



## ILLUSTRIERTE WOCHENSCHRIFT ÜBER DIE FORTSCHRITTE IN GEWERBE, INDUSTRIE UND WISSENSCHAFT

herausgegeben von

**WA. OSTWALD.**

Durch alle Buchhandlungen und Postanstalten zu beziehen.

Erscheint wöchentlich einmal.  
Preis vierteljährlich  
4 Mark.

Verlag von Otto Spamer in Leipzig.

Nr. 1225. Jahrg. XXIV. 29. Jeder Nachdruck aus dieser Zeitschrift ist verboten.

19. April 1913.

**Inhalt:** Elektrizität direkt aus Zucker, Holz, Kohle und Müll. Von Prof. Dr. EMIL BAUR. Mit drei Abbildungen. — Das deutsche Kapital und die koloniale Farmwirtschaft. Von OTTO JÖHLINGER, Dozent am Kgl. Orientalischen Seminar in Berlin. (Schluß.) — Die Brücken in Holz. Von Ingenieur MAX BUCHWALD, Hamburg. Mit zwölf Abbildungen. (Schluß.) — Rundschau: Vögel als Wetterpropheten. Von H. PHILIPPSEN, Flensburg. — Ein Eisenbahnwagen als Kino. Von Dr. A. GRADENWITZ. Mit einer Abbildung. — Notizen: Das Kaiser-Wilhelm-Institut für Kohleforschung in Mülheim a. d. Ruhr. — Ein Mittel bei leichter Verbrennung. — Zeitliche Dauer des Eigentums. — Fragekasten. — Bücherschau.

### Elektrizität direkt aus Zucker, Holz, Kohle und Müll.

Von Prof. Dr. EMIL BAUR.

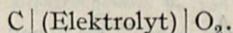
Mit drei Abbildungen.

Die gebräuchlichsten galvanischen Elemente bestehen aus einem leicht oxydablen Metall und einem leicht reduzierbaren Oxyd. So haben wir z. B. im Bleisammler Blei und Bleisuperoxyd, im Edisonsammler Eisen und Nickelperoxyd, im Cupronelement Zink und Kupferoxyd. Der chemische Vorgang bei Stromschluß besteht immer darin, daß der Sauerstoff des Oxydes durch den Elektrolyten hindurch nach dem Metall wandert und es oxydiert. Fragt man nach der Wirtschaftlichkeit dieser Elektrizitätserzeugung, so sieht man alsbald ein, daß der Strom sehr teuer kommt. Nach ihrem Energiewert sind die Metalle, selbst Eisen, teuer, und noch mehr gilt dies von den Oxyden als Präparaten der chemischen Industrie. So entsteht die Frage, ob man nicht

Reduktions- und Oxydationsmittel ausfindig machen kann, die mit gleichem Arbeitswert und gleicher Befähigung zur Stromerzeugung größere Billigkeit verbänden.

Einen Fingerzeig, wo diese zu suchen wären, gibt uns das Cupronelement. Wenn dessen Kupferoxyd zu Kupfer reduziert ist, so erhitzt man es an der Luft, bis es sich wieder oxydiert hat, worauf es von neuem gebraucht werden kann. Hier ist es also eigentlich der Sauerstoff der Luft, der verbraucht wird, und dieser kostet nichts. Die wirtschaftlich ideale Kathode wäre also eine Sauerstoffelektrode.

Was die billigste Anode betrifft, so wollen wir beachten, daß alle Oxydationen eigentlich Verbrennungen sind, und daß man also am besten daran wäre, wenn man den billigsten Brennstoff als Anode in ein Element einsetzen könnte. Das wäre die Kohle. So gelangt man zu der Forderung, ein Element zu bauen von der Form



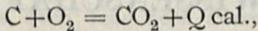
Bei Stromlieferung sollte darin der Sauerstoff durch den Elektrolyten nach der Kohle wandern und sie zur Kohlensäure verbrennen.

Bevor wir aber nun überlegen, wie das anzustellen wäre, wollen wir uns nochmals fragen, ob es sich auch lohnt. Experimentelle Schwierigkeiten sind da; sie zu überwinden hat immer wissenschaftliches Interesse, aber hat es auch ein technisches?

Man kann nämlich einwenden: die Erzeugung von elektrischer Energie aus der Verbrennung der Kohle ist eine Sache, die wir ohnehin schon alle Tage vornehmen. Wir verbrennen Kohle unter dem Dampfkessel, der Dampf treibt eine Dynamomaschine, dann haben wir Elektrizität aus Kohle.

Gegen diese Schlußweise erheben sich aber tausend Stimmen mit dem Einspruch: „Ganz recht, aber die Thermodynamik!“

Was lehrt diese? — Wenn die Feuerung die Wärme  $Q$  liefert nach der chemischen Gleichung:



so ist die Arbeit  $A$  in der Dampfmaschine nach Sadi Carnot gegeben durch den Ausdruck:

$$A = Q \cdot \frac{T_1 - T_2}{T_1}.$$

$T_1$  ist die absolute Temperatur des Kessels,  $T_2$  die des Kondensators der Dampfmaschine. Da diese beiden Temperaturen nicht sehr weit voneinander abliegend gewählt werden können, so ergibt sich für die Dampfmaschine eine schlechte Ausnutzung der Wärme  $Q$  in die Arbeit  $A$ .

Dagegen lehrt dieselbe Thermodynamik für die Voltaschen Ketten, daß für sie gilt:

$$A = Q - \text{konst.} \times T.$$

Wie die erste gilt diese Gleichung nur für Ketten, die umkehrbar sind, wie die eingangs erwähnten Akkumulatoren. Das heißt, wenn man die gewonnene elektrische Energie oder Arbeit wieder in die Kette hineinschickt, so soll sie stofflich wieder in den früheren Zustand übergehen. Solche Ketten arbeiten mit dem höchsten erreichbaren Nutzeffekt. Das Ziel der Bestrebungen in Ansehung eines Kohleelementes müßte also sein, ein umkehrbar arbeitendes herzustellen.

Um über das Verhältnis von  $A$  und  $Q$  in der zweiten Gleichung Aufschluß zu erhalten, muß die vorkommende Konstante „konst.“ experimentell ermittelt werden. Das ist möglich, und man findet, daß sie für die Verbrennung der Kohle äußerst klein ist. Bis zu recht hohen Temperaturen, z. B.  $1000^\circ \text{C}$ , hat sie noch wenig Einfluß, so daß man mit Annäherung schreiben kann:

$$A_{C \rightarrow CO_2} = Q_{C \rightarrow CO_2}.$$

Um dies zu erfahren, ist es nicht nötig, daß man im Besitze des umkehrbaren Kohleelementes sei und an ihm die zur Auswertung der Konstante nötigen Messungen vornehme. Vielmehr lehrt uns die Thermodynamik des weiteren, jene Konstante aus ganz andern Daten, nämlich aus chemischen Gleichgewichtskonstanten, zu berechnen. So war man in der Lage, lange bevor es ein umkehrbares Kohleelement gab, dessen elektromotorische Kraft vollkommen genau vorherzusagen und so, ausgerüstet mit dem Kompaß der Theorie, ganz sicher auf das genau bestimmte Ziel loszusteuern. Mit Rücksicht auf den Betrag der Verbrennungswärme  $Q$  ergibt sich für die Spannung der Kohlekette rund 1 Volt, gerade soviel, wie für das bekannte Daniellelement aus Zink und Kupfer.

Wenn wir sonach finden, daß der ökonomische Koeffizient der elektromotorischen Verbrennung der Kohle fast 100% beträgt, so sieht also die Sache sehr einladend aus und rechtfertigt, daß man das umkehrbare Kohleelement herzustellen trachtet.

Dabei stellt sich als erste die Aufgabe dar, für den Sauerstoff eine Elektrode zu finden, an der er elektrolytisch in Lösung gehen kann. Für wässrige Lösungen kennt man solche Elektroden längst. Sie sind zuerst von Grove (1854) angegeben und zum Bau seiner Knallgaskette verwendet worden. In den gebräuchlichsten Vorrichtungen zur Wasserelektrolyse verwendet man vielfach Platinelektroden, und an diesen kann man nach Grove auch den umgekehrten Vorgang vor sich gehen lassen, namentlich wenn die Elektroden mit Platinschwarz überzogen sind.

Allerdings hat sich in der letzten Zeit herausgestellt, daß die Platinsauerstoffelektrode nicht umkehrbar ist. Es bildet sich nämlich auf ihr ein Platinoxid, womit, wie wir heute wissen, ein Verlust von etwa 0,2 Volt verbunden ist. Dieser Verlust wäre noch zu ertragen, schwerer wiegt der Umstand, daß solche Elektroden zwar Spannungen geben, aber nur wenig Strom. Sie polarisieren sich, ihre Kapazität ist zu klein. So muß man sich also weiter umsehen.

Mit der Kohle steht es zunächst noch schlimmer. Sie ist bei gewöhnlicher Temperatur sowohl chemisch wie elektrochemisch unangreifbar. Schlagend sehen wir dies z. B. im Bunsenelement, wo Kohle als unangreifbare Elektrode in rauchender Salpetersäure, einem der stärksten Oxydationsmittel, gebraucht wird, sowie daran, daß in den schon erwähnten Wasserzersetzer das Platin durch Kohlenstifte ersetzbar ist, ohne daß der daran sich entwickelnde Sauerstoff in irgend nennenswerter Weise durch Kohlensäure verunreinigt würde.

Danach erscheint es so gut wie ausgeschlossen, mit wässrigen Lösungen ein Kohleelement her-

zustellen, und will man es nicht gleich ganz aufgeben, so bleibt nur der eine Ausweg, zu höherer Temperatur überzugehen. Das ist unser allgemeines Mittel, um die Reaktionsfähigkeit zu erhöhen.

Allein man könnte sich auch so sagen: Verzichten wir einmal auf die Kohle und versuchen wir es z. B. mit einem Holz- oder Papierelement. Holz ist ein Kohlehydrat, sein Energiewert ist nicht viel anders als der der reinen Kohle; mithin muß es auch ungefähr dieselbe maximale Spannung geben. Etwas derartiges, wie eine elektromotorische Kohlehydratverbrennung läßt sich nun schon eher machen.

Wenn man eines der orangeroten Salze des vierwertigen Ceriums in Kaliumkarbonat auflöst, so erhält man eine gelbe Lösung. Fügt man zu einer solchen Traubenzucker, so wird die Lösung allmählich farblos, indem das Cersalz reduziert und der Zucker oxydiert wird, und zwar zu Kohlensäure. Schüttelt man nun die Lösung mit Luft durch, so wird sie wieder gelb. Dieses Spiel läßt sich so lange wiederholen, bis der Zucker verbraucht ist. Wir haben eine Übertragung des Luftsauerstoffs auf den Zucker und eine Oxydation desselben bei gewöhnlicher Temperatur, ähnlich wie im Tierkörper. Darauf können wir nun eine Voltasche Kette gründen, wie Abb. 397 darstellt. *d* ist ein Tondiaphragma, *a* der Anolyt, bestehend aus Cersalz in Kaliumkarbonatlösung, versetzt mit Zucker, Papierbrei, Sägemehl oder dgl., *k* ist der Katholyt, bestehend aus Cersalz in Kaliumkarbonat, und

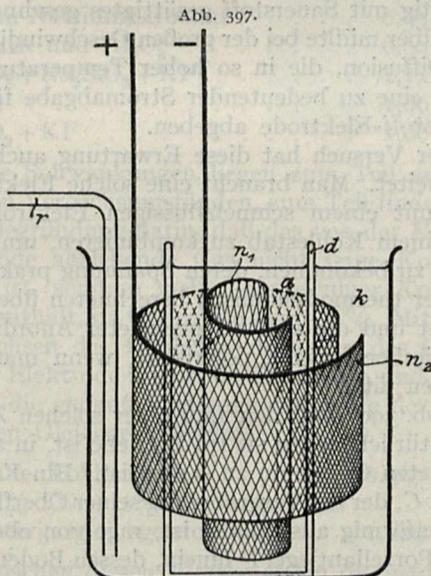


Abb. 397.  
Galvanisches Element nach Baur und Glaessner, das mittels Cersalz aus Zucker und Luftsauerstoff elektrische Energie erzeugt.

durchspült mit Luft durch das Einleitungsrohr *r*, *n*<sub>1</sub> und *n*<sub>2</sub> sind zwei Drahtnetzelektroden aus Nickel. Zweckmäßig stellt man die Zelle in ein Wasserbad von 70–80°, um die Geschwindig-

keiten der Reaktionen zu erhöhen. Diese bestehen bei Stromschluß im Katholyten in der Oxydation von Cersalz durch Luft, und im Anolyten in der Reduktion von Cersalz durch Kohlehydrat, nachdem durch den Strom selbst Cero- und Cersalz an den entsprechenden Stellen entstanden waren.

Die Kette ist interessant im Hinblick auf ihre Analogie mit der Tätigkeit der Muskeln und der Physiologie der Atmung. Im Katholyten wird eingeatmet, das Cersalz daselbst entspricht dem Hämoglobin. Im Anolyten wird ausgeatmet; sein Cersalz ist ein Analogon des glykolytischen Fermentes. Der Strom aber, den wir der Kombination entnehmen, stellt ein Äquivalent der Arbeit des Muskels dar, deren Energiequelle, wie bekannt, gerade in der Oxydation des Traubenzuckers liegt, wie in der beschriebenen galvanischen Zelle.

Solche Ketten\*) geben Spannungen bis 0,6 Volt. Das wäre an sich nicht so wenig. Die 0,4 Volt, die gegen die umkehrbare Spannung fehlen, gehen an der Cerielektrode verloren, indem das Ceripotentiale um etwa 0,4 Volt weniger positiv ist als das Sauerstoffpotential. Schlimmer als dies ist die starke Polarisierbarkeit. Schon geringe Mengen von Cersalz im Anolyten und von Cersalz im Katholyten verderben die Potentialdifferenz. Um sie in ihrem vollen Betrag aufrechtzuerhalten, müßten die entsprechenden Reaktionen noch viel rascher verlaufen, als sie tatsächlich tun.

Der Fall gibt nun aber einige Lehren, wie man auch dem Kohleelement beikommen könnte. Man kann nämlich versuchen, für Kohle und Sauerstoff bei höherer Temperatur Potentialvermittler aufzufinden. Dieser Weg ist nicht ganz ohne Erfolg betreten worden. Er führt uns zunächst zu dem Element von Jacques, dessen Bau mit einigen neueren Abänderungen die Abb. 398 zeigt. *t* ist ein eiserner Tiegel, der zugleich als positive Elektrode dient. Er wird in einem Ofen auf etwa 300° erhitzt und mit geschmolzenem Ätznatron gefüllt; sein Boden ist mit einer Schicht *d* von gekörntem Ätzkalk be-

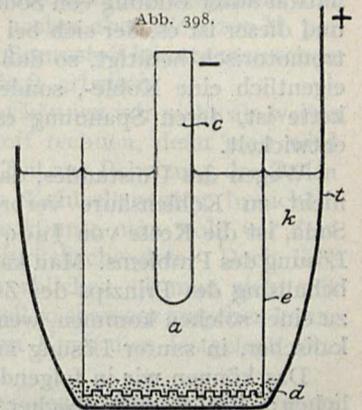


Abb. 398.  
Galvanisches Element nach Jacques, das aus Luftsauerstoff und Kohle bei 300° elektrische Energie erzeugt.

\*) Vgl. E. Baur und A. Glaessner, „Über das elektromotorische Verhalten der Oxyde des Cers.“ *Zeitschrift für Elektrochemie*, 9, 534–539 (1903).

deckt, die als Diaphragma wirkt. Der Tiegel enthält nämlich einen stehenden zylindrischen Einsatz aus Eisenblech,  $e$ , dessen unterer gezahnter Rand in dem Kalkpulver steckt. Dieser Mantel teilt den Tiegelinhalt in einen Kathodenraum  $k$  und einen Anodenraum  $a$ . In den letzteren taucht ein Kohlenstab  $c$ , während das Ätznatron des ersteren mit Braunstein versetzt wird. Dieser löst sich im Elektrolyten auf und absorbiert Sauerstoff aus der Luft, wodurch eine grüne, manganathaltige Schmelze entsteht, die annähernd das Luftpotential besitzt. Bei Stromschluß geht das Manganat in Manganit über, und dieses oxydiert sich wieder selbsttätig an der Luft, ähnlich wie das Cerosalz im zuvor erörterten Falle. Die Kohle reagiert mit dem Ätznatron unter Bildung von Soda und Wasserstoff, und dieser ist es, der sich bei Stromschluß elektromotorisch betätigt, so daß diese Kette nicht eigentlich eine Kohle-, sondern eine Knallgaskette ist, deren Spannung es auch annähernd entwickelt.

Wegen des Umstandes, daß man hier Kohle nicht zu Kohlensäure verbrennt, sondern zu Soda, ist die Kette von Jacques keine richtige Lösung des Problems. Man kann aber unter Beibehaltung des Prinzips der Zwischenreaktionen zu einer solchen kommen, wenn man statt in alkalischer, in saurer Lösung arbeitet.

Das können wir in folgender Weise verwirklichen: Ein Porzellanbecher mit eingesetztem Tondiaphragma wird mit reiner Schwefelsäure beschickt. Auf einer Seite vom Diaphragma wird dem Elektrolyten eine Auflösung von Vanadinpentoxyd in Schwefelsäure zugesetzt, Luft eingeleitet und eine unangreifbare Elektrode, z. B. ein galvanisch vergoldeter Graphitstab, hineingestellt. Auf die andere Seite kommt eine Kohlelektrode unter Zusatz irgend eines Brennstoffes. Das Ganze wird auf ungefähr  $250^{\circ}$  erhitzt. Der Brennstoff, der gewöhnliche Steinkohle oder Torf, Holz, Erdöl, Leuchtgas sein, oder aus organischen Abfällen irgendwelcher Art bestehen kann, reduziert die Schwefelsäure zu Schwefeldioxyd, und dieses geht bei Stromschluß mit Hilfe der Vanadatluftlektrode, die ebenso wie die Manganatelektrode der alkalischen Kette arbeitet, wieder in Schwefelsäure über. Der Vorgang in der Kette stellt eine elektromotorische Schwefelsäurefabrik dar; sie liefert etwa  $0,6$  Volt\*), also etwa  $60\%$  der Spannung der reversiblen Kohlekette. Der Rest geht bei der Zwischenreaktion der Brennstoffe mit der Schwefelsäure verloren. Unsere Kette bietet den Vorteil, daß sie die ordinärsten Brennstoffe zu verarbeiten gestattet. Man kann mit ihr aus

Unrat Elektrizität gewinnen und könnte wirklich an eine elektromotorische Müllverwertung denken.

Doch alles wird illusorisch bei Maschinen, die zu viel Platz einnehmen. Das würde hier aber doch leicht eintreten können, denn leider vertragen auch diese Ketten keine sehr erheblichen Ströme, ohne sich mehr und mehr zu polarisieren, wogegen man eben nur durch entsprechende Vergrößerung der Elektrodenoberflächen ankämpfen kann.

So muß man sich dazu bequemen, zu noch wesentlich höheren Temperaturen überzugehen. Bei denjenigen Wärmegraden, wo Kohle mit Sauerstoff lebhaft verbrennt, das ist bei heller Rotglut, könnte man allein hoffen, sowohl die energievergeudenden Zwischenreaktionen auszuschalten, als auch im weiteren Umfange polarisationsfreie Ketten herzustellen. Schwierigkeit macht hier nur eine brauchbare Sauerstoffelektrode.

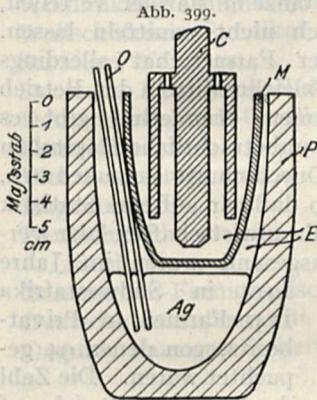
Hier fiel nun unser Blick auf das geschmolzene Silber. Dem Metallurgen ist die Erscheinung des Spratzens des Silbers bekannt. Wenn das geschmolzene Metall oberflächlich rasch erstarrt, so entstehen kleine Auswurfskrater, die von der noch flüssigen inneren Masse ausgeworfen werden, wie wenn sie ins Kochen gekommen wäre. Tatsächlich rührt dieses Spratzen von in der Schmelze gelöstem Sauerstoff her, der bei der Erstarrung in Freiheit gesetzt wird.  $1$  ccm Silber löst im flüssigen Zustand  $10$  ccm Sauerstoff auf, bei gewöhnlicher Temperatur gemessen. Derartig mit Sauerstoff gesättigtes geschmolzenes Silber müßte bei der großen Geschwindigkeit der Diffusion, die in so hoher Temperatur besteht, eine zu bedeutender Stromabgabe fähige Sauerstoff-Elektrode abgeben.

Der Versuch hat diese Erwartung auch bewahrt. Man braucht eine solche Elektrode bloß mit einem schmelzflüssigen Elektrolyten und einem Kohlestab zu kombinieren, um eine Kette zu bekommen, deren Spannung praktisch mit der thermodynamisch berechneten übereinstimmt und die sich bei geeigneter Anordnung auch äußerst wenig polarisiert, wenn man sie arbeiten läßt.

Abb. 399 zeigt den Bau einer solchen Zelle, die natürlich, wenn sie im Betriebe ist, in einen geeigneten Ofenraum zu stellen ist. Ein Kohlekörper  $C$ , der zur Vergrößerung seiner Oberfläche glockenförmig ausgebildet ist, ragt von oben in einen Porzellantiegel  $P$  hinein, dessen Boden mit Silber  $Ag$  bedeckt ist. In dieses taucht eine Porzellanröhre  $O$ , durch die Luft oder Sauerstoff eingeleitet wird, und ein mit einer Porzellanröhre geschützter, dicker Nickeldraht (in der Abbildung weggelassen) als Elektrode. Der Raum zwischen der Kohle und dem Silber wird vom schmelzflüssigen Elektrolyten  $E$  eingenommen. Um zu

\*) Vgl. Taitelbaum-Baur, Studien über Brennstoffketten. *Zeitschrift für Elektrochemie* 16, 286—302 (1910).

verhindern, daß Teilchen von der Kohle auf das Silber fallen, ist es gut, noch ein Diaphragma *M* aus Magnesia einzubauen, wie es auf der Abb. 399 angedeutet ist. Die Stoffe, die als Elektrolyte in Betracht kommen, müssen Sauerstoffsalze sein,



Galvanisches Element nach Baur, das aus Luftsauerstoff und Kohle elektrische Energie erzeugt.

die bei 1000° geschmolzen sind, sich nicht zersetzen, gegen Silber und Sauerstoff beständig sind und auch von Kohle nicht oder wenigstens nicht in störender Weise angegriffen werden.

Glücklicherweise gibt es deren eine ganze Anzahl, die auch noch den Vorteil der Wohl-

feilheit besitzen. Ein gewöhnlicher Glasfluß hat die geforderten Eigenschaften, ebenso Borax, auch Kalium- und Natriumkarbonat, oder Kryolith mit Tonerde. Die Theorie verlangt, daß die elektromotorische Kraft der Kohle-sauerstoffkette unabhängig von der Natur der Elektrolyten ist, und wirklich liefern die genannten Elektrolyte sämtlich praktisch dieselbe Spannung von rund 1 Volt, wie folgende kleine Zusammenstellung gemessener Werte zeigt\*):

Kalium-Natriumkarbonat . . . . .	0,95 Volt
Kryolith und $Al_2O_3$ . . . . .	0,96 „
$K_2SiO_3 + Na_2SiO_3 + KF$ . . . . .	1,11 „
Borax . . . . .	1,00 „
$K_2SiO_3 + KF$ . . . . .	1,00 „

Die Schwankungen liegen zum Teil an zufälligen Versuchsumständen, zum Teil finden sie ihre Begründung darin, daß das von der Kohle-elektrode abziehende Gas nicht reine Kohlen-säure ist, sondern mehr oder weniger Kohlen-oxyd enthält, im Grenzfall sogar 99%. Mit dem Anwachsen des Kohlenoxydgehaltes des Gases an der Elektrode wächst die Spannung, und zwar liefert die genaue Rechnung mit Hilfe der chemischen Gleichgewichtsdaten:

für reine Kohlen-säure . . . . .	0,997 Volt
für 99% $CO + 1\% CO_2$ (sog. Gene-rativgasgleichgewicht) . . . . .	1,129 „

Zwischen diesen Werten sollen die gefundenen liegen, was sie ja auch tun.

Die Aufgabe, eine Kohlekette mit der reversiblen Spannung herzustellen, ist damit gelöst.

Allein für die Praxis hat noch größere Bedeutung der Umstand, daß diese Ketten auch

\*) E. Baur und H. Ehrenberg, *Zeitschrift für Elektrochemie* 18, 1002—1011 (1912).

große Strombelastung ertragen, ohne an elektro-motorischer Kraft einzubüßen, und daß sie dazu auch durch kleinen innern Widerstand befähigt sind. Wir fanden bei 100 Ampères auf den Quad-ratmeter Elektrodenoberfläche noch keine Polarisation.

Die Aussicht auf die wirtschaftliche Möglich-keit des Kohlelements ist somit entschieden näher gerückt. Es fragt sich nunmehr vor allem, ob man gepreßte Formstücke von Koks genü-gend billig herstellen kann. Wenn die Tonne Koks 20 M. kostet und sie verbrennt mit der Spannung von 1 Volt im Kohleelement zu Koh-lenoxyd, so kostet die Kilowattstunde 0,5 Pfen-nig. Die Elektrodenkohlen, wie sie gegenwärtig für Karbid- und Elektrostahlöfen hergestellt und gebraucht werden, kosten aber 180—200 M. per Tonne. Mit diesem Brennstoff könnte man schon nicht mehr vorteilhaft arbeiten.

Das Kohlenoxyd können wir nicht als weiter nutzbaren Brennstoff rechnen, denn man wird es wenigstens zum Teil zur Beheizung der Zellen einer Batterie von Kohleelementen brauchen.

In zweiter Linie könnte man wohl vor dem Preis des Silbers zurückschrecken. Doch läßt sich heute nicht überblicken, ob man nicht mit dem kostbaren Metall so sparsam umgehen kann, daß keine zu großen Kapitalien festgelegt wer-den.

Was die Wärmeregeneration und die Dauer-haftigkeit der Gefäße anlangt, so hat die Indu-strie des Glases hier wohl schon alles vorgear-beitet. Zuletzt bleiben noch einige konstruk-tive Schwierigkeiten; so viel ich sehe, sind es jedoch nicht schlimmere, als sie schließlich jeder technischen Neuerung anhaften. [419]

### Das deutsche Kapital und die koloniale Farmwirtschaft.

VON OTTO JÖHLINGER,  
Dozent am Kgl. Orientalischen Seminar in Berlin.  
Mit acht Abbildungen.  
(Schluß von Seite 437.)

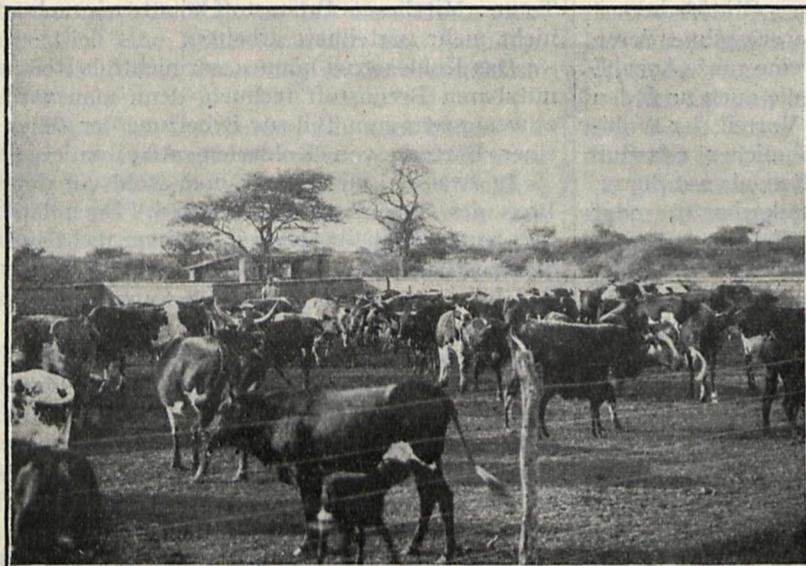
In welcher Weise besteht nun die Möglich-keit, südwestafrikanisches Fleisch dem deutschen Markte zuzuführen? Vielfach glaubte man an die Möglichkeit eines Imports von lebendem Vieh aus Südwestafrika, das alsdann in Deutsch-land geschlachtet wird. Diese Annahme dürfte indes wenig Aussicht auf Erfolg haben; denn eine Einfuhr von südwestafrikanischem Vieh in lebendem Zustand ist technisch so schwierig, daß sie sich zu teuer stellen würde. Abgesehen von den allzu hohen Frachten ist es sehr fraglich, ob das Vieh, das gewohnt ist, auf der Weide unter freiem Himmel zu leben, einen so langen Schiffstransport, wie den von Süd-westafrika nach Europa, aushalten kann. Hinzu

kommen noch andere Schwierigkeiten, beispielsweise der Gewichtsverlust auf der Reise und die Schwierigkeiten der Fütterung der Tiere. Infolge der entstehenden großen Verluste ist eine gewinnbringende Kalkulation als ziemlich ausgeschlossen zu betrachten; aber es gibt noch andere Wege, um die Produkte südwestafrikanischer Viehwirtschaft dem deutschen Konsum zur Verfügung zu stellen. Man denke nur an die großen Fleischtransporte, die aus Argentinien und Australien vorgenommen werden in gefrorenem Zustande. Zu diesem Zweck wird das Vieh vorher geschlachtet und das Fleisch in den Gefrierzustand überführt. Ob die Möglich-

zu einem großen Teil das Gedeihen der südwestafrikanischen Farmbetriebe ab.

Eine Statistik der Kapitals-Investitionen der südwestafrikanischen Farmwirtschaften aufzustellen, ist nicht möglich, da sich die Kapitalien auf zuviel einzelne Farmer verteilen, deren Kapitalien sich nicht ermitteln lassen. Ein großer Teil der Farmer hat allerdings mit verhältnismäßig kleinen Mitteln den Betrieb seinerzeit aufgenommen. Immerhin gibt es einige, die über nicht unbeträchtliche Kapitalien verfügen. Einen Durchschnitt anzunehmen, ist daher verfehlt, so daß wir auf eine Statistik der Kapitalien der Farmwirtschaften hier verzichten müssen. Insgesamt waren im Jahre

Abb. 400.



Günthers Au: Viehzucht der deutschen Farmgesellschaft.

keit besteht, südwestafrikanisches Fleisch in gefrorenem Zustande in Deutschland nutzbringend zu verwerten, muß die Zukunft erst lehren. In England hat man mit gefrorenem Fleisch zweifellos recht günstige Erfahrungen gemacht. — Eine andere Methode, die sogar von Fachleuten noch als viel günstiger bezeichnet wird, ist der Transport von Fleisch in Kühlräumen. In diesem Falle wird das Fleisch nicht erst zum Gefrieren gebracht, sondern nur in Räumen mit einer Temperatur von 2—4° untergebracht. Bei dieser Methode gefriert das Fleisch nicht, was den Vorteil hat, daß die Fleischfasern sich nicht verändern. Angeblich soll Fleisch in Kühlräumen etwa sechs Wochen sich frischhalten und nach dem Verlassen der Kühlräume noch längere Zeit genießbar sein.

Von der Lösung der Frage, ob und in welcher Weise südwestafrikanisches Fleisch auf dem deutschen Markt verwertet werden kann, hängt

1911 in Südwestafrika 1141 Farmen in Privatbesitz, von denen 94 gepachtet waren. Die Zahl der Farmer stellt sich auf 1035, die gesamte Fläche der Farmen erreicht einen Umfang von mehr als 11 Millionen Hektar. Darauf befinden sich ungefähr 1 Million Großvieh und  $\frac{1}{2}$  Million Kleinvieh. Insgesamt waren die Farmen Südwestafrikas im Jahre 1911 mit annähernd 8 Millionen Mark Hypotheken belastet. Hiervon entfielen auf die von der Regierung gestundeten Restkaufgelder 2,6 Millionen Mark und auf seinerzeit von der Regierung bewilligte Ansiedlungsbeihilfen 1,8 Millionen Mark.<sup>5)</sup> Sonstige Hypothekengläubiger hatten 3,2 Millionen Mark zu fordern.

Irgendwelche Schlüsse auf den Wert der Farmwirtschaften kann man nicht hieraus ziehen. Nimmt man aber den Durchschnittswert eines Hektar Farmlandes nur mit 2 Mark an, so ergibt sich ein Durchschnittsgesamtwert der Farmen von ca. 23 Millionen Mark. In Wirklichkeit dürfte der Wert der Farmen sogar noch etwas höher sein, und zwar um den Betrag, der für Meliorationen aufgewandt worden ist. Hierzu kommt noch der Wert des Viehbestandes.

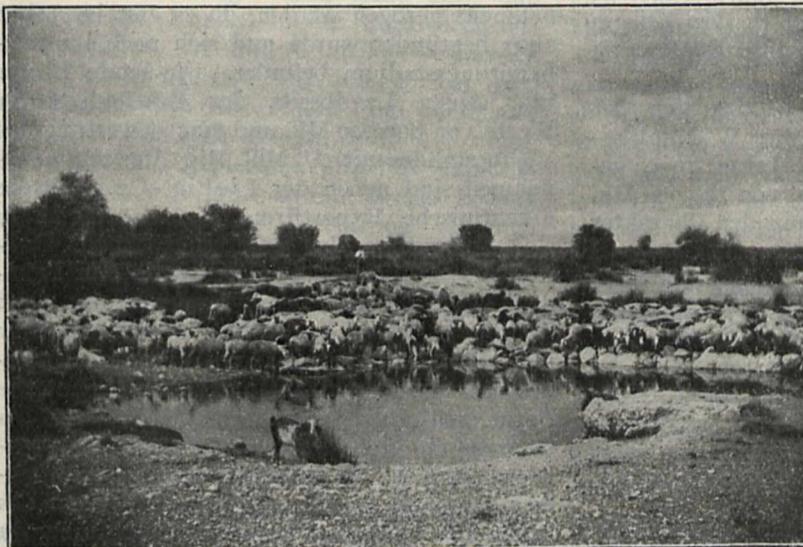
Der größte Teil der Farmer betreibt die Viehzucht als Privatbetrieb. Nur verhältnismäßig wenige haben die Form einer Aktiengesellschaft bzw. Gesellschaft mit beschränkter Haftung angenommen. Insgesamt zählen wir in Südwestafrika 15 Unternehmungen in Form einer G. m. b. H., die über ein Gesamtkapital von 10,5 Millionen Mark verfügen. Es sind das folgende:

Grootfonteiner Farmgesellschaft m. b. H. . . . .	194 000 Mk.
Otjicondo Gesellschaft für Straußenzucht . . . . .	250 000 „
Südwestafrik. Schäferei-Gesell- schaft . . . . .	600 000 „
Windhuker Farmgesellschaft . . . . .	300 000 „
Wollschafzucht-Syndikat . . . . .	120 500 „
Schäferei Nomtsas . . . . .	600 000 „
Deutsche Farmgesellschaft . . . . .	5 000 000 „
Damaraland-Farm-Gesellschaft . . . . .	184 000 „
Farm Kranzberg . . . . .	20 000 „
Viehzuchtverein Ontijo . . . . .	25 000 „
Hagenbeck . . . . .	100 000 „
Deutsch-Südwestafrik. Woll- züchtereii . . . . .	2 500 000 „
Bassermann-Farmgesellschaft . . . . .	230 000 „
Deutsche Straußenzucht . . . . .	200 000 „
Onguma-Farmgesellschaft . . . . .	216 000 „
	<hr/>
	10 539 500 Mk.

Die größte dieser Unternehmungen ist die Deutsche Farmgesellschaft mit einem Kapital von 5 Millionen Mark, dann folgt die Deutsch-Südwestafrikanische Wollzüchtereii mit 2,5 Millionen Mark, die Südwestafrikanische Schäferei-Gesellschaft mit 600 000 Mark Kapital.

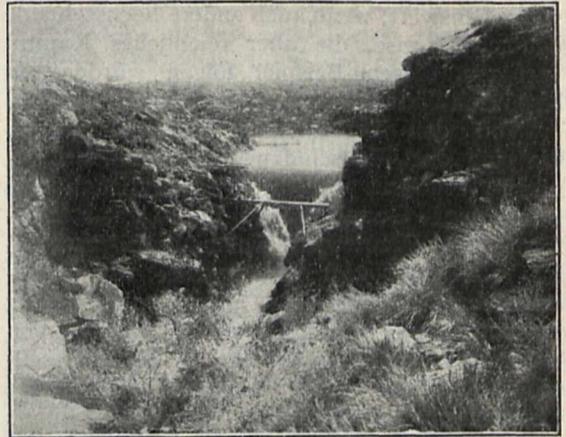
Der überwiegende Teil der Farmbetriebe widmet sich z.Z. der Wollproduktion. Hierzu liegt um so mehr Veranlassung vor, als für die Fleischschafe, die man bisher in Südwestafrika zog, sich nur schwer ein Absatz finden ließ. Die Produkte der Wollschafe lassen sich dagegen sehr leicht verwerten. Deutschland hat einen zunehmenden Konsum in Wolle, und die Tendenz auf dem Wollmarkte ist seit einigen

Abb. 401.



Klein-Nanas: Wasserstelle mit Schafherde.  
(Deutsch-südwestafrikanische Wollzüchtereii-Gesellschaft.)

Abb. 402.



Staudamm bei Neu-Heusis. (Deutsche Farmgesellschaft.)

Tagen steigend. Es hängt das damit zusammen, daß die Produktion von Wolle mit der raschen Ausdehnung der Kammgarn-Industrie, die durch die Mode sehr begünstigt wurde, nicht gleichen Schritt gehalten hat. Infolgedessen hat Deutschland einen sehr großen Importbedarf an Wolle, der sich jährlich auf ungefähr 400 Millionen Mark beläuft. Trotzdem nun Deutschland selbst Wolle produziert, deckt es nur einen ganz geringen Bruchteil seines eigenen Bedarfs. Es ist in immer steigendem Maße auf die Einfuhr aus anderen Ländern angewiesen. Infolge der Zunahme der intensiven Landwirtschaft ist in Deutschland seit 1873 der Bestand an Schafen von 25 Millionen Stück auf ungefähr 7 Millionen Stück zurückgegangen, während in der gleichen Zeit der Bedarf an Wolle von 50 Millionen kg auf 200 Millionen kg stieg.

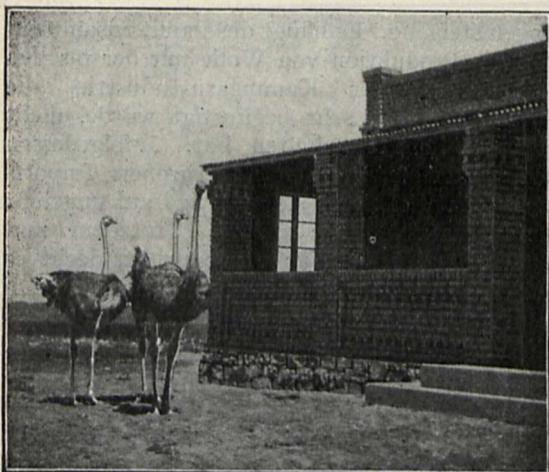
Heute deckt Deutschlands Schafbestand nur ungefähr 5% des Bedarfs. Es ist also sehr im Interesse der deutschen Industrie gelegen, wenn man in Deutsch-Südwestafrika die Wollproduktion in starkem Maße vornimmt, ebenso wie in Deutsch-Ostafrika die Produktion der Baumwolle ausgedehnt werden muß.

Eine ganz besondere Förderung der Wollschafzucht verspricht man sich in der neueren Zeit besonders von der Tatsache, daß Seine Majestät der Kaiser in Südwestafrika zwei Farmen angekauft hat, auf denen er neben Wollproduktion nament-

lich auch Straußenzucht betreiben will. Es wäre wünschenswert, wenn auch andere hochstehende deutsche Kreise, die über reichliches Kapital verfügen, diesem Beispiel folgen würden, da hierdurch Südwestafrika neues Kapital zufließt.

Von den bestehenden Unternehmungen, die sich der Wollschafzucht widmen, sei zunächst erwähnt die Südwestafrikanische Schäferei-Gesellschaft, die in der Rechtsform der „Deutschen Kolonialgesellschaft“\*) im Jahre 1901 gegründet wurde. Die Gesellschaft besitzt Farmen im Umfang von ungefähr 100 000 ha und verfügt über ein Kapital von ca. 600 000 Mark. Leider war es dieser Gesellschaft bis jetzt nicht vergönnt, eine Rente abzuwerfen, im Gegenteil, die letzte Bilanz

Abb. 403.



Straußenzucht in Südwestafrika.

zeigt einen Fehlbetrag von über 300 000 Mark, also die Hälfte des Kapitals. Die Gesellschaft hatte zunächst unter den Folgen des Krieges und später unter den Folgen großer Seuchen zu leiden.

Ein weiteres Unternehmen, das sich der Wollschafzucht widmet, ist das Wollschafzucht-Syndikat, das im Jahre 1909 gegründet wurde und ein Kapital von 120 000 Mk. besitzt. Dieses Syndikat hat nur den Charakter eines vorbereitenden Institutes, und es will Wollschafzucht sowohl in Deutsch-Südwestafrika, als auch in Deutsch-Ostafrika betreiben. Zu diesem Zwecke werden für einzelne Kolonien Tochterunternehmen gegründet, die alsdann die Farmen ankaufen. Dem Wollschafzucht-Syndikat stehen neben Vertretern der deutschen Landwirtschaft auch Vertreter der deutschen Kammgarn-Industrie und

des Wollhandels nahe. Einer seiner Hauptleiter ist Oberbürgermeister Küllz in Zittau, der früher als Kommunal-Referent für das Kolonialamt in Südwestafrika tätig war.

Für Südwestafrika hat das Wollschafzucht-Syndikat bereits ein Tochterunternehmen gegründet, die Deutsch-Südwestafrikanische Wollzüchterei-Gesellschaft. Diese verfügt über ein Kapital von 2 1/2 Millionen Mark und hat Weideland und Farmen im mittleren Gebiet von Südwestafrika. Außerdem hat sie im Norden von der Landgesellschaft South-West-Africa Co. 80 000 ha Land gekauft. An dem Unternehmen ist u. a. der Fürst von Schaumburg-Lippe mit einem Kapital von 300 000 Mk. beteiligt. Bemerkenswert ist die Tatsache, daß dieses Unternehmen ohne jeglichen Gründergewinn errichtet wurde und bei der Gründung von jedem ungesunden Optimismus, den wir sonst leider bei kolonialen Neugründungen finden, fernhielt. Es ist zwar nicht als gemeinnütziges Unternehmen gegründet worden, immerhin hat sich an ihm eine Reihe von Herren beteiligt, die weniger Wert auf eine hohe Rente, als auf die Erschließung von Südwestafrika legten. Die Gesellschaft rechnet damit, daß sich nach Ablauf von 7 Jahren die Schafherden verzehnfachen werden, indem sie eine Vermehrungsquote von 70 % in Anrechnung bringt.

Das größte Farmunternehmen in Deutsch-Südwestafrika ist die Deutsche Farmgesellschaft. Diese wurde seinerzeit auf Anregung Dernburgs von der Weltfirma Liebig & Co. begründet und verfügt über ein Kapital von 5 Millionen Mark. Der letzte Abschluß der Gesellschaft zeigte eine Unterbilanz von ungefähr 1/2 Million Mark. Hieraus kann aber kein Schluß auf die Rentabilität des Unternehmens gezogen werden, da es erst im Jahre 1907 begründet wurde und sich noch im Vorbereitungsstadium befindet. Die letzte Bilanz zeigt einen Landbesitz der Gesellschaft im Werte von 800 000 Mk. und eine Bewertung des Viehbestandes mit 1 1/2 Mill. Mk. An dem Unternehmen sind neben der Liebig-Co. noch die argentinische Exportfirma Mallinckrodt & Co., Antwerpen, das Berliner Bankhaus Delbrück, Schickler & Co., sowie der Präsident des Deutschen Landwirtschaftsrates, Graf Schwerin-Löwitz, beteiligt. Wir haben es hier mit einem der kapitalkräftigsten Unternehmen von Südwestafrika zu tun. Die deutsche Farmgesellschaft besitzt bei Windhuk und im Hererolande große Gebiete, auf denen sie Viehzucht betreibt. Sie will das Vieh nicht in lebendem Zustande ausführen, sondern in Form des bekannten Liebig-Fleisch-Extraktes. Zu diesem Zweck ist in Aussicht genommen, daß in einigen Jahren in Südwestafrika eine Extrakt-

\*) Über diese besondere Rechtsform vgl.: Die wirtschaftliche Bedeutung der deutschen Kolonien (Berlin, Dietrich Reimer).

fabrik errichtet wird. Mit dem Bau dieser Fabrik wird begonnen, sobald die Landwirtschaft von Südwestafrika der Gesellschaft jährlich 30 000 Stück Großvieh zu einem Preise von 100 Mk. zu liefern imstande ist. Die Gesellschaft wird also die Rohstoffe zu dem Fleisch-Extrakt teils selbst produzieren, teils von den Farmern des Landes aufkaufen. Man rechnet damit, daß der Bau der Extraktfabrik 1915 beendet sein dürfte, und daß von diesem Zeitpunkt ab ein regelmäßiger Export von Fleischextrakt stattfinden wird. Alsdann dürften die Absatzschwierigkeiten für die Farmen eine Verminderung erfahren, wenn es ihnen gelingt, regelmäßig ihr Vieh an die Deutsche Farmgesellschaft zu verkaufen.

Neben der Viehzucht widmet man neuerdings der Straußenzucht vermehrte Aufmerksamkeit. Im letzten Jahre hat sich die Zahl der Strauße von 300 auf 650 vermehrt. Wie es heißt, soll die Straußenzucht sehr rentabel sein mit Rücksicht auf die hohen Preise, die die Straußfedern erzielen. Greifbare Resultate über den Umfang liegen bis jetzt noch nicht vor, da dieser Zweig der Farmwirtschaft noch zu jung ist. Vor einiger Zeit, als die Mode die Straußfedern besonders begünstigte, waren in Deutschland mehrere größere Gesellschaften geplant. Es gelang ihnen indes nicht, das erforderliche Kapital zusammenzubringen, da man in heimischen Kapitalistenkreisen nicht genügend Vertrauen zu den neuen Unternehmungen hatte. In Gesellschaftsform existieren drei Straußzucht-Unternehmungen, darunter eines, das der bekannte Karl Hagenbeck errichtet hat.

Neben der Zucht von Straußen beschäftigt man sich in der Farmwirtschaft auch noch mit der Zucht von anderen Tieren: Angoraziegen, Karakulschafen u. dgl. Man sieht also, daß Möglichkeiten, Kapital in der Farmwirtschaft zu investieren, in Südwestafrika vorhanden sind. Notwendig erscheint hierbei nur eine genügende Ausdauer und eine energische Kraft, die keine Mühe scheut. Ferner ist nötig, daß auch die Regierung größere Kapitalinvestitionen vornimmt, sowohl zwecks Lösung der Schwierigkeiten der Wasserfrage, als auch zur Regelung des Bodenkredits, der zurzeit noch nicht genügend organisiert ist. [301]

### Die Brücken in Holz.

Von Ingenieur MAX BUCHWALD, Hamburg.

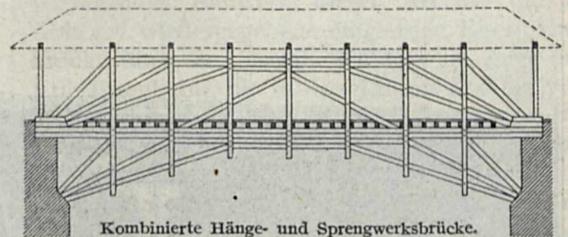
Mit zwölf Abbildungen.

(Schluß von Seite 445.)

Wenn es in früheren Zeiten galt, größere Stützweiten zu überwinden, so griffen die alten Baumeister zu einer Verbindung von Hänge- und Sprengwerk. Durch diese in Abb. 404 skiz-

zierte Anordnung sind die größten im Holzbrückenbau jemals errichteten Spannungen möglich geworden, u. a. die 119 m weit gespannte, von Ulrich und Johann Grubemann im Jahre 1778 fertiggestellte Brücke über die Limmat bei Wettingen, die 1799 von den Franzosen verbrannt wurde, ferner die 101 m weite Brücke über die Waag im Komitat Turóc in Ungarn, die 1808 von dem österreichischen Straßenbaumeister Groß errichtet worden ist, sowie verschiedene andere Brücken von 50 m Stützweite und darüber. Bei diesen größeren Brücken genügte die Stärke der einzelnen Hölzer nicht mehr zur Herstellung der Streben, Spannriegel usw.; diese mußten daher aus verzahnten Balken gebildet werden.

Abb. 404.



Kombinierte Hänge- und Sprengwerksbrücke.

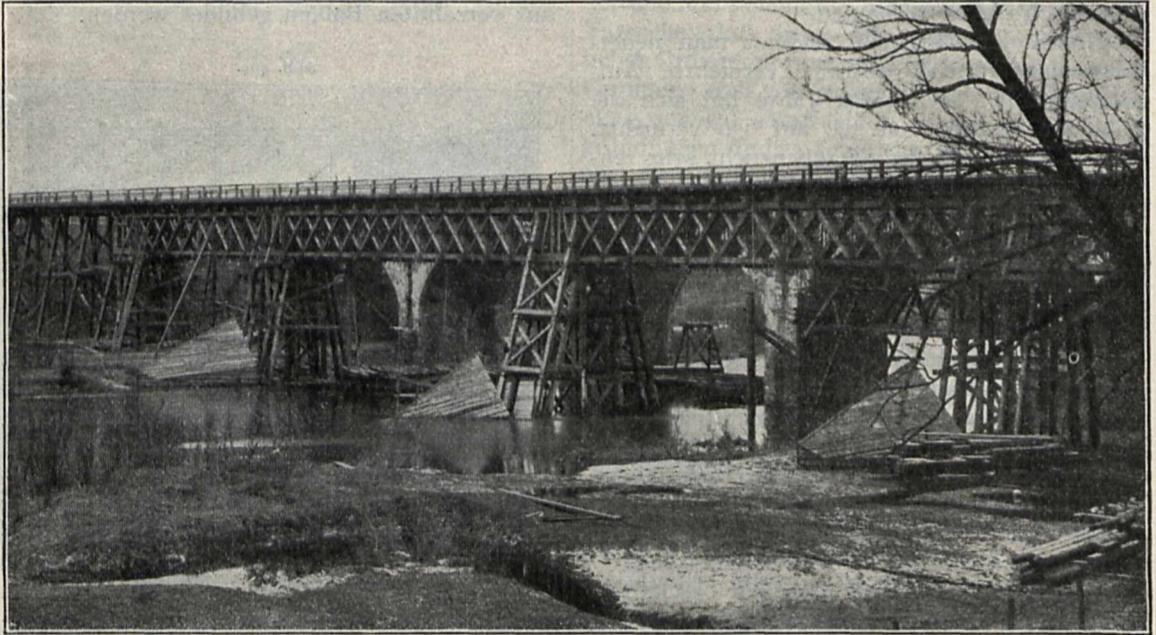
Der oben erwähnte vergessene Vorschlag des Palladio wurde erst zu Beginn des 19. Jahrhunderts in Nordamerika in verbesselter Form, mit gekreuzten Streben in den einzelnen Feldern des Trägers, in die Brückenbautechnik eingeführt, und zwar als das Bedürfnis nach der Ausdehnung des Landverkehrs auch die Überwindung der vielen und großen Ströme im Inneren des Landes zu fordern begann. Die bald danach einsetzende, lebhafte Entwicklung der Eisenbahnen drängte allerdings diese Forderung in den Hintergrund, machte aber dafür erst recht die schnelle und billige Errichtung zahlreicher und großer Brücken für das neue Verkehrsmittel zur unabweisbaren Notwendigkeit. Da Stein und Eisen für diese gewaltigen Bauwerke schon wegen ihrer Kostspieligkeit als Baumaterial damals gar nicht in Frage kommen konnten, so war bei dem in jener Zeit unerschöpflich erscheinenden Holzreichtum des Landes der Baustoff gegeben, und die Konstruktion hatte sich diesem anzupassen. Die Erbauer der ersten Straßenbrücken mit Fachwerkträgern sind nicht bekannt; zu nennen ist zunächst der Kolonel Long, der im Jahre 1839 diese Träger zuerst mit Kreuzstreben und senkrechten hölzernen Ständern zur Ausführung brachte. Bald darauf ersetzte Howe die mittels Keile angespannten Holzständer durch eiserne Zugstangen, und seine in allen Einzelheiten auf das beste durchgebildete Konstruktion ist bis heute mustergültig geblieben für alle größeren hölzernen Brückenbauwerke.

Der Howe-Träger, dessen Gurtungen und Streben aus nebeneinander liegenden Balken gebildet sind, kann entweder als einfaches oder als doppeltes Fachwerk zur Anwendung kommen. Die Abb. 405 zeigt die erstere, für kleinere Öffnungen geeignete Anordnung bei einer Ausführung der neuesten Zeit, der im Jahre 1908 zum Zwecke des Umbaus der Eisenbahnbrücke über die Angerapp bei Insterburg erbauten Notbrücke, deren beide Mittelöffnungen je 24 m Spannweite besitzen, und die Abb. 406 gibt die letztere Anordnung bei der großen, um 1840 errichteten eingeleisigen Eisenbahnbrücke über den Con-

hat zu Erfolgen nicht geführt, ist jedoch merkwürdigerweise später für die Ausbildung der wenig zweckmäßigen eisernen Gitter- oder Netzwerks-träger vorbildlich geworden.

Die erste uns bekannt gewordene hölzerne Bogenbrücke ist die eingangs erwähnte, auf der Ehrensäule des Kaisers Trajan zu Rom dargestellte Brücke über die Donau, deren Ort unterhalb des Eisernen Tores in der Nähe von Turn Severin in Rumänien durch die aufgefundenen Reste von 16 Pfeilern festgestellt worden ist. Die Brücke besaß 19 Stromöffnungen und zwei gewölbte solche in den Brückenköpfen. Der

Abb. 405.



Notbrücke für den Umbau der Eisenbahnbrücke über die Angerapp bei Insterburg 1908. — (Nach der *Deutschen Bauzeitung*.)

necticut bei Springfield wieder, die den Fluß mit sieben Öffnungen von je 55 m Stützweite übersetzt, und die 83 000 Dollar für die massiven, schwierig zu gründenden Pfeiler und nur 28 000 Dollar für den gesamten hölzernen Überbau gekostet hat. Derartige Brücken, die eine sorgfältige Windverstrebung in der Horizontalebene erhalten und deren Fahrbahn sowohl zwischen den Trägern als auch auf denselben angeordnet werden kann, sind selbst für Eisenbahnen bis zu 75 m Spannweite zur Ausführung gekommen und haben auch in Europa, mit Ausnahme von England, wo der Eisenbau von vornherein bevorzugt wurde, vielfache Anwendung gefunden, in Deutschland z. B. bei der Eisenbahnbrücke über die Elbe bei Wittenberge, deren 14 Hauptöffnungen Spannweiten bis zu 56,5 m besaßen. Der Versuch des Amerikaners Town, das klare Strebensystem des Longschen Fachwerkes aus Billigkeitsrücksichten durch ein gekreuztes engmaschiges Bohlen- oder Lattenwerk zu ersetzen,

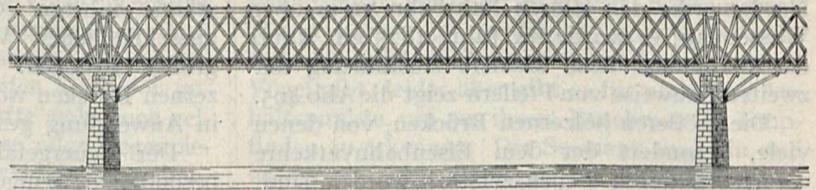
Überbau der ersteren bestand zweifellos — das Relief ist zwar recht mangelhaft ausgeführt, läßt aber diesen Schluß, zu dem auch Merkel (*Die Ingenieurtechnik im Altertum*) kommt, dennoch zu — aus hölzernen Bogenträgern, die aus je drei mittels Zangen miteinander verbundenen Einzelbögen hergestellt waren und sich gegen hölzerne, auf den massigen Steinpfeilern aufgebaute und wahrscheinlich ausgemauerte Widerlager stützten. An dem Bau hat ein ganzes Heer von Soldaten gearbeitet, und der Kaiser selbst begab sich zur Baustelle, um die Fertigstellung desselben zu beschleunigen. Sein Nachfolger Hadrian ließ später den Überbau abtragen, um die drohenden Einfälle feindlicher Völker in das Reich zu erschweren, sowie zum Ersatz eine Schiffbrücke herstellen, und erst unter Konstantin dem Großen (306—337) wurde die feste Brücke unter Benutzung der alten Pfeiler und wahrscheinlich durch den Einbau steinerner Gewölbe wieder hergestellt.

Die Bogenbrücken in Holz kommen erst gegen Ende des 18. Jahrhunderts wieder in Aufnahme und wurden teils als Stützbrücken zwischen die Widerlager gespannt, teils als Brücken mit Zuggurt ausgeführt, deren Bögen sich gegen die Enden der

über die ganze Länge der Brücke durchgeführten Streckbalken stemmen. Die früheste größere Ausführung der ersteren Art war die von Ritter 1794 erbaute Brücke über die Reuß bei Mellingen, die 48 m Stützweite besaß und deren aus je sechs behauenen Balken gebildete beiden Tragrippen durch die Vermittlung von senkrechten Zangen die Fahrbahn und das Wetterdach der Brücke trugen. Zu Beginn des 19. Jahrhunderts wurde von dem deutschen Ingenieur Wiebeking die Herstellung der Bogenträger anstatt aus in gekrümmter Form bearbeiteten einzelnen Balken aus solchen, die im ganzen gebogen waren, bewirkt und hierdurch eine sehr erhebliche Verbesserung der Konstruktion erreicht. Die größte Ausführung des Genannten in dieser Bauweise war die im Jahre 1809 errichtete Brücke über die Regnitz zu Bamberg, die mit drei unter der Fahrbahn liegenden Tragrippen eine Weite von 70 m überspannte. Der preußische Strombau- und Eisenbahndirektor Funk bildete um 1808 die Tragbögen aus nebeneinander gestellten Bohlen, die Wiebeking später durch aufeinander gelegte und fest miteinander verschraubte solche ersetzte, eine Anordnung, die eine leichte Herstellung und einen guten Schutz gegen die Witterungseinflüsse gewährleistete. Diese Bauweise ist weiterhin in Nordamerika vielfach zur Anwendung gekommen.

Die einfachen Bogenträger sind zur Erzielung größerer Steifigkeit häufig mit Hänge- und auch Sprengwerken verbunden und es sind mit solchen Kombinationen Stützweiten bis zu

Abb. 406.

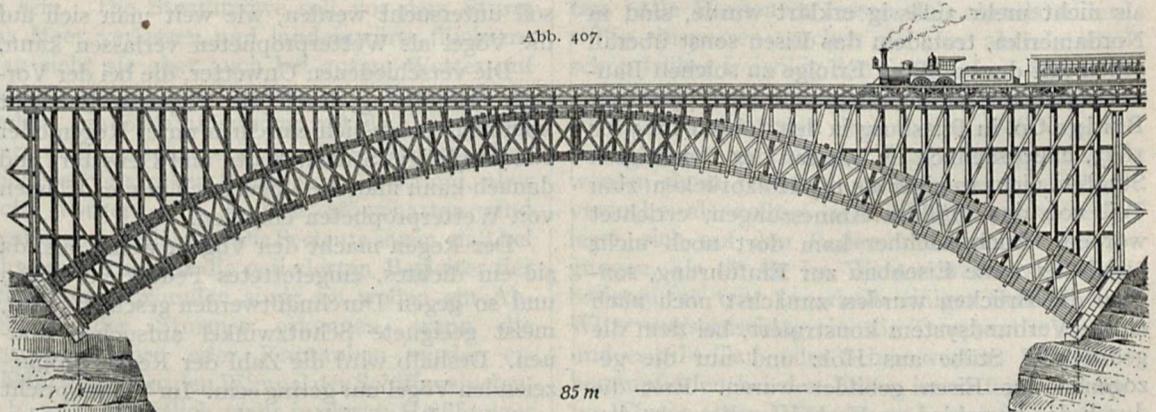


Eisenbahnbrücke über den Connecticut-Fluß bei Springfield, Massachusetts. U. S. A. 1840.

100 m erreicht worden. Diese Anordnung hat, wie schon erwähnt, allmählich zum Fachwerksträger geführt. Die weitere Ausbildung dieses letzteren kam auch der Bogenbrücke wieder zugute, insofern nunmehr bei großen Spannweiten anstatt der kombinierten Systeme der Fachwerksbögen zur Ausführung gelangte. Ein hervorragendes Bauwerk dieser Art ist die in Abb. 407. wiedergegebene eingleisige Eisenbahnbrücke über die Cascade-Schlucht im Zuge der Erie-Eisenbahn, die in den Jahren 1848/49 von Brown erbaut worden ist, vier Tragrippen besitzt und die große Stützweite von 85 m aufweist. Auch zwischen dem Fachwerksträger und dem Bogen sind Kombinationen zur Ausführung gekommen, auf die jedoch näher einzugehen nicht erforderlich erscheint.

Für die Überschreitung tiefer Täler sind auch bedeutende Viaduktbauten in Holz hergestellt worden, die sich aus den oben erwähnten Gerüstbrücken entwickelt haben. Während bei diesen die Pfeiler (wie in Abb. 391) nur aus einer Tragwand bestehen, die in sich und bei größerer Höhe auch mit den benachbarten verstrebt ist, sind die Turmpfeiler der Viadukte aus zwei oder mehreren solchen Wänden gebildet worden, die entweder als Etagenpfeiler in den einzelnen Stockwerken gegenseitig abgesteift sind, oder in neuerer Zeit als selbständige, durch gekreuzte Streben in allen vier Seiten standfest gemachte, pyramidenförmige Bauwerke, als Fachwerkspfeiler, hergestellt werden. Die Abb. 408 stellt die erste Ausführungsart in dem berühmten, 1851 bis 52 erbauten, 260 m langen Eisenbahnviadukt

Abb. 407.

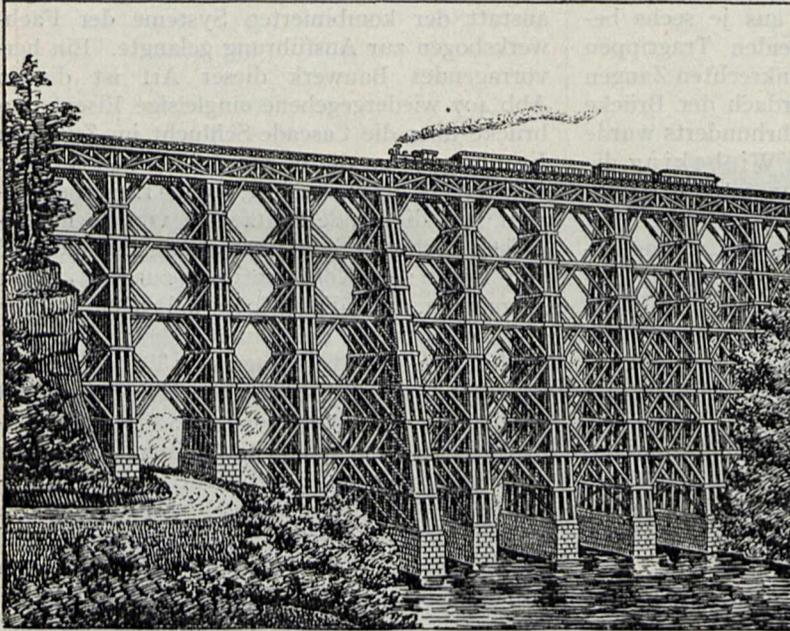


Cascade-Brücke der Erie-Eisenbahn, U. S. A. 1848—1849.

dukt bei den Portagefällen des Geneseeflusses in Nordamerika dar, dessen Fahrbahn 71 m über Wasser lag; er wurde im Jahre 1875 ein Raub der Flammen. Eine kleinere Ausführung der zweiten Bauweise von Pfeilern zeigt die Abb. 405.

Die größeren hölzernen Brücken, von denen viele, besonders der dem Eisenbahnverkehre dienenden durch Feuer zerstört worden sind, wurden im Laufe der Jahre allmählich durch solche anderer Art ersetzt, teils wegen mangelhafter Konstruktion der älteren Ausführungen und wegen der Vergänglichkeit des Materials, teils aus Gründen der Sicherheit, teils aber auch,

Abb. 408.



Der Portage-Viadukt der Erie-Eisenbahn, U. S. A. 1851—1852.

Materialien in der Wärme sich ergebenden Mißstände führten schließlich auch drüben zur ausschließlichen Verwendung des Eisens bei großen Brücken. In Europa haben die hölzernen Brücken wohl in Österreich am längsten in Anwendung gestanden.

Der Feuergefährlichkeit der Holzbrücken, besonders derjenigen für Eisenbahnen, begegnet man heute entweder durch die Durchführung des Kiesbettes des Gleises über die Brücke oder durch sorgfältige Bewachung und die Anordnung von Löschvorrichtungen auf der Brücke selbst, während die Sicherheit bei den größeren Bauwerken durch das Langsamfahren der Züge zu erhöhen gesucht wird.

[95]

## RUNDSCHAU.

(Vögel als Wetterpropheten.)

Wer glaubt nicht, das Wetter vorhersagen zu können! Manche Menschen wollen sogar besonders dazu veranlagt sein; jucken nicht den alten Invaliden die Wunde, den Rheumatiker die Glieder, und kann nicht manchmal der von Bevorzugung sprechen, der mit Hühneraugen gesegnet ist? Auch verschiedene Tiere scheinen einen Witterungswechsel vorher zu empfinden. Vom Volke werden viele Tiere für Wetterpropheten gehalten. Verschiedene

Vögel, wie Sturmvogel, Sturmmöwe, Regenpfeifer sind sogar nach dieser besonderen Fähigkeit benannt. So traut der Schäfer seinem Leithammel viel Wetterkunde zu, der Landmann schaut nach Spinnen und Kröten, der Professor nach seinem Laubfrosch. Nachstehend soll untersucht werden, wie weit man sich auf die Vögel als Wetterpropheten verlassen kann.

Die verschiedenen Unwetter, die bei der Vorhervorkündigung durch die Vögel in Betracht kommen, lassen sich einreihen unter Regen oder Niederschläge, Sturm, Kälte und Gewitter, und danach kann man die Vögel auch in vier Klassen von Wetterpropheten einteilen.

Der Regen macht den Vögeln wenig aus, da sie ein dichtes, eingefettetes Federkleid haben und so gegen Durchnäßwerden geschützt sind, meist geeignete Schutzwinkel aufsuchen können. Deshalb wird die Zahl der Regen prophezeienden Vögel nur gering sein. Im Volke spricht man von Regenpfeifern, die einen kommenden

weil die steinerne und eiserne Brücke bei Berücksichtigung der Unterhaltungs- und Erneuerungskosten schließlich doch wirtschaftlicher ist als die Holzbrücke. Während die letztere vom Verein Deutscher Eisenbahnverwaltungen schon 1856 für endgültige Bauwerke als nicht mehr zulässig erklärt wurde, sind in Nordamerika, trotzdem das Eisen sonst überall schon mit dem größten Erfolge zu solchen Bauten verwendet wurde, allein von der Keystone Bridge Co. in Pittsburg in den Jahren 1865 bis 1873, hauptsächlich im Westen der Vereinigten Staaten, nicht weniger als 143 Holzbrücken, zum Teil von den größten Abmessungen, errichtet worden. Auch nachher kam dort noch nicht gleich der reine Eisenbau zur Einführung, sondern die Brücken wurden zunächst noch nach einem Verbundsystem konstruiert, bei dem die gedrückten Stäbe aus Holz und nur die gezogenen aus Eisen gebildet waren. Erst die durch das verschiedene Verhalten dieser beiden

Regen durch ihr lautes Pfeifen verkündigen sollen. Welches aber sind diese Vögel? Darüber gibt keine Naturgeschichte genügenden Aufschluß. Die Vögel der Gattungen *Charadrius*, *Aegialites* und *Numenius* pfeifen auch vor gutem Wetter, und dasselbe dürfte wohl auch gelten von den Fliegenschlägern oder Regenpiepern. In den tropischen Urwäldern lebt ebenfalls eine ganze Anzahl von Regenpropheten; wahrscheinlich aber sind sie ebenso unzuverlässig, wie unsere einheimischen. Die einzigen Vögel, die wegen ihres weniger dichten und trockenen Gefieders vom Regen zu leiden hätten und denen das Vorherempfinden von Nutzen sein könnte, sind die Hühner und Tauben. Der Hahn soll sich ja gut auf das Wetter verstehen, aber bei einigen bedeutet sein Krähen gut Wetter, bei andern Regen. Ziemlich allgemein aber hat man beobachtet, daß die Hühner bei einem kurzen Regenschauer den Stall aufsuchen, dagegen bei anhaltendem Regen im Freien bleiben und trotz des Regens ihre Nahrung suchen. Bei den Tauben hat man ähnlich beobachtet, aber als Regenpropheten kann man sie nicht ansehen. Die Schwalben sollen vor einem Regen niedrig fliegen; das geschieht aber nicht aus Furcht vor dem Regen, sondern, weil die Insekten sich dann in der Nähe des Bodens aufhalten. Von manchen andern Arten könnten ähnliche Beobachtungen angeführt werden, die aber stets ergeben, daß es sichere Regenpropheten unter den Vögeln nicht gibt.

Ganz ähnlich verhält es sich mit den Vögeln zum Sturm. Auch der Sturm geht meistens schnell vorüber; die Landvögel finden überall Schutz und kümmern sich wenig um denselben. Anders aber ist es mit den Seevögeln, die bei Sturm weder auf dem Wasser noch in der Luft aushalten können; hier müßte man also die Sturmwarner finden können. Der Volksmund hat denn auch bei der Namengebung einer ganzen Anzahl von Seevögeln den Sturm Gevatter stehen lassen; da gibt es Sturmmöwe, Sturmvogel, Sturmschwalbe, Sturmtaucher usw. Freilich scheint die Benennung nicht immer passend zu sein. Die Sturmmöwe soll vor dem Sturm das Meer verlassen und landeinwärts flüchten; man sieht sie aber auch bei gutem Wetter auf Feldern sitzen, um Würmer und Kerbtiere zu suchen, ein Zusammenhang mit dem Sturm ist hier nicht nachzuweisen. Die Seeschwalben flüchten bei starken Stürmen vom Strand, aber nicht vorher. Die andern Möwenarten sind ebenso unzuverlässig. Die Seeleute sagen, daß bei schweren Stürmen die gefiederten Begleiter der Schiffe verschwunden sind; sie wollen ein Abnehmen des Sturmes erkennen, wenn die Sturmschwalben oder Kaptauben wieder erscheinen und um den Wimpel des Schiffes spielen, d. h. wohl eigentlich mehr in ihrem Heißhunger

danach beißen. Die Seevögel würden den größten Nutzen von der Fähigkeit haben, einen Sturm vorher zu empfinden, und es ist sehr wahrscheinlich, daß es eine ganze Anzahl solcher Vögel gibt; leider aber gibt es für uns keine Anhaltspunkte, um aus ihrem Benehmen ihr Empfinden zu erkennen. Der Seemann mag hin und wieder an dem Betragen der Seevögel einen Schluß auf den Sturm ziehen können, für den Strandbewohner ist dies schon unmöglich und für den Bewohner des Binnenlandes erst recht; Sturmwarner aber gibt es nicht.

Die Ungenauigkeit der Volksbeobachtung hat sich im vorhergehenden schon genugsam bestätigt, sie zeigt sich aber wiederum bei dem Verhalten der Vögel zur Kälte; gegen nichts scheinen viele Vögel empfindlicher zu sein, als gegen die Kälte, und kaum eine Volksbeobachtung liegt vor, welche dies erkannt hat. Warum verlassen die Zugvögel im Herbst ihre nordische Heimat? Manche Gründe mag man dafür angeben können, zur Hauptsache wird es doch die Furcht vor der Kälte sein, die sie so lange südwärts treibt, bis im kommenden Frühling die Heimat angenehm erwärmt ist. Eine ganze Anzahl von Vogelarten trotz der Kälte des Winters, es sind das solche, die ein besonders warmes Federkleid haben, oder denen auch im Winter der Tisch reichlich gedeckt ist, oder endlich solche, die im Schutze der menschlichen Ansiedlungen Schutz finden. Diesen Standvögeln dürfte das feine Vorherempfinden von Kälte und Wärme verloren gegangen sein. Wetterpropheten muß man also unter den Zugvögeln suchen. Es können unter den Zugvögeln nur solche Arten in Betracht kommen, die im Winter aus dem hohen Norden sich in unsere Gegenden geflüchtet haben und hier als Strichvögel ihr Dasein fristen. Die beste Gelegenheit zur Beobachtung bietet natürlich auch hier wieder der Meeresstrand; aber auch der Binnenländer kommt hier nicht zu kurz, da sich als beste und zuverlässigste Wärme- und Kältepropheten die Enten und Gänse erwiesen haben, und zwar die zahmen Haustiere fast ebensogut als die wilden oder nur gezähmten. Alle Hausenten lassen sich abends widerwillig einsperren; suchen sie aber abends oder schon früher freiwillig den Stall auf, so lehrt die Erfahrung, daß ein Vorgefühl kommender Kälte sie nach dem warmen Stall treibt. Befinden sie sich dagegen im Hof oder Stall eingesperrt und werden dann plötzlich unruhig, machen Flugversuche, als wollten sie fortfliegen, schnattern, legen sich auf den Boden und machen Bewegungen, als ob sie im Wasser wären und sich badeten, so tritt innerhalb einiger Stunden ein Witterungsumschlag ein, die Temperatur steigt, und es gibt Tau- oder Schneewetter. Das Vorherempfinden bei den Enten ist so fein, daß sie im Winter einen Witterungswechsel früher füh-

len, als Barometer und Thermometer. Bei den wilden Enten ist die Sache ganz ähnlich, nur entziehen sich diese meist unserer Beobachtung; ebenso die wilden Gänse. Von den Gänsen aber weiß man doch, daß sie erst unmittelbar vor dem Frostwetter weiter nach Süden ziehen. Die Bernickel- oder Rottgans trifft im Herbst bald früher, bald später ein, und aus ihrem Erscheinen will man ebenfalls den Anfang des Winters beobachtet haben, wie im Frühling an ihrem Fortzuge das Nahen des Frühlings.

Am Meerufer gilt der Schneefink, *Emberiza nivalis*, ebenfalls als ziemlich sicherer Kälteprophet. Mit großer Vorliebe hält er sich immer an der Grenze zwischen Tau- und Frostwetter auf und ist so ein Vorläufer für Tauwetter und Winter. Wenn er im Winter erscheint und südwärts eilt, so folgt ihm größere Kälte nach; zieht er nordwärts, oder erscheint er bei Frostwetter, so ist ziemlich regelmäßig Tauwetter zu erwarten.

Auch die Scharen der Austernfischer, Brachvögel usw., die im Winter plötzlich eintreffen, zeigen kommende Kälte an. Diese sind aus ihrer Heimat hoch im Norden durch die Winterkälte vertrieben, die ihnen meistens folgt, aber in unsern Breiten für sie doch erträglich ist. Ihr Verschwinden zeigt natürlich wieder kommendes Tauwetter an.

Das Gewitter übt auf die Vogelwelt einen starken Einfluß aus. Zunächst empfinden alle Vögel Furcht vor Blitz und Donner, und alle suchen ihre Schutzwinkel auf. Eigentliche Gewitterwarner sind selten. Die Schwalbe jagt trotz Blitz und Donner den Insekten nach, bis die ersten fallenden Regentropfen die kleinen Kerbtiere unter das Obdach des schützenden Laubes treiben; dann ist auch die Schwalbe plötzlich verschwunden. Die Wildente durchsucht den Pfuhl, bis sie durch den ersten grellen Blitz in das Röhricht gejagt wird. Als bester Gewitterprophet dürfte wohl die Silbermöwe gelten. Ich habe verschiedene Möwen lange Zeit gezähmt im Garten gehalten und ihr Betragen beobachten können. Ihre Gewitterwarnungen haben niemals betrogen. Vor einem Gewitter liefen sie stets ängstlich umher, suchten fortzufliegen, stießen ein heiseres Gekrächze aus. Oft geschah dies bei klarem Himmel und bei gutem Barometerstande; doch dauerte es dann gewöhnlich nicht lange, so zeigten sich am Horizonte die hochgetürmten Gewitterwolken — oder man konnte einige Tage später in der Zeitung lesen, daß in einer ziemlich entfernten Gegend zu der betreffenden Zeit ein Gewitter zum Ausbruch gekommen war. — Vor Eintritt der Flut zeigten die Möwen ein ganz ähnliches Benehmen. Bekanntlich befindet sich die Atmosphäre eben vor dem niedrigsten Wasserstande in einer gewissen Aufregung, und da die meisten Gewitter mit dem Eintreffen der atmosphärischen Flut zum Aus-

bruch kommen, so kann man vermuten, daß zu dieser Zeit die Luft am meisten mit Elektrizität geladen ist, wodurch die Möwen zu ihrem Benehmen veranlaßt wurden. Die eigentliche Unruhe war fast nur vor dem Gewitter zu beobachten, während desselben waren sie fast ganz ruhig, selbst Angstschrien sie nicht zu kennen; fingen sie aber während des Unwetters wieder an zu fliegen und zu schreien, so war sicher anzunehmen, daß noch ein Gewitter folgen würde. Die schweren Herbststürme, die mit ungeheurer Gewalt über die Nordsee brausen, und die fast immer von elektrischen Entladungen begleitet werden, wurden regelmäßig vorher von den Möwen verkündet. Man kann also wohl die Silbermöwe als Gewitterpropheten ansehen, und meine Möwen waren in weitem Umkreis als solche bekannt geworden. Aber nicht alle Möwen scheinen die Fähigkeit in gleichem Grade zu besitzen; während einige ein kaum verändertes Betragen zeigen, wissen andere vor Unruhe sich kaum zu lassen. Was man bei gefangenen Tieren beobachten kann, das ist bei den im Freien lebenden nur schwer möglich. Wenn aber die eigenartige Fähigkeit der freien Möwe sich schon den Augen des Beobachters am Meere entzieht, so wird sie für den Binnenländer erst recht wertlos, und Möwen gefangen zu halten, wird nur wenigen möglich sein.

So geht denn aus den kurzen Ausführungen hervor, daß es einige Vögel gibt, die als Wetterpropheten angesehen werden können, wenn auch ihre Zahl lange nicht so groß ist, als man gewöhnlich annimmt. Gewiß gibt es noch eine ganze Anzahl mehr, als ich zu beobachten Gelegenheit hatte. Praktische Bedeutung werden die Vögel als Wetterpropheten nie erhalten; aber für jeden Naturfreund ist es interessant, zu sehen, wie in dem eigenartigen Empfinden manche Vögel uns überlegen sind.

H. Philippssen, Flensburg. [435]

### Ein Eisenbahnwagen als Kino.

Mit einer Abbildung.

Die Pittsburgh, Harmony, Butler & New Castle Railway Company hat kürzlich einen eigenartigen Wagentyp eingeführt, der zunächst nicht für den gewöhnlichen Betrieb bestimmt ist und nur für Gesellschaften reserviert wird. Der neue Wagen ist nichts anderes als ein fahrendes Kinematographentheater, das den Passagieren während der Fahrt Unterhaltung bieten soll.

In seinem Äußeren unterscheidet sich der Wagen nur durch das Fehlen der Numerierung und durch die engeren Eingangstüren am Vorderende von gewöhnlichen Eisenbahnwagen. Durch Fortlassen des sonst auf amerikanischen Bahnen

in jedem elektrischen Triebwagen vorhandenen Raucherkupees und der Gepäckabteilung ist ein durchlaufender Theatersaal hergestellt. Die Innenausstattung ist wie bei den bekannten Pullmannwagen, nur noch luxuriöser, die Beleuchtung wirkt durch ihre milde Abtönung und das Fehlen aller scharfen Schatten besonders wohltuend.

Der Wagenkasten ist 14,11 m lang und wiegt mit den Drehgestellen und der elektrischen Ausrüstung ungefähr 35 t. Die Drehgestelle sind mit 4 Elektromotoren versehen, die auf den eigenen Bahnlinien der Gesellschaft mit 1200 Volt und auf den Gleisen der Pittsburgh Railway mit 500 Volt Gleichstrom betrieben werden.

Die Kinematographenbilder erscheinen auf einem leicht verstellbar am Vorderende des Wagens angebrachten Projektionsschirm. Der Kinematograph ist rechts auf der hinteren Plattform installiert und sitzt auf einer Vorrichtung zu schnellem Anheben und Einschalten. Vor jeder Vorstellung wird der Kinematograph einfach heruntergeklappt; er ruht dann auf einem Untersatz in derartiger Höhe, daß die Linse in einer Linie mit einer kleinen Öffnung in der Wand zwischen Wagen und Plattform liegt. Die Öffnung befindet sich in derartiger Höhe, daß man die Bilder durch sie hindurch über die Köpfe der Fahrgäste hinweg auf den Projektionsschirm am Vorderende des Wagens entwerfen kann.

Der elektrische Lichtbogen des Kinematographenapparates wird von einer Dynamo von Sonderkonstruktion (von  $\frac{1}{8}$  KW, 80 Volt) gespeist, die unten an der Plattform hängt. Die Zuleitungen gehen von dort nach einem versteckt angebrachten Schrank, der in die Zwischenwand der Plattform eingebaut ist; von diesem Schrank aus werden Dynamo und Innenbeleuchtung reguliert.

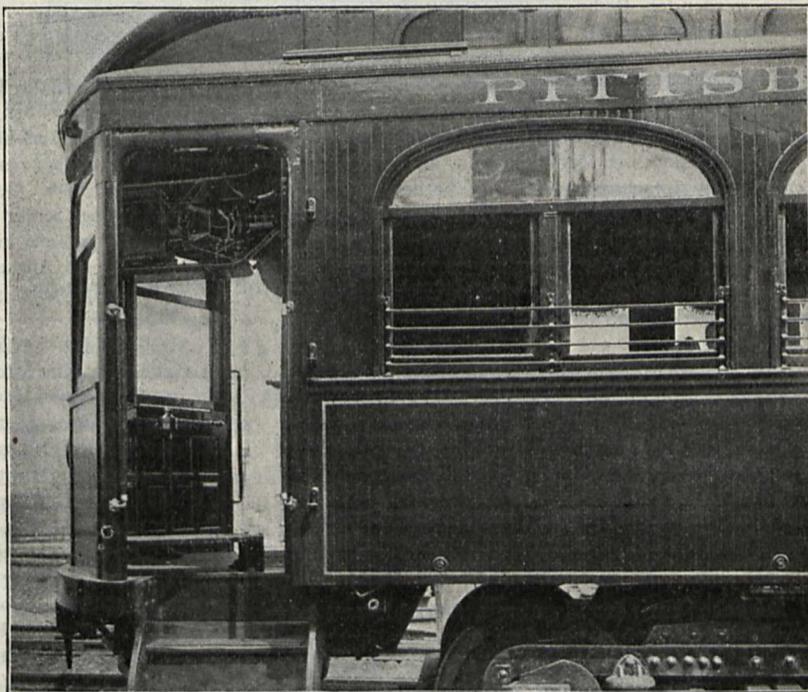
Die Erschütterungen des Wagens beeinflussen, wie die bisherige Erfahrung gelehrt hat, auch bei der größten Fahrgeschwindigkeit das Funktionieren des Kinematographen nicht.

Dr. A. G. [247]

## NOTIZEN.

Das Kaiser-Wilhelm-Institut für Kohleforschung in Mülheim a. d. Ruhr, die zweite der von der *Kaiser-Wilhelm-Gesellschaft zur Förderung der Wissenschaften* angeregten und geförderten Forschungsanstalten\*), ist im verflossenen Herbst gegründet worden. Der Bau des Institutes, zu dessen auf 700 000 M. veranschlagten Kosten die Stadt Mülheim a. d. Ruhr und die Rheinisch-Westfälische Kohlenindustrie in sehr erheblichem Maße beitragen, wird so gefördert, daß die Eröffnung des Institutes voraussichtlich im Frühjahr 1914 wird erfolgen können. Die Arbeitsweise, Aufgaben und Ziele der neuen Forschungsstätte skizzierte in der Gründungsversammlung der Senator der *Kaiser-*

Abb. 409.



Hinterer Plattform mit Kinematograph.

*Wilhelm-Gesellschaft*, Professor Dr. Emil Fischer, Berlin, von dem der Organisationsentwurf des Institutes ausgearbeitet wurde. Nach seinen Ausführungen gilt für alle Arbeiten des Institutes das Prinzip der freien Forschung, derart daß die Beamten frei in der Wahl ihrer Aufgaben sind. Die Forschungsergebnisse sollen durch Veröffentlichung der Allgemeinheit zugänglich gemacht werden, doch soll es den Beamten gestattet sein Patente zu nehmen, von deren Erträgen etwa ein Viertel an das Institut abgeführt werden muß. Im allgemeinen sollen die Arbeiten des Institutes auf Vermehrung des inneren Wertes der Kohle gerichtet sein, d. h. alle die vielen noch ungelösten Probleme der besseren Ausnutzung unserer Brennstoffe, besonders der Steinkohle, fallen in seinen Arbeitsbereich. So werden u. a. Unter-

\*) Die erste ist das vor kurzem unter Leitung von Geheimrat Ernst Beekmann eröffnete Kaiser-Wilhelm-Institut für Chemie in Dahlem bei Berlin.

suchungen einzusetzen haben über eine — theoretisch sehr wohl mögliche — erhebliche Erhöhung der Ammoniakausbeute bei der Verkokung der Steinkohle, über die Möglichkeit, aus den festen Kohlen durch geeignete Reduktionsprozesse flüssige Brennstoffe herzustellen, über noch bessere Ausnutzung des Steinkohlenteeres mit der Absicht daraus u. a. leichtflüchtige Kohlenwasserstoffe zu gewinnen, die als Ersatz für Petroleum und Benzin in Betracht kommen könnten, und auch mit Rücksicht auf ein aus dem Teer zu gewinnendes Rohprodukt zur Fabrikation von künstlichem Kautschuk. Ferner wird man die Möglichkeit, auch Braunkohle vorteilhaft zu verkoken, zu studieren haben, die Verbesserungsmöglichkeiten der Herstellungsprozesse von Wassergas und Kraftgas bieten ein lohnendes Feld für eingehende Forschungen, die in immer steigender Menge und unter immer wirtschaftlicher werdenden Bedingungen erfolgende Gewinnung von Sauerstoff aus der Luft legt die Frage nach der Möglichkeit einer wirtschaftlicheren Verbrennung unserer Brennstoffe in hochsauerstoffhaltiger Luft nahe, und auch das Problem der direkten Energieerzeugung aus Kohle dürfte in einem Spezialinstitut für Kohleforschung sich besser fördern lassen, als durch die bisherige Privatforschung. An dankbaren Aufgaben\*) wird es also dem Institut keinesfalls fehlen und seine von allen Beteiligten in großzügiger Weise bereitgestellten großen Mittel werden es befähigen, nutzbringende Arbeit für die deutsche Wissenschaft und Industrie zu leisten. Bst. [423]

\* \* \*

Als Mittel bei leichter Verbrennung wird in der *Chemiker-Zeitung* kaltgesättigte Pikrinsäurelösung (Gift!) empfohlen. Sie stille, mit Watte aufgebracht, sofort den Schmerz und verhüte im allgemeinen die Blasenbildung. — Ferner wird am gleichen Orte ein Kristallbrei von Kaliumpermanganat zum gleichen Zwecke vorgeschlagen. R. [471]

\* \* \*

**Zeitliche Dauer des Eigentums.** Verschiedene Arten von Eigentum haben vor dem heutigen Gesetz verschiedene Lebensdauern. Sehr niedrig eingeschätzt wird das geistige Eigentum an einer Erfindung. Der Erfinder muß für die Bestätigung seines Verfügungsrechtes über seine Erfindung, für das Patent, eine erhebliche Rente zahlen und hat keine Möglichkeit, die Dauer seines Verfügungsrechtes über 6 Jahre beim Gebrauchsmusterschutz, bzw. 15 Jahre beim eigentlichen Patentschutz, hinaus zu verlängern. Für Erzeugnisse der Kunst dagegen tritt — wie jüngst anlässlich der Propaganda für eine Lex Parsival allgemein bekannt wurde — selbsttätig und kostenlos eine erst mit dem Tode des Autors einsetzende Schutzfrist von 30 Jahren ein. Am höchsten endlich wird das dingliche Eigentum an Geld, Grundbesitz usw. bewertet, das selbsttätig und kostenlos bestätigt ist und unbeschränkte Geltung behält. Es dürfte sehr bezweifelt werden müssen, ob diese verschiedene Bewertung von Erfindung, Kunstwerk und Geld und Gut sachgemäß ist. R. [480]

\*) Z. B. auch Ausnutzung der „Waschberge“ in bezug auf ihren Gehalt an Kohle und Stickstoff.

Anm. d. Red.

## Fragekasten.

**Frage 14.** Wo, wie und in welchen Beziehungen wird Ammonitrat zu militärischen Zwecken verwendet?

**Antwort 14.** Ammonsalpeter wird zu militärischen Zwecken nur in Österreich und Frankreich verwendet, und zwar als Sprengstoff für kleinkalibrige Granaten.

Das österreichische Ammonal, hergestellt in der Pulverfabrik der Firma Roth in Felixdorf, besteht aus 72 Teilen Ammoniumnitrat, 23,5 Teilen Aluminium und 4,5 Teilen Rotkohle. Ein Zusatz von Trinitrotoluol (20—30%) erhöht seine Brisanz. Die Zusammensetzung des französischen Sprengstoffes ist nicht bekannt. Die Firma Schneider wendet einen Sprengstoff „Schneiderite“ an; ein Gemenge von Ammonsalpeter und nitrirtes Naphtalin.

**Eigenschaften des Ammonal:** Im Vergleich zur Pikrinsäure oder Trinitrotoluol ist die Stoßwirkung geringer, die Druckwirkung (Minenwirkung) dagegen größer (Aluminiumgehalt!); es ist sehr rohrsicher und besitzt eine große Dichte. Dagegen ist es hygroskopisch und drückt sich beim Schuß bzw. Geschoßaufschlag zusammen und läßt sich infolge seiner Unempfindlichkeit bei hoher Dichte schwer zur Detonation bringen. Aus diesem Grunde ist Ammonal nur bei den Granaten der 10 cm-Haubitze mit geringer Geschoßgeschwindigkeit eingeführt.

Als Treibmittel ist Ammonsalpeter nicht mehr im Gebrauch; die österreichische Kriegsmarine führte ihn in den Jahren 1890/96. Er ist durch das rauchschwache Schießpulver aus Schießbaumwolle und Kollodiumwolle mit Nitroglycerin verdrängt vornehmlich wegen der großen Hygroskopizität. Außerdem trocknet er eicht in den Schiffspulverkammern bei höherer Temperatur aus, wodurch die Gasdrucke eine unzulässige Steigerung erfahren können.

**Literatur.** Dr. Richard Escales, Ammonsalpeter-Sprengstoffe. *Kriegstechn. Zeitschrift* 1907, Heft 5: Versuche von Rudolph. *Schieß- und Sprengstoffwesen* 1906, Seite 199: Bravetta, Erfahrungen über Ammonal. *Schieß- und Sprengstoffwesen* 1907, S. 13: Bravetta. *Schieß- und Sprengstoffwesen* 1907, S. 402: J. Mayr, Ammonpulver. *Mitteilgn. Seewesen* 1909, Januar: Rusch, Ammonpulver. *Artill. Monatshefte* 1907, Heft 11: Engel, Ammonal.

Engel, Feuerwerks-Oberleutnant. [547]

## BÜCHERSCHAU.

Shelley, *Frankenstein oder Der moderne Prometheus*. Aus dem Engl. übersetzt von H. Widtmann. Verlag von Max Altmann in Leipzig. Geb. 2,80 M., brosch. 2 M.

Es ist nicht recht erfindlich, zu welchem Zwecke der halb gruslige, halb unfreiwillig komische alte englische Roman in deutscher Ausgabe neu erscheint. Literarisches Interesse an der Verfasserin Mary Wollastoncraft-Shelley, der Gattin des bekannten englischen Dichters vom Beginn des vorigen Jahrhunderts dürfte nicht ausreichend vorhanden sein. So mag wohl der schwache Beigeschmack von Okkultismus, den ja fast jede der vielen literarischen Bearbeitungen des Problems vom künstlichen Menschen hat, auch hier maßgebend gewesen sein. Wa. O. [440]

# BEIBLATT ZUM P R O M E T H E U S

ILLUSTRIERTE WOCHENSCHRIFT ÜBER DIE FORTSCHRITTE  
IN GEWERBE, INDUSTRIE UND WISSENSCHAFT.

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

Nr. 1225. Jahrg. XXIV. 29. Jeder Nachdruck aus dieser Zeitschrift ist verboten.

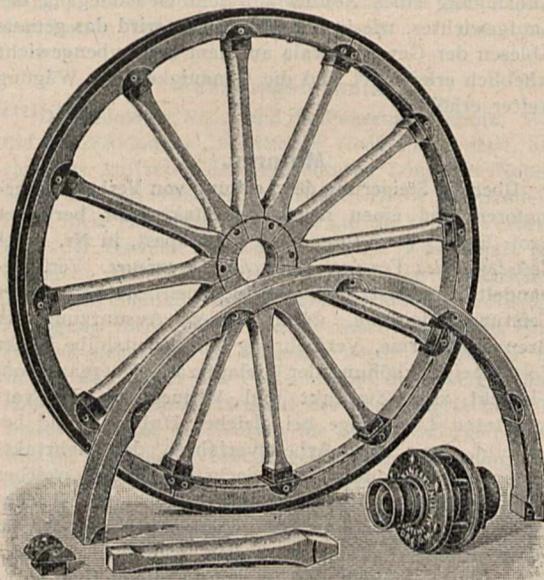
19. April 1913.

## Technische Mitteilungen.

### Fahrzeuge.

Ein modernes Wagenrad. (Mit einer Abbildung.) Von der Räderfabrik Martin G a b n e r in Ratibor wird seit einiger Zeit ein hölzernes Wagenrad auf den Markt gebracht, bei dessen Herstellung jede Zapfenverbindung und damit jede Schwächung der Konstruktion vermieden ist. Wie die beistehende Abbildung erkennen läßt, ist eine besondere hölzerne Nabe, mit der die Speichen verbunden werden müßten, gar nicht

Abb. 122.



Modernes Wagenrad.

vorhanden, die Nabe wird vielmehr\*) durch die von Zapfen nicht geschwächten Enden der Speichen selbst gebildet, die sich entsprechend um das Nabenschloß zusammenlegen. Gehalten und gefestigt wird die so gebildete Nabe durch zwei mit der Achsenbüchse verbundene eiserne Flanschen. Auch an den Vereinigungsstellen der Felge mit den Speichen ist jede Schwächung der beiden Teile vermieden. Die äußeren Enden der Speichen stecken in besonderen Schuhen aus Stahlguß, welche die Felge beiderseits umfassen und mit Hilfe von durchgehenden Nietten an ihr befestigt werden.

\*) Wie bei den Automobilrädern.

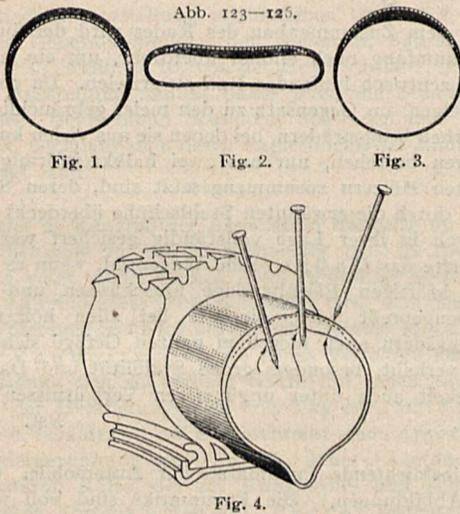
Red.

Nach dem Zusammenbau des Rades wird der äußere Felgenumfang noch einmal überdreht, um ein unbedingt zentrisch laufendes Rad zu erzielen. Da zudem die Felgen, im Gegensatz zu den meist gebräuchlichen hölzernen Wagenrädern, bei denen sie aus vielen kurzen Stücken bestehen, nur aus zwei halbkreisförmig gebogenen Hölzern zusammengesetzt sind, deren Stoßfugen durch die erwähnten Stahlschuhe überdeckt und dadurch in ihrer Lage vollständig gesichert werden, so dürfte das G a b n e r'sche Wagenrad, wenn es von einer kräftigen Eisenbandage umschlossen und zusammengepreßt wird, die wie bei allen hölzernen Wagenrädern auch hier dem ganzen Gefüge sicheren Halt verleiht, besonders große Stabilität und Dauerhaftigkeit auch unter ungünstigen Verhältnissen besitzen.

Bst. [503]

Selbstdichtende Pneumatiks für Automobile. (Mit vier Abbildungen.) Die Pneumatiks sind von jeher die Schmerzenskinder des Automobilismus gewesen. Ein Nagel, ein Glasscherben, ein scharfer Stein genügen unter Umständen, um dem Luftschlauch eine Verletzung beizubringen, die, wenn sie auch nur recht klein ist, mindestens einen größeren Aufenthalt verursacht; häufig genug aber führt ein Pneumatikdefekt auch zu einer schweren Panne, zu einem Unglück, bei dem auch die Wageninsassen zu Schaden kommen. Da man den leichtverletzlichen Luftschlauch durch Schutzmäntel nicht wohl besser schützen kann, als es zurzeit geschieht, so hat man neuerdings in Amerika versucht, eine trotz des Schutzes eintretende Verletzung des Schlauches dadurch unschädlich zu machen, daß man in das Gummimaterial des Schlauches künstlich eine Spannung hineinbringt, die so stark ist, daß sie, wenn beispielsweise ein Nagel den Schlauch durch bohrt hat, das dadurch verursachte Loch sofort wieder schließt und damit das Entweichen der Luft verhindert, wenn der Nagel herausgezogen worden ist. Das Mittel, dessen man sich zur Erreichung dieser Spannung im Schlauchmaterial bedient, ist verhältnismäßig einfach. Die beistehenden dem *Scientific American* entnommenen Abbildungen zeigen das Konstruktionsprinzip des neuen Luftschlauches. Wie Abbildung 123 zeigt, wird die Laufseite des Schlauches kräftig verstärkt und in den verstärkten Teil wird, möglichst nahe dem inneren Umfang, ein Streifen eines möglichst festen, wenig dehnbaren Gewebes eingelegt. Wenn nun ein solcher Schlauch „gewendet“ wird, so daß die Innenseite nach außen zu liegen kommt, so ist natur-

gemäß der eingelegte Gewebestreifen, welcher dem inneren Umfang angepaßt war, für den Außenumfang, an dem er jetzt liegt, zu kurz, er wird gespannt, und da er sich nicht dehnen kann, so deformiert er vermöge dieser Spannung den Querschnitt des Schlauches wie in Abbildung 124 dargestellt. Beim Füllen des Schlauches mit Luft muß sich sein Querschnitt naturgemäß wieder der Kreisform nähern, wie Abb. 125 zeigt, und dabei preßt der stark gespannte, unnachgiebige Gewebestreifen den unter ihm liegenden, von ihm umschlossenen Gummi zusammen. Der Gummi der Lauffläche des Schlauches befindet sich also bei aufgepumptem Schlauche stets unter Pressung, die durch geeignete Wahl der Dimensionen und des Materials der Einlage so groß gehalten werden kann, daß der Schlauch selbstdichtend wirkt, daß sich ein etwa durch einen Nagel gebohrtes nicht



Selbstdichtende Pneumatics. (Nach *Scientific American*.)

allzugroßes Loch selbsttätig schließt, wenn der Nagel aus dem Gummi herausgezogen wird, wie das Abb. 126 veranschaulicht. Keinesfalls kann der selbstdichtende Schlauch gegen die Folgen eines jeden Pneumatikdefektes schützen, geringere Schlauchverletzungen aber, die unter gewöhnlichen Umständen schon mindestens zum Auswechseln des Schlauches zwingen, dürfte er unschädlich machen oder doch in ihren Folgen erheblich einschränken können\*).

Bst. [427]

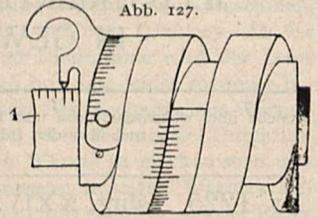
### Apparate.

**Neuartige Gewichtseinstellung bei Laufgewichtswagen.** (Mit einer Abbildung.) Bei den sonst sehr zuverlässigen und im Gebrauch bequemen Laufgewichtswagen erfolgt meist die Feineinstellung des Laufgewichtes dadurch, daß auf dem der Roheinstellung dienenden eigentlichen Laufgewicht eine kleine Schieberstange wagrecht verschoben wird. Dabei ist es naturgemäß schwierig, ganz geringe, oft nur Bruchteile eines Millimeters betragende Verschiebungen dieser Schieberstange vorzunehmen, vielfach fehlen auch dem die

\*) Bei einem ähnlichen Verfahren belegt man die gefährdete Schlauchseite innen mit einer Schicht halb- bzw. unvulkanisiertem Gummi, deren Plastizität dem inneren Luftdruck das Schließen eines Nagelloches ermöglichen soll.

Red.

Wage Bedienenden Zeit und Geduld zu mehrfachen Versuchen, und die Folge davon sind mehr oder weniger ungenaue Wägungsergebnisse. Diesem Übelstande soll eine einfache, dem Ingenieur Theo Hillmer in Bukarest kürzlich patentierte Feineinstellvorrichtung für Laufgewichtswagen abhelfen, bei der die geradlinige Bewegung der am Laufgewicht angeordneten Schieberstange durch eine schraubenförmige Bewegung eines dem gleichen Zwecke dienenden kleinen Gewichtsstückes ersetzt



ist. Wie die beistehende Abbildung zeigt, sind in den Körper des Laufgewichtes Gewindegänge von prismatischer Form eingeschnitten, in welche ein schraubenförmig gewundener Stab als verschiebbares Gewichtsstück für die Feineinstellung eingepaßt ist. Da nun naturgemäß einer verhältnismäßig großen Schraubenbewegung dieses Gewichtsstückes eine nur sehr geringfügige geradlinige, horizontale Verschiebung seines Schwerpunktes parallel zur Führungsschiene des Laufgewichtes entspricht, so läßt sich eine Feineinstellung viel leichter, genauer und in viel kürzerer Zeit bewirken, als wenn die kleine geradlinige Bewegung direkt von Hand vorgenommen werden muß. Durch Anbringung eines Nonius auf dem Gewindegang des Laufgewichtes, wie in der Abbildung, wird das genaue Ablesen der Gewichtsskala auf dem Schraubengewicht erheblich erleichtert und die Genauigkeit der Wägung weiter erhöht.

Bst. [513]

### Motoren.

**Über die Steigerung der Leistung von Verbrennungsmotoren und einen neuen Sechstaktmotor** berichtet Prof. Emil Schimaneck, Budapest, in Nr. 4 der *Zeitschrift des Vereines Deutscher Ingenieure*. Verf. behandelt zunächst die verschiedenen Methoden der Leistungssteigerung, durch bessere Ausnutzung der Brennstoffwärme, Vermehrung der Arbeitshübe in der Zeiteinheit, Erhöhung der Umlaufzahl, Übergang vom Viertakt zum Zweitakt und Vermehrung der verarbeiteten Luftmenge bei gleicher Hubzahl, und beschreibt dann sein Arbeitsverfahren der Mehrtaktmotoren, insbesondere des Sechstaktmotors, welches darin besteht, daß jedem Verdichtungs- und Ausdehnungshub mehrere Saughübe vorangehen und die zu verarbeitende Ladung in Teilen während mehrerer Saughübe gesammelt und in sechs Kolbenhüben zweimal so viel Luft verarbeitet wird, wie beim Viertakt in vier Kolbenhüben, so daß der Zylinderinhalt ohne Überströmungsverluste eine Leistungserhöhung von ungefähr 33% verspricht.

J. R. [520]

**Rizinusöl als Schmiermittel.** Das als Purgiermittel bekannte Rizinusöl, das durch Auspressen aus dem Samen des Rizinusbaumes (*Ricinus communis L.*) gewonnen wird, beginnt sich als Schmiermittel besonders für die Motoren von Luftfahrzeugen immer mehr einzubürgern. Im Gegensatz zu den meisten anderen pflanzlichen Ölen eignet sich das Rizinusöl zum Schmieren aufeinander gleitender Maschinenteile, da es nur geringe Spuren von Stearin, Palmitin und Olein und fast gar keine freien Fettsäuren enthält, keine Neigung

zum Ranzigwerden zeigt und ein nichttrocknendes Öl ist. Es erstarrt erst bei ungefähr  $-15^{\circ}\text{C}$ , besitzt eine außerordentlich hohe Viskosität und wird bei steigender Temperatur nur in ganz geringem Maße dünnflüssiger. Im Petroleum und anderen Mineralölen ist es fast ganz unlöslich, und — was für die Luftschiffahrt ganz besonders ins Gewicht fällt — es greift den Kautschuk gar nicht an. Diesen wertvollen Eigenschaften des Rizinusöles steht der Umstand gegenüber, daß es gegen hohe Temperaturen verhältnismäßig empfindlich ist und infolgedessen in heißen Motorzylindern leicht störende und schwer zu beseitigende Rückstände hinterläßt. Die angeführten guten Eigenschaften des Rizinusöles sind aber auch nur seiner besten Qualität, der ersten Pressung, wie sie in den Apotheken geführt wird, eigen, die minderen Sorten stehen diesem feinen Öl durchaus nach. Im allgemeinen ist aber Rizinusöl bester Qualität zu teuer, um als Schmiermittel Verwendung finden zu können. Das dürfte aber in der Hauptsache daran liegen, daß heute Rizinus fast ausschließlich nur als Heilpflanze kultiviert wird. Der steigende Bedarf an Rizinusöl zu Schmierzwecken wird aber wohl dazu führen, daß in absehbarer Zeit auch Rizinuskulturen zu industrieller Verwertung angelegt werden, die dann hochwertiges Rizinusöl zu Schmierzwecken zu erschwinglichen Preisen würden liefern können, um so mehr dann, wenn es gelingt, raschwachsende Rizinusarten\*) zur Ölgewinnung heranzuziehen, deren Holz als Rohmaterial für die Papierfabrikation Verwendung finden kann. Bst. [514]

### Feuerungstechnik.

Der Londoner Nebel und die Feuerungstechnik. Wie die Korrespondenz „*Schätze der Kohle*“ nachweist, hat sich das Auftreten des gefürchteten Londoner Nebels in der Neuzeit erheblich verringert. Die Korrespondenz führt diese erfreuliche Tatsache auf die rapide Verbreitung der Gasöfen in London zurück. Zweifelhaft ist, ob nicht außerdem durch die zahllosen elektrischen Leitungen ebenfalls ein günstiger Einfluß auf die Niederschlagung vorhandener und die Erschwerung des Entstehens neuer Nebel ausgeübt wird. Jedenfalls ist sicher, daß durch das Fortschreiten der Energie-Ökonomie, durch die Fortschritte der Feuerungstechnik im weitesten Sinne des Wortes, die ebenso unhygienische, wie für jeglichen Verkehr gefährliche Nebelplage erfolgreich bekämpft wird. Man sieht also, wie die Befolgung des Gebots der Energiesparsamkeit sogleich ungeahnt erfreuliche Wirkungen auf anderen Gebieten zeitigt. R. [489]

### Verschiedenes.

Tunnelprojekt. Die russische Eisenbahnverwaltung beschäftigt sich ernsthaft mit dem Projekt eines Tunnels durch den Kaukasus. Dieser Tunnel würde eine Länge von fast 16,5 englischen Meilen haben und somit der größte der Welt werden. Die Untersuchungen haben ergeben, daß die geologische Beschaffenheit des Gebirgszuges dem Werke günstig ist und die Bauschwierigkeiten hinter denen des Simplontunnelbaues zurückstehen. Die Temperatur wird etwa  $25^{\circ}\text{C}$  betragen. Die Höhe des Tunnels wird zwischen 4300 und 4650 Fuß liegen. Hierdurch hofft man unterirdischen Was-

serläufen aus dem Wege zu gehen. Die Bauzeit ist auf etwa 8 Jahre veranschlagt. Dieses große Unternehmen würde die direkte Verbindung zwischen Wladikawkas und Tiflis herstellen. F. [546]

\* \* \*

Autogene Schweißung von Kupfer. Die Schweißung von Kupferteilen war bisher nur durch Hartlötung, also durch Zwischenschaltung eines Fremdmetalle, möglich, da das Kupfer bei einer unterhalb des Schmelzpunktes gelegenen Temperatur verbrennt, d. h. oxydiert, wodurch die Schweißstellen brüchig werden. Wie das Zentralbureau für Azetylen und autogene Metallbearbeitung mitteilt, ist es nun durch Verwendung eines aus reinem Kupfer und einem Desoxydationsmittel (Phosphor oder Brom z. B.) hergestellten Zusatzmaterials gelungen, die Schweißstellen oxydfrei zu halten. J. R. [558]

## BÜCHERSCHAU.

Weiler, Prof. W., *Elektrizität und Magnetismus*. Zur Selbstbelehrung und für den Schulunterricht. Mit 340 Seiten Text und 445 in den Text eingedruckten, meist farbigen Abbildungen. 3. verbesserte Auflage.) Verlag von J. F. Schreiber, Eßlingen und München. Preis gebunden 5 M.

Es wird oft nicht als positives Werturteil angesehen, wenn man von einem Buch sagt, daß man aus jeder Zeile den Schulmann erkenne. So sei denn im vorliegenden Falle ergänzend gesagt, daß man in diesem Buch den Schulmann daran erkennt, wie er mit allen Mitteln auch dem übermüdeten, widerwilligen Intellekt beizukommen und ihm den gebotenen Stoff angenehm und eindringlich zu gestalten weiß. Gar nicht zu unterschätzen sind hierbei die fast durchweg kolorierten anschaulichen Abbildungen. Vor allem aber ist auf den bei aller Sachlichkeit und Strenge behaglich eindringlichen Text zu verweisen, der durch interessante Beziehungen zum täglichen Leben, durch sachgemäße Erörterung von drahtloser Telegraphie und Telephonie, von magnetischem Phonograph und Magnetmaschinen für Automotorzündung, insbesondere auch durch Hinweis auf einfache Apparate und Versuche immer wieder interessiert. So sei dies wohlfeile Schulbuch im besten Sinne des Wortes insbesondere auch für eigenes Studium bestens empfohlen. Wa. O. [367]

\* \* \*

Sven Hedin, *Transhimalaja. Entdeckungen und Abenteuer in Tibet*. Dritter Band. Mit 169 Abb., 4 Karten. (390 Seiten.) Verlag von F. A. Brockhaus, Leipzig 1912. Preis gebunden 10 M.

Der von dem Verlage mit gewohntem Geschick wundervoll ausgestattete Band des berühmten Forschers enttäuscht in seinem Inhalte. Einmal durch mannigfache, anscheinend recht unfruchtbare Polemik, die ein Sven Hedin nicht nötig hat. Zum anderen dadurch, daß Sven Hedin nach seinen eigenen Schilderungen die prächtige Tatkraft, die ihn zu seinen Erfolgen führte, zuweilen in unbegreifliche Rücksichtslosigkeit und unverständlichen Mißbrauch tibetischer Geduld ausarten ließ. Anders sind Schilderungen wie etwa die der Seite 258ff. schwer zu begreifen. Man mag über irgendeine religiöse Vorstellung denken, wie man will. Grundlos und ungereizt sie zu verletzen, kann niemals recht sein.

\*) Vgl. *Prometheus*, XXII. Jahrgang, S. 63.

In ähnlicher Weise verstimmend wirkt der Abschnitt über Lamaismus und Katholizismus. Man kann aus ihm nicht recht klug werden, was der Verfasser eigentlich tatsächlich sagen will, und wird den Eindruck einer dialektischen Spiegelfechtere nicht los.

Angesichts des übrigen interessanten Inhaltes ist es sehr zu bedauern, daß so unerquickliche Zwischenstücke das Lesen des schönen Bandes verleidern.

Wa. O. [374]

Henrich, Prof. Dr. Ferdinand, *Theorien der organischen Chemie*, zugleich zweite Auflage der Neueren theoretischen Anschauungen auf dem Gebiete der organischen Chemie. Mit 13 Abbildungen. XIV, 402 S. 8°. Verlag von Friedr. Vieweg & Sohn in Braunschweig. Preis geh. 10 M., geb. 11 M.

Es ist ein seltsames Gefühl, in diesem Werke erneut zu erkennen, wie erstaunlich viel Arbeit noch an den Grundfesten des stolz-gewaltigen Gebäudes unserer organischen Chemie zu leisten übrigbleibt. Fast nimmt es wunder, daß auf noch so wenig geklärten Grundlagen ein so mächtiger Bau möglich war.

Man kann sagen, daß das vorliegende Buch das „Gewissen“ der organischen Chemiker ist. Es trägt gar vieles in das kritische Licht, was bei organisch-chemischen Studien, was in der Wissenschaft oder in der Praxis das Mißgefühl des Unbefriedigtseins hinterließ und noch immer nicht zweifelsfrei in Ordnung ist.

Drum muß man dem Buche dankbar sein. Daß es zugleich interessant ist, folgt von selbst aus der Tatsache, daß es von den Grenzen unseres Wissens handelt. Wa. O. [408]

## Neues vom Büchermarkt.

*Der Weltverkehr und seine Mittel.* Mit einer Übersicht über Welthandel und Weltwirtschaft, Verlag von Otto Spamer, Leipzig-R. Bearbeitet von: Ing. C. Merkel, Geh. Oberpostrat Münch., Regierungsbaumeister Nestle, Dr. R. Riedl, Oberpostrat C. Schmücker, Kaiserl. Marine-Oberbaurat Tjard Schwarz, Kgl. Wasserbauinspektor Stecher und Prof. L. Troske, Kgl. Eisenbahn-Bauinspektor a. D. Mit 859 Textabb., 14 teils farb. Tafeln und mit einer Weltverkehrskarte. 10. durch einen Nachtrag ergänzte Auflage. (981 S.)

von Dyck, Walther, *Deutsches Museum: Lebensbeschreibungen und Urkunden: Georg von Reichenbachs.* (104 Seiten.) München 1912, Selbstverlag des Deutschen Museums.

Friedrich, Adolf, Herzog zu Mecklenburg, *Vom Kongo zum Niger und Nil.* Mit 512 bunten und einfarb. Abb. nach Photographien und Zeichnungen, sowie 6 Karten. Zwei Bände. (324 u. 398 S.) Verlag von F. A. Brockhaus, Leipzig.

Heinsius und Fries, Oberleutnant, *Der Subventionswagen.* Handbuch für Besitzer und Führer der von der Heeresverwaltung subventionierten Lastzüge. (129, Anhang 44 Seiten.) Verlag von

Friedr. Vieweg & Sohn, Braunschweig. Preis in Leinwand gebunden 4 M.

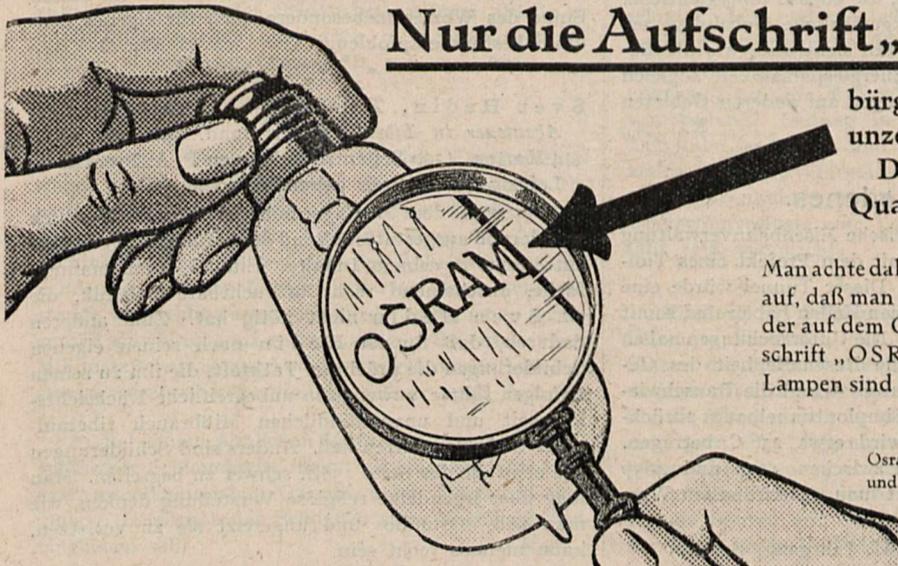
Karlemeyer, Dr. jur. E. d.; *Wie man seine unstreitigen Außenstände ohne Kosten für Anwalt und Prozeß erfolgreich einziehen kann.* Ein praktischer Ratgeber für deutsche Gläubiger nach dem neuen Verfahren. Mit fertigen Formularen. (31 Seiten.) Verlagsanstalt Emil Abigt, Wiesbaden. Preis 0,75 M.

Koppe, Karl, *Ein Lebensbild*, dargestellt von Anna Koppe. Verlag von Friedr. Vieweg & Sohn, Braunschweig. (170 S.). Preis geh. 3 M., in Leinwand 3,50 M.

Martens, F. F., Professor Dr., *Die Wissenschaft.* Sammlung naturwissenschaftlicher und mathematischer Monographien. *Physikalische Grundlagen der Elektrotechnik* (Heft 46). Mit 253 eingedruckten Abbildungen. (245 Seiten.) Verlag von Friedr. Vieweg & Sohn, Braunschweig. Preis geheftet 7,20 M., in Leinwand 8 M.

Vogt, Professor Dr. Heinr., *Der Präzessionsglobus.* Ein chronologisches Werkzeug für Historiker und Philologen. (31 Seiten.) Kgl. Universitäts- und Verlagsbuchhandlung von Ferd. Hirt, Breslau, Königsplatz 1. Preis kartoniert 1 M. [369]

## Nur die Aufschrift „OSRAM“



bürgt für die Echtheit der unzerbrechlichen Osram-Draht-Lampe, deren Qualität Weltruf genießt!

Man achte daher beim Einkauf immer darauf, daß man die echte Osram-Lampe mit der auf dem Glasballon eingetätzten Aufschrift „OSRAM“ erhält. Alle anderen Lampen sind keine „Osram“-Lampen!

Osram-Draht-Lampen sparen 70% Strom und spenden brillantes, weißes Licht.

Auergesellschaft  
Berlin O. 17