

# PROMETHEUS

ILLUSTRIERTE WOCHENSCHRIFT ÜBER DIE FORTSCHRITTE  
IN GEWERBE, INDUSTRIE UND WISSENSCHAFT

HERAUSGEGEBEN VON WA. OSTWALD \* VERLAG VON OTTO SPAMER IN LEIPZIG

Nr. 1276

Jahrgang XXV. 28

11. IV. 1914

Inhalt: Die Technik der landwirtschaftlichen Pflanzenzüchtung. Von Dr. H. PIEPER. Mit sechs Abbildungen. — Unsere Uhrzeit. Von Dr. ARTHUR KRAUSE. Mit zwei Abbildungen. — Bahnhofshallen-Reparaturen ohne Verkehrsbehinderung. Von FRANZ XAVER RAGL. Mit acht Abbildungen. — Nochmals die Materialisationsphänomene. Von Graf CARL v. KLINCKOWSTROEM. — Vom Föttinger-Transformator. Von Oberingenieur O. BECHSTEIN. — Rundschau: Einteilung eines Schriftwerkes. Von A. RUTHARDT. — Patentinhalte in Depeschentil. — Notizen: Der Ocker. — Das Radium der Steinkohle. — Sind die Protozoen unsterblich? — Sprechsaal.

## Die Technik der landwirtschaftlichen Pflanzenzüchtung\*).

Von Dr. H. PIEPER.

Mit sechs Abbildungen.

An den außerordentlichen Erfolgen, die auf dem Gebiete der landwirtschaftlichen Pflanzenzüchtung in den letzten Jahrzehnten erzielt worden sind, haben Wissenschaft und Praxis gleichen Anteil. Während noch vor 30 bis 40 Jahren allein der geniale züchterische Blick imstande war, das Wertvolle, über den Durchschnitt Emporragende zu erkennen, stellt die Wissenschaft dem modernen Züchter eine Reihe von biologischen Gesetzen und sicheren Vererbungsregeln zur Verfügung, deren Beachtung ihm die Arbeit wesentlich erleichtert und ihn meist sicherer und schneller zum Ziele führt.

Damit soll natürlich nicht gesagt sein, daß heute bei der Pflanzenzüchtung züchterisches Talent überflüssig sei. Das ist ganz gewiß nicht der Fall. Auch im modernen Pflanzenzuchtbetriebe muß der Leiter mit scharfem Blick das Gute vom Schlechten zu unterscheiden wissen. Aber die Wissenschaft ist ihm eine treue Helferin und Führerin bei der Arbeit geworden.

Jede Züchtung besteht in der Auswahl und Vermehrung solcher Pflanzen, die sich von den Individuen desselben Formenkreises in irgendwelchen äußeren oder inneren Eigenschaften unterscheiden. Die Tatsache, daß selbst nahe verwandte Pflanzen, wie die Nachkommen derselben Elternpflanzen, nicht vollkommen gleichartig sind, und daß die Mannigfaltigkeit um so größer wird, je mehr man den Formenkreis, in dem die Auswahl erfolgte, erweitert, ist die Voraussetzung jeder züchterischen Arbeit.

Allerdings ist nicht jede Variante geeignet,

der Ausgang einer Züchtung zu werden, denn abgesehen davon, daß die Abweichung vom Normaltypus ohne praktischen Wert oder sogar schädlich sein kann, ist die Variabilität je nach der Ursache ihres Entstehens durchaus verschiedenartig in bezug auf Vererbung und Konstanz.

Da gibt es zunächst die Standortsmifikationen, die darauf zurückzuführen sind, daß die im Felde stehenden Pflanzen bezüglich der Ernährung, Wasserversorgung, Belichtung usw. niemals vollkommen gleichgestellt sein können. Da sich diese Standortsmifikationen natürlich nicht vererben, ist ihnen ein züchterischer Wert nicht beizumessen. Sie wirken im Gegenteil nur störend, da sie dem Züchter das Auffinden wertvoller Variationen erschweren.

Wenn sich zwei Pflanzen gleicher Abstammung trotz völliger Übereinstimmung der äußeren Wachstumsbedingungen in irgendeiner Richtung unterscheiden, dann haben wir es mit wirklichen Variationen zu tun, deren Auftreten auf Verschiedenheiten in der Vererbungssubstanz beruht, und die infolgedessen ganz oder teilweise erblich sind. Hierher gehören zunächst die Plus- und Minusvarianten, die sich als solche dadurch charakterisieren, daß ihr Abweichen vom Normaltypus sich nur auf die Ausmaße irgendwelcher Eigenschaften erstreckt. Sie unterscheiden sich nur in gradueller Hinsicht von den Schwesterindividuen, also etwa in der Höhe des Rüben gewichts, der Länge der Vegetationszeit u. a. Diese Art der Variabilität (von Darwin „fluktuierend“ genannt) wird bei der Züchtung benutzt, wenn eine vorhandene einheitliche Sorte ohne Veränderung des Sortentypus z. B. hinsichtlich des Ertrages verbessert werden soll.

Zuweilen treten in einem einheitlichen Formenkreis plötzlich, d. h. ohne wahrnehmbare

\*) Vgl. auch Kammerer, *Prometheus*, XXV. Jg., S. 6 ff. [1913].



Ursache, einzelne Individuen von völlig abweichendem Typus auf, z. B. eine rote Rübe in sonst weißen, einzelne begrannte Weizenähren in einer unbegrannten Sorte usw. Es sind dies die spontanen Variationen Darwins, die nach der Meinung des holländischen Forschers de Vries (er nennt sie Mutationen) die Hauptrolle bei der natürlichen Entstehung neuer Arten und Varietäten gespielt haben und noch heute spielen sollen. Jedenfalls sind diese Mutationen, die immer eine Neubildung bedeuten und ihre Eigenart rein vererben, bei der künstlichen Zuchtwahl von großer Bedeutung.

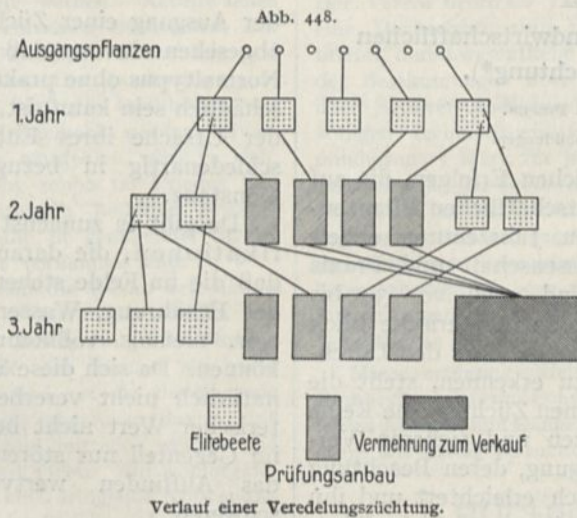
Eine andere Art von Neubildungen entsteht schließlich nach Kreuzungen oder Bastardierungen verschiedener Formen, wobei es zunächst gleichgültig ist, ob die Kreuzung auf natürlichem Wege erfolgte oder künstlich herbeigeführt wurde. Diese Variationen nach einer Kreuzung können die mannigfachsten Kombinationen der Eigenschaften der Eltern darstellen. Es kann also aus jeder Kreuzung eine ganze Reihe neuer Formen entstehen, und es ist Aufgabe des Züchters, die wertvollen zu erkennen und konstant zu erhalten.

Die drei zuletzt beschriebenen Arten von Variabilität sind es, die dem Züchter das Material bei der Selektion liefern, und je nachdem er die eine oder andere Klasse der Variationen benutzt, ist das Züchtungsverfahren ein anderes.

Die Veredelungszüchtung geht von einer vorhandenen einheitlichen Sorte aus. Es werden aus dem Feldbestande die infolge der fluktuierenden Variabilität in einer bestimmten Richtung den Durchschnitt überragenden Pflanzen in größerer Zahl ausgewählt und im Laboratorium auf alle für den Anbau wichtigen Eigenschaften hin genau untersucht. So wird beispielsweise bei Getreide festgestellt: Das Korngewicht, das Strohgewicht, die Halmlänge und die Halmfestigkeit, die Ährenlänge und die Ährenform, die Stärke der Bestockung und Bewurzelung und anderes mehr. Die Samen derjenigen Pflanzen, die sich nach diesen Untersuchungen am geeignetsten zur Zucht erweisen, — der sog. „Eliten“ — werden einzeln, Korn für Korn, in bestimmten Abständen im „Zuchtgarten“ ausgelegt. Von jeder Mutterpflanze erhält man so ein Beet oder eine Reihe von Nachkommen, die neben-

einander unter annähernd gleichen Wachstumsbedingungen aufwachsen. Jetzt ist man imstande, durch Vergleich der einzelnen Nachkommenschaften vielversprechende Stämme zu erkennen und wertlose auszuschneiden. Während der gesamten Vegetationszeit bleiben die Elitebeete unter ständiger Beobachtung des Züchters, der sich alle wichtigen Momente in der Entwicklung notiert. Zur Erntezeit werden aus den besten Stämmen des Zuchtgartens die neuen Elitepflanzen für das folgende Jahr ausgewählt und wiederum im Laboratorium genau untersucht. Die Restpflanzen von jedem Elitebeet werden zusammen geerntet und die Körner — von jedem Stamm gesondert — zum vergleichenden Prüfungsbau ausgesät. Die Prüfung gilt hauptsächlich der Ermittlung der Ertragshöhe, sie erstreckt sich aber auch auf andere wichtige Eigenschaften, wie z. B.

die Winterfestigkeit, Lagersicherheit, Widerstandsfähigkeit gegen Krankheiten u. a. Nur diejenigen Stämme, die sich im Prüfungsanbau bewährt haben, werden weiter bei der Auswahl der neuen Eliten berücksichtigt. Die Ernte des Prüfungsanbaus von den guten Stämmen wird dann zusammen genommen und weitervermehrt, bis ein genügendes Quantum zum Verkauf vorhanden ist.



Der soeben skizzierte Verlauf einer Veredelungszüchtung läßt sich nach der beigefügten graphischen Darstellung (Abb. 448) leicht übersehen. Es sind natürlich mannigfache Modifikationen dieses Verfahrens möglich. Das Wesentliche besteht darin, daß nur Vorhandenes ausgebaut, in den Ausmaßen verschoben wird, indem einzelne Eigenschaften durch ständige Auswahl der in der gewünschten Richtung abweichenden Individuen und Ausmerzungen der entgegengesetzt variierenden stärker ausgebildet oder abgeschwächt werden.

Anders bei der Neuzüchtung, wo das Zuchtprodukt sich von dem Vorhandensein oder Fehlen bestimmter botanischer Merkmale unterscheidet. Zu Neuzüchtungen kann man auf verschiedene Art gelangen. Wird als Ausgangsmaterial ein Formengemisch, wie es in den meisten unveredelten Landsorten vorliegt, benutzt, so braucht man nur aus dem Gemisch einen bestimmten Typus auszuwählen und rein weiterzuvermehren,



und die neue Sorte ist fertig. Man nennt diese Art der Neuzüchtung „Formentrennung“. Ob die neue Sorte auch einen praktischen Wert besitzt, ist dann eine Frage für sich, die erst durch wiederholten vergleichenden Prüfungsanbau entschieden werden kann.

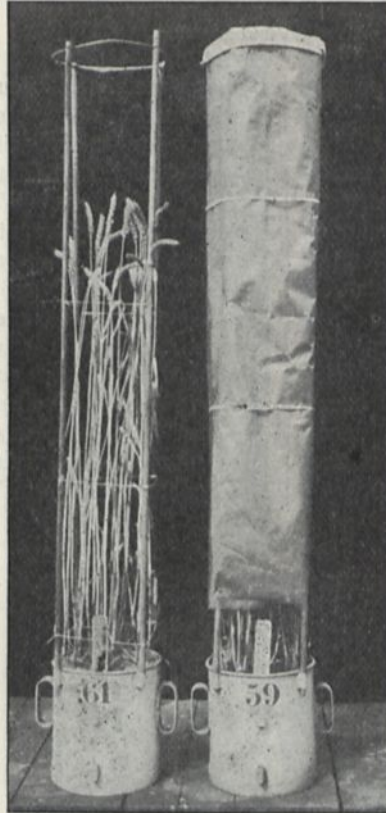
Eine andere Art der Neuzüchtung besteht in der Auswahl und Weiterzucht der oben erwähnten spontanen Variationen oder Mutationen. Diese Neubildungen sind fast immer konstant, und wenn der Züchter das Glück hat, eine praktisch wertvolle Mutation aufzufinden, so kann er durch einfache Vermehrung sehr schnell zu einem züchterischen Erfolge kommen. Zuweilen kommt es vor, daß man Produkte natürlicher Kreuzungen für Mutationen ansieht und erst am Verhalten der Nachkommen erkennt, um was es sich handelt.

Die dritte und wohl interessanteste Methode, neue Formen zu gewinnen, ist die künstliche Kreuzung, auf deren Handhabung hier etwas näher eingegangen werden soll. Sehr wichtig ist zunächst die Auswahl und Heranzucht der Elternpflanzen. Man wählt naturgemäß einerseits solche Individuen, die im großen und ganzen das Zuchtziel darstellen, denen aber die eine oder andere schätzenswerte Eigenschaft noch fehlt, und kreuzt sie mit solchen, die gerade die betreffenden Eigenschaften besitzen, so daß man hoffen kann, das Gute von beiden Eltern in dem Kreuzungsprodukt zu vereinen. So würde man beispielsweise eine sonst gute, ertragreiche Roggensorte, die aber in der Lagerfestigkeit nicht befriedigt, durch Kreuzung mit einer starkhalmigen Sorte zu verbessern suchen.

Um die bei der Ausführung der Kreuzung notwendigen Handgriffe bequem vornehmen zu können, sät oder pflanzt man die zu kreuzenden Pflanzen am besten in Zink- oder Tongefäße (s. Abb. 449). Man hat dann gleichzeitig die

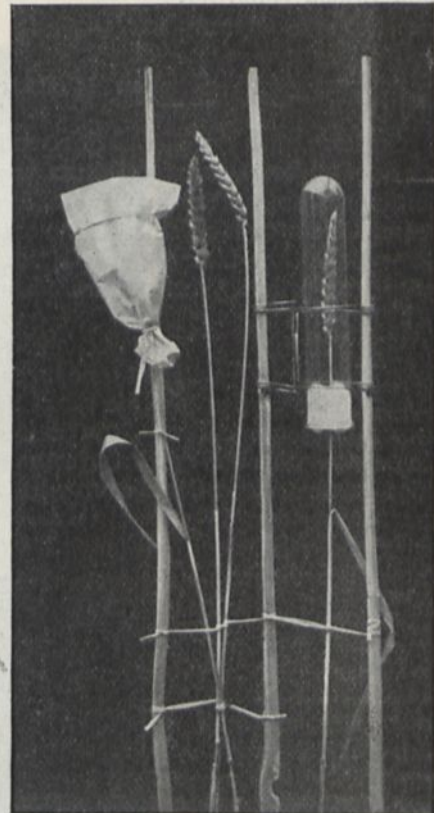
Möglichkeit, die Pflanzen durch Einstellen in bedeckte Räume vor schädlichen Witterungseinflüssen (Hagel, Wind usw.) zu schützen. Am einfachsten ist nun die Kreuzung bei den typischen Fremdbefruchtern einzuleiten, die selbststeril sind, d. h. sich nur durch den Pollen einer anderen Pflanze befruchten lassen, wie z. B. der Roggen. Man braucht hier nur die beiden Elternpflanzen zusammen einzuschließen und gegen Bestäubung von außen zu schützen, so geht die Kreuzbefruchtung ganz von selbst

Abb. 449.



Isolierung ganzer Pflanzen gegen Fremdbestäubung.

Abb. 450.



Isolierung einzelner Ähren gegen Fremdbestäubung.

vor sich. Als Einschlußmaterial verwendet man zweckmäßig geöltes Fensterpapier, das um ein leichtes Gestell aus Holzstäben herumgeschlagen wird, wie es die Abb. 449 zeigt.

Wenn zur Befruchtung Insekten notwendig sind, muß man allerdings einige Exemplare der betr. Arten mit hineingeben, z. B. Hummeln bei Rotkleekreuzungen.

Schwieriger ist die Kreuzung bei Selbstbefruchtern auszuführen. Hier ist es zunächst notwendig, die Blüten der Mutterpflanze zu kastrieren, d. h. die Staubbeutel aus ihnen zu entfernen. Man wartet hierzu den Zeitpunkt ab, wo die Staubbeutel kurz vor der Reife stehen, aber noch nicht stäuben, und zieht dann mittels

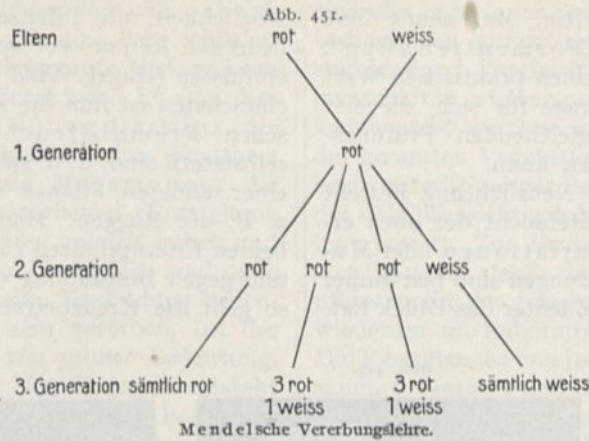


einer feinen Pinzette die einzelnen Staubfäden vorsichtig heraus. Bei den kleinen Blütenorganen unserer meisten landwirtschaftlichen Kulturpflanzen, z. B. auch des Getreides, ist das eine ziemlich diffizile Arbeit, und es gehört schon einige Übung, ein gutes Auge und eine ruhige Hand dazu, um die Kastration sicher und ohne Verletzung der weiblichen Blütenteile auszuführen.

Sogleich nach der Kastration muß die Blüte oder der Blütenstand zum Schutz gegen Fremdbestäubung eingeschlossen werden. Man verwendet zu diesem Zweck kleine Pergamenttüten oder Glaszylinder, die über die kastrierten Blüten gestülpt und mit Watte verschlossen werden (Abb. 450).

Etwa ein bis zwei Tage nach der Kastration, wenn die weiblichen Blütenteile ihre volle Reife erlangt haben, wird nun die künstliche Pollenübertragung ausgeführt. Man entfernt hierzu die Schutzhüllen von den kastrierten Blüten und trägt mittels einer Stahlfeder oder eines kleinen Pinsels den in zwischen von den Vaterpflanzen gesammelten Blütenstaub auf die Narben auf. Sodann werden die Schutzhüllen wieder angebracht, und man muß einige Tage warten, bis man sich von dem Gelingen der Kreuzung überzeugen kann.

Das sich nach der Kreuzung entwickelnde Samenkorn enthält nun eine Mischung der mütterlichen und väterlichen Anlagen, und es ist wichtig für den Erfolg der Kreuzung, wie sich diese Anlagen vererben. Zunächst ist festzuhalten, daß jede einzelne Eigenschaft, also z. B. die Blütenfarbe, die Blattform, die Halm-



länge usw., für sich, d. h. unabhängig von den anderen Eigenschaften, sich vererbt, so daß die mannigfaltigsten Kombinationen möglich sind. Wenn man aber die Vererbungsweise nach einer Kreuzung studieren will, muß man eine einzelne Eigenschaft, in der die Eltern sich unterscheiden, verfolgen. Man wird dann in den weitaus meisten Fällen feststellen können, daß die Pflanzen der ersten Generation nach der Kreuzung unter sich völlig gleichförmig sind und zwar sämtlich den Charakter der einen Elternpflanze aufweisen. Wenn man also rotblütig mit weißblütig gekreuzt hat, so blühen die Nachkommen erster Generation entweder sämtlich rot oder sämtlich weiß. Diejenige Eigenschaft, die in der ersten Generation voll zur Geltung kommt, nennt man „dominierend“, die andere, scheinbar verschwundene, „rezessiv“. Daß letztere nicht tatsächlich verschwunden ist, sieht man aus dem Verhalten der zweiten Generation. Hier tritt nämlich eine reine Spaltung der beiden Eigenschaften in dem Verhältnis von 3 : 1 ein, und zwar kommt auf 3 Pflanzen mit dem dominierenden Merkmal je eine mit dem rezessiven.

In der dritten Generation wird dann das rezessive Merkmal konstant weitervererbt, während von den Pflanzen mit dem dominierenden Merkmal nur  $\frac{1}{3}$  konstant bleibt, die anderen aber wieder im Verhältnis 3 : 1 spalten, so daß sich das beigefügte Schema (Abb. 451) ergibt:

Das soeben dargelegte Vererbungsgesetz nennt man nach seinem Entdecker, dem Kapuzinerpater Mendel, das Mendelsche Spaltungsgesetz. Es spielt bei der Kreuzungszüchtung eine

Abb. 452.



Langjähriger begannter Weizen (links), kurzjähriger unbegannter (rechts), und das Kreuzungsprodukt beider (Mitte).



große Rolle, da es mit seiner Hilfe möglich ist; den Gang der Vererbung nach einer Kreuzung genau zu verfolgen und die konstanten Linien, die allein züchterischen Wert haben, frühzeitig zu erkennen.

Nicht selten kommt es allerdings vor, daß die Aufspaltung in anderer Weise erfolgt, und daß Mischformen auftreten, wie sie z. B. die Abb. 452 zeigt. Hier ist ein begrannter lockerähriger Weizen mit einem unbegrannten dichtährigen gekreuzt. Die erste Generation zeigt sowohl in bezug auf Begrannung wie auf Ährenform deutliche Mittelbildungen. Diese Mittelbildungen können in den folgenden Generationen wieder aufspalten, zuweilen erweisen sie sich aber auch teilweise als konstant und können dann brauchbare Neuzüchtungen werden.

Es ist selbstverständlich, daß mit der Ausführung und dem Gelingen der Kreuzung nicht immer ein züchterischer Erfolg verbunden sein muß. Vielmehr wird nur in einzelnen Fällen etwas wirklich Wertvolles entstehen, und die Hauptarbeit besteht darin, dieses Wertvolle zu erkennen und konstant zu erhalten. Deshalb kann man auch bei der Kreuzungszüchtung die ständige Auslese und den vergleichenden Prüfungsanbau nicht entbehren.

Nachdem wir so die verschiedenen Züchtungsverfahren kurz beschrieben haben, wollen wir noch einen kurzen Überblick über die wertbestimmenden Momente bei der Züchtung der verschiedenen Kulturpflanzen geben. Jede auf praktische Verwertung hinzielende züchterische Arbeit muß in erster Linie den Ertrag in quantitativer und qualitativer Hinsicht berücksichtigen. So wird beim Getreide zunächst auf Erhöhung des Kornertrages gezüchtet, unter Beachtung der Backfähigkeit bei Weizen, der Feinspelzigkeit bei Hafer, der Braufähigkeit bei Gerste usw. Die Kartoffelzüchtung hat ihr Augenmerk nicht nur auf die Ertragssteigerung zu richten, sondern bei Futter- und Brennerei-

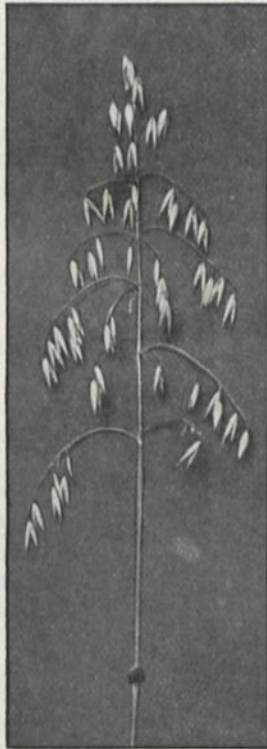
kartoffeln auch auf den Stärkegehalt der Knollen, bei Speisekartoffeln auf Geschmack, gefälliges Aussehen, beliebte Form u. a. Die Zuckerrübe soll nicht nur hohe Massenerträge geben, sondern auch hohen prozentischen Zuckergehalt besitzen. Sämtliche Futterpflanzen werden auf Masse bei hohem Nährwert gezüchtet.

Neben diesen Hauptzielen der züchterischen Tätigkeit dürfen nun andere Eigenschaften nicht vernachlässigt werden, die für die Brauchbarkeit einer Züchtung wichtig sind. Hierzu gehört z. B. die Winterfestigkeit und die Lagersicherheit des Getreides, denn es nützt mir die hohe Ertragsfähigkeit eines Roggens sehr wenig, wenn er den Winter nicht verträgt oder einen so schwachen Halm hat, daß er beim ersten Regen umfällt. Futterrüben sollen nicht zu tief in die Erde wachsen, da sonst die Ernte viel Mühe macht, sie müssen auch haltbar sein, damit man sie bis zum Frühjahr aufbewahren kann. Auch die Widerstandsfähigkeit gegen Pflanzenkrankheiten, insbesondere gegen Pilzbefall, ist ein wichtiges Ziel der Züchtung.

So gibt es bei jeder Frucht eine Reihe von Punkten, die man neben den Hauptzielen der Züchtung beachten muß. Auch können für besondere Zwecke Spezialzüchtungen erwünscht sein. Z. B. ist die sonst nicht beliebte Begrannung des Weizens (s. Abb. 452 links) in der Nähe von Städten, wo durch Sperlingsfraß in den Feldern viel Schaden gemacht wird, sehr wertvoll, da die Sperlinge begrannten Weizen nicht gern angreifen. Durch wiederholte Auswahl und Weiterzucht der in der gewünschten Richtung abweichenden Pflanzen kann man oft in kurzer Zeit das erstrebte Ziel erreichen.

Stets ist allerdings zu beachten, daß sich manche Eigenschaften gar nicht oder nur sehr schwer vereinigen lassen. Es bestehen sog. Korrelationen zwischen einzelnen Eigenschaften, die sowohl positiv wie negativ sein können. Diese Korrelationen sind ein wertvolles Hilfs-

Abb. 453.



Schlaffe Haferrispe.



Stelle Haferrispe.



mittel bei der Züchtung, denn es ist mit ihrer Kenntnis oft möglich, aus äußerlich sichtbaren oder leicht festzustellenden Merkmalen auf schwerer feststellbare, innere Eigenschaften zu schließen. Da z. B. eine positive Korrelation zwischen spezifischem Gewicht und Zuckergehalt bei Rüben besteht, braucht man bei der Züchtung auf Zuckergehalt die Eliterüben nur nach dem einfach zu bestimmenden spezifischen Gewicht auszuwählen. Auch die gleichsinnige Korrelation zwischen Blattreichtum und Zuckergehalt ermöglicht ein leichteres Erkennen der zuckerreichen Exemplare.

Bei Hafer schließt man aus einer aufrechten, steilen Rispenform auf Steifheit des Stroh und damit auf größere Standfestigkeit. Man bevorzugt infolgedessen bei der Selektion die steile Rispe gegenüber der schlaffen, hängenden (s. Abb. 453). Bei Weizen pflegen die langährigen Formen zwar winterfester, aber weniger lagersicher und nicht so ertragreich zu sein wie die kurzährigen Formen, die sogenannten Square-head-Weizen. Und so bestehen eine ganze Reihe von Wechselbeziehungen, die der kundige Züchter sich nutzbar macht und deren Beachtung ihm manchen Fehlgriff erspart.

Es ist heute für einen angehenden Züchter nicht ganz leicht, etwas den führenden vorzüglichen Sorten Gleichwertiges oder sie Übertreffendes zu schaffen. Andererseits lohnt schon eine geringe Verbesserung die Arbeit reichlich, weil der Nutzen einer solchen Verbesserung für die Allgemeinheit infolge des Umfangs der Produktion sich äußerst stark vervielfältigt. Welche Werte hier in Frage kommen, geht aus einer kurzen Berechnung hervor: In Deutschland werden etwa 14 Millionen Hektar mit Getreide bebaut. Wenn die Ertragsfähigkeit der Getreidearten durch die Züchtung nur um einen Doppelzentner pro ha gesteigert wird — es sind bereits viel erheblichere Steigerungen erreicht worden —, so beträgt die Mehrproduktion in Deutschland 14 Millionen Doppelzentner Getreide im Werte von etwa 200 Millionen Mark. Hieraus ist am besten die große nationale Bedeutung der landwirtschaftlichen Pflanzenzüchtung ersichtlich.

[1452]

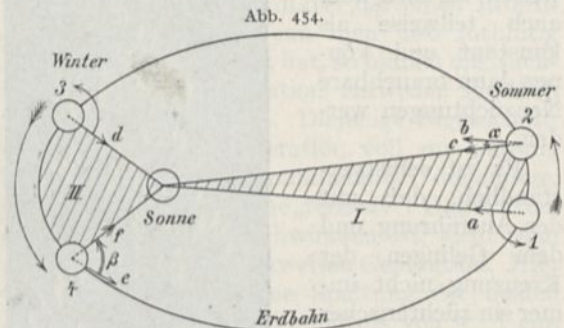
### Unsere Uhrzeit.

VON DR. ARTHUR KRAUSE.

Mit zwei Abbildungen.

Die Grundlage der bürgerlichen Zeitrechnung bildet der Lauf der Sonne über das Himmelszelt. Sie geht im Osten auf, im Westen unter und steht mittags gerade mitten zwischen Osten und Westen im Süden am höchsten am Himmel. Man sagt, sie kulminiert. Da sie im Winter tief, im Sommer hoch am Himmel steht, so liegen ihre Kulminationspunkte ebenfalls in verschie-

dener Höhe über dem Horizonte, und zwar in einer Linie, die sich von Süden über das Zenit und den Himmelspol nach dem Nordpunkt spannt. Diese Linie ist der Meridian des Beobachtungsortes. Die Zeit zwischen zwei Kulminationen der Sonne ist ein Tag, oder genauer ausgedrückt, ein wahrer Sonnentag. Die Zeit des wahren Sonnentages ist aber nicht zur Zeitrechnung geeignet, weil sich die Länge dieser Tage während eines Jahres ändert. Dies läßt sich leicht mit Hilfe der Abb. 454 beweisen. Nach dem ersten Keplerschen Gesetz bewegt sich die Erde in einer Ellipse um die Sonne, in deren einem Brennpunkte die Sonne selbst steht. In der Abbildung ist die Ellipse übertrieben langgestreckt dargestellt, um die Anschaulichkeit der Beweisführung zu erleichtern. In Wirklichkeit ist die Ellipse fast kreisförmig. Im



Tageslänge im Sommer und im Winter.

Maßstabe der Abb. 454 würde die Erdbahnelipse überhaupt nicht von einer Kreisbahn zu unterscheiden sein. Nach einem anderen Keplerschen Gesetze überstreicht die Verbindungslinie Erde—Sonne in gleichen Zeiten gleiche Flächenräume. 1 und 2 seien Punkte der Erdbahn, an denen sich die Erde an zwei aufeinanderfolgenden Tagen während des Sommers befindet, d. h. zu einer Zeit, zu der sie zugleich ihre Sonnenferne erreicht hat. Dann ist die schraffierte Fläche I diejenige, die die Verbindungslinie Erde—Sonne innerhalb dieses Tages überstrichen hat. Sie ist lang und schmal. Der Ellipsenbogen von 1 bis 2 ist die von der Erde innerhalb dieses Tages zurückgelegte Strecke. Vergleichen wir hiermit die Fläche II. 3 und 4 seien zwei Punkte der Erdbahn, an denen die Erde im Winter zur Zeit der Sonnennähe an zwei aufeinanderfolgenden Tagen steht. II ist die an diesem Tage von der Verbindungslinie Erde—Sonne überstrichene Fläche. Sie ist vollkommen gleich der Fläche I. Da die Fläche II kürzer ist als I, so muß sie gleichzeitig breiter sein als I. Mithin ist die Strecke von 3 bis 4 länger als die von 1 bis 2. Also legt die Erde im Winter täglich eine längere Strecke auf ihrer Bahn zurück als im Sommer.

In 1 sei ein Fernrohr nach der Sonne gerichtet. Es habe die Richtung  $a$ . Während sich



die Erde von 1 bis 2 bewegt, dreht sie sich einmal um ihre Achse. Hat sie eine vollständige Drehung hinter sich, so ist die Stellung des Fernrohrs, das man unverrückbar in seiner Stellung belassen hat, parallel zu  $a$ . Es ist die Richtung  $b$ . Diese zeigt nicht nach der Sonne, sondern die Erde muß sich erst noch um den kleinen Winkel  $\alpha$  drehen, ehe die Sonne in der Richtung  $c$  im Fernrohr erscheint. Die Zeit, die vergeht, wenn sich die Erde gerade einmal um ihre Achse gedreht hat, ist ein Sterntag. Also ist ein Sonnentag um  $\alpha$  länger als ein Sterntag, und es besteht die Beziehung:

Wahrer Sonnentag im Sommer = Sterntag +  $\lambda$ .

Im Winter ist in der Stellung 3 ebenfalls ein Fernrohr in der Richtung  $d$  unter denselben Bedingungen auf die Sonne eingestellt, wie in 1. Nach einer vollen Drehung (nach einem Sterntag) ist die Erde in 4 angelangt. Das Fernrohr ist parallel zu der Richtung in 3 (Richtung  $e$ ). Damit die Sonne in ihm erscheint, muß sich die Erde noch um den Winkel  $\beta$  drehen (Richtung  $f$ ). Also:

Wahrer Sonnentag im Winter = Sterntag +  $\beta$ .

Infolge der etwas übertrieben lang dargestellten Ellipse ist ohne weiteres erkennbar, daß  $\beta$  größer ist als  $\alpha$ . Da ein jeder Sterntag absolut gleich dem anderen ist, folgt ohne weiteres, daß der wahre Sonnentag im Winter länger als der wahre Sonnentag im Sommer ist, oder zugleich auch für die Zwischenzeit ausgedrückt: Vom Sommer zum Winter werden die wahren Sonnentage (von Mittag zu Mittag gerechnet) länger, vom Winter zum Sommer wieder kürzer. Für die Konstruktion der Uhren wäre es aber höchst mißlich, wenn die Stunden vom Sommer zum Winter nach und nach länger werden müßten, umgekehrt vom Winter zum Sommer kürzer. Deswegen ist die wahre Sonnenzeit unpraktisch zur Zeitmessung, und man hat sich nach einer ganz gleichmäßig verlaufenden Zeit umgesehen.

Man denkt sich zu diesem Zwecke eine Erde, die sich in vollkommen kreisförmiger Bahn ganz gleichmäßig um die Sonne bewegt, so daß nie eine Ungleichförmigkeit zwischen den Winkeln  $\alpha$  und  $\beta$  auftreten kann. Die Umlaufzeit dieser nur gedachten Erde macht man absolut gleich der Umlaufzeit um die Sonne der sich wirklich im Raume bewegenden Erde. Das Jahr hat also gleichzeitig  $365\frac{1}{4}$  wahre Sonnentage, deren Länge untereinander verschieden ist, und  $365\frac{1}{4}$  Tage, deren Länge untereinander vollkommen gleich ist. Diese letztere Art Sonnentage nennt man mittlere Sonnentage, und die dazu gehörige Zeit mittlere Sonnenzeit. Unsere Uhren gehen nur nach dieser zuletzt genannten absolut gleichförmigen Zeit. Selbstverständlich stimmen die

mittleren Sonnentage nur selten mit den wahren Sonnentagen überein. Eine einfache Überlegung sagt uns, daß im Sommer die mittleren Sonnentage länger sind, als die wahren Sonnentage, und daß umgekehrt im Winter die mittleren Sonnentage kürzer sind, als die wahren. Der Unterschied ist nicht allzu beträchtlich, geht aber immerhin bis auf 30 Sekunden nach beiden Richtungen, so daß der längste wahre Sonnentag im Winter etwa 1 Minute länger ist als der kürzeste wahre Sonnentag im Sommer. Man nennt den Unterschied zwischen beiden Zeiten die „Zeitgleichung“, und zwar wird die Zeitgleichung immer im Sinne: „Mittlere Sonnenzeit (MZ) vermindert um wahre Sonnenzeit (WZ)“ angegeben, also

$$\text{Zgl.} = \text{MZ.} - \text{WZ.}$$

$$\text{MZ.} = \text{WZ.} + \text{Zgl.}$$

$$\text{WZ.} = \text{MZ.} - \text{Zgl.}$$

Damit man für jeden Tag die mittlere Zeit in wahre Zeit verwandeln kann (und umgekehrt), ist in allen astronomischen Jahrbüchern eine Tabelle mit der schon für jeden Tag des betreffenden Jahres im voraus berechneten Zeitgleichung angegeben. Zwei Beispiele am Schluß des Artikels erläutern die Anwendung.

Selbstverständlich ist nicht allein die elliptische Gestalt der Erdbahn schuld daran, daß sich die Länge der wahren Sonnentage im Laufe eines Jahres ändert, sondern es sind auch noch andere Einflüsse wirksam, z. B. die schiefe Lage der Erdbahn zur Äquatorebene, die ebenfalls zu ihrem Teile beitragen, die Länge der wahren Sonnentage im Laufe eines Jahres zu verändern. Nur ist der Einfluß der Ellipsengestalt der Erdbahn der größte von allen in Betracht kommenden Einflüssen, und auch derjenige, dessen Wirkung an der Hand einer volkstümlichen Darstellung am besten klargemacht werden kann.

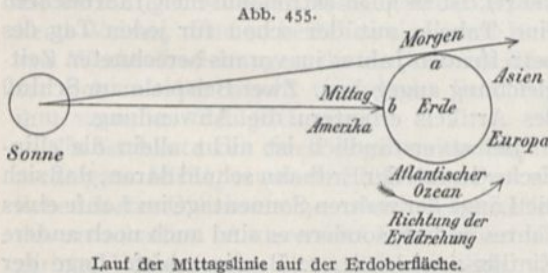
Zu Jahresbeginn stimmen mittlere Zeit und wahre Zeit überein. Da nun gegen den Sommer hin der wahre Sonnentag kleiner ist, als der mittlere, so muß die Zeitgleichung (Mittlere Zeit vermindert um wahre Zeit) positiv sein; gegen den Winter hin dagegen ist sie negativ, weil dann der wahre Sonnentag größer ist als der mittlere. Tatsächlich ist sie positiv in den Monaten Januar bis mit April, negativ in den Monaten September bis mit Dezember. In den Monaten Mai und Juni, in denen sie eigentlich positiv sein sollte, und in den Monaten Juli und August, in denen sie negative Beträge aufzuweisen hätte, schwankt sie indessen um den Nullpunkt herum, weil hier die oben erwähnten anderen Einflüsse besonders stark denjenigen der Ellipsengestalt der Erdbahn beeinträchtigen.

Aber merkwürdig, unsere Uhren gehen auch nicht nach der eben besprochenen Mittleren Zeit, sondern immer wieder nach einer noch anderen Zeit, der Mitteleuropäischen Zeit — und



zwar ist an dieser neuen Tatsache unser überaus starkentwickelter Verkehr Schuld. Überlegen wir:

Unsere Erde dreht sich vom Nordpol aus gesehen in einem dem Uhrzeiger entgegengesetzten Sinne. An der Stelle *a* streifen die Sonnenstrahlen die Erde, d. h. für die dort befindlichen Länder geht die Sonne auf. Erst geht sie in Asien, dann in Europa, dann über dem Atlantischen Ozean und zuletzt in Amerika auf. Dasselbe gilt vom Mittag, den die Länder haben, die sich unter der Stelle *b* hinwegbewegen: erst kommt Asien dran, dann Europa usw. Die Linie der Orte, die gleichzeitig Mittag haben, bewegt sich also von Osten nach Westen über die Erdoberfläche hinweg. Die Zeit aber, die die Mittagslinie braucht, um über alle 360 Grad der Erdoberfläche hinwegzuleiten, beträgt 24 Stunden. Ein Grad wird also in 4 Minuten zurückgelegt. Nehmen wir an, daß es in Nürnberg, das 11 Grad östlich von Greenwich liegt, gerade 12 Uhr mittags ist. Dann ist es in Rothenburg ob der



Tauber, das nur 10 Grad östlich von Greenwich liegt, noch nicht so weit, sondern es fehlen noch 4 Minuten an 12 Uhr, weil die Mittagslinie zum Zurücklegen der Strecke von 1 Grad 4 Minuten braucht. Zu gleicher Zeit ist es in Stuttgart (9 Grad östlich von Greenwich) erst 11 Uhr 52 Min., in Freiburg im Breisgau (8 Grad östlich von Greenwich) 11 Uhr 48 Min., in Hof, das 12 Grad östlich von Greenwich liegt, schon 12 Uhr 4 Min., weil die Mittagslinie schon 4 Minuten vor der Zeit, zu der sie über Nürnberg eintraf, durch diesen Ort hindurchging. Fährt nun jemand mit der Eisenbahn von Hof über Nürnberg, Rothenburg und Stuttgart nach Freiburg im Breisgau, und hat er sich seine Uhr in Hof gestellt, so zeigen die Uhren in Nürnberg 4 Minuten weniger, als seine eigene Uhr, die in Rothenburg 8 Minuten, in Stuttgart 12 Minuten und in Freiburg gar schon 16 Minuten. Wichtige Fragen erheben sich da: Nach welcher Zeit richtet sich denn eigentlich der Fahrplan der Strecke? Ist die Zeit nach derjenigen eines bestimmten Hauptortes der Strecke angegeben, oder wechselt die Zeitangabe je nach der Zeit der Stationen? Alle diese und ähnliche Unbequemlichkeiten vermied man früher, indem man die Uhren aller Bahnhöfe eines Eisenbahnggebietes nach denen des Verwaltungsortes oder

nach denen der Hauptstadt eines kleinen Landes stellte. Da es nun besonders zur Zeit der Privateisenbahnen sehr viele solcher Hauptorte gab, so entstand ein ganz ungeheurer Wirrwarr in den Zeitangaben. In Leipzig z. B. zeigte die Uhr des Dresdner Bahnhofes Dresdner Zeit, und die des daneben liegenden Magdeburger Bahnhofes Berliner Zeit, beide ganz verschieden von Leipziger Ortszeit. Wollte man verreisen, so mußte man erst seine Uhr nach „Bahnzeit“ stellen, damit man zur rechten Zeit auf dem Bahnhof war; wollte man einen Anschlußzug erreichen, so mußte man sich überlegen, um wieviel sich die Zeit des einen Verwaltungsbezirkes von der unterschied, die in dem andern bestimmend war. Kurz, es ergaben sich im Bereiche des Eisenbahnverkehrs, der Post- und Telegraphenverwaltung usw. so viele Unzuträglichkeiten, daß man sich endlich genötigt sah, für größere Gebiete als bisher Einheitszeiten einzuführen. Seit 1893 sind in Europa in der Hauptsache drei Einheitszeiten im Gebrauch, die westeuropäische Einheitszeit (WEZ), die sich nach dem Meridian von Greenwich richtet, die mitteleuropäische (MEZ), die sich nach dem 15. Meridian östlich von Greenwich richtet, und die osteuropäische (OEZ), deren Bestimmungsmeridian der 30. östlich von Greenwich ist. Von den Hauptstaaten Europas hat sich nur Rußland diesen Festsetzungen nicht angeschlossen. In diesem Lande richtet sich die Einheitszeit nach der Zeit der Hauptstadt. Insbesondere rechnen Deutschland, Luxemburg, Österreich, Ungarn, Dänemark, Schweden, Norwegen, Schweiz, Italien und Serbien nach mitteleuropäischer Zeit. Alle Uhren dieser Länder zeigen gleichzeitig ein und dieselbe Zeit an, so daß man innerhalb dieser Länder reisen kann, ohne die Uhr stellen zu müssen und ohne Überlegungen über etwaige Zeitunterschiede anzustellen. Da die Einteilung der drei Zonen von 15 zu 15 Grad erfolgt, so unterscheiden sich die Einheitszeiten allemal um eine volle Stunde, da die Mittagslinie auf der Erde ja gerade eine Stunde braucht, um über 15 Grade hinwegzuziehen. Ist es also im Gebiete der OEZ 11 Uhr vormittags, so zeigen die Uhren der Länder innerhalb des Gebietes der MEZ 10 Uhr und die in der Zone der WEZ 9 Uhr. Man braucht also seine Uhr nur beim Übergang aus einer Zone in die andere zu stellen, und ebenso muß man in Kursbüchern usw. nur an den Zonengrenzen darauf achten, daß die Zeitangabe von da an um eine volle Stunde zu verschieben ist. Reist man z. B. von Deutschland nach den Niederlanden, und fährt man nachmittags 3 Uhr MEZ über die Grenze, so muß man seine Uhr in diesem Augenblicke um eine Stunde zurückstellen, da im Gebiete der WEZ die Uhren soeben 2 Uhr zeigen. Fährt man dagegen mit dem Orientexpress



10 Uhr vormittags über die serbisch-bulgarische Grenze, also aus dem Gebiete der MEZ in das der OEZ, so muß man die Uhr um eine Stunde vorstellen, also von 10 Uhr auf 11 Uhr.

Ganz ebenso wie sich die Länder Europas Einheitszeiten geschaffen haben, so ist natürlich auch in anderen Erdteilen ein Bedürfnis gewesen, Einheitszeiten festzusetzen. Insbesondere haben die Vereinigten Staaten von Nordamerika, Australien und Japan Zonen für Einheitszeiten eingeführt, die sich um volle Stunden von der Greenwicher Zeit unterscheiden, z. B. beträgt der Unterschied gegen Greenwicher Zeit in der Union

- für Atlantic Time (Porto Rico) . . . 4 Std.
- „ Eastern Time (New-York) . . . 5 Std.
- „ Central Time (New Orleans) . . 6 Std.
- „ Mountain Time (Salt Lake City) 7 Std.
- „ Pacific Time (San Francisco) . . 8 Std.

