

# PROMETHEUS

ILLUSTRIERTE WOCHENSCHRIFT ÜBER DIE FORTSCHRITTE  
IN GEWERBE, INDUSTRIE UND WISSENSCHAFT

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

Nr. 1378

Jahrgang XXVII. 26

25. III. 1916

**Inhalt:** Vom Entfernungsmessen. Von KARL HANSEN, Berlin. Mit acht Abbildungen. — Die elektrische Schreibmaschine. Von W. PORSTMANN. — Zur Geschichte des Ginkgo. Von HERMANN SCHELENZ. Mit acht Abbildungen. — Die Eigenschaften der Trasse. Von Prof. Dr. P. ROHLAND, Stuttgart. — Rundschau: Ein fehlendes Bindeglied bei der Berufsbildung des Technikers. Von JOSEF RIEDER. — Notizen: Krieg und Geisteskrankheiten. — Amerika und Zeppelinbau. — Unfallverhütung und Gewerbehygiene. — Der Scolithus- oder Wurmröhrensandstein. — Über Alkoholversuche in der Schule. — Fledermäuse zur Bekämpfung der Malaria.

## Vom Entfernungsmessen.

VON KARL HANSEN, Berlin.

Mit acht Abbildungen.

Es dürfte wohl allgemein bekannt sein, wie schwierig es ist, eine Entfernung in unbekanntem Gelände abzuschätzen, und man hat deshalb für diesen Zweck mannigfache Hilfsmittel, mittels deren das Entfernungsmessen auf verschiedene Weise bewerkstelligt werden kann.

Die Größe des Bildes eines Gegenstandes im Auge, im Fernrohr oder in einem anderen optischen Instrument richtet sich ganz nach der Distanz des Gegenstandes vom Auge. Die Größe des von einer Linse entworfenen Bildes eines Objektes steht zur wahren Größe des Objektes in demselben Verhältnis wie die Brennweite der Linse zur Entfernung des Objektes. Will man z. B. die Entfernung eines Hauses von der Chaussee abschätzen, so geschieht das folgendermaßen:

Ist die Höhe des Hauses 15 m, die Brennweite des Fernrohrobjektives 350 mm, und ist das vom Fernrohrobjektiv entworfene Bild 2 mm hoch, dann ist die Entfernung =

$$\frac{15\ 000 \cdot 350}{2} = 2\ 625\ 000$$

2625 m.

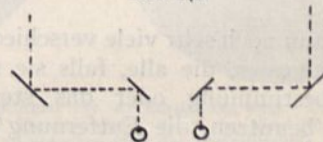
Hat der Landmesser eine Entfernung zu messen, so stellt er an dem einen Ende der zu messenden Strecke eine Latte von bestimmter Größe und Teilung auf, mißt die Höhe der Latte in dem vom Fernrohrobjektiv entworfenen Bilde und erhält so durch die oben angegebene einfache Rechnung die Entfernung der Latte vom Fernrohr.

So einfach diese Methode auch ist, so läßt sie sich doch nicht immer anwenden, besonders nicht auf sehr weite Strecken. Man könnte ja die Größe irgendeines Objektes am Ende der

zu messenden Strecke zu Hilfe nehmen. So z. B. die Größe eines Mannes (ca. 1,50—1,70 m) oder die Höhe oder den Abstand der Telegraphenstangen, aber diese Messung wäre nur eine ungefähre Schätzung.

Ein einfaches Fernrohr liefert ein Bild, das nur eine frontale Ausdehnung erkennen läßt, während unsere beiden Augen infolge ihrer Anordnung auch eine geringe Tiefenwahrnehmung gestatten. Auf Grund der doppelten Anordnung unserer Augen konstruierte Helmholtz das Telestereoskop. Er stellte vier Spiegel, je zwei Spiegel zueinander parallel, die aber gegen die Blickrichtung um 45 Grad versetzt waren. Die beiden inneren Spiegel haben gleichen Abstand wie die Augen. Mit Hilfe dieser

Abb. 240.



Telestereoskop von Helmholtz.

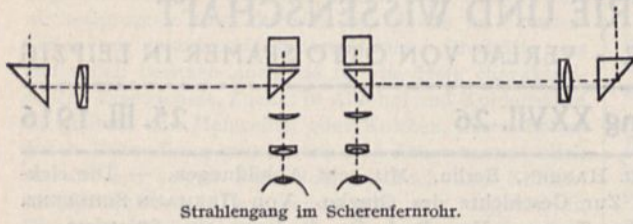
Spiegelanordnung (Abb. 240) erhöhte Helmholtz die Differenz der Netzhautbilder und somit auch die Tiefenwahrnehmung, und zwar dadurch, daß er die die Augen treffenden Lichtstrahlen durch die Spiegel weiter auseinander-rückte. Später steigerte Helmholtz das plastische Sehen noch, indem er in den Lichtstrahlengang zwei terrestrische Fernrohre einbaute. Dieses Telestereoskop von Helmholtz wurde später durch Abbe verbessert, indem dieser die Spiegel durch Porrosche Prismen ersetzte. Später wurden die beiden Fernrohrhälften durch ein Scharnier miteinander verbunden, und man hatte das Scherenfernrohr.

Dieses Scherenfernrohr läßt selbst auf große Entfernung hin die Objekte kulissenartig hintereinander erscheinen. Den Strahlengang in einem

solchen Scherenfernrohr veranschaulicht Abbildung 241.

Richtet man nun das Telestereoskop auf zwei Objekte von verschiedener Entfernung,

Abb. 241.

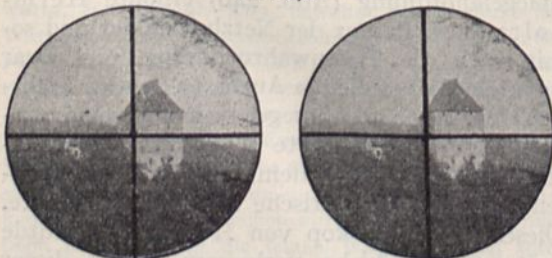


Strahlengang im Scherenfernrohr.

und zwar so, daß sie sich im rechten Gesichtsfeld genau decken, dann werden sie im linken um ein wenig seitlich verschoben sein. Angenommen, daß das eine Objekt 700 m und das andere 12 000 m entfernt ist und die seitliche Verschiebung im linken Gesichtsfeld 2,5 mm beträgt. Man bringt nun in die Objektivebene Glasplatten mit Punktmarken, und zwar im rechten Gesichtsfeld eine Punktmarke mit zwei Punkten genau untereinander und in der linken mit zwei Punkten, und zwar der obere um 2,5 mm seitlich verschoben. Es werden sich dann zwei Punkte mit dem näheren und zwei Punkte mit dem fernerer Objekt decken. Auf dieser Grundlage konstruierte Groussilliers einen stereoskopischen Entfernungsmesser, dessen Skalenpunkte genau denselben stereoskopischen Effekt zeigen wie die vom Fernrohr abgebildeten Objekte. Dieser Entfernungsmesser kann nicht allgemein verwendet werden, da nicht jeder Mensch für das Erfassen stereoskopischer Effekte empfänglich ist.

Es gibt nun noch sehr viele verschiedenartige Entfernungsmesser, die alle, falls sie nicht die Bildgrößenbestimmung oder das stereoskopische Sehen benutzen, die Entfernung als Seite eines Dreiecks bestimmen, dessen Basis beim

Abb. 242.



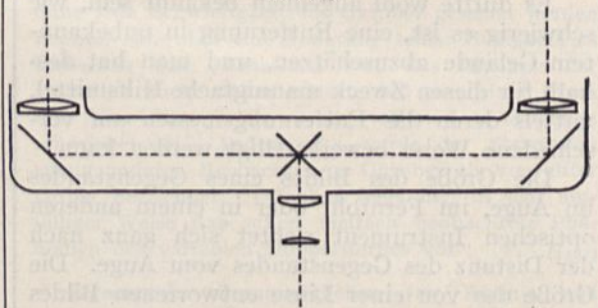
Bilder in den Fernrohren, deren eines durch einen beweglichen Faden im Okular ausgemessen wurde (rechtes Bild).

Beobachter liegt und der der Basis gegenüberliegende Winkel im Ziel. Sind von einem Dreieck eine Seite und die anliegenden Winkel bekannt, so ist das Dreieck vollkommen bestimmbar. Man hat also an der Beobachtungsstelle

nur nötig, eine Basis abzustecken und die beiden Winkel zu messen, die die beiden Visierlinien nach dem Ziel einschließen. Nach diesem Grundsatz hat man die sogenannten trigonometrischen Entfernungsmesser geschaffen.

Zur Beobachtung des Meeres hat man häufig am Ufer zwei Winkelmesser, die mit Fernrohrvisieren ausgerüstet sind, in einem festen Abstand aufgestellt, die beide gleichzeitig den Visierwinkel nach einem auf der See nahenden Schiffe messen. Zur Verständigung der Beobachter sind beide mit einem Telefon verbunden. Durch eine einfache Rechnung läßt sich dann leicht die Entfernung des Schiffes feststellen. So genau diese Apparate arbeiten, so versagen sie doch, wenn mehrere Schiffe zu beobachten sind und ihre Entfernung bestimmt werden soll. Es können dann leicht Verwechslungen vorkommen, die grobe Fehler zur Folge haben. Man versuchte nun, beide Winkelmessungen von einem Beobachter ausführen zu lassen. Da-

Abb. 243.



Zwei Fernrohre in einem Rohr vereinigt, mit einem Spiegelkreuz und gemeinsamen Okular.

durch wurde aber die Schnelligkeit der Messung herabgesetzt, was gerade bei beweglichen Zielen die Hauptsache ist.

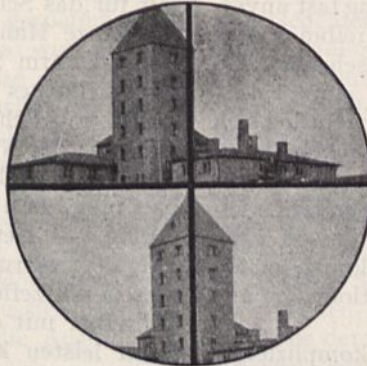
Es kam nun darauf an, einen Entfernungsmesser mit kurzer Basis zu konstruieren, bei welchem ein Beobachter ohne Wechsel des Standortes in der Lage ist, eine bestimmte Entfernung zu messen. Es wurde darauf ein Entfernungsmesser mit kurzer Basis konstruiert. Diese kurzbasigen Entfernungsmesser haben zwar den Nachteil, daß die Basis im Verhältnis zur Zielentfernung sehr kurz und die Winkeldifferenz zu klein ist, was man aber durch sorgfältige Konstruktion der Meßvorrichtung ausgeglichen hat. Die erste Ausführung der kurzbasigen Entfernungsmesser bestand aus zwei gradrichtigen Fernrohren, die parallel gerichtet waren. Das eine Fernrohr wurde mit Fadensymbol auf das Ziel eingestellt. Es wurde dann die Abweichung des Zieles vom Fadensymbol in zwei Fernrohren gemessen (Abb. 242). Diese Anordnung hatte jedoch den großen Nachteil, daß die geringste Erschütte-

rung falsche Resultate zur Folge haben konnte. Die Resultate zeigten, daß es vorteilhaft wäre, beide Bilder durch ein gemeinsames Okular zu gleicher Zeit zu beobachten. Man brachte beide Fernrohre in ein gemeinsames Rohr und knickte den Strahlengang beider Fernrohre durch Reflektoren um 90 Grad (Abb. 243).

Durch ein vor dem Okular befindliches Spiegelkreuz ließ man die Bilder beider Fernrohre in einer gemeinsamen Bildebene erscheinen. Es entstand dann — ganz nach Lage der optischen Elemente — ein Bild, wie Abb. 244 zeigt, das mittels eines beweglichen Fadenkreuzes gemessen wurde. Oder man brachte zwei übereinanderliegende Bilder zur Deckung (Abb. 245). Später ersetzte man das Spiegelkreuz durch Prismen und schuf so den modernen Koinzidenz-Telemeter. Bei diesem ist nur ein Bild sichtbar. Bei geeigneter Einstellung verlaufen dessen Konturen unge-

schene Teile sind direkt mit einer Skala verbunden, die die Verschiebung in Entfernungswerten anzeigt. Abb. 247 zeigt die optische Einrichtung eines Koinzidenz-Telemeters. *P* sind die Objektivprismen, *O* die Objektive, *T* das aus zwei gekreuzten Dachkantprismen zusammengesetzte Okularprismensystem, *Q* das Okular, *K*<sub>1</sub> und *K*<sub>2</sub> sind Glaskleile zum Messen und zum Korrigieren von Höhenfehlern. Trotz ihrer Stabilität sind diese Entfernungsmesser äußerst handliche Instrumente. Je nach dem Zweck ihrer Verwendung werden sie von ganz verschieden langer Basis (0,75 bis 1,50 bis zu 10 m Basis) gebaut. [1134]

Abb. 244.



Zwei übereinanderstehende Bilder, deren Differenz im Fadenkreuz ausgemessen wird. (Der Abstand der Turmkante, die im unteren Bild durch das Fadenkreuz verdeckt wird, wird im oberen Bild gemessen.)

Die elektrische Schreibmaschine.

Von W. PORSTMANN.

Der Zweck der Schreibmaschine war lange Zeit Gegenstand eines wilden Hin und Her;

Abb. 245.



Zwei übereinanderliegende Bilder sind zur Deckung gebracht.

Abb. 246a.

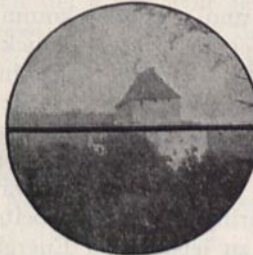
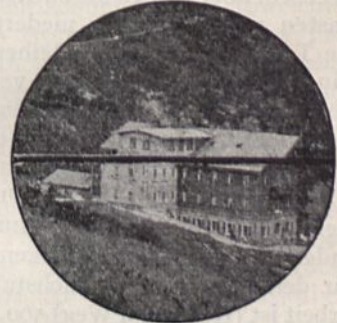


Abb. 246b.

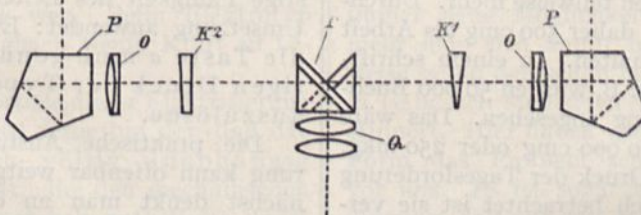


Bilder, die ein Entfernungsmesser vor der Einstellung zeigt. Die Konturen verlaufen gebrochen über die Trennungslinie. Nach der Einstellung verlaufen die Konturen ungebrochen über die Trennungslinie.

brochen über die Trennungslinie der Bildhälften (Abb. 246a u. 246b). Durch geeignete Okularprismen kann man eine Vereinigung der Bilder auf verschiedene Art und Weise erzielen. Die Vereinigung resp. das Zusammenfallen der Bildhälften wird durch Verschiebung der Prismen oder Linsen bewirkt. Diese Verschiebung der Prismen oder Linsen steht in einem bestimmten Verhältnis zur Distanz des Zieles.

man kam sich nicht ins Reine darüber, weil die Konstruktionen noch zu plump und unentwickelt waren, um spezielle Vorteile erkennen zu lassen. War die Schreibmaschine anfänglich der Herstellung von Prägedruck für Blinde zgedacht, so ist sie heute ein Werkzeug zum gewöhnlichen Schreiben: ein Werkzeug, nicht eine eigentliche Maschine. Man schreibt mit ihr geradeso wie mit Gänsefeder, Bleistift, Schieferstift und Stahlfeder mit Halter. Diese letzteren sind eigentlich somit als die Vor-

Abb. 247.



Strahlengang in einem Koinzidenz-Telemeter.

Die die Verschiebung bewirkenden opti-

läufer der Schreibmaschine zu betrachten; bei Stahlfeder und Halter ist sogar schon eine Funktionsteilung zu erkennen. Die Schreibwerkzeuge haben, nachdem sie jahrhundertlang fast unverändert geblieben sind, mit der Schreibmaschine sich plötzlich nach einer unvorhergesehenen Seite entwickelt. Wir wollen uns nun einmal vergegenwärtigen, nach welcher Hauptrichtung sich die Schreibmaschine weiterhin entwickeln kann. Es soll damit nicht auf spezielle Konstruktions-einzelheiten eingegangen werden, sondern vielmehr auf ganz allgemeine organisierende Leitlinien für die technische Weiterbildung, denen sich dann die einzelnen Konstruktionen unterordnen.

Jede Schreibmaschine ist ein komplizierter Hebelmechanismus. Der Druck des Fingers auf die Taste wird werkzeugmäßig mechanisch durch Hebel weitergeleitet bis zum Aufschlag der Type auf das Papier. Die Arbeit, die beim Druck des Buchstabens zu leisten ist, muß also der Mensch durch Fingerdruck abgeben. Welche Arbeit ist nun beim Maschinenschreiben im allgemeinen zu leisten? Bei dem mir vorliegenden Modell „Imperial“ z. B. sind die Tasten in drei Reihen angeordnet. Innerhalb derselben Reihe sind die Hebelverhältnisse dieselben. Sie wechseln aber von Reihe zu Reihe. Die innersten Tasten müssen 1,3 cm niedergedrückt werden, die Tasten der anderen Reihen 1,6 und 1,9 cm. Eine Belastung von 50 g vermag eine Taste überhaupt nicht zu bewegen, 100 g bewegen sie ein Stückchen, und erst die freie Wirkung von 500 g auf eine Taste der innersten Reihe schafft einen brauchbaren Druck. Eine etwas kleinere Kraft ist nötig, um die Tasten der anderen Reihen zum Drucken zu bringen. Die für den Druck eines Buchstabens zu leistende Arbeit ist (Kraft mal Weg)  $500 \times 1,3 = 650$  cmg. Nun ist mein Modell sicher etwas schwerfällig; wir nehmen daher für unseren Überblick als Arbeitsleistung allgemein 500 cmg an. Von den anderen Handgriffen an der Maschine beansprucht der bloße Transport der Walze um Buchstabenbreite etwa die Hälfte dieser Arbeit, die Umschaltung für die großen Buchstaben und die Zeichen dagegen teilweise mehr. Durchschnittlich können wir daher 500 cmg als Arbeit bei jedem Tipp beibehalten. In einem schriftstellerischen Betriebe z. B. wurden 50 000 Buchstaben als Tagesleistung angesehen. Das wäre eine Arbeit von 25 000 000 cmg oder 250 mkg. Diese Arbeit ist zum Druck der Tagesforderung zu leisten. Physikalisch betrachtet ist sie verhältnismäßig klein; werden 50 kg um 5 m höher gehoben, so ist dieselbe Arbeit geleistet. Physiologisch liegen die Verhältnisse aber ganz anders. Wenn ein Mensch 50 kg eine 5 m hohe Treppe hinaufträgt, so hat er nicht bloß 250 mkg geleistet, sondern er muß dabei auch sein eigenes

Gewicht die Treppe hochheben. Die Arbeitsleistung wird also durch den mitgeschleppten eigenen Ballast mehr als verdoppelt. Dasselbe gilt für das Schreiben. Beim Tippen muß man die ganze Hand, den Unterarm und oft auch den Oberarm mitbewegen, so daß tatsächlich ein Vielfaches der physikalisch erforderlichen Arbeit vom Schreiber geleistet wird. Mit anderen Worten: der Nutzeffekt der vom Menschen geleisteten mechanischen Arbeit, der in den 250 mkg zum Ausdruck kommt, ist äußerst gering. — Demgemäß liegt eine Möglichkeit zur Verbesserung der Schreibmaschine darin, diesen Nutzeffekt zu vergrößern, so daß der Schreiber mit demselben Aufwand von Energie mehr leisten kann. Wird die Betätigung der Tastatur leichter gemacht, so wird mit der physikalischen Arbeit vor allem die zu leistende physiologische Gesamtarbeit kleiner. Das leichte Spielen der Maschine ist daher ein Ziel, dem jede Schreibmaschinenfabrik gegenwärtig gerecht zu werden sucht. Diesem Streben steht aber entgegen, daß zum Druck der Type eben stets eine gewisse Arbeit nötig ist, die durch Verfeinerung des Mechanismus nicht verringert werden kann. Denn es läßt sich so bloß die Reibung der Hebel und ihre Trägheit beeinflussen.

Bei der Fortsetzung dieser Gedankengänge kommt man zu dem Schluß, daß die ganze Druckarbeit beim Schreiben dem Menschen abgenommen werden muß. Das Schreibwerkzeug steckt noch in dem primitiven Stadium der Hebelmechanismen. Alle technische Entwicklung schreitet vom Werkzeug zur Maschine vorwärts. Beim Werkzeug ist der Mensch der arbeitende Teil, das Werkzeug setzt nur die Energie des Menschen um. Die Maschine dagegen ist ein Energietransformator, bei der der Mensch lediglich die Rolle des Lenkers spielt, während die Energiequelle nicht mehr im Menschen steckt, sondern außerhalb. Wollen wir also das Schreibwerkzeug zur eigentlichen Maschine erheben, so muß alle Arbeit des Schreibens durch irgendwelche tote Kraftquellen geliefert werden, während der Mensch seine geistige Fähigkeit des Leitens und Auslösens der Umsetzung anwendet: Ein leiser Tipp auf die Taste *a* muß genügen, um den kräftigen Druck der Type *a* auf das Papier auszulösen.

Die praktische Ausführung dieser Forderung kann offenbar weitgehend variieren. Zunächst denkt man an die Beibehaltung der gegenwärtigen Hebelmechanismen. Irgendeine mechanische Kraftquelle wird noch eingeschaltet, um die Kraft für das Drucken zu liefern, während der Mensch durch ein leichtes Niederdrücken der Taste diesen Druck auslöst. Teilweise ist ja bei den meisten Systemen diese

Möglichkeit schon ausgebeutet, indem die Bewegung der Walze von rechts nach links durch Federspannkraft geschieht. Die Walze wird nach jeder Zeile vom Schreiber von links nach rechts gezogen, wobei eine Feder gespannt wird. Beim Druck eines Buchstabens wird gleichzeitig die Beförderung der Walze durch diese Feder um Buchstabenbreite nach links ausgelöst. Eine ähnliche mechanische Maschinerie könnte auch benützt werden, um die Type auf das Papier zu schlagen, während vom Schreiber nur die Auslösung dieses Vorganges zu bewirken ist. Durch diese mechanische Lösung des Problems würde aber der ganze Hebelmechanismus einer Schreibmaschine voraussichtlich verwickelter, so daß daran schon die Ausführung scheitern könnte.

Die eleganteste Lösung würde sein, wenn die Tasten lediglich elektrische Schalter wären, die den Druck der entsprechenden Typen auslösten, wie der Druckknopf die elektrische Klingel. Der Erfolg wäre, daß zur Betätigung der Schreibmaschine keine wesentliche körperliche Arbeit mehr zu leisten ist, daß der Schreiber vielmehr nur einen Schaltapparat zu betätigen hat. Dadurch würde eine erhebliche Steigerung der Schreibgeschwindigkeit und -sicherheit gewährleistet. Da bei derartigen Apparatur voraussichtlich auch ein guter Teil des Hebelgeklappers unterdrückt werden kann, so würde auch der Einfluß des Maschinenschreibens auf die geistige Frische und nervöse Beschaffenheit des Schreibers günstiger werden.

Für die Einzelheiten der Konstruktion bleibt noch völlige Freiheit. Denken wir uns den Druck wie bisher durch Schlag der Type auf Papier hervorgerufen, so würde diese Arbeit jetzt durch einen Elektromagneten geleistet, der von der Taste aus eingeschaltet wird und ein einfaches Typenhebelwerk betätigt. Jedem einzelnen mechanischen Hebelwerk der gewöhnlichen Schreibmaschine entspricht ein Magnethebelwerk unseres „Elektrotyp“. Jede Taste ist ein sicher und leicht funktionierender Druckknopf. Der Übelstand, daß bei dem mechanischen Typenhebel die Hebelverhältnisse für die verschiedenen Tastenreihen meist verschieden sind, fällt vollständig weg. Beim Elektrotyp ist jede Taste durch gleich wenig Kraft zu betätigen.

Einer der Hauptvorteile dieser Elektrisierung der Schreibmaschine ist fernerhin der, daß die Tastatur räumlich völlig unabhängig vom Typenwerk ist. Bei den mechanischen Schreibmaschinen bringt bekanntlich die starre Hebelverbindung zwischen Type und Taste große Schwierigkeiten in der Konstruktion und Handlichkeit mit sich. Die Unterbringung der etwa 90 Zeichen ist an sich schon ein schweres Problem gewesen, das aber durch die innige Ver-

bindung zwischen Type und Taste äußerst kompliziert wurde, denn die Tastatur mit jetzt etwa 30 Tasten soll andererseits möglichst handlich angeordnet sein. Vielerlei Maschinensysteme unterscheiden sich lediglich in der Art, in der beide widersprechenden Forderungen miteinander verbunden sind. Beim Elektrotyp führt von der Taste zum zugeordneten Hebel lediglich ein isolierter Leitungsdraht. Es kann die Tastatur folglich ganz und gar nach der Forderung der günstigsten Brauchbarkeit angeordnet werden, ohne daß sie durch die Typenanordnung irgendwie beeinflußt wird, und umgekehrt.

Unsere Schreibmaschine muß nun an den elektrischen Strom angeschlossen werden zum Betriebe der Magnete. Es wird also elektrische Energie zur Arbeitsleistung beim Schreiben herangezogen, und der Mensch fungiert lediglich als Organisator der Umsetzung. Damit ist der Name Schreibmaschine erst berechtigt. Im ersten Augenblick erschreckt man über die Anzahl der Magnete, die an der Maschinerie anzubringen sind. Doch sind diese sehr klein, und das Problem ist dasselbe wie früher das der Unterbringung von 30 und mehr Hebelmechanismen, was ebenfalls erst nach vielerlei Mißerfolgen zufriedenstellend gelang.

In der Konstruktion selbst sind die verschiedensten Vereinfachungen und Abweichungen von jetzigen Systemen durch diese neue Richtung denkbar. So könnte z. B. die Schaltung einer jeden einzelnen Type so eingerichtet werden, daß nach dem Druck automatisch die Ausschaltung erfolgt und die Type zurückschnellt. Ist nun die Taste noch niedergedrückt, so würde der Strom dadurch wieder geschlossen und ein zweiter Druck desselben Buchstabens ausgelöst. Solange man die Taste niederdrückt, erfolgen lauter Drucke desselben Buchstabens hintereinander. So können dann alle Doppelbuchstaben durch einen einzigen, nur etwas längeren Tipp geschrieben werden, oder der leere Transport um Buchstabenbreite setzt sich automatisch so lange fort, wie man die entsprechende Taste niederdrückt. Auch der Rücktransport kann in gleicher Weise eingerichtet sein. So sehen wir, wie das Problem immer neue Möglichkeiten erkennen läßt, je mehr man sich damit beschäftigt. Vergleichsweise sei an den schon lange in vielerlei Formen in Gebrauch stehenden Typendrucktelegraphen erinnert. Hier haben wir in viel komplizierterer Form das Problem schon weitgehend gelöst vor uns. Es ist sogar hier gelöst für die Bedingung, daß nur eine einzige Drahtverbindung zwischen Tastatur und Schreibapparat vorhanden ist. Die dort bedingte äußerst verwickelte Konstruktion des Telegraphen fällt hier dadurch weg, daß bei unserer Nahschreibmaschine beliebig viele elektrische Verbindun-

gen zwischen Tastatur und Typenwerk möglich sind.

Das Experiment, zu dem durch diese Anregung der Weg gebahnt worden ist, muß nun ergeben, welche speziellen Anordnungen sich zweckmäßig elektrisch betreiben lassen, ob die Type durch Schlag oder durch Druck den Buchstaben erzeugt, wieviel einzelne Zeichen man auf einer einzigen Type kombiniert, welche Änderungen sich in den Umschaltungen für die großen Buchstaben und die Zeichen ergeben usw. Es sind neue Systeme auszuarbeiten, die unter Umständen von den bisherigen weitestgehend abweichen können. Sie lassen sich im voraus nicht überblicken.

[1284]

### Zur Geschichte des Ginkgo.

Von

HERMANN SCHELENZ.

Mit acht Abbildungen.

Was wir von der ostasiatischen Pflanzenwelt wissen, das stützt sich vorwiegend auf die

Nachrichten, die Engelbert Kämpfer, der als holländischer Schiffsarzt in den Jahren 1683

bis 1694 Persien, Ostindien, Ceylon, Java und schließlich Japan zu Forschungszwecken besucht hatte, in den 1712 in seiner Vaterstadt Lemgo erschienenen *Amoenitates exoticae* der Welt mitgeteilt hat. In ihnen zeigt er in einem sehr anschaulichen Kupfer und beschreibt die in Betracht kommenden Merkmale der Pflanze, darunter das bezeichnend gespaltene Blatt, das ihn das Beiwort „biloba“ = zweilappig wählen ließ, und den Wuchs, den er mit dem unserer Walnußbäume vergleicht. Die pflaumengroßen

Früchte, die als Magenmittel Ruf genossen und die (jedenfalls nur die Samen) in der Heimat als Nachtisch genossen wurden, noch mehr das Holz schienen ihm wirtschaftlich wertvoll und veranlaßten wohl ihre Aufführung. Über die Zugehörigkeit des Baumes war sich auch Jussieu noch nicht klar. Erst später erfuhr man, daß im Vaterlande (ob er nicht von China nach dem

japanischen Inselreich überführt worden ist, ist wohl noch umstritten) 30 m hohe, an 200 Jahre alte Patriarchen des „Heiligen Baumes“ Tempelstätten umgeben. Man stellte fest, daß der „arbor nucifera folio adiantino“ Kämpfers trotz seiner „Blätter“ (neben dem bei uns ganz unbekanntem chinesischen *Podocarpus*) ein Nachkomme oder Genosse einer auf der ganzen Erde nur noch versteinert vorkommenden Sippe der Zapfenträger (*Coniferae*) oder Nadelhölzer ist. Er ist zweihäusig (diözisch), d. h. er trägt seine Befruchtungswerkzeuge geschlechtlich getrennt auf verschiedenen

Pflanzen. Auch in bezug auf

seine (Beeren-) Früchte ähnelt er unserer urdeutschen prachtvollen Eibe, deren sich die so anerkennenswerten Bestrebungen des Naturschutzes kräftig annehmen sollten. Daß unser Baum durch den englischen Botaniker Smith nach dem englischen Salisbury, der, so viel ich sehen kann, mit dem Ginkgo höchstens wegen dessen Gattungszugehörigkeit zu tun hat, *Salisburya adiantifolia* umgetauft wurde, war echt englisch, aber völlig unnötig und sollte angesichts der Verdienste des Deutschen

Abb. 248.



