

PROMETHEUS

ILLUSTRIERTE WOCHENSCHRIFT ÜBER DIE FORTSCHRITTE
IN GEWERBE, INDUSTRIE UND WISSENSCHAFT

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

Nr. 1537

Jahrgang XXX. 28.

12. IV. 1919

Inhalt: Oliver Evans. Ein Gedenkblatt zur 100. Wiederkehr seines Todestages. Von O. BECHSTEIN. Mit drei Abbildungen. — Verkehrseinstellung der Berliner Stadtbahn wegen Mangel an Lokomotiven. Von Oberingenieur WINKLER, Charlottenburg. — Rundschau: Künstler und Techniker. Von HUGO HILLIG. (Schluß.) — Sprechsaal: Eigenartige Lichterscheinung auf See. — Notizen: Über die Bedeutung der bunten Farben in der Lebewelt. — Pferdezucht, Volkswirtschaft und der Genuß von Pferdefleisch. — Die große Bedeutung einer ausreichenden Zuziehung der Techniker bei der Neuaufrichtung des deutschen Wirtschaftslebens.

Oliver Evans.

Ein Gedenkblatt zur 100. Wiederkehr
seines Todestages.

Von O. BECHSTEIN.

* Mit drei Abbildungen.

Es war ein rechtes Erfinderberleben, das am 15. April 1819 in New York zu Ende ging, ein Leben voller Hoffnungen und Entwürfe, voller Arbeit und voller Mißerfolge und Kämpfe mit dem Unverstand der Zeitgenossen, die dem seiner Zeit erheblich vorausseilenden Geist Oliver Evans nicht zu folgen vermochten. Gewiß sind sein Leben und seine technischen Ideen nicht spurlos an seiner Zeit vorübergegangen, insbesondere auf dem Gebiet des Mühlenbaues haben seine Erfindungen umwälzend gewirkt, und auch die Entwicklung der Dampfmaschine ist von ihm beeinflusst; dem Erfinder selbst haben aber auch seine sich verhältnismäßig rasch durchsetzenden Erfindungen keinen nennenswerten Nutzen gebracht, und was sich von seinen Erfindungen nicht durchsetzen konnte, was erst später seinem vollen Wert nach erkannt und ausgebaut wurde, das hätte vielleicht manches in der Welt der Technik und des Verkehrs zu einer anderen und rascheren Entwicklung bringen können, wenn es an Stelle von Spott und Hohn das Verständnis und die Unterstützung der Zeitgenossen gefunden hätte. So verdanken aber Dampfschiff und Lokomotive, um die sich Evans so sehr bemühte, und

die er in prophetischen Worten zu preisen wußte, ihr Werden und ihre Einführung anderen, glücklicheren Erfindern, und Evans mußte dahingehen, wie so mancher Erfinder vor und mit und nach ihm, in Dürftigkeit und ohne sichtbaren Erfolg seines arbeitsreichen Lebens. Die Anerkennung seiner Bedeutung und seiner Verdienste blieb der Zeit nach seinem Tode vorbehalten.

Oliver Evans, der im Jahre 1755 in der Nähe des Dorfes Newport in Delaware geboren wurde, begann als Stellmacherlehrling und erfand, kaum den Lehrlingsjahren entwachsen, eine Maschine zur Herstellung der Drahtzähne von Kratzern, wie sie in der Woll- und Baumwollindustrie gebräuchlich sind. 3000 Zähne in der Minute soll diese Maschine geliefert haben. Im Jahre 1782 vereinigte sich Evans mit zweien von seinen sieben Brüdern, die Müller waren, zum Bau einer Getreidemühle, und diese Tätigkeit führte ihn zur Erfindung einer Reihe von wertvollen Verbesserungen im damaligen Mühlenwesen. Er



OLIVER EVANS

baute Becherelevatoren und Förderschnecken, sowie andere Fördereinrichtungen und Vorrichtungen zur Ausbreitung und Kühlung des Mehles und vereinfachte auf diese Weise den gesamten Mühlenbetrieb, in welchem nun die mechanische Kraft, die bis dahin fast ausschließlich zum Antrieb der Mühlsteine gedient hatte, auch den Transport des Getreides und des Mehles übernahm, wodurch an Bedienung durch Menschenkräfte erheblich gespart wurde. Eine

größere, im Jahre 1785 von Evans in Betrieb gesetzte Mühle enthielt alle seine Verbesserungen, lieferte auch recht gute Ergebnisse, wurde aber trotzdem von den „zünftigen“ Müllern der Gegend lächerlich gemacht. Das änderte sich aber bald, denn als Evans auf seine den Mühlenbetrieb betreffenden Erfindungen Patente einiger amerikanischer Staaten erhielt, da wurden seine Ausführungen schon nachgeahmt, und er hatte Mühe, geringe Lizenzbeträge zu erhalten.

Von 1791 ab lebte Evans in Philadelphia, wo er einen Handel mit Mehl, Mühlensteinen und anderen Mühlengerätschaften betrieb und seine Lizenzen für 10–40 Dollars verkaufte. Im Jahre 1795 erschien Evans Werk *The Young Millwright and Millers Guide*, das anfangs nur recht schlechten Absatz fand, für Evans Zeit aber und weit über diese hinaus später als muster-gültig angesehen wurde, im Jahre 1853 in Philadelphia in 14. Auflage erschien und auch 1830 ins Französische übersetzt worden ist.

Der Verfasser wandte sich aber nunmehr von der Mühlentechnik ab und wurde fast ausschließlich Dampfmaschinentechniker. Mit der Dampfmaschine hatte er sich schon in seiner Jugend beschäftigt und im Jahre 1787 auch Patente auf eine „powerful steam engine“, eine Hochdruckmaschine, erhalten. Evans wollte, im Gegensatz zu den bis dahin bekannten Niederdruckmaschinen von Watt, hochgespannten Dampf von etwa 10 Atmosphären verwenden. Im Jahre 1801 begann er mit dem Bau seiner ersten Dampfmaschine, die ein Erfolg gewesen zu sein scheint.

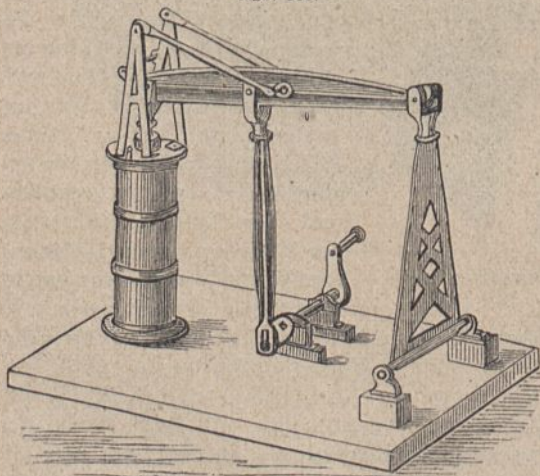
Mit der Verwendung von Hochdruckdampf war aber die Grundlage geschaffen für die Aus-

Wattschen Niederdruckdampfmaschinen nicht in Betracht kommen konnten, weil sie zu schwerfällig waren und außerdem den für die Kondensation erforderlichen großen Wasservorrat mitführen mußten. Diesen Vorteil seiner Dampfmaschine, den er sehr wohl erkannt und hervorgehoben hat, suchte Evans auch auszunutzen, seine Dampfmaschinenpläne aber wurden verlacht und kamen nicht zur Ausführung; das nachgesuchte Patent auf einen Straßendampfwagen wurde ihm zuerst verweigert, später aber im Staat Maryland erteilt.

Wie er seine mülhentechnischen Erfindungen durch Herausgabe des *Young Millwright and Millers Guide* zu propagieren versucht hatte, so versuchte er nun seinen Dampfmaschinen durch das 1804 erschienene Buch *The Young Steam Engineer's Guide* Anerkennung und Verbreitung zu verschaffen, das auch in mehreren Auflagen in französischer Sprache erschien. Dieses Buch enthält unter anderem auch den Hinweis auf die besondere Eignung seiner Dampfmaschine für den Dampfwagen und Dampfschiffbetrieb und die Beschreibung schmiedeeiserner Dampfkessel mit einem Flammrohr für die Erzeugung des hochgespannten Dampfes, dessen Vorzüge besonders hervorgehoben wurden. Weiter gab Evans 1805 seine *Abortion of the Young Steam Engineer's Guide* infolge einer Kontroverse mit John Stevens heraus und gab in diesem Buch „Untersuchungen über die Grundlagen, die Konstruktion und die Kräfte von Dampfmaschinen, die Beschreibung einer Dampfmaschine auf neuen Grundlagen aufgebaut, welche sie leistungsfähiger, einfacher, billiger machen und einen viel geringeren Kohlenverbrauch bedingen, als ihn die Maschinen alter Bauart haben. Ferner die Beschreibung einer Maschine und ihrer Grundlagen zur Herstellung von Eis und Kühlung großer Wassermengen in heißen Ländern, um es für Genußzwecke brauchbar zu machen durch die Kraft des Dampfes nach den Erfindungen des Verfassers, und schließlich die Beschreibung von vier anderen patentierten Erfindungen.“

Während ein Angebot Evans, das er begleitet von Kostenanschlägen und Rentabilitätsberechnungen der Philadelphia and Lancaster Turnpike Co. im Jahre 1804 für den Bau und Betrieb von Dampfwagen auf den Landstraßen einreichte, nicht angenommen wurde, gelang es ihm im gleichen Jahre, den Auftrag zum Bau eines Dampfbaggers für den Hafen von Philadelphia zu erhalten, der dann auch ausgeführt und betrieben wurde. Er nannte diesen Dampfbagger den „Bagger zu Wasser und zu

Abb. 108.