In Afrika rechnen z. B. Ägypten und die Kapkolonien nach OEZ, Deutsch-Südwestafrika nach MEZ usw.

Wie wird aber nun der Unterschied der einzelnen Ortszeiten gegen die Einheitszeit gefunden? Zwei Beispiele mögen die Rechnung erläutern: 1. Leipzig liegt 12° 23' östlich von Greenwich. MEZ, nach der in Leipzig zu rechnen ist, richtet sich nach der für den 15. Meridian gültigen Zeit. Stünde die Mittagslinie gerade über dem 15. Meridian, so hätte sie noch 2° 37' zu wandern, ehe sie über Leipzig wäre. Das dauert 10 Minuten 28 Sekunden (für 1° dauert die Zeit 4 Minuten, für 15' ist es 1 Minute, für 1' sind es 4 Sekunden), d. h. vor Einführung der MEZ war es in Leipzig 11 Uhr 49 Min. 32 Sek., wenn der 15. Meridian Mittag hatte. Bei Einführung der MEZ mußten also alle Leipziger Uhren um 10 Min. 28 Sek. vorgerückt werden. Will man aber umgekehrt aus MEZ Leipziger eigentliche Ortszeit ableiten, dann muß man immer wieder 10 Min. 28 Sek. von der Zeitangabe der Uhr abziehen. 2. Neufahrwasser liegt 18° 40' östlich von Greenwich. Der Längenunterschied gegen den 15. Meridian beträgt 3° 40', oder in Zeit ausgedrückt 14 Min. 40 Sek. Also war es vor Einführung der MEZ in Neufahrwasser schon 12 Uhr 14 Min. 40 Sek., wenn die Uhren an Orten des 15. Meridians gerade die Mittagsstunde schlugen. Bei Einführung der MEZ mußten daher alle Uhren in Neufahrwasser um 14 Min. 40 Sek. zurückgestellt werden, und umgekehrt muß man 14 Min. 40 Sek. zu den nach MEZ gerechneten Uhrzeiten von Neufahrwasser hinzuzählen, wenn man richtige Ortszeit für diesen Hafen haben will.

Nun noch zwei Beispiele, wie man sich von MEZ mit Hilfe der mittleren Sonnenzeit zur wahren Sonnenzeit hindurchwindet, d. h. zu der Zeit, die durch den Stand der Sonne am Himmel selber angegeben wird.

Die Turmuhren von Leipzig schlagen am 1. Februar 1913 die Mittagsstunde, das ist MEZ. Leipziger mittlere Ortszeit erhält man durch Subtraktion der 10 Min. 28 Sek., die den Unterschied gegen MEZ ausmachen. Also

$$\begin{array}{r} 12 \text{ Uhr } 0 \text{ Min. } 0 \text{ Sek. MEZ.} \\ - \quad \quad \quad 10 \text{ Min. } 28 \text{ Sek.} \\ \hline \end{array}$$

$$= 11 \text{ Uhr } 49 \text{ Min. } 32 \text{ Sek. mittlere Sonnenzeit.}$$

An diesem Tage beträgt die Zeitgleichung plus 13 Min. 43 Sek. Also wahre Sonnenzeit = mittlere Zeit — 13 Min. 43 Sek. Oder:

$$\begin{array}{r} 11 \text{ Uhr } 49 \text{ Min. } 32 \text{ Sek. mittlere Sonnenzeit} \\ - \quad \quad \quad 13 \text{ Min. } 43 \text{ Sek.} \\ \hline \end{array}$$

$$= 11 \text{ Uhr } 35 \text{ Min. } 49 \text{ Sek. wahre Sonnenzeit,}$$

d. h. die Sonne steht zur Zeit, zu der die Turmuhren die Mittagsstunde schlagen, noch gar nicht im Meridian, sondern ist noch 24 Min. 11 Sek. davon entfernt, sie steht also erst am höchsten am Himmel, wenn es nach Mitteleuropäischer Zeit 12 Uhr 24 Min. 11 Sek. ist. 24 Min. 11 Sek. würde gleichzeitig auch der Unterschied sein, der in Leipzig an diesem Tage zwischen einer Sonnenuhr und einer nach Mitteleuropäischer Zeit gehender Uhr besteht, denn eine Sonnenuhr zeigt ja den wahren Stand der Sonne am Himmel an. Zu beachten ist bei der Verwandlung von mittlerer Zeit in wahre Zeit nur noch der Umstand, daß eine negative Zeitgleichung abgezogen wird, indem man ihren Zahlwert addiert, z. B. beträgt am 1. November die Zeitgleichung — 16 Min. 19 Sek. Schlagen an diesem Tage die Leipziger Turmuhren die zwölfte Stunde, so ist es nach mittlerer Sonnenzeit, wie bekannt 11 Uhr 49 Min. 32 Sek. Man findet dann durch folgende Rechnung die wahre Sonnenzeit:

$$\begin{array}{r} 11 \text{ Uhr } 49 \text{ Min. } 32 \text{ Sek. mittlere Zeit} \\ - \quad \quad \quad (- 16 \text{ Min. } 19 \text{ Sek.}) \\ \hline \end{array}$$

$$= 12 \text{ Uhr } 5 \text{ Min. } 51 \text{ Sek. wahre Sonnenzeit,}$$

d. h. die Sonne hatte schon vor 5 Min. 51 Sek. im Meridian ihren höchsten Stand erreicht, und es gehen an diesem Tage die Sonnenuhren 5 Min. 51 Sek. gegen Uhren der Mitteleuropäischen Zeit vor.

Ein zweites Beispiel soll zeigen, wie wahre Sonnenzeit, die man durch Zeitbestimmungen erzielt, in Mitteleuropäische Zeit verwandelt wird. In Neufahrwasser wird am 17. Mai 1913 die Entfernung der Sonne vom Meridian gemessen. Man findet, daß sie ihn vor 7 Min. 19 Sek. überschritten hat. Also ist es 12 Uhr 7 Min. 19 Sek. wahre Sonnenzeit. Aber

$$MZ = WZ + Zgl.$$

Daher:

$$WZ = 12 \text{ Uhr } 7 \text{ Min. } 19 \text{ Sek.}$$

$$Zgl. + \quad \quad (- 3 \text{ Min. } 17 \text{ Sek.})$$

$$MZ = 12 \text{ Uhr } 3 \text{ Min. } 32 \text{ Sek.}$$

Die mittlere Sonnenzeit ist nun noch durch Verminderung um 14 Min. 40 Sek. in Mitteleuropäische Zeit zu verwandeln. Folglich:



MZ 12 Uhr 3 Min. 32 Sek.  
 — 14 Min. 40 Sek.  
 MEZ = 11 Uhr 48 Min. 52 Sek.

d. h. die Beobachtungsuhr hätte die eben berechnete Zeit im Augenblick der Beobachtung zeigen müssen. Zeigte sie in Wirklichkeit 11 Uhr 51 Min. 3 Sek., so hätte man sofort gewußt, daß sie um 2 Min. 11 Sek. voring.

[1906]

### Bahnhofshallen-Reparaturen ohne Verkehrsbehinderung.

VON FRANZ XAVER RAGL.

Mit acht Abbildungen.

Die Instandsetzungsarbeiten der eisernen Hallenkonstruktionen und der Wellblechdachungen der vier großen Einsteighallen des Hauptbahnhofes München, die wegen der zerstörenden Einflüsse der den Lokomotiven eitrösenden Rauchgase seitens der Eisenbahnverwaltung in bestimmten Zeitabschnitten zu betätigen sind, fällt in der Regel in die Hauptreisezeit, da es technisch undurchführbar ist, derartige umfangreiche Arbeiten, die sich auf

mehrere Monate erstrecken, im Winter auszuführen. Um die erforderlichen Arbeitsbühnen für die Reparaturarbeiten in den Hallenwölbungen zu schaffen, half man sich seither damit, im Hallenraum und auf den Bahnsteigen hohe Leitergerüste aufzustellen, die naturgemäß den Verkehr erheblich erschwerten. Die darob vielfach auch in der Presse laut gewordenen Klagen veranlaßten die Eisenbahnverwaltung, eine andere Einrüstungsart der Hallen durchzuführen, die einerseits den Verkehr während der Hauptreisezeit nicht beeinträchtigt und andererseits so tragfähig ist, die Last der erforderlichen Arbeitsgerüste und Arbeitskräfte aufnehmen zu können. Bemerkenswert ist es daher, daß schon im heurigen Jahre nichts mehr von dem beengenden Leiterwalde in den Hallen zu finden ist, obwohl die eingangs erwähnten Arbeiten im vollen Umfange in den Einsteighallen III und IV zur Durchführung gelangen. Der 35 m breite Raum für 4 Gleispaare, 3 Hauptbahnsteige und 2 Gepäckperrons wird jeweils in Abständen von 40 m von einer nach oben leicht gewölbten Arbeitsbühne überspannt, die sich als eine freitragende Hängedecke

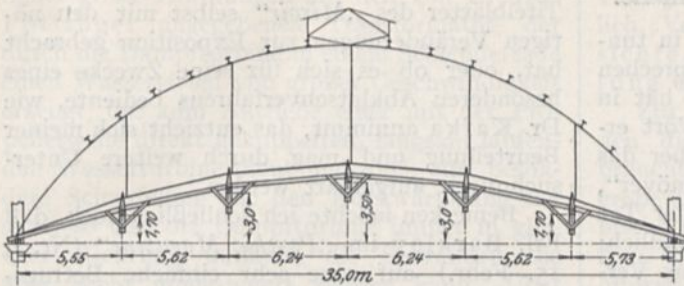
Abb. 456.



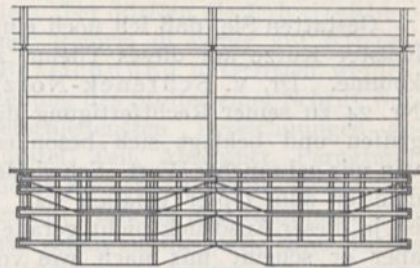
Einsteighalle des Hauptbahnhofes in München.



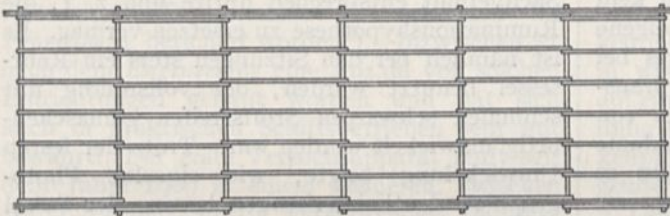
Abb. 457—463.



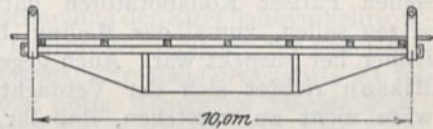
Ansicht eines Binderfeldes.



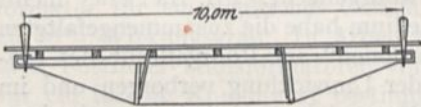
Längenschnitt zweier Binderfelder.



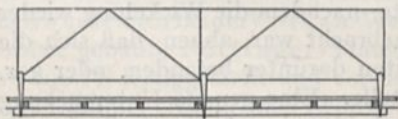
Grundriß eines Binderfeldes.



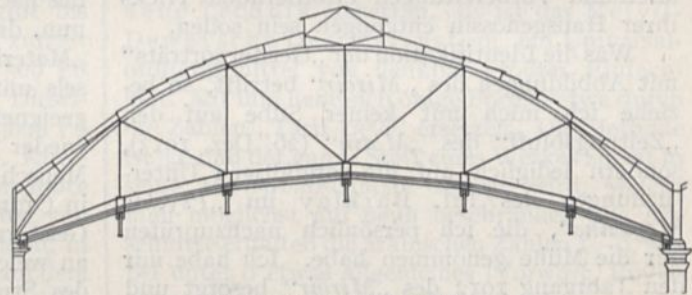
Längenschnitt des Hängebinders.



Längenschnitt eines Tragbinders.



Längenschnitt eines Tragbinders.



Querschnitt eines Hallenschiffes.

ohne jegliche Bodenstütze darstellt (Abb. 456). Diese Decke ist nach den Angaben der K. Eisenbahn-Bauinspektion III (K. Regierungsrat J. P. Huber) von dem Baugeschäft Karl Stöhr in München hergestellt und überdeckt gleichzeitig eine Fläche von 1400 qm. Das Gewicht des Gerüsts mußte auf ein Mindestmaß beschränkt werden, so daß es samt Belastung durch Arbeiter, Schutzgeländer, Leitern, Staffeleien und einem wasserdichten Segeltuchbelag ungefähr 60 kg für 1 qm beträgt. Die vorhandenen Hallenbinder konnten diese Lasten ohne Gefahr aufnehmen, da sie mit einer Schneelast von 78 kg für 1 qm berechnet sind und bei der Jahreszeit, in welcher die Arbeiten ausgeführt werden, ein Schneefall nicht zu gewärtigen ist. (Abb. 457—463.)

Die bestehenden eisernen Hallenbinder sind in Abständen von 10 m angeordnet, und die Knotenpunkte des Untergurtes sind als Aufhängepunkte für das neue Gerüst benützt worden. Da sich für die Freilage von 10 m gewöhnliche Balken nicht mehr eigneten, wurde ein Fachwerksträger mit hölzernen Druck- und eisernen Zuggliedern konstruiert, dessen Gesamtgewicht nur 280 kg beträgt und der die auf ihn treffenden Lasten von ungefähr 3600 kg mit genügender

Sicherheit aufnehmen kann, was bei einer Probelastung am Werkplatz der zur Ausführung beauftragten Baufirma nachgewiesen wurde, wobei man einen Träger mit 12 000 kg belastete, ohne daß derselbe gebrochen ist.

Besondere Sorgfalt wurde den Aufhängeisen zugewendet; dieselben wurden aus Rundisen mit einem Durchmesser von 12 mm als endlose Schlingen ausgebildet, so daß alle vier Stränge gleichmäßig beansprucht werden. Die Enden wurden autogen geschweißt.

An die Knotenpunkte der bestehenden Hallenbinder wurden Weichholzklötze mit peinlichster Genauigkeit eingepaßt und an dessen oberer Abrundung die Rundeisenschlingen aufgehängt.

Quer über die Fachwerksträger, welche in Abständen von 6 m hängen, wurden Vierkant-hölzer 15/17 cm gelegt und darauf der 3 cm starke Bohlenbelag mit Segeltuchschutz. Die Auf- und Abmontierung geschieht von zwei fahrbaren Eisengerüsten aus, die je nach Bedarf mit dem Fortschreiten der Arbeiten vor- und zurückgeschoben werden.

Die Instandsetzungsarbeiten können auf diese Weise unauffällig und rasch betätigt werden.



