

PROMETHEUS

ILLUSTRIERTE WOCHENSCHRIFT ÜBER DIE FORTSCHRITTE
IN GEWERBE, INDUSTRIE UND WISSENSCHAFT

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

Nr. 1496

Jahrgang XXIX. 39.

29. VI. 1918

Inhalt: Die Chemie des Verborgenen. Von Dr. HANS WERNER-Gera (Berlin). — Schiffschleusen und Schiffhebewerke. Von E. HAUSMANN. Mit einundzwanzig Abbildungen. — Rundschau: Der Tod im Lichte der Biologie. Von Privatdozent Dr. ALEXANDER LIPSCHÜTZ. (Schluß.) — Notizen: Die Kriegswirtschaftslehre und ihre Bedeutung für die Zukunft. — Wissenschaftliches Reserveoffizierkorps in Amerika. — Ein ärztliches Institut in Smyrna.

Die Chemie des Verborgenen.

VON DR. HANS WERNER-Gera (Berlin).

Schon geraume Zeit vor dem Kriege hatten sich die deutschen Chemiker diejenigen Industrieabfälle genauer angesehen, die entweder lästig oder unverhältnismäßig umfangreich waren. Wertvolle Aufklärungen, geniale Erfindungen auf zahlreichen Gebieten hatten zur Folge, daß den einzelnen Fabriken zweckmäßigere Verfahren zugänglich wurden. Mit den sparsamer arbeitenden Anlagen versuchten die Fabrikanten, höhere Ausbeute zu erzielen, und konnten wirtschaftlich günstiger abschneiden, wenn die Menge der Abfälle geringer wurde. In jene nicht weit zurückliegende Reformzeit der chemischen Industrie fällt der Geburtstag der Chemie des Wertlosen und des Verborgenen. Es soll hier nicht untersucht werden, ob diese von der Allgemeinheit kaum gekannte Großmacht im Arbeitskittel nicht vielleicht als diejenige Bundesgenossin im Weltkriege zu gelten hat, der wir unsere kriegerischen Erfolge mit verdanken. Daß wir die erstaunte Welt seit den Tagen der 42er von Lüttich bis zur Fernbeschießung von Paris vor eine Kette von militär-chemisch-technischen Wundern stellten, ist bündig bewiesen. Und die Tatsache, daß die deutsche Chemie den Krieg bis heute gewonnen hat, kann durch die kommenden chemischen Ereignisse nur noch erhärtet werden. Sind wir mithin einer militärischen Wertung oder Verteidigung des von den deutschen Chemikern für die Front Erreichten überhoben, so bleibt der vergleichend prüfende Blick für die von unbesiegbaren Heeren geschirmte chemische Forscherarbeit in der Heimat offen.

Schon bei der alleroberflächlichsten Umschau treffen wir ein Gebiet von einfach uferlosen Ausmaßen. Es ist die Chemie der Ersatzstoffe. Wer wäre so verwegen, über das, was in diesem Begriffe eingeschlossen liegt, auch nur annähernd erschöpfend berichten zu wollen?

Wer möchte die Bände schreiben über die erfolgreiche Abwehr des berüchtigten Hungerplanes? Wer wollte die Abdrosselung der Rohstoffzufuhren mit statistischen Tabellen belegen? Ufer- und zwecklos wäre solch Beginnen. Die deutsche Chemie hat den Hungerplan zuschanden gemacht, hat den Rohstoffmangel erträglich gestaltet. Aus deutscher Heimatluft machte sie schleunigst Bodennahrung für die Landwirtschaft, als sie den atmosphärischen Stickstoff fesselte. Aus deutschem Walde webt sie uns heute schneeige Baumwollwäsche, vor der die englischen und amerikanischen Pflanzenfasern in absehbarer Zeit aus Neid dunkelgelb werden dürften! Aber nicht allein aus Luft und Wald der Heimat, nicht nur aus bekannten, reichlich vorhandenen Heimatstoffen zauberten die Chemiker und Ingenieure des dem Verderben geweihten deutschen Vaterlandes Bedarfsgegenstände und Lebensunterhalt. Auf neuen Bahnen schritten neulanderschließende Geister zu neuen Erfolgen.

Aus den Fabriken, den Werkstätten, hinterm Ladentisch hervor, aus Schulstube, Klinik und Laboratorium wurden die kriegstüchtigen Männer aufgeboten, um die Grenzen des Reiches zu schirmen. Das überwältigende Geschehen, dieses Aufgebot der wehrhaften Heermillionen ließ den deutschen Chemikern zu Hause keine Ruhe, ganz besonders soweit sie als Biochemiker Erfahrungen hatten. Zurückgreifend auf die Früchte bienenfleißiger Vorarbeiter aus den Tagen des Friedens wurden die Stammrollen derjenigen Arbeitskräfte einer genauen Durchsicht unterzogen, die jenseits der sichtbaren Grenzpfähle, hinter schützenden Schleiern und undurchdringlichen Hindernissen Güter und Kräfte gehäuft, verbraucht und im urewigen Kreislaufe wieder erzeugt hatten. Man drang ein in das Reich der Industriebakterien. Man musterte, hob aus, schrieb „K“, „G“ und alle möglichen anderen „V“-Arten und fand eine erstaunliche Fülle von „A-V“-Leuten im

Lande Bakteria, die sich für chemische Fabrikarbeit eignen oder ausbilden ließen.

Die Zeitgenossen haben Anspruch, über das Arbeitsfeld Näheres zu erfahren, auf welchem einzelne wagemutige Vorkämpfer die ersten Erfolge erzielten. Bevor aber über dieses Reich des Verborgenen etwas gesagt werden kann, und ehe seine Reichtümer zugänglich werden, soll von seinen Bewohnern, von ihrer Lebensweise, ihren Leistungen, ihren Ansprüchen u. a. m. berichtet werden. Wir müssen hierbei etwas weiter ausholen, damit später notwendige Erklärungen nicht unverständlich bleiben. Gleichzeitig wird von uns angestrebt, den Verdiensten der Industrie-Bakteriologie mit allen Mitteln der Aufklärungstätigkeit Freunde und Bekenner zu werben.

Von jedem Menschen setzt man heute ein gewisses Verständnis voraus für die Bedeutung der Kleinwesen von der Art der Bakterien. Aber es wäre eine Anmaßung, wollte man jeden, der dem Sonderfache der Bakteriologie nicht beruflich nahesteht, für einen Dummkopf halten, weil er nicht Aufschluß zu geben vermöchte über Einzelvorgänge im Gelände des Verborgenen.

„Alles, was lebt, braucht Sauerstoff“ — dieser anerkannte Lebensatz beherrscht Wohl und Wehe jeglicher Kreatur, auch der Bakterien. Aber nicht aller! Als der Beweis für diese aufsehenerregende Ausnahme vom Gesetze des Sterbenmüssens aller Geborenen erbracht wurde, glaubte man, Aussichten zu haben, auch für den Menschen ein Hintertürchen aus der Notwendigkeit des letzten Stündleins herausbauen zu können. Man forschte hinter den Lebensgewohnheiten dieser Lebensluftverächter mit scharfsinnig gebauten Forschungswerkzeugen drein, fand nicht, was man suchte, aber entdeckte dabei als Lohn der Mühe doch sehr erfreuliche Tatsachen, aus denen in Zukunft insbesondere die Kriegsbiochemie Vorteile zog. Da die gewöhnliche Atmung von den Sauerstoffverschmähern nicht als Lebensbedingung anerkannt wird, müssen sie zu einem „Atmungsersatz“, zu einer Methode greifen, die ihnen die Versorgung der Nahrung und Notdurft ihres Körperchens auf höchst merkwürdigen Umwegen ermöglicht. Der Wissenschaftler, der solche Vorgänge aufklären wollte, konnte nur ein organischer Chemiker sein; denn an dieser Stelle kommt nur das rein chemische Moment des Lebensvorganges eines Bakteriums ohne Sauerstoffverbrauch in Frage. Dieser Organiker weiß, daß Alkohol weniger, Kohlensäure mehr Sauerstoff hat, als Traubenzucker, aus dem beide entstehen. Aus Traubenzucker entsteht aber auch die Milchsäure. Bei allen drei Ergebnissen dieser Zuckerspaltung ist der bezeichnende Unterschied das Verhältnis zwischen Kohlenstoffmenge und Anzahl der Sauerstoffein-

heiten. Organismen, große wie kleine, Eichbäume, Elefanten und auch Bakterien, die „atmen“, also Sauerstoff aufnehmen, wirken oxyderzeugend in ihrem Innenbetriebe. Ihre Fabrikate, ihre Lebensprodukte sind Oxyde. Bakterien, die nicht „atmen“, nehmen keinen Sauerstoff auf, geben vielmehr, soweit derselbe an sie heran will, eindeutig zu erkennen, daß sie ihn nicht brauchen können, stoßen ihn von sich und ihren Nahrungsmitteln ab, welche selbst dabei sauerstoffarm oder reduziert werden.