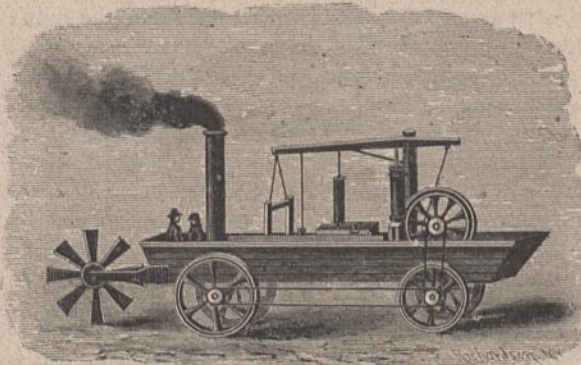


Modell der Evansschen Hochdruckdampfmaschine.

nutzung der Dampfmaschine für den Betrieb von Fahrzeugen zu Wasser und zu Lande, von Dampfschiffen und Lokomotiven, für die die

Landes“ und brachte den 30 Fuß langen und 12 Fuß breiten Prahm, dessen Baggerketten von einer fünfpedrigen Dampfmaschine mit nur 125 mm Zylinderdurchmesser angetrieben wurden, dadurch vom Bauplatz zu dem etwa zwei Meilen entfernten Flußufer, daß er ihm auf Räder setzte, die er durch Seiltrieb von der Dampfmaschine aus bewegte. Man hat daraus mehrfach einen EVANSSCHEN Dampfwagen

Abb. 109.



Evans Dampfbarer.

machen wollen, aber doch wohl zu Unrecht, da die Einrichtung zu ganz anderen Zwecken gebaut war und nur den einen Weg — wohl wieder zu Zwecken der Reklame — auf Rädern mit eigenem Antrieb zurücklegte. Zu Wasser gelassen fuhr der Bagger, der mit einem Schaufelrad versehen war, unter eigenem Dampf die Strecke von 16 Meilen bis nach Philadelphia und wurde dabei als Dampfschiff von einer großen Menschenmenge bewundert. Andere Dampfwagen und Dampfschiffe hat Evans nicht gebaut, soviel er sich auch mit diesen Problemen beschäftigt hat, wie schon aus dem Inhalt des *The Young Steam Engineer's Guide* hervorgeht.

Mit den Patentgesuchen Evans auf mehrere seiner Dampfmaschinenerfindungen ging es so, wie es damals mit manchen Erfindungen ging, der Unverstand bäumte sich auf und schlug geradezu Purzelbäume. Da der Erfinder natürlich den Nutzen seiner Erfindungen für die Allgemeinheit gebührend hervorhob, so entschied die Regierung im Jahre 1806 „daß die Verleihung eines Patentes auf so nützliche Erfindungen eine Verletzung des öffentlichen Rechtes darstellen würde“, und verweigerte aus diesem Grund die Patenterteilungen. Im Zorn und in der Verzweiflung über so viel Unverstand vernichtete Evans Zeichnungen und Beschreibungen eines großen Teiles seiner Erfindungen, „um ohne Verletzung des öffentlichen Rechtes weiter leben zu können“. Schließlich setzte er aber doch im Jahre 1808 eine Patenterteilung durch, und das gab ihm neuen Mut zur Weiterarbeit. Nicht weniger als 25 Dampfmaschinen hat er in den folgenden

Jahren gebaut, die in verschiedenen Städten der Vereinigten Staaten in Betrieb gesetzt wurden.

Im Jahre 1814 schrieb Evans eine Satire unter dem Titel *Patent Right Oppression Exposed*, in welcher er prophezeite, daß die Zeit kommen werde, in welcher die Menschen in Dampfwagen mit einer Geschwindigkeit von 15—20 Meilen in der Stunde von Stadt zu Stadt reisen würden, daß sie, am frühen Morgen von Washington abfahrend, in Baltimore frühstücken, in Philadelphia zu Mittag essen und in New York zu Nacht speisen würden, und in welcher er ferner von zweigleisigen Dampfbahnen mit Nachtverkehr und Schlafwagen spricht. Für solche Gedanken war allerdings seine Zeit noch nicht reif, obwohl sie eine der für die Entwicklung der Technik bedeutungsvollsten war.

Am 11. April 1819 gingen die in der Ridge Road zu Philadelphia gelegenen Gebäude, in welchen Evans seine Fabrik betrieb, infolge von Brandstiftung zugrunde und mit ihnen nahezu das gesamte Eigentum Evans. Dieses Unglück dürfte seinen Tod beschleunigt haben, er starb vier Tage später in New York, wo auch seine sterblichen Überreste beigesetzt wurden.

Sein Werk lebte weiter, und heute wissen wir, daß Oliver Evans sein Leben voll Mühe, Arbeit und Enttäuschung nicht vergebens gelebt hat, daß er der Welt viel Wertvolles gegeben hat, trotzdem sie sich gegen die Geschenke seines Genius sträubte, und daß er ihr wohl noch mehr hätte geben können, daß sein Leben noch weit fruchtbarer hätte sein können, wenn er nicht leider einer von den vielen Erfindern gewesen wäre, die zu früh auf die Welt kamen.

[4106]

Verkehrseinstellung der Berliner Stadtbahn wegen Mangel an Lokomotiven.

Von Oberingenieur WINKLER, Charlottenburg.

Die Berliner Stadt- und Ringbahn ist seit vielen Jahren Staatseigentum und wird auch von der Staatseisenbahnverwaltung betrieben. Sie besteht im wesentlichen aus zwei Teilen: dem um die Innenstadt geführten „Vollring“ und einer in Durchmesserrichtung liegenden „Stadtbahn“. Diese verbindet Charlottenburg mit dem Schlesischen Bahnhof und hat in normalen Zeiten, bei einer Zugfolge von 2½ Minuten, einen außerordentlich lebhaften Personenverkehr mittels Dampflokomotivenbetriebes zu bewältigen. Seit der ersten Januarwoche d. J. bis Mitte März war der Verkehr auf der Berliner Stadtbahn eingestellt. Die Frage nach der Ursache dieser

bedauerlichen Tatsache wurde behördlicherseits dahin beantwortet, daß die Abgabe von Maschinen an unsere Feinde, die fast ganz ausgebliebene Anlieferung neuer Maschinen und der außerordentlich hohe Reparaturbestand der noch verbliebenen Maschinen die Wiederaufnahme des Stadtbahnbetriebes bis auf weiteres unmöglich machten. Die über das deutsche Eisenbahnwesen hereingebrochene Katastrophe mit allen ihren schweren wirtschaftlichen Folgen hat also für die Stadtbahn den Höhepunkt erreicht.

Im Hinblick auf die beabsichtigte Elektrisierung der Stadtbahn liegt die Erörterung der Frage nahe, wie sich die Verkehrsverhältnisse unter sonst gleichen Voraussetzungen gestaltet hätten, wenn statt des alten Dampfbetriebes bereits der elektrische Betrieb durchgeführt wäre. Was zunächst die Abgabe von Lokomotiven an unsere Feinde betrifft, so wären, da diese nur Dampflokomotiven gefordert haben, beinahe alle Lokomotiven dem Stadtbahnverkehr erhalten geblieben, und dieser hätte in keiner Weise eingeschränkt zu werden brauchen. Allerdings könnte der uns so entgangene Vorteil nur einem Zufall angerechnet werden und würde nicht durch die besonderen Eigenheiten der beiden Betriebsarten begründet sein. Einige dieser Eigenheiten sollen daher noch im Nachstehenden einem Vergleich unterzogen werden.

Jede Lokomotive, ob mit Dampf oder elektrisch betrieben, ist betriebsmäßigen Abnutzungen unterworfen und muß wieder von Zeit zu Zeit instand gesetzt werden. Es spielt aber in bezug auf den Reparaturbestand bei jeder Art von Betriebsmitteln die Austauschbarkeit einzelner Maschinenteile für die Betriebsbereitschaft und damit für die Anpassung an die Verkehrsbedürfnisse eine ausschlaggebende Rolle. Welche wichtigen Teile der Dampflokomotiven sind nun im Laufe der ständigen Überbeanspruchungen während des Krieges und der beschleunigten Abrüstung besonders mitgenommen worden und reparatur- bzw. austauschbedürftig? An erster Stelle wäre für die Dampflokomotive als Quelle ihrer Kraft der Dampfkessel zu nennen. Dieser muß infolge seiner geringen Überlastungsfähigkeit besonders bei angestrengtem Betrieb jeweils nach einigen Monaten sorgfältig gereinigt und auf undichte Siederohre, Überhitzer, gebrochene Stehbolzen usw. hin untersucht werden. Sind diese Arbeiten umfangreich, und machen sie den Ausbau des Kessels erforderlich, so ist die betreffende Lokomotive ohne weiteres während der ganzen Dauer der Reparaturarbeiten für den Betrieb ausgeschlossen. Die damit verbundenen Arbeiten erfordern viel Zeit, denn in der Herstellung eines Kessels und in seinem Zusammenhang mit Rohren, Armaturen usw. liegt die Ursache, daß Kessel gleicher Bauart doch nicht so gleichmäßig ausfallen, daß ihre Austauschbarkeit gegenin-