Männlicher, vermutlich ältester Ginkgobaum in Europa im botanischen Garten zu Leiden.

Kämpfers gerade bei uns aus der Mode gebracht werden.

Wie kam der vielleicht erste Fremdling aus dem Lande der, wie der noch wütende Krieg bewiesen hat, in der Tat nach des Kaisers Wort „gelben Gefahr“ nach Europa, zu uns?

Meine Erkundigungen, die im damals befreundeten, jetzt feindlichen England und Frankreich, wie ich bedauernd einfügen möchte, aufs entgegenkommendste beantwortet, im Vaterland einer Beachtung kaum gewürdigt wurden, ergaben, daß die Angaben in den für gewöhnlich zu Rate gezogenen Nachschlagewerken verbesserungsbedürftig sind.

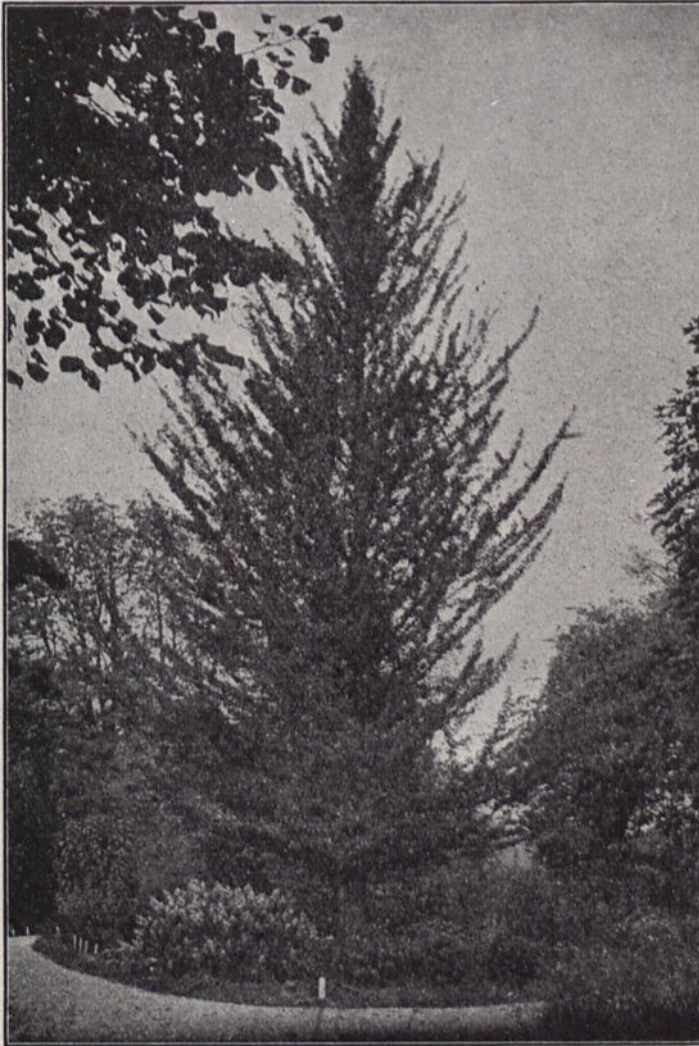
Die ersten Samen offenbar kamen, bei den Beziehungen Hollands zu Asien und zu Kämpfer erklärlich, in den Jahren 1724—34 dorthin und wurden, abgesehen von privaten Versuchen, die gewiß von Handelsgärtnern gemacht worden sind, über die Nachrichten nicht vorliegen, in den botanischen Gärten von Utrecht und Leiden gezogen. Von den drei

Bäumen in Leiden ist vermutlich der in Abbildung 248\*) wiedergegebene männliche der älteste, der weibliche (Abb. 249) der nächstälteste in Europa. Der erste ist etwa 21 m hoch, die pyramidenähnliche Krone hat etwa 14 m Durchmesser, der Stamm 1 m über der Erde 2,90 m Umfang. Der Baum in Utrecht

\*) Die Abbildungen 248 und 249 verdanke ich Herrn Professor B. van Itallie in Leiden, Abb. 250 Herrn Apotheker O. Schreiber in Prag, denen ich auch an dieser Stelle bestens danke.

soll ihn an Schönheit übertreffen. Er hat sogar 3,18 m Stammumfang. Erst etwa zwei Jahrzehnte später, 1754, holte der Londoner Gärtner James Gordon (Mile end) einen Pflänzling wahrscheinlich männlichen Geschlechts von Holland. J. E. Smith sagt in seinem Briefwechsel mit Linné, London 1821, er wäre 1758 „in cultivation“ gewesen. [Spät erst, 1779, wurde ein Ginkgo in dem berühmten Kew-Garten in London gepflanzt. 1771 hatte Petigny zwei Pflänzchen, von Gordon wohl, nach Paris gebracht, die im „Jardin des plantes“ Pflege fanden, und 1788 wurde wieder ein männlicher Sproß durch August Broussonet nach Montpellier überführt, wo er im botanischen Garten unter seines Leiters Gouan Pflege bestens gedieh. Dieser *Ginkgo de Gouan*, wie er zu Ehren seines Ziehvaters noch jetzt wohl in Frankreich genannt wird, blühte 1812, also etwa 30 Jahre alt. Um diese Zeit etwa dürfte der für seine Bekanntheit im Volk recht bezeichnende Name „*arbre aux*

Abb. 249.



Weiblicher, vermutlich zweitältester Ginkgobaum in Europa im botanischen Garten zu Leiden.

quarante écus“ für ihn aufgekommen sein. — 1790 hat weiter ein Pflanzenfreund, der Besitzer des Gutes Bourdigny bei Genf, Gausson de Chapeau rouge, einen kleinen Ginkgo von dem englischen Blumenzüchter Blakie erhalten, der selbständig Versuche mit unmittelbarer Samen gemacht hatte. Augustin Pyrame Decandolle, Professor in Genf, erkannte an den Blüten des noch den Garten zierenden Bäumchens dessen weibliches Geschlecht. Seit

1790 hat weiter ein Pflanzenfreund, der Besitzer des Gutes Bourdigny bei Genf, Gausson de Chapeau rouge, einen kleinen Ginkgo von dem englischen Blumenzüchter Blakie erhalten, der selbständig Versuche mit unmittelbarer Samen gemacht hatte. Augustin Pyrame Decandolle, Professor in Genf, erkannte an den Blüten des noch den Garten zierenden Bäumchens dessen weibliches Geschlecht. Seit

1818 pflegte er zwei Stecklinge dieses Baumes, und Reiser von ihm sandte er nach Montpellier, wo der Leiter des Gartens Raffeneau-Delite drei von ihnen 1830 dem dortigen schon erwähnten männlichen Baum aufpfropfte (das Wort, vom lateinischen *propagare*, bezeugt allein die uralte Kenntnis dieser Arbeit) und auf diese Art ein künstlich einhäusiges Gewächs mit männlichen und weiblichen Blüten herstellte, mit so gutem Erfolg, daß es, einzig in seiner Art, wie man es lange meinte, in seiner zweiten westlichen Heimat seit 1835 Früchte trägt. Von anderen Gingkos wußte das einschlägige Schrifttum kaum etwas; nur daß hier und da alte Bäume vorhanden seien, meldete es. Ich konnte nun feststellen (die Angabe des Leiters des schon genannten königlichen Kew-Gartens ist sicher vertrauenswürdig), daß 1781 die Gärtner Loddiges Gingkosamen wiederum, wie angenommen werden darf, nach Schönbrunn bei Wien gesandt haben. Von diesem stammte sicherlich der im Jahre

1799 (Photographie vorhanden) gepflanzte Baum im früheren botanischen Garten in Wien ab, wie Kerner von Marilaun, auf den „Linné von Österreich“ Nikol. Jos. Jacquin gestützt, sagt, aus Japan. Auch ihm waren weibliche Reiser aufgefropft, wie dem in Bourdigny — woher sie kamen, sagt Kerner nicht, und die von mir befragten Stellen wußten wohl nichts von ihnen, sonst hätten sie mir am Ende geantwortet. Am nächsten liegt die Vermutung, daß sie von dem nahe gelegenen Prag

herstammen. Dort nämlich, und zwar im Fürstlich Lobkowitzschen Garten, steht, wie ganz vergessen gewesen zu sein scheint, ein etwa 18 m hoher schöner Baum mit 2 m Stammumfang (Abb. 250), danach mindestens ebenso alt wie der in Bourdigny. Er ist weiblichen Geschlechts, aber durch unten aufgefropfte männliche Zweige einhäusig geworden. Seit Menschen-

gedenken, wohl schon vor 1835, trug er Früchte, von denen ich aus dem Jahre 1910 einige auf Photographien zeigen kann. Woher der Japaner stammt, wußte niemand zu sagen, mutmaßen kann man aus Holland. Auch über die Geschichte eines zweiten weiblichen, wohl etwas jüngeren Exemplars im sogenannten Pflanzgarten, und eines jungen, nur etwa 2 m hohen Bäumchens, das (wohl künstlich) „hängend“, *pendula*, wurde, warnichts zu erfahren.

Desto genauer sind wir über den vermutlich ältesten Gingko Deutschlands unterrichtet, von dem selbst in Kassel kaum jemand etwas wußte, trotzdem Millionen

Deutscher bei ihm, einem Schützling unsers Kaisers, alljährlich vorbeipilgern. Er (neben einigen jüngeren Genossen) ziert den alten Park vom „Weißen Stein“, wie er früher hieß, die in „englischem Geschmack“ angelegte Landschaft der Wilhelmshöhe, des „schönen Gedankens hingelegt in Gottes Natur“, wie Klopstock, begeistert von ihr, sie nannte. Conrad Mönch, der Kasseler Botaniker, berichtet in seinem „Verzeichnis ausländischer Bäume des Lustschlosses Weißenstein“ 1785:

Abb. 250.



Der oben weibliche, fast entblätterte, unten männliche, noch Blätter tragende Gingko im Lobkowitzschen Garten in Prag.



„Dieser Baum ist zwar nur vier Jahre hier und die ersten zwei Jahre im kalten Gewächshaus aufbewahrt, danach an eine Mauer ins Freie gepflanzt worden, woselbst er auch den harten Winter von 1783—84, doch mit Stroh eingebunden, ganz unbeschädigt ausgehalten hat. Da man schon in Holland große Bäume davon hat, so ist kein Zweifel, daß sich dieser Baum gänzlich an unser Klima gewöhnen wird. Er ist in den vier Jahren kaum einen Schuh gewachsen.“ Es läßt der Text wohl schließen, daß 1781 der oder die Stecklinge von Holland, vermutlich durch eine der damaligen Handlungen, mit „allen Sorten holländischen Holz- und Blumensämereien“, wie ich sie aus jener Zeit für Kassel feststellen konnte, bezogen worden sind, um die Sammlung pflanzlicher Seltenheiten in dem gedachten Park zu vermehren, und es ist wohl möglich, daß das Schönbrunner Bäumchen zu gleicher Zeit denselben Weg wandelte. Geblüht scheinen die hiesigen Bäume nicht zu haben, ich glaube sie aber durchweg aus folgenden Gründen für männlichen Geschlechts ansprechen zu dürfen. Gepriesen wird überall der wunderschöne Wuchs, die schöne Krone des heiligen Tempelhüters. Daß er nicht gleichgestaltet ist, zeigt schon ein flüchtiger Blick auf die Abbildungen. Wie die Wilhelmshöher Gruppe, der vermutlich sehr alte japanische und der eine Baum aus Leiden deutlich erkennen lassen, stehen die Äste vom Stamme ziemlich sperrig ab und verbreiten sich etwa wie bei unsern Waldbäumen. Anders bei den weiblichen Bäumen. Dort stehen sie in geringem Winkelabstand, wenig verästelt, steif nach oben. Das tritt auch bei den künstlich einhäusigen Bäumen deutlich zutage.

(Schluß folgt.) [1115]

### Die Eigenschaften der Trasse.

Von Prof. Dr. P. ROHLAND, Stuttgart.

Im *Prometheus* Jahrg. XXVI, Nr. 1340, S. 627, ist eine Untersuchung über den Abbau der rheinischen Trasse erschienen, in der zum Teil ihre besonderen Eigenschaften, hohe Dichtigkeit und Festigkeit, große Elastizität, hervorgehoben werden. Es sind aber einige besonders physikalisch-chemische und kolloidchemische vergessen worden.

Die Trasse vom Rhein und aus Bayern gehören zu den hydraulischen Mörteln; das sind solche, bei denen neben der Wasserbindung und der Karbonatbildung die Kolloide infolge ihrer Koagulation die Hauptrollen spielen; infolgedessen sind sie wasserwiderstandsfähig. Der Analyse nach hat der Traß folgende Zusammensetzung:

Kalk . . . . .	1,8—2,8%
Kieselsäure . . . . .	59—60%

Eisenoxyd . . . . .	4,4—5,2%
Manganoxyd . . . . .	0,5—0,9%
Tonerde . . . . .	19—20%
Magnesia . . . . .	1,3—2%
Natron . . . . .	4,3—6%
Kali . . . . .	4,7—5,5%
Schwefelsäure . . . . .	0,5—1,3%

Für die Trasse ist noch folgendes Moment charakteristisch; wird das chemisch gebundene Wasser auf irgendeine Weise aus diesen vertrieben, so haben sie fast ganz ihre Erhärtungsfähigkeit verloren; der Gehalt an chemisch gebundenem Wasser ist veränderlich, erschwankt zwischen 2,8 bis 12,65%. G. Feichtinger\*) gibt folgende Zahlen an:

eine gelbgrüne Sorte . . . . .	7,65%
blauer aus dem Brohltale . . . . .	12,65%
blauer aus Holland . . . . .	12,60%
gelber . . . . .	2,80%

Werden nun die Trasse bis zur Rotglut erhitzt, so verlieren ihre Kolloidstoffe mit dem chemisch gebundenen Wasser ihre kolloide Natur, gehen aus dem kolloiden Zustand in den amorphen über, und die Erhärtungsfähigkeit der Trasse geht damit verloren.

Auch auf natürlichem Wege kann dieser Vorgang, wenn auch mit viel geringerer Geschwindigkeit, vor sich gehen; unter dem Einfluß der Wärme geben die Trasse ganz allmählich das chemisch gebundene Wasser ab, die Kolloidstoffe gehen in amorphe über, und die Erhärtungsfähigkeit nimmt ebenfalls allmählich ab.

So zeigen die tiefer gelegenen Trasse, die auch eine große Härte aufweisen, eine viel stärkere Erhärtungsfähigkeit, als die an der Oberfläche befindlichen, sog. wilden, verwitterten Trasse.

Der Gehalt an chemisch gebundenem Wasser im Verein mit der Härte des Rohmaterials kann als Maßstab für den Gehalt an Kolloidstoffen und für die Erhärtungsfähigkeit der Trasse angesehen werden.