Als besonders lehrreich und mit der Bedeutung des Schulbeispiels ausgestattet erscheint in diesem Zusammenhang die Milchsäure, die bei der Traubenzuckerspaltung erwähnt wurde. Aus einer Molekel Traubenzucker macht der Bazillus zwei Milchsäureketten. Eine Kette besteht aus je drei winzigen Perlen Sauerstoff und drei ebenso kleinen Perlen Kohlenstoff. Der Wasserstoff der Säure kann bei dieser Betrachtung als rein chemische Dekoration einmal beiseitebleiben. Innerhalb der im Traubenzucker natürlich ebenso vorhandenen dreigliedrigen Ketten bemerkt man plötzlich eine Veränderung, die erst entstanden sein kann, seitdem der Milchsäurebazillus am Traubenzucker herumgearbeitet — ihn gespalten hat. Am ersten Kohlenstoffperlchen sitzen zwei (also eins zu viel!), am zweiten ein (wie es sich gehört!) und am dritten — gar kein Sauerstoffteilchen. Was ist geschehen? Als der Zucker zu Milchsäure verwandelt wurde, hat der Bazillus offensichtlich die Sauerstoffperlen umgestellt, sie also nur räumlich behandelt, anders angeordnet. Und solcher Arbeiter gibt es Millionen! Mit ihnen verrichtet man Wunder, sobald man sie in ein festes Vertragsverhältnis zu bringen versteht! Sollte man mit diesen Zwergen, die, selbst zu Milliarden Mann aufgeboten, noch keinen Regentropfen füllen und doch mit unwiderstehlichen Riesenkräften vom Naturgesetz begabt sind, nicht Weltkriege gewinnen können, wenn man sie zu kommandieren weiß?

Nun, bisher hat man auf rein bakteriellem Wege den Weltkrieg noch nicht zu Ende gebracht! Und es ist ein müßiges Geschäft, zu prophezeien. Aber seitdem der Biochemiker es versteht, die dichtbevölkerten Gebiete der bakterienbesiedelten Schöpfung industriell zu erschließen, kann es keinem Zweifel unterliegen, daß wir mächtige Zufuhren an Munition im Wirtschaftskriege aus unerschöpflichen Vorräten zu erwarten haben. Auf nahrungstechnischem Gebiet hat die spärende Forschung gleich im Anfang des Krieges den auch in den Tageszeitungen besprochenen fettliefernden Hefepilz in den Dienst der Abwehr feindlicher Pläne gestellt. Aus anderen Kleinkeimen lernte man wertvolle Heilmittel zubereiten. Aus wieder

anderen stellt man in neuester Zeit einen volkswirtschaftlich und militärisch gleich bedeutsamen, in seiner vielseitigen Verwendbarkeit hoch schätzbaren Nutzstoff her. Man hatte gefunden, daß bei geeigneter Ernährung und richtiger Pflege ein bestimmter Stamm von Bazillen durch Artmischung mit ihm kaum verwandten anderen Kleinwesen eine ebenso überraschende, wie industriell wertvolle Verwandlung durchmacht. Dabei entwickelt er Eigenschaften, die er vorher auch nicht einmal andeutungsweise zeigte. Nach Abschluß des ganzen Veränderungsganges zeigte das Bakterium das auffallende Vermögen, verschiedenartigste Materialien untrennbar fest miteinander zu verbinden. Das war sonst nur durch Anwendung von heißem Knochenleim oder teuren Spezialkitten möglich. Man ernährte zunächst in größeren Versuchsanlagen der Vereinigten Chemischen Fabriken Jul. Norden & Co., Berlin S 42, unter der Leitung des Erfinders ausgewählte Stämme jener merkwürdig sich verändernden Keimart. Nach etwa dreimonatlicher Geduldprobe wurde die Ausdauer der Pfleger belohnt. Ein glasklarer, geruchfreier, blanker und glänzend durchsichtiger Stoff war fertig, den man Sanitor-Klebstoff nannte. Um die heimische Industrie mit Binde-, Schlicht- und Durchtränkungsmitteln, also Klebstoffen, zu versorgen, haben wir bis zum Jahre 1913 ungeheure Summen an das Ausland bezahlen müssen. Seit der Entdeckung des Sanitor-Klebstoffes bleiben diese Summen dem deutschen Volksvermögen erhalten. Wir sind in der glücklichen Lage, nicht nur den Ansprüchen der Industrie zu genügen, sondern auch den unmittelbaren Heeresbedarf zu decken. Und das ist erst eine einzige Tat der deutschen Biochemie im Kriege! Was die Eigenschaften dieses merkwürdigen neuen Klebstoffes im einzelnen angeht, so sei hier nur noch erwähnt, daß er im Aussehen und in seiner Anwendung dem Gummiarabikum ähnelt, in seiner Verwendbarkeit diesen altbekannten teuren Fremdling aber ebenso weit überflügelt, wie er ihm an Wohlfelheit überlegen ist. Man ersieht alles Nähere aus der Sanitor-Klebstoff-Literatur. Wissenschaft und Verbraucher haben sich dieser guten Gabe deutscher Forscherarbeit rasch angenommen und sie rückhaltlos anerkannt. [3401]

Schiffschleusen und Schiffhebewerke.

Von E. HAUSMANN.

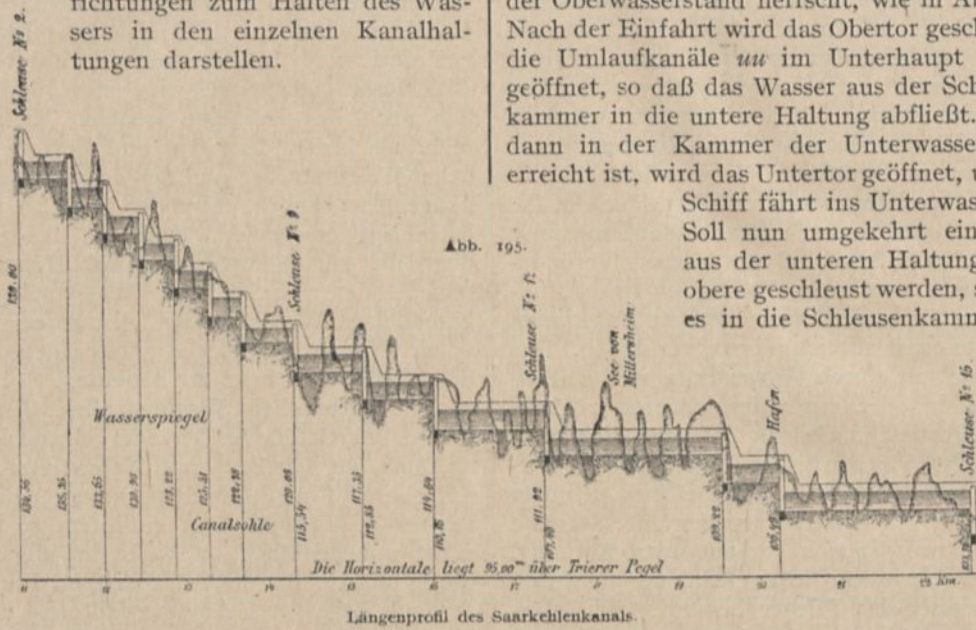
Mit einundzwanzig Abbildungen.

Auf dem Gebiete des Verkehrswesens stehen wir zur Zeit in Deutschland im Zeichen der Wasserstraßenpläne, und schon in naher Zu-

kunft werden wir mit dem Bau einer Reihe neuer und der Verbesserung und dem Ausbau vorhandener Schiffahrtswege beginnen, zu denen die Vorarbeiten trotz des Krieges teilweise so gefördert worden sind, daß sie nahe vor dem Abschlusse stehen. Es wird also voraussichtlich auch das Interesse weiterer Kreise sich mehr als bisher dem Bau und Betrieb künstlicher Wasserstraßen und den damit zusammenhängenden Dingen zuwenden, und so mag es berechtigt erscheinen, auch an dieser Stelle über die zur Überwindung der Höhenunterschiede der verschiedenen Wasserspiegel bei künstlichen Wasserstraßen dienenden technischen Einrichtungen, die Schiffschleusen und Schiffhebewerke kurz zu berichten.

Bei natürlichen Wasserstraßen fließt das Wasser dem Gefälle des Geländes folgend dauernd ab, und da Quellen und Nebenflüsse einem schiffbaren Flusse durchweg immer neue, ausreichende Wassermengen zuführen, so ist das meist unbedenklich, es bleibt im allgemeinen genug Wasser für die Schifffahrt im Flußbette. Je nach Lage der Geländeverhältnisse und der von der Jahreszeit in hohem Maße abhängigen Zuflußmengen sinkt aber auch bei natürlichen Wasserstraßen zeitweise der Wasserstand derart, daß die Schifffahrt unmöglich wird. Künstliche Wasserstraßen, Kanäle und teilweise auch kanalisierte Flußläufe haben aber nicht in dem Maße wie schiffbare Flüsse ihre natürlichen Wasserzuflüsse, aus ihnen kann man daher das Wasser nicht dem Gefälle des Geländes entsprechend abfließen lassen, wenn dauernd genug für die Schifffahrt verbleiben soll, besonders dann kann man das nicht, wenn stark abfallendes Gelände dazu führen würde, die verhältnismäßig geringen zufließenden Wassermengen rasch zu Tal fließen zu lassen, weil dann bald und dauernd das Kanalbett trocken liegen würde. Man ist deshalb gezwungen, bei abfallendem Gelände die Kanäle in einzelne, wagrecht liegende Abschnitte, sogenannte Haltungen einzuteilen, in welchen man durch Stauvorrichtungen das Wasser halten muß, so daß unter Berücksichtigung der Zuflüsse der Wasserspiegel annähernd dauernd auf gleicher Höhe bleibt, wie das in Abb. 195 an einem praktischen Beispiel veranschaulicht ist. Je steiler das von einem Kanal durchschnittene Gelände abfällt, desto kürzer müssen natürlich die einzelnen Haltungen werden, desto größer werden die Unterschiede in den Höhen der Wasserspiegel in den einzelnen Haltungen. Um die Höhenunterschiede zwischen den beiden Wasserspiegeln am Ende der einen bzw. am Anfang der anderen Haltung zu überwinden, um die den Kanal passierenden Schiffe vom tiefer liegenden Wasserspiegel der einen nach dem höher liegenden der anderen Haltung zu befördern und umgekehrt, dazu braucht

man Schiffschleusen und Schiffhebwerke, die dann auch gleichzeitig die erwähnten Stauvorrichtungen zum Halten des Wassers in den einzelnen Kanalhaltungen darstellen.

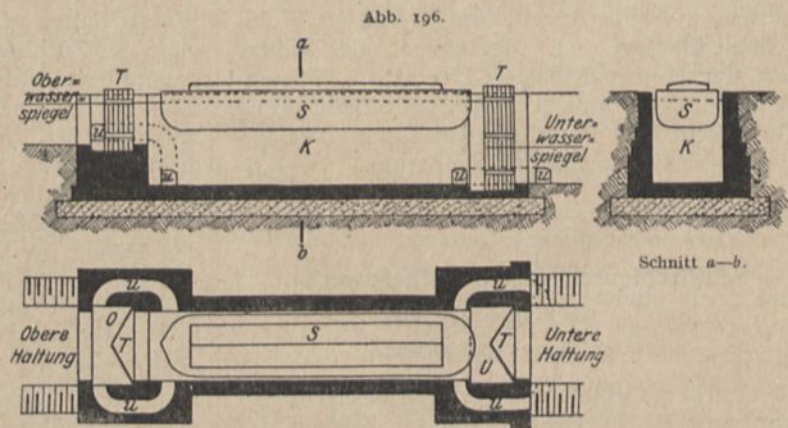


es bei geöffnetem Obertor und geschlossenem Untertor in die Schleusen-kammer ein, in welcher der Oberwasserstand herrscht, wie in Abb. 196. Nach der Einfahrt wird das Obertor geschlossen, die Umlaufkanäle *uu* im Unterhaupt werden geöffnet, so daß das Wasser aus der Schleusen-kammer in die untere Haltung abfließt. Wenn dann in der Kammer der Unterwasserspiegel erreicht ist, wird das Untertor geöffnet, und das Schiff fährt ins Unterwasser ein. Soll nun umgekehrt ein Schiff aus der unteren Haltung in die obere geschleust werden, so fährt es in die Schleusen-kammer ein,

Die einfachsten und meist verwendeten Schiffschleusen sind die Kammerschleusen (Abb. 196). Sie bestehen aus einer Schleusen-kammer *K*, die durch zwei bewegliche Stauvorrichtungen, die Schleusentore *TT*, abgeschlossen werden kann. In dieser Schleusen-kammer wird das durchzuschleusende Schiff gehoben oder gesenkt, je nachdem die Kammer aus der oberen Haltung mit Wasser gefüllt oder nach der unteren hin entleert wird, wobei naturgemäß Füllung und Entleerung nicht weiter gehen kann, als bis der Wasserspiegel in der Kammer mit dem der oberen bzw. der unteren Haltung auf gleicher Höhe steht. Die nach der oberen Haltung zu gelegene Kammer *O*, in welcher sich die Schleusentore bewegen — bei voller Öffnung legen sie sich in die im Mauerwerk ausgesparten Nischen —, wird als Oberhaupt der Schleuse bezeichnet, der an die untere Haltung anschließende entsprechende Teil *U* heißt Unterhaupt. Zum Füllen und Entleeren der Schleusen-kammer dienen die durch Schieber oder andere Absperrorgane verschließbaren Umlaufkanäle *uu*, die bei kleineren Schleusen auch durch in den Torflügeln angeordnete Schieber, sogenannte Schützen, ersetzt werden können.

in welcher jetzt Unterwasserstand herrscht. Dann wird das Untertor geschlossen, und durch Öffnen der Umlaufkanäle *uu* des Oberhauptes — die des unteren sind geschlossen — wird die Kammer aus der oberen Haltung gefüllt, bis Oberwasserstand in der Kammer erreicht ist, so daß das Schiff bei geöffnetem Obertor in die obere Haltung einfahren kann.

Es wird also beim Durchschleusen eines Schiffes jedesmal eine Wassermenge verbraucht, die dem Gehalt der Schleusen-kammer bei Oberwasserstand abzüglich der Wasserverdrängung des Schiffes entspricht. Beim Heben eines Schiffes wird das Wasser aus der oberen Haltung entnommen, beim Senken fließt es in die untere Haltung ab. Man arbeitet also mit günstigstem Wasserverbrauch, wenn auf das Heben eines Schiffes jedesmal das Senken



Schematischer Längsschnitt, Querschnitt und Grundriß einer Kammerschleuse.

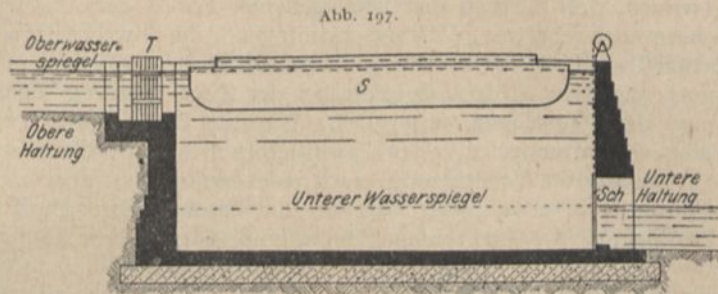
Wenn ein Schiff aus der oberen Haltung in die untere befördert werden soll, so fährt

eines solchen folgt, zwei aufeinander folgende Hebungen sowohl wie zwei aufeinander folgende Senkungen erfordern einmaliges nutzloses Leerlaufen der Schleusenammer, was bei größeren Schleusen eine gewaltige Wasserverschwendung bedeutet. Man muß also beim Betriebe von Kammerschleusen nach Möglichkeit danach streben, stets ein bergwärts fahrendes Schiff mit einem talwärts gehenden an der Schleuse kreuzen zu lassen, selbst auf die Gefahr hin, daß dabei für das eine oder andere Schiff ein Aufenthalt an der Schleuse entsteht.

Mit Kammerschleusen kann man, mit Rücksicht auf die Festigkeit der Schleusentore, die den mit der Gefällhöhe wachsenden Wasserdruck auszuhalten haben, und deren Abmessungen in der Höhe sich ebenfalls nach der Gefällhöhe richten müssen, im allgemeinen nicht mehr als 7 bis 8 m Gefälle überwinden. Bei größerem Gefälle kommt die Schachtschleuse (Abb. 197) zur Anwendung, deren Tore unabhängig von der Gefällhöhe in mäßigen in der Hauptsache durch die Schiffsgröße bestimmten Abmessungen gehalten werden können. Das Unterhaupt der tiefen Schleusenammer einer Schachtschleuse — 15 m und darüber — ist überwölbt und bildet einen kurzen Tunnel, durch welchen die Schiffe ein- und ausfahren. Das Untertor ist meist ein in senkrechter Richtung bewegliches Schützentor *Sch*, während das Obertor, das nicht größer ausfällt als bei einer gewöhnlichen Kammerschleuse, meist als Flügeltor, sogenanntes, Stemmtor *T*, ausgebildet ist. Der Wasserabschluß wird also nur zum Teil durch Schleusentore bewirkt, die beim Oberhaupt oben und beim Unterhaupt unten in den Schachtwänden angeordnet sind. Da infolge der großen Tiefe der Schleusenammer der Wasserinhalt und damit der Wasserverbrauch einer Schachtschleuse sehr groß ist, werden die Schachtschleusen stets in Verbindung mit Sparbecken gebaut, auf welche weiter unten noch zurückzukommen sein wird. Ein Vorteil der Schachtschleuse ist der, daß sie große Gefälle verhältnismäßig rasch überwindet. (Fortsetzung folgt.) [3234]

Beschränkt man sich auf eine Betrachtung des Menschen und der anderen vielzelligen Tiere, so kann man zum Schluß kommen, daß kein lebendiges Wesen dem Tode zu entinnen vermag. Dieser Schluß erweist sich jedoch als hinfällig, sobald wir etwas weiter blicken, sobald wir auch die Welt der einfachsten Lebewesen, der einzelligen Tiere, in unsere Betrachtung einbeziehen.

Halten wir uns den Lebenslauf der einzelligen Amöbe oder irgendeines Infusors vor Augen. Die Amöbe pflanzt sich durch Teilung fort. Der Kern der Zelle nimmt die Form eines Ovals an, das sich in der Mitte einschnürt; dem Kern



Schematischer Längsschnitt einer Schachtschleuse.

folgt in derselben Weise das Protoplasma. Bald geht die Einschnürung so weit, daß Kern und Protoplasma sich in zwei Teile teilen. Aus der Mutterzelle sind zwei kleinere Tochterzellen entstanden. Jede der beiden Tochterzellen führt nun ein selbständiges Dasein: sie ernährt sich und wächst, und wenn die Zeit gekommen, ist sie selbst wieder Mutterzelle und teilt sich in zwei Tochterzellen auf. Jede der beiden Tochterzellen wiederholt die Lebensgeschichte der Mutterzelle.

Die Mutterzelle stirbt nicht: sie teilt sich in zwei Tochterzellen auf. Sie geht ganz in den Tochterzellen auf. Hier ist kein Platz für eine Leiche, kein Platz fürs Sterben. Angesichts dieser Tatsache nahm Weismann für die ganze Welt der einzelligen Lebewesen eine Unsterblichkeit in Anspruch.

Die Auffassung von Weismann stieß jedoch bald auf Widerspruch. Der französische Zoologe Maupas glaubte gefunden zu haben, daß die Teilungsfähigkeit der Einzelligen eine Grenze habe. Nach den Beobachtungen von Maupas treten im Laufe der Generationen im Kern und im Protoplasma des einzelligen Lebewesens Veränderungen auf, die zur Abnahme der Teilungsfähigkeit und zum Teilungsstillstand der Zellen führen, worauf die Zellen zugrundegehen, wenn nicht eine Konjugation, eine vorübergehende Vereinigung zweier Zellen, dazwischenkommt. Maupas faßt diese Veränderungen als „Altersveränderungen“ auf, die in den Tod der Zellen auslaufen. Die Konjugation korrigiert die Altersveränderungen, ver-

RUNDSCHAU.

Der Tod im Lichte der Biologie.

Ein Vortrag.

(Schluß von Seite 348.)

IV.

Hier entsteht eine neue Frage. Muß alles Lebendige sterben, gehört der Tod unbedingt zum Leben?

jüngt die Zellen. Eine Reihe weiterer Beobachtungen, die von verschiedenen hervorragenden Forschern gemacht wurden, schienen die Auffassung von Maupas zu bestätigen. Bis vor kurzem wurde darum ziemlich allgemein angenommen, daß auch bei den Einzelligen sich Alterserscheinungen bemerkbar machen, daß auch die Einzelligen sterblich sind, und daß der Tod eine notwendige Begleiterscheinung des Lebens ist.

Es ist das große Verdienst des amerikanischen Zoologen Woodruff, durch eine lange Reihe von mühseligen Untersuchungen, neues Licht in diese Frage gebracht zu haben. Woodruff hat nachgewiesen, daß die von den verschiedenen Forschern beobachteten „Alterserscheinungen“, die in den Tod der Zellen auslaufen, nicht auftreten, wenn man eine größere Sorgfalt bei der Züchtung der Einzelligen verwendet. Woodruff züchtete Paramecien, oder Pantoffeltierchen, und brachte die Tochterzellen nach jeder neuen Teilung, d. h. etwa jeden Tag, in eine frische Nährlösung, die aus einem Heuaufguß oder einer Bouillon bestand. Die Tochterzellen wurden gleich nach der Teilung isoliert. Auf diese Weise gelang es Woodruff, von einem Paramecium im Laufe von mehreren Jahren viele tausend Generationen zu züchten, ohne daß jemals eine Konjugation dazwischen gekommen war. Die Befunde von Woodruff sind von anderen Forschern (Metchnikoff und Jollos) vollauf bestätigt worden. Mit diesen Untersuchungen von Woodruff ist der endgültige Beweis erbracht, daß der Tod nicht unbedingt zum Leben gehört, daß der natürliche Tod eine Einrichtung ist, die erst bei den vielzelligen Organismen aufgetreten ist.

Aber warum mußte es zu dieser Einrichtung kommen? Wir haben oben schon darauf hingewiesen, daß die Zellen des vielzelligen Organismus augenscheinlich nicht imstande sind, sich der im Stoffwechsel entstehenden Schlacken in vollkommener Weise zu entledigen, daß die Stoffwechselprodukte sich in den Zellen wahrscheinlich häufen und sie schließlich so weit schädigen, daß die Zellen der Atrophie und dem Tode verfallen. Woodruff hat nun in weiteren Untersuchungen nachgewiesen, daß die sog. „Altersveränderungen“ und der Tod, denen die Einzelligen nach einer bestimmten Anzahl von Teilungen erliegen, nichts anderes sind als die Folgen einer schädigenden Einwirkung von Stoffwechselprodukten. In manchen Versuchen brachte Woodruff die Tochterzellen nicht jeden Tag in eine frische Nährlösung, und in diesen Versuchen nahm die Teilungsfähigkeit von Generation zu Generation ab, bis schließlich nach ein paar hundert Teilungen der Tod der Versuchstiere eintrat. Die im Leben entstehenden Stoffwechselprodukte gelangen

aus dem Zelleib in die Nährlösung. Wird diese nicht häufig genug erneuert, so können die Stoffwechselprodukte ihre schädigende Wirkung auf die Zellen ausüben. Auch können die Stoffwechselprodukte aus dem Zelleibe nicht ausgeschieden werden, wenn die Nährlösung mit Stoffwechselprodukten überladen ist. Die Schlacken häufen sich in der Zelle und richten sie zugrunde. Diese Befunde an Einzelligen erleichtern das Verständnis der Erscheinungen bei den Vielzelligen. Wir können den vielzelligen Organismus als eine Kolonie von Zellen auffassen, die in einer Nährlösung leben. Die Nährlösung ist das Blut und die Lymphe. In diese Körperflüssigkeiten treten die Stoffwechselprodukte ein, die in den Zellen des Körpers entstehen. Sie werden nicht schnell genug aus den Körperflüssigkeiten herausgeschafft, die Körperflüssigkeiten werden mit Stoffwechselprodukten überladen. Dadurch wird es aber den Zellen unmöglich gemacht, sich ihrer Stoffwechselprodukte völlig zu entledigen, diese häufen sich in den Zellen — und der Organismus betritt die abschüssige Bahn, die zum Tode führt.

Alles in allem: Der Tod des vielzelligen Organismus resultiert nicht daraus, daß äußere Schädigungen ihn treffen, oder daß die Bakterien des Darmes ihn mit Giften überschwemmen, wie Metschnikoff annahm, sondern nur daraus, daß die Zellen in einem Verbands beisammenleben, und daß sie die Stoffwechselprodukte nicht vollkommen genug aus ihren Leibern herauschaffen können. Diese Auffassung wird besser als jede andere den Tatsachen gerecht, die wir über das Leben und Sterben der Einzelligen und Vielzelligen kennen.

V.

Man wird vielleicht sagen, daß es doch eine Unvollkommenheit sei, wenn die Zellen des vielzelligen Organismus sich nicht aller Stoffwechselprodukte entledigen können und darum sterben müssen. Unser Organismus hätte vollkommener eingerichtet sein können, und wir lebten dann ohne Ende.

Auf den ersten Blick scheint diese Einstellung eine Selbstverständlichkeit zu sein. Bei näherem Zusehen erweist es sich jedoch, daß sie ganz und gar unberechtigt ist. Was ist „vollkommen“? Was ist der Maßstab der Vollkommenheit? Die Natur ist ein Ganzes, und die kleinen Wünsche der kleinen Menschen auf der Erde können nicht die Richtschnur für die Natur sein, die unendlich groß ist, die eine unendlich lange Vergangenheit und eine unendlich lange Zukunft hat. Nur weil wir uns in Verblendung in den Mittelpunkt der Welt setzen, glauben

wir die Natur zur Verantwortung ziehen zu dürfen vor Zwecken, die wir ihr setzen.

Aber geben wir zu, daß es uns Menschen bis zu einem gewissen Grade wirklich zusteht, der Natur die Richtlinien ihrer Entwicklung vorzuschreiben. Wir haben die tote und lebendige Natur schon so manches Mal unserem Willen unterjocht. Warum sollte uns nicht dasselbe auch mit Bezug auf unsere eigene Natur gelingen? Warum sollte es uns nicht gelingen, ein Lebenselixier zu finden, das uns gestattet, unendlich lange zu leben?

Bei diesen Betrachtungen wird außer acht gelassen, daß die inneren Bedingungen des Lebens des vielzelligen Organismus, die zu den Altersveränderungen führen, nicht nur Voraussetzung seines Todes, sondern auch Voraussetzung seiner Entwicklung sind. Der Tod ist, wie wir gesehen haben, nichts anderes als eine Phase der Entwicklung des vielzelligen Organismus. Wollten wir also alle Bedingungen wegdenken, aus denen der Tod des vielzelligen Organismus erwächst, so würden wir damit nicht nur den Tod, sondern auch die anderen Phasen der Entwicklung des vielzelligen Organismus wegdenken müssen. Die Entwicklungsrichtung, die von der befruchteten Keimzelle eingeschlagen wird, wird mit bestimmt durch die Stoffwechselprodukte, die im Leben der Zellen des sich entwickelnden Keimes gebildet werden, und die alle Zellen des Keimes beeinflussen. Die inneren Bedingungen des Todes und der Entwicklung sind ein und dieselben. Wenn der natürliche Tod auch nicht zum Leben schlechtweg gehört — bei den Einzelligen gibt es keinen natürlichen Tod —, so gehört er doch zum Leben der vielzelligen Tiere, namentlich der Warmblüter und der Insekten, bei denen ein hochkompliziertes Nervensystem zur Ausbildung gelangt ist. Der Begriff eines Lebenselixiers, das uns ein Leben ohne Ende schenken soll, widerspricht somit der biologischen Erkenntnis vom Tod.

Die biologische Erkenntnis von den inneren Bedingungen, aus denen der Tod mit Notwendigkeit erwächst, bringt die Versöhnung. Wir beginnen zu begreifen, daß die abschüssige Bahn, auf der wir alle gemeinsam unaufhörlich rollen, die abschüssige Bahn, die zum Tode führt, die Bahn des Lebens ist. Und nur weil wir dem Rate Tolstojs nicht folgen, nur weil wir nicht stets daran denken, daß unser Leben ein unaufhörliches Rollen zum Tode ist, kommt der Todesgedanke in Widerspruch zu unserem Willen zum Leben. Das Alter, das nur ein Stück Leben und damit die Brücke zum Tode ist, wollen wir bannen. Daraus ergibt sich jene widerspruchsvolle Situation, die Goethe prächtig zum Ausdruck gebracht hat:

Das Alter ist ein höflich Mann,
Einmal übers andre klopft er an,
Aber nun sagt niemand: Herein!
Und vor der Türe will er nicht sein.
Da klinkt er auf, tritt ein so schnell,
Und nun heißt's, er sei ein grober Gesell.

Je tiefer die biologische Erkenntnis vom Alter und vom Tode dringen wird, ein desto freundlicheres Gesicht wird für uns alle das Alter haben.

Alexander Lipschütz, Bern. [3306]

NOTIZEN.