### Nochmals die Materialisationsphänomene.

Gestatten Sie, daß ich noch einmal in tunlichster Kürze auf dieses Thema zu sprechen komme. Dr. v. Schrenck-Notzing hat in Nr. 24 zu seiner Rechtfertigung das Wort ergriffen und beklagt sich besonders über das von mir gebrauchte Wort „Schwindelmanöver“, dem er zum Opfer gefallen sei. In der Tat ist ja dieser Ausdruck nicht gerade freundlich; aber er scheint mir nach wie vor das Verhalten des Mediums richtig zu kennzeichnen. Herrn Dr. v. Schrenck trifft ja dabei kein Vorwurf, es sei denn der, daß er die eigene anständige Gesinnung nicht ohne weiteres bei seinen Pariser Kollaboratoren hätte voraussetzen sollen, zumal das Medium bereits von früher her suspekt war. Auch gegen Madame Bisson richtet sich der Verdacht; denn es wäre nicht zu verstehen, daß ihr, wenn sie in guten Glauben handelte, die immerhin allerhand Vorbereitungen erfordernden Tricks ihrer Hausgenossin entgangen sein sollen.

Was die Identifikation der „Geisterporträts“ mit Abbildungen des „Miroir“ betrifft, so beziehe ich mich mit keiner Silbe auf den „Zeitungsbluff“ des „Matin“ (26. Dez. 1913), sondern lediglich auf die sorgfältigen Untersuchungen des Fr. Barklay im „*Psychic Magazine*“, die ich persönlich nachzuprüfen mir die Mühe genommen habe. Ich habe mir den Jahrgang 1912 des „Miroir“ besorgt und die inkriminierten Bilder verglichen. Ich verstehe danach nicht, wie Dr. v. Schrenck nur die „Übereinstimmung weniger Details“ zugeben will. Die Ähnlichkeit des „Geisterbildes“ auf S. 386 des Schrenckschen Werkes mit dem Porträt des Präsidenten Wilson („Miroir“ Nr. 34, 17. Nov. 1912) beispielsweise geht so weit, daß man sagen kann, das Medium hat nur einige wenige grobe Details verändert. Die Augen, der Sitz des Zwickers, das eine sichtbare Nasenloch, die Nase selbst, die Ohren, die Krawatte mit allen charakteristischen Falten und Schatten, der Umlegekragen, — kurz, alles stimmt vollkommen überein. Mit dem Porträt von Poincaré ist es ganz ähnlich. Diese Übereinstimmung will Dr. v. Schrenck mit dem „ideoplastischen Niederschlag einmal aufgenommenener visueller Eindrücke“, mit der Materialisation und Projektion „kryptomnestischer Reminiszenzen“ erklären. Mir scheint, daß sich Dr. v. Schrenck hier in einem *circulus vitiosus* bewegt. Denn was er zur Erklärung heranzieht, ist gerade das, was er beweisen wollte und sollte. Dieser Beweis steht aber noch aus, und es kann nicht wunder nehmen, wenn man zur Erklärung so außerordentlich verdächtiger Erscheinungen an näherliegende Deutungsmöglich-

keiten denkt. Ob das Medium einfach die Titelblätter des „Miroir“ selbst mit den nötigen Veränderungen zur Exposition gebracht hat, oder ob es sich für seine Zwecke eines besonderen Abklatschverfahrens bediente, wie Dr. Kafka annimmt, das entzieht sich meiner Beurteilung und mag durch weitere Untersuchungen aufgeklärt werden.

Bemerken möchte ich schließlich noch, daß Fr. Barklay im „*Psychic Magazine*“ (Nr. 4, 15. Febr.) auf eine sehr einfache Betrugsmöglichkeit hingewiesen hat, die wohl dem Sachverhalt entsprechen dürfte und z. T. die Ruminationshypothese zu ersetzen vermag. Es ist nämlich bei den Sitzungen stets ein Rohrsessel benutzt worden, der vollständig mit schmalen schwarzen Stoffstreifen gamaschenartig umwickelt worden war. Trotz der festen Umwicklung zeigte, wie einzelne Photographien deutlich erkennen lassen, der Sessel im Moment der Exposition an einzelnen Stellen das nackte Rohrgeflecht. Fr. Barklay meint nun, das Medium habe die zusammengefalteten „Materialisationen“ im Rohrgeflecht des Sessels unter der Umwicklung verborgen und im geeigneten Moment hervorgeholt, um sie dann wieder daselbst verschwinden zu lassen. Kein Mensch konnte, nachdem die Wickelung wieder in Ordnung gebracht war, ahnen, daß sich die Geisterrequisiten darunter befanden, oder gar, an welcher Stelle. Eine genaue Untersuchung des Stuhles scheint niemals stattgefunden zu haben, wenigstens nicht ohne Vorwissen des Mediums. Auf jeden Fall erscheint mir die Annahme von Fr. Barklay unter den obwaltenden Umständen außerordentlich einleuchtend.

Graf Carl v. Klinckowstroem. [1938]

\* \* \*

Wir schließen hiermit die Diskussion des Themas an dieser Stelle, zumal Freiherr v. Schrenck-Notzing auf die Angelegenheit in einem Buche ausführlich zurückkommt.

Red.

### Vom Föttinger-Transformator.

Von Oberingenieur O. BECHSTEIN.

Da die Dampfturbine, wenn sie wirtschaftlich arbeiten soll, mit einer viel höheren Tourenzahl laufen muß, als ein Schiffspropeller, so muß beim Antrieb von Schiffen durch Dampfturbinen ein Zwischengetriebe eingeschaltet werden, das die Tourenzahl der Turbine auf die für die Schraube zulässige herabsetzt. Ähnlich bzw. gerade umgekehrt liegen die Verhältnisse bei durch Gasmaschinen angetriebenen Schiffsschrauben, da der letzteren Umdrehungszahl höher sein muß, als sie die Gasmaschinen zulassen. Nachdem sich Zahnradvorlege zur Veränderung der Tourenzahl bei den großen in Betracht kommenden Kräften nicht be-



währt hatten, setzten die Schiffsmaschinenbauer große Hoffnungen auf den von Dr.-Ing. Föttinger angegebenen Transformator, der durch die Dampfturbine in einem Schleuderrade einen Wasserstrom von großer Geschwindigkeit erzeugt, der zum Antriebe einer mit der Propellerwelle direkt gekuppelten, langsam laufenden Wasserturbine dient und auch eine besondere Schaufelung für den Rückwärtsgang besitzt, so daß die Dampfturbine immer in gleicher Richtung umläuft, die Schraubenwelle aber leicht umgesteuert werden kann. Über die ersten zufriedenstellenden Versuche mit dem Föttinger-Transformator ist seinerzeit im *Prometheus* berichtet worden\*). Inzwischen ist nach dem *Engineering* eine Anzahl von solchen Einrichtungen gebaut worden und hat sich auch in praktischen Schiffsbetrieben sehr gut bewährt. Der erste Versuchsapparat läuft seit dem Jahre 1909 in einem kleineren, zwischen Hamburg und Stettin verkehrenden Dampfer ohne Störung, ein weiterer kleinerer Transformator für ein englisches Gasschiff gibt bis zu 88% Wirkungsgrad. In Arbeit sind zurzeit zwei Föttinger-Transformatoren von je 500 PS für ein für die Kongofahrt bestimmtes Dieselmotorschiff, und zwei weitere von je 3000 PS für einen größeren Nordseebärdampfer. Kürzlich wurde auch bei der Vulkan-Werft der größte bisher gebaute Föttinger-Transformator von 10 000 PS fertiggestellt und vor dem Einbau in den Dampfer eingehenden Erprobungen auf dem Versuchsfeld unterworfen, wobei sich bei ruhigem Lauf, rascher Umsteuerbarkeit und Herabsetzung der Umlaufgeschwindigkeit von 850 an der Dampfturbinenwelle auf nur 170 an der Schraubenwelle ein Nutzeffekt bis zu 90% ergab. Auch für den Betrieb an Land sind Föttinger-Transformatoren im Betriebe, unter anderem für ein durch Dampfturbine angetriebenes Walzwerk von 2800 PS mit einer Geschwindigkeitsverlangsamung von 1:4,8 und einem Wirkungsgrade von etwa 85% bei allen Belastungen.

[1231]

## RUNDSCHAU.

(Einteilung eines Schriftwerkes.)

Vor einiger Zeit klagte ein Franzose über das häufige Fehlen der Inhaltsübersichten in französischen Werken. Es ist richtig, eine klare Übersicht von Inhalt eines Werkes wirkt äußerst förderlich auf den Gebrauch zu irgendeinem Zweck. Jedes Schriftwerk und Buch, selbst Romane, Erzählungen u. dgl., sollte eine kurze Übersicht haben. Bei Büchern empfindet man es angenehm, wenn am Kopfe jeder Seite der jeweilige Inhaltsabschnitt vorgedruckt ist. Doch trifft man das nur bei einem Teil unserer

\*) Vgl. *Prometheus* XXI. Jahrg., S. 363.

Literatur an und es wäre eine ausgedehntere Übung dieses Brauches sicher allgemein nützlich. Vor allem aber dürften die Inhaltsübersichten einer Reform in bezug auf Einteilung und Bezeichnung unterzogen werden.

Zur Einteilung des Stoffes einer Schrift werden die verschiedensten Bezeichnungen gebraucht: Kapitel, Teil, Abschnitt, Paragraph, große und kleine Buchstaben, römische und arabische Zahlen mit Punkten und Klammern aller Art. Will man genau auf die Stelle eines Buches hinweisen, so kommt man häufig auf zusammenhanglose, schwerfällige Formeln hinaus. Solche finden sich namentlich in amtlichen Druckwerken (Gesetzen, Verordnungen), leider aber auch in wissenschaftlichen Büchern. Zum Hinweis auf eine Bestimmung der Eisenbahnverkehrsordnung über Fahrpreisermäßigung für das Krankenpflegepersonal der Magdalenenstifte ist folgende Formel nötig: Deutscher Eisenb. Pers.-u. Gepäcktarif Teil I, Abschn. III, § 12, C., V, 1., B., d)! Hier muß — und kann auch — eine neue Technik einsetzen. Es ist das Melville-Dezimalsystem, ein Universalordnungsmittel von denkbar größter Einfachheit. Mit ihm ließe sich obige Formel etwa durch die Zahlen „Tarif 1358“ ersetzen. Die Methode ist so, daß der ganze Stoff eines Werkes zuerst in seine Hauptabschnitte zerlegt wird, welche man möglichst auf neun beschränke. Die Abschnitte erhalten die arabischen Zahlen 1—9, wobei unter 0 etwas allgemeines (Vorwort, Einleitung usw.) zusammengefaßt werden kann. Jeder Hauptabschnitt wird dann wieder in die nötigen Unterabschnitte 1—9 geteilt. Die Zahl des Unterabschnittes kommt rechts neben die des Hauptabschnittes. Soläßt sich die Teilung immer weiter fortsetzen. Jedesmal entsteht eine neue Dezimale. Es bedeutet also z. B. die Zahl 85, welche hier nicht als fünfundachtzig, sondern als acht-fünf zu lesen ist, den fünften Unterabschnitt vom achten Hauptteil.

Auf diese Weise kann man jedes Thema organisch gliedern und ausbauen bis in das letzte Detail. Die Methode erleichtert dem Verfasser die Einteilung, dem Leser das Studium, und der Allgemeinheit nützt die einheitliche Darstellung durch die Dezimalzahlen. Der Einführung in amtlichen und privaten Kreisen werden Bedenken kaum entgegengebracht werden können, wenn man nicht allzusehr den Paragraphen liebt.

### Beispiel aus einem geographischen Lehrbuch.

Alte Einteilung:

- I. Allgemeine Erdkunde.
  - A. Die Erde als Himmelskörper.
    - Der Mond.
    - Landkarten und Projektionen.
  - B. Die Erde als physischer Himmelskörper.
    1. Wechselbeziehungen zwischen Land und Meer.
    2. Das Meer.



3. Das Land.
4. Die Gewässer des Landes.
5. Die Lufthülle.
- C. Erzeugnisse der Erde.
- D. Die Erde als Wohnsitz der Menschen.
- II. Länderkunde.
- Australien.
- Übersicht.
- A. Festland mit Tasmania.
- B. Inseln der Papúa.
- C. Inseln der Malayan.
- Amerika.
- A. Nordamerika.
1. Dänisches.
2. Britisches.
3. Vereinigte Staaten.
4. Mexiko.
- B. Mittelamerika.
- C. Südamerika.
- Afrika } mit vielen
- Asien } Gruppierungen.
- Europa }

Neue Einteilung:

- I. Allgemeine Erdkunde.
11. Die Erde als Himmelskörper.
111. Der Mond.
112. Landkarten und Projektionen.
12. Die Erde als physischer Himmelskörper.
121. Wechselbeziehungen zwischen Land und Meer.
122. Das Meer.
123. Das Land.
124. Die Gewässer des Landes.
125. Die Lufthülle.
13. Erzeugnisse der Erde.
14. Die Erde als Wohnsitz der Menschen.
2. Länderkunde.
21. Australien.
210. Übersicht.
211. Festland mit Tasmania.
212. Inseln der Papúa.
213. Inseln der Malayan.
22. Amerika.
221. Nordamerika.
2211. Dänisches.
2212. Britisches.
2213. Vereinigte Staaten.
2214. Mexiko.
222. Mittelamerika.
223. Südamerika.
23. Afrika } mit weiteren
24. Asien } Dezimalen.
25. Europa }

A. Ruthardt. [1468]

## Patentinhalt in Depeschenstil.

### Farbentechnik.

**Anilinschwarzfärben.** Die mit einer Anilinsalzlösung imprägnierten Fasern werden der Wirkung von Ozon unterworfen. (Kl. 22 b, 259 823.)

**Bleiweißherstellung** durch Behandlung neutralen Bleikarbonats bei Gegenwart von Bleiazetatlösung mit gekörntem oder fein verteiltem metallischen Blei unter Luftzutritt. (Kl. 22 f, Nr. 265 910.)

**Ausgiebigkeit wasserlöslicher vegetabilischer Farbstoffe** wird erhöht durch Behandlung ihrer Lösungen mit Zinkstaub als Reduktionsmittel, dem geringe Mengen eines Tonerdesalzes zugesetzt sind. (Kl. 22 e, Nr. 261 558.) [1853]

### Legierungen.

**Zur Wasserstofferzeugung** aus Wasser dienende Legierung aus Aluminium, Zink, Quecksilber und Zinn. (Kl. 40 b, Nr. 259 530.)

**Wolframmetallherstellung** aus seinen Verbindungen durch Reduktion mittels Wasserstoffs unter stark erhöhtem Druck. (Kl. 40 a, Nr. 262 002.)

**Harte Aluminiumlegierung** aus 84% Aluminium, 11% Blei und 5% Glas. (Kl. 40 b, Nr. 265 924.) [1854]

### Präparate.

**Bariumoxyddarstellung** durch Glühen von Bariumkarbonat, wobei die Kohlensäure der Heizgase durch Anwendung gasdichten Gefäßmaterials vom Brennpunkt abgehalten wird. (Kl. 12 m, Nr. 259 997.)

**Wasserstoffsuperoxydlösungen** werden durch Zusatz einer geringen Menge Seife haltbar gemacht. (Kl. 12 i, Nr. 263 650.)

**Feste, nicht hygroskopische Kaliseifen** durch Zusatz geringer Mengen wasserunlöslicher, unverseifbarer, flüssiger oder halbflüssiger Stoffe, insbesondere Kohlenwasserstoffe während oder nach der Verseifung. (Kl. 23 e Nr. 262 591.) [1855]

### Kolloide Metalle.

**Darstellung kolloidaler Metalle** durch elektrische Zerstäubung in einem Kohlenwasserstoff oder sonstigem kautschuklösenden Mittel unter Zusatz von Kautschuk oder einer kautschukartigen Masse. (Kl. 12 n, Nr. 260 470.)