Auch eine andere Eigenschaft der Trasse ist auf ihre Kolloidstoffe zurückzuführen, ihre große Widerstandsfähigkeit gegen die Angriffe des Meerwassers.

Im Meerwasser sind es besonders die Magnesiumsalze, die den Zement zerstören, sie reagieren sowohl mit dem Kalziumhydroxyd, das schon beim Anrühren des Trasses mit Wasser gebildet wird, als auch mit dem hinzugesetzten Kalziumhydroxyd, solange es noch nicht in Karbonat übergegangen ist, und ferner mit dem Kalziumkarbonat selbst.

In dieser Hinsicht verhalten sich die Trasse genau wie die Portlandzemente. Das Magnesiumchlorid und Sulfat des Meerwassers wirkt in der Weise auf das Kalziumkarbonat

\*) Die chemische Technologie der Mörtelmaterialien.

ein, daß Kalziumchlorid bzw. Sulfat und Magnesiumkarbonat gebildet werden.

So wurde z. B. der Puzzeolanmörtel, ein dem Traß ganz ähnliches Material, das bei Neapel vorkommt, der von der französischen Regierung in Algier im Jahre 1840 errichteten Hafengebäuden von den Magnesiumsalzen des Meerwassers zerstört.

Es ist festgestellt worden, daß die äußeren Teile von Puzzeolanmörteln fünfmal soviel Magnesia enthielten wie die inneren. Der Gehalt an Magnesia war an den beschädigten Teilen von 1,88 auf 10,40 angewachsen, während er für den Kalk von 31,33 auf 19,33 gesunken war.

Aber die Geschwindigkeit der Reaktionen der Magnesiumsalze vermindert sich allmählich, und die Einwirkung der Magnesiumsalze hört schließlich ganz auf.

Dieses Verhalten ist so zu erklären, daß die koagulierten Kolloidstoffe des Trasses das gebildete Kalziumkarbonat umhüllen, eine schützende Decke um dieses bilden, so daß es von den Magnesiumsalzen nicht angegriffen werden kann.

Je weiter die Trasse in der Erhärtung fortschreiten, um so stärker ist ihre Widerstandsfähigkeit gegen das Meerwasser, weil dann seine Gelkörper, d. h. die koagulierten Kolloide, immer dichter, fester und härter werden.

Wenn Zerstörungen und Schädigungen durch Magnesiumsalze auftreten, so liegt das daran, daß die Traßbetonblöcke zu früh, d. h. ehe die schützende dichte, feste und harte Decke um das Kalziumkarbonat durch die koagulierten Kolloidstoffe in genügender Stärke gebildet war, mit dem Meerwasser in Berührung gekommen sind. Die Einwirkungen der Magnesiumsalze auf das Kalziumkarbonat des Trasses finden nur während des Abbindens und in der ersten Erhärtungsperiode statt und hören dann allmählich auf.

Ich habe daher schon früher vorgeschlagen, für Bauten im Meerwasser bestimmte Betonblöcke mit Traß, in nicht zu magerer Mischung, erst im Süßwasser erhärten zu lassen, bis die Koagulation der kolloiden Stoffe beendet ist und die Abscheidung von Kalk sich stark vermindert hat, was sich mit alkoholischer Phenolphthaleinlösung, die eine Rotfärbung bei noch alkalischer Reaktion hervorruft, leicht nachweisen läßt, und dann erst mit dem Meerwasser in Berührung kommen zu lassen\*).

Den Beweis für die Richtigkeit dieses Vorschlags haben die Versuche von M. Möller bei Husum erbracht; es ergab sich, daß, während der frisch hergestellte Beton sich nicht bewährte, die oberen nach der Zerstörung

freigelegten Eiseneinlagen völlig verrosteten, dagegen Platten, die beim Einbauen etwa 40 Tage alt, also schon gut erhärtet waren, sich auch dem Meerwasser gegenüber gut verhielten\*).

Dann kann noch hinzutreten, daß ungeeignetes, verwittertes Traßmaterial, wie es oben beschrieben worden ist, verwendet worden ist, dessen Kolloidstoffe in zu geringer Menge vorhanden sind, um das Kalziumkarbonat zu umhüllen.

Die Erhärtung und das Abbinden des Trasses erfolgen langsam; es ist zwar behauptet worden, daß ein Traßzusatz zum Zement das Abbinden beschleunigt, so daß der Traßbeton innerhalb 1—2 Stunden erhärtet ist, so daß bereits nach dieser kurzen Zeit das Meerwasser den Beton bespülen kann. Das ist aber unrichtig.

Ferner sind im Beton bzw. Zement sowohl blanken Eisenteile vor der Oxydation sicher, wie auch das angerostete Eisen entrostet wird. Der erste Vorgang rührt daher, daß der Zement Kalziumhydroxyd hydrolytisch abgespalten, Eisen aber unter alkalischen Flüssigkeiten sich nicht oxydiert. Der zweite Vorgang rührt daher, daß der hydrolytisch abgespaltene Kalk mit der Kohlensäure der Luft Kalziumhydrokarbonat bildet, das unter Mitwirkung von Gips und Alkalisulfat, die sich in jedem Zement vorfinden, das Eisenoxyd auflöst.

Nun könnte das Bedenken erhoben werden, daß bei Mischungen von Zement und Traß durch Bindung des hydrolytisch aus dem Zement abgespaltenen Kalks die oxydationsverzögernde Eigenschaft des Betons verringert werden könnte. Bei Mischungen mit sehr viel Traß könnte das wohl der Fall sein; indessen wird bei den gebräuchlichen Mischungen stets ein Überschuß von Kalk vorhanden sein. So war bei einem 5 Monate alten Balken von armiertem Zementtraßbeton ein Fortschritt der Oxydation nicht bemerkbar.

Bei einem Überschuß an Kalk wird auch die Entrostung des angerosteten Eisens in der gleichen Weise wie im Portlandzement vorstatten gehen. Auch Gips und etwas Alkalisulfat sind in jedem Traß vorhanden. Beide Vorgänge spielen sich nur so lange ab, als der Zement Feuchtigkeit enthält. Ferner hat Dipl.-Ing. Unna\*\*) eingehende Untersuchungen über Zementtraßmörtel angestellt. Diese zeigen in den ersten 28 Tagen eine etwas geringere Festigkeit, überholen aber die Zementmörtel 1 : 3 bzw. 1 : 4 nach 28 Tagen; auch ist die Festigkeit nach einem Jahr noch im

\*) *Handbuch f. d. Eisenbetonbau* von Emperger, Bd. V.

\*\*) *Die Bestimmung rationeller Mörtelmischungen*. Köln. Paul Neubner.

\*) *Tonindustriezeitung* Bd. 29, Nr. 106, 1905.

Steigen begriffen, während das bei den Zementmörteln nicht der Fall ist.

Die Traßkalkmörtel zeigen in den ersten 3 Tagen eine langsame Erhärtung; nach 7 Tagen überholt der Mörtel mit der Zusammensetzung:

1½ Teile Traß  
1 Teil Kalk  
1 „ Sand

jedoch den Mörtel: 1 t Zement, 3 t Sand bedeutend.

Die Prüfungen von Traßkörpern, die mit dem Traß der Traßindustrie m. b. H., Coblenz, hergestellt waren, an dem Kgl. Materialprüfungsamt der Technischen Hochschule Berlin haben folgende Ergebnisse gehabt:

Gehalt an hygroskopischem Wasser . 2,95%  
Gehalt an Hydratwasser . . . . . 8,28%  
Glühverlust . . . . . 10,99%

Die Probekörper wurden aus 1 Raumteil Traß, 1 Teil Normalkalkteig, 1 Teil Normensand hergestellt. Die Zugfestigkeit betrug im Mittel 21,8, die Druckfestigkeit betrug im Mittel 217 pro kg/cm<sup>2</sup>.

Nun hat sich in dem jetzigen Kriege ergeben, daß die Betondecken (Portlandzement) nicht glatt durchschlagen, sondern vollständig zertrümmert waren. Die Ursache dieser Zerstörung ist die folgende: In einer solchen Eisenbetonplatte oder Betondecke ist infolge der kolloidchemischen Konstitution des Zements, der zufolge die kolloiden koagulierten Teilchen dicht aneinandergedrängt sind und eine zusammenhängende Schicht bilden, eine mit erheblicher Sprödigkeit verbundene Spannung vorhanden, die, wenn sie auch nur an einer Stelle durch das auftreffende Geschöß gelöst wird, eine vollständige Zertrümmerung der Eisenbetondecke oder Platte zur Folge hat.

Auf der anderen Seite steht die Erde, die keine Spannung und Sprödigkeit aufweist; dadurch wird die lebendige Kraft des Geschosses durch die Arbeit des Hineinbohrens in die Erde größtenteils verbraucht. Es sind daher auch vielfach Betongewölbe mit Erde überdeckt, so daß die Wucht des auftreffenden Geschosses vermindert wird, wenn es auf den Beton trifft. Aber es ist klar, daß das Anbringen einer so bedeutenden Isolierschicht oft unmöglich oder nur sehr schwer zu bewerkstelligen ist.

Nun ist festgestellt worden, daß Traßbeton elastischer ist als Zementbeton. Die Festigkeit des Zementbetons wird durch Zusatz von Traß nicht beeinträchtigt, da der vom Zement hydrolytisch abgespaltene Kalk von der kolloiden Kieselsäure des Trasses gebunden wird.

Also als ein anderes Mittel zur Vermeidung der Sprödigkeit im Beton ist der Zusatz von Traß zum Zement zu nennen.

Schießproben mit Traß, der mir von der Firma Traßindustrie m. b. H., Coblenz, zur Verfügung gestellt wurde, haben denn auch ergeben, daß der Zusatz von Traß die Betonplatten wirksamer und widerstandsfähiger gegen die Einwirkung von Geschossen macht. [805]

## RUNDSCHAU.

(Ein fehlendes Bindeglied bei der Berufsbildung des Technikers.)

Unsere Erfolge in diesem Weltkriege haben wir zum guten Teile der deutschen Schule zu verdanken. Das ist eine Tatsache, die auch von unseren Feinden, soweit nicht blindes Wüten alle Vernunft zurückgedrängt hat, voll anerkannt wird, und es steht zu erwarten, daß die mit uns konkurrierenden Länder im Frieden manches Versäumte nachholen und sich vielfach an das deutsche Vorbild anlehnen werden.

Das kann uns vom idealen Standpunkte der Weltkultur nur angenehm sein, steht doch zu erwarten, daß damit auch die Gegensätze der einzelnen Kulturnationen gemildert und schwere Katastrophen, wie die gegenwärtige, leichter vermieden werden können.

Anders vom Standpunkte unserer eigenen Volkswirtschaft. Mit jeder Verbesserung, die ein wirtschaftlicher Gegner in seiner eigenen Volkswirtschaft trifft, muß unser Vorsprung verringert werden, wenn wir nicht gleichzeitig vorwärts streben. Das ist natürlich nur dann möglich, wenn wir noch nicht den Höhepunkt erreicht haben.

Das ist nun allerdings nicht der Fall — im Gegenteil, wir haben so manche kleine und große Bildungsschmerzen, und dies sowohl auf dem Gebiete der allgemeinen Volksbildung ebenso wie in der Spezialausbildung, wenigstens in vielen für die Volkswirtschaft ausschlaggebenden Fächern. Das dürfen wir uns bei allem Stolz auf unsere tatsächlichen Erfolge zugestehen, und es wird eine der wichtigsten Aufgaben der kommenden Friedensarbeit sein, Mängel aufzudecken und auf Verbesserung bedacht zu sein.

Eine der wichtigsten Aufgaben jeder Berufsausbildung ist, Theorie mit Praxis in Einklang zu bringen, das will sagen, den heranwachsenden Menschen nach Möglichkeit so heranzubilden, daß er auf zwei Beinen steht, wenn er in das Leben eintritt, und nicht das eine fortwährend mit dem anderen in Konflikt kommt, was einem Vorwärtskommen zum mindesten nicht besonders förderlich ist. Diese Anforderung ist bei mancher Berufsausbildung ziemlich gut erfüllt, bei anderen aber lange nicht in dem Maße erreicht, wie es im Interesse der einzelnen sowohl wie der Gesamtheit gelegen wäre.

So ist der werdende Mediziner von dem Tage an, da er die Universität betritt, praktisch tätig, macht sich mit seinem Handwerkszeug vertraut, studiert am lebenden Körper, den er später behandeln soll. In der Medizin ist diese Art des Lehrganges traditionell, man kann sich gar keine andere Form vorstellen. Und diese gemischt praktisch-theoretische Ausbildung wird ermöglicht, weil in den Kliniken und Krankenhäusern immer genügend Material für das Studium vorhanden ist.

Auch der junge Chemiker arbeitet auf der Universität praktisch mit dem Material, das er später beherrschen soll. Er lernt alle nötigen Apparate kennen, macht Analysen, wird praktisch vollkommen vertraut mit der Eigenschaft der Materie. Die Chemie als praktische Wissenschaft ist noch jungen Datums. Sie hatte keine Tradition und deshalb keine Vorurteile zu überwinden, konnte sich deshalb von vornherein so organisieren, wie es am zweckmäßigsten war. Außerdem liegt hier der Fall noch insofern besonders günstig, als das Lehrmaterial relativ billig ist, da man mit den kleinsten Mengen operieren kann.

Ganz anders liegt der Fall für den modernen Ingenieur, der sich der Mechanik widmet. Auch er ist ein Kind der Neuzeit, aber er hat sich nicht sein Haus selbst aufgebaut, wie der Chemiker, sondern er hat bereits ein Gebäude vorgefunden, das er nicht ohne weiteres abreißen konnte, sondern an dem er weiterbauen mußte, wollte er sich Geltung verschaffen. Der wissenschaftlich ausgebildete Ingenieur fand einen nicht zu verachtenden Gegner vor, den aus der Praxis hervorgegangenen Techniker, der sich neben seinen praktischen Kenntnissen auf irgendeine Art die unumgänglich notwendigen theoretischen angeeignet hatte. Diesen mußte er aus dem Felde schlagen. Das ist einem großen Teil der wissenschaftlich ausgebildeten Ingenieure gut gelungen, aber auch nur einem Teil. Ein anderer hat es nicht zu einer befriedigenden Existenz gebracht — die Erwartungen, die er an seinen Beruf gestellt hat, haben sich nicht erfüllt. Er muß sich oft genug mit einer untergeordneten Stellung begnügen, während neben ihm der Mann der Praxis weitaus höheres Gehalt bezieht.

Nun darf man allerdings nicht verkennen, daß sich zum Beruf des Ingenieurs oft genug auch Leute drängen, die nun einmal keine technische Ader haben, die ihr Leben lang mit der Praxis auf gespanntem Fuße stehen, wie das bei allen Berufsarten der Fall ist, aber oft genug liegt der Fehler in der Ausbildung. Der angehende Ingenieur hat es viel schwerer, gleichzeitig mit der Theorie die praktische Seite seiner zukünftigen Tätigkeit in einer allen Anforderungen genügenden Weise kennenzulernen. Die

Hochschule selbst bietet dazu nicht genügende Gelegenheit. So bleibt nichts anderes übrig, als irgendwo in einer Fabrik eine Praktikantenstelle zu suchen. Das ist nun durchaus nicht so einfach, denn nicht immer haben die Eltern Beziehungen, und, was noch wichtiger ist, nur wenige Fabriken haben Einrichtungen, die eine Gewähr für eine gediegene praktische Schulung bieten — darunter sind allerdings einige, die geradezu musterhafte Praktikantenschulen haben, wie z. B. Borsig. Viele Fabriken kümmern sich nicht im geringsten um den Ingenieurwachstum, nehmen entweder überhaupt keine Praktikanten an, und wenn sie es doch tun, überlassen sie es dem jungen Mann, was er lernen will und was nicht.