(Wissenschaftliche und technische Mitteilungen.)

Die Kriegswirtschaftslehre und ihre Bedeutung für die Zukunft. Der wissenschaftliche Beirat des Deutschen Kriegswirtschaftsmuseums in Leipzig, Dr. Otto Neurath, Privatdozent der Universität Heidelberg, verbreitete sich kürzlich gelegentlich eines von der Leipziger Handelskammer veranstalteten Vortragsabends vor zahlreichen Vertretern militärischer, staatlicher und kommunaler Behörden sowie vor führenden Männern der Industrie, des Handels, des Gewerbes und des Verkehrs über die zukünftige Ausnutzung der wirtschaftlichen Erfahrungen im Kriege in einer Weise, die das weitestgehende Bekanntwerden der Gedanken dieses hervorragenden deutschen Volkswirtschaftlers rechtfertigt. Der Gelehrte führte aus, daß beim Ausbruch des Weltkrieges Deutschland zwar militärisch ausreichend gerüstet dastand, in volkswirtschaftlicher Beziehung seine Kriegsbereitschaft dagegen große Mängel aufwies, weil man die wirtschaftlichen Vorgänge in früheren Weltkriegen, die den gegenwärtigen Erscheinungen ähnelten, vergessen hatte. Bestrebungen auf Einführung einer Kriegswirtschaftslehre vermochten sich in der langen Friedenszeit nicht einmal im kleinen Rahmen in der deutschen Volkswirtschaft durchzusetzen. Der damals herrschende Gedanke, daß Krieg nur als Inbegriff einer Störung des Wirtschaftslebens zu betrachten sei, hat sich als falsch erwiesen. Die Wirtschaft, wie sie der Weltkrieg erzwang, ist eine ganz eigenartige, in sich geschlossene Wirtschaftsform, nämlich die Verwaltungswirtschaft. Ganz neu ist darin z. B. die Massenerscheinung des Tauschhandels, dessen sich sogar die Behörden bedienen und bedienen müssen. Trotz der großen Ausbreitung dieser Handelsform fehlt aber bis zur Stunde deren systematische Darstellung. Das deutsche Reich ist gegenwärtig ein großer Raum für die verschiedensten volkswirtschaftlichen Versuche. Die Ergebnisse hiervon müssen unbedingt in der Form gewisser praktischer und wissenschaftlicher Grundsätze derart festgehalten werden, daß sich die Zukunft ihrer bedienen kann. Dabei dürfen aber nicht nur die gelungenen Werke beachtet werden, sondern es ist mindestens ebenso wichtig, ja noch wichtiger, daß auch das Fehlerhafte gezeigt und dabei bewiesen wird, warum dieser oder jener Plan zum Mißerfolg führen mußte. Eine solche Kriegswirtschaftslehre muß als große, in sich geschlossene Darstellung auftreten. Zunächst ist zu ihrer Schaffung die wissenschaftliche Vor-

arbeit und hieran anschließend die Nutzbarmachung des Ertrages dieser Arbeit nötig. Aus der Erkenntnis dieser Notwendigkeit soll und wird das Deutsche Kriegswirtschaftsmuseum entstehen. In ihm wird das Bild der deutschen Volkswirtschaft im Verlaufe des Weltkrieges als Ganzes der Zukunft überliefert zum Wohle der Gesamtheit und aller einzelnen Glieder des Volkes. Dieses Museum soll nicht in erster Linie eine Schau- und Erinnerungsstätte werden, sondern vor allen Dingen ein Belehrungs- und Unterrichtsinstitut. Es sollen in ihm auch etwas von der Kriegswirtschaft abseits liegende Fragen behandelt werden, denn man denkt sich das Deutsche Kriegswirtschaftsmuseum als den Anfang eines allgemeinen deutschen Wirtschaftsmuseums, das auch die Zeiten vor und nach dem Kriege erfaßt. Da das Ansehen von Gegenständen allein nichts nutzt, wird das Museum großen Wert auf eine vollkommene Kriegswirtschaftsbücherei und ein reichhaltiges Archiv legen. Das Deutsche Kriegswirtschaftsmuseum wird eine lebenspendende Sammlung aller Typen der Weltkriegswirtschaft werden, damit das deutsche Volk in Zukunft seine Lebensordnung zu allen Zeiten besser meistern lernt als in der Vergangenheit.

[3475]

Wissenschaftliches Reserveoffizierkorps in Amerika*).

Der Krieg ist in hohem Maße ein Kampf zwischen Wissenschaftlern geworden, besonders Chemikern und Ingenieuren, dazu kommen Ärzte, Nahrungsmittelchemiker usw. Die Gelehrten der verschiedenen Parteien tüfteln allerlei neue Angriffs-, Verteidigungs- und Erhaltungsmittel aus, und oft erheben sich Probleme so ungewöhnlicher Art, daß ihre Lösung die Mitarbeit der hervorragendsten Fachwissenschaftler und Techniker erfordert. Dabei wirken diese vielfach nicht nur als theoretische Berater ihrer Regierungen, sondern sie betätigen sich in ihrer Eigenschaft auch praktisch in den Fabriken und auf dem Schlachtfelde. Die Erfahrungen lehren eindringlich, daß in Kriegszeiten jeder Staat eine Organisation von Wissenschaftlern braucht, um die äußerst vielseitigen Bedürfnisse der Armee, Marine und Luftstreitkräfte rasch und reichlich zu befriedigen. Was in diesem Kriege sich langsam unter der Forderung des Tages entwickelt hat, gehört für die Zukunft schon in die Forderungen einer Bereitstellung. Auf Grund solcher Betrachtungen erwägt man in den Vereinigten Staaten eifrig die Aufstellung eines Korps wissenschaftlicher Reserveoffiziere. Man begann mit der Anlegung einer Liste aller in den Vereinigten Staaten lebenden Chemiker. Ähnliche Listen von wissenschaftlich ausgebildeten Angehörigen aller anderen technischen Zweige sind in Vorbereitung. Ebenso forderte die Regierung von den Universitäten ein Verzeichnis der älteren in den fremden Sprachen bewanderten und technisch gut vorgebildeten Studenten ein. Dank der so gewonnenen Anskünfte kann die Regierung jetzt Lücken in Bureaus, Werkstätten und Fabriken viel rascher ausfüllen, als es sonst möglich gewesen wäre. Von diesen Anfängen aus hält man die Bildung eines „wissenschaftlichen Reserveoffizierkorps“ für die günstigste Lösung der Frage im Dauerzustande. Dazu bedarf es einer Anzahl gebildeter Männer, die etwas von militärischer Disziplin verstehen, und die sich auf Kriegsbeorderung hin sofort

nach der ihnen zugewiesenen wissenschaftlichen Stellung begeben. Sie müssen die Befähigung zur Ausbildung anderer oder entsprechende praktische Kenntnisse auf einem Sondergebiet besitzen. Würde z. B. ein Chemielehrer als Offizier der chemischen Abteilung des „wissenschaftlichen Reserveoffizierkorps“ in jedem Jahre zu einer Übung eingezogen, während der er sich mit der fabrikmäßigen Herstellung der Chemikalien vertraut machen kann, so dürfte es nicht lange dauern, bis die Regierung über einen zahlreichen Stab für den Staatsdienst ausgebildeter Chemiker verfügt. Auch die Schulen würden aus dieser näheren Berührung ihrer Lehrkräfte mit der Praxis und deren Methoden entschieden erheblichen Gewinn ziehen. Was für den Chemiker gilt, ist auch von Ingenieuren, Physikern, Ärzten, Hygienikern usw. zu sagen. Ein solcher Reserveoffizier könnte z. B. sich in einem Sommer in der Petroleumindustrie umsehen, den zweiten in der Erzgewinnung, den dritten in Glashütten. Oder er könnte in einer Munitionsfabrik oder einem Luftstickstoffwerke so lange praktisch arbeiten, bis er sich auf diesem Gebiet zum Sachverständigen ausgebildet hat.

Für die Entwicklung auf diesen Grundlinien stehen natürlich verschiedene Wege offen, vor allem werden die einzelnen Länder infolge der wechselnden Grundlagen, die z. B. in Deutschland andere sind als in Amerika, auf verschiedene Lösungen derselben Aufgabe hinauskommen. Anfänge sind bereits vorhanden in der Art und Weise, wie die Ärzte dem Heeresdienst eingegliedert werden. Für Chemiker, Physiker, Ingenieure usw. steht die Lösung des Problems noch aus.

P. [3443]

Ein ärztliches Institut in Smyrna. Oberstabsarzt Dr. R o d e n w a l d t, der deutsche beratende Hygieniker der 5. türkischen Armee, hat Stück für Stück im Anschluß an die Errichtung eines Etappenlazarets in Smyrna ein ärztliches Institut ins Leben gerufen, das ebenso segensreich für die türkische Bevölkerung wie geeignet ist, das deutsche Ansehen im Orient weiter zu stärken. In einem früheren englischen Seemanns-Krankenhaus wurde im Anschluß an das Lazarett zunächst eine Poliklinik für die unbemittelte Bevölkerung, dann ein hygienisches Forschungsinstitut geschaffen, das jetzt folgende Abteilungen aufweist: das Zentrallaboratorium des beratenden Hygienikers mit einer bakteriologischen, einer serologischen und einer protozoologischen Abteilung, der demnächst noch eine chemische angegliedert werden soll. Neuerdings ist es mit Hilfe einer Stiftung der Deutsch-Türkischen Vereinigung gelungen, ein Grundstück in Smyrna zu erwerben, auf welchem ein deutsches Institut zur Erforschung von Infektionskrankheiten des Landes errichtet werden soll. Besonders für die wirtschaftlich wertvolle Provinz Anatolien, die infolge ständiger Seuchen und Epidemien, zu welchen noch die zahlreichen Kriege kommen, an einer erschreckenden Bevölkerungsarmut leidet, wird dieses Institut in seinem Innern wertvoll sein. Malaria und Syphilis schwächen die Bewohner und erzeugen eine sehr hohe Kindersterblichkeit, Cholera und Pocken sind fast alljährliche Gäste in der Provinz. Schon hat die türkische Regierung begonnen, durch volkstümliche Vorträge aufklärend und bessernd zu wirken, wahrscheinlich wird es aber erst den vereinten deutsch-türkischen Bestrebungen gelingen, die an Bodenschätzen so reiche Provinz besseren hygienischen Verhältnissen zuzuführen. V. G. [3396]

*) *Zeitschr. f. angew. Chemie* (Aufsatzteil) 1918, S. 14.