**Silber in kolloider und beständiger Form** enthaltende Präparate werden durch Reduktion von Silber mit Ameisensäure bei Gegenwart von Spaltungs- und Abbauprodukten des Glutins in organisch saurer Lösung und Eindampfen der Lösung erhalten. (Kl. 12 u, Nr. 260 849.) [1856]

### Gerberei.

**Gerbmittel** aus den bei der Mineralölraffination mittels Schwefelsäure erhaltenen, von freier Schwefelsäure befreiten Säureharzen. (Kl. 28 a, Nr. 262 333.)

**Gerbmittel.** Die durch Umsetzung einer Lösung von Eisenchlorid mit Magnesiumkarbonat hergestellte, Chlormagnesium enthaltende Eisenoxychloridlösung, der gegebenenfalls Aluminiumchloridlösung zugesetzt wird, findet als Ledergerbmittel Verwendung. (Kl. 28 a, Nr. 265 914.)

**Gerben tierischer Häute** durch Behandlung mit Lösungen der aus Kresolsulfosäuren oder deren Salzen erhaltenen Kondensationsprodukte. (Kl. 28 a, Nr. 266 139.) [1857]

## NOTIZEN.

**Der Ocker,** eine der meistbenutzten Erdfarben, besteht im wesentlichen aus Sand mit Eisenoxyd, also einer Mischung mit den physikalischen Eigenschaften des Lehms. (Die Auffassung des Ockers als eisenhaltigen Lehms ist also nur beschränkt richtig.) Untersuchungen der verschiedenen Schichten einer Ockergrube zeigten beim tieferen Eindringen in die Erde steigenden Eisenoxydgehalt, während weitere Schichten auch Phosphate tierischen Ursprungs enthielten. Der eigentliche Ocker wies einen beträchtlichen Eisenoxydgehalt und vollkommene Homogenität auf. Von den vorkommenden Färbungen beruht die gelbe wesentlich auf einem Gehalt an Eisenoxydhydrat, die rote auf vorhandenem wasserfreien Eisenoxyd und die braune auf Manganoxydbeimengungen. Der rote Handelsocker wird durch



Brennen des gelben erhalten. Im Handel existieren etwa 20 bis 25 Ockersorten\*). ng. [1734]

Das Radium der Steinkohle\*\*). Zur Gewinnung von Radium aus Steinkohle haben Lloyd und Cunningham ein Verfahren ausgearbeitet. Nachdem die Kohle zuerst mit Fluß- und Salzsäure behandelt worden ist, schmilzt man den unlöslichen Aschenrest mit Kaliumbisulfat und gewinnt so eine Flüssigkeit, in der sich alles Radium der Kohle vorfindet. Der Radiumgehalt schwankt zwischen 1 und 15 g bei einem Durchschnittswert von 2,15 g auf 1 000 000 t Asche, was 0,166 g auf 1 000 000 t Kohle ergibt. Dieser geringe Radiumgehalt übertrifft doch noch den der Sedimentgesteine, und es geht hieraus hervor, daß die die Steinkohle zusammensetzenden Pflanzen nicht unerhebliche Mengen von Radium enthielten. Nach der *Revue Scientifique* sollen die Resultate der amerikanischen Gelehrten mit den noch unveröffentlichten Versuchen übereinstimmen, die Moureu und Lepape in Frankreich mit europäischen Steinkohlen gemacht haben. H.—O. [1750]

Sind die Protozoen unsterblich?\*\*\*) Weismann stellte als erster die Behauptung auf, daß die Protozoen unsterblich seien, weil das Plasma jeder Zelle nach der Teilung in den Tochterzellen restlos weiterlebt. Der Tod sei als keine Notwendigkeit im Entwicklungsgang der Protozoen, wenn diese auch in Wirklichkeit infolge ungünstiger Einflüsse zu Millionen stürben.

Die Behauptung Weismanns wurde von Maupas angezweifelt, der die Ansicht vertrat, daß das Protoplasma der Protozoen, wenn es nicht zeitweise eine Verjüngung durch Verschmelzung mit einer anderen Zelle erfahre, allmählich an Altersschwäche zugrunde gehen müsse. Maupas züchtete Exemplare von *Stylonychia pustulata*, *St. mytilus* und *Leucophrys* in Nährflüssigkeit und isolierte jedesmal die durch Teilung neuentstandene Zelle von allen übrigen, so daß jede Konjugation ausgeschlossen war. Er erhielt auf diese Weise zahlreiche Generationen von Zellen, beobachtete aber, daß in der 200. oder 220. Generation die Teilungsfähigkeit nachließ und das Protozoon an Altersschwäche starb.

Diese Versuche sind neuerdings von Woodruff wiederholt worden, und zwar mit ganz anderem Ergebnis. Er arbeitete mit der Wimperinfusorie *Paramecium aurelia*, die sich unter natürlichen Bedingungen längere Zeit durch Vierteilung vermehrt, um dann gelegentlich Verschmelzung zweier Zellen herbeizuführen. Bei Ausschluß jeder Konjugation brachte es Woodruff nun im Laufe von 5½ Jahren auf 3340 Generationen. Durchschnittlich erfolgten in je 48 Stunden drei Teilungen. Die Teilungsgeschwindigkeit war Schwankungen unterworfen, doch wurden nie Perioden besonderer Schwäche beobachtet, und die jüngste Generation war noch ebenso kräftig wie die Stammmutter. Nach diesem Resultat glaubt sich Woodruff zu der Annahme berechtigt, daß das Protoplasma einer einzigen Zelle unter günstigen äußeren Umständen ohne Hilfe von Konjugation imstande ist, sich unbegrenzt fortzupflanzen, und daß Altern und Befruchtungsbedürfnis nicht Grundeigenschaften der lebenden Substanz sind. H.—O. [1752]

\*) M. Sirot u. G. Joret, *Bullet. de la soc. d'encourag.* 119, 1913.

\*\* *La Nature*, Nr. 2120, 10. Januar 1914.

\*\*\*) *Mikrokosmos*, 7. Jahrg., Heft 6.

## SPRECHSAAL.

Redaktionelle Mitteilung. Zu dem Aufsatz: Etwas über die Ausnutzungsfähigkeit von Kohle zu Kraftzwecken\*) bemerkt der Verfasser auf Anregung von Ing. A. Gröger das Folgende:

„Unter Berücksichtigung des Wärmeverbrauches für den Destillationsprozeß bekommt die Gegenüberstellung folgendes Bild: Mit der im Artikel erwähnten Kohle von 7423 Kal. Heizwert ist bei größeren Dampfkesselanlagen im Dauerbetriebe schon heute ein Nutzeffekt von 70% möglich, dementsprechend sind von 1 kg dieser Kohle etwa 5196 Kal. nutzbringend zu verwerten. Da ferner zur Erzeugung von 1 PS bei großen Maschinen eine Wärmemenge von etwa 300 WE. erforderlich ist, so sind demnach mit einem Kilogramm der vorliegenden Kohle schon 1,73 PS zu erzeugen, bzw. mit 100 kg 173 PS.

Stellt man dieser Ziffer die möglichen Ergebnisse bei Verwertung der Destillationsprodukte gegenüber, so ergibt sich folgendes: Angenommen, es werden die 65,66 kg (laut Tabelle!) abzüglich 12 kg für den Destillationsprozeß gleich 53,66 kg Koks unter einem Dampfkessel mit einem Nutzeffekt von 85% verfeuert, so werden bei einem Heizwert von 7019 Kal. etwa 5966 Kal. nutzbringend zu verbrennen, entsprechend einer Krafterzeugung von rund 2 PS pro 1 kg Koks oder im vorliegenden Fall zusammen 107,3 PS. Die 7,51 kg Teer haben einen Durchschnittsheizwert von 8850 Kal., hiermit können bei einem Nutzeffekt von ebenfalls 85% pro kg 7523 Kal. verwertet werden, entsprechend einer Krafterzeugung von 2,5 PS. pro kg oder von 18,85 PS. auf die gesamte zur Verfügung stehende Menge. Mit den 17,09 kg (ca. 30 cbm) Gas von 11111 Kal. Heizwert pro kg ist bei Anwendung der flammenlosen Oberflächenverbrennung ein Nutzeffekt von etwa 92% gut zu erreichen, so daß pro 1 kg Gas 10111 Kal. nutzbringend zu verwerten sind. Hiermit können, wie oben, 3,37 PS und demnach mit dem zur Verfügung stehenden Gesamtquantum 57,6 PS erzeugt werden. Die Gesamtkrafterzeugung bei Verwertung der Destillationsprodukte beträgt mithin rund 184 PS, also 6,4% mehr als nach der jetzt üblichen Verbrennungsweise, wenn Dampfkraft in Frage kommt.

Bei Verwertung der Wärmemengen in Gas- und Verbrennungskraftmaschinen ergibt sich folgende Rechnung: Angenommen, es wird die Wärme der zur Verfügung stehenden Koksmenge in Gas von geringem Heizwert umgesetzt und diese in Gasmaschinen verwertet, so kann man im günstigsten Falle mit einem Koksverbrauch von 0,6 kg pro PS rechnen. Im vorliegenden Falle wären also mit den 53,66 kg Koks 39,4 PS zu erzeugen. Aus den 7,51 kg Teer sind mit Hilfe weiterer Aufbereitung etwa 2,4 kg eines zum Dieselmotorbetrieb geeigneten Öles herzustellen. Bei einem Verbrauch von 0,195 kg pro PS und Stunde ist somit mit dem gegebenen Quantum die Erzeugung von 12,3 PS möglich. Die vorliegende Gasmenge von 17,09 kg entspricht einer Kubikmetermenge von etwa 30. Im günstigsten Falle sind zur Erzeugung von 1 PS 0,7 cbm Gas erforderlich, mithin sind hier im besten Falle 42,9 PS zu erzeugen. Die Gesamtkraftmenge beträgt somit 144,6 PS. Aber selbst, wenn es später vielleicht möglich wird, den Verbrauch an Öl bei Diesel-

\*) Vgl. *Prometheus* XXV. Jahrg., S. 167 [1259] (1913).



maschinen auf 0,185 kg zu beschränken sowie den Gasverbrauch pro PS und Stunde auf 0,5 cbm zu verringern, ergibt sich gegenüber Dampftrieb immer noch eine Minderleistung. In diesem Falle würden mit Gas- und Verbrennungskraftmaschinen 162,4 PS zu erzeugen sein, gegen 184 PS beim Dampftrieb. Die Mehrleistung der Dampfkraft beträgt somit rund 13,3%." Obering. Winkelmann. [1591]

**Riffelbildung.** In die Genugtuung, durch die Entgegnung und die Beobachtungen des Herrn Dr. Karl Heydenreich in Nr. 1264 des „Prometheus“ eine so klare, wenn auch anders verstandene und nicht gewollte Bestätigung für die Ursache der Riffeln an Eisenbahnschienen erhalten zu haben, mischt sich ein leises Bedauern, daß ich meinen Aufsatz in Nr. 1252, der für den aufmerksamen und folgernden Leser alles zur Erklärung Notwendige enthielt, erweitern muß, denn es handelt sich bei dem Reibungsantrieb augenscheinlich um die gleiche Erscheinung. Zwei glatte Rundscheiben bewegen sich, indem die eine die andere durch Reibung antreibt, und weil Unterbrechung der ungehinderten Laufbewegung eintritt (Schlüpfung), sind die Scheiben entweder schlecht zentriert, unrund oder uneben. Das hat zur Wirkung, daß an gewissen Stellen die Umfänge nicht fassen, bis ein anderer vorragender Punkt den Antrieb wieder herstellt. In diesem Augenblick müssen beide Räder einen Stoß auf die Achse empfangen, die, jede für sich, auszuweichen sucht und infolge des Lagerpielraumes oder der Federung der durchgebogenen Welle wieder zurückschnellt, was, wie man leicht einsieht, mehrmals geschehen kann, womit wir eine Schwingungsbewegung genau wie bei Rad und Schiene der Bahn haben, nur daß das federnde Rad (die Radwelle) durch die schwingende Schiene ersetzt wird. Die Möglichkeit der Welleninterferenz für den Fall, daß beide Achsen schwingen, wollen wir unbeachtet lassen. Damit ergeben sich ohne weitere Beschwerde im Nachdenken die Merkzeichen der periodisch erfolgenden Stöße auf dem anderen Rade des Antriebes, was wiederum der Riffelerscheinung an Schienen entspricht. Die Natur schien den Beobachter schon selbst mit gütigem Finger auf diese Tatsache aufmerksam machen zu wollen, als sie den schwingenden Zustand mit einem laut vernehmbaren Ton begleitete, der einen genauen Schluß auf die Schwingungszahl bzw. die ausgeteilten Stöße gestatten muß, falls die Hörbarkeitsgrenze erreicht wird; und wenn das Gerassel der Eisenbahnwagen es zuließe, sollte auch der Ton der schwingenden Schiene zu hören sein. In ausgedehntem Maße wird von dieser Schwingungsaufzeichnung in der Physik Gebrauch gemacht, wo man die schwingende und die Sinuslinie aufzeichnende Stimmgabel, die über einer rotierenden Walze schwingt, nur um 90° zu drehen hätte, um die gleiche Vorrichtung und die gleichen Merkmale zu erhalten; für den sichtbaren Erfolg wäre es gleichgültig, welcher von beiden Teilen sich bewegt. Daß Bedeckungen des Radumfanges mit Fett, Harz usw. den Ablauf der Erscheinung ändern, bedarf wohl keiner weiteren Ausführung, da hierdurch der wirksame Stoß gemildert oder verhindert werden kann. Um deutlich zu sein: Was die vorragenden Stellen der Radkränze, die den Stoß ermöglichen, für den Antrieb sind, das sind in besonderer Weise die Schienenverbindungen bei der Bahn. Im Grunde ist der Vorgang bei Glas einerseits, feuchtem Lappen und Finger andererseits derselbe. Der über Glas gleitende Finger (Kork an Glas) vereinigt sich mit dem geeignet behandelten Glas in einer so innigen Adhäsion, daß der

gleitende und bald haftende Finger die Scheibe mitzunehmen strebt, was natürlich nur bis zu einer durch die Glaselastizität bestimmten Grenze geht: der Finger reißt ab und kommt sofort in dieselbe Krisis. Hier ist offenbar die Schwingungerscheinung nicht so rein, da jedes Losreißen neue Schwingungen vor Ausklingen der früheren bewirkt. Würde während der Fingergleitung ein Rädchen genügend schnell über die zubereitete Glasfläche rollen, so würden auch die sichtbaren Riffeln zutage treten; bei der Bahn bedarf es wegen der Schienenhärte immer auf denselben Ort ausgeteilter Stöße. Alle angeführten Größen wie Raddruck, Reibungskoeffizient bzw. Oberflächenbeschaffenheit und Härteverhältnis, Geschwindigkeitsdifferenz sind von nebensächlicher oder gar wesensloser Bedeutung für die Schienenriffeln. Weshalb auch eine Erscheinung mit allem überflüssigen Rüstzeug der Physik beladen, wenn eine reine, einfache Erklärung genügt, die in ihrer Eindeutigkeit nicht zu dem Vorwurf der Einseitigkeit berechtigt; wo jeder Zusatz wissenschaftlicher Aufputz wäre, der freilich oft genug die Schmachhaftigkeit erst bedingt?