Da nun ein guter Teil der von der Schule abgehenden Jugend geneigt ist, sich selbst zu überschätzen, so kommt nicht viel bei der ganzen Praktikantenarbeit heraus. Vor allem wird diese so überaus notwendige Tätigkeit am Schraubstock und am Schmiedefeuer, die geradezu ausschlaggebend für die Zukunft des jungen Mannes ist, direkt vernachlässigt. Was hier versäumt wurde, kann dann im späteren Leben nicht mehr eingeholt werden. Andererseits muß man auch zugeben, daß sich nur wenige Fabriken für einen praktischen Lehrgang eignen. Alle jene, die sich spezialisiert haben, die nur Halbfabrikate herstellen oder aus Halbfabrikaten dann Ganzfabrikate zusammensetzen, sind ganz und gar ungeeignet. So ist es rein dem Zufall überlassen, mit welchen praktischen Kenntnissen der zukünftige Ingenieur in das wirkliche Leben eintritt, und es ist auch für den theoretischen Unterricht auf der Hochschule nicht gleichgültig, ob der junge Mann eine gute oder eine schlechte praktische Schulung hinter sich hat. Was man vorher schon praktisch kennen gelernt hat, wird man nachher leichter theoretisch begreifen.

Es fehlt also ein wichtiges Bindeglied zwischen Schule und Hochschule, dessen Herstellung unbedingt nötig ist, wollen wir in unserer Entwicklung weiter fortschreiten. Wir müssen dahin gelangen, daß die Qualität der heranwachsenden Ingenieure, von deren Können in erster Linie die Zukunft unserer Industrie abhängt, nicht vom Zufall abhängt, sondern wenigstens insoweit garantiert ist, als dies guter Wille und Begabung zulassen.

Aber es darf nicht übersehen werden: der Weg ist ungemein schwierig und wird immer schwieriger, je mehr wir uns spezialisieren, denn darauf kann nicht gerechnet werden, daß sich die wenigen Fabriken, die sich aus kleinen Anfängen zu großen Werken entwickelten und deshalb noch alles: Guß, Schmiedearbeit Modelle, Werkzeuge, im Eigenbetriebe herstellen, besonders vermehren werden. Im Gegenteil

werden manche von den bestehenden unrationell gewordene Hilfsbetriebe abzustoßen suchen.

Hier können nur staatlich organisierte Lehrbetriebe eingreifen, die möglichst an die bestehenden technischen Hochschulen angegliedert sind, wie etwa die Kliniken an die Universitäten. Nur ist die Frage, abgesehen vom Kostenpunkt, nicht gar so einfach zu lösen. Wirksam kann nur ein Lehrbetrieb eingreifen, der tatsächlich praktische Arbeit leistet. Es müßte, um das zu erzielen, richtige Maschinenfabriken entstehen, die also verwertbare Produkte erzeugten. Unmöglich aber ist dies nicht, denn der Staat selbst ist ja ein Großkonsument von Maschinen und Apparaten aller Art und dürfte es immer noch mehr werden. Wenn er sich also einige Erzeugnisse für den Eigenbetrieb vorbehält, so wäre damit schon eine Grundlage geschaffen.

Nur müßte der staatliche Betrieb im voraus auf den Vorteil einer möglichst rationellen Arbeitsweise verzichten. Er müßte ohne Rücksicht darauf, ob das heute noch zeitgemäß ist, seine eigene Gießerei haben, eigene Modelltischlerei, müßte, soweit zugänglich, alle Werkzeuge, die nötig sind, selbst schaffen und ergänzen, müßte zwar gute, aber keinesfalls automatische Maschinen benutzen, denn es handelt sich darum, daß die Lernenden sich daran gewöhnen, mit den einfachen Werkzeugen und Hilfsmitteln das denkbar beste und gleichmäßigste Erzeugnis zu schaffen. Mit verbesserten Maschinen zu arbeiten, ergibt sich später von selbst, das braucht nicht erst gelernt zu werden.

Das Lehrpersonal müßte unter den Ingenieuren und Meistern ausgewählt werden, die mehrere Jahre mit gutem Erfolg in der Praxis tätig waren, und man könnte hierbei ganz bequem eine Anzahl kriegsbeschädigter Leute unterbringen, denen so eine sorgenlose Zukunft geboten würde.

Unüberwindliche Schwierigkeiten technischer Art bestehen also keinesfalls — höchstens die finanzielle Frage dürfte schwierig zu lösen sein, denn es kommt, soll ein solches Unternehmen wirklich den Zweck erfüllen, ein Millionenkapital in Frage, das sich nicht verzinsen kann. Im Gegenteil würde das Unternehmen vielleicht jährlicher Zuschüsse bedürfen, um bestehen zu können. Die Kosten können dem Lernenden wenigstens nicht in vollem Umfange aufgebürdet werden, weil sonst dem weniger bemittelten Schüler der Weg versperrt würde.

Aber dürfen finanzielle Rücksichten ausschlaggebend sein, wenn es sich um unsere ganze Zukunft handelt, in einer Zeit, in der uns nach einer siegreichen Beendigung des Krieges der industrielle Krieg bis aufs Messer von unseren Gegnern angekündigt ist? Wer hätte am Anfang des Krieges geglaubt, daß die Kriegfüh-

rung Milliarden Werte mobil machen würde, wie wir es erlebt haben? Und haben nicht viele Werke durch Kriegslieferung Millionen verdient, die das nur konnten, weil deutsche Ingenieure schon in Friedenszeiten tüchtige Arbeit geleistet haben?

Nein — daran darf das Zustandekommen einer nun einmal durch die Verhältnisse notwendig gewordenen Reform unseres technischen Bildungswesens nicht scheitern, gleichviel, ob die Kosten durch die Allgemeinheit getragen werden, oder aber ein Teil derselben auf diejenigen Großbetriebe abgewälzt wird, die ihre Existenz und ihr weiteres Vorwärtkommen zum großen Teil dem praktisch und theoretisch gleich tüchtigen Ingenieur verdanken, für den Nachwuchs an solchen Kräften jedoch nichts tun und vielleicht nach Lage der Dinge nichts tun können.

Der Krieg hat den Wert der technischen Überlegenheit einer Nation schlagend gezeigt — der kommende Friede mit dem wirtschaftlichen Krieg wird dies in noch größerem Maßstabe tun. Verlassen wir uns nicht auf unser gegenwärtiges Können — sorgen wir rechtzeitig und ausreichend für die Zukunft, sorgen wir für einen in jeder Hinsicht überlegenen Nachwuchs, und überlassen wir es nicht weiter dem Zufall, mit welchen Kenntnissen ausgestattet die jungen Leute, die sich der Technik widmen, in das praktische Leben eintreten, so wird uns auch später unsere industrielle Weltstellung nicht streitig gemacht werden können.

Josef Rieder. [1389]

## NOTIZEN.

### (Wissenschaftliche und technische Mitteilungen.)

**Krieg und Geisteskrankheiten.** Die heutige Art der Kriegführung stellt ungeahnte Anforderungen an das Nervensystem unserer Krieger. „Der moderne Krieg der Gehirne“, sagt Dr. E. Trömer, „ist auch ein Krieg gegen die Gehirne“ (\*). Es war daher noch bei keinem Feldzuge so viel von Nervenzusammenbrüchen die Rede wie heute. Die in Laienkreisen noch jetzt verbreitete und von der alten Psychiatrie vertretene Ansicht, daß große Aufregungen Geistesstörungen hervorrufen, wenn sonst keine triftigen Ursachen dafür vorhanden sind, ist als irrig zu bezeichnen. So fand Stierlin nach sechs schweren Eisenbahn-, Gruben- und Erdbebenkatastrophen nur ganz wenig reine Psychosen, dagegen bei  $\frac{1}{3}$  der Beteiligten nervöse Beschwerden in Form von Zittern, Schwindel, Kopfschmerz, Herzklopfen und Schlaflosigkeit. Wenn trotzdem in Kriegszeiten eine Zunahme geistiger Störungen die Regel ist, so liegt das daran, daß die seelischen Erschütterungen und die körperlichen Strapazen des

\*) Die Naturwissenschaften 1916, S. 41 u. 63.

Krieges den Ausbruch derartiger Leiden beschleunigen. Es können z. B. die vielen Fälle von Schwachsinn, Pubertäts- oder Jugendirrsinn, Epilepsie und Gehirnerweichungen älterer Mannschaften dem Krieg nicht allein zur Last gelegt werden. Im Krieg 1870/71 stieg die im Frieden etwa 0,4 pro Mille betragende Zahl der Heerespsychosen auf 0,54; im Burenkrieg wuchs sie im englischen Heere von 1,4 im Frieden auf 2,5; im spanisch-amerikanischen von 0,8 auf 2,7; im russisch-japanischen Feldzug auf russischer Seite von 0,7 auf 3,5. Es trat also im Kriege stets eine Steigerung um das Zwei- bis Vierfache ein. Dieser Anstieg pflegt wegen der großen Zahl schwer heilbarer Psychosen auch noch in den dem Friedensschlusse folgenden Jahren anzuhalten. Nach diesen Erfahrungen müßte die Zahl der Geisteskranken im deutschen Heere, die in den letzten Jahren 1,5 pro Mille betrug, in diesem Kriege auf 3,5 pro Mille anwachsen. Auf ein Heer von 5 Millionen käme also die verhältnismäßig kleine Ziffer von 20 000 Geistestörungen.

Bei allen Nerven- und Geisteskrankheiten spielen Rasse, Alter und Disposition eine wichtige Rolle. Trö m n e r zweifelt nicht, daß das degenerierte, zu affektiver Übertreibung neigende französische Volk schwerer unter Hysterie und Geistesstörungen leiden wird als das deutsche. Aber auch von unseren bestnervigsten Gegnern, den Engländern, meldet man eine bedenkliche Zunahme der Psychosen. Wir dürfen daher hoffen, daß auch das deutsche Nervensystem den Sieg über das unserer Feinde davontragen wird.

L. H. [1393]

**Amerika und Zeppelinbau.** Der praktische Wert der Zeppelinluftschiffe ist vom neutralen und feindlichen Ausland nach den verschiedensten Richtungen von jeher diskutiert worden. Dem Deutschen ist er heute nicht mehr zweifelhaft, obwohl der Engländer immer noch die Zeppelinleistungen herabzusetzen sucht. Als Kriegsmaschine hat der Zeppelin bisher mehr als Erwartetes geleistet. Hier ist die Äußerung eines amerikanischen Sachverständigen interessant, der auf Grund sicherer Informationen, die er aus englischer Quelle schöpft, feststellt, „daß die Vereinigten Staaten früher oder später sich selbst mit dem Bau von Zeppelinen befassen müßten, wenn eine gleichwertige Luftverteidigung geschaffen werden soll“\*). Leider ist nichts näheres über den Inhalt der englischen Berichte angegeben. Wir sehen jedoch, wie der wachsende Wert der Zeppeline allmählich auch vom Ausland anerkannt und zugestanden wird.

P. [1396]

**Unfallverhütung und Gewerbehygiene** lautete das Thema eines Vortrages, den Dr. A. N e u b u r g e r in der Berliner Polytechnischen Gesellschaft hielt.

Unfallverhütung und Gewerbehygiene sind beides Kinder der Neuzeit. Bis gegen Ende des vergangenen Jahrhunderts wußte man im In- und Ausland so gut wie nichts von ihnen. Die Zustände bis dahin unterschieden sich nur sehr wenig von denjenigen, die Plinius von der Arbeit in den römischen Bergwerken schildert, und wir können die Richtigkeit dieser Schilderungen an den Funden erkennen, die in den römischen Bergwerken Griechenlands und Spaniens gemacht wurden. Die Gänge wurden nicht gestützt, und wenn sie einstürzten, so begruben sie die Arbeiter, deren Skelette zahlreich

sich noch vorfinden. Die Luft in den Bergwerken wurde nicht erneuert; wenn sie so wenig atembar war, daß die Leute ersticken, wurden andere Stellen für die Arbeit gesucht. Besonders unerträglich war die Arbeit in den Bergwerken dort, wo die Anwendung von Feuer notwendig war, und es kam vor, daß unter der Einwirkung der Rauchgase die Arbeiter ersticken. Um die Gänge in den Bergwerken nicht groß machen zu müssen, wurden Kinder als Bergarbeiter bevorzugt. Auch dies wird bewiesen durch die zahlreichen Kinderskelette, die in den ehemaligen Bergwerken aufgefunden wurden. Man hat berechnet, daß die Last, die man einem Kinde aufbürdete, bis 20 kg betrug. Die Ausnutzung der Arbeitskraft in früheren Zeiten erinnert an die Sklaverei in Amerika, denn wenn man auch schon früher Sicherheitseinrichtungen anwandte, so geschah dies nicht im Interesse der Arbeiter, sondern ausschließlich im Interesse des Betriebes. Es gilt dies namentlich von der Sicherheitslampe, die man einführte, weil man nicht durch die Schlagwettergefahr die ausgebauten Strecken verlieren wollte.

Schon 1700 hat R a m a z z i n i ein Buch über die Krankheiten der Künstler und Handwerker geschrieben und dabei festgestellt, daß bestimmte Berufe bestimmte Schädigungen der Gesundheit zur Folge haben. Dennoch hat man nicht daran gedacht, hieraus irgendwelche Schlußfolgerungen zu ziehen. Den Anstoß zur Entwicklung einer Gewerbehygiene gab in den 70er Jahren des vergangenen Jahrhunderts M a x v o n P e t t e n k o f e r, der durch die Einführung von Kanalisationen, durch seine Arbeiten über den Einfluß von Licht und Luft das hygienische Leben in unseren Städten überhaupt befruchtete und die Hygiene dadurch auch in die Betriebe einführte. Das Haftpflichtgesetz von 1871 machte den Arbeitgeber lediglich bei einem schuldhaften Verhalten haftbar. Dem Eingreifen B i s m a r c k s ist es zu danken, wenn Deutschland heute an der Spitze der Welt mit seiner Sozialgesetzgebung marschiert. Auf seine Veranlassung wurden 1881 in 95 554 Betrieben mit rund 2 Millionen Arbeitern Erhebungen über die hygienischen Verhältnisse gepflogen. Der 6. Juli 1884 brachte dann das Reichsgesetz, und dieser Tag kann als Geburtstag der Gewerbehygiene bezeichnet werden.

