unterzogen werden, damit sich das Aroma entwickelt. Hierüber Untersuchungen anzustellen, wird die nächste Aufgabe der Teersatz-Industrie sein. L. H. [2571]

BÜCHERSCHAU.

Von Maschinen und Menschen. Novellen von Theodor Heinrich Mayer. 3. u. 4. Tausend. Leipzig 1916, L. Staackmann. Preis geh. 4 M.

Im Anschluß an die Betrachtungen über Alfred Bratts Roman „Die Welt ohne Hunger“ (*Prometheus*, Jahrg. XXVIII, Nr. 1437, Beibl. S. 128) sei eines anderen hierhergehörigen Dichtwerks gedacht: „Von Maschinen und Menschen“.

Zarter als Bratt, man möchte sagen stiller — durch die Dichtungsgattung der Novelle mitbedingt — geht Mayer's Werk; seine Gestalten tragen schon schärfere Züge. Aber auch sie sind meistens Abseitsmenschen; auch hier zu viel Zug ins Romantische (der in der Novelle „Exprefzug Wien—Nizza“ in „Kinodramatik“ ausartet). „Die Erde brennt“ ist großartig angelegt und dichterisch geschaut; „Die Geschichte des Androiden Francesco“ eine wunderschön liebliche Renaissance-novelle, die zwar aus dem Rahmen des Buches stark herausfällt, dafür aber den Wunsch aufkommen läßt, von diesem Dichter noch anderes zu lesen. Das Schlußstück „Das Jubiläum“ paßt nicht in das Buch. Kieser. [2623]

Technisches Auskunftsbuch. Kriegsausgabe. Eine alphabetische Zusammenstellung des Wissenswerten aus Theorie und Praxis auf dem Gebiete des Ingenieur- und Bauwesens unter besonderer Berücksichtigung der neuesten Errungenschaften, Preise und Bezugsquellen von Hubert Joly. 23. Jahrgang. Leipzig, K. F. Koehler. Preis 8 M.

Die vorliegende 23. Auflage des ausgezeichneten Auskunftsbuches ist um so wärmer zu begrüßen, als die durch den Krieg bedingten Verhältnisse nicht verhindert haben, das Buch möglichst aktuell zu erhalten. Eine eifrige Benutzung dieser „Kriegsausgabe“ wird die darauf verwendete riesige Mühe sicher reichlich lohnen. r. [2624]

Der Fabrikbetrieb. Die Organisation, die Buchhaltung und die Selbstkostenberechnung industrieller Betriebe.

Von Dr. Albert Calmes, ord. Professor an der Universität Frankfurt a. M. Vierte, neubearbeitete und vermehrte Auflage. Leipzig 1916, Verlag für Handelsliteratur von G. A. Gloeckner. 232 Seiten. Preis geb. 5 M.

Die Literatur über die Organisation industrieller Betriebe ist sehr, sehr umfangreich geworden — der Literaturnachweis des vorliegenden Werkes umfaßt zehn Seiten —, und manches, was als Anleitung zu einer Organisation bezeichnet wird, ist nichts weiter als ein Versuch, zu schematisieren. Die Seiten manches Organisationsbuches sind mit der Wiedergabe zahlloser Formulare angefüllt, die sich in einem Einzelfalle als sehr brauchbar erwiesen haben mögen, für 1000 andere Fälle aber bedeutungslos und unbrauchbar sind. Calmes bringt nur sehr wenige Formulare, er greift die Aufgabe, den Leser über die Organisation industrieller Betriebe zu unterrichten anders an, er schildert eingehend Zwecke, Ziele und Zusammenhänge der einzelnen Abteilungen nicht eines, sondern des Fabrikbetriebes und entwickelt daraus allgemeine Grundsätze für die Organisation, deren Verwertung für die Lösung von Organisationsaufgaben er aber dem Leser überläßt. Das Calmes'sche Buch ist kein Handbuch, in dem man nachschlagen kann, wie man etwa den Einkauf oder die Materialverwaltung einer Fabrik rein handwerksmäßig zu „organisieren“ hat, es ist vielmehr ein Lehrbuch eines Teiles der Organisationswissenschaft, des Teiles, der sich auf den Fabrikbetrieb bezieht, das Buch will nicht organisieren helfen oder gar organisieren sondern es will zum Organisieren befähigen. Calmes ist aber nicht nur Gelehrter und Theoretiker, er ist auch Praktiker, das zeigt sein Werk deutlich, und so kann dieses auch solchen zum Studium empfohlen werden, die sich schon an einigen Erzeugnissen der neuzeitlichen Organisationsliteratur den Magen verdorben haben. O. B. [2449]

Riesen und Zwerge im Zahlenreich. Von W. Lietzmann. Mathematische Bibliothek, Band 25. Leipzig 1916, B. G. Teubner. 56 Seiten. Preis geb. 0,80 M.

In anschaulicher Weise macht der Verfasser einige allgemeinverständliche Ausflüge in unser Zahlensystem, wobei er vor allem auf die Einbeziehung besonders großer und besonders kleiner Werte in unsere Mengenbeherrschung eingeht und ihre Behandlung der Allgemeinheit näherbringen will. Für Laien der Mathematik und Schüler ist das Heftchen besonders zu empfehlen. Einige Anflüge gesuchter Popularität werden wohl bei der nächsten Auflage ausgemerzt. Porstmann. [2423]