BEIBLATT ZUM PROMETHEUS

ILLUSTRIERTE WOCHENSCHRIFT ÜBER DIE FORTSCHRITTE
IN GEWERBE, INDUSTRIE UND WISSENSCHAFT

Nr. 1496

Jahrgang XXIX. 39.

29. VI. 1918

Mitteilungen aus der Technik und Industrie.

Bergwesen.

„Neuorientierung“ im französischen Bergbau. Die Entwicklung im französischen Bergbau war in den letzten Jahrzehnten zu einem gewissen Stillstand gekommen, u. a. deshalb, weil die sich abwechselnden Regierungen in der Frage der Konzessionserteilung einen recht verschiedenen Standpunkt einnahmen und gesetzlich festgelegte Bestimmungen nicht zustande kamen. Formell gilt deshalb heute noch das längst veraltete Gesetz vom Jahre 1810. Im Verlaufe des Krieges aber sah sich die französische Regierung zu einer klaren Stellungnahme genötigt, da die Kriegswirtschaft eine Anzahl von Bergwerkskonzessionsanträgen zeitigte. Die bei diesen Konzessionserteilungen bis zuletzt von der französischen Regierung vorgezeichneten Grundsätze lauten: Die Konzession und die Bergwerke werden seitens der „Administration des Domaines“ in Verwaltung genommen und an die Antragsteller verpachtet. Der Staat erhält einen Anteil am Gewinn, und zwar nach Ausschüttung einer Dividende bis zu 6% auf das Aktienkapital. Die Hälfte der Summe, die der Staat empfängt, wird zu Nutzen der Arbeiterschaft, die andere Hälfte zu Nutzen des Schatzamtes verwandt. Die Gruben werden seitens der Domänenverwaltung für die Dauer von 75 Jahren verpachtet mit Kaufrecht dieser Verwaltung nach Ablauf von 30 Jahren. Damit nach Ablauf des Kontrakts der Pächter des Bergwerks dem Staate nicht eine unsachgemäß betriebene Grube überläßt, wird ein Office d'exploitation eingerichtet, das Abbau- und Förderungsmethoden zu kontrollieren hat. Neben der technischen Kontrolle soll der Staat eine finanzielle Kontrolle ausüben, entweder durch Anstellung eines Regierungskommissars oder durch Beteiligung des Staates am Kapital. Ra. [3290]

Metallurgie.

Messung der Kristallisationsgeschwindigkeit der Metalle. Die Kristallisationsgeschwindigkeit der Metalle bei verschiedenen Temperaturen besitzt eine große Bedeutung, da sie die Korngröße stark beeinflusst, von der wieder die physikalischen Eigenschaften und damit die technische Verwendbarkeit der Metalle in hohem Maße abhängig sind. Während man nun bisher kein geeignetes Verfahren zur Messung der Kristallisationsgeschwindigkeit von Metallen besaß — die für nichtmetallische Stoffe gebräuchlichen Verfahren sind auf Metalle nicht anwendbar —, hat neuerdings Joh. Czochralski ein sehr einfaches Verfahren für diesen Zweck gefunden*), das geeignet

erscheint, bei der wissenschaftlichen Metalluntersuchung wertvolle Dienste zu leisten. Die Vorrichtung besteht aus einem Uhrwerk, das einen Seidenfaden mit in bestimmten Grenzen beliebig einstellbarer Geschwindigkeit aufwickelt und dadurch einen dünnen Kristallfaden aus dem geschmolzenen Metall zieht, der sich an einen am Ende des Seidenfadens befestigten Mitnehmer aus Glas anhängt, wenn dieser in die Schmelze eingetaucht wird. Wenn nach dem Eintauchen des Mitnehmers in die Schmelze durch das Uhrwerk der über entsprechende Führungsrollen geleitete Seidenfaden senkrecht hochgezogen wird, erstarrt in einiger Höhe über der Oberfläche der Schmelze der infolge der Kohäsion am Mitnehmer haftende und mit hochgezogene Teil des flüssigen Metalls, der aber immer weitere Mengen des flüssigen Metalls nachzieht, fadenförmig auszieht und zum Erstarren bringt. Wenn dabei die Geschwindigkeit, mit welcher der Faden hochgezogen wird, mit der Kristallisationsgeschwindigkeit des untersuchten Metalls übereinstimmt, dann tritt die Erstarrung des flüssigen Metalls, die Kristallisation stets an derselben Stelle, in gleichbleibender Höhe über der Oberfläche der Schmelze ein, und es bildet sich ein zylindrischer Metallfaden. Ist aber die Kristallisationsgeschwindigkeit kleiner als die Geschwindigkeit des Fadens, dann verschiebt sich fortwährend die Kristallisationsgrenze, der Metallfaden verjüngt sich und reißt schließlich ab. Ist dagegen die Kristallisationsgeschwindigkeit größer als die Fadengeschwindigkeit, so muß sich der Metallfaden allmählich verdicken. Es muß also die Aufwärtsbewegung des Fadens durch entsprechende Regelung des Uhrwerkes so eingestellt werden, daß sich ein gleichbleibender zylindrischer Faden bildet, und da dann Kristallisationsgeschwindigkeit und Fadengeschwindigkeit gleich sind, kann man die erstere direkt bestimmen, wenn man die Fadengeschwindigkeit mit der Uhr an einer Millimeterskala abliest, über welche der mit einem Zeiger versehene Seidenfaden hinweggeführt wird. Daß die nach diesem Verfahren erhaltenen Metallfäden tatsächlich langgestreckte Kristallnadeln sind, hat Czochralski durch Ätzversuche nachgewiesen. Für Zinn hat er auf die skizzierte Weise die Kristallisationsgeschwindigkeit beim Schmelzpunkt 232°C zu rund 90 mm in der Minute bestimmt, für Blei bei 320°C zu rund 140 mm in der Minute und für Zink bei 416°C zu rund 100 mm in der Minute, wobei der Durchmesser des Fadens in jedem der drei Fälle 0,2, 0,5 und 1,0 mm betrug, und beim Zinn Kristallfäden bis zu 150 mm Länge, beim Blei bis zu 120 mm und beim Zink bis zu 190 mm Länge erhalten wurden. W. B. [3297]

*) Zeitschr. f. physik. Chemie 1917, 24, April, S. 219.

Feuerungs- und Wärmetechnik.

Kabeljautran als Motoren Brennstoff. Die skandinavische Fischerei und Schifffahrt hat neuerdings sehr darunter zu leiden, daß für die dort zu vielen Tausenden im Gebrauch befindlichen Rohölmotoren kein Brennstoff vorhanden ist, da die Briten Ölzufuhren von Amerika nicht mehr durchlassen. Man hat daher zahlreiche Versuche mit anderen Brennstoffen für die Motoren gemacht, meistens mit geringem Erfolg. Jetzt soll es aber einer dänischen Motorenfabrik „Nordan“ gelungen sein, an den gebräuchlichen Rohölmotoren eine solche Änderung vorzunehmen, daß man als Brennstoff auch Kabeljautran verwenden kann. Die Leistungsfähigkeit des Motors soll dabei nicht geringer sein als bei der Verwendung von Erdöl. Die Erfindung der dänischen Fabrik, die zum Patent angemeldet ist, würde für die Fischerei von allergrößter Bedeutung sein, nicht nur, weil sie die Möglichkeit zur Aufrechterhaltung des Betriebes mit Motoren gewährt, sondern auch deshalb, weil das Material für die Herstellung dieses neuen Brennstoffes von den Fischern selbst geliefert wird, so daß sie auch den Vorteil von der gesteigerten Nachfrage nach Kabeljautran haben. Der für die Verwendung dieses neuen Brennstoffes nötige Umbau soll nur wenige Tage erfordern und keine besonderen Unkosten verursachen. Stt. [3215]

Landwirtschaft, Gartenbau, Forstwesen.