Zwar haben schon die mittelalterlichen Zünfte Beschränkungen in der Arbeitszeit gekannt, so durfte ein Schwertschmied in Solingen nur 4 Klingen am Tag herstellen, und wenn R i c h a r d W a g n e r den Hans Sachs in seinen Meistersingern des Nachts hämmern läßt, damit die Schuhe zum Fest fertig werden, so würde dies in Wirklichkeit einen schweren Verstoß gegen die Zunftordnung bedeuten haben. Auf der anderen Seite war aber eine Arbeitszeit für Gesellen von 17 und 18 Stunden durchaus üblich. In Deutschland ist jetzt, wenigstens für jugendliche und weibliche Arbeitskräfte, die Arbeitszeit beschränkt, aber über die Anforderungen des Gesetzes hinaus ist man bemüht, die Lüftung, die Heizung und Beleuchtung in den Gewerbebetrieben zu verbessern. Zwar hat man es hier noch nicht so weit gebracht wie in den Vergnügungsstätten. Im Königlichen Opernhaus in Berlin ist unter jedem Parkettsitz eine Öffnung angebracht, durch die eine genau bestimmte Luftmenge eintritt und dann über dem Kronleuchter wieder abzieht. Diese Luft ist filtriert, staubfrei, ihr Feuchtigkeitsgehalt, ihre Temperatur wird genau bestimmt. Es wäre recht wünschenswert, wenn

\*) *Scientific American* 1915, S. 553.

das, was im Opernhaus für die wenigen Stunden des Vergnügens geschaffen wurde, auch für die Arbeitsstätten Anwendung fände. Wenn man von der bekannten Schusterkugel absieht, dann hat man sich erst in der neuesten Zeit den Beleuchtungsfragen bei der Arbeit zugewandt. Man hat Helligkeitsmessungen vorgenommen, und man hat auch für richtige künstliche Beleuchtung gesorgt. Für besonders feine Arbeiten hat sich die Quecksilberdampflampe als ganz besonders brauchbar erwiesen.

Sehr wesentlich ist die Staubbekämpfung, denn der Staub ist das gefährlichste Element der Arbeit. Nach Untersuchungen, die Hesse und Arends angestellt haben, fanden sich in 1 ccm Luft einer Sägemühle 15 mg Staub, in einem Roßhaarbetrieb 10 mg, in einer Kohlengrube 14 mg, in einer Mühle 47 mg, in einer Hadernsortiererei 23 mg, in einer Filzfabrik 175 mg und in einer Zementfabrik 223 mg Staub in 1 ccm Luft. Den Einfluß des Staubes auf die Lunge hat in besonderen Untersuchungen Prof. Sommerfeld dargestellt. Die kindliche Lunge ist stets rosa, die Lunge des Erwachsenen grau, die Lunge des Kohlenarbeiters schwarz, die des Müllers weiß, die des Arbeiters in einer Akkumulatorenfabrik rot gefärbt. Durch besondere Vorrichtungen war man bemüht, giftigen Staub und giftige Gase vom Arbeiter fern zu halten. Der Vortragende verwies hier auf die Einrichtungen bei der Gichtbühne auf Hochöfen, bei der Stichöffnung beim Kupolofen, bei der Führung von Gichtgasleitungen und zeigte diese auch im Lichtbild.

In der chemischen Industrie hat man fast überall dort, wo giftige Gase sich entwickeln können, die geschlossene Apparatur eingeführt. Die Fabrikation des Bleiweiß, die einst zu den gefürchtetsten Betrieben gehörte, geht heute gefahrlos vor sich. Beim Schleifen, bei den Putzeinrichtungen der Metallputzereien wird heute überall der Staub sofort bei seiner Entstehung abgesaugt. Die Farbenfabriken arbeiten staubfrei, indem alle Mahlgänge eingekapselt sind. Selbst das Teppichklopfen läßt sich durch Maschinen einwandfrei bewirken. Einer der gefürchtetsten Betriebe war bisher die Messingbrennerei; für die Fortschritte, die hier auf diesem Gebiete erreichbar sind, sind die Einrichtungen der Siemens-Schuckert-Werke in Berlin ein gutes Beispiel. Für die Metallbrennerei ist dort ein eigenes Gebäude errichtet. In dem untersten Raum werden die Säuren gelagert, darüber ist eine Entkupferungsanlage für die Beizwässer angebracht. Die Säure wird in 4 großen Tongefäßen von je 1000 Liter Inhalt aufbewahrt. Aus den Glasballons wird sie mit Hilfe einer besonderen Kippvorrichtung in außerhalb des Gebäudes aufgestellte Tongefäße entleert und dann durch Preßluft in die eigentlichen Aufbewahrungsbehälter gedrückt. Ein unmittelbares Einfüllen in die Tongefäße empfiehlt sich nicht, da es vorkommen könnte, daß ein Ballon platzt und dadurch Schädigungen des Arbeiters hervorgerufen werden könnten. Die Aufbewahrungsgefäße für Säure sind mit dem Beizraum durch Tonröhren verbunden, und die Säure wird gleichfalls durch Preßluft dahin gebracht. Die Entlüftungsstutzen der Auffanggefäße sind an eine Aufsaugleitung angeschlossen, um die beim Füllen entstehenden Dämpfe abziehen zu lassen. Die beim Mischen der Säure entstehenden Dämpfe werden durch einen Tonzentrifugalventilator abgesaugt. Da die zum Brennen bestimmten Gegenstände vorher entfettet werden müs-

sen, so werden sie in einem in der Nähe befindlichen Raum mittels Trichloräthylen gereinigt, oder sie werden in kochende Natronlauge getaucht. Nach dem Brennen läßt man die Säure abtropfen und bringt die Gegenstände nach der Trocknerei, was durch Drehtische besorgt wird. Alle beim Beizen entstehenden nitrosen Dämpfe werden vollständig abgesaugt. Die beim Brennen abgesaugten nitrosen Gase werden in einen Neutralisationsraum gedrückt. Hier befindet sich an den Eintrittsstellen der säurehaltigen Dämpfe eine größere Anzahl von Düsen aus Ton oder Blei, die reichlich zerstäubtes Wasser den Dämpfen entgegenspritzt. Dadurch wird die Säure gebunden und fällt mit dem größten Teil der Wassermenge zu Boden und fließt durch eine am Fußboden angebrachte Rinne ab. Die Entlüftung dieses Raumes ist an den weitest entlegenen Stellen von den Einblasstellen angeordnet. Es hat dies den Zweck, die entströmenden giftigen Gase bei ganz geringer Geschwindigkeit möglichst lange dem zerstäubten Wasser auszusetzen. Das säurehaltige Abwasser wird über Eisenspäne geleitet, wodurch das Kupfer zurückgewonnen wird. In der Entkupferungsanlage finden nur Steinzeugbehälter Anwendung, weil die hölzernen Kasten stets Anlaß zu Undichtigkeiten geben.

Im Jahre 1902 betrug die Prozentzahl der durch den Arbeitgeber verschuldeten Unfälle 16,8, 1905 9,5. Dieselben Zahlen für Arbeitnehmer waren 20,8 und 40,9. 1902 betrug die Betriebsgefahr 42,0, 1905 war sie auf 37,5 gesunken. Aus diesen Zahlen geht zwar hervor, daß die Betriebsgefahr im allgemeinen durch die Schutzmaßregeln gesunken ist, daß aber auf der anderen Seite die Zahl der durch Verschulden der Arbeitnehmer entstandenen Unfälle beinahe auf das Doppelte gestiegen ist. Jedenfalls legt das den Schluß nahe, daß durch die Schutzeinrichtungen die Arbeiter in gewissem Sinne zur Unachtsamkeit verleitet werden.

Jedenfalls hat die deutsche Reichsregierung sich ganz energisch in den Dienst der Gewerbehygiene gestellt. Sie hat ganze Betriebe, so die Quecksilberspiegelfabrikation und die Phosphorzündholzfabrikation, einfach stillgelegt. Die Reichsregierung hat das Patent für ein phosphorfreies Streichholz, das an jeder Fläche zündet, aufgekauft und zur freien Verfügung der Fabriken gestellt. Dieses sogenannte Reichsstreichholz ist eine Erfindung von I. Schwinning, Kassel. Wenn es bisher nicht in den Verkehr gekommen ist, so ist die Ursache hierfür wohl darin zu suchen, daß für die Fabriken die Erzeugung der sogenannten schwedischen Streichhölzer günstiger erscheinen dürfte. Jedenfalls kann man feststellen, daß man im Deutschen Reich in der Frage der Unfallverhütung und Gewerbehygiene allen übrigen Nationen den Rang abgelaufen hat. [1328]

Der Scolithus- oder Wurmröhrensandstein des Cambriums ist unter den Diluvialgeschieben Norddeutschlands weit verbreitet und kommt von der Größe einer Faust bis zu großen Blöcken vor. Der schleswig-holsteinische Geologe Dr. L. Meyn erkannte zuerst seine Natur und gab ihm den Namen Wurmröhrensandstein. Wie man noch jetzt an den Küsten der Meere den Sand von unzähligen Wurmröhren meistens in senkrechter Richtung durchsetzt findet, oft so dicht, daß Röhre an Röhre sitzt, so gab es in den kambrischen Meeren schon etwas Ähnliches. Der damalige Meeresand ist durch ein kiesliges Bindemittel zu einem gelb-

lichen Quarzsandstein verhärtet, worin sich die ausgefüllten Röhren deutlich erhalten haben. Die Würmer oder ähnliche Röhren bauende Tiere des Meeres haben sich freilich nicht erhalten; es ist sogar verwunderlich, daß noch die Gänge zu erkennen sind, doch ist es wiederum erklärlich, wenn die damaligen Wurmarten ähnlich den jetzt lebenden Arten die Seitenwände mit einem besonderen Klebstoff härteten. Jedenfalls waren es aber ganz andere Würmer, als in den jetzigen Meeren leben; denn ihre Gänge führten viel tiefer in den Sand hinein. Besonders interessant ist der Wurmröhrensandstein, wo die Röhren des gelblichen Gesteins mit einer violetten Masse ausgefüllt sind. Die Heimat dieses Gesteins ist das südliche Schweden, wo man es anstehend finden kann.

Philippsen-Flensburg. [1130]

Über Alkoholversuche in der Schule berichtet Oberlehrer Bindemann (Programm des Gymnasiums zu Mühlhausen in Th.). Verfasser ging dabei von der Annahme aus, daß es nicht genüge, im Unterricht die Jugend auf die Gefahr des Alkoholgenusses hinzuweisen, sondern daß sie am eigenen Leibe die schädlichen Wirkungen spüren müsse, um davon überzeugt zu werden. Zu dem Zweck wurden den Schülern, die von der Absicht des Lehrers nicht unterrichtet worden waren, eines Nachmittags (4 Uhr) logarithmische Berechnungen vorgelegt, bei deren Abgabe die Zeit, welche ihre Ausführung in Anspruch nahm, sorgfältig festgestellt und notiert wurde. Einige Tage später unternahm man mit Parallelaufgaben den gleichen Versuch, nachdem den Schülern vor Beginn der Aufgabe leichtes Bier verabfolgt worden war, dem die meisten eifrig zusprachen. Bei Korrektur der Arbeiten ergab sich im Durchschnitt eine viel geringere Fehlerzahl derjenigen Schüler, die am zweiten Nachmittag kein Bier genossen hatten. Beide Male war ein fünfständiger Vormittagsunterricht vorangegangen.

Allerdings ergab sich auch wieder ein Zurückgehen der Fehlerzahl bei den Schülern, die das meiste Bier zu sich genommen hatten. Ob das darin seine Ursache hat, daß die „Gewohnheitstrinker“ unter den Gymnasiasten — denn um solche handelt es sich wohl zu meist bei denen, die dem Alkohol am reichlichsten zusprachen — mehr gegen seine Wirkungen abgehärtet waren als die vorsichtig Trinkenden, die jedenfalls nicht an regelmäßigen Biergenuß gewöhnt waren, läßt der Verfasser dahingestellt. Die Beurteilung des Durchschnitts bestätigt jedenfalls seine Annahme und wird zur Erreichung des Zweckes, den Bindemann für seine Schüler ins Auge gefaßt hat, beitragen.

Aichberger-München. [1202]

**Fledermäuse zur Bekämpfung der Malaria.** Seit langem schon ist es bekannt, daß die Fledermaus der ärgste Feind der Moskitos ist, durch deren Stich die Malaria und vielerlei andere Krankheiten verschleppt werden. Eingehendere Studien über die Beziehungen zwischen Fledermaus und Moskitos finden sich im *Scientific American* 1915, S. 83 u. 425 veröffentlicht. Die Fledermaus gehört zu den Tieren, die ihre Nahrung weitgehend mit dem Gehörsinn erjagen und weniger Gesicht und Geruch dabei benutzen. Viele Nachtinsekten sind zum Schutze mit beißenden und ätzenden Flüssigkeiten versehen, die Fledermaus meidet diese und erkennt die erwünschten und bekömmlichsten Objekte an dem speziellen Klange einer Spezies, der durch

die schnellen Vibrationen der Flügel entsteht. Zahlreiche Versuche bestätigten dies, außerdem ist damit der lautlose Flug der Fledermaus, sowie dessen plötzlich wechselnder, scheinbar willkürlicher Verlauf bestens vereinbar, der also durch Gehörsempfindungen reguliert ist. Wenn das charakteristische Summen ihres Fliegens die Insekten verrät, so muß andererseits das Einstellen der Flugbewegung der beste Schutz der betreffenden Insekten gegen die Fledermaus sein. Tatsächlich machen die Moskitos von diesem Umstand weitgehend Gebrauch. In einen sorgfältig gereinigten und verschlossenen Raum brachte man Zehntausende von Moskitoeiern in Zysternenwasser zur Entwicklung, fütterte die Larven durch organische Verunreinigungen und die ausgeschlüpften Mücken mit mehreren Hühnern, bis alle ausgeschlüpft waren. Das Gesumme der Insekten konnte außerhalb des Raumes bis in einige Entfernung gehört werden. Der Experimentator ging nun in den Raum und ließ zwei Fledermäuse los. Augenblicklich hörte der Lärm auf, und beim Einschalten des elektrischen Lichtes sah man die Mücken bewegungslos an den Wänden sitzen. Entfernte man die Fledermäuse, so war in weniger als drei Minuten das Summen wieder voll im Gange. Das Experiment wurde nachher mehrere Male wiederholt, immer mit dem gleichen Ergebnis. — Nach ihrem Schädelbau ist die Fledermaus ein Fleischfresser. Die Moskitos mit ihrem von Blut vollgesogenen Innern sind die besterwünschte Fleischnahrung. Aus dem Eisengehalt des Fledermausguanos kann man nun auch mit einiger Vorsicht auf die ungeheuren Mengen von mit Blut gefüllten Mücken schließen, die die Fledermaus vertilgen muß, damit der Guano diese vom Blute herrührenden Eisenmengen enthält. — Der sonderbare Umstand, daß nun nicht die Fledermaus selbst das Opfer der Stiche der Malaria-Moskitos wird, wird durch eine Eigenheit ihrer Behaarung erklärt. Ihr Haar ist nicht ein glatter Faden, sondern ähnelt bei der Vergrößerung einem reich mit spitzen Knospen bewachsenen Ästchen. Durch diese Befiederung, vermutet man, ist der Flieger gefeit gegen den verderbenbringenden Saugrüssel der Mücken, der nicht bis auf die Haut durchzudringen vermag.