Die von dem Herrn Einwender vermutete Torsion der Achsen ist augenscheinlich ganz ohne Belang. Hier können sich meine Beobachtungen auf den Betrieb der elektrischen Vollbahn Ohlsdorf—Blankenese stützen, die ich seit mehreren Jahren Tag für Tag von Hamburg aus und zurück benutze. Diese ist es auch gewesen, die meine Begründungen zum großen Teile mitbestimmt hat. Wenn die Torsion, wie Dr. H. will, die Riffelerscheinung bedingt, dann sollten die Unebenheiten am Anfahrort besonders stark sich aufdrängen, und gerade dort machen sie sich nicht bemerkbar. Dagegen finden sie sich erschreckend zahlreich und ausgeprägt an der Einlaufstrecke vor der Station (Beispiel: Bahnhof Hamburg—Holstenstraße), wo der Motor bereits abgestellt ist, was sich leicht aus dem großen Geschwindigkeitsunterschied beim Ein- und Auslaufen, wovon die Stoßheftigkeit abhängt, herleiten läßt; und es kann ferner vorkommen, daß die eine Schiene bis zu Ende die Riffelung zeigt, die folgende aber keine Spur davon, was gleichfalls gegen die vorgebrachte Begründung spricht. Das Ausbleiben der Riffeln bei Staatsbahnen mit ihrem gemischten Verkehr ist auch bereits in meinem ersten Aufsatz beleuchtet worden. Um mich der Gründlichkeit halber zu wiederholen: Zur Entstehung der durch Schienenstoß verursachten Riffeln ist es nötig, daß die Schiene in einer bestimmten durch den Stoß, den Ort und die Größe der Belastung bedingten Form schwingt. Das kann aber nur bei Wagen von gleichem Radabstand, gleichem Gewicht und ziemlich gleichbleibender Geschwindigkeit der Fall sein, und diese Bedingung ist bei der Staatsbahn, die Verkehr mit Wagen aller möglichen Arten und Geschwindigkeiten hat, nicht erfüllt. Auf die Schiene muß jede Wirkung, die keinen genau festgelegten Angriffsort hat, in ihrer Verteilung über die Strecke sich aufheben oder verwischen, deshalb ist ebenfalls die Torsion, falls sie überhaupt von Bedeutung wäre, zu vernachlässigen. Eine Lokomotive mit lauter gleichartigen Wagen bespannt, hätte auf die Dauer so sicher wie Straßenbahn und elektrische Vollbahn mit ihrem gleichgebauten Wagenpark die Riffeln im Gefolge. Im übrigen ziehen die Dampflokomotiven mit viel gleichmäßiger Beschleunigung an als elektrisch angetriebene Wagen, bei deren Anfahren man oft genug die Empfindung hat, als wenn dem Zuge ein Riesenfußtritt versetzt würde. Dr. Karl Wolf. [1693]



# BEIBLATT ZUM PROMETHEUS

ILLUSTRIERTE WOCHENSCHRIFT ÜBER DIE FORTSCHRITTE  
IN GEWERBE, INDUSTRIE UND WISSENSCHAFT

Berichte über wissenschaftliche und technische Tagesereignisse unter verantwortlicher Leitung der Verlagsbuchhandlung. Zuschriften für  
und über den Inhalt dieser Ergänzungsbeigabe des Prometheus sind zu richten an den Verlag von  
Otto Spamer, Leipzig, Täubchenweg 26

Nr. 1276

Jahrgang XXV. 28

11. IV. 1914

## Wissenschaftliche Mitteilungen.

### Physik.

**Das Vibrationselektrometer.** Bei zufälligem Eintritt von Wechselströmen in eine Gleichstromanordnung wird oft genug ein Vibrieren des Zeigers der stromzeigenden Meßinstrumente um die Nullage beobachtet. Dieses Vibrieren wird nach Greinacher als überaus empfindliches Kennzeichen zum Nachweis sehr schwacher Wechselströme benutzt. Die an und für sich schon recht empfindliche Konstruktion des normalen Wulfschen Fadenelektrometers läßt sich gut als Vibrationselektrometer verwenden. Der bei Gleichstrom nach einer Seite abgelenkte Faden erscheint bei Wechselstrom verbreitert. Diese Verbreiterung, verursacht durch das schnelle Schwingen des Fadens um seine Nullage, ist sehr leicht zu beobachten und hängt im wesentlichen von der angelegten Spannung ab. Da nun die Wechselstromspannung mit Hilfe eines Transformators, z. B. eines Induktors, fast beliebig gesteigert werden kann, ist eine Empfindlichkeitssteigerung des Elektrometers für Wechselstrom in weiten Grenzen möglich. So gelingt es leicht durch Einschalten eines Vibrationselektrometers zwischen Antenne und Erdung einer Empfangsstation der drahtlosen Telegraphie, das durch die vom Sender ausgesandten elektrischen Schwingungen erzeugte elektrische Wechselfeld nachzuweisen. Damit wird eine neue, überaus empfindliche Methode zur Aufnahme der mittels elektrischer Schwingungen übertragenen Zeichen gewährleistet. Ing. Schwarzenstein. [1757]

**Elektrische Leitfähigkeit von magnetisiertem Graphit** Im Verlaufe von Untersuchungen über die magnetischen Eigenschaften einer größeren Reihe von Stoffen fand Morris Owen\*), daß Graphit in hohem Maße magnetisierbar ist. Die elektrische Leitfähigkeit von magnetisiertem Graphit wurde darauf von G. E. Roberts untersucht, der mit gewöhnlichen Bleistiften und Graphitstäben verschiedener Herkunft arbeitete und dabei fand, daß sich der elektrische Widerstand des Graphits sehr bedeutend, in manchen Fällen um mehrere Hundert Prozent steigern läßt, wenn der Graphit magnetisiert wird, derart, daß die Kraftlinien mit den Spaltflächen einen rechten Winkel bilden. Bst. [1702]

**Metallmikroskopie im polarisierten Lichte.** Die mikroskopischen Untersuchungen müssen, da die Metalle undurchsichtig sind, im senkrecht auffallenden,

reflektierten Lichte erfolgen, wobei man lediglich die im Dünnschliff erkennbar gemachten Formen der im untersuchten Metall enthaltenen Gefügebestandteile erkennen kann und daraus Schlüsse auf die Natur dieser Gefügebestandteile ziehen muß. Bei der Beobachtung im polarisierten Lichte aber — J. Königsberger hat schon 1901 ein Verfahren zur Untersuchung undurchsichtiger Körper im polarisierten Lichte angegeben — ergibt die Beobachtung direkt Aufschluß über die Natur der Gefügebestandteile. Die regulär kristallisierenden und die amorphen Stoffe sind bekanntlich isotrop, alle anderen aber anisotrop, und von diesen anisotropen Stoffen wird das Licht in zwei zueinander senkrecht stehende Komponenten zerlegt. Mit Hilfe des von Königsberger angegebenen Verfahrens werden nun die Unterschiede in der Intensität dieser beiden, von der Fläche des zu untersuchenden Metaldünnschliffes reflektierten Lichtkomponenten sichtbar gemacht und zur Messung der optischen Eigenschaften des reflektierenden Stoffes, Gefügebestandteil des zu untersuchenden Metalles, benutzt. Dabei werden die zu untersuchenden Metaldünnschliffe nicht geätzt, wie das sonst bei der mikroskopischen Untersuchung von Metallen geschieht, sondern sie werden sehr fein poliert. Naturgemäß ergeben sich Vorteile bei der Beobachtung im polarisierten Lichte nur, wenn der Dünnschliff anisotrope Gefügebestandteile enthält, in der Hauptsache wäre also das Königsbergersche Verfahren auf die Untersuchung von anisotropen Metallen wie Zinn, Zink, Wismut, Kadmium, Antimon und Platinmetalle beschränkt. Dr. Ing. Hanemann und Dr. Endell, die das Verfahren eingehend untersucht haben\*), glauben aber, es der Metallographie allgemein dienstbar machen zu können, da eine Reihe metallischer Verbindungen, wie Eisenkarbid, Eisensulfid, Eisenphosphid, Eisensilizid anisotrop sind, so daß ihre und wahrscheinlich weiterer wichtiger Metallgefügebestandteile optische Natur mit Hilfe des Verfahrens festgestellt und bei metallographischen Untersuchungen benutzt werden kann.

Bst. [1804]

**Das interkristallinische Bindemittel der Metalle\*\*).** Dr. Rosenhain und Ewen haben die Theorie aufgestellt, daß die Kristalle der Metalle durch überaus feine Lagen eines amorphen Bindemittels zusammengehalten werden, das chemisch identisch mit den

\*) Nach *Canadian Engineer*.

\*) *Stahl und Eisen*, 2./10. 1913, S. 1644.

\*\*\*) *Knowledge*, Nr. 546, Januar 1914.



Metallen ist, sich aber in einem ganz anderen physikalischen Zustande befindet. Die Erhärtungskurve einer solchen amorphen Masse müßte kontinuierlich sein, während die Kurve der kristallinischen Materie bei einer bestimmten Temperatur am Erhärtungspunkt eine Diskontinuität aufweist. Die beiden Kurven müßten sich an einem Punkte schneiden, der der Temperatur entspräche, bei der die amorphe und die kristallinische Masse gleiche Festigkeit zeigen. In dem Falle nun, daß dieser Schnittpunkt und der Kristallisationspunkt eines Metalles weit auseinander liegen, muß bei einer Temperatur wenig unter dem Kristallisationspunkt die amorphe Masse erheblich weicher sein als die kristallinische. Brüche würden dann nur in der interkristallinischen Masse, ohne jede Zerstörung der Kristalle selbst erfolgen. Diese theoretische Annahme wurde durch den Versuch bestätigt. Stangen von Blei, Zinn, Aluminium und Wismut von möglichst hoher Reinheit wurden senkrecht aufgehängt und eine Stunde lang auf  $50^{\circ}\text{C}$  unter dem Schmelzpunkt erwärmt. Darauf wurden an ihrem unteren Ende Gewichte (72 Pfund pro Quadrat Zoll) aufgehängt. Die Temperatur wurde nun so lange erhöht, bis der Bruch erfolgte. Wie nach der Theorie zu erwarten war, wies die Bruchstelle keinerlei Verzerrungen oder Zerstörungen der Kristalle auf.

Die Theorie eines amorphen Bindemittels gibt die beste Erklärung für die Tatsache, daß Metalle nahe am Schmelzpunkt weich und brüchig werden.

H.—O. [1741]

### Chemie.

Die  $\gamma$ gewichtsanalytische Bestimmung des Calciums als Calciumoxalat führt Dr. S. Goy\*) in der Weise aus, daß er das Calcium aus der heißen Lösung als Oxalat fällt, im Goochtiiegel abfiltriert, mit heißem Wasser auswäscht, bei  $100\text{--}105^{\circ}\text{C}$  trocknet und als  $\text{Ca}(\text{COO})_2 + \text{H}_2\text{O}$  wägt. Die Fällung in der Hitze ist notwendig, weil man sonst ein wasserreicheres Salz erhält; würde man den Niederschlag im Papierfilter statt in dem mit Asbest beschickten Goochtiiegel trocknen, so würde er Kristallwasser verlieren. Die Methode liefert gute Resultate.

R. K. [1728]

Für Flammenreaktionen auf Alkali- und Erdalkalimetalle usw. werden neuerdings an Stelle des teureren Platindrahtes Quarzglasstäbchen und Magnesiaspatel empfohlen. L. Kopa\*\*) macht darauf aufmerksam, daß sich zu diesem Zwecke auch Graphitstäbchen eignen, die man gewöhnlichen Bleistiften nach Eintauchen in warmes Wasser entnehmen kann. Sie schmelzen nicht in der Bunsenflamme, färben diese nicht und springen auch nicht beim raschen Abkühlen mit kaltem Wasser. Man bringt das zu untersuchende Salz auf das befeuchtete Ende des Stäbchens, welches man nach Gebrauch entweder abbrechen oder gut abschaben muß, um das Stäbchen von neuem zu verwenden.

R. K. [1722]

### Photochemie.

Photographische Sensibilisierung durch Chlorophyll und Blutfarbstoffe. Der pflanzliche Farbstoff, das Chlorophyll, das, gleichwie die Blutfarbstoffe,

mehrere Absorptionsstreifen im sichtbaren Spektrum besitzt, ist als photographischer Sensibilisator für Bromsilberkolloidum und in wässriger alkalischer Lösung für Bromsilbergelatine beschrieben und als einer der stärksten photobiologischen Sensibilisatoren erkannt worden. Die verschiedenen Absorptionsstreifen des Chlorophylls treten als ebensovielfache Sensibilisierungsmaxima bei photographischen Bromsilberplatten auf, und diese Erscheinung bekundet deutlich den Zusammenhang zwischen Lichtabsorption und optischer Sensibilisierung. Die photochemische Sensibilisierungswirkung der Blutfarbstoffe wurde in der letzten Zeit einer genauen spektralen Untersuchung von E. Eder\*) unterzogen.

Aus seinen Versuchen geht die photosensibilisierende Wirkung des Hämatoporphyrins auf photographische Bromsilber- und Chlorsilbergelatineplatten unzweifelhaft hervor und ist die Gültigkeit der Sensibilisierungsregel über den Zusammenhang von Absorption und Sensibilisierung, samt der gewöhnlich eintretenden kleinen Verschiebung der Sensibilisierungsmaxima gegen die rote Seite des Spektrums für diesen neuen Sensibilisator animalischen Ursprungs erwiesen. Bei Oxyhämoglobin und Hämit konnte keinerlei sensibilisierende Wirkung nachgewiesen werden.

[1622]

Über eine neuartige, durch die Wasserstofflampe hervorgerufene Lumineszenz an Erdalkali — besonders Kalziumpräparaten, welche Wismut oder Mangan enthalten, sowie über den Nachweis von Spuren der letzteren. Julius Donau fielen nach wiederholter Berührung der Wasserstofflampe mit Kreide Leuchterscheinungen an dieser auf. Die Farbe der Lumineszenz ist bläulichgrün. Bei Anwendung von Kalkspat an Stelle der Kreide leuchtet das Präparat gelblich. Da Donau die Ursache der Lumineszenz zunächst einer Verunreinigung des Wasserstoffs zuschrieb, wiederholte er die Versuche mit sorgfältig (auch durch flüssige Luft) gereinigtem und nach verschiedenen Methoden hergestelltem Wasserstoff. Aber das Aufleuchten blieb nicht aus. Nun lag die Vermutung nahe, daß Verunreinigungen des Kalkes Ursache der Leuchterscheinung seien. Und wirklich gelang es durch Anwendung möglichst reiner Präparate die Lumineszenz fast ganz zum Verschwinden zu bringen. Als man einer an sich nur schwach lumineszierenden Kalziumverbindung und zwar Kalziumkarbonat, -sulfat, -nitrat oder -fluorid eine Spur eines Wismutsalzes, z. B. Wismutnitrat beisetzte, trat eine prachtvolle, zyanblaue Lumineszenz auf, die selbst nach kräftigem Ausglühen der Probe beliebig oft und in anscheinend unveränderlicher Stärke bei jedesmaligem Bestreichen mit der Wasserstofflampe hervorgebracht werden konnte. Als an Stelle des Wismutsalzes dem Kalkpräparat Spuren eines Mangansalzes hinzugefügt wurden, war die Farbe der Lumineszenz sattgelb. Diese Lumineszenz kann zum Nachweis von Wismut und Mangan benutzt werden. Die Empfindlichkeit der Reaktion ist hervorragend. Bei Anwendung einer mit Salpetersäure angesäuerten Wismutnitratlösung von ungefähr  $0,0001\%$  Wismutgehalt konnte das Auftreten der blauen Lumineszenz noch sicher beobachtet werden. Die sattgelbe Lumineszenz des Mangan war noch bei Anwendung

\*) Chemiker-Zeitung 1913, Nr. 131.

\*\*) Chemiker-Zeitung 1913, Nr. 147.

\*) Sitzungsberichte der kaiserlichen Akademie der Wissenschaften B. CXII. H. I. 1913.



von Lösungen von ungefähr 0,001% Mangengehalt sichtbar\*).

[1623]

### Astronomie und Meteorologie.

Die Schwankungen der Gletscher der Erde im Jahre 1912. Wie der soeben von Ch. Rabot und P.-L. Mercanton erstattete XVIII. Jahresbericht der Internationalen Gletscherkommission\*\*) erkennen läßt, sind in den meisten Gletschergebieten der Erde die Gletscher noch immer in einer deutlichen Rückzugsbewegung begriffen. Was die einzelnen Länder betrifft, so machte sich allerdings bei den Gletschern der Schweiz die schon im Jahre 1910 beobachtete Neigung zum Vorrücken von neuem geltend. Von 52 überwachten Gletschern zeigten zwei eine sichere, 21 eine wahrscheinliche oder zweifelhafte Zunahme, während zwei stationär blieben und 27 sich im Rückgang befanden. Ein sicher nachgewiesenes Vorrücken zeigten die beiden Zungen des Firnälpeglletschers im Kanton Obwalden, während der Eigergletscher, der im Jahre 1911 um 27 m vorgerückt war, diesmal stationär blieb. In den Ostalpen dagegen war trotz der naßkalten Witterung des Sommers die überwiegende Mehrzahl der kontrollierten Gletscher, 28 von insgesamt 34, in deutlichem Rückgange, drei weitere zeigten keine Veränderung ihres Standes, und nur bei drei kleinen Fernern der Öztaler Gruppe war ein Vorrücken um Beträge von 3,5 bis 16 m zu beobachten. Auch in den italienischen und französischen Alpen war die Rückzugsbewegung vorherrschend. Dagegen zeigen die Gletscher der Pyrenäen seit einigen Jahren eine deutliche Neigung zum Vorrücken. Ebenso scheint bei den Gletschern des nördlichen Schwedens die Periode des Wachstums noch immer anzuhalten. Andererseits ergaben die Messungen an den norwegischen Gletschern in 65 Fällen einen Rückgang und nur siebenmal einen Vorstoß der Gletscherzungen.

Was die Gletscher Nordamerikas betrifft, so zeigen die in den Felsengebirgen gelegenen Eisströme ebenfalls ein deutliches Zurückweichen. So konnte man an zwei Gletschern des Mt. Rainier in Oregon seit den 80er Jahren eine Abnahme um 300 bzw. 600 m feststellen. Ein eigenartiges Bild bieten die Gletscher Alaskas. Während die Mehrzahl von ihnen in einem kräftigen Vormarsch begriffen ist, befinden sich einige wenige in einem starken Rückgange. Unter diesen zeigte der Grand Pacific Glacier innerhalb der letzten 33 Jahre den beispiellos dastehenden Längenverlust von 25 km! Interessant ist endlich die Feststellung, daß auch die Gletscher Grönlands an der allgemeinen Rückzugsbewegung teilzunehmen scheinen. v. J. [1714]

Die Erdenringe. Guido Lamprecht stellt die Theorie auf, daß das Tierkreislicht ein elektrisch geladener Erdring sei, dem der Mond seine Störungen aufzwingt. Im Gegensatz zu der herrschenden Meteorologie, die annimmt, daß alle Wettervorgänge ihre Ursache in der Atmosphäre haben, glaubt Lamprecht, daß die Elektrizität des Erdenringes auf die Lufthülle einwirkt und daß die größten Katastrophen dort stattfinden, wo die Kraftflächen der Luftelektrizität am dichtesten beieinander liegen. Der Wetterwechsel

\*) Julius Donau, Monatshefte für Chemie. B. XXXIV, H. VI, S. 949. 1913.

\*\*) Zeitschrift für Gletscherkunde, Bd. VIII, S. 42 bis 62. — Vgl. auch Prometheus XXIV. Jahrg., S. 240.

wird hauptsächlich durch Störungen der Mondbewegung bedingt, die Perioden von 412 Tagen (nach welcher Zeit die wechselnde Entfernung des Mondes wieder auf dieselben Mondviertel fällt), von 206 Tagen (nach welcher Zeit erstes und letztes Viertel wieder mit Erdnähe zusammenfallen) und von 347 Tagen (nach den Breitenschwingungen des Mondes) aufweisen. Nach diesen Perioden hat Lamprecht die großen Regen vom 14.—16. August 1913 und den Sturm vom 17. Dezember 1913 vorausbestimmt. Er hält es für sicher, daß nach jahrelanger Arbeit vieler Rechner jedes Wetter nach Ort, Zeit und Art ebenso genau vorausberechnet wird, wie jetzt die Sonnen- und Mondfinsternisse.

H.—O. [1775]

### Verschiedenes.

Radium als Dünger. Wie durch den elektrischen Strom werden auch durch die Einwirkung von Radiumsalzen Keimung und Wachstum der Pflanzen sehr günstig beeinflusst, wie durch eine Reihe von Versuchen im Laboratorium als einwandfrei festgestellt gelten darf. Sind aber schon die Bestrebungen der Elektrokultur, obwohl die elektrische Energie zu erschwinglichem Preise zu haben ist, bisher nicht über das Versuchsstadium hinausgekommen, so erscheint es erst recht aussichtslos, das teure Radium der Landwirtschaft gewissermaßen als Dünger, als Erntevermehrer dienstbar zu machen. Und doch glaubt man in England eine Möglichkeit gefunden zu haben. Da bei der Verarbeitung der Pechblende und anderer radiumhaltiger Gesteine das kostbare Material auch bei größter Sorgfalt nicht restlos extrahiert werden kann — 1—2 mg bleiben in jeder Tonne Gestein zurück — und da ferner schon außerordentlich geringe Radiummengen deutlich erkennbare Wirkungen auf das Pflanzenwachstum ausüben, so wäre es nicht ganz unmöglich, daß man die Rückstände der Radiumgewinnung in geeigneter Zerkleinerung mit Nutzen ähnlich wie Dünger verwenden könnte. Ein Versuch im Großen soll\*) in England demnächst gemacht werden, aber das Radium schien schon manches zu versprechen, was es bisher nicht gehalten hat. Die Düngerinteressenten werden vorläufig noch ruhig schlafen können.

Bst. [1801]

Die Ausnutzung einer Flußversickerung ist in der Nähe von Göttingen geplant. Dort entspringt bei Rhumspringe aus einem tiefen Teiche von etwa 20 m Durchmesser die Rhume, ein etwa 43 km langes, bei Northeim in die Leine mündendes, sehr wasserreiches Flübchen. Die Quelle ist eine der stärksten in Europa, denn gleich beim Ausfluß aus dem erwähnten Teiche besitzt das Wasser eine Breite von etwa 6 m und kann mit Kähnen befahren werden. Zur Zeit des Hochwassers tritt die Rhume weit über ihre Ufer und richtet fast alljährlich großen Schaden an. Durch Untersuchungen der geologischen Landesanstalt ist nun mit Hilfe der bekannten Fuchsinfärbung festgestellt worden, daß die Rhumequelle nichts weiter ist, als das Wiederzutagetreten des versickerten Wassers eines anderen Flusses, der auf dem Brockenfelde entspringenden und bei Catlenburg in die Rhume mündenden Oder. Bei der Ortschaft Pöhlde versickert ein großer Teil des Wassers der ebenfalls sehr wasser-

\*) Nach dem Zentralblatt für die Kunst- und Industrie. 1. Februar 1914, S. 48.



reichen Oder, und dieses Wasser ist es, welches als Rhumequelle wieder zutage tritt, die aber durch andere erhebliche unterirdische Zuflüsse noch weiteres Wasser erhält. Man will nun das Wasser der Oder bei Pöhlde, vor der Versickerung, abfangen und es oberirdisch — das Gefälle bis zur Rhumequelle ist sehr groß — nach Rhumspringe leiten, wo in der Nähe der Rhumequelle dann eine große Talsperre erbaut werden soll. Diese würde einmal die Hochwassergefahr im Flußgebiet der Rhume beseitigen, dann aber auch die Schiffbarmachung der Leine von Northeim ab ermöglichen und die Schiffsverkehrsverhältnisse auf der Aller von der Leinemündung bis nach Verden verbessern und würde schließlich auch den Betrieb eines größeren Elektrizitätswerkes gestatten, welches das Unterereichsfeld mit Strom versorgen könnte. Bst. [1824]

**Der Osramkalender 1914.** (Mit zwei Abbildungen.) Eine reizende Reklameneuheit versendet die Auer-Gesellschaft. Es handelt sich um einen Tischkalender nach Art des Soenneckenkalenders. Wie unsere Abbildung zeigt, ist das Gestell des ganzen Kalenders ein einziges aus dünnem Eisenblech hergestelltes Stanzstück. Trotzdem zeigt der Kalender jeden Komfort, den man von einem solchen Kalender billig erwarten kann, und insbesondere die Einrichtung zum Entfernen der erledigten Blätter ist an Zweckmäßigkeit vorbildlich. So wird man bei der tagtäglichen Benutzung des zweckmäßigen Kalenders angenehm an die Osramlampen erinnert, welche man ob ihrer Betriebssicherheit leicht vergißt. [1765]

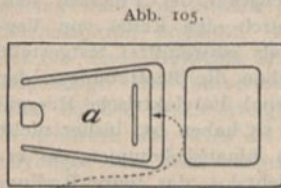


Abb. 105.

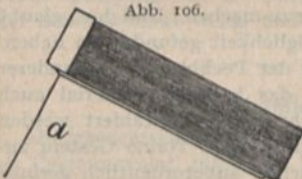


Abb. 106.

Einrichtung der Stütze  
(D. R. G. M. 439538).

Die Zunge a der Stütze ist nach Abb. 106 umzubiegen.

### Kleinigkeiten.

**Bernstein.** Die kgl. Bernsteinwerke in Königsberg beabsichtigen den Verkauf sowohl einzelner Stücke als auch von Sammlungen, die Entstehung, Vorkommen und Verwendung des Bernsteins erkennen lassen, insbesondere solcher Stücke, die tierische und pflanzliche Einschlüsse enthalten. Eine zur Erläuterung der Belegstücke beigefügte „Kurze Geschichte des Bernsteins“ läßt die Entstehung jedes einzelnen Stückes leicht erkennen. tz. [1538]

**Sprungsichere Erhitzungskolben\*).** Schwer schmelzbare Glaskölbchen, die mit einer festhaftenden  $\frac{1}{2}$  mm starken äußeren Kupferschicht bis zu einem Drittel des Kolbenvolumens versehen sind, ermöglichen die saubere Herstellung nicht zu schwer schmelzbarer Legierungen, ohne ein Zerspringen des Gefäßes befürchten zu müssen. J. R. [1581]

\* Hersteller: Robert Mittelbach sen., Göttingen.

**Färbungen kupferhaltiger Gläser\*).** Schwach kupferhaltige Gläser färben sich blau, das bei steigendem Gehalt in grün übergeht, wenn das Glas einen hervortretenden Alkaligehalt aufweist. Bei abnehmender Alkalinität steigt die Grünfärbungsfähigkeit, die durch Zusatz von Tonerde oder Borsäureanhydrid noch erhöht wird. Zur Erzeugung blauer Gläser ist das geeignete Verhältnis der Basen zueinander sehr wichtig, während die Azidität keinen merklichen Einfluß auf den Farbton hat. ng. [1581]

### BÜCHERSCHAU.

**Helmolt's Weltgeschichte.** Zweite, neu bearbeitete und vermehrte Auflage. Unter Mitarbeit von 42 Fachgelehrten herausgegeben von Armin Tille. Mit etwa 1000 Abb. im Text, 400 Farbendrucktafeln, 100 Karten. 10 Bde. in Halbleder geb. je 12,50 M. Leipzig 1913, Verlag Bibliographisches Institut.

Es gibt keinen Beruf und keine Liebhaberei, keine wissenschaftliche, technische Disziplin, die nicht gut daran tut, sich mit der Vergangenheit, mit der Geschichte vertraut zu machen. Ist dies ohne weiteres klar für den Politiker, den Wissenschaftler, — so vermag auch der Kaufmann die Eigenart anderer Völker und Länder, die seine Kunden oder Rohstofflieferanten besser zu verstehen, ihre Gebräuche besser zu würdigen, wenn er ihre Geschichte kennt, — findet der Techniker oder Organisator vergessene wertvolle Möglichkeiten, — der Kunstgewerber interessante Kunstformen in der Geschichte. Und es ist keine Entwürdigung der Geschichtswissenschaft, wenn sie unmittelbar einem jeden bei seinem Werke hilft, — gar sich bemüht, einem jeden besonders gut helfen zu können.

Diese Vorzüge bildeten bekanntlich einen wesentlichen Bestandteil schon der ersten Auflage von Helmolt's Weltgeschichte. Soweit der vorliegende erste Band der ganz erheblich erweiterten, stark umgearbeiteten und entsprechend dem Fortschritte der graphischen Künste vorzüglich ausgestattete Band der zweiten Auflage erkennen läßt, haben der neue Herausgeber und seine Mitarbeiter gerade diesen Vorzug des Werkes noch erheblich zu steigern gewußt.

Den Inhalt des ersten Bandes bilden eine außerordentlich klare „Geschichte der Geschichtschreibung“ des Herausgebers, die gleichzeitig einen kurzen Abriss der Geschichtsphilosophie darstellt, — ferner eine ausgezeichnete „Vorgeschichte der Menschheit“ von Joh. Ranke, — die beiden aktuellen Kapitel „China, Japan, Korea und neueste Geschichte von Ostasien“ von Max v. Brandt und „Hochasien und Sibirien“ von H. Schurtz (†), V. Hantzsch (†) und E. v. Baelz, — das hochinteressante Kapitel „Indien“ von E. Schmidt (†) und R. Schmidt, — ferner die Kapitel Indonesien, Indischer Ozean, Literaturnachweis und Register. Besonders dankbar anzuerkennen ist die durchweg sorgfältige Berücksichtigung der Geschichte der Technik.

Wenn, wie ja mit Gewißheit zu erwarten, die weiteren Bände des Werkes dem vorliegenden ersten Bande entsprechen, wird die zweite Auflage von Helmolt's Weltgeschichte ein Werk sein, auf das das deutsche Volk stolz sein kann. Wa. O. [1784]

\* A. Granger, Académie des Sciences, Paris, 17. Nov. 1913.