Von der Zukunft des Motorpfluges. Intensiver Landwirtschaftsbetrieb, insbesondere auch tiefe Kultur schweren Bodens, ist mit Hilfe des altherwürdigen, von Zugtieren bewegten Scharpfluges nicht möglich, der Dampfpflug kann aber nur für ganz große Landwirtschaftsbetriebe in Frage kommen, und auch die bisherigen Motorpflüge waren für mittlere und kleinere Landwirte, die unter 200 bis 250 ha bewirtschaften, noch zu groß und deshalb nicht sehr wirtschaftlich. Motorische Bodenbearbeitung muß aber notwendigerweise nach dem Kriege den Mangel an Zugtieren und menschlichen Arbeitskräften in der Landwirtschaft ausgleichen, man wird also kleinere Motorpflüge, als bisher bei uns in Deutschland üblich, bauen müssen, und zwar wird man sie im Serienbau auch so billig herstellen können, daß sie für Landwirtschaftsbetriebe bis herab zu etwa 30 ha Bodenfläche noch wirtschaftlich sind. In den Vereinigten Staaten, wo man mit dem Bau kleiner Motorpflüge sich schon seit mehreren Jahren befaßt, waren vor dem Kriege solche von etwa 20-PS-Leistung für etwa 3000 Mark zu haben. Ein solcher Motorpflug von 20 PS würde aber nach K. v o n M e y s e n b u r g *) mit seiner Leistung gleich der von etwa sieben — lebendigen — Pferden sich auch noch mit Vorteil für solche Wirtschaften verwenden lassen, die bisher 4 bis 5 Pferde beschäftigten und dann neben dem Motorpfluge noch 2 bis 3 Pferde behalten können. Das würde eine Steigerung der für die Wirtschaft verfügbaren Energie von 4,5 auf 9,5 — lebendige — Pferde bedeuten, würde die verfügbaren Kräfte also mehr als verdoppeln und einen sehr intensiven Landwirtschaftsbetrieb auch kleinerer Wirtschaften ermöglichen, wie es unser Streben nach der Selbständigkeit unserer Volksernährung verlangt. Als besonderer Vorzug des

*) *Der Motorwagen* 1916, S. 285.

Motorpfluges ist dabei anzusehen, daß er außer zur reinen Bodenbearbeitung, außer zum Pflügen auch noch als Zugmaschine und als Kraftmaschine zum Betriebe von Arbeitsmaschinen Verwendung finden kann. Der kleine Motorpflug der Zukunft wird aber wohl nicht als Scharpflug, sondern als Präserpflug durchgebildet werden, der dem Scharpflug gegenüber den Vorteil besitzt, daß er den Ackerboden weit mehr zerkleinert, was für das Wachstum der Pflanzen als günstig angesehen wird, obwohl darüber abschließende Untersuchungen noch nicht vorliegen*). Für große Landwirtschaftsbetriebe wird natürlich der Dampfpflug, neben ihm wohl auch der elektrisch betriebene Pflug und der große Motorpflug Bedeutung behalten, für die sehr große Zahl mittlerer und kleinerer Landwirtschaftsbetriebe dürfte aber der kleine Motorpflug mit Präserwirkung das dringend notwendige Hilfsmittel für die Höchstleistungswirtschaft bilden.

P. A. [3380]

Serbischer Reis. Das sogenannte, in der Hauptsache aus Reis und Hammelfleisch bestehende, als Pilaf bezeichnete Gericht stammte, auch wenn man es in Serbien aß, nur in seinen Fleischbestandteilen aus dem Lande selbst, denn in Serbien wurde kein Reis angebaut. Nun eignet sich aber das Klima in einzelnen Teilen des besetzten Serbien für den Reisanbau, und deshalb hat die Wirtschaftsabteilung des Militär-General-Gouvernements sich entschlossen**), in diesem Jahre in einigen räumlich begrenzten Gebieten, in denen vor allen Dingen die erforderliche ausgiebige Bewässerung sichergestellt erscheint, ausgedehnte Versuche mit dem Anbau von Reis zu machen, und man verspricht sich von diesen Anbauversuchen gute Erfolge, wenn nicht die Witterung gar zu ungünstig werden sollte. In Betracht kommen die Gegenden bei Kruschewatz, Valjevo und Scharkovo. Möglich also, daß die Besetzung Serbien einen neuen Zweig landwirtschaftlicher Bodennutzung beschert und man später in Serbien ganz einheimischen serbischen Reis essen kann. C. T. [3447]

Bodenschätze.

Eisenerzvorkommen in Württemberg*).** Wenn auch der frühere württembergische Eisenerzbergbau im Schwarzwald und am Südrande der schwäbischen Alb längst erloschen ist und die Eisenwerke des Landes in den sechziger Jahren des vergangenen Jahrhunderts bis auf das heute noch betriebene staatliche Hüttenwerk Wasseralfingen ihren Betrieb eingestellt haben, so ist doch zu erwarten, daß die verhältnismäßig reichen schwäbischen Eisenerzvorkommen in absehbarer Zeit in weit größerem Maßstabe als früher wieder abgebaut und in Württemberg selbst verhüttet werden. Im braunen Jura, zwischen Geislingen und Aalen und im Gebirge um das Tal der Fils findet sich ein feinkörniger, kieselhaltiger Toneisenstein, dessen Menge von Geheimrat W ü s t in Aachen auf mindestens 1600 Mill. t geschätzt wird. Die zu diesem Vorkommen gehörigen beiden Flöze bei Wasseralfingen, von denen zur Zeit nur das obere abgebaut wird, haben eine Mächtigkeit von 1,7 und 1,4 m. Das sich der Minette nähernde Erz liefert in Wasseralfingen eine Ausbeute von etwa 31%,

*) *Technik und Wirtschaft* 1918, S. 139.

**) *Deutsche Levantezeitung* 1918, Heft 9, S. 243.

**) *Süddeutsches Industrieblatt*, 15. 4. 1918, S. 465.

ist also durchaus kein armes Erz, aber der hohe Gehalt an Kieselsäure, der zur Abscheidung großen Kalkzuschlag bedingt, macht bei der Verhüttung verhältnismäßig großen Brennstoffaufwand erforderlich, und an Kohle fehlt es in Württemberg bekanntlich völlig. Dieser Mangel hat eben zum Erliegen des württembergischen Eisenerzbergbaues und der damit zusammenhängenden Eisenindustrie geführt, und die Ausbeutung der schwäbischen Eisenerze in der Zukunft ist auch weiter nichts als eine Brennstofffrage. Wie die Verkehrsverhältnisse heute liegen, kann man weder die Erze zu marktfähigen Preisen an außerhalb des Landes gelegene Hüttenwerke — etwa Saargebiet und Lothringen-Luxemburg — liefern, noch kann man Kohle und Koks so billig heranschaffen, daß eine wirtschaftliche Verhüttung in der Nähe der Gruben möglich wäre. Sobald aber die süddeutschen Kanalpläne verwirklicht sein werden, und das dürfte in absehbarer Zeit der Fall sein, dann werden die erforderlichen Brennstoffe sich so billig heranzuführen lassen, daß Abbau und Verhüttung der schwäbischen Eisenerze sich lohnend gestalten lassen, und eine württembergische Eisenindustrie wird dann mit den an der Saar gelegenen und lothringisch-luxemburgischen Hochofenwerken in Wettbewerb treten können. Das wird die deutsche Eisenindustrie wieder etwas mehr unabhängig vom Bezuge ausländischer Eisenerze machen. Mit Rücksicht auf diese günstigen Zukunftsaussichten der württembergischen Eisenerzvorkommen dürfte auch die Ende 1916 beschlossene Änderung des württembergischen Berggesetzes zustande gekommen sein, durch welche das Schürfen nach Eisen und Eisenerz dem Staate vorbehalten wird.

W. B. [3389]

Ersatzstoffe.

Äthylenglykol als Glycerinersatz*). An Glycerinersatz fehlt es uns durchaus nicht. Im Handel findet man unter einer Reihe von Phantasienamen wässrige Lösungen verschiedener Salze, Wasserglas, Zucker- und Stärkelösungen, Lösungen von Leim, Gelatine, Kasein, Agar-Agar, Hausenblase, Karraghenmoos und anderen Schleimstoffen und Emulsionen von Schleim-

*) *Chemisch-Technische Wochenschrift* 1917, S. 251 und 253.

stoffen mit Fetten, und die meisten dieser Ersatzstoffe können tatsächlich für bestimmte Zwecke das Glycerin recht gut ersetzen. Aber nur für bestimmte Zwecke, für meist ziemlich eng begrenzte Gebiete, auf denen man früher Glycerin verwendete, sind einer oder mehrere der erwähnten Ersatzstoffe an Stelle von Glycerin zu verwenden, universell verwendbar, wie das Glycerin selbst, ist keiner. Besonders kann keiner dieser Ersatzstoffe an Stelle des Glycerins als chemischer Körper verwendet werden, und wo, wie in der Kälteindustrie, einem sehr ausgedehnten Gebiet der Glycerinverwendung, hohe Anforderungen an die Schmierfähigkeit bei tiefen Temperaturen gestellt werden müssen oder eine Zersetzung durch Berührung mit Metallen zu befürchten ist, müssen solche Glycerinersatzstoffe von vornherein außer Betracht bleiben. Dagegen besitzen wir im Äthylenglykol, einem von Th. Goldschmidt Aktien-Gesellschaft in Essen nach patentierten Verfahren aus Spiritus oder Azetylen in großen Mengen und zu verhältnismäßig niedrigem Preise hergestellten Stoff, einen Glycerinersatz, der dem Glycerin chemisch sehr nahe verwandt ist und ihm auch hinsichtlich fast aller seiner wichtigen Eigenschaften sehr nahesteht. Glykol ist eine neutral reagierende, dickliche und süßliche Flüssigkeit, die mit Wasser und Alkohol sich in allen Verhältnissen mischen läßt, in Äther nur schwer löslich ist, ein gutes Lösungsvermögen für viele organische Stoffe besitzt — für manche ein höheres als Glycerin —, bei 198° C siedet, bei -25° C erstarrt und ein spezifisches Gewicht von rund 1,12 hat. Nach eingehenden Untersuchungen in großen industriellen Betrieben und Hochschulinstituten eignet sich das Äthylenglykol als Ersatz für Glycerin in der Kälteindustrie, in der Sprengstoffindustrie, der Kosmetik, der Photographie und verwandten Gewerben, in der Keramik, als Wärme- und Kühlflüssigkeit — 1 Teil Glykol mit 2 Teilen Wasser erstarrt erst bei -24° C —, für die Herstellung von Hektographiemassen, Buchdruckwalzenmassen, Stempel- und anderen Farben, in der Hydraulik und Metallbearbeitung sowie für medizinische Zwecke. Es ist also als ein sehr vollkommener Ersatzstoff für Glycerin anzusprechen, der voraussichtlich auch nach dem Kriege größere Bedeutung behalten dürfte.

P. A. [3417]

Himmelserscheinungen im Juli 1918.

Die Sonne erreicht am 23. Juli abends 7 Uhr das Zeichen des Löwen. In Wirklichkeit durchläuft sie im Juli die Sternbilder Zwillinge und Krebs. Die immerwährende Dämmerung, die seit dem letzten Drittel des Mai herrscht, geht mit dem zweiten Drittel des Juli zu Ende. Am 5. Juli mittags 1 Uhr steht die Sonne in Erdferne, 152 Millionen Kilometer von der Erde entfernt. Die Tageslänge nimmt im Juli von 16 $\frac{3}{4}$ Stunden um 1 $\frac{1}{4}$ Stunde auf 15 $\frac{1}{2}$ Stunden ab. Die Beträge der Zeitgleichung sind am 1.: +3^m 28^s; am 16.: +5^m 48^s; am 31.: +6^m 15^s.

Die Phasen des Mondes sind:

Neumond	am 8. Juli vorm.	9 ^h ,
Erstes Viertel	„ 16. „ „	7 ^h ,
Vollmond	„ 23. „ abends	10 ^h ,
Letztes Viertel	„ 30. „ nachm.	2 ^h .

Erdferne des Mondes am 15. Juli (Apogäum),
Erdnähe „ „ „ 27. „ (Perigäum).

Höchststand des Mondes am 5. Juli,
Tiefststand „ „ „ 20. „

Sternbedeckungen durch den Mond
(Zeit der Konjunktion in Rektaszension):

Am 19. Juli nachts 10^h 39^m θ Ophionchi 4,7^{ter} Größe,
„ 21. „ „ 12^h 38^m 44 Ophionchi 4,3^{ter} „
„ 22. „ abends 7^h 46^m π Sagittarii 3,0^{ter} „

Bemerkenswerte Konjunktionen des
Mondes mit den Planeten:

Am 5. Juli nachm. 3 Uhr mit Venus,
„ 7. „ nachts 3 „ „ Jupiter,
„ 9. „ nachm. 3 „ „ Merkur,
„ 10. „ abends 6 „ „ Saturn,
„ 15. „ vorm. 11 „ „ Mars.

Merkur bleibt im Juli wegen seiner Sonnennähe unsichtbar. Er steht am 17. Juli abends 6 Uhr in Konjunktion mit Saturn, 0° 26' oder nicht ganz eine

Vollmondbreite nördlich des großen Planeten. Am 27. Juli morgens 5 Uhr steht der Planet in Konjunktion mit dem hellen Stern Regulus (α Leonis), nur $0^{\circ} 22'$ oder $\frac{2}{3}$ Vollmondbreiten südlich des Sterns.

Venus befindet sich am 27. Juli vormittags 10 Uhr in Konjunktion mit Saturn, $0^{\circ} 36'$ oder etwas mehr als eine Vollmondbreite nördlich des bleichen Planeten. Sie ist Anfang des Monats $1\frac{1}{2}$ Stunden, Ende des Monats zwei Stunden lang als Morgenstern im Nordosten vor Sonnenaufgang zu sehen. Sie durchläuft rechtläufig die Sternbilder Stier und Zwillinge. Ihr Ort ist am 16. Juli:

$$\alpha = 5^h 18^m; \delta = +21^{\circ} 45'.$$

Abb. 41.



Der nördliche Fixsternhimmel im Juli um 8 Uhr abends für Berlin (Mitteldeutschland).

Mars geht Mitte des Monats kurz vor 11 Uhr unter, seine Sichtbarkeitsdauer nimmt also immer mehr ab. Der Durchmesser des Planeten beträgt jetzt 6 Bogensekunden und ist ebenfalls infolge seiner größer werdenden Entfernung von der Erde in Abnahme begriffen. Er steht rechtläufig im Sternbild der Jungfrau. Sein Standort am 16. Juli ist:

$$\alpha = 12^h 42^m; \delta = -4^{\circ} 38'.$$

Jupiter überschreitet rechtläufig die Grenze der Sternbilder Stier und Zwillinge. Er wird wieder für kurze Zeit vor Sonnenaufgang am Morgenhimmel tief im Nordosten sichtbar. Seine Koordinaten am 17. Juli sind:

$$\alpha = 6^h 4^m; \delta = +23^{\circ} 12'.$$

Verfinsterungen der Jupitermonde:

- 12. Juli III. Trabant Eintritt nachts $2^h 7^m 48^s$,
- 13. „ II. „ „ „ $1^h 7^m 52^s$,
- 13. „ I. „ „ „ $1^h 15^m 29^s$,
- 28. „ I. „ „ „ $3^h 9^m 14^s$.

Der IV. Trabant wird im Juli nicht verfinstert.

Saturn bleibt im Juli infolge seiner Sonnennähe ganz unsichtbar.

Uranus steht im Sternbild des Steinbocks und ist fast die ganze Nacht hindurch sichtbar, da er im August mit der Sonne in Opposition steht. Am 17. Juli ist:

$$\alpha = 21^h 58^m; \delta = -13^{\circ} 15'.$$

Neptun befindet sich am 30. Juli abends 9 Uhr in Konjunktion mit der Sonne, er ist daher in diesem und im folgenden Monat ganz unsichtbar. Da er ebenfalls, wie Saturn, im Sternbild des Krebses steht, so gilt für seine Sichtbarkeitsverhältnisse dasselbe, was schon bei Saturn gesagt worden ist. Sein Ort ist am 17. Juli:

$$\alpha = 8^h 35^m; \delta = +18^{\circ} 35^m.$$

Kleine Sternschnuppenfälle ereignen sich: am 5. Juli ($\alpha = 1^h 24^m; \delta = +23^{\circ}$), am 11. Juli ($\alpha = 23^h 16^m; \delta = +53^{\circ}$), am 13. Juli ($\alpha = 18^h 4^m; \delta = +21^{\circ}$), am 19. Juli ($\alpha = 20^h 56^m; \delta = +48^{\circ}$), am 22. Juli ($\alpha = 1^h 4^m; \delta = +31^{\circ}$), am 23. Juli ($\alpha = 22^h 20^m; \delta = +49^{\circ}$), am 25. Juli ($\alpha = 3^h 12^m; \delta = +43^{\circ}$), am 28. Juli ($\alpha = 22^h 36^m; \delta = -12^{\circ}$), am 30. Juli ($\alpha = 0^h 24^m; \delta = +35^{\circ}$) und am 31. Juli ($\alpha = 4^h 40^m; \delta = +50^{\circ}$). Die beigetzten Koordinaten geben den Strahlungspunkt (Radiationspunkt) an.

Bemerkenswerte Doppelsterne in der Nähe des Meridians:

	α	δ	Größen	Abstand	Farben
β Scorpii	$16^h 0^m$	-20°	$3^m 4^m$	$14''$	3 fach
γ Herculis	$16^h 18^m$	$+19^{\circ}$	$3,5^m 8^m$	$41''$	3 fach
α Herculis	$17^h 11^m$	$+14^{\circ}$	$2,5^m 6^m$	$5''$	gelb-blau
δ Herculis	$17^h 11^m$	$+25^{\circ}$	$3^m 8^m$	$13''$	grünlich-bläulich
η Herculis	$17^h 58^m$	$+22^{\circ}$	$4,9^m 5^m$	$6''$	grünlich-rötlich.

Die Minima des veränderlichen Sternes Algol im Perseus lassen sich erst wieder von Ende Juli an beobachten:

- 28. Juli morgens 5 Uhr,
- 31. „ nachts 2 „

In diesem und in den folgenden fünf astronomischen Artikeln sind jedesmal am Schlusse Tabellen angefügt, die ein Verzeichnis von Doppelsternen zur Prüfung von Fernrohren, einige besonders beachtenswerte langperiodische Veränderliche und ein Verzeichnis von Sternhaufen und Nebelflecken enthalten. Verfasser hofft, dadurch den Besitzern von Fernrohren gerade in den zu Beobachtungen günstigen Wintermonaten nicht nur einen Gefallen zu tun, sondern einem lang gehegten Wunsche zu entsprechen, wie aus vielen Anfragen und Besprechungen in den letzten Jahren hervorging.

Größtes Licht 1918 für die hellsten veränderlichen Sterne mit langer Periode (Mirasterne), die zur Zeit ihres größten Lichtes für das bloße Auge sichtbar sind*).

Stern	Rekt.		Dekl. Grad	Größtes Licht 1918	Periode Tage	Helligkeit	
	Uhr	Min.				Max.	Min.
R Andromeda	0	20	+38	November	411	5,6—8,6	15
o Walfisch (Mira)	2	15	- 3	Ende September	331	1,7—5,0	9,5
R Gr. Löwe	9	43	+12	Anfang April	313	5,2—6,7	9—10
T Gr. Bär	12	33	+60	August	257	5,5	13
R Wasserschlange	13	25	-23	Anfang November	425	3,5—5,5	10
χ Schwan	19	47	+33	April	406	4,0—6,5	13
T Cepheus	21	8	+68	Januar	387	5,2—6,8	9—10
R Cassiopeja	23	54	+51	Anfang April	432	4,8—7,0	10—12

Alle Zeitangaben sind in MEZ. gemacht. Man erhält Sommerzeit, wenn man eine Stunde hinzuzählt.

Dr. A. Krause. [3425]

*) Aus dem Sternbüchlein für 1918 von R. Henseling.