Eine der gefährlichsten Malariagegenden ist die Umgebung des Mitchellsees in der Nähe von San Antonio (Texas). Das gesamte Abwasser dieser Stadt fließt in diesen See, und dieser ist dadurch zu einem Brutherd der Malaria-Mücken geworden. Durch eine neuingerichtete große Fledermausstation hat man nun dort erfolgreich den Kampf gegen die Mücken aufgenommen. In einer Nacht vertilgt eine Fledermaus ungefähr 260 Moskitos. Da es 7 Tage dauert, bevor eine Mücke, die eine kranke Person gestochen hat, selbst die Krankheit durch Stich wieder übertragen kann, so ist die beste Möglichkeit vorhanden, daß sie in dieser Entwicklungszeit der Krankheit von den Fledermäusen vertilgt wird, bevor sie andere Menschen infizieren kann. — Auch eine äußerst praktische Seite hat diese staatliche Zucht von Fledermäusen. Ihr Dünger ist äußerst fruchtbar. In der ersten Fledermausstation können etwa 250 000 Individuen unterkommen. Diese würden jede Nacht etwa 95 Pfund Guano liefern, oder etwa 12 t in der heißen Jahreszeit. Wenn die Stationen so angelegt sind, daß die Fledermäuse sich darin wohlfühlen und ständig wohnen bleiben, so würde durch den Gewinn an Guano sich diese hygienische Einrichtung außerdem reichlich bezahlt machen. P. [1243]



# BEIBLATT ZUM PROMETHEUS

ILLUSTRIERTE WOCHENSCHRIFT ÜBER DIE FORTSCHRITTE  
IN GEWERBE, INDUSTRIE UND WISSENSCHAFT

Nr. 1378

Jahrgang XXVII. 26

25. III. 1916

## Mitteilungen aus der Technik und Industrie.

### Bauwesen.

**Kunststeine aus Berliner Hausmüll.** Die Beseitigung und Verwertung des Berliner Hausmülls mit Hilfe von Müllverbrennungsöfen, wie sie außer in England und Amerika auch in Hamburg, Frankfurt a. M., Barmen, Fürth, Kiel und Wiesbaden mit gutem Erfolge betrieben werden — die Verbrennungswärme wird zur Dampf- bzw. Elektrizitätserzeugung verwendet, aus den Schlacken werden Pflastersteine hergestellt —, hat sich bei sehr eingehenden und umfassenden Versuchen als unmöglich erwiesen, weil im Berliner Hausmüll die verhältnismäßig großen Mengen unausgebrannter Steinkohle fehlen, die im Müll der oben genannten Städte, die in der Hauptsache mit Steinkohlen heizen, vorhanden sind und die Müllverbrennung in hohem Maße erleichtern. In den Berliner Hausöfen herrscht aber die Braunkohle, die fast vollkommen ausbrennt, so daß nur unverbrennbare Asche in den Müll gelangt, und diese großen Mengen der Braunkohlenasche sind der Verbrennung des Berliner Hausmülls in hohem Maße hinderlich. Neuerdings ist es aber der Müllschmelze und Müllversteinung in Berlin-Oberschöneweide gelungen\*), ein Verfahren auszuarbeiten, das auch Berliner Hausmüll zu verbrennen und zudem die Braunkohlenasche zu verwerten gestattet. Der Müll wird, so wie er aus den Häusern kommt, bei der Müllschmelze angefahren und dort durch mechanisches Absieben zunächst von seinem Gehalt an Braunkohlenasche befreit. Dadurch wird seine Verbrennlichkeit erheblich gesteigert, und er kann in einem Müllverbrennungsöfen ohne Zusatz von Kohle oder sonstigem Brennstoff und ohne Anwendung von Gebläseluft verbrannt werden. Die sich dabei ergebenden Verbrennungsrückstände werden gemahlen und als Düngemittel von allerdings nicht sehr hohem Werte verkauft. Die abgesiebte Braunkohlenasche dagegen wird mit Wasser angefeuchtet und zu Briketts gepreßt, die an der Luft getrocknet und dann unter Zusatz von etwa 10% Kohle in einem besonderen, von Friedr. Krupp erbauten Ofen niedergeschmolzen werden. Dieser Schmelzofen faßt etwa 6 t Asche, und da diese Menge in weniger als 3 Stunden herunter geschmolzen wird, können in 24 Stunden etwa 48 t Asche mit etwa 4,8 t Kohle verarbeitet werden. Die geschmolzene Masse wird im unteren Teile des Ofens abgestochen und aus Gießpfannen in Formen gegossen, in denen sie langsam erstarrt. Infolge dieser langsamen Abkühlung tritt, wie bei einem natürlichen Gesteinsmagma, ein Kristallisationsvorgang ein, der zu einem vollkristallinen Erzeugnis von basaltähnlicher Struktur führt, das auch, ähnlich wie Basalt, in der Hauptsache aus dem zähen und sehr wetterbeständigen Augit besteht. Der

aus der Braunkohlenasche gewonnene Kunststein eignet sich also sehr gut zu Pflastersteinen, Bordschwellen, Bürgersteigplatten usw., man hofft, ihn zur Herstellung von guten Mühlsteinen verwenden zu können, und da er sich leicht hochglanzpolieren läßt, wird er auch als Ersatz für Granit zu Grabdenkmälern und ähnlichen Zwecken Verwendung finden können. Läßt man aber die in Formen gegessene geschmolzene Braunkohlenasche nicht langsam erkalten, sorgt man vielmehr für möglichst rasche Abkühlung, so erhält man ein mehr glasiges Erzeugnis, das auf Flaschenglas weiter verarbeitet werden kann. Bei der großen Menge von Braunkohle, die in ständig steigendem Maße in häuslichen Feuerungen verbrannt wird, und die in Mitteldeutschland fast den ausschließlichen Hausbrand bildet, dürfte das neue Verfahren der Müllbeseitigung und Müllverwertung besonders das Interesse der größeren mitteleuropäischen Städte verdienen. Bst. [1223]

**Sternbilder als Schmuck von Bauwerken\*).** Die romanischen und gotischen Kathedralen enthalten durchgängig Bilder des Tierkreises als baulichen Schmuck, besonders die französischen Kirchen des 12. und 13. Jahrhunderts. In vielen Fällen ist hier indes die tatsächliche Folge der Bilder nicht eingehalten worden, was wohl aus Unwissenheit oder Nachlässigkeit geschehen ist. Auch mag ihr symbolischer Charakter vielfach über der Erzielung architektonischer Effekte vergessen worden sein. Auch in Glasarbeiten und Pflasterungen sind diese Motive vielfach benützt. Eines der schönsten Beispiele aus der modernen Baukunst ist die bekannte Fontaine de l'Observatoire in Paris, wo die Tierkreisbilder im Kreise und in der tatsächlichen Neigung des Tierkreises zum Himmelsäquator angebracht sind. P. [1296]

### Apparate- und Maschinenwesen.

**Elektromagnetische Nägel-Sortier- und Packmaschine.** Das Aussortieren und Packen von Massenklingergütern erfordert oft längere Zeit, und verteuert infolgedessen die Gesteigungskosten nicht unerheblich. Eine neue Vorrichtung, Nägel gleichmäßig zu legen, benutzt einen starken Elektromagneten, in dessen Kraftfeld die Nägel parallel den Kraftlinien sich ordnen, von wo sie dann in dieser Anordnung in Kisten, Fässer und alle möglichen Packungen gestoßen werden.

In der Hauptsache besteht diese Vorrichtung aus einem Schüttelsieb, in das die Nägel in ca. 500-kg-Ladungen geschüttet werden. Von hier fallen sie in eine Rinne, deren beide Seiten die beiden Pole eines Gleichstromelektromagneten bilden. Fallen die Nägel in diese Rinne, so legen sie sich alle parallel den Kraftlinien,

\*) *Technische Rundschau* 1915, S. 365.

\*) *Scientific American* 1915, S. 515.

d. h. senkrecht zu den beiden Polen. Ein um die horizontale Achse beweglicher Hebel drückt die Nägel, wenn sie die Rinne weiter heruntergleiten, fest aneinander. Wird dieser Hebel niedergedrückt, wird der Erregungsstromkreis des Elektromagneten unterbrochen, so daß die geordneten Nägel nach dem Ende der Rinne gleiten, wo sie durch eine kleine Schüttelvorrichtung in einen Füllrumpf gelangen, der sie endlich in die Fässer, Kisten usw. füllt.

Betriebe wird die Maschine von einem  $\frac{1}{2}$  PS-Elektromotor, der das Schüttelsieb treibt. Der Stromverbrauch des Elektromagneten beträgt ca.  $\frac{1}{2}$  Kw/St. pro Tag. Um die Maschinen auf eine andere Nägelgröße einzustellen, genügt es, den Luftspalt zwischen den beiden Polen des Elektromagneten größer oder kleiner zu machen. H. B. [1062]

**Treibriemeneuheiten.** Der Stahlbandtreibriemen mit seinen unbestreitbaren Vorzügen, wie hoher Wirkungsgrad, weil geringer Schlupf und geringer Luftwiderstand, kein Dehnen im Betriebe und deshalb kein Nachspannen, keine Konservierung selbst in feuchten und dampferfüllten Räumen, außerordentlich hohe Riemengeschwindigkeit, geringe Riemen- und Scheibenbreite, geringer Wellenabstand und geringer Anschaffungspreis, schien bei seinem Auftauchen vor etlichen Jahren bestimmt, eine große Umwälzung im Riemenbetrieb herbeizuführen, er hat sich aber bisher nur in verhältnismäßig beschränktem Maße durchsetzen können. Das dürfte zum sehr großen Teile seinen Grund darin haben, daß es bisher an einer leichten, dauerhaften, sicheren, allen billigen Anforderungen entsprechenden Verbindung für Stahltreibriemen oder Kraftbänder gefehlt hat, denn wenn schon beim Leder- oder Textilriemen die Verbindung das Schmerzkind ist, so trifft das beim Stahlriemen in noch erhöhtem Maße zu. Neuerdings aber scheint dieser Mangel behoben zu sein, und zwar durch ein Mittel, das an Einfachheit wirklich nichts zu wünschen übrig läßt. Der Stahlriemen wird in seiner ganzen Länge mit Reihen von regelmäßig angeordneten Löchern versehen, und dann kann man die wie beim Lederriemen abgeschnittenen Enden stumpf aneinanderstoßen und durch eine aufgelegte mit gleicher Lochung versehene biegsame Stahlplatte, von gleicher Breite und Stärke wie der Stahlriemen, verbinden, indem man durch einzelne Löcher Niete mit möglichst flachen Köpfen zieht. Zwar würde ein endloser Stahlriemen dem Ideal eines Treibriemens erheblich näher kommen, aber endlose Stahlriemen zu erschwinglichen Preisen herzustellen, dürfte so bald nicht gelingen, der gelochte Stahlriemen kann aber als ein wahrscheinlich bedeutender Fortschritt angesehen werden.

Eine wertvolle Neuerung auf dem Gebiete der Textiltreibriemen stellt der Epatariemen dar, gewissermaßen ein Zwischending zwischen Riemen und Seil. Im Gegensatz zu den bekannten Textiltreibern ist er nämlich nicht ein Gewebe, sondern ein Geflecht von Jute- und Baumwollfäden, bei dem das gesamte Material in der Längsrichtung verarbeitet wird, so daß der fertige Riemen aus einer Reihe von nebeneinander gelegten Schnüren oder Seilen zu bestehen scheint. Störende Querschnüre, ohne welche ein gewebter Riemen gar nicht herzustellen ist, fehlen vollständig, und das ist ein Vorzug, da bei vielen gewebten Riemen die Querschnüre im Innern schon verhältnismäßig bald zerrieben werden, was schnell zu völliger Zerstörung des Gewebes führt. Beim Epatariemen

hingegen wird jede Faser nur in der Längsrichtung auf Zug beansprucht, also direkt der Kraftübertragung nutzbar gemacht. Im übrigen sind die Epatariemen sehr geschmeidig und elastisch — viel geschmeidiger als die besten Lederriemen gleicher Stärke —, sie eignen sich also besonders auch für kleine Scheibendurchmesser und Spannrollengetriebe, und ihre Dehnung ist verhältnismäßig gering, so daß ein Nachspannen im Betriebe nicht erforderlich wird, wenn nur die normalen Spannvorrichtungen (Spannschlitten oder Spannrolle) vorhanden sind. Die Epatariemen werden in Breiten von 50—1000 mm und in 4—10 mm Stärke endlos geliefert, sie können aber auch an Ort und Stelle durch Spleißung verbunden werden, wobei bei sauberer Arbeit eine unzulässige Verdickung an der Verbindungsstelle nicht eintritt.

Beide neuen Riemenarten werden besonders zur Zeit der durch den Krieg bedingten hohen Lederpreise Interesse finden. W. B. [1289]

### Bodenschätze.

**Die Eisen- und Kupfererzlager des Grong-Bezirks in Norwegen.** Die in dem Grong-Bezirk in Norwegen entdeckten Pyritlager, sowohl kupferhaltig als ohne Kupfer, bilden drei verschiedene Ablagerungen, die um die beiden Seen von Limingen und Tunnsjoen liegen. Sie gehören der Aktieselskab Grong Gruber und der Norwegischen Gesellschaft für Elektrochemische Industrie. Die Ablagerung von Gjersvik, westlich des Liminger Sees, enthält 2—2,2% Kupfer mit 4,3% Schwefel. Das Gesamtvorkommen ist auf 200 000 t kalkhaltige und 1 000 000 t kupferhaltige Pyrite geschätzt worden. Das Lager von Joma, nordöstlich desselben Sees, ist noch bedeutender, da es mindestens 3 500 000 t abbauwürdiger Erze in einer Teufe von 90 m umschließt. 15% dieser Erze enthalten 2% Kupfer und 43—44% Schwefel. Endlich liegen die Gruben von Skorovas an der Südspitze des Tunnsjoen-Sees, aus denen nur Eisenpyrite gefördert werden, die jedoch ausnahmsweise sehr reich an Schwefel sind: mindestens 50% im Durchschnitt. Da diese Gruben alle in einer Gegend liegen, die keine Verbindungswege mit der Küste aufweist, so war zuerst eine 78 km lange Drahtseilbahn zwischen der Gjersvik- und der Joma-Grube und der Küste geplant. Auch wird die Verlängerung der jetzt schon bestehenden Eisenbahnlinie von Trondhjem nach Sunnan bis zur Stadt Bodö ins Auge gefaßt. Diese neue Linie soll dann bis zu den Gruben und dem Hafen Namsos geführt werden. Auf diese Weise könnte den Erzen ein Abfluß ermöglicht werden. Die Gesellschaft von Grong hat der neuen Bahn gegenüber die Verpflichtung übernommen, jährlich 200 000 t befördern zu lassen, mithin die Gesamtproduktion der Gruben von Gjersvik und Joma.

H. B. [1333]

**Eisenerzgewinnung in Chile.** Gerade zur richtigen Zeit, als die Salpetergewinnung an der wichtigsten Fundstelle in Chile nachzulassen begann und man für die Volkswirtschaft des Landes daraus wenig günstige Erwartungen entnahm, wurden gewaltige Lager von Eisenerzen entdeckt, mit deren Ausbeute vor wenigen Jahren begonnen wurde. Durch die Eröffnung des Panamakanals wurde die Erzgewinnung in Chile schnell besonders wichtig, weil der Kanal vorteilhafte Verschiffungsmöglichkeiten, insbesondere nach Nordamerika, ergibt. Im Jahre 1913 betrug die Erzgewinnung in Chile noch nicht einmal 100 000 t, 1914 kam sie schon auf über 200 000 t, 1915 wird sie auf über 450 000 t angegeben, und für eine nahe Zukunft rechnet

man mit Verschiffungen von Eisenerz von 2—3 Millionen Tonnen. Die Erzlager finden sich im Norden der Provinz Coquimbo in nächster Nähe des Meeres. Die Ausbeutung war zunächst von einer französischen Gesellschaft aufgenommen worden, doch sind die Minen dann in den Besitz der amerikanischen *Bethlehem Steel Co.*, deren Name in neuester Zeit durch die großen Lieferungen von Kriegsmaterial an unsere Feinde bekannt geworden ist, übergegangen. Diese hat den Betrieb gewaltig erweitert, Hafenanlagen geschaffen, eine besondere Vorrichtung zum Ausladen der Erze in Philadelphia angelegt und läßt jetzt noch eine ganze Flotte von Dampfern für den Transport dieser Erze bauen. Die Verschiffungen erfolgen von Cruz Grande, einer geschützten und durchweg über 10 m tiefen Bucht 32 Seemeilen nördlich von Coquimbo. Die Hafenanlagen gehören der Minengesellschaft. Sie hat Bojen ausgelegt, Hafenmeister und Lotsen angestellt und eine Verladeanlage bauen lassen, welche 2000 t in der Stunde leistet. Die Erze werden mit einer Schwebbahn aus den 8 km entfernten Minen herangeschafft. Im Februar 1916 ist eine Öltankanlage von 8000 t Inhalt angelegt worden. Sie liefert den Brennstoff für die Maschinen und ermöglicht auch die Verwendung von Motorschiffen. Ein Dock für Schiffe von 15000 t ist im Bau. Stt. [1359]

### Legierungen.

Eine neue säurefeste Legierung hat Professor S. W. Parr von der Illinoiser Staatsuniversität gefunden. Die Legierung besteht aus 60,65% Nickel, 21,07% Chrom, 6,42% Kupfer, 0,98% Mangan, 1,08% Silizium, 2,13% Wolfram, 1,09% Aluminium, 0,76% Eisen, 4,67% Molybdän. Der Schmelzpunkt der Legierung beträgt ungefähr 1300°C. In vollkommen flüssigem Zustand läßt sich die Legierung leicht gießen. Die Masse erstarrt sehr schnell, auch ist die Schwindung so groß, daß Risse und sog. Lunker nur äußerst schwer vermieden werden können. Trotzdem soll sich die Legierung zur Herstellung von Kalorimeterbomben eignen. Sobald die richtigen Glühverhältnisse erforscht sein werden, will man die Legierung auch zu Drähten ausziehen. Die Zugfestigkeit stellt sich auf 3515,35 kg für den Quadratcentimeter. Platten aus der neuen Legierung zeigten nach 24 Stunden in 25proz. Salpetersäure keinen Gewichtsverlust. [1318]

Aluminium-Bronzen gehören zu den hochwertigsten Bronzen, die wir kennen, sie sind den Zinnbronzen und auch den Manganbronzen weit überlegen und zeichnen sich besonders dadurch aus, daß sie homogener sind als andere Bronzen, keine Neigung zu Steigerungen haben und auch durch mehrfaches Umschmelzen in ihrer Zusammensetzung nicht verändert werden. Unter den gebräuchlichen Aluminiumbronzen sind schwere und leichte zu unterscheiden, die ersteren mit 99,9 bis 85% Kupfer und 0,1—15% Aluminium, während die leichten Bronzen aus 99,9—96% Aluminium mit 0,1—4% Kupfer bestehen. Die angegebenen Mischungsverhältnisse sind nach den bisherigen Untersuchungen und Erfahrungen als die günstigsten anzusehen, eine Steigerung des Kupfergehaltes über 4% hat bei den leichten Aluminiumbronzen keine Verbesserung der Eigenschaften der Legierung im Gefolge, und eine Steigerung des Aluminiumgehaltes über 15% macht die schweren Aluminiumbronzen so spröde, daß sie nicht mehr verwendbar sind. Zwischen den oben angegebenen Grenzwerten lassen sich die

Legierungen sehr stark variieren und dadurch Bronzen erzielen, deren besondere Eigenschaften dem jeweiligen Verwendungszweck auf das beste angepaßt werden können. So sind\*) Aluminiumbronzen mit bis zu 7,35% Aluminium besonders geschmeidig und sehr widerstandsfähig gegen Drehbeanspruchungen, bei 10% Aluminiumgehalt tritt neben der Geschmeidigkeit besonders die große Zähigkeit hervor, in der Nähe von 15% Aluminiumgehalt wird die Bronze stahlhart, bei 9,9% ist die Ermüdungsneigung geringer als bei allen anderen Metallen, bei Bronzen mit bis zu 10% Aluminium ist die Widerstandsfähigkeit gegen Seewasser besonders groß, 10proz. Aluminiumbronzen lassen sich durch geeignete Wärmebehandlung härten, wie Stahl usw. In neuerer Zeit haben die Aluminiumbronzen besonders durch den Zusatz von Titan in kleineren Mengen eine wesentliche Verbesserung erfahren, da ein solcher Zusatz, wie auch bei der Stahlerzeugung, veredelnd und reinigend wirkt und besonders die Oxydbildung bei der flüssigen Aluminiumbronze wirksam verhindert. Bst. [1363]

### BÜCHERSCHAU.

*Taschenbuch der Kriegsflotten.* XVI. Jahrg., 1915. Herausgegeben von Kapitänleutnant B. Weyer. Nachtrag: Ergänzungen und Berichtigungen bis Anfang Dezember 1915 einschl. eines vollständigen Verzeichnisses der Schiffsverluste von England, Frankreich, Italien, Rußland und Japan seit Kriegsbeginn. Mit 91 Schiffsbildern und Skizzen. J. F. Lehmanns Verlag, München.

Den bisherigen Teilnachträgen zu dem bekannten Weyer'schen Kriegsflotten-Taschenbuche und den verschiedenen Karten über die bisherigen Schiffsverluste unserer Gegner hat der Verlag nunmehr einen zusammenfassenden Nachtrag folgen lassen, der alle Berichtigungen vom Beginn des Krieges bis Anfang Dezember 1915 enthält. Nach diesem beträgt der Gesamtverlust unserer Gegner an Kriegsschiffen einschließlich Hilfskreuzern, Truppentransportdampfern, Minensuchern 135 Schiffe, die sich auf die einzelnen Länder wie folgt verteilen: England 79, Frankreich 26, Italien 10, Rußland 14, Japan 3, ferner 3 Torpedo- und U-Boote, deren Nationalität nicht genau festzustellen war. Das Dardanellen-Unternehmen hat den Engländern 21 Schiffe gekostet, Frankreich hat 10 Schiffe eingebüßt.

Von Interesse sind die Angaben über die neuen englischen U-Boote des Etats 1914 mit der Bezeichnung G 1—15, die sämtlich im verflossenen Jahre fertiggestellt sind. Bei einem Displacement von 1500 bzw. 1800 t vermögen sie 2900 Seemeilen zurückzulegen; ihre größte Schnelligkeit beträgt 24 Seemeilen; sie sind bewaffnet mit 2 Geschützen und 8 Torpedorohren. Ein Vergleich mit den älteren Jahrgängen läßt den Fortschritt der G-Klasse erkennen.

Über die Monitore, die sowohl an den Dardanellen wie an der belgischen Küste tätig gewesen sind, finden sich folgende Ausführungen. Es gibt 3 verschiedene Typen:

a) Große Schiffe mit Namen, bewaffnet mit zwei 35,6 cm-Geschützen in einem vorderen Panzerturm und mehreren Luftabwehrgeschützen;

b) etwas kleinere Fahrzeuge mit Namen; vorn mit

\*) *Stahl u. Eisen* 1916, S. 91.

einem 23,4 cm-Geschütz, hinten mit einem 15,2 cm-L/50-Geschütz bewaffnet;

c) kleine Fahrzeuge bezeichnet mit M und Nummer. Sie sind für ganz geringen Tiefgang gebaut; unter der Wasserlinie sollen die kleinen Monitore ringsum einen mit einem nicht näher bezeichneten Stoffe gefüllten

Wulst haben, in dem ein Torpedo explodiert, ohne den eigentlichen Schiffskörper zu beschädigen.

Der mit großem Fleiße aufgestellte Nachtrag wird dem Taschenbuche selbst neue Freunde zuführen.

Engel, Feuerw.-Hauptmann. [1373]

### Himmelserscheinungen im April 1916.

Die Sonne erreicht am 20. April vormittags 11 Uhr das Zeichen des Stieres. In Wirklichkeit durchläuft sie im April die Sternbilder der Fische und des Widders. Die Länge des Tages nimmt von  $12\frac{3}{4}$  Stunden auf  $14\frac{1}{2}$  Stunden, also um  $1\frac{3}{4}$  Stunden, zu. Die Beträge der Zeitgleichung sind: am 1.:  $+3^m 59^s$ ; am 15.:  $+0^m 5^s$ ; am 30.:  $-2^m 50^s$ . Am 15. April beträgt die Zeitgleichung  $0^m 0^s$ , d. h. an diesem Tage stimmt die Zeit der Sonnenuhren mit der wahren Ortszeit überein.

Die Phasen des Mondes sind:

Neumond	am 2. April nachm.	5 <sup>h</sup> 21 <sup>m</sup>
Erstes Viertel	„ 10. „ nachm.	3 <sup>h</sup> 36 <sup>m</sup>
Vollmond	„ 18. „ morgens	6 <sup>h</sup> 8 <sup>m</sup>
Letzes Viertel	„ 24. „ nachts	11 <sup>h</sup> 38 <sup>m</sup>

Höchststand des Mondes:

am 8. April ( $\delta = +26^\circ 39'$ ),

Tiefststand des Mondes:

am 22. April ( $\delta = -26^\circ 35'$ ).

Erdferne (Apogäum) des Mondes: am 9. April,

Erdnähe (Perigäum) des Mondes: am 21. April.

Sternbedeckungen durch den Mond:

	Mitte der Bedeckung:
6. 17 Tauri	3,8 <sup>ter</sup> Größe morgens 7 <sup>h</sup> 6 <sup>m</sup>
6. $\eta$ Tauri	3,0 <sup>ter</sup> „ morgens 8 <sup>h</sup> 17 <sup>m</sup>
6. 27 Tauri	3,7 <sup>ter</sup> „ vorm. 9 <sup>h</sup> 3 <sup>m</sup>
9. $\epsilon$ Geminor.	3,2 <sup>ter</sup> „ nachm. 3 <sup>h</sup> 58 <sup>m</sup>
11. Neptun	vorm. 10 <sup>h</sup> 26 <sup>m</sup>
20. $\pi$ Scorpii	3,0 <sup>ter</sup> „ nachm. 2 <sup>h</sup> 27 <sup>m</sup>

Bemerkenswerte Konjunktionen des Mondes mit den Planeten:

Am 2.	mit Jupiter;	der Planet steht $5^\circ 59'$ südlich
„ 6.	„ Venus;	„ „ $1^\circ 54'$ südlich
„ 9.	„ Saturn;	„ „ $2^\circ 27'$ südlich
„ 12.	„ Mars;	„ „ $3^\circ 26'$ nördlich
„ 30.	„ Jupiter;	„ „ $6^\circ 18'$ südlich.

Merkur steht am 9. April morgens 9 Uhr in Konjunktion mit Jupiter, nur  $0^\circ 24'$  oder  $\frac{1}{5}$  Vollmondbreiten südlich des großen Planeten. Am 14. April abends 9 Uhr befindet sich Merkur in oberer Konjunktion zur Sonne, am 23. April vormittags 10 Uhr geht er durch sein Perihel. Der Planet ist gegen Ende des Monats bis zu einer halben Stunde abends tief im Nordwesten mit dem bloßen Auge zu sehen. Er steht im Widder. Sein Ort ist am 23. April:

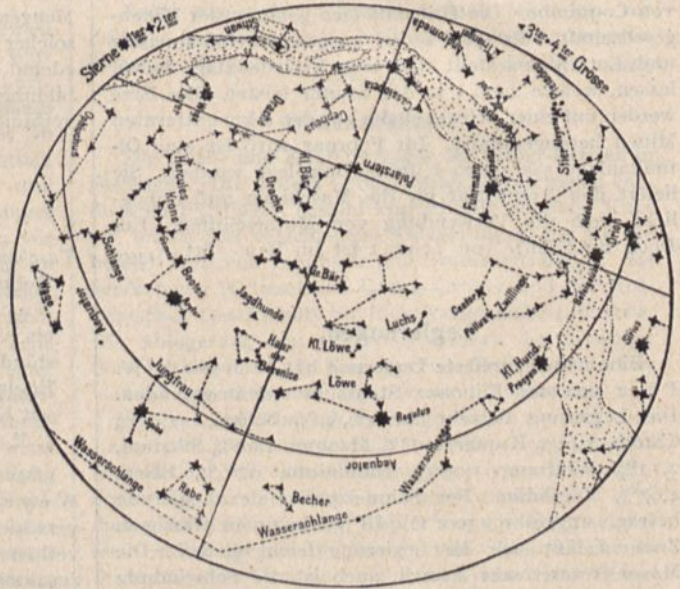
$$\alpha = 2^h 40^m; \delta = +16^\circ 28'.$$

Venus befindet sich am 24. April vormittags 10 Uhr in größter östlicher Elongation von der Sonne. Sie ist als hellglänzender Abendstern etwa 4 Stunden lang im Westen zu sehen. Sie steht im Stier und geht in den ersten Tagen des Monats dicht an den Plejaden vorüber. Sie steht am 15. April:

$$\alpha = 4^h 34^m; \delta = +25^\circ 3'.$$

Mars steht rechtläufig im Krebs und ist fast die ganze Nacht hindurch sichtbar. Anfang des Monats geht er kurz vor Tagesanbruch unter. Ende des Monats ist er abends  $5\frac{3}{4}$  Stunden lang zu beobachten.

Abb. 48.



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

Seine Koordinaten sind am 15. April:

$$\alpha = 9^h 8^m; \delta = +19^\circ 11'.$$

Jupiter befindet sich am 1. April nachmittags 2 Uhr in Konjunktion zur Sonne. Er ist daher im April unsichtbar. Am 17. April abends 7 Uhr geht er durch das Perihel seiner Bahn.

Saturn durchläuft das Sternbild der Zwillinge. Er geht Anfang des Monats in den zeitigen Morgenstunden unter und ist Ende des Monats am Abend noch 4 Stunden zu sehen. Am 16. April ist:

$$\alpha = 6^h 47^m; \delta = +22^\circ 46'.$$

Konstellationen der Saturntrabanten:

Japetus	3. April abends 8 <sup>h</sup> , 2 westl. Elongation
Titan	18. „ nachm. 1 <sup>h</sup> , 4 westl. Elongation
Japetus	23. „ vorm. 9 <sup>h</sup> , 0 obere Konjunktion
Titan	26. „ abends 8 <sup>h</sup> , 4 östl. Elongation.

Uranus steht im Sternbild des Steinbocks. Am 16. April ist:

$$\alpha = 21^h 27^m; \delta = -15^\circ 45'.$$

Neptun befindet sich im Sternbild des Krebses. Sein Ort ist am 16. April:

$$\alpha = 8^h 8^m; \delta = +19^\circ 55'.$$

Sternschnuppenschwärme sind im April nicht zu sehen. Dr. A. Krause. [1378]