



ILLUSTRIERTE WOCHENSCHRIFT ÜBER DIE FORTSCHRITTE IN GEWERBE, INDUSTRIE UND WISSENSCHAFT

Durch alle Buchhandlungen und Postanstalten zu beziehen.

herausgegeben von

DR. OTTO N. WITT.

Erscheint wöchentlich einmal.
Preis vierteljährlich
4 Mark.

Verlag von Rudolf Mückenberger in Berlin.

Nr. 1122. Jahrg. XXII. 30. Jeder Nachdruck aus dieser Zeitschrift ist verboten.

29. April 1911.

Inhalt: Die Anfänge der Eisenbrücken. Von Ingenieur MAX BUCHWALD, Hamburg. Mit fünfzehn Abbildungen. — Katanga. Von Dr. RICHARD HENNIG. — Ein modernes Wagenrad. Mit drei Abbildungen. — Die Narras, ein wichtiges Nahrungsmittel der Eingeborenen Deutsch-Südwestafrikas. — Rundschau. — Notizen: Ein Eisenbahnwagen als Unterstation. Mit zwei Abbildungen. — Tehuantepec und Panama. — Die Wirkungen der Strassenteerung auf die Pflanzenwelt. — Das Getreide im alten Babylonien.

Die Anfänge der Eisenbrücken.

Von Ingenieur MAX BUCHWALD, Hamburg.

Mit fünfzehn Abbildungen.

Gegen Ende des 18. Jahrhunderts traten ziemlich unvermittelt die eisernen Brücken in die Erscheinung. Zwar sind schon früher Vorschläge und Versuche gemacht worden, solche Bauwerke aus Eisen zu errichten, sie scheiterten jedoch in der Hauptsache an der Schwierigkeit der Materialerzeugung, an der Kostbarkeit des Stoffes sowie an dem Mangel an Bedürfnis. Stein und Holz waren die Baustoffe für die Brücken vor jener Zeit; die Hüttentechnik musste erst gelernt haben, dass Gusseisen in grösseren Massen zu bewältigen, und der Puddelprozess und das Walzverfahren mussten erst die Möglichkeit geben, auch das Schmiedeeisen in erheblichen Mengen zu erzeugen und nach Belieben zu formen, ehe das Eisen als Baumaterial in Frage kommen konnte. Des weiteren waren der kulturelle Aufschwung des ausgehenden 18. Jahrhunderts und die damit einsetzende Verkehrsentwicklung erforderlich, um die grossen

Land- und Wasserwege zur inneren Aufschliessung der Länder hervorzurufen und damit auch den Anstoss zu geben zur Erbauung zahlreicher und grosser Brücken. Schliesslich, aber sehr viel später, kamen auch die Eisenbahnen zur Wirkung, deren Brücken anfangs zwar noch vielfach aus Stein und Holz bestanden, die sich aber mit ihrer weiteren Ausbreitung als ein um so mächtigerer Förderer des Eisenbrückenbaues erwiesen.

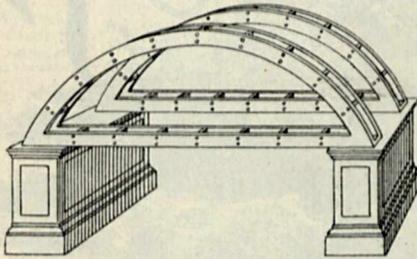
Dass England, das Mutterland des Webstuhles, der Dampfmaschine und, berufen durch seine reichen Bodenschätze an Eisen und Kohle, auch der modernen Eisenindustrie, als grösster Industriestaat der damaligen Zeit die Führung auf diesem Gebiete übernahm, darf uns nicht verwundern. Erst später folgten die anderen in Betracht kommenden Kulturländer, zuerst Frankreich, dann Deutschland. —

Bekanntlich werden die Brücken je nach der Art, in welcher sie die Belastung auf ihre Stützpunkte übertragen, eingeteilt in Bogenbrücken, welche Schub auf ihre Widerlager ausüben, in Hängebrücken mit Zugwirkung auf dieselben und

in Balkenbrücken mit reiner senkrechter Lastübertragung. Diese Einteilung soll auch im folgenden festgehalten werden.

Die eisernen Bogenbrücken fanden ihr Beispiel in den entsprechenden Steinbauten. Sie

Abb. 453.



Vorschlag für metallene Bogenbrücken von Faustus Verantius, 1617.

sind die ältesten der Eisenbrücken, da man das Gusseisen, das für sie besonders geeignet erschien, früher bemeistern lernte als das Schmiedeeisen. Schon 1755 hat der Ingenieur Garrin den Versuch gemacht, eine gusseiserne Bogenbrücke über die Rhone bei Lyon zu erbauen; die Schwierigkeiten und Kosten waren aber so gross, dass nach der Fertigstellung des ersten Bogens auf dem Werkplatze die Ausführung des Bauwerkes in Eisen aufgegeben und dasselbe in Holz errichtet wurde. Aber schon aus früherer Zeit liegt uns ein, wenn auch primitiver Entwurf zur Herstellung metallener Brücken vor. Der Venezianer Faustus Verantius machte im Anfang des 17. Jahrhunderts den Vorschlag, Brücken, Dächer und Decken nach Abbildung 453 zu giessen, und zwar wollte er hierzu Bronze verwenden, wohl weil das Gusseisen zu seiner Zeit in grösseren Mengen noch nicht herstellbar war.

Die erste Ausführung einer gusseisernen Bogenbrücke erfolgte, nachdem sowohl in Frankreich wie in England verschiedentlich Vorschläge für solche Bauwerke gemacht worden waren, bekanntlich in letzterem Lande zu Coalbrookdale in den Jahren 1776 bis 1779. Diese Brücke übersetzt den Sewern mit einer Spannweite von 30,5 m; sie zeigt nach Abbildung 454*) noch wenig durchgebildete Formen und rechteckige massive Querschnitte der einzelnen Rippen. Ihre Ausführung lag in den Händen des Hüttenmeisters Abraham Darby, während der Entwurf vom Architekten Pritchard stammte.

Ogleich nach diesem Muster mehrere solcher Brücken hergestellt wurden, zeigt doch die nächste grössere Ausführung in England eine vollständig abweichende Konstruktion. Es ist

*) Schaubild dieser Brücke siehe *Prometheus* XII. Jahrg., S. 646.

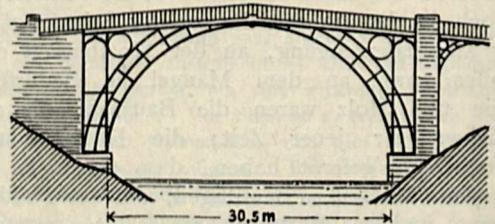
dies die Brücke über den Wear in Sunderland, errichtet 1793 bis 1796. Sie besitzt die grosse Lichtweite von 61 m und ist nach dem Wölbsystem der Steinbrücken erbaut (vgl. Abb. 455). Jeder der vorhandenen sechs Bogen, die in 1,80 m Abstand voneinander liegen, besteht aus 105 Stück rechteckigen hohlen Gusseisenrahmen von 0,66 m Breite und 1,52 m Höhe, die durch seitliche Rippen verstärkt und mittelst schmiedeeiserner Dübel und Bänder zusammengefügt sind. Da nach der Ausrüstung sich seitliche Ausweichungen der nur durch Riegel verbundenen Bögen zeigten, so wurde nachträglich ein Diagonalverband eingebaut. Zur Herstellung der von Th. Wilson errichteten Brücke sollen nur 220 t Gusseisen und 46 t Schmiedeeisen erforderlich gewesen sein.

In diese Zeit fällt auch die Erbauung der ersten eisernen Brücke auf deutschem Boden. Dieses bescheidene Bauwerk wurde im Jahre 1794 vom Hüttenwerke Malapane unter Baildon gegossen und 1796 bei Laasan i. Schl. aufgestellt; es ist, wie Abbildung 456*) zeigt, eine verbesserte Nachbildung der ersten englischen Brücke.

Im Jahre 1803 wurde die in Abbildung 457 skizzierte Louvre-Brücke in Paris, auch Pont des arts genannt, fertig gestellt, welche von de Cessart und Dillon erbaut worden ist, und die die Seine mit neun Öffnungen von je 17 m Stützweite übersetzt. Sie zeigt eine eigenartige Aussteifung der Bogenzwickel und steht ebenso wie die übrigen in den Abbildungen 454 bis 456, und zwar in gleichem Massstabe, dargestellten Bauwerke noch heute in Benutzung.

In England, wo um die Jahrhundertwende viele grössere gusseiserne Bogenbrücken erbaut wurden, und wo der grosse Baumeister Thomas Telford, auf den wir noch zurückkommen werden, bei seinen Wegebauten ebenfalls eine Reihe solcher errichtete, ist auch das weitest gespannte Bauwerk dieser Art entstanden. Die von John Rennie 1814 bis 1819 erbaute Southwark-Brücke in London besitzt eine Mittelöffnung von

Abb. 454.



Erste gusseiserne Bogenbrücke bei Coalbrookdale, 1779.

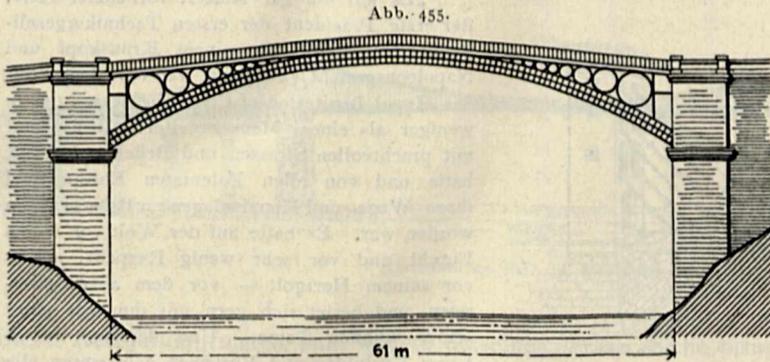
73 m und zwei Seitenöffnungen von je 64 m Weite. Die Pfeilhöhe beträgt bei der Mittel-

*) Schaubild dieser Brücke siehe *Prometheus* XII. Jahrg., S. 40.

öffnung nur $\frac{1}{10}$, bei den Seitenöffnungen sogar nur $\frac{1}{11}$ der Spannweite. Die einzelnen Bogen sind hier zuerst mit Γ förmigem Querschnitt ausgebildet, der bei der Mittelöffnung im Scheitel 1,83 m und an den Widerlagern 2,44 m Höhe

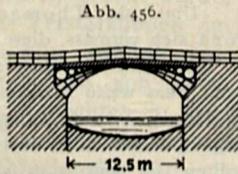
Unverschieblichkeit der Widerlager gewährleistet. Ist dies nicht der Fall, so müssen entweder andere Brückenkonstruktionen zur Anwendung kommen, oder der Bogen ist über die Fahrbahn zu legen, und sein Seitenschub muss durch ein

Zugband aufgehoben werden. Die erste bekannte Ausführung der letzteren Art ist die 1837 von Hoffmann und Madersbach erbaute Brücke über die Czerna bei den Herkulesbädern zu Mehadia in Ungarn. Dieselbe besitzt 40 m Lichtweite, und die Schuhe der über die Fahrbahn aufragenden gusseisernen Bogen von röhrenförmigem Querschnitt werden durch unterhalb jener liegende, horizontale Bolzenketten miteinander verbunden, so dass die Widerlager nur senkrechte



Brücke über den Wear in Sunderland, 1796.

erreicht. Die Ausführung ist noch dadurch bemerkenswert, dass die Ausrüstung der Brücke nicht, wie üblich, durch das Nachlassen von Keilen, auf denen das Lehrgerüst ruht, also durch Absenken dieses letzteren, erfolgte, sondern dass die einzelnen Bogen, die sich am Widerlager auf je drei gusseiserne Keile von 2,75 m Länge und 15×50 bzw. 80 cm Querschnitt stützten, durch gleichmässiges Nachtreiben dieser letzteren mittelst hölzerner Rammern allmählich von den Gerüsten abgehoben wurden.



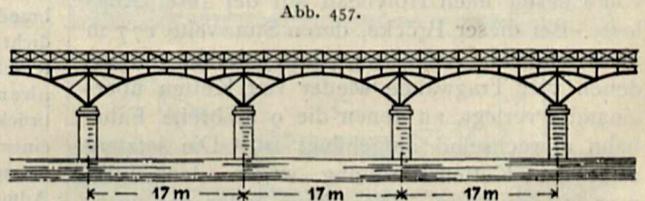
Gusseisenbrücke bei Laasan i. Schl., 1796.

Nachdem beim Bau der eben genannten Brücke zuerst mustergültige Querschnitte für die Bogen angewendet worden waren, begann eine sachgemässe, dem Material entsprechende Entwicklung der Konstruktion der gusseisernen Bogenbrücken — Polonceau führte bei der 1831 bis 1834 hergestellten Carrousel-Brücke in Paris noch die Röhrenquerschnitte ein —, die sich besonders in Frankreich lange Zeit behaupteten. Dort wurden in den Jahren 1875 und 1876 noch die Grenelle- und die Sully-Brücke in Paris aus Gusseisen erbaut. In den fünfziger Jahren des 19. Jahrhunderts aber setzte bereits der Bau von grösseren schmiedeeisernen Bogenbrücken ein, und damit beginnt auf diesem Gebiete des Brückenbaues die neue Zeit, mit welcher wir uns hier nicht beschäftigen wollen.

Bogenbrücken sind in der Regel nur dann möglich, wenn eine ausreichende Höhe zwischen Wasserspiegel und Fahrbahn vorhanden ist und ausserdem ein guter Baugrund die erforderliche

Belastungen erleiden. Trotz eines zwischen Bogen und Kette angebrachten leichten Gitterwerkes muss dieses Bauwerk doch als erste „Bogenbrücke mit Zugband“ angesprochen werden, eine Konstruktion, welche heute wegen ihrer Vorteile in bezug auf Wirtschaftlichkeit und Schönheit besonders gern bei der Ausführung grosser Brücken gewählt wird.

Die Errichtung von Hängebrücken reicht wohl in vorgeschichtliche Zeiten zurück, und bekanntlich benutzen die Naturvölker tropischer Gegenden noch heute zum Überschreiten breiterer Wasserläufe aus Lianen hergestellte, hängende Laufbrücken. Auch die alten Seilbrücken der Japaner und der Ureinwohner Südamerikas, an denen die in einem angehängten Korbe befindlichen Passanten sich mit diesem am Trageseile hinüberzogen, kommen wahrscheinlich als Anregung für den Bau tragfähigerer Hängebrücken in Betracht. Diese sind zuerst im 16. Jahrhundert in China errichtet worden; sie waren noch recht urwüchsig und bestanden aus mehreren eisernen Ketten, auf denen die hölzerne Bahn



Louvre-Brücke (Pont des arts) in Paris, 1803.

unmittelbar befestigt war. Die letztere ist somit an die Form der freihängenden Ketten gebunden gewesen, und ihre Benutzung war wegen der erheblichen Neigungen und Schwankungen recht beschwerlich. Als erste Hängebrücke in jetzt üblicher Bauart, d. h. mit einer an die Ketten

durch senkrechte Stangen oder Seile angehängten Bahn, soll im Jahre 1741 ein Fusssteg über den Tees in England errichtet worden sein. Jedoch schon früher ist ein bemerkenswerter Vorschlag für derartige Brücken gemacht worden; der

Inzwischen hatte man in Nordamerika das Drahtseil in die Brückenbautechnik eingeführt

Samuel Clegg, dem Schöpfer der Gasbeleuchtung, über Telford das Folgende:

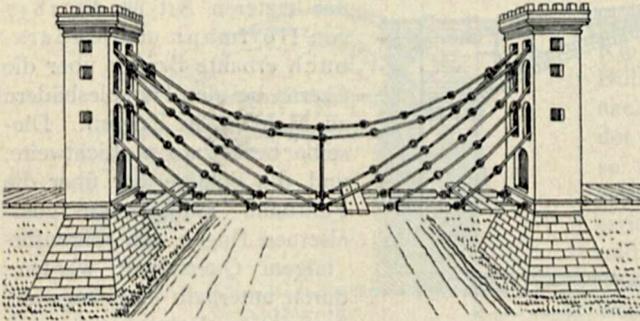
„Es war ein gar stolzer, vornehmer Herr, der erste Präsident der ersten Technikergesellschaft der Welt, mit seinem Krauskopf und Napoleongesicht (Telford war der Begründer der Royal Institution of Civil Engineers), der in weniger als einem Menschenalter halb England mit prachtvollen Strassen und Brücken bedeckt hatte und von allen Potentaten Europas bei ihren Wege- und Kanalanlagen zu Rate gezogen worden war. Er hatte auf der Welt vor nichts Furcht und vor sehr wenig Respekt, ausser vor seinem Herrgott — vor dem aber gewaltigen, und beriet sich gern mit ihm vor jeder seiner kühnen Taten. Und damals, wo es keine Vorbilder und Vorgänge gab, waren alle grossen Ingenieurwerke solche . . .

Als es galt, das kürzlich wiedergewonnene Irland durch eine mächtige Land- und See- strasse mit Grossbritannien zu verbinden und die erstere, soweit als irgend möglich, bis auf die äusserste nach Irland hingekehrte Landspitze Englands auf der Insel Anglesey zu führen, da lagen der Conway- und der Menai-Meeressarm dazwischen. Die allmächtige Admiralität aber wollte die Schifffahrt auf der wichtigen Meerstrasse nicht durch eine Brücke gehindert sehen.

Und als Thomas Telford sich vermass, diese Brücke so hoch über die mehr als tausend Fuss weite Meeresschlucht zu führen, dass die Kriegsschiffe ungehindert darunter durchsegeln sollten, da wurde er verlacht, wie Brindley mit seinen „Kanälen in den Lüften“. Beide Meister lösten aber, der Schulweisheit zum Trotz, ihr Wort ein, und Telfords Menai-Kettenbrücke hängt bis auf den heutigen Tag leicht, luftig, wie aus zu Eisen gewordenen Kräftestrahlen gewebt, von einem der zauberischen Ufer der Menai-Strasse zum anderen, hundert- und zehn Fuss über dem weissbrandenden, tiefblauen Meere, dicht neben der düsteren Gigantenschöpfung von Robert Stephenson's Britannia - Röhrenbrücke — ein Feenwerk neben einem Zyklopenbaue —, und die eisengepanzerten Kolosse der Admiralität gleiten darunter durch.

Als aber die erste der vierzig (?) Ketten, an denen die Brücke hängt, mehr als tausend Fuss lang, mehr als tausend Zentner schwer, genau nach den Arbeitsplänen des Meisters auf ihre luftige Höhe gehoben werden sollte und stolz, unter den taktgebenden Klängen weittragender Hörnermusik, von hunderten, exakt zusammenwirkenden Händen emporgewunden, hinaufstieg und end-

Abb. 458.



Entwurf für eine Kettenbrücke von Faustus Verantius, 1617.

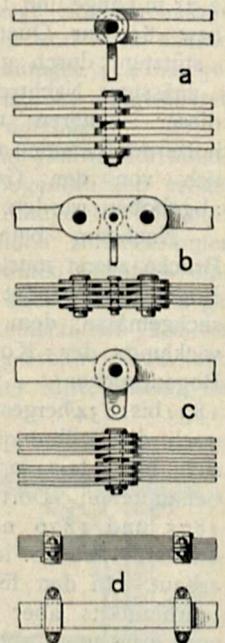
schon erwähnte Faustus Verantius hat nämlich auch eine eiserne Hängebrücke entworfen (vgl. die anscheinend ein Modell wiedergebende Abbildung 458), deren Konstruktion den ersten Ausführungen einer späteren Zeit sogar überlegen erscheint, die aber nicht zur Verwirklichung gekommen ist. Die erste Kettenbrücke für Strassenverkehr wurde 1796 in Nordamerika von James Finlay errichtet. Sie besass 21 m Spannweite und war das Muster für eine Reihe weiterer derartiger Bauten, dort wie auch in England, die zum Teil schon bedeutende Spannweiten erreichten — Schuylkill-Brücke 93 m —, und deren Schlingenketten aus Rund- oder Vierkanteseisen geschmiedet waren (Abb. 459 a). Im Jahre 1811 erfand Samuel Brown, London, die Augenketten aus Flacheisen, welche in Abbildung 459 b und c dargestellt sind, und die Brückenbauten von bisher unerreichter Kühnheit ermöglichten.

Das erste dieser grossartigen Bauwerke war die von Thomas Telford 1819 bis 1826 errichtete Brücke über die Menai-Strasse bei Bangor im Zuge der von demselben angelegten Heerstrasse von Chester nach Holyhead auf der Insel Anglesey. Bei dieser Brücke, deren Stützweite 177 m misst, sind nach Abbildung 460 in jeder der vorhandenen vier Tragwände wieder vier Ketten übereinander verlegt, an denen die 9 m breite Fahrbahn abwechselnd aufgehängt ist. Die letztere zeigt der Kettenanordnung wegen den Fussweg in der Mitte. Die Länge jeder der sechzehn Tragketten beträgt über 400 m.

Zur gleichen Zeit erbaute Telford zur Überführung desselben Weges auch die 100 m weit gespannte Kettenbrücke über die Mündung des Conway-Flusses*).

*) M. M. von Weber berichtet in seinem Buche: *Vom rollenden Flügelrade nach den Erzählungen von*

Abb. 459.

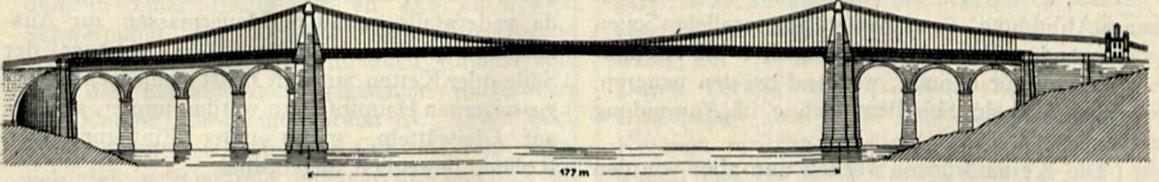


Ältere Ketten-Konstruktionen.

und bei der 1815 von John Rößling fertiggestellten ersten Kabelbrücke über den Schuylkill bei Pittsburg, die jedoch später wegen bedenklicher Schwankungen wieder abgetragen werden musste, bereits 124 m Spannweite erreicht.

übergebracht oder zu mehreren nebeneinander verlegt, welche letztere Anordnung die Anwendung schwächerer Seile gestattet und damit die Aufstellung erleichtert, die bei Kabelbrücken stets ohne Rüstung erfolgt, während bei Kettenbrücken

Abb. 460.



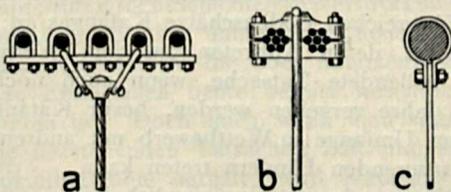
Kettenbrücke über die Menai-Strasse, 1826.

Dieser Ausführung folgten bald weitere derselben Art, und auch in Europa, besonders in Frankreich und in der Schweiz, wurden Drahtseilbrücken erbaut, da dieses System, das in der Wirkungsweise den Kettenbrücken vollständig gleich ist, wegen der Leichtigkeit des Tragwerkes noch grössere Spannweiten erlaubt als diese. Erwähnenswert sind von den älteren Kabelbrücken noch die Saônebrücke in Freiburg, Schweiz, mit 265 m Stütz- und 246 m lichter Weite, welche 1833 bis 1835 von Chaley erbaut wurde, und die später bedeutende Verstärkungen im Tragwerk und in der Verankerung erfahren hat, sowie die berühmte Niagarabrücke von John Rößling, die, 1851 bis 1855 errichtet, in zwei Etagen sowohl Strasse wie Eisenbahn mit 250 m Stützweite über die tiefe Schlucht des Stromes führte. Diese Brücke wurde später wesentlich verstärkt, musste aber schliesslich wegen der fortdauernd zunehmenden Gewichte der Eisenbahnzüge 1897 durch eine Bogenbrücke ersetzt werden.

Über die Anordnung der Tragkabel selbst mag hier noch eingeschaltet werden, dass drei verschiedene Seilarten zur Anwendung gekommen sind und auch heute noch kommen. Zunächst das bekannte einfache Drahtseil, einzeln

eine solche bisweilen verwendet wird. Demselben Zwecke dient die Anordnung mehrerer Einzelseile, welche später durch Drahtumwicklung gebündelt werden, oder auch diejenige, nach welcher diese parallel verlegt und durch Klemmbacken fest miteinander verbunden werden. Die dritte Art wurde von dem schon genannten Rößling d. Ä. bei der Niagarabrücke zuerst eingeführt. Bei derselben besteht das Kabel aus einzeln ausgehängten Paralleldrähten, die zum Schluss erst durch Pressen und durch Umwicklung zu einem Ganzen vereinigt werden. Es ist ersichtlich, dass man mit letzterer Anordnung Kabel von beliebiger Stärke und daher auch Tragfähigkeit herstellen kann, so z. B. bestanden die vier Kabel der obengenannten Brücke je aus 931

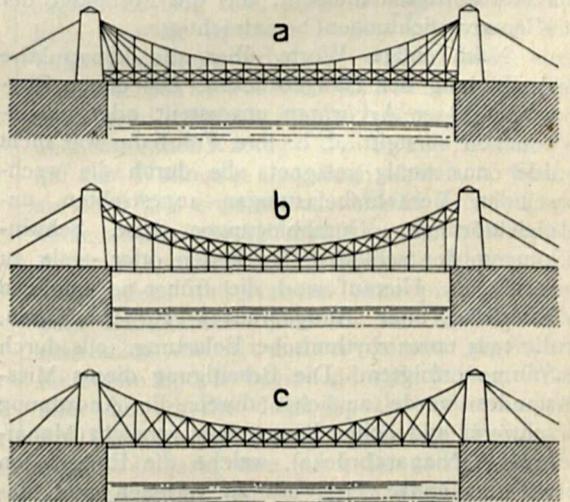
Abb. 461.



Fahrbahn-Aufhängungen.

lich der sie festhaltende, letzte Bolzen eingeschlagen war und die versammelte Menge in nicht endenwollende Hurras für den kühnen Meister ausbrach, da war er selbst verschwunden, und die Glückwünsche bringenden Freunde fanden, in sein Arbeitskabinett stürmend, ihn auf seinen Knien Dem dankend, dem der fromme Meister die Ehre alles Gelingens zu geben pflegte.“

Abb. 462.



Versteifungsarten älterer Hängebrücken.

Einzeldrähten von 3,4 mm Durchmesser, wobei das Seilgewicht für den Meter 1500 kg erreichte.

Die Aufhängung der Fahrbahn an den durchlaufenden Kabeln ist schwieriger herzustellen als diejenige an Ketten, deren Augen, mit einer

noch zu besprechenden Ausnahme, die gegebenen Punkte hierfür sind. Bei Einzelkabeln geschah sie in primitivster Weise mittels umgelegter und durch Drahtwicklung in ihrer Lage gehaltener Schlingen, in welche die Hängestangen einfach eingehakt waren. Wurden mehrere Kabel verwendet, so erfolgte die Aufhängung in der Regel nach Abbildung 461 a. Bei den aus parallelen Seilen bestehenden Trägern wurden nach b die Klemmbacken hierfür benutzt, während bei den neueren, starken Kabeln Schellen nach c in Anwendung stehen.

Die Kettenbrücken wurden nun aber von den Drahtbrücken keineswegs verdrängt, es entstanden vielmehr häufig bedeutende Bauwerke dieser Art, und zwar besonders in England, und es wurden viele solche Brücken durch englische Ingenieure auch anderswo ausgeführt. So z. B. die bekannte schöne Brücke über die Donau in Budapest, deren Stützweite 203 m beträgt, und die in den Jahren 1839 bis 1849 von W. T. Clark mit englischem Eisen und meist ebensolchen Arbeitskräften erbaut wurde. Auch ist in dieser Zeit (1835) von dem Franzosen E. Flachet die in Abbildung 459 d dargestellte Bandkette angegeben worden, bei welcher Flacheisen horizontal aufeinander gelegt und durch Klemmbüchsen, an die zugleich die Hängestangen für die Fahrbahn angeschlossen waren, zusammengehalten wurden. Dieses System ist nur bei wenigen Brücken zur Anwendung gekommen; es hat sich nicht bewährt, da durch die treppenförmige Anordnung der gezogenen Flacheisen starke Biegungsspannungen in der Kette auftreten mussten, die die Festigkeit der Klemmvorrichtungen beeinträchtigten.

Noch einige Worte über die konstruktive Ausbildung der Hängebrücken. Die ersten Bauwerke dieser Art waren unversteift oder unvollkommen versteift, d. h. ihre Fahrbahn war nicht oder nur wenig geeignet, die durch die wechselnden Verkehrsbelastungen angestrebten, ungleichförmigen Durchbiegungen bzw. Schwingungen der schlaffen Tragketten oder -seile zu verhüten. Hierauf sind die früher so häufigen Einstürze alter Hängebrücken zurückzuführen, die teils unter rhythmischer Belastung, teils durch Stürme erfolgten. Die Beseitigung dieses Missstandes wurde zunächst durch die Anordnung schwerer und hoher Längsträger versucht (Menai-Brücke, Niagarabrücke), welche die Einzellasten auf das ganze Tragwerk zu verteilen und dadurch die Schwingungen desselben hintanzuhalten vermögen. Auch wurden schon früh, wie in Abbildung 462 a skizziert, bei Drahtbrücken von den Pylonen ausgehende schräge Hilfsseile verwendet, während bei Kettenbrücken die übereinanderliegenden Traggurte — zuerst 1836 — nach Abbildung 462 b mit einer Ausfachung versehen worden sind, so dass dieselben als ein umgekehrter Bogen betrachtet werden können. Kombinationen

dieser verschiedenen Versteifungsarten sind möglich und kommen vor. Die Ausfüllung der ganzen Zwickel mit festem Stabwerk, das sog. Hängefachwerk (Abb. 462 c), gehört einer späteren Zeit an (1862). Die Verankerungen, die auch bei Kabelbrücken stets aus Ketten bestanden, wurden, wenn möglich, in den festen Fels geführt, da andernfalls gewaltige Mauermassen zur Ausfüllung kommen müssen. Die Auflager der Seile oder Ketten auf den meist steinernen, selten gusseisernen Hauptpfeilern wurden immer, anfangs auf Gleitsätteln, später unter Einfügung von Rollen, beweglich angeordnet.

Die Hängebrücken waren ursprünglich, vor Einführung der Eisenbahnen, welche die eisernen Balkenbrücken schufen, für grössere Spannweiten allein möglich, sie wurden aber auch sonst mit Vorliebe errichtet. Das ebengenannte System im Verein mit den 1850 beginnenden Einsturz-Katastrophen raubten denselben jedoch auf lange hinaus das Vertrauen, das ihnen erst in neuerer Zeit allmählich wieder geworden ist. Sie eignen sich in der Hauptsache für Strassen und werden für Eisenbahnen, für die im ganzen nur zwei solche — wieder abgebrochene — Bauwerke errichtet wurden, wohl kaum jemals mehr in Frage kommen.

(Schluss folgt.) [12180a]

Katanga.

VON DR. RICHARD HENNIG.

Von Jahr zu Jahr wird bei den führenden Kulturvölkern der Name der Landschaft Katanga, die den südlichsten Teil des Kongostaates darstellt, häufiger genannt. Im vergangenen Jahre 1910 begann er auch in der Börsenwelt, hauptsächlich auf der Brüsseler Börse, eine bedeutende Rolle zu spielen, und es gewinnt ganz den Anschein, als wolle er in den nächsten Jahrzehnten diese seine ungewöhnliche Bedeutung im internationalen Handelsleben in rasch wachsendem Masse behaupten. Bisher nämlich knüpften im wesentlichen nur theoretische Zukunftserörterungen an die bevorstehende wirtschaftliche Erschliessung der überreichen Bodenschätze Katangas an; jetzt aber ist deren Auftreten auf dem Weltmarkt eine vollendete Tatsache, wenn auch noch ein paar Jahre vergehen werden, bevor Katanga in vollem Umfange in Wettbewerb mit andren erproduzierenden Ländern treten kann.

Katanga besitzt eine ziemlich hohe und entsprechend gesunde Lage, deren mittlere Höhe über dem Meeresspiegel etwa 1300 bis 1500 m beträgt. Die Landschaft stellt die Wasserscheide dar zwischen dem Sambesi und dem Kongo, also zwischen dem Atlantischen und dem Indischen Ozean. Es ist merkwürdig, dass das einzige sonstige afrikanische Land, das sich mit Katanga an Reichtümern messen kann, der Witwatersrand,

ebenfalls eine Wasserscheide zwischen diesen beiden Ozeanen bildet, indem von ihm die Gewässer westlich zum Oranje- und östlich zum Limpopo abströmen. Wie im Witwatersrand sind auch in Katanga die Minerallager in west-östlicher Streichung angeordnet, und zwar in einer Ausdehnung, die etwa 350 km umfasst, und in einer Breite bis zu 450 km. Den Schwerpunkt der Erzlager stellt die Gegend von Kambove dar, die denn auch kürzlich zum Sitz des neuernannten belgischen Gouverneurs von Katanga bestimmt worden ist. Doch auch der äusserste Südzipfel des Gebietes, der ziemlich tief in Rhodesia hineingreift, und der als erster Distrikt Katangas der wirtschaftlichen Erschliessung preisgegeben wird, gehört zu den durch Reichtum besonders bevorzugten Stellen; liegt doch hier z. B. die Étoile du Congo-Mine, der man nachsagt, sie werde 30 Jahre lang jährlich etwa 20000 Tonnen Kupfer produzieren können. Die Kupfervorkommen sind es nämlich in erster Linie, die Katanga eine ganz einzigartige Rolle in der Weltwirtschaft anweisen. Zwar sind auch andre Mineralschätze, wie Gold, Platin, Silber und Zinn, in grossen Mengen vorhanden — nach einer Angabe Sr. Kgl. Hoheit des Herzogs Adolf Friedrich in einem vor der Berliner Gesellschaft für Erdkunde am 2. Januar 1909 gehaltenen Vortrag birgt Katanga allein Gold im Werte von 4 Milliarden Mark! —, aber die eigentliche Sensation der Landschaft sind doch die fabelhaft reichen Kupferschätze. Vor 6 Jahren wurden die auf damals 120 Fundstellen verteilten Kupferlager auf 15 Millionen t Erz eingeschätzt; heute weiss man, dass diese Zahl ganz bedeutend zu niedrig gegriffen war, und wenn man vielleicht auch den Brüsseler Börsengerüchten mit Vorsicht begegnen muss, wonach schon jetzt feststehen soll, dass Katanga den gesamten Kupferbedarf der Welt auf 100 Jahre decken kann, so darf man doch auch eine solche Nachricht nicht ohne weiteres als unglaubwürdig von der Hand weisen, denn man kennt die Bodenoberfläche bisher nur in sehr geringen Tiefen und weiss absolut nicht, wie weit die kupferführenden Schichten sich erstrecken. Ausserdem werden aber immer noch neue Lager aufgefunden, so dass die oben mitgeteilte Zahl von 120 Fundstellen heute bereits wesentlich übertroffen ist. Doch auch wenn man sich nur an die feststehenden Tatsachen hält und sich aller Zukunftsträume enthält, wird Katangas Kupfer eine einschneidende Bedeutung im Wirtschaftsleben erlangen können, sobald nur erst einmal der Bergwerksbetrieb in vollem Gange und ein bequemer Transportweg zum Meere vorhanden ist.

Die Aufmerksamkeit der beteiligten Kreise und insbesondere der Kongoregierung richtete sich zuerst vor etwa 20 Jahren auf Katanga,

als nahe der Grenze, noch auf rhodesischem Gebiet, der Golddistrikt von Kansanschi durch Grey aufgefunden wurde. Bald danach entdeckte man die ersten Mineralien in Katanga, und da deren Reichhaltigkeit nicht lange verborgen blieb, so wurde schon vor 20 Jahren eine Compagnie du Katanga gegründet, welche sich die Aufgabe stellte, Katanga zu erforschen, bergbaulich auszubeuten, und an der die Kongoregierung selbst mit $\frac{2}{3}$ des Aktienkapitals beteiligt war. Durch Vertrag vom 12. März 1891 wurde der Gesellschaft der dritte Teil des Gebietes von Katanga in schachbrettartiger Einteilung abgetreten, und ein neuer Vertrag vom 19. Juni 1900 verlieh ihr das Recht des bergbaulichen Monopols bis zum Jahre 1990. Die Gesellschaft hat sich 1901 mit der von Robert Williams 1899 gegründeten englischen Tanganyika Concessions Ltd. zu einer neuen Gesellschaft, der Union Minière du Haut-Katanga, vereinigt, welche gegenwärtig das Monopol der Erzgewinnung für den ganzen Distrikt Katanga in Händen hat. Die Aktien dieser Gesellschaft sind es denn auch gewesen, welche in jüngster Zeit das erklärte Favoritpapier der Brüsseler Börse waren, wobei übrigens gerade deutsche Spekulantenkreise hervorragend beteiligt gewesen sein sollen. Im Laufe des Jahres 1910 hat die Gesellschaft übrigens Unterkonzessionen für bestimmte Teile ihres Gebietes an insgesamt fünf eigens gegründete, kleinere Gesellschaften verteilt.

Inwieweit die sehr grossen Erwartungen, die man an die Zukunft dieser Gesellschaften knüpft, berechtigt sind, lässt sich einstweilen noch schwer sagen. Es mag sein, ja, es ist sogar wahrscheinlich, dass sie in einer Reihe von Jahren eine hohe Bedeutung erlangen werden, aber einstweilen werden sie wohl über die Zukunftshoffnungen noch nicht allzuweit hinauskommen, denn wenn auch die ersten Katanga-Erze in allernächster Zeit auf dem Weltmarkt erscheinen dürften, so können sie doch fürs erste aus mancherlei Gründen noch keine nennenswerte Umwälzung der bestehenden Zustände herbeiführen. Freilich, die allererste Zeit des Hoffens und Harrens ohne praktisch greifbare Resultate ist jetzt für die Katanga-Konzessionäre vorbei, und es kommt gegenwärtig die zweite Epoche beginnender Entfaltung. Wann aber die erhoffte dritte Epoche einsetzen wird, wo Katanga ein ausschlaggebender Faktor auf dem Weltmarkt sein wird, ist einstweilen noch nicht zu sagen, und bis dahin werden noch viele Erfahrungen gewonnen werden müssen, bei denen in den schäumenden Wein hochfliegender Hoffnungen wohl doch noch einiges Wasser gegossen werden wird.

Wenn seit der Gründung der Katanga-Gesellschaft nun schon 20 Jahre vergangen sind, ohne dass sie eine Rolle im Wirtschaftsleben der Völker gespielt hat, so lag ganz gewiss die Schuld

nicht bei ihr, sondern in gewissen ungünstigen äusseren Umständen, die von ihrem Willen und Handeln unabhängig waren. So reich nämlich Katanga auch ist, die Natur hat dafür gesorgt, dass die Menschen nicht mit allzu leichter Mühe die goldene Frucht ernten können: die Lage Katangas ist eine in wirtschaftlicher Hinsicht wenig günstige, da die Landschaft vom Meere recht weit abgelegen ist, und da natürliche Verkehrsstrassen zur Küste nicht zur Verfügung stehen, so dass als Ersatz die Anlage von Schienenwegen in Frage kommen musste, deren Herstellung jedoch erst jetzt möglich geworden ist.

Man könnte daran denken, den Kongo selbst zur Beförderung der in Katanga gewonnenen Schätze nutzbar zu machen, was beim ersten Blick auf die Karte höchst einfach erscheint, da der Oberlauf des Kongo, der Lualaba, geradenwegs von Katanga herabkommt. Nun ist ja der Kongo auch eine der schönsten Wasserstrassen auf der ganzen Erde, aber er ist doch nicht in seinem ganzen Verlaufe schiffbar, sondern an insgesamt drei Stellen durch Stromschnellen auf bedeutende Entfernungen unterbrochen; zunächst im Oberlauf zwischen Kindu und Kongolo-Buli auf etwa 320 km, ferner zwischen Stanleyville und Ponthierville auf 127 km — hier befinden sich u. a. die berühmten Stanleyfälle und die Stromschnellen, die Stanleys Expedition auf seiner tollkühnen Flussfahrt fast den Untergang gebracht hätten — und schliesslich unmittelbar vor der Mündung in der 325 km langen Strecke von Matadi bis zum Stanley pool, welche die herrliche Schiffsfahrtsstrasse jenseits des Stanley pool hermetisch vom Weltmeer abschloss, bis es in den neunziger Jahren den Belgiern gelang, auf dem südlichen Ufer der nicht schiffbaren Strecke mit ungeheuren Opfern an Geld und Menschenleben in höchst schwierigem Terrain und in mörderischem Klima die sogenannte „Kataraktenbahn“ zu bauen, welche die 399 km lange Verbindung zwischen dem 1600 km langen schiffbaren Unterlauf des Kongo und der Küste bewerkstelligt. Die Kongoregierung und der verstorbene König Leopold II. von Belgien, der einen ungemein scharfen verkehrspolitischen Blick besass, haben dafür gesorgt, dass auch die beiden anderen Strecken des Flusses, die nicht schiffbar sind, durch Uferbahnen umgangen werden. Aber diese Bahnen sind durchweg erst seit kurzer Zeit vorhanden, die Bahn Kindu-Buli erst seit wenigen Monaten, und das Zustandekommen einer weiteren, von der Compagnie du Chemin de fer du Katanga geplanten Bahn von Kambove nach Kalengwe oder Bukama am Kongo ist sogar wieder höchst zweifelhaft geworden — es ist demnach klar, dass der Kongo bis jetzt von den Katanga-Bergwerken nicht als Transportweg benutzt werden konnte. Und auch künftig wird er keine nennenswerte Rolle spielen, denn das häufige Umladen der

Waren verteuert, erschwert und verlangsamt die Beförderung der Güter derartig, dass man jeden anderen Verkehrsweg gern vorziehen wird, sobald ein solcher nur erst vorhanden ist. (Dass ein Teil des Kongolaufs und der Kongoschiffahrt künftig vielleicht doch noch eine Rolle für die Katanga-Transporte spielen wird, wird weiter unten erwähnt werden.) Auch ist zu beachten, dass die Flussschiffahrt in Afrika im Verhältnis zur Eisenbahnbeförderung keineswegs immer billiger ist.

Infolgedessen war man sich von vornherein darüber im klaren, dass nur eine Eisenbahn imstande sein werde, Katanga von der Ungunst seiner geographischen Lage unabhängig zu machen. Die Bergwerke liegen fast genau in der Mitte zwischen den beiden Ozeanen im Westen und im Osten. Ein Weg zur Westküste wäre unbedingt wünschenswerter gewesen, weil von dort aus die Seefahrt zu den allein in Betracht kommenden europäischen und amerikanischen Märkten sehr viel kürzer und billiger gewesen wäre als von der Küste des Indischen Ozeans aus, wo entweder die weite Fahrt ums Kap der Guten Hoffnung oder aber die teure Benutzung des Suezkanals die Beförderung unnötig kostspielig machte. Aber lange sah man keine Möglichkeit, zwischen Katanga und der Küste des Atlantischen Ozeans einen Schienenweg schaffen zu können, denn die zwischengelagerten Länder waren zum grössten Teil bis auf die neueste Zeit noch so gut wie ganz unerforscht. Wohl dachte man an eine Bahn, die von Matadi her nach Katanga laufen, also den Kongostaat von der Mündung des Stromes an selbst durchqueren sollte, auch eine vom Angola-Hafen Benguella durch portugiesisches Gebiet laufende Bahn wurde in Aussicht genommen. Beide Projekte aber schienen für absehbare Zeit ein frommer Wunsch bleiben zu wollen, bis in jüngster Zeit die Benguella-Bahn durch das Eingreifen der Engländer nun dennoch gesichert sein dürfte, wie wir weiter unten noch hören werden.

Da der Weg nach der Westküste demnach bis auf weiteres ungangbar blieb, richteten sich die Blicke der Kongostaat-Regierung und der Katanga-Gesellschaft nach dem Osten. Hier aber stellten sich wieder andere Hindernisse in den Weg. Der östliche Nachbar des Kongostaates ist bekanntlich Deutsch-Ostafrika, das freilich auf eine Strecke von 400 km durch den langgestreckten Tanganyika-See vom Kongostaat getrennt ist. In Deutsch-Ostafrika ist das für einen Bahnbau in Betracht kommende Land gut bekannt und stellt der Schaffung eines Schienenweges keine übermässigen Hindernisse in den Weg; aber — — Deutsch-Ostafrikas Eisenbahnnetz steckt bekanntlich noch in den allerbescheidensten Anfängen! Die Sparsamkeit des Reichstages hat Jahrzehnte hindurch eine ausgiebige Eisenbahnerschliessung

der deutschen Kolonien in Afrika unterbunden: die Früchte dieser Sparsamkeit an falscher Stelle zeigen sich nun jetzt in mannigfacher Hinsicht in höchst lästiger Weise, nicht zum wenigsten aber daran, dass die Mineralschätze Katangas, die unter Umständen in den ersten Jahren samt und sonders den deutschen Bahnen zugute gekommen wären, nun andere Wege zum Meere finden, so dass Deutschland aus dem Wettbewerb um die Erschliessung Katangas wahrscheinlich ausgeschaltet ist! Die begangenen Fehler rächen sich jetzt schwer und fühlbar!

Zwei Wege wären es, auf denen ein Transitverkehr der Katanga-Schätze durch Deutsch-Ostafrika möglich gewesen wäre. Liefe etwa die Zentralbahn Deutsch-Ostafrikas statt nach Kiloassa, bis wohin gegenwärtig der Betrieb erst aufgenommen ist, nach Udjidji, das nun erst nach langen Jahren von der Bahn erreicht werden kann, so könnte Katangas Ausfuhr über den Tanganyika selbst vonstatten gehen, etwa unter Benutzung eines Trajekts, das die ganzen Eisenbahnzüge vom einen Ufer aufs andere hinüber zu befördern gestattet. Auf dem Kongostaat-Ufer des Sees würde etwa Albertville die Endstation darstellen, wohin von Kongolo-Buli eine den Kongo und den See verbindende, kurze Bahn unschwer gebaut werden kann. Noch bequemer freilich wäre es für Katanga, wenn von Dar es Salam oder von Kilwa-Kissiwani eine der deutschen Bahnen zum Südeinde des Tanganyika nach Bismarckburg bereits laufen würde, die unter dem Namen Südwestbahn und Südbahn seit langem in der deutschen Ostafrikapolitik eine Rolle spielen, ohne dass aber bisher eine einzige Schiene davon verlegt ist oder in absehbarer Zeit verlegt werden wird. Wären diese Bahnen vorhanden, so hätte zweifellos der Kongostaat schon vor zehn und mehr Jahren einen Anschluss an sie gesucht, etwa in der Richtung von Kajumbo am Lufira über Mpweto am Meru-See nach dem südlichsten Punkt des belgischen Gebiets am Tanganyika, von wo eine Fähre die Züge nach Bismarckburg hinüberbefördern könnte, ohne dass sie gezwungen wären, englisches Gebiet zu berühren. Ob der Kongostaat nun jetzt noch derartige Anschlussbahnen bauen wird, wenn in später Zukunft die deutschen Bahnen doch endlich einmal bis zum Tanganyika verkehren werden, erscheint etwas zweifelhaft. Es könnte der Fall sein, wenn der Kongostaat die Absicht hat, seiner Ausfuhr eine gelegentlich zu benutzende Aushilfslinie nach dem Osten zu verschaffen oder sich ein näher gelegenes Kohlenrevier zu erschliessen als das rhodesische in Wankie, das rund 1500 km von dem der Kohlen selbst nahezu entbehrenden Katanga entfernt ist. In Deutsch-Ostafrika, nordwestlich vom Nyassa, liegen nämlich die Kohlenbezirke von Kivira, die von den Katanga-Bergwerken nur etwa 700 bis 800 km

entfernt sein werden, und von denen daher Katanga seinen Kohlenbedarf mit grösserem Vorteil würde beziehen können. Das könnte vielleicht ein Motiv sein, um auch jetzt noch eine Verbindungsbahn zwischen Deutsch-Ostafrika und Katanga auf dem Wege über Bismarckburg zu bauen, obwohl es sehr zweifelhaft erscheinen muss, ob deren Anlagekosten sich jetzt noch ausreichend verzinsen werden. Im übrigen aber muss man die Hoffnung, dass deutsche Bahnen von der Verkehrserschliessung Katangas noch einmal nennenswerten Nutzen haben könnten, wohl endgültig fallen lassen. Katanga kann jetzt auf unsere deutschen Bahnen in Afrika, die es vor zehn und selbst noch vor drei Jahren mit grösster Freude unter Zubilligung höchster Tarifsätze benutzt haben würde, unschwer verzichten, denn ihm bieten sich in naher Zukunft andere und ungleich vorteilhaftere Wege zur Küste — nach Westen.

Zunächst freilich ist ihm die Hilfe weder von Westen noch von Osten gekommen, sondern unerwarteterweise von Süden! Seit dem 12. Dezember 1909 ist wenigstens der südlichste Zipfel Katangas durch eine Eisenbahn mit der Küste verbunden, und zwar durch diejenige Eisenbahn, welche dereinst das Rückgrat des gesamten afrikanischen Bahnnetzes darstellen wird, die Kap-Kairo-Bahn. Die Führung dieser berühmten, von Cecil Rhodes' Riesengeist erdachten Bahn war 1906 bis zur Grube Broken Hill im nördlichen Rhodesia gediehen. Ein für Katanga glücklicher Zufall hatte sie wesentlich weiter nach Westen geraten lassen, als ursprünglich geplant war: der Wunsch, sie an den Victoriafällen des Sambesi vorbeizuführen und die Kohlengruben von Wankie zu erschliessen, liess nämlich die Bahn von Buluwayo aus im Bogen nach links laufen. Die weitere, bis her unerfüllt gebliebene Hoffnung, in Broken Hill einen Bergwerksbetrieb ins Leben rufen zu können, näherte ihr Nordende der Grenze des Kongostaates noch erheblich mehr. Da nun machte die Kongoregierung der Verwaltung der rhodesischen Bahnen den Vorschlag, von dem Hauptstrang der Kap-Kairo-Bahn, der von Broken Hill, dem ursprünglichen Plane gemäss, nach Kituta am Tanganyika fortgeführt wird, einen Zweig in Katangas Bergwerkbezirke zu führen. Das ist seither geschehen, und nun stehen wir jetzt vor der Tatsache, dass die Kap-Kairo-Bahn seit dem 1. Oktober 1910 bereits bis Elisabethville im Kongostaat reicht, und dass die erste reiche Mine, die von Étoile du Congo, gegenwärtig den Weg zum Meere offen sieht. In etwa zwei Jahren dürfte die rüstig fortschreitende Bahn, die jetzt fast genau westwärts umbiegt, auch Kambove und damit das Herz Katangas erreichen.

Nun soll aber keineswegs etwa Kapstadt, der Ausgangspunkt der Kap-Kairo-Bahn, der Um-

schlagshafen der Katanga-Ausfuhr werden. So sehr den Engländern auch daran gelegen sein müsste, einen englischen Hafen in diese Stellung einrücken zu sehen, so ist doch die Entfernung Kapstadts von Étoile du Congo und von Kambove viel zu gross — sie beträgt über 3500 km —, als dass nicht jedem anderen Hafen Südafrikas, der für Katanga überhaupt erreichbar ist, der Vorzug gegeben werden sollte. Der nächste Hafen für Katanga, der mit den zurzeit vorhandenen Bahnen aufgesucht werden kann, ist das portugiesische Beira in Mozambique. Auch dessen Entfernung beläuft sich zwar noch auf etwa 2770 km für Étoile du Congo, aber es wird in naher Zukunft eine Bahn von Broken Hill nach Salisbury gebaut werden, wodurch der sehr grosse Umweg über Buluwayo, der gegenwärtig noch unvermeidlich ist, ganz beträchtlich abgekürzt werden würde. Über Beira werden nun tatsächlich die ersten Transporte Katangas auf die europäischen Märkte gelangen. Obwohl die Eisenbahnfahrt Étoile du Congo-Beira über Buluwayo volle $4\frac{1}{2}$ Tage dauert, wodurch natürlich der am Preis des Kupfers zu erzielende Verdienst ungünstig beeinflusst wird, kann eine lohnende Ausfuhr Katangas auf diesem Wege möglich sein, freilich nur unter ganz gewissen Bedingungen, deren nähere Erörterung uns zur Genüge zeigen wird, dass eine erhebliche Erschütterung des Kupfermarktes, wie sie hier und da als Folge der Katanga-Ausfuhr befürchtet wurde, vorläufig, d. h., so lange Beira der einzig brauchbare Hafen für Katanga bleibt, nicht zu befürchten sein wird. Ob späterhin solche Erschütterungen erfolgen werden, wenn der Betrieb in Katanga in umfassenderer Weise aufgenommen ist, und wenn günstigere Verkehrsverhältnisse geschaffen sind, lässt sich heute noch nicht übersehen — die Möglichkeit dafür ist vorhanden, wenn auch die Wahrscheinlichkeit gering ist, aber die Frage wird frühestens in 3 bis 5 Jahren akut!

Mit der Verwaltung der rhodesischen Bahnen ist seitens der Verwaltung der Union Minière du Haut-Katanga die Vereinbarung getroffen, dass die Tonne Fracht zum Satze von 1 Penny pro Meile befördert wird. Daraus lässt sich berechnen, dass durch die Eisenbahnfahrt etwa 7 Pfund Kostenaufschlag auf jede Tonne Material entfällt. Für die Seefahrt nach Europa wird man weitere $2\frac{1}{2}$ Pfund pro Tonne zu rechnen haben. Das ergibt demnach rund $9\frac{1}{2}$ Pfund Transportkosten für die Tonne. Wieviel die Gewinnung des Rohmaterials in Katanga selbst kosten wird, ist zunächst absolut nicht festzustellen; billig wird sie ganz gewiss nicht sein, denn alles Material, alle Lebensmittel, die nicht an Ort und Stelle wachsen, müssen in Katanga wegen der langen und teuren Eisenbahnfahrt enorm teuer sein. Die Arbeitslöhne und Gehälter der Beamten werden unverhältnismässig hoch sein müssen, die Betriebskosten, die Amor-

tisationskosten der sehr teuren Anlagen nicht minder. Dazu wird notwendig ein ebenso strenger wie kostspieliger Sanitätsdienst ins Leben gerufen werden müssen, denn wenn es bei dem sicher massenhaften Zustrom von Arbeitskräften in das an sich recht dünn bevölkerte Katanga nicht gelingt, die zahlreichen Tropenkrankheiten zuverlässig fernzuhalten, wird die heute als eines der gesündesten Länder Afrikas geltende Landschaft bald ganz bedeutend entwertet sein, und die Unkosten der Arbeit werden alsdann noch sehr viel höher werden müssen, als sie es ohnehin sein werden. Der Kupfergehalt der Katanga-Erze schwankt zwischen 7 und 30% und dürfte im Durchschnitt 12 bis 15% betragen. Das ist verhältnismässig hoch, denn in den amerikanischen Minen beträgt der Kupfergehalt im Durchschnitt nur etwa 5 bis 6, in den spanischen $2\frac{1}{2}$ %, während z. B. die südwestafrikanischen Kupferminen der deutschen Otavi-Gesellschaft es gleichfalls auf etwa 15% bringen. Dennoch ist dieser Prozentsatz für einen Transport des Rohmaterials über Beira viel zu niedrig, als dass ein lohnender Betrieb ermöglicht werden kann, so lange nicht in Katanga selbst eine Anreicherung der Erze und eine Verhüttung stattfindet. Rechnen wir nämlich mit einem Londoner Kupfersatz von 60 Pfund — zurzeit beträgt er 58 Pfund —, so ist die Tonne 15prozentigen Materials nur rund 9 Pfund wert, also weniger, als die Transportkosten von Katanga nach Europa allein betragen. Daraus geht hervor, dass nur hochprozentiges Rohmaterial mit Nutzen verschickt werden könnte, solches von 30 und mehr, allenfalls noch von 25% — aber solches Material ist in Katanga nicht viel vorhanden, und gerade in Étoile du Congo sinkt der durchschnittliche Kupfergehalt der Mine gar auf 10 bis 12%! Demnach ist man gezwungen, das Material an Ort und Stelle zu bearbeiten, minder reiches Material durch Anreicherung zu verbessern und mit grossen Kosten Schmelzöfen an Ort und Stelle zu errichten und mit der teuren Wankiekohle zu betreiben, um dann das reine Kupfer selbst zu transportieren. Was aber daraus für neue Kosten entstehen, ist kