

# PROMETHEUS

ILLUSTRIERTE WOCHENSCHRIFT ÜBER DIE FORTSCHRITTE  
IN GEWERBE, INDUSTRIE UND WISSENSCHAFT

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

Nr. 1526

Jahrgang XXX. 17.

25. I. 1919

Inhalt: Über die Fadengebilde. Von GUSTAV DROLSHAGEN. Mit neunzehn Abbildungen. — Schlacken-  
kugeln. Von KARL RADUNZ, Kiel. — Rundschau: Biotechnik. Von R. H. FRANCÉ. Mit zehn Abbil-  
dungen. (Schluß.) — Sprechsaal: Auch eine Verwendung von Speckstein. — Notizen: Ein neues  
technisches Verfahren zur Ammoniaksynthese. — Deszendenzproblem und Thermodynamik. — Die Tropf-  
steinhöhlen bei Ebensee. — Bund technischer Berufsstände.

## Über die Fadengebilde.

VON GUSTAV DROLSHAGEN.  
Mit neunzehn Abbildungen.

Die von der Natur dargebotenen und durch mehr oder weniger umständliche Aufbereitungsarbeiten in einer für ihre Weiterverwendung tauglichen Form gewonnenen Fasern pflanzlichen, tierischen und in einigen wenigen Fällen auch mineralischen Ursprunges bilden das Ausgangsmaterial für die Herstellung von Fäden, Gespinsten, die man durch das Vereinigen und Zusammendrehen von Fasern, durch das Spinnen, erhält. Die Vereinigung und mehr oder weniger feste Verbindung von Fäden, die auf sehr verschiedene Art bewirkt werden kann, ergibt die Fadengebilde, die sehr zahlreichen und mannigfaltigen Erzeugnisse der Textilindustrie.

Diese Fadengebilde pflegt man einmal nach der Natur der zur Herstellung ihrer Fäden verwendeten Fasern — Wolle, Seide, Leinen, Baumwolle, Hanf, Jute usw. — zu bezeichnen, wobei der Umstand, daß vielfach Fäden aus Fasern verschiedenen Ursprunges zu Fadengebilden verarbeitet werden, die Übersicht erschwert. Dann unterscheidet man auch allein mit Rücksicht auf das grobäusserliche Ansehen fadenartige Fadengebilde, deren Längenausdehnung besonders betont erscheint, wie bei den Garnen, Zwirnen, Schnüren, Litzen, Bindfäden, Seilen, Tauen, dann flächenartige Fadengebilde, wie Zeuge, Stoffe, Tuche, aber auch Bänder, Litzen, Tressen, Spitzen, und körperartige Fadengebilde, wie Quasten, Troddeln usw.

Eine weit bessere Übersicht über das ausgedehnte Gebiet der Fadengebilde erhält man aber, wenn man von der Art ihrer Entstehung ausgeht, von der Art der Vereinigung und Verbindung der einzelnen Fäden zum Gebilde. Da sind zunächst fünf Hauptgruppen zu unterscheiden: die Vereinigung der Fäden durch

Zusammenkleben, durch Verzwirnen, durch Verschränken, durch Verschlingen und durch Verknoten.

Das Zusammenkleben von Fäden zu einem Fadengebilde wird verhältnismäßig selten angewendet. Es dient in der Hauptsache zur Herstellung von sog. Bastband, einem Fadengebilde aus in der Längsrichtung des Bandes parallelliegenden Baumwollfäden, die durch ein Klebemittel, eine beim Trocknen erhärtende Schlichte, in ihrer Lage gehalten werden. Die Verbindung der Fäden dieses Fadengebildes ist naturgemäß eine recht wenig sichere, und bei öfterem Biegen des zu Verpackungszwecken verwendeten Bastbandes lockert sich denn auch das Gefüge, die einzelnen Fäden trennen sich voneinander, da das Klebemittel brüchiger ist als die Fäden selbst.

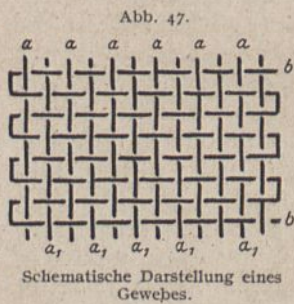
Von ungleich größerer Wichtigkeit ist die Herstellung von Fadengebilden durch Verzwirnen, durch Zusammendrehen einzelner Fäden und meist auch schon verzwirnter Gruppen von solchen. Bindfäden, Schnüre, Seile, Taue, alle Erzeugnisse der Seilerei werden nach diesem Verfahren hergestellt, aber auch Nähzwirn, Strick-, Stick- und Häkelgarne und viele andere Garne, die dann weiter zu Fadengebilden verschiedener Art verarbeitet werden. Das Verzwirnen besitzt eine große Ähnlichkeit mit dem Spinnen, doch unterscheidet es sich von diesem im wesentlichen dadurch, daß beim Spinnen einzelne Fasern, also Naturerzeugnisse, zu einem Faden, einem Gespinst, vereinigt werden, während beim Verzwirnen fertige Fäden, Gespinste, einzeln oder in Gruppen, zu einem Fadengebilde verbunden werden. Ein stärkeres Tau (Abb. 46) ist gewöhnlich aus drei Seilen zusammengewunden, deren jedes wieder aus drei Litzen besteht. Jede solche Litze ist aber noch ein Fadengebilde für sich, denn sie besteht aus einer Anzahl von Fäden (Garnen), die durch das Verspinnen von

Hanffasern erhalten wurden. Die Tatsache, daß der Seiler, soweit er handwerksmäßig und nicht fabrikmäßig arbeitet, sein Garn, seine Hanffäden selbst spinn, darf nicht darüber täuschen, daß das Seil — und ebenso die Schnur, Kordel, Bindfaden usw. — kein Gespinnst, sondern ein wirkliches Fadengebilde ist, da es aus der Vereinigung von Fäden und Fadengruppen durch Verzwirnen entsteht.



Innere Beschaffenheit des Taues.

Die dritte Hauptgruppe der Fadengebilde, welche diejenigen Gebilde umfaßt, bei denen die Vereinigung der Fäden durch Verschränken derselben zustande gekommen ist, erscheint als die größte, zu ihr gehören die Gewebe und die Geflechte. Diese beiden Arten von Fadengebilden besitzen, da sie beide durch Verschränkung von Fäden entstehen, große Ähnlichkeit miteinander; sie lassen sich aber leicht voneinander unterscheiden, sobald man die Art ins Auge faßt, in welcher die Verschränkung der Fäden vorgenommen wurde. Die Schemaskizze Abb. 47



kann ein Gewebe veranschaulichen, aber auch ein Geflecht. Wenn die parallel liegenden Fäden  $a$  und  $a_1$  dadurch mit den sie rechtwinklig kreuzenden Fäden  $bb$  verschränkt wurden, daß jeder Faden  $b$  durch die ausgespannten Fäden  $a$

und  $a_1$  so hindurchgeführt wurde, daß er beim einen Durchgange nacheinander unter allen Fäden  $a$ , beim nächsten Durchgange nacheinander unter allen Fäden  $a_1$  hindurchgezogen wurde, so daß die Fadenkreuzungen, die Verschränkungen, einzeln, immer eine nach der anderen erfolgten, dann haben wir es mit einem Geflecht zu tun, für dessen Entstehung die Herstellung eines Stuhlsitzes aus Rohrgeflecht oder das Flechten einer Matte aus Stroh oder Tuchstreifen ein anschauliches Bild ergibt. Wenn aber dahingegen die Verschränkungen der beiden Fadengruppen so entstanden, daß alle Fäden  $a$  am einen Ende gleichzeitig

gehoben und alle Fäden  $a_1$  am entsprechenden Ende gleichzeitig gesenkt wurden, und wenn dann der Faden  $b$  zwischen die beiden, durch Heben und Senken räumlich voneinander getrennten Gruppen der Fäden  $a$  und  $a_1$  auf einmal über die ganze Breite der Fadenlage  $a a_1$  hinweg durchgezogen wurde, so daß der Faden  $b$  alle Fäden  $a$  und  $a_1$  auf einmal kreuzte, und wenn dann die Verschränkung dadurch zustande kam, daß nach dem Einziehen des Fadens  $b$  die sämtlichen Fäden  $a$  gleichzeitig gehoben und alle Fäden  $a_1$  gleichzeitig gesenkt wurden, so daß auch die Verschränkung aller Fäden auf einmal erfolgte, dann ist das Fadengebilde Abb. 47 ein Gewebe.

Ein Gewebe entsteht also, wenn zwischen zwei gegen die Geweebene verschobenen Kettenfadengruppen ( $a$  und  $a_1$ ) ein Schußfaden ( $b$ ) über die ganze Breite des entstehenden Gewebes hinweg und auf einmal eingetragen und dann mit allen Kettenfäden gleichzeitig verschränkt wird. Ein Geflecht dagegen entsteht, wenn die einzelnen Fäden einer meist aus parallelen Fäden bestehenden Fadengruppe, von einem Ende zum anderen fortschreitend, unter gegenseitiger Schränkung derart gekreuzt werden, daß jeder Faden innerhalb des Geflechts hin und her wandert, und die Fadenkreuzungen und Verschränkungen, einzeln, eine immer nach der andern, erfolgen, wie das beispielsweise bei der bekannten dreifädigen Zopfflechte geschieht und auch durch die Schemaskizze Abb. 48 veranschaulicht wird\*).



Schematische Darstellung eines Geflechtes.

Die Geflechte, die älteren Fadengebilde, die als Vorläufer der Gewebe betrachtet werden müssen, sind weniger zahlreich als die Gewebe. Immerhin begegnen wir den von Hand oder durch Maschinen hergestellten Geflechten noch ziemlich häufig. Das Stopfen eines Loches

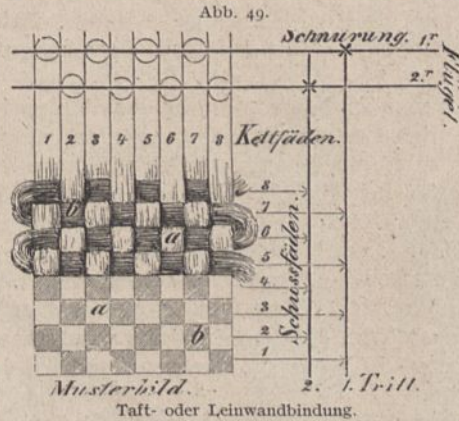
\*) Es ist interessant zu sehen, wie Schiller in den Anfangsworten seines Gedichtes *Würde der Frauen*: „Ehret die Frauen, sie flechten und weben himmlische Rosen ins irdische Leben!“ zwischen flechten und weben unterscheidet, während Goethe im *Faust* den Mephistopheles zum Schüler sagen läßt: „Zwar ist's mit der Gedankenfabrik Wie mit einem Webermeisterstück, Wo ein Tritt tausend Fäden regt, Die Schifflein herüber, hinüber schießen, Die Fäden ungesehen fließen, Ein Schlag tausend Verbindungen schlägt“ und damit genau das Charakteristische des Webevorgangs hervorhebt. Heute werden aber in der Literatur und selbst von Textilfachleuten die Begriffe Gewebe, Geflecht und Gewirke noch häufig verwechselt.

in einem Strumpfe oder in einem Wäschestück erfolgt in einfachster Weise durch ein Geflecht nach dem Schema Abb. 47, wobei die Stopfnadel den Schußfaden abwechselnd über und unter den Kettenfäden durchzieht, die meisten Korbwaren sind Geflechte, Matten aus Stroh, Binsen, Rohr, Bast, Tuchstreifen usw. werden geflochten\*), Schuhe und Einlegesohlen aus ähnlichen und gleichen Stoffen gleichfalls, Stroh-, Bast- und Panamahüte sind Geflechte, Schnüre, besonders Peitschenschnüre, Dichtungsschnüre für Kolbenstangen usw. und Schnüre für kleine Kraft- und Bewegungsübertragungen durch Schnurscheiben werden geflochten, aber auch viele Bänder, Tressen, Litzen, Besätze und Posamenten verschiedener Art sowie Dochte für Kerzen und Lampen sind Geflechte. Auch manche Spitzengebilde, besonders auch die Klöppelspitzen, sind reine Geflechte, da, gleichgültig ob die Herstellung von Hand oder auf Klöppelmaschinen geschieht, die Kreuzung und Verschränkung der einzelnen Fäden nacheinander erfolgt. Auf Klöppel- oder Flechtmaschinen erfolgt auch die Umhüllung elektrischer Leitungen mit einem schlauchartigen Fadengebilde, das fälschlich häufig als Umspinnung bezeichnet wird, während es in Wirklichkeit ein Geflecht darstellt. In ähnlicher Weise werden auf Flechtmaschinen auch Peitschenstiele, Schläuche, Schnüre, Knöpfe u. a. umflochten.

Die weitaus größte und wichtigste Gruppe der Fadengebilde sind die Gewebe, deren außerordentlich große Mannigfaltigkeit, abgesehen von der Art der zur Fadenherstellung verwendeten Faserstoffe und der Färbung der einzelnen Fäden und Fadengruppen, in der Hauptsache durch Veränderungen der als Bindungen bezeichneten Verschränkungen von Ketten- und Schußfäden in Abweichung von dem Grundschema Abb. 47 erzielt wird. Wie aber auch die Bindung gewählt wird, immer bleibt beim Gewebe das Charakteristische, daß der Schußfaden mit den Kettenfäden gleichzeitig gekreuzt und verschränkt wird. In der Hauptsache unterscheidet man Taftbindung, Köperbindung und Atlasbindung. Die Taftbindung, bei leinenen Zeugen auch als Leinwandbindung und bei Wolle als Tuchbindung bezeichnet, entspricht, wie die Abb. 49 zeigt, genau dem Gewebeschema Abb. 47: der Schußfaden liegt abwechselnd über und unter jedem einzelnen Kettenfaden, da der erste, dritte, fünfte, siebente usw. Kettenfaden und auch wieder der zweite, vierte, sechste usw. gleichzeitig gehoben und gesenkt werden.

\*) Es gibt auch gewebte Strohmatten, bei denen die Schußfäden aber aus Hanf, Leinen oder Baumwolle bestehen.

Die Zahl der Kreuzungs- bzw. Verschränkungsstellen des Gewebes ist bei der Taftbindung die größtmögliche, das Gewebe also ein sehr festes.



Jede Abweichung von der Taftbindung, jede Verringerung der Fadenkreuzungen, muß naturgemäß ein lockereres Gefüge des Gewebes zur Folge haben. So kann man beispielsweise, wie in Abb. 50, die Kettenfäden über zwei Schußfäden hinweggehen lassen, oder umgekehrt den Schußfaden über zwei Kettenfäden, man kann die Zahl der nebeneinander ungebunden liegenden Ketten- oder Schußfäden — zwei in

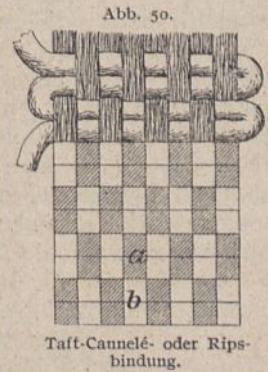


Abb. 50 — auch vergrößern, es bleibt aber immer das Bild des Gewebes, wie es in Abb. 49 und 50 dargestellt ist, wobei die von oben sichtbaren Kettenfäden mit a und die von oben sichtbaren Schußfäden mit b bezeichnet sind, ein schachbrettartiges, wenn auch die Quadrate des Schachbrettes und der reinen Taftbindung bei lockereren Geweben solcher Bindung zu mehr oder weniger länglichen Rechtecken werden.

(Fortsetzung folgt.) [3703]

### Schlackenkugeln.

Von KARL RADUNZ, Kiel.

Stahl und Eisen beherrschen heute die Rüstungsindustrie auf dem Gebiete der Geschossherstellung. Das war nicht immer so. Es gab eine Zeit, in der man sich mit bescheidenerem Material behalf. Bekanntlich verwendete man vor dem Gebrauch der Eisen- und Stahlgeschosse in der ersten Zeit der Einführung von Geschützen bis in das 16. Jahrhundert Steinkugeln als Geschosse. Noch heute sieht man derartige Kugeln, die dann von den eisernen Voll-

kugeln abgelöst wurden, hier und dort in den Zeughäusern. Wenig bekannt dürfte es sein, daß es eine Zeit gegeben hat, in der man als Munition für die Feldschlangen und Mörser sogar auf Schlackenkugeln, d. h. Neben-erzeugnisse des Hüttenwesens, zurückgegriffen hat.

Als man im Jahre 1822 die den Philippsberg deckenden Festungswerke abtrug, fand man in einem mit Gras bedeckten Gewölbe etwa 1000 Stück solcher Kugeln. Viele derselben waren mit dem Zeichen  $\text{H}$  und der Jahreszahl 1575 versehen. Diese Schlackenkugeln waren, wie L. Beck in seiner *Geschichte des Eisens* (II. Abteilung) mitteilt, eine der „wunderlichen Inventionen“ des Herzogs Julius von Braunschweig-Lüneburg, der von 1568 bis 1589 regierte.

Herzog Julius, einer der merkwürdigsten Fürsten seiner Zeit, hat für das Berg- und Hüttenwesen, namentlich in dem zu seinem Lande gehörigen Oberharz, Erstaunliches geleistet. Ein Landesvater im besten Sinne des Wortes, widmete er sich mit Vorliebe der Fürsorge für die gewerbliche Tätigkeit seiner Untertanen und brachte den Oberharzer Bergbau auf eine vorher ungeahnte Höhe. Gleich befähigt als Bergherr, Fabrikbesitzer, Kaufmann, Organisator, war er nicht minder ein erfindereischer Kopf. So kam er u. a. bereits auf die Idee, die Steinkohle, der er überhaupt eine besondere Aufmerksamkeit schenkte, abzuschwefeln oder zu verkohlen, also Koks zu gewinnen. Ferner schlug er die Anwendung eines bei Wolfenbüttel aufgefundenen Kalkmergels zur Verbesserung der Felder vor. Die Erfindung, aus Ofengalmei, d. h. aus zinkischen Ofenbrüchen und Kupfer Messing herzustellen, wird ihm zwar mit Unrecht zugeschrieben, da diese von dem herzoglichen oberen Bergbeamten Erasmus Ebener aus Nürnberg, der bereits unter Julius' Vater, Herzog Heinrich dem Jüngeren, die Leitung des Bergbaues im Rammelsberge hatte, herrührt. Herzog Julius benutzte sie aber zuerst und war selbst unermüdlich, um für seine Messinggießerei neue Verwendungen, Formen und Modelle zu ersinnen. Besonders tätig war der Herzog jedoch im Waffenwesen. Zur Landesverteidigung hatte er eine eigene Landwehr aus der Bevölkerung geschaffen, für die er billige Gewehre anfertigen ließ. Ein Hauptfeld seiner Tätigkeit war die Herstellung von Geschützen (meistens Hinterlader mit Keilverschluß), bei der er geschmiedete Rohre den gegossenen vorzog, wie er weiter auch bereits die größere Tragweite und Trägsicherheit länger Rohre erkannte. Was ins Zeughaus gehörte, „zu Stürmen und sonst zu Artillerie und Munition vonnöten“, das hatte sogleich des Fürsten Interesse, dafür bemühte er sich, immer

Neues kennenzulernen, anzuschaffen und selbst herzustellen. So mag der Herzog gelegentlich der Herstellung eiserner Munition auf die Idee der Anfertigung von Schlackenkugeln gekommen sein.

Nach Beck, dem wir in seinen interessanten Mitteilungen folgen, ließ Herzog Julius die Schlacken der Eisenhütten, wie auch die der Metallhütten in gußeisernen Formen zu Kugeln gießen. Des Herzogs Geheimschreiber und Biograph Algermann berichtet uns darüber: „Wie denn von Sr. Fürstl. Gnaden das Eisenbergwerk zu Gittelde hochgetrieben und alles durchsuchen lassen; auch damit die Schlacken von dem geschmolzenen und gemachten noch zu Nutz kämen, Kugeln daraus zu gießen, welche Materie ein Gift bei sich hat; denn wenn die Kugeln zerspringen (darum sie denn auch zu Schrot in Stürmen sehr gut) und so jemand verletzt, das läßt sich nicht wohl heilen.“ Danach wurden diese Kugeln aus Eisenschlacken der Hütte zu Gittelde hergestellt, während solche aus Bleischlacken der Sophienhütte bei Goslar nachgewiesen sind. Da der Herzog mit Vorliebe seine Erzeugnisse mit den Buchstaben  $\text{H}$  oder gewöhnlich  $\text{H}$  versehen ließ, was Herzog Julius oder nach Algermann Julius und Hedwig (die Herzogin) bedeutete, so wurden auch diese Kugeln derart gezeichnet.

Daß übrigens ein schwunghafter Handel mit den Schlackenkugeln stattfand, beweist die Tatsache, daß die Sophienhütte bei Goslar bis zum Jahre 1572 von diesen 54 000 Stück nach Wolfenbüttel lieferte, während gleichzeitig auf den verschiedenen Hütten noch 74 000 Stück vorrätig waren. Der Absatz der herzoglichen Erzeugnisse, also auch der Schlackenkugeln, erfolgte meistens im Tauschhandel; Barzahlung und Zwischenhandel wurden nach Möglichkeit vermieden, die Geschäfte meistens durch Agenten vermittelt. Ein Hauptagent des Herzogs war Hans Rautenkranz in Braunschweig. Dieser erhielt neben anderen Dingen Schlackenkugeln gegen Pelzwerk (Zobel), Edelsteine, Goldwaren usw. Die Schlackenkugeln waren ein Hauptartikel. So sind in einer Rechnung vom 27. Februar 1574 z. B. 5500 Zentner Schlackenkugeln zum Preise von 12 Mariengroschen für den Zentner, unmittelbar darauf sogar 10 000 Zentner dieser Kugeln zum Preise von 24 Mariengroschen für den Zentner aufgeführt. Den verschiedenen Preisen nach dürfte es sich im ersteren Falle um Eisenschlacken-, im zweiten Falle um Bleischlackenkugeln gehandelt haben. Rautenkranz fiel schließlich wegen Unehrllichkeit beim Herzog in Ungnade. Ein Bürger zu Schwerden (Schwerte) in der Mark, Hermann Pfeffer, erhielt im Tauschverfahren neben anderen Gegenständen gleichfalls Schlackenkugeln vom Rammelsberge zum

Preise von 24 Mariengroschen für den Zentner, also vermutlich solche aus Bleischlacken.

So stellte die Industrie der Schlackenkugeln einen wichtigen Faktor in den Geschäften des Herzogs, dessen tatenreiches Leben in gewerblicher Hinsicht überhaupt ungemein interessant ist, dar. Über die Verwendung der Schlackenkugeln im Kriege konnte ich nichts erfahren; ob sie überhaupt jemals verwendet worden sind, ist die Frage. Herzog Julius starb 1589. Seine Liebhaberei für das Waffenwesen soll die Ursache zu seinem Tode gewesen sein. Wie Algermann nämlich berichtet, hatte der Herzog zuletzt die Absicht, aus Schwefelkiesknollen, die man bei einer Untersuchung auf Salz in der Gegend von Wolfenbüttel in einer Schiefererde gefunden hatte, Feuersteine für Gewehre zu machen. „So eifrig waren Se. Fürstl. Gnaden auf ein Ding, wenn er erst daran war,“ daß der Herzog sich täglich „etliche Tönnchen voll“ dieses Materials auf sein Schloß holen ließ, wo er es eigenhändig auf einem Amboß zerschlug, daß ihm das Blut die Finger herunterlief. Sein Biograph meint nun, daß dem Herzog dabei der Schwefel in das Hirn drang, „die weiße, phlegmatische Materie rege machte und zu Fluß brachte“ und so die Ursache seines Todes wurde, da der Herzog bald darauf starb. Damit endet auch das eigenartige Kapitel der Schlackenkugeln aus der Rüstungsindustrie einer vergangenen Zeit.

[3220]

## RUNDSCHAU.

### Biotechnik.

Mit zehn Abbildungen.  
(Schluß von Seite 127.)

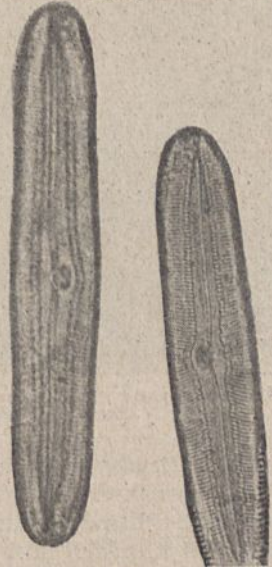
Zu wunderbaren Systemen von T-Trägern sind in solchen Organen die festen Elemente zusammengefügt, deren Anordnung dem Hochbauingenieur noch genugsam Anregung zu eingehendem Studium geben kann, denn es hat sich herausgestellt, daß die Bauten der Pflanze bei gleichen Konstruktionsprinzipien etwa zehnmal höher und schlanker im Verhältnis gestaltet sind als die höchsten Bauwerke der Menschen. Dieselben Gesetze der Statik regieren hier wie dort; nur ist das Baumaterial der Pflanze in seinen Grundeigenschaften, namentlich durch seine Elastizität noch vorteilhafter, als das spröde Gußeisen. In anderen Fällen sind freilich auch die zur Anwendung kommenden Baugesetze den unseren überlegen. Dies gilt namentlich bei den Quarz als Baustoff verwendenden Kleinpflanzen, die höchste Festigkeit mit geringem Gewicht und dazu in ihrer Vollkommenheit mit einer Schönheit der Gestaltung zu vereinen wissen, die unseren Eisenbauten abgeht, jenen aber mit Recht die Be-

zeichnung „Kunstformen der Natur“ verschafft hat (Abb. 51—52).

In manchen Einzelheiten tritt hierbei eine so verblüffende Übereinstimmung zwischen dem Kulturschaffen und der Naturgestaltung vor Augen, daß jeder Zweifel an der Richtigkeit der biotechnischen Grundlehren verstummen muß.

Schon den mittelalterlichen Baumeistern war es durchaus geläufig, daß man die Festigkeit einer Mauer, sowohl gegen seitlichen Druck, wie in bezug auf ihre Tragfähigkeit außerordentlich erhöhen kann durch an sie angelehnte Strebepfeiler (Abb. 53). Das Gesetz ist hierbei, daß die Mauer dann die gleiche Festigkeit insgesamt erhält, wie wenn sie in ihrem ganzen Verlauf die Dicke jener Strebepfeiler besitzen würde. Die dünneren Zwischenräume, die sog. Füllungen beeinträchtigen die Festigkeit nicht. Und so sehen wir

Abb. 51.



Fensterbildungen und Verstärkungsleisten in der Pflanzenwelt. (Zwei *Primulasia*-Algen aus heimischen Gewässern, sehr stark vergr.). Original.

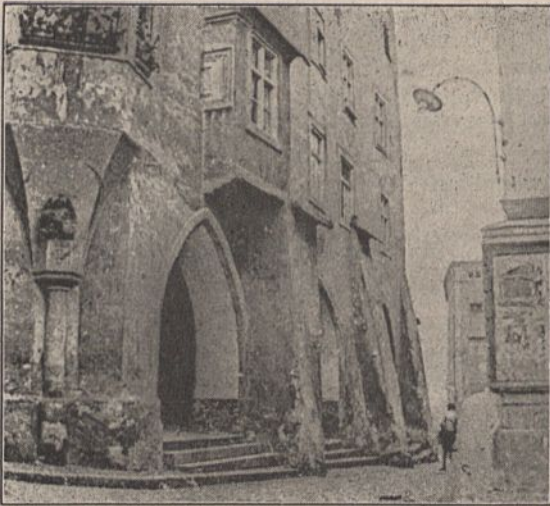
Abb. 52.



Gitterwerke und Vorbilder der Eisenarchitektur in der Pflanzenwelt. (Eine marine Kieselalge. Stark vergr.).

allenthalben an Stadtmauern, an den gotischen Domen der Vorzeit, sogar an vielen Häusern in historischen Städten die Wände durch mächtige Strebepfeiler verstärkt (Abb. 53), welche

Abb. 53.



Verstärkungspfeiler (Pilaster) an einem bürgerlichen Wohnhaus.  
(Motiv aus Wasserburg am Inn.)

solchen Bauten einen überaus malerischen Anblick gewähren. Genau das Gleiche kennt aber der Pflanzenkundler auch von den größten und kleinsten aller Pflanzen. In der Wandung der Kieselalgen (Abb. 52) findet er die herausgenommenen Füllungen und die zur Verstärkung eingesetzten Pfeiler ebenso wieder, wie bei den gewaltigen Schwarzpappeln und noch häufiger den Urwaldriesen der Tropen, deren Stämme sich durch angesetzte, vorspringende Pfeilerverstärkungen bedeutend festeren Halt verschaffen (Abb. 54).

An dieser Stelle mögen diese wenigen Beispiele von Biotechnik genügen; für die Wissenschaft sind bisher an etwa hundert menschliche Erfindungen erarbeitet, die ihr Vorbild und in vielem auch ihre Korrektur und noch unerreichte Verbesserungen im Bau der Pflanzen und Tiere finden. Es gibt fast kein Gebiet des mensch-

Abb. 54.



Plankenwurzeln einer Schwarzpappel. Natürliche Pilasterbildung der Pflanze. Vgl. dazu die Pilaster des Bürgerhauses auf Abb. 53.

lichen Erfindungsingeniums, das dadurch nicht befruchtet werden könnte, und schon der erste Versuch, die Technik der Pflanze und des Menschen vergleichend zu studieren, wuchs sich zu einem dicken Band aus, an den hundert Möglichkeiten des Ausbaues ansetzen. Denn diese neue Biotechnik hat keineswegs bloß einen retrospektiven Charakter, sondern ist vor allem voll der Anregungen. Sie verwandelt die lebende Natur gewissermaßen in ein Freilichtmuseum von durch den Erfolg prämierten Erfindungen, das der Techniker nur zu besichtigen braucht, um sich die ihm am meisten zusagenden Modelle und Verfahren bequem mit nach Hause zu nehmen. Der Schiffbauer hat hier Anregungen zu neuen, schnellfahrenden Schiffstypen, der Maschineningenieur findet neue Arten von explosions sicheren Kesseln, Turbinenmodelle, die sich in stehendem Wasser drehen, hydraulische Pressen von besonderer Leistungsfähigkeit; dem Chemiker treten Methoden der Synthese entgegen, die seinem heutigen Können noch bedeutend überlegen sind, der Optiker findet Vorbilder für Instrumente, der Waffentechniker Modelle für Unterseeboote und Torpedos, der Flugzeugbauer Winke über die Anordnung der Tragflächen, kurz, keiner kehrt heim ohne Bereicherung seines Ingeniums, und so tritt denn in diesen Jahren, da die Menschheit glaubte, vom Strom des Weltgeschehens zurückgetragen zu werden, plötzlich strahlend und tausend Hoffnungen erweckend diese neue Biotechnik ins Leben, die vielleicht noch nach vielen Generationen die einzige, jedenfalls aber mit eine der bestimmenden Errungenschaften des Menschengenies im zwanzigsten Jahrhundert sein wird. R. H. Francé. [3854]

## SPRECHSAL.

Auch eine Verwendung von Speckstein. In dem Aufsatz Koldens über Talg und Speckstein im *Prometheus* Nr. 1518 (Jahrg. XXX, Nr. 9), S. 65 ff wurden über die Verwendung des Specksteines ausführliche Angaben gemacht. Eine aber, allerdings sehr illegale ist nicht genannt. Adrian Jacobsen, der bekannte Reisende und Sammler, erzählt darüber in dem Buch über seine „Reise durch die Inseln des Banda-Meer“: „Handel und Wandel verdirbt auch bei Naturkindern oft den Charakter. Das erfuhr ich bei den Eskimos in Alaska, die mir anstatt alter Steinäxte prächtige Nachahmungen davon aus Speckstein im trügerischen Halbdunkel der nordischen Winterdämmerung verkauften. Sie hatten den weichen Stein sorgfältig in Tran gekocht und mit Sand eingerieben, und erst einige Zeit später entdeckte ich, daß die Wilden nicht immer bessere Menschen sind.“ [3944]

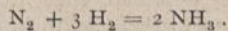
## NOTIZEN.

### (Wissenschaftliche und technische Mitteilungen.)

Ein neues technisches Verfahren zur Ammoniak-synthese. Die erfolgreiche technische Synthese des

Ammoniaks war bekanntlich einer der bedeutendsten Fragen der Weltkriegszeit. Durch den Frieden wird aber dieses Problem keineswegs an Bedeutung verlieren; es erweist sich vielmehr auch weiterhin für uns von der allergrößten Wichtigkeit. Seine geniale Lösung durch das berühmte H a b e r sche Verfahren hat uns zwar bereits jetzt bezüglich des für unsere Landwirtschaft unentbehrlichsten Düngemittels vom Auslande gänzlich unabhängig gemacht, da wir ja in den beiden letzten Jahren ganz bedeutend mehr Ammoniak selbst produziert haben, als wir vor dem Kriege jährlich haben einführen müssen; aber nichtsdestoweniger ist man eifrig bestrebt, das H a b e r sche Verfahren, das noch etwas kostspielig ist, durch einfachere und wohlfeilere synthetische Methoden zu ersetzen. Denn in der chemischen Industrie gibt es kein Ruhen und Rasten, und in ihr gilt ganz besonders das Wort, daß das Bessere der Feind des Guten ist. Eine rationelle Landwirtschaft verlangt nicht nur Stickstoffdünger in großen Mengen, sondern sie fordert auch, daß er zu einem möglichst niedrigen Preise geliefert werde. Nur dann kann sich eine ganz intensive Kunstdüngung lohnend gestalten.

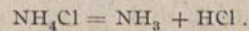
Ein Verfahren, das in ökonomischer Beziehung der H a b e r schen Ammoniaksynthese ganz entschieden überlegen sein soll, glauben nun H. H a m p e l und R. S t e i n a u \*) gefunden zu haben. Sie gingen von dem Gedanken aus, daß es empfehlenswert sein müsse, den Wasserstoff in statu nascendi, d. h. im Moment des Freiwerdens aus anderen Verbindungen, auf Stickstoff einwirken zu lassen. Daß hiervon ein wesentlicher Vorteil zu erhoffen ist, ersieht man schon aus der Betrachtung des grundlegenden Vorgangs bei der Bildung des Ammoniaks aus Wasserstoff und Stickstoff. Da die Wasserstoffmoleküle ebenso wie die des Stickstoffs (und die fast aller elementaren Gase) z w e i atomig sind, vollzieht sich die Reaktion, falls man die Gase selbst aufeinander einwirken läßt, nach der Gleichung:



Es müssen hierbei außer den beiden Stickstoffatomen auch noch dreimal 2, im ganzen also 6 Wasserstoffatome, die in den Molekülen sehr fest aneinander gebunden sind, auseinandergerissen werden, und hierzu wird, wie sich denken läßt, eine gewaltige Kraft verbraucht; beträgt doch die zur Spaltung von einem Gramm molekularen Wasserstoffs in seine Atome erforderliche Energie, in Wärmeinheiten ausgedrückt, nicht weniger als 45 000\*\*). Wenn man den Wasserstoff im atomistischen Zustand, in dem er sich vor allem unmittelbar nach dem Freiwerden aus chemischen Verbindungen befindet, einwirken läßt, muß man also außerordentlich viel leichter eine Reaktion mit dem Stickstoff erzielen können. Es lassen sich natürlich sehr viele Methoden ausdenken, nach denen man Wasserstoff in statu nascendi mit Stickstoff zur Reaktion bringen kann. Es handelt sich aber darum, eine technisch brauchbare auszuwählen. Eine solche soll nun in folgendem Arbeitsverfahren vorliegen:

Man geht zunächst von einer gewissen Menge fertigen Ammoniumchlorids aus. Dieses wird bei Gegenwart von Eisenspänen erhitzt. Dabei spaltet es sich

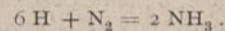
in seine Bestandteile, Ammoniak und Salzsäure, nach der Gleichung:



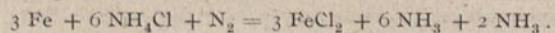
Der Salzsäure wird nun das Chlor durch Eisen entzogen, so daß der Wasserstoff frei wird:



Ist nun gleichzeitig Stickstoff beigemischt und herrscht eine geeignete Temperatur, etwa 300° C, so lagern sich, wie H a m p e l und S t e i n a u berichten, die freigeordneten Wasserstoffatome nicht, wie sie es sonst zu tun pflegen, zu Wasserstoffmolekülen zusammen, es erfolgt also nicht der Vorgang  $\text{H} + \text{H} = \text{H}_2$ , sondern die Wasserstoffatome treten vermöge ihres hochaktiven Zustandes sofort mit den Stickstoffmolekülen in Reaktion nach der Gleichung:



Der ganze Prozeß läßt sich, in eine Gleichung zusammengefaßt, so formulieren:



Die 6 Moleküle  $\text{NH}_3$  waren bereits im Ammoniumchlorid, von dem ausgegangen wurde, vorhanden; 2 Moleküle Ammoniak sind dagegen neu erzeugt worden. Da das Ammoniak sich durch Einleiten in die wässrige Lösung des gebildeten Eisenchlorids unschwer wieder in Ammoniumchlorid zurückverwandeln läßt und das dabei entstehende Eisenoxyd leicht wieder zu elementarem Eisen reduzierbar ist, so kann der Prozeß beliebig oft wiederholt werden, wobei jedesmal theoretisch 25% — und praktisch angeblich nicht viel weniger, nämlich 23—24% — Ammoniak neu entstehen.

Das Verfahren hätte demnach vor dem H a b e r schen, bei dem nur ca. 8—9% Ammoniak erhalten werden, zwei wesentliche Vorteile: niedrigere Temperatur und bessere Ausbeute. Dazu soll aber noch als dritter sehr wesentlicher Vorzug der Umstand kommen, daß man bei ihm mit viel niedrigeren Drucken auskommt als beim Arbeiten nach H a b e r, nämlich mit nur 50 Atmosphären gegen 100—200 Atmosphären bei letzterem. Die Abnutzung der Apparate, der würde Punkt beim H a b e r schen Verfahren, soll deshalb bei dieser Arbeitsart nur ganz gering sein. Ein endgültiges Urteil über die Brauchbarkeit der neuen Methode wird sich wohl erst nach eingehender Erprobung durch die Technik abgeben lassen. Inwieweit eine solche bisher in größerem Maßstabe stattgefunden hat, ist aus den Mitteilungen der Erfinder nicht ganz klar ersichtlich.

Referent möchte übrigens bemerken, daß vielleicht auch das H a b e r sche Verfahren, das mit sogenannten K o n t a k t s u b s t a n z e n arbeitet, letzten Endes auf der Reaktionsfähigkeit des atomistischen Wasserstoffs beruht. Es ist zwar bei ihm die Möglichkeit nicht auszuschließen, daß die verwendeten Kontaktsubstanzen chemische Verbindungen mit dem Wasserstoff bilden, die dann unmittelbar mit Stickstoff reagieren; es wäre jedoch auch denkbar, daß eine einfache Lösung des Wasserstoffs in dem als Überträger fungierenden Metall stattfindet. Hierbei würde, wie nach neueren Forschungsergebnissen festzustehen scheint\*), ein Zerfall des Wasserstoffs in die Atome erfolgen. Diese treten dann teilweise wieder aus dem Metall aus, so daß das Gas in der unmittelbaren Umgebung des Metalls merklich in Atome zerspalten erscheint, bei

\*) Chemiker-Zeitung 42, S. 594 (1918).

\*\*) Vgl. L a n g m u i r, Zeitschrift für Elektrochemie 23, S. 217 (1917).

\*) Vgl. L a n g m u i r, loc. cit.

hohen Temperaturen (1700° C und mehr) sogar in recht erheblichem Umfange. Vielleicht dürfte eine nicht geringe Anzahl der katalytischen Wirkungen insbesondere von Metallen wie Platin, Palladium und ähnlichen, aber auch von anderen Metallen, bei Gasreaktionen auf eine derartige Bildung von Atomen durch Lösen eines der Gase oder beider in dem Metall bei höherer Temperatur zurückzuführen sein. R—y. [3948]

Deszendenzproblem und Thermodynamik\*). Die Ansicht J o h a n n s e n s und der meisten kritischen Biologen, wonach das Entwicklungsproblem heute noch eine offene Frage ist, da weder der Lamarckismus, noch die Darwinsche Selektionstheorie, noch auch die de Vriessche Mutationstheorie die Tatsachen der Entwicklung restlos zu erklären vermögen, wird von Dr. K u r t S t e r n , Berlin, bestritten. Er vertritt die Meinung, daß das Entwicklungsproblem nach dem heutigen Stande der Erkenntnis doch lösbar sei, und faßt die Entstehung der Arten auf als eine Häufung von erblichen Veränderungen, die die Folge allseits gerichteter, zufälliger und ungeordneter erblicher Einwirkungen der Außenwelt auf die Organismen sein sollen. Diese Theorie hat vor dem Darwinismus den Vorzug, daß sie nicht nur die zweckmäßigen Varietäten, sondern auch die viel häufigeren zweckindifferenten, aber systematisch wichtigen Organisationsmerkmale erklärt, und gewinnt außerdem dadurch an Wahrscheinlichkeit, daß sie im Einklang mit physikalischen Prinzipien steht. Auch in der anorganischen Entwicklung gibt es ein Prinzip, das die Richtung des Geschehens bestimmt, der zweite Hauptsatz der Thermodynamik, der besagt, daß in einem abgeschlossenen System die Veränderungen irreversibel sind. Unter den Molekülen eines Gases z. B. wird unter allen möglichen Verteilungszuständen am häufigsten derjenige realisiert, der am wahrscheinlichsten ist, und daraus ergibt sich die Nichtumkehrbarkeit der natürlichen Prozesse. Ebenso nun wie im Anorganischen alle Zustände nach Zufall oder Wahrscheinlichkeit durchlaufen werden, so variiert auch im Organischen die Natur ihre Themen nach allen Richtungen. Ein und dieselbe Aufgabe — z. B. das Flugproblem oder die Bestäubung der Blüten — wird auf die verschiedenste Weise gelöst, und in dieser Mannigfaltigkeit erblickt S t e r n gerade die Folge zufälliger und ungeordneter Einwirkungen der Außenwelt. Das D o l l o s c h e Prinzip von der Nichtumkehrbarkeit der Stammesentwicklung entspricht gewissermaßen dem physikalischen Gesetz von der Irreversibilität des Geschehens. L. H. [3872]

Die Tropfsteinhöhlen bei Ebensee konnten wieder ein Stück weiter aufgedeckt werden. Mehreren Mitgliedern des Bergsteigerklubs in Ebensee ist es gelungen, den Eingang zu den sagenhaften Tropfsteinhöhlen in den Gaschkögeln aufzufinden und einen Teil des unterirdischen Höhlenlabyrinthes zu erforschen. Es ist gelungen, besonders jene Höhlenteile zu erforschen, die durch einen hohen, steil abfallenden Abhang das erstmal dem weiteren Vordringen der Höhlenforscher verschlossen blieben. Der Höhlenforscher P e r g a r aus Ebensee ließ sich an einem Seil in den Abgrund hinunter, und hier fand er die Vermutung bestätigt, daß in jener Tiefe erst die eigentliche Pracht des unterirdischen Höhlen- und Gänge-

gewirrs beginne. Es erschloß sich dem Forscher ein mächtiger Dom mit grandiosen Gebilden von Tropfstein, die in Größe und Form den Riesengebilden in anderen Tropfsteinhöhlen ebenbürtig sind. Von diesem Dom aus aber sperrt ein neuer Abgrund ein weiteres Vordringen. Ra. [3825]

Bund technischer Berufsstände (Berlin W 35, Potsdamerstr. 118 c). Am 16. 11. 18 hat der Bund technischer Berufsstände, der am 5. November 1918 unter dem Namen „Staatsbürgerliche Ingenieurvereinigung“ ins Leben gerufen worden war, seine erste öffentliche Versammlung unter großer Beteiligung veranstaltet. Oberingenieur H e n d r i c h s schilderte die Aufgaben und Ziele des Bundes. Der Bund will die staatsbürgerliche Ausbildung und Erziehung von Technikern unterstützen, erstrebt die Aufklärung weiter Volkskreise über die Bedeutung der technischen Arbeit für das Leben des Volkes und die Erhaltung der Kultur sowie die Notwendigkeit, technische Fragen nur durch Techniker entscheiden zu lassen, und verlangt die unverzügliche Einberufung der Nationalversammlung. Zur Verwirklichung der Aufgaben wurde ein Arbeitsausschuß ins Leben gerufen. Eine Vortragsreihe zur staatsbürgerlichen Ausbildung von Technikern wird in der Staatsbürgerschule in Berlin regelmäßig veranstaltet. Am 23. 11. 18 fand in Berlin eine stark besuchte öffentliche Versammlung statt. Der Ausschubsvorsitzende, Ingenieur S i e g f r i e d H a r t m a n n , Mannheim, legte die bislang obwaltenden Mißstände klar und empfahl zur Vermeidung weiterer Zusammenschluß aller technischen Berufsstände. Ingenieur G e n e s t legte die Grundzüge des Zusammenschlusses dar und regte die Bildung von Ortsgruppen und Zweigvereinen an. Der Bund sieht es als seine Aufgabe an, auf dem Boden der freien demokratischen Staatsverfassung Einfluß und Mitarbeit der technischen Berufe bei Regierung, Parlament und Wirtschaftsleben zu fördern, und beabsichtigt, sein Ziel zu erreichen, ohne in Wettbewerb mit den bisherigen fachwissenschaftlich, paritätisch oder gewerblich organisierten Verbänden zu treten. — Am 4. 12. 18 fand ein weiterer Vortragsabend in der Technischen Hochschule statt, bei dessen Gelegenheit Ingenieur S c h o r n s t e i n über die Bedeutung der Heranziehung von Ingenieuren in die Friedensabordnung sprach.

Der Bund technischer Berufsstände hat an die Regierung eine Entschliebung gerichtet, in der er auf Grund einmütigen Beschlusses seiner ordentlichen Mitgliederversammlung fordert, daß in die Friedensdelegation Techniker als vollberechtigte Mitglieder aufgenommen werden, und zwar in einer Zahl, die der Bedeutung der Technik für das deutsche Wirtschaftsleben entspricht, und daß diesen Mitgliedern Ausschüsse hervorragender Fachleute aus allen Industriezweigen zuteilen sind. Bei der fundamentalen Bedeutung dieser Angelegenheit für die ganze Zukunft unseres Volkes kann erwartet werden, daß Regierung und Öffentlichkeit diese Bestrebungen in weitestgehendem Maße unterstützen. Vor allem aber ist es Pflicht jedes Technikers und besonders derjenigen, die zur Teilnahme an den genannten Fachausschüssen befähigt sind, sich rückhaltslos in den Dienst dieser Sache zu stellen. [3968]

\*) Die Naturwissenschaften 1918, S. 585.



# BEIBLATT ZUM PROMETHEUS

ILLUSTRIERTE WOCHENSCHRIFT ÜBER DIE FORTSCHRITTE  
IN GEWERBE, INDUSTRIE UND WISSENSCHAFT

Nr. 1526

Jahrgang XXX. 17.

25. I. 1919

## Mitteilungen aus der Technik und Industrie.

### Bergwesen.

**Neue Bergwerke.** Auf der seit langen Jahren stillliegenden Grube Johannesberg im Siebengebirge ist der Erzbergbau wieder aufgenommen worden. Es sind reichhaltige Erzgänge erschlossen worden. — Die Eisenwerksgesellschaft Maximilianshütte in Rosenberg erhielt unter dem Namen „Steinbach“ Bergwerkseigentum im Umfang von 2,1 Mill. qm in der Gemarkung Lichtentanne in Thüringen zur Gewinnung der dort lagernden Eisen-, Schwefel- und Vitriolerze. — Die A. Riebeck'sche Montan-Werke A.-G. in Halle a. d. S. erhielt unter dem Namen „Kohlenbergwerk Schrampe“ Bergwerkseigentum in einem 2,2 Mill. qm großen Feld in den Gemarkungen Schrampe und Kaulitz, Kreis Osterburg in der Altmark, zur Gewinnung der dort lagernden Braunkohlen. — In Bosnien wurden kürzlich vom Landesärar bei Mostar und Maslovare Schürfungen durchgeführt, wobei abbauwürdige Kohlenvorkommen festgestellt wurden. In Bälde sollen neue Kohlenförderanlagen erstellt werden.

Ra. [3864]

### Elektrotechnik.

Über die Entwicklung der Elektrizitätsindustrie seit Kriegsbeginn äußert sich die Basler Handelsbank in interessanter Weise. Sie sagt: Die Summe der auf dem Erdenball vorhandenen Wasserkraftenergien ist beträchtlich, im ganzen aber verhältnismäßig noch wenig ausgebaut. Während der Kriegszeit hat die Verwertung der Wasserkräfte wohl in Frankreich die stärkste Förderung erfahren. Die Zahl der nutzbar gemachten Pferdekräfte hat um mehr als 50%, d. h. von etwa 750 000 auf etwa 1,1 Mill. PS., zugenommen. Zu dieser Ausdehnung hat der Bedarf der Rüstungsindustrie, vor allem der elektrochemischen und der elektro-metallurgischen Industrie, wesentlich beigetragen, der nur mit Hilfe der weißen Kohle befriedigt werden konnte. Ebenso hat Deutschland eine Anzahl Projekte zur Nutzbarmachung von Wasserkraften in die Hand genommen. Auch in England ist man zur Einsicht gekommen, daß die Elektrizität berufen ist, im Wirtschaftsleben der Zukunft eine noch größere Rolle zu spielen als heute. So hat sich unlängst das „Electric Power Committee“, eine Unterabteilung der von der Regierung mit dem Studium wirtschaftlicher Organisationsfragen beauftragten Kommission, sogar für die Verstaatlichung der Stromerzeugungsindustrie durch Rückkauf der bestehenden Zentralen ausgesprochen. In der Schweiz wird der Elektrizitätsindustrie die größte

Aufmerksamkeit geschenkt. Die Tätigkeit bereits bestehender Industrien und die Errichtung neuer Fabriken sowie der Kohlenmangel haben die Leistungsfähigkeit der vorhandenen Kraftwerke aufs äußerste angespannt. Ob für Beleuchtungs-, Heiz- oder andere Zwecke bestimmt, der Stromabsatz hat bei allen öffentlichen und privaten Zentralen der Schweiz ständig zugenommen. Der noch stets wachsenden Nachfrage kann nur durch Vergrößerung der bestehenden und Anlage neuer Werke begegnet werden. Es befindet sich denn auch eine Reihe größerer Projekte zur Genehmigung künstlicher Gefälle in Behandlung, so bei Immensee am Zuger See, wo der Höhenunterschied zwischen diesem und dem Vierwaldstätter See ausgenützt werden soll; ferner im Haslital zwecks Ausnützung der Aare, dann bei San Giacomo und San Bernardino, wo die Schaffung künstlicher Staubecken durch Anlage großer Talsperren vorgesehen ist. Mit der Entwicklung sowie der einheitlichen Nutzbarmachung der Schweizer Wasserkräfte, die unlängst gesetzliche Regelung gefunden hat, steht oder fällt das wirtschaftliche Gedeihen der Schweiz. Im gleichen Sinne spricht sich die Botschaft des Bundesrats betreffend die Elektrifizierung der Schweizerischen Bundesbahnen aus. Auf drei Jahrzehnte verteilt, fordert die Botschaft im ganzen den Ausbau von 200 000 PS. Durchschnittsleistung. Die Schweizerischen Bundesbahnen haben bereits Konzessionen erworben für 150 000 PS.

Ra. [3724]

**Erhöhung der Leistung elektrischer Bahnmotoren durch Luftkühlung.** Zum Schutze gegen Beschädigungen durch Schmutz und Nässe müssen die Elektromotoren von Bahnwagen bekanntlich in ein möglichst dicht schließendes Gehäuse eingekapselt werden, trotzdem die Leistung eines gekapselten Motors gleicher Abmessungen erheblich geringer ist als die eines offenen, weil infolge der Einkapselung und des durch sie bewirkten Abschlusses des natürlichen Luftzuges der Motor sich stark erwärmt. Nun ist aber der unterhalb des Wagens zwischen den Laufrädern und den Wagenachsen zur Verfügung stehende Raum stets beschränkt, und die erwünschte Unterbringung von Motoren großer Leistung bereitet infolge der nicht zu umgehenden Einkapselung, die wieder große Abmessungen der Motoren bei großer Leistung bedingt, oft erhebliche Schwierigkeiten. Man hat deshalb vielfach die Bahnmotoren mit Luftkühleinrichtungen versehen, indem man durch auf der Ankerwelle sitzende Ventilatoren Luft von außen her in das Gehäuse hineinsaugen läßt und in diesem durch eingebaute Kanäle so führt, daß sie besonders über die einer Kühlung bedürftigen Teile des Motors hinwegstreicht, ehe sie das Gehäuse wieder verläßt. Da man auf diese Weise einen großen Teil der im Motor

erzeugten Wärme abführen kann, so erzielt man durch diese Luftkühlung, je nach Art der Luftführung durch den Motor, Steigerungen der Leistung von 25 bis zu 100%. Nun wirkt aber bei der Fahrt der natürliche Luftzug immer noch stark kühlend auch auf gekapselte Motoren, so daß die erwähnten Leistungssteigerungen bei feststehendem Motor nicht voll in die Erscheinung treten können, wenn die Motoren in die Wagen eingebaut sind. Immerhin ergeben sich auch während der Fahrt Leistungssteigerungen von 15—40% durch künstliche Belüftung mittels Ventilators. Da das für die verlangten Leistungen großer Bahnmotoren aber noch nicht genügt, ist man neuerdings dazu übergegangen, in den Wagen eine kleine Anlage zur Erzeugung von Preßluft einzubauen, und mit Hilfe der durch diese erzeugten und durch die Motoren geleiteten Preßluft, deren Menge natürlich ganz erheblich größer ist als die durch Ventilatoren angesaugte, gelingt es, die Leistung auch größerer gekapselter Motoren um 50—250% auf dem Prüfstand zu steigern, so daß sich während der Fahrt noch Leistungssteigerungen durch Preßluftkühlung von 30—100% ergeben\*). — Da auch in vielen Fabrikbetrieben der Staub- und Feuchtigkeitsgefahr wegen gekapselte Motoren verwendet werden müssen, und nach dem oben Gesagten die Preßluftkühlung besonders für feststehende Motoren der auch für solche vielfach gebräuchlichen Ventilator- und Preßluftkühlung weit überlegen ist, und da ferner in den meisten Fabrikbetrieben auch Preßluftanlagen im Betriebe sind, wird man in manchen Fällen die Leistung gekapselter Motoren durch Anschluß an eine Preßluftleitung ganz erheblich steigern können. F. L. [3540]

### Legierungen.

**Ferrozirkonlegierungen.** Nach einer Veröffentlichung im *Engineering and Mining Journal* finden Zirkoneisenlegierungen in zunehmendem Maße in der Stahlindustrie als Desoxydationsmittel Verwendung. Insbesondere kommt in Amerika neuerdings eine Legierung auf den Markt, die 40—90% Zirkon enthält; den Rest bildet Eisen oder ein Metall der Eisengruppe. Außerdem werden auch noch kleine Mengen Titan und Aluminium in diese Legierungen eingeführt. Die nach dem amerikanischen Patent Nr. 1 151 160 hergestellten Ferrozirkonlegierungen sollen gegen Luft-sauerstoff und chemische Reagenzien hochbeständig sein. Sie haben Metallglanz und nehmen eine silber-bis stahlartige Politur an. Infolge ihrer Geschmeidigkeit verspricht man sich viel von ihrer Verwendung zur Herstellung von gezogenen Glühfäden. Derartige Glühfäden sollen sich vor allem dadurch auszeichnen, daß sie selektiv strahlen, d. h. mehr Licht aussenden, als der Temperatur entspricht, auf welche sie durch den elektrischen Strom erhitzt werden. Dies schließt einen niedrigeren Wattverbrauch ein als bei den jetzt gebräuchlichen Metalldrähtlampen. Eine nach dem oben angeführten Patent hergestellte Legierung zeigt folgende typische Zusammensetzung: 65% Zirkon, 26% Eisen, 0,12% Titan und 7,7% Aluminium. Die Herstellung der Legierungen erfolgt durch Reduktion von Zirkonoxyd mit fein verteiltem Aluminiumpulver im Gemisch mit Eisenoxyd, Titanoxyd usw., oder durch Erhitzen des Oxydgemisches im Graphitiegel im elektrischen Ofen. Eine nach einem englischen

Patent erhaltene Zirkoneisenlegierung hat einen Zirkongehalt von 20%. Bei der Desoxydation des Stahles verwendet man etwa 1% dieser Legierung, bezogen auf das Gewicht des zu behandelnden Stahles. — Als wichtigste Zirkonerze kommen für die Gewinnung des Metalls bzw. Oxyds in Betracht die Mineralien Zirkit (ein in Brasilien vorkommendes, auch Brasilit genanntes Zirkonoxyd) und Zirkon. B—e. [3858]

### Metallbearbeitung.

**Verdeutschung des „autogenen“ Schweißens und Schneidens.** Der Zeitschrift *Autogene Metallbearbeitung\** ist der Vorschlag gemacht worden, das Wort autogen durch „eigenstofflich“ zu ersetzen und demgemäß von „eigenstofflichem Schweißen“ und „eigenstofflichem Schneiden“ zu sprechen. Die genannte Zeitschrift, die schon vor längerer Zeit die Bezeichnungen „Flammenverschweißung“ oder „Flammenverschmelzung“ und „Durchbrennen“ vorgeschlagen und auch vielfach angewendet hatte\*\*), hält das Wort „eigenstofflich“ für besser, weil es u. a. auch die elektrische Schweißung umschließt, und bittet um Äußerungen zur Sache, um sie gelegentlich der nächsten Hauptversammlung des Verbandes für autogene Metallbearbeitung, E. V., einem größeren Kreise von Fachleuten unterbreiten zu können.

Das Wort Flammenverschweißung erscheint recht gut, besser und begrifflich noch richtiger ist „Flammenverschmelzung“, an dem schönen und so treffenden Wort „Durchbrennen“ sollte man aber erst recht unter keinen Umständen rütteln wollen. Es erscheint mir als eine hervorragend gute Verdeutschung des autogenen Schneidens. Die „eigenstoffliche Verschweißung“ halte ich aber für verfehlt, und wenn man Verschmelzung sagt, wird die Sache nicht viel besser. Der Vater des Wortes hat seine Schwäche auch richtig erkannt, denn er sagt bei seinem Vorschlag schon entschuldigend, „daß in keiner Sprache das Gesetz gilt, daß ein Wort eine für alle Fälle passende Begriffserklärung bietet, sondern daß ein Wort nur ein Merkzeichen ist, das eine Sache irgendwie andeutet, so daß sie sich mit dem Begriffe dem Gedächtnis gut einprägen läßt“. Dagegen läßt sich im allgemeinen und im besondern manches sagen, man wird sich aber hier auf die Forderung beschränken können, daß man wenigstens bei der Bildung neuer Worte, bei Verdeutschungen, begrifflich falsche Worte vermeiden soll. Und begrifflich falsch ist die „eigenstoffliche Verschweißung“. Wenn der Schmied zwei Eisenstücke im Schmiedefeuer auf Schweißhitze erwärmt und sie dann durch Hammerschläge zusammenfügt, sie verschweißt, und zwar nicht autogen, dann begeht er tatsächlich eine eigenstoffliche Verschweißung, denn dem Eigenstoff, dem Eisen der beiden Stücke, wird kein fremder Stoff hinzugefügt. Der Autogenschweißer dagegen, der mittels der Flamme seines Brenners seine zwei Eisenstücke auf Schmelzhitze erwärmt und sie dann, meist ohne Hämmern oder anderen Druck, zusammenfügt, sie zusammenschmilzt, der fügt meist Tropfen des in der gleichen Flamme zum Schmelzen gebrachten Eisendrahtes hinzu, der durchweg ein Eisen ganz anderer

\*) Juni 1918.

\*\*) Vgl. *Prometheus* Nr. 1335 (Jahrg. XXVI, Nr. 35), Beiblatt S. 137.

\*) *Die Elektrizität*, 16. 6. 1918, S. 131.

Zusammensetzung ist, als das der beiden zu verschweißenden Stücke, also als fremder Stoff angesehen werden muß. „Eigenstofflich“ arbeitet der Autogenschweißer also viel weniger, als der nicht autogen Schweißende, und daß, wie die *Autogene Metallbearbeitung* ausführt, die „eigenstoffliche Verschweißung“ auch auf die elektrische Schweißung zutrifft — auf diese viel mehr als auf die autogene — ist doch auch wohl nur ein Nachteil des Wortes „eigenstofflich“, das doch die autogene Schweißung bezeichnen soll und sich dazu nicht besonders eignen dürfte, wenn es auch auf andere Schweißungsarten zutrifft. Man sollte, wenn nichts Besseres gefunden wird als das „eigenstofflich“, es ruhig bei der „Flammenverschmelzung“ und vor allen Dingen beim „Durchbrennen“ belassen. — Die schlechte Wortbildung „eigenstofflich“ kommt m. E. lediglich daher, daß sich ihr Bildner zu sehr an das Fremdwort geklammert hat und — ein Fehler, dem man bei Verdeutschungen oft begegnet — es zu übersetzen versucht. Das mußte zu einer Mißbildung führen, denn das Wort autogen selbst ist begrifflich falsch.

O. B. [3546]

### Luftschiffahrt, Flugtechnik.

Kompaß für Luftfahrzeuge\*). Außer der kardatischen Aufhängung werden für Flugzeuge auch andere Aufhängungsweisen für Kompaße gebaut. So sind Kompaßgehäuse im Gebrauch, die aus einer Hohlkugel von durchsichtigem Material bestehen. Innerhalb dieser Kugel ist der Kompaß angebracht. Der Schwerpunkt der Kugel liegt sehr exzentrisch, so daß sie der Schwere folgend in freier Beweglichkeit sich immer bestimmt einstellt. Diese freie Beweglichkeit wird dadurch erreicht, daß die ganze Kugel in eine zweite, größere durchsichtige Hohlkugel eingebaut ist. Der Hohlraum zwischen beiden Kugeln ist mit Flüssigkeit gefüllt, so daß die kleinere Kugel frei beweglich in der größeren schwimmt. Einige am äußeren Gehäuse vorgesehenen Gleitrollen dienen der Innenkugel zur Führung, so daß sie immer im gleichen Abstand von der äußeren gehalten wird.

P. [3870]

### Bodenschätze.

Die bayerischen Bodenschätze werden, seitdem Bayern als Industrieansiedlungsland außerhalb seiner Grenzen mehr als bisher Beachtung findet, vielfach in übertriebener Darstellung zur Kenntnis gebracht. Eine kurze Andeutung der tatsächlichen Verhältnisse ist deshalb zur Vermeidung folgenschwerer Irrtümer dringend geboten. Vor allem gilt ganz allgemein, daß die in letzter Zeit wirklich neu aufgedeckten Fundstellen nicht so leichtin ausgebeutet werden können, wie Optimisten anzunehmen liebten. Ganz besonders gilt dies z. B. von den Eisenerzlagernstätten der Alb und des Jura, deren Eisengehalt im Durchschnitt etwa 40% beträgt. Hinsichtlich ihrer Gewinnung und Verhüttung liegen große Schwierigkeiten vor infolge ihrer Vermengung mit anderen Bestandteilen. Ein anderer für die Eisenindustrie wichtiger Abbau hat überhaupt gänzlich versagt, der des Molybdän. Er wurde im Zugspitzgebiet bei Untergrainau wegen der trotz Kriegsbedarfes fest-

gestellten Unrentabilität eingestellt. Die größten Hoffnungen scheinen noch berechtigt zu sein bei den bayerischen Braunkohlevorkommen, die allerdings sehr ungleichwertig sind. Die Braunkohle zwischen Schwandorf und Regensburg scheint für die neue Vergasungsverwertung, wie wir sie im *Prometheus* Nr. 1495 (Jahrg. XXIX, Nr. 38), Beibl. S. 150 des näheren angeführt haben, am geeignetsten zu sein. Bezüglich der Edeltoneerden und Kaoline muß vorerst abgewartet werden, ob die durch Bohruntersuchungen bekannten Vorkommen größere Flächenerstreckungen nachweisen und der Abbau älterer Fundstellen durch Neuaufnahme sich rentabel gestaltet. Die Erwartungen auf Kalifunde haben sich bis jetzt nicht bestätigt. Bei Mellrichstadt hat man wohl Steinsalz, aber kein Kali gefunden. In Niederbayern ist Erdgas bekannt und verwertet. Bei den eben stattfindenden Bohrungen hofft man Öl anzutreffen. Außer in Tegernsee sind Ölvorkommen in Bayern bis jetzt noch nicht nachgewiesen. Ra. [3834]

### Schutzvorrichtungen.

Schutz vor Treibriemendiebstahl. Vielleicht ist nachstehend beschriebene Sicherheitsvorrichtung, die ich mir ausgedacht und mit gutem Erfolg bei mir angewandt habe, für den einen oder anderen Leser von Interesse. Bei kleinen elektrischen Betrieben, die nicht ständig überwacht werden, kann es unter Umständen wünschenswert sein, einen elektrischen Alarmapparat anzubringen, der automatisch anzeigt, wenn plötzlich eine Betriebsstörung eintritt und das Leitungsnetz stromlos wird. Dies kann z. B. der Fall sein, wenn der Riemen von der Antriebsmaschine abfällt oder von Unbefugten in diebischer Absicht abgeworfen wird. Um eine solche Vorrichtung herzustellen, bedarf es nur einer gewöhnlichen elektrischen Klingel, die durch die üblichen Elemente betätigt wird. Man braucht nur an der Glocke unter die Klemmschraube des einen Leitungsdrahtes noch eines der Starkstromkabel dazuzuschalten — wobei es natürlich notwendig ist, je nach der Spannung eine oder mehrere Lampen vorzuschalten —, während das andere Starkstromkabel an die Feder, welche den Klöppel trägt, angeschlossen wird. Solange nun Spannung vorhanden ist, wird der Klöppel durch den Magnetismus fest an die Glocke angedrückt und festgehalten; wird aber die Leitung stromlos, so wirkt nur die Klingeleitung und das Alarmsignal ertönt. Diese einfache Vorrichtung läßt sich an jedem beliebigen Punkt der Leitung anbringen. Durch einen Ausschalter muß das Läutewerk zur Schonung der Elemente abgestellt werden können.

L. Bamberger, Gutsbesitzer,  
Neubruck (Nied.-Ost.). [3927]

### BÜCHERSCHAU.

*Technischer Literaturkalender 1918.* München-Berlin, R. Oldenbourg. Preis 12 M.

Eine große Heerschau wird in diesen 640 Druckspalten abgehalten über die schreibende Welt der Technik (des deutschen Sprachgebietes), über Verfasser, Mitarbeiter, Herausgeber, Schriftleiter usw. Mit Beschränkung auf das für den speziellen Zweck Erwünschte werden auch Angaben über Ausbildungsgang, frühere Tätigkeit u. dgl. gebracht.

\*) *Zeitschr. der Deutschen Ges. für Mechanik u. Optik* 1918, S. 106.

Wen schon noch mancher Name fehlt, der hineingehört, so ist dieser erste Jahrgang durchaus nicht nur als ein wohlgelegener Versuch, eine Lücke in der Orientierungsbücherei auszufüllen, zu begrüßen, sondern als eine reiche Gabe den in Frage kommenden

Kreisen zur Anschaffung und zur Unterstützung zu empfehlen. Dem jungen Unternehmen selbst (Herausgeber Dr. Paul Otto, Oberbibliothekar im Patentamt) aber sei eine kräftige Weiterentwicklung gewünscht.

r. [3914]

## Himmelserscheinungen im Februar 1919.

Die Sonne tritt am 19. Februar abends 6 Uhr in das Zeichen der Fische. In Wirklichkeit durchläuft die Sonne im Februar die Sternbilder Steinbock und Wassermann. Die Tageslänge nimmt um  $1\frac{1}{2}$  Stunden zu, von 9 Stunden 19 Minuten auf 10 Stunden 53 Minuten. Die Beträge der Zeitgleichung sind am 1.:  $+13^m 38^s$ ; am 15.:  $+14^m 19^s$ ; am 28.:  $+12^m 50^s$ . Am 12. Februar erreicht die Zeitgleichung mit  $+14^m 24^s$  ihren größten positiven Betrag. An diesem Tage beträgt der Unterschied einer nach gewöhnlicher mitteleuropäischer Zeit gehenden Uhr gegen eine Sonnenuhr  $+24^m 50^s$ , also beinahe eine halbe Stunde.

deshalb im Monat Februar unsichtbar. Er durchläuft die Sternbilder Steinbock und Wassermann. Am 11. Februar ist sein Ort:

$$\alpha = 21^h 2^m; \delta = -19^\circ 1'.$$

Venus steht am 13. Februar nachmittags 2 Uhr in Konjunktion mit Mars, nur  $0^\circ 35'$  oder wenig mehr als eine Vollmondbreite südlich dieses Planeten. Sie ist Anfang des Monats eine Stunde lang als Abendstern zu sehen, Ende des Monats  $1\frac{1}{2}$  Stunden lang. Sie befindet sich im Sternbild des Wassermanns. Ihre Sichelgestalt ist deutlich zu sehen. Die Koordinaten von Venus sind am 11. Februar:

$$\alpha = 22^h 51^m; \delta = -8^\circ 55'.$$

Mars ist abends nach Sonnenuntergang nur noch ganz kurze Zeit im Westen zu beobachten. Anfang des Monats  $\frac{3}{4}$  Stunden, Ende des Monats  $\frac{1}{4}$  Stunde lang. Er befindet sich mit Venus im Sternbild des Wassermanns. Sein Standort am 11. Februar ist:

$$\alpha = 22^h 54^m; \delta = -7^\circ 58'.$$

Jupiter ist Anfang des Monats  $12\frac{1}{2}$  Stunden lang, Ende des Monats noch  $9\frac{1}{2}$  Stunden lang nach Sonnenuntergang zu beobachten. Er geht Anfang des Monats in den Morgenstunden unter. Gegen Ende des Monats rückt seine Untergangszeit an Mitternacht heran. Er steht abends hoch am Himmel und bewegt sich langsam rückwärts durch das Sternbild der Zwillinge. Zu beobachten sind seine Oberflächenstreifen und Flecken, seine rasche Rotation, seine stark ausgeprägte elliptische Gestalt und die Verfinsterungen, Bedeckungen und Vorüberzüge seiner vier hellsten Monde. Lehrreich sind Zeichnungen der Flecke auf käuflich erhältliche Blankette\*). Der Ort des Planeten ist am 12. Februar:

$$\alpha = 6^h 27^m; \delta = +23^\circ 25'.$$

Saturn befindet sich rückläufig im Krebs. Der Planet steht am 14. Februar nachmittags 3 Uhr in Opposition zur Sonne, so daß er die ganze Nacht hindurch zu beobachten ist. Die Ringbreite, die 1915 am größten war, nimmt langsam ab, um 1921 ein Minimum zu erreichen. Zu beobachten ist der Ring mit seinen Teilungen, der Saturnschatten auf dem Ring, die parallel dem Äquator verlaufenden Streifen und die beiden hellsten Monde Titan und Japetus, die infolge ihrer langsamen Bewegung nur schwer von Fixsternen zu unterscheiden sind. Am 12. Februar ist:

$$\alpha = 9^h 51^m; \delta = +14^\circ 35'.$$

Uranus befindet sich am 17. Februar vormittags 11 Uhr in Konjunktion mit der Sonne. Er ist daher unsichtbar.

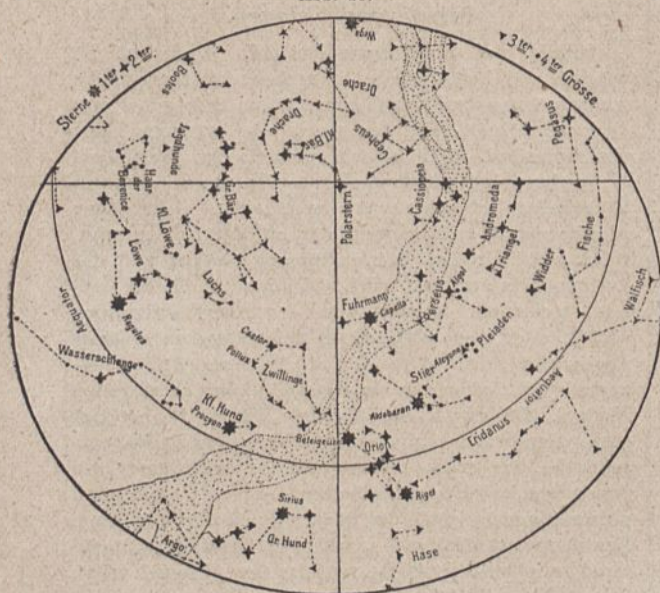
Für Neptun gilt noch der im Januarbericht angegebene Ort.

Große Sternschnuppenschwärme sind im Februar nicht zu beobachten.

Alle Zeitangaben sind in MEZ. (Mittleuropäischer Zeit) gemacht. Dr. A. Krause. [3705]

\*) Zeichen-Blankette für die Planeten im Verlage Natur und Kunst, München 23. Für 80 Pf. erhält man ein Heft mit 90 Blanketten, 60 für Merkur, Venus, Mars, Uranus, Neptun, 15 für Jupiter und 15 für Saturn.

Abb. 21.



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

### Die Phasen des Mondes sind:

Neumond	am 1. Februar	nachts 12 <sup>h</sup> 7 <sup>m</sup> ,
Erstes Viertel	„ 7. „	abends 7 <sup>h</sup> 52 <sup>m</sup> ,
Vollmond	„ 15. „	nachts 12 <sup>h</sup> 38 <sup>m</sup> ,
Letztes Viertel	„ 23. „	„ 2 <sup>h</sup> 48 <sup>m</sup> .
Erdnähe des Mondes	am 5. Februar	nachts 4 <sup>h</sup> ,
Erdferne „	„ 20. „	abends 9 <sup>h</sup> .

Höchststand des Mondes am 9. Februar,  
Tiefststand „ „ „ 23. „

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

9. Februar	abends 7 <sup>h</sup> 48 <sup>m</sup>	102 Tauri	4,7 <sup>ter</sup> Größe
14. „	nachts 12 <sup>h</sup> 46 <sup>m</sup>	α Cancri	4,3 <sup>ter</sup> „
26. „	morgens 6 <sup>h</sup> 37 <sup>m</sup>	ξ Sagittarii	3,7 <sup>ter</sup> „

### Bemerkenswerte Konjunktionen des Mondes mit den Planeten:

Am 2. Februar	mittags 12 Uhr	mit Venus,
„ 2. „	abends 9 „	„ Mars,
„ 11. „	morgens 8 „	„ Jupiter,
„ 15. „	nachts 4 „	„ Saturn.

Merkur befindet sich am 23. Februar abends 10 Uhr in oberer Konjunktion mit der Sonne, ist also