ander ohne Schwierigkeiten erreichbar ist. Das Gleiche ist der Fall, wenn sich infolge mangelhafter Schmiermaterialien oder aus anderen Gründen ein Neuausbohren eines oder mehrerer Dampfzylinder als notwendig erweist. Auch hier kann nicht an Stelle des instand zu setzenden Zylinders ein Ersatzzylinder eingebaut werden, weil hierzu ein Ausrichten desselben nach den bereits vorhandenen Bolzenlöchern erforderlich wäre, so daß der betr. Ersatzzylinder nur für den einen Fall verwendet werden kann. Die Folge ist also wiederum Außerbetriebsetzung der Lokomotive für die ganze Dauer der Instandsetzungsarbeiten, die oft viele Wochen beanspruchen. Vergleichsweise kann man mit dem Dampfkessel und dem Triebzylinder bei einer elektrischen Wechselstrom-Lokomotive den Transformator und den Motor heranziehen. Ersterer bedarf in Verbindung mit den nachgiebigen kupfernen Zu- und Ableitungen keiner absolut genauen Lage im Lokomotivgestell. Er kann deshalb im Bedarfsfall ohne weiteres gegen andere Transformatoren gleicher Bauart beliebig ausgetauscht werden. Eine solche Austauscharbeit erfordert je nach der Bauart der Maschine wenige Stunden bis schlimmstenfalls ein bis zwei Arbeitstage, wonach die Lokomotive sofort wieder dienstbereit ist. Der beschädigte Transformator kann dann als frei verfügbares Werkstück an geeignetem Platze instand gesetzt werden. In gleicher Weise verhält es sich mit den Triebmotoren, und zwar ohne Unterschied, ob es sich um sog. Zahnradmotoren wie bei den Straßenbahnen oder um hochgelagerte Motoren für Kurbelantrieb handelt. Erstere sind in bezug auf Austauschbarkeit besonders günstig gestellt, denn sie können mit verhältnismäßig wenig Handgriffen entfernt und durch beliebige andere gleicher Bauart ersetzt werden. Aber auch die hochgelagerten Motoren müssen für die Einstellung des Luftspaltes zwischen dem feststehenden Gehäuse und dem rotierenden Anker in ersterem eine gewisse Bewegungsfreiheit oder Einstellungsmöglichkeit gegenüber dem Lokomotivrahmen haben. Hierin liegt also auch für die Motoren die leichte Austauschbarkeit gegeneinander begründet. Die betreffende elektrische Lokomotive muß nicht bis zur Wiederherstellung eines Motors stilliegen, sondern sie kann ohne Beeinträchtigung der Betriebsbereitschaft mit einem Ersatzmotor versehen werden, während der schadhafte Teil des Triebmotors in der Werkstatt instand gesetzt werden kann.

Schon diese Vergleiche, die sich auf vorliegende Erfahrungen aus dem elektrischen Vollbahnbetrieb stützen, könnten noch weiter ausgedehnt werden. Sie genügen aber schon, um zu zeigen, daß beim Vorhandensein des elektrischen Betriebes auf der Berliner Stadtbahn die völlige Einstellung des Betriebes unter den

jetzigen politischen und wirtschaftlichen Verhältnissen sich gewiß hätte vermeiden lassen.

[4088]

RUNDSCHAU.

Künstler und Techniker.

(Schluß von Seite 215.)

Der Techniker wird es auch vortrefflich begründen können, wenn er z. B. eine Rolle in einen Kloben legt. Die Rolle wird vielleicht Gußeisen sein, die Zapfen der Welle geschmiedeter Stahl, der Lagerflansch Eisenblech. Das Zapfenloch für die Welle im Flansch wird an einer Stelle sitzen, wo rein gefühlsmäßig ein Mißverhältnis zwischen dem Saum um den starken Zapfen besteht. Für den Techniker wäre es unzumutbar, mehr Metall zu verwenden, als unbedingt nötig ist: bei dem Metallsaum um das Zapfenloch herum kommt es auf Zugfestigkeit, bei der Zapfenwelle auf Scherfestigkeit und Knickfestigkeit an, und um diese zu erreichen, wendet er eben die Metallsorten an, die die verlangten Eigenschaften haben. Aber das fühlende Auge sieht diese Unterschiede in den Eigenschaften der Metallsorten kaum, und so ist der ästhetische Eindruck, den ein solches technisches Ding macht, immer sehr zweifelhaft, und es wäre zu bedenken, ob der Künstler dem Techniker nicht doch eine Form zu zeigen imstande wäre, die die äußere Schönheit mit den technischen Bedingungen vereinbaren ließe. Die großen Kräne zeigen dieses ästhetische Mißverhältnis am allerdeutlichsten. Da ist ein oft riesiger Bau aus Profileisen von großen Ausmessungen, durch Schrägverstrebenungen fast undurchsichtig dicht gefügt. Und die Arbeitsleistung dieses Ungetüms wird entweder von einer Kette besorgt, die im Verhältnis zur Hauptmasse des Kranes unglaublich dünn ist, oder gar von einem kaum fingerstarken Stahldrahtseil, das in einiger Entfernung, in der der Hauptbau des Kranes wie ein gewaltiges Monument wirkt, kaum noch sichtbar ist. Der Eindruck ist dann besonders unbehaglich, wenn eine großdimensionierte Last an diesem Drahtseil hängt — es braucht noch gar nicht Eisen, es kann auch ein Faß oder ein Sack sein. Hier ist für das Gefühl ein Mißverhältnis, und es ist deshalb kein Mißverständnis, wenn ein Künstler, der etwa einen Kran in der Silhouette darstellt, die Kette oder das Drahtseil übermäßig stark zeichnet, besonders dann, wenn er keine Möglichkeit hat, den Eindruck dieser wichtigsten Glieder solcher Bauwerke durch eine Vermehrung ihrer Zahl zu verstärken, wie es bei einem Segelschiff z. B. durch die Vielzahl der vom Bordrand zu den Masten und Rahen führenden Taue gegeben ist.

Es ist auch nicht immer zu sagen, daß sich das künstlerische Gefühl für solche technische Notwendigkeiten durch deren Einbürgerung und Verallgemeinerung erwerben lasse, wiewohl diese Möglichkeit nicht abzustreiten ist. Ich denke z. B. an den Eisenbetonbau und den Bau eiserner Hallen. Der Eisenbetonbau verzichtet freilich nicht ganz auf die Anordnung starker tragender Glieder und Unterzüge, aber die Spannweiten über großen Schaufenstern an früheren Warenhausbauten z. B., die die ganze Fassade als ein schmal umrahmtes verglastes Loch erscheinen lassen, sind nur deshalb erträglich, weil durch das Glas hindurch notwendigerweise das innere Gerippe des Hauses zum Vorschein kommt und so die Unwahrscheinlichkeit aufhebt, als sei der obere Abschluß des Hauses freischwebend oder nur durch das Glas der Fensterscheiben gestützt. Etwas anders gibt sich der Eindruck, wenn solche große Glasöffnungen bogenförmig nach oben abgeschlossen sind. Das ist auch bei Eisenbetonbrücken zutreffend, selbst wenn sie in großer Spannweite nur eine flache Bogenform aufweisen; hier ist der ästhetische Eindruck sogar besser, als wenn eine solche flachbogige Brücke aus einzelnen Steinen gemauert wäre. Denn der Eisenbeton gibt sich nach seiner Fertigstellung als das aus, was er wirklich ist: als ein Monolith, bei dem es nichts verschlägt, ob er natürlich oder künstlich entstanden ist. Auch wenn das Auge nichts von den eisernen Rippen sieht, empfindet es doch aus der äußeren Gestalt die innere Einheitlichkeit des Baustoffes. Der Eisenhallenbau hat dagegen das ästhetische Urteil auf eine andere Probe gestellt. Aus unseren eigenen Körperverhältnissen und aus vielen Beispielen der Natur schließen wir auf die auch statisch zu begründende Notwendigkeit, daß ein Körper an seinem Fuße breit aufsetze; der menschliche Fuß tut das unverhohlen nach einer Seite hin, und der Baum läßt diese breite Begründung von seiner Wurzel besorgen; ein fallender Stein legt sich meist der Schwerkraft seines Körpers folgend auf die breiteste Seite, wohl auch meist der Steinblock, der in einer Moräne seine Eiswanderung beendet hat. Aus der Empfindung über die Naturgesetzlichkeit dieser Regel ist die erste Pyramide geformt, die erste Säule gestaltet worden. Aber freilich könnte die Säule auch im eingetriebenen und deshalb unten zugespitzten Pfahl ihr Vorbild haben; der menschliche Fuß oder der Fuß des Vierfüßlers trägt und hält im Gleichgewicht den Körper ja auch nicht nur durch breite Auflagerung; sondern durch ein Zugwerk von Sehnen und Muskeln, die das Standbein vor dem Umkippen oder Einknicken nach der ungestützten Seite hin bewahren. Der Eisenhallenbau könnte sich ebenso breit auflagern wie ein Laubwald oder ein dorischer Tempel auf seine

Säulen, aber das wäre aus mehr denn einem Grunde unpraktisch. Denn eine Eisenhalle, zumal eine gewölbte, ist in gewissem Sinne in ihrem abgewogenen Verhältnis von eingeordneten Zug- und Strebekräften auch ein einheitlicher Körper, und wenn man das Eisengitterwerk mit Beton verkleiden wollte, so wäre dieser nur ein umhüllender Mantel; die Funktionen des Tragens und Stützens und Versteifens blieben doch beim Eisen. Eine Eisenhalle aber hat eben in diesen Funktionen ihre Sicherung gegen Kippen und Zusammenbrechen; sie wird gleichsam wie eine Brücke von oben her durch sich selbst getragen und braucht dann eigentlich nur noch die Auflagerungsstellen, die nicht größer zu sein brauchen als mathematische Punkte, genügende Festigkeit des Lagerstoffes vorausgesetzt. Je näher diese Auflagerungsstellen in ihrer Ausdehnung einem bloßen Punkt stehen, um so vorteilhafter ist es sogar für die Eigenschaft des Eisens, die bei einem solchen Bauwerk sehr bedeutsam in Frage kommt, seine Volumenveränderungen bei Temperaturschwankungen. Und so kommt es, daß die Eisenhallen gar nicht breit begründet werden dürfen, sondern gleichsam auf unten zugespitzten Pfählen stehen. Man denke sich dieselbe Begründungsart bei einem dorischen Steintempel, um sofort zu empfinden, wie sie hier unmöglich sei. Aber beim Eisenhallenbau haben wir diese Empfindung nicht, denn es tritt uns sofort in das Bewußtsein, daß dieser Bau wie ein Flechtwerk von Sehnen und Muskeln und starren Knochenstützen die Bedingungen seiner Festigkeit in sich trage; aus einer kaum ins Bewußtsein tretenden Reflexion von unserem Körper aus und vielleicht noch von anderen Naturbeispielen her, so z. B. von der vom Wasser getragenen, spitz begründeten und oben breit ausladenden Tangpflanze oder auch von dem dünnen Pflanzenstengel, der oben eine breite Blütendolde oder Blätterkrone trägt, und der von den Luftströmungen im Gleichgewicht gehalten wird, ihnen aber auch nachgeben muß. Von solchen Eindrücken her, die wir gar nicht in ihrer Einzelheit klar zu empfinden brauchen, erwächst uns die ästhetische Beruhigung einem solchen Bauwerk gegenüber, die sich schließlich in künstlerisches Wohlgefallen umformt. Würde statt des Technikers der Künstler ein solches Bauwerk erfinden, so müßte er ganz folgerichtig zu derselben Gestaltung kommen.

Eine solche Symbiose zwischen Künstler und Techniker ist auch beim Flugzeugbau gegeben. Der Schöpfer der Mythe von Dädalos und Ikaros geht als Künstler von den natürlichen Verhältnissen aus: Dädalos formt sich Flügel und befestigt sie am Körper. Der technische Witz: die Verbindung der Federn mit Fäden und

Wachs stellt sich erst beim weiteren Durchdenken dieser Phantasie ein, und daraus ergibt sich gleichsam von selbst der zweite Teil des Dramas: Ikaros kommt der Sonne zu nahe, das Wachs schmilzt, die Federn fallen auseinander, der flügellos gewordene Mensch stürzt ins Meer. Wo Künstler fernerhin am Werke sind, um das Flugproblem zu lösen: Leonardo da Vinci, dann Böcklin, da gehen sie immer vom Vogelflug aus; es stünde dem auch nichts entgegen, daß die Idee des Schraubenfliegens, die von einem Pflanzensamen abgeleitet ist, durchaus künstlerisch empfunden und verwertet sein könnte, aber sie mußte unfruchtbar bleiben, weil der Vogel- wie der Menschenflug sich mehr auf die zielstrebige Überwindung großer Entfernungen denn auf das bloße Begünstigen des Zufalls wie beim Pflanzensamen einstellen muß. So ist also der Schraubenflug unentwickelt geblieben und der Gleitflug dafür zu seiner jetzigen Entwicklung gebracht worden. Und hier ist es nun erstaunlich, wie immer mehr sich die Gestalt der Flugzeuge dem natürlich gegebenen Vorbild des Vogelkörpers anpaßt. Es ist im Grund noch dieselbe Idee wie bei dem beschwingten Menschen des Dädalos und des Leonardo, nur eben hat der formschöpferische Künstler in dem kraftfindenden Techniker die Vollendung erfahren. Nicht der eigene Muskelmotor des fliegenden Menschen, sondern ein anderer, eine gemietete Motorkraft wird angestellt, um die Kraft zu liefern, die zum Fliegen nötig ist. Daß dabei die Flügel nicht mehr den Auftrieb durch Schlagen besorgen, daß diese Funktion auch der gemieteten Kraft aufgeladen wird, ist für das empfindende Auge nur nebensächlich, zumal es vom Vogelfluge meistens auch nur das Augenblicksbild des Gleitfluges klar erfaßt.

Zwar wissen wir nicht, welche Überraschungen im Flugwesen uns noch bevorstehen, und was wir vor 10 Jahren noch für unmöglich hielten, kann nach 10 kommenden Jahren auch unsere heutigen Anschauungen ähnlich umgestürzt haben. Zu sagen also, daß heute schon die endgültige Form der Flugmaschine gefunden wäre, hieße ein leichtfertiges Urteil sprechen; trotzdem aber dürfen wir behaupten, daß die größte Arbeit, die Anlehnung an das Naturvorbild, getan sei, und daß vielleicht die künftige Weiterentwicklung weiter nichts bedeute als die noch innigere Anlehnung an dieses Naturvorbild, und daß auf diesem Wege auch die heute noch augenfälligen Unstimmigkeiten zwischen den Ansprüchen des formsuchenden Auges und den Absichten des formgebenden Technikers überwunden werden können.

Dieser Weg ist schließlich der, der auf allen Gebieten der menschlichen Arbeit letzten Endes eingeschlagen wird. Der Künstler, der die Idee faßte im Reiche der leicht beieinander wohnen-

den Gedanken, muß es immer erleben, daß diese Idee durch das enge Tor des Technikers, in dem die Sachen hart aufeinander stoßen, zu gehen hat. Aber dann wird der Techniker wieder zum Künstler, wie der Künstler erst der Techniker war. Es ist nicht immer gegeben, aber es ist schließlich doch denkbar, daß beide sich wieder vereinigen, daß der Künstler ebenso technisch denkt, wie der Techniker es lernen wird, wieder künstlerisch zu denken, zu fühlen und zu formen, nach der Bezwungung der technischen Schwierigkeiten, die zumeist in der Notwendigkeit liegen, das Naturvorbild zu umkreisen, seine Leistung auf einem Umweg zu erzwingen. Das ist ein Weg, der in tausend Verästelungen zu allen technischen Arbeiten führt. Und wenn es richtig ist, daß nur durch diese Vereinigung künstlerischen und technischen, technischen und künstlerischen Denkens der Vollkommenheit des Erzeugnisses, die im lückelosen Einklang zwischen Zweck und Form besteht, nahezukommen ist, dann hat dieses Zusammenarbeiten der künstlerischen und der technischen Kraft eine Bedeutung für den deutschen Aufstieg, die man nicht unterschätzen darf.

Hugo Hillig. [4016]

SPRECHSAAL.

Eigenartige Lichterscheinung auf See. Ich konnte mich infolge längerer Abgeschnittenseins von der Post nicht eher zu der interessanten Beobachtung, die M. Steinbrück im *Prometheus* Nr. 1509 (Jahrg. XXIX, Nr. 52), S. 459 mitteilt, äußern, und Ernst Heiser kam mir in Nr. 1519 (Jahrg. XXX, Nr. 10), S. 79 zuvor. Er deutet das Beobachtete so wie ich, und wie es offenbar richtig ist, nämlich als eine Vereinigung von Regenbogen und Brockengespenst, letzteres mit Aureole oder farbigen Beugungsringen. Er fügt auch eigene Erwägungen über die Entstehung der farbigen Ringe hinzu, und ich möchte bemerken, daß dieser Gegenstand, die Entstehung des Lichts und der farbigen Beugungsringe um den Kopfschatten des Beobachters, auch von F. Richarz und seinem Schüler K. Stuchtey in der *Deutschen Luftfahrzeitschrift*, Jahrgang 1913, Nr. 1 und 4, theoretisch, experimentell und auf Grund von Beobachtungen vom Ballon aus — „Ballongespenst“ — behandelt worden ist, worüber ich in der *Naturwissenschaftlichen Wochenschrift*, N. F. XVII, Nr. 49, berichtete. „Brockengespenst“ im engeren Sinn ist übrigens nur der Schatten des Beobachters oder des Ballons, Flugzeugs usw. auf Nebelwolken. Umgeben ist der Kopf des Schattens oder bei größeren Entfernungen der Schatten des ganzen Ballons immer von einem Lichthof, der auch auf trockenen Grasflächen, auf Blattlaub und dergleichen sichtbar wird, und den ich am schönsten einmal auf betauten großen Kohlblättern sah, also auf Flächen, für welchen Fall die Richarzsche Erklärung, die mit Nebeln oder sonstigen lockeren Medien von gewisser Tiefe rechnet, nicht zutreffen kann. Hinzu kommen ferner im Lichthof manchmal die farbigen Beugungsringe und schließ-

lich, wohl öfter als bisher angenommen, ein naher und daher kleiner und bis kreisförmiger Regenbogen. Einen solchen, vom Mond erzeugt, sah ich im Felde im Juli 1918, ferner wiederholt bei etwas regen- und schneehaltigem Nebel, von unseren Laternen erzeugt, in einer Nacht auf dem Vogelsberg im Dezember 1918, auf unserem Rückmarsch. In diesen beiden Fällen entbehrte der Regenbogen der Farben, wie auch ein früher von mir im Feld gesehener, großer und entfernter Mondregenbogen; es waren nur Lichtbögen, und sie würden zweifellos bei hellerem Sonnenlicht für unser Auge unter der Empfindungsschwelle geblieben sein, wie auch der Haloring der Sonne viel seltener zu sehen ist als der des Mondes, meist, wenn überhaupt vorhanden, nur abends und morgens oder im Spiegelbild auf einer dunklen Wasserfläche. Und wie am Halo des Mondes meist Farben nicht bemerkbar werden, obschon sie vorhanden sind und im Falle von „Nebenmonden“, besonders hellen Stellen oben, unten, rechts und links am Halo, in die Erscheinung treten, so bleiben sie auch beim Mondregenbogen oft unbemerkbar, wahrscheinlich eine Folge des Purkinje'schen Phänomens, daß bei Nacht „alle Katzen grau sind“.

Gewiß wird schon bei manchem zur Beobachtung gelangten Brockengespenst ein Regenbogen mit im Spiele gewesen sein. V. Franz. [3996]

NOTIZEN.

(Wissenschaftliche und technische Mitteilungen.)

Über die Bedeutung der bunten Farben in der Lebewelt*) bringt Dr. F. Schanz im Anschluß an seine Forschungen über die biochemischen Wirkungen des Lichts eine ganz neue Auffassung vor. Er faßt sie nicht, wie dies herkömmlicherweise geschieht, als Schutz- oder Lockvorrichtungen auf, sondern als Lichtsensibilatoren. Am klarsten erscheinen diese Verhältnisse bei der Lebewelt am Meeresboden. In einer gewissen Meerestiefe verlieren infolge der Lichtabsorption im Wasser alle Gegenstände die Farbe. In 6—8 m Tiefe werden die gelben und roten Strahlen verschluckt, während die blauen und grünen noch durchdringen. Legen also Organismen in jenen Zonen gelbe und rote Färbung an (wie z. B. die Braun- und Rottange, Ref.), so erhalten sie damit die Fähigkeit, die blauen und grünen Strahlen in erhöhtem Maße zu absorbieren und sie für ihre Lebenstätigkeit auszunutzen. Als Schutz- oder Lockvorrichtung kommen die bunten Farben im Wasser schon darum nicht in Betracht, weil alle Wasserbewohner (nach v. Heß) völlig farbenblind sind.

Mit geringerer Beweiskraft wendet Schanz nun seine Theorie auch auf die Naturschöpfungen an, die sich durch die schönsten und auffallendsten Farben auszeichnen, auf die Blumen. Die seit Sprengel's Zeiten unangefochtene Annahme, daß die Blütenfarben zur Anlockung der bestäubenden Insekten dienen, soll falsch sein, denn Schanz hält mit v. Heß und v. Frisch an der Farbenblindheit oder zum mindesten der Rotgrünblindheit der Insekten, speziell der Bienen, fest. Demnach müssen auch die Blütenfarben Lichtsensibilatoren sein. Sie treffen eine Auswahl unter den auffallenden Lichtstrahlen

*) *Archiv f. d. ges. Physiologie*, Bd. 170, S. 669.

und bewirken die Bildung bestimmter, für die Art eigentümlicher Eiweißstoffe, die in der Fruchtanlage aufgespeichert werden und auf die neue Generation übergehen.

L. H. [3917]

Pferdezucht, Volkswirtschaft und der Genuß von Pferdefleisch. Ein mit Fehlern des Körpers oder des Temperaments behaftetes Pferd, das zur Arbeit nicht hinreichend tauglich erscheint, ist nahezu wertlos, es wird günstigsten Falles vom Roßschlächter mit wenigen Mark bezahlt, da das Pferdefleisch, auch heute noch, sehr gering geschätzt und dementsprechend schlecht bezahlt wird, jedenfalls viel schlechter, als es seinem Wert als Nahrungsmittel entspricht. Das Risiko bei der Pferdezucht ist also verhältnismäßig groß, einige Fehlschläge können ihre Wirtschaftlichkeit stark herabsetzen, und da unter den Ergebnissen der Zucht sich durchweg auch viele minderwertige oder zur Arbeit gänzlich unbrauchbare Tiere befinden, so ist die deutsche Pferdezucht eigentlich nie in dem Umfang betrieben worden, welcher dem Inlandsbedarf entsprochen hätte. Das hatte eine verhältnismäßig bedeutende Einfuhr ausländischer Pferde zur Folge, die wieder die Wirtschaftlichkeit der deutschen Pferdezucht herabsetzen und so auf zweifache Weise die Volkswirtschaft schädigen mußte. Diese litt weiter darunter, daß auch jedes Gebrauchspferd, das sich einen seine Arbeitsfähigkeit erheblich beeinträchtigenden oder ganz aufhebenden Schaden zuzog, nahezu wertlos wurde und um billiges Geld an den Roßschlächter verkauft werden mußte. Diese Verhältnisse würden sich aber sofort ändern, wenn man sich daran gewöhnen würde, das Pferd nicht nur als ein Arbeit leistendes, sondern auch als ein Fleisch lieferndes Haustier anzusehen, wenn man das Pferdefleisch als dem Fleisch von Rindern, Hammeln, Schweinen usw. ebenbürtig ansehen würde, wie es wirklich ist, und wenn man infolgedessen zur Arbeit untaugliche Pferde wie anderes Schlachtvieh auch behandeln und mästen würde. Verunglückte Arbeitspferde sowohl wie mangelhafte Ergebnisse der Pferdezucht würden dadurch zwar nicht den vollen Wert tauglicher Arbeitstiere behalten, sie würden aber immerhin Preise erzielen können, welche die Zucht lohnender gestalten und die Verluste der Pferdehalter wesentlich herabsetzen würden. Beides würde der Volkswirtschaft in hohem Maß zugute kommen, und eine größere Unabhängigkeit vom Ausland hinsichtlich unseres Bedarfs an Pferden für Landwirtschaft, Industrie und Verkehr würden wir nach dem Krieg, der die Pferdebestände Europas stark vermindert hat, sehr wohl brauchen können. Wie aber den Pferdefleischgenuß heben? Mit wiederholten Hinweisen darauf, daß Pferdefleisch, zumal solches von gemästeten Schlachtpferden, unseren anderen Fleischarten durchaus nicht nachsteht, ist es nicht getan, man wird ohne einen gelinden Zwang nicht zum Ziel kommen, und der Krieg hat uns auf so vielen Gebieten gelehrt, und nicht zuletzt auf dem der Ernährung, was durch Zwang zu erreichen ist. O. von Funke schlägt deshalb behördliche Maßnahmen zur Hebung des Pferdefleischgenusses vor*), die sich jetzt, da wir noch im Zeichen der Zwangswirtschaft stehen, verhältnismäßig leicht durchführen lassen dürften. Man müßte die eigentlichen Roßschlächtereien aufheben, dafür aber jeden Fleischer verpflichten, einen gewissen Prozentsatz von Pferden

zu schlachten und ihr Fleisch mit dem der anderen Schlachttiere feil zu halten, man müßte ferner alle Wurstwaren mit einem gewissen Prozentsatz Pferdefleisch versetzen und müßte öffentliche Speisewirtschaften, Gasthäuser usw. zwingen, wenn nicht täglich, so doch mehrmals in der Woche, auch Pferdefleischgerichte auf die Speisekarte zu setzen, die dann, solange die Fleischkarte besteht, ohne Marke zu haben sein müßten. Diese Maßnahmen sind gewiß recht einschneidend, und vielleicht geht es auch mit etwas weniger scharfen, eine großzügige Förderung des Pferdefleischgenusses wäre aber sicherlich im Interesse unserer Pferdezucht und unserer gesamten Volkswirtschaft zu begrüßen. Große Mengen wertvollen Fleisches, die jetzt gänzlich verloren gehen, würden der Volksernährung dienstbar gemacht, und Millionen, die jetzt für die Pferdeeinfuhr ins Ausland gehen, würden im Lande bleiben, wenn nicht sogar die auf Erzeugung von Arbeitstieren und Fleisch gerichtete deutsche Pferdezucht so entwickelt werden könnte, daß an eine deutsche Pferdeausfuhr zu denken wäre.

-II. [3991]

Die große Bedeutung einer ausreichenden Zuziehung der Techniker bei der Neuaufrichtung des deutschen Wirtschaftslebens würdigte kürzlich Privatdozent Dr. Otto Neurath, Direktor des Deutschen Wirtschaftsmuseums zu Leipzig, in einem Vortragsabend des Österreichischen Verbandes des Vereins deutscher Ingenieure und der Abteilung Deutsch-Österreich des Deutschen Wirtschaftsmuseums in Wien. Einleitend wurde in dem Vortrag festgestellt, daß angesichts der Demokratisierung des Staates die Hebung der wirtschaftlichen Bildung weiter Volksschichten ein dringendes Gebot der Stunde ist, dessen Erfüllung sich auch das Deutsche Wirtschaftsmuseum zu einer seiner vornehmsten Aufgaben gemacht hat. Hierbei wird an geeignete Veranstaltungen der verschiedensten Art gedacht. Insbesondere trat der Redner für die Forderung des Zusammenwirkens von Technikern und Volkswirtschaftlern ein und sagte die Unterstützung des Deutschen Wirtschaftsmuseums in dieser Hinsicht zu. Weiter führte er vor Augen, daß die Verwaltungswirtschaft, der wir uns insbesondere durch die Sozialisierungsbestrebungen immer mehr nähern, einen Wirtschaftsplan verlangt, ähnlich demjenigen eines Riesenbetriebes. Die durch die Betriebslehre geschulten Techniker sind geistig für diese Denkweise besonders vorgebildet. Rohstoff- und Energiebilanzen, wie sie in jedem großen Fabrikbetrieb an der Tagesordnung sind, werden in Verbindung mit einer entsprechenden Universalstatistik als Naturalrechnung einer Wirtschaftszentrale die Grundlagen für umfassende Berechnungen liefern. Die Bildung von Wirtschaftsämtern für Energie, Rohstoff, Ernährung usw. ohne ein sie umfassendes geistiges Band in Form einer Wirtschaftszentrale würde das Verfehlteste sein. Der Vortrag gipfelte in dem Hinweis, daß die Wirtschaftsordnung von entscheidender Bedeutung dafür sei, ob technische Neuerungen, wie die herrschende wissenschaftliche Betriebslehre, das Taylorsystem usw., für das Volk zum Segen oder zum Fluch werden. Gegenwärtig deute alles darauf hin, daß man das Glück der Menschheit zielbewußt durchaus rationalistisch und utilitaristisch gerichtet gestalten will. Ein Erfolg sei hierbei aber nur dann zu erwarten, wenn Techniker und Volkswirtschaftler gemeinsam die wirtschaftlichen Grundlagen der neuen Zeit schaffen. [4078]

*) *Friedrichswerter Monatsberichte*, Nr. 11/12, 1918.

BEIBLATT ZUM PROMETHEUS

ILLUSTRIERTE WOCHENSCHRIFT ÜBER DIE FORTSCHRITTE
IN GEWERBE, INDUSTRIE UND WISSENSCHAFT

Nr. 1537

Jahrgang XXX. 28.

12. IV. 1919

Mitteilungen aus der Technik und Industrie.

Elektrotechnik.

Kerbverbinder für elektrische Freileitungen. (Mit drei Abbildungen.) Wie man auch immer die Verbindungsstellen beim Bau von Freileitungen mit den bisher gebräuchlichen Mitteln herstellen mag, ob man die Enden der Leitungsseile verspleißt und verlötet, ob man die bekannten Nietverbinder verwendet, Konusverbinder mit Schraubengewinde oder Hülsevenbinder mit Verdrehung, oder ob man zu einer der vielen Klemmschraubenverbindungen greift, immer bleibt die Herstellung einer Verbindungsstelle an den hochliegenden Leitungen eine umständliche und zeitraubende Arbeit, welche die Handhabung meist mehrerer Werkzeuge und die Zusammenfügung oft zahlreicher Einzelteile erfordert. Das ist nicht nur, zumal bei ungünstigen Witterungsverhältnissen, recht teuer, schlimmer ist, daß man bei solchen mehr oder weniger komplizierten Leitungsverbindungen hinsichtlich der Güte der Verbindung, ihrer Festigkeit sowohl wie auch ihrer Leitfähigkeit, in hohem Maße auf die Zuverlässigkeit des Monteurs angewiesen ist. Der in den bestehenden Abbildungen dargestellte Kerbverbinder der Siemens-Schuckert-Werke in Siemensstadt bei Berlin ist dagegen so einfach im

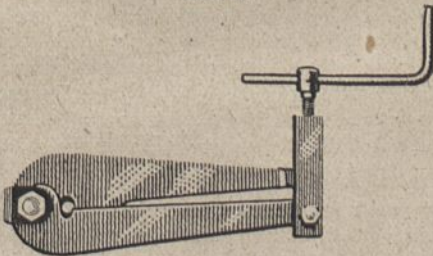
Abb. 35.



Metallhülse für Kerbverbindungen an elektrischen Freileitungen.

Aufbau und in der Anbringung, daß sich eine solche Kerbverbindung nicht nur verhältnismäßig billig herstellen läßt, sondern auch, sogar bei ungeschultem

Abb. 36.



Kerbzange für die Herstellung von Kerbverbindungen an elektrischen Freileitungen.

Montagepersonal und ungünstigen Witterungsverhältnissen, alle Sicherheit hinsichtlich ausreichender Festigkeit und genügender Leitfähigkeit der Verbindung

bietet. Über die beiden, aufeinander gelegten Leitungsenden wird eine Metallhülse von länglichem Querschnitt, Abb. 35, geschoben, dem einzigen Elemente der ganzen Verbindung, die dann mit einer Kerbzange, Abb. 36, dem einzigen zur Anwendung kommenden Werkzeug, auf der schmalen Seite abwechselnd oben und unten so eingekerbt wird, daß die Verbindung Abb. 37 entsteht. Das Maß der Ein-

Abb. 37.



Fertige Kerbverbindung an einer elektrischen Freileitung.

kerbung, deren Tiefe natürlich für die Festigkeit und Leitfähigkeit der Verbindung von ausschlaggebender Bedeutung ist, wird durch die Kerbzange selbst bestimmt. Die mit der Hülse versehene Verbindungsstelle wird zwischen die auswechselbaren, dem Leitungsquerschnitt angepaßten Klemmstücke der Zange gelegt, und diese wird dann durch Drehung der Kurbel soweit geschlossen, daß die beiden Zangenschenkel unterhalb der Spindel fest aufeinander liegen. Da auch die Hülßenabmessungen dem Leitungsquerschnitt angepaßt sind, werden die beiden Leiter innerhalb der Hülse durch die Einkerbungen in Wellenform fest an die Innenwand der Hülse gepreßt, so daß sie gut leitend mit dieser und miteinander verbunden sind und die Verbindung auch an allen Stellen die erforderliche Reibung aufweist, die ein Lösen durch Zug in der Leitungsrichtung oder alle anderen möglichen Beanspruchungen mit Sicherheit verhindert. Bei Zerreißversuchen mit Kerbverbindungen von Eisendrahtseilen von 25, 35, 50 und 70 qmm Querschnitt hielt die Verbindung Zugbeanspruchungen von 48, 46, 44 und 43 kg auf den qmm aus, d. h. 85—100% der zwischen 40 und 50 kg auf den qmm liegenden Zugfestigkeit der Seile. Daß solche Festigkeit nur bei sehr inniger Berührung der beiden Seilenden untereinander und mit der Hülse erreichbar sind, liegt auf der Hand, und daß diese innige Berührung einen guten Kontakt sichert, ebenfalls. Das Metall der Hülse wird, um elektrostatische Zerstörungserscheinungen auszuschließen, zweckmäßig dem der Leitung angepaßt, indem man entweder beide aus gleichem Metall herstellt oder aber die Hülse mit einem haltbaren Überzug des Leitungsmetalle versieht. Eisernen Hülßen müssen der Witterungsverhältnisse wegen verzinkt werden.

F. L. [3526]

Futter- und Düngemittel.

Gaswasser als Futtermittel. Der Ersatz bestimmter Eiweißmengen im Viehfutter, besonders für Wiederkäuer, durch Ammoniaksalze ist schon vor längerer Zeit angestrebt und versucht worden, und zwar hat man besonders essigsäures Ammoniak direkt verfüttert. Da dieses Ammoniaksalz verhältnismäßig teuer ist, hat man neuerdings versucht, an seiner Stelle das auf Kokereien und in Gaswerken in großen Mengen entfallende Gaswasser zu verwenden, das größere Mengen von Ammoniak enthält und beim Zusatz zum Sauerfutter organische, besonders milchsaure Ammoniaksalze bildet. Diesbezügliche Versuche an jungen Ochsen von Prof. Dr. Schneidewind und Dr. D. Meyer in Halle a. d. S. auf der Versuchswirtschaft Lauchstädt*) lassen zwar noch kein abschließendes Urteil zu, scheinen aber darzutun, daß ein Ersatz von Eiweiß im Futter durch Zugabe von Gaswasser sehr wohl im Bereich der Möglichkeit liegt. Das 22—25% Ammoniak enthaltende Gaswasser wurde bei den Versuchen 1:1 verdünnt, und mit dieser Lösung wurde das Sauerfutter unter fortwährendem Mischen besprengt und dann so lange durchgemischt, bis der Ammoniakgeruch verschwunden war. Der Gehalt des Sauerfutters an freier Säure wurde so groß gewählt, daß die gewünschte Stickstoffmenge in Form von Ammoniak bis zur völligen Neutralisation gebunden werden konnte und das Futter durch die Zugabe des Gaswassers nicht alkalisch werden konnte. Für die Praxis würde die in Lauchstädt durchgeführte Einverleibung des Ammoniaks in das Futter, die ein tägliches Abwiegen und Mischen bedingt, natürlich nicht brauchbar sein, wenn aber weitere Versuche guten Erfolg der Verfütterung von Ammoniak in Form von Gaswasser erwarten lassen, dann dürfte sich auch wohl ein Verfahren zur fabrikmäßigen Herstellung ammoniakhaltigen Futters unter Verwendung von Gaswasser finden lassen. -n. [3795]

Zellulose als Viehfutter. In Friedenszeiten hat Schweden im Jahre etwa 1 Million Tonnen Zellulose erzeugt und davon nur etwa 20% im eigenen Lande verbraucht, während 80% ins Ausland gingen. Mit der Ausfuhr hapert es aber jetzt sehr, und da es mit der Einfuhr der für Schwedens Viehstand erforderlichen Futtermittel auch sehr hapert und die Notfuttermittel wie Heidekraut, Laubheu, Renntiermoos, Islandmoos, Schilf usw. auch nicht reichen wollen, so hat man sich in größerem Maßstabe der Zellulose als Futtermittel zugewendet, die in großen Mengen vorhanden ist, und der man einen sehr hohen Nährwert nachsagt. Ihr Futterwert soll zwischen dem des Hafers und des Heus liegen, sie soll, wenn eiweißhaltiges Beifutter in der nötigen Menge gereicht wird, sogar als Kraft- und Mastfutter in Betracht kommen können, und unter den heutigen Verhältnissen soll die Zellulose sogar ein recht billiges Futtermittel sein. Ihre Verwendung als Futtermittel im großen dürfte den schwedischen Zellulosefabriken die Aufrechterhaltung ihrer Betriebe ermöglichen können, die sonst infolge der Unmöglichkeit der Ausfuhr in Frage gestellt ist, und für die Ernährung des schwedischen Volkes mag die Verwendung der Zellulose als Futtermittel auch von nicht geringer Bedeutung sein. Bei Darreichung geeigneten Beifutters sollen bis zu 4 kg Zellulose täglich

*) *Futter- und Düngemittel-Industrie*, 1. 10. 18, S. 218.

an ein Stück Rindvieh oder ein Pferd verfüttert werden können, und zwar wird die Zellulose seltener feucht, wie sie von den Fabriken zur direkten Weiterverarbeitung geliefert wird, als vielmehr getrocknet, wie für die Ausfuhr zubereitet, in Gestalt von Zellulosepappe verfüttert, die etwas angefeuchtet wird, und die zerkleinert oder auch unzerkleinert gegeben werden kann. Ein Film, der Kühe zeigt, die unzerkleinerte angefeuchtete Zellulosepappe fressen, macht in Schweden Reklame für dieses Futtermittel, und in Verbindung mit der in Schweden im Aufblühen begriffenen Industrie der Herstellung von Futtermitteln aus Fischabfällen und Tierkadavern, die das bei der Zellulosefütterung erforderliche eiweißhaltige Beifutter liefert, hofft man auf eine große Zukunft der Zellulosefütterung*). — Ein überaus trauriges Zeichen der Zeit, diese Pappe knabbernde Kuh! Der schwedische Viehbestand soll im Jahre 900 000 t Zellulose verzehren! O. B. [3811]

Bodenschätze.

Italiens Eisenversorgung. Während Italiens Eisenindustrie im Kriege einen großen Aufschwung erlebt hat und nach dem Krieg besonders die Maschinen- und Kraftwagen- und Schiffbauindustrie große Eisenmengen verbrauchen wird, ist die Versorgung Italiens mit Eisen nur zum kleinsten Teil aus der inländischen Gewinnung möglich. Ein kürzlich in der Zeitung *Epoca* veröffentlichter Artikel gab eine Zusammenstellung über die italienischen Vorräte an Eisenerzen, die außerordentlich gering sind. Die Gesamtförderung an Eisenerzen in Italien betrug 1914 nur 706 246 t, wovon 649 561 t auf die Insel Elba entfielen. Im Jahre 1916 erreichte die Gesamtförderung 942 244 t, 1917 überschritt sie eine Million. Bisher kamen die Erze zum allergrößten Teil aus Elba, wo die Vorräte aber 1906 auf nur 6 Mill. t geschätzt wurden; davon dürfte jetzt weit über die Hälfte verbraucht sein, so daß die Vorräte auf Elba demnächst nicht mehr in Betracht kommen. Die Untersuchungen nach anderen Eisenerzlagern, die während des Krieges mit Eifer fortgesetzt sind, haben nur ein dürftiges Ergebnis geliefert. Das größte vorhandene Lager in Sardinien wird auf 6 Mill. t geschätzt, ein neu erschlossenes in Cogne (Val d'Aosta) soll 5 Mill. t enthalten, die Vorräte in Mittelitalien werden auf 2 Mill. t, die bei Traverselle auf 1 Mill. t geschätzt, und dazu kommen noch verschiedene winzige Vorkommen an anderen Stellen, so daß die Gesamtvorräte Italiens sich auf wenig mehr als 14 Mill. t belaufen. Man kann nicht daran denken, den gesteigerten Bedarf aus den italienischen Erzen zu decken, die vielmehr geschont werden müssen, um wenigstens einen kleinen Vorrat eigener Erze in der Hand zu haben. Vor dem Krieg führte man hauptsächlich aus England Roheisen ein. Da man jetzt wahrscheinlich mit Hilfe der Wasserkräfte mehr die Verhüttung in Italien selbst vornehmen wird, so dürfte künftig der Bedarf vorwiegend durch die Einfuhr von Eisenerzen aus Spanien und Nordafrika gedeckt werden. Stt. [3954]

Erdgas als Rohstoff für chemische Erzeugnisse).** Das Erdgas hat man bisher in der Hauptsache als Brennstoff angesehen und dementsprechend ausgenutzt. Das Erdgas der ausgedehnten und sehr ergiebigen Erdgasvorkommen in den Vereinigten Staaten wird

*) *Der Papierfabrikant*, 18. 10. 18, S. 675.

***) *Der Bergbau*, 31. 10. 1918, S. 692.

durch ausgedehnte Rohrnetze der Verbrennung zugeführt, die bedeutenden Erdgasquellen in Siebenbürgen werden in gleicher Weise ausgenutzt und haben schon zur Industrialisierung des Landes erheblich beigetragen, und das Erdgas von Neuengamme bei Hamburg hat man ebenfalls unter Dampfkesseln verbrannt, bis die Quelle leider versiegt. In Amerika hat man nach verschiedenen Verfahren auch Gasolin aus dem Erdgas gewonnen, das aber auch wieder als Brennstoff Verwendung findet. Erdgas ist aber nicht nur ein sehr wertvoller, leicht auf große Entfernungen zu befördernder und mit hohem Wirkungsgrad zu verbrennender Brennstoff, es kommt auch, da es fast ganz aus Methan besteht, als hochwertiger Rohstoff für einige Zweige der chemischen Industrie in Betracht. So kann man aus Erdgas reinen Kohlenstoff in feinverteilter Form abscheiden, der sich seiner tief-schwarzen Farbe wegen zur Herstellung von Druckschwarze vorzüglich eignet, und wenn der Kohlenstoff des Methans chemisch rein in graphitartiger Form abgeschieden wird, dann bildet er ein sehr wertvolles Rohmaterial für die Herstellung von Elektrodenkohlen. Weiter hat man aus dem Erdgas verschiedene Chlorverbindungen des Methans hergestellt, u. a. Chloroform und dann besonders auch Chlormethyl, das als Kälteträger für Eis- und Kühlmaschinen in Betracht kommt, aber auch für die Herstellung von Holzgeist, Methylalkohol, und anderen Stoffen, die man bisher aus der Holzdestillation gewinnt. Diese könnte also vielleicht durch entsprechende Verarbeitung von Erdgas eine Entlastung erfahren, was bei dem ständig steigenden Holzmangel nur willkommen sein kann. Als hochwertiges Reduktionsmittel kann das Erdgas auch in der Metallurgie Anwendung finden und zur Gewinnung von Schwefel aus Gips, letzteres besonders da, wo sich in der Nähe von Erdgasquellen auch Gipsablagerungen finden. Es kann also mit dem Erdgas ähnlich gehen wie mit der Kohle, die man zuerst auch nur zu verbrennen wußte, während sie heute außerdem die Grundlage einer ausgedehnten und wirtschaftlich hochbedeutsamen chemischen Industrie bildet.

C. T. [3888]

Kraftquellen und Kraftverwertung.

Das deutsche Stromversorgungsnetz von Bremen bis zur Schweiz. Die preußische Wasserbauverwaltung hat bei Dörverden seinerzeit zur Ausnutzung der an der Weser für landwirtschaftliche Zwecke errichteten Stauanlagen ein Wasserkraftwerk in Betrieb gebracht, das dann bald als Grundlage zu einem geschlossenen staatlichen Versorgungsnetz von Bremen bis zum Main betrachtet wurde. Das Wasserkraftwerk liefert in Verbindung mit seiner Dampfkraftreserve etwa 23 Mill. Kilowattstunden und versorgt vorerst die Landkreise Verden, Hoya, Fallingb. und Neustadt mit Energie. In Ergänzung des Dörverden Kraftwerkes sollen die gelegentlich der im Interesse der Weserschifffahrt durchgeführten Errichtung von Talsperren bei Hemfurt und Helminghausen gewonnenen Wasserkräfte in zwei Elektrizitätswerken verwertet werden, und zwar erhofft man vom Hemfurter Werk jährlich etwa 24 Mill. Kilowattstunden, vom Helminghauser Werk etwa 2 Mill. Die Anlagen sind bereits im Bau, und die als Stromabnehmer in Betracht kommenden Kreise Kassel, Fritzlar, Hofgeismar, Homberg, Melsungen,

Marburg, Göttingen, Münden und Uslar haben 1916 in Kassel den Zweckverband „Überlandzentrale Eder-talsperre“ gebildet, da der Staat nur als Stromerzeuger, nicht aber als Verteiler auftreten will. Als südliches Gegenstück zu diesen Kraftwerken im oberen Quellgebiet der Weser wurde 1916 vom Preußischen Landtag die Regierungsvorlage angenommen, die an den bei der Mainkanalisierung bis Aschaffenburg entstehenden Staustufen bei Mainkur, Kesselstadt und Gr.-Krotzenburg Kraftwerke errichtet wissen will. Die hier zu erzielende Kraftleistung wird mit 25 Mill. Kilowattstunden veranschlagt. Den Mainwerken würden als Versorgungsbereich zufallen die Kreise Fulda, Hünfeld, Schlüchtern, Gersfeld, Gelhausen und Hanau. Als verbindendes Mittelstück zwischen den Werken an der Oberweser und am Main soll bei Hannover ein staatliches Dampfkraftwerk gebaut werden, für das die Regierung in der November-session 1917 im Abgeordnetenhaus einen Kredit von 13 Mill. M. beantragt hat. Das geplante Werk soll sofort nach Kriegsende in Angriff genommen werden und spätestens 2 1/2 Jahre nach diesem Zeitpunkt betriebsfertig sein. In gleicher Weise wird ein von der preußischen Bergbauverwaltung ausgearbeitetes Projekt sich in das geschlossene staatliche Versorgungsnetz von Bremen bis zum Main einreihen. 1916 brachte die Regierung dem Parlament den Plan in Vorlage, im Anschluß an die staatlichen Steinkohlenbergwerke am Deister unter einem Kostenaufwand von etwa 10 Mill. M. ein staatliches Elektrizitätswerk zu erstellen. Das Abgeordnetenhaus gab auch hier seine Zustimmung, schon deshalb, da es sich diesfalls um eine Rentabilitätserhöhung des genannten staatlichen Bergwerksbesitzes handelt.

Dieses von Bremen bis zum Main gedachte Stromversorgungsgebiet wird nun seine Fortsetzung finden bis zur Schweiz. Es ist nämlich zum Zweck des Stromaustausches das Kraftwerk des städtischen Elektrizitätswerkes Offenbach a. M. mit dem Kraftwerk der Braunkohlenzechengesellschaft Gustav in Wertingen in Bayern durch eine etwa 25 km lange Fernleitung zusammengeschlossen worden. Ferner hat die Stadt Offenbach Zusammenschlußverträge abgeschlossen mit dem Oberpräsidenten der Provinz Hannover und mit der Hessischen Eisenbahn A.-G. in Darmstadt. Nach Wiederkehr normaler Verhältnisse soll das Kraftwerk Offenbach mit dem nach Weiterführung der Mainkanalisierung von Offenbach bis Aschaffenburg zu errichtenden Mainwasserkraftwerk sowie mit dem Kraftwerk der Hessischen Eisenbahn A.-G. in Darmstadt durch Fernleitung verbunden werden, während das Kraftwerk der Hessischen Eisenbahn A.-G. seinerseits mit dem Oberrheinischen Elektrizitätswerk in Mannheim durch eine Fernleitung bereits zusammengeschlossen ist. Die Oberrheinische Eisenbahngesellschaft in Mannheim ist verbunden mit dem Kraftwerk in Homburg in der Pfalz und wird zusammengeschlossen mit den staatlichen badischen Murgwerken. Die Hessische Eisenbahn A.-G. ist seit kurzem gleichfalls mit der Braunkohlenzechengesellschaft in Wertingen zusammengeschlossen, die ihrerseits Anschluß erhält an das Bayernwerk für das gesamte Königreich Bayern.

Durch den hier geschilderten Zusammenschluß wird ein zusammenhängendes Stromversorgungsgebiet von Bremen bis zur Schweiz geschaffen.

Franz Xaver Ragl. [3787]

Gas- und Wasserversorgung.

Neue Wege in der Gasversorgung. Eines der rühmlichsten deutschen Gaswerke ist das der Stadt P a s i n g bei München, das mit der Errichtung von Gasrohr-Fernleitungen beispielgebend vorangegangen ist, worüber wir bereits im *Prometheus* Nr. 1349 (Jahrg. XXVI, Nr. 49), Beibl. S. 193 ausführlich berichtet haben. In der Zwischenzeit hat das Pasinger Gaswerk seine Fernleitungen in einem Umfang ausgebaut (sie werden in südlicher Richtung demnächst bis an den Starnberger See reichen) der etwas Neues darstellt. Diese mustergültigen gastechnischen Leistungen sind natürlich nur möglich durch die Aufstellung neuester maschineller Einrichtungen, wie z. B. eines K a m m e r o f e n s, System R i e s, mit 5 Kammern. Die Ablöschung des von selbst aus den Kammern stürzenden Kokses erfolgt in einem hohen, auf Schienen von Kammer zu Kammer fahrbaren Behälter. Vom Kammerofen wird das Gas in einer langen Rohrleitung zum Apparatenhaus zwecks Reinigung geleitet. Vor diesem Gebäude ist ein großer runder Kühlturm aufgestellt, wo mittels Luft das vom Ofen kommende Gas von 65 auf 45° vorgekühlt wird. In einem eigenen Bau wird der zur Gasförderung in die angeschlossenen Gemeinden nötige Hochdruck erzeugt. Der eine Raum enthält als Antriebsmaschine einen Elektromotor, im andern Raum ist ein Kapselradgebläse und eine Kolbendruckpumpe aufgestellt, mit der bei großem Verbrauch der Druck bis zu 3 Atm. gesteigert werden kann. Die zweite technische Neuerung ist der neue G a s b e h ä l t e r, der bisher nur in ganz wenigen Exemplaren hergestellt worden ist. Er arbeitet im Gegensatz zu dem bekannten alten System mit der in einem Wasserbehälter auf und nieder steigenden Gasbehälterglocke ohne Wasser. Es ist ein 14 m hoher Zylinder auf Betonsockel. Die Wände bestehen aus querliegenden Eisenblechlamellen zwischen senkrechten Führungsschienen, alles miteinander verschraubt, nicht genietet, um jede Lockerung beheben zu können. Im Innern dieses Kesselhauses ist eine durch Rollen geführte Scheibe angebracht, die sich durch den Druck des darunter befindlichen Gases hebt und senkt. Die Abdichtung zwischen dem Rand der Scheibe und den Seitenwänden wird durch eine rings um die Scheibe laufende, mit Teer gefüllte Rinne bewirkt. Der unter die Scheibe durchsickernde Teer wird in einer Rinne am Sockelrand des Kessels gesammelt und durch selbsttätig einsetzende Pumpen, die außen um den Gaskessel angeordnet sind, wieder nach oben befördert.

Ra. [3903]

Verschiedenes.

Vom künftigen Glockenguß. Der Münchner Kunsthistoriker Dr. Georg Lill, der gelegentlich der Glockenabnahme als Kunstsachverständiger in einer der „Glockenkommissionen“ saß, faßt jetzt seine dabei gewonnenen Eindrücke dahin zusammen: Es hat kein Jahrhundert gegeben, das einen solchen kunstgewerblichen Tiefstand im Glockenguß aufzuweisen hat, als das 19. und das beginnende 20. Jahrhundert. Die Gestalt der neuen Glocken ist fast immer plump und steif, die Zubereitung der Glockenhohlform vor dem Guß flüchtig und sorglos. Die künstlerisch-ornamentale Ausschmückung der Glocken ist vielfach grob und ohne Gefühl für dekorative Anpassung. Den klanglichen Ansprüchen dagegen entsprachen eine bedeutend größere Anzahl von neuen Glocken.

Dies mag auf technische Vervollkommnung im Rippenbau und der Legierung beruhen. Bei dem schließlichen Ersatz der abgenommenen Glocken hat die Öffentlichkeit Interesse daran, daß der technische, der künstlerische und musikalische Wert der neuen Bronze- und Stahlglocken nicht weiter sinkt, sondern bedeutend gehoben wird. Zu diesem Zweck müssen Kultusministerium, Ordinariate, Konsistorien und Landesamt für Denkmalpflege Hand in Hand arbeiten, um durch Sachverständige die Kirchengemeinden vor weiterem Schaden zu bewahren. Am besten ist es vielleicht, wenn Sachverständige aufgestellt werden, die nach der Zusammensetzung des Geläutes, das sich schon im Turme befindet, bestimmen, welchen Hauptton und welche Nebentöne die neu zu gießende Glocke haben muß, um sich harmonisch ins alte Geläute einzufügen. Bei neuen Glocken sollten zur künstlerischen Ausschmückung nur begutachtete Schmuckformen verwendet werden. Es müssen das vor allem flache, scharf und schön stilisierte Schriftbänder sein, die sich an die Glockenform gut anschließen und nicht durch zu hohes Relief unreine Nebentöne erzeugen. Was die jetzt viel angepriesenen Stahlglocken anlangt, so ist die Frage noch nicht genügend geklärt, ob die Stahlglocke ein vollwertiger Ersatz der Bronzeglocke ist. Musikalische Sachverständige sind der Meinung, daß große Stahlglocken mit tiefem Ton so gut wie Bronzeglocken im Klang sind, dagegen kleinere mit hohem Ton schrill und hart klingen. Dazu kommt noch, daß Stahlglocken bedeutend größer im Durchmesser sein müssen als Bronzeglocken, um denselben Ton erzeugen zu können, weil Stahl einen anderen Klangwert hat als Bronze. Deshalb kann ein kleiner Glockenstuhl, wie ihn die meisten Landkirchen haben, nicht ein Stahlgeläute von demselben Tonumfang aufnehmen wie dem eines Bronzegeläutes. Aber gerade die tiefen Töne geben einem Geläute seine besondere Schönheit und Fülle. Allerdings bemühen sich die Stahlglockenfirmen, die Anforderung auf größere Durchmesser durch andere technische Mittel herabzumindern. Ob dies gelingt, muß abgewartet werden.

Ra. [3830]

Balsaholz, auch Korkholz genannt, das leichteste der bekannten Hölzer, stammt von dem im tropischen Amerika heimischen Balsabaum, *Ochroma lagopus* oder *Bombax pyramidale*, einer Malvaceenart, die ein sehr rasches Wachstum besitzt, und die man neuerdings in Kostarika anzubauen beginnt. Das leichte, poröse, wenig feste Holz soll sich zur Anfertigung von Flaschenkorken sowie als Wärme- und Kälteschutzmittel eignen, vielleicht kann es auch beim Flugzeugbau Verwendung finden und als Kofferdamm im Schiffbau, wenn für diese Verwendungszwecke die Hölzer größerer Festigkeit ausgesucht werden. Die United Fruit Co.)*, die bisher das in der Nähe der Verkehrswege ohne große Kosten erreichbare Balsaholz aus Kostarika ausführte, die im unzugänglichen Innern des Landes vorkommenden großen Balsabestände aber wegen der Transportschwierigkeiten nicht ausbeuten kann, hat mit der Anlegung von Balsapflanzungen begonnen, die sich günstig entwickeln sollen, nach einem Jahr etwa keine Kosten mehr verursachen und nach etwa acht Jahren zum Schlagen reife Stämme von etwa 300 mm Durchmesser und 7—9 m Länge liefern dürften.

[3771]

*) *Nachrichtendienst des Deutschen Wirtschaftsverbandes für Süd- und Mittelamerika*, 21. 9. 18, S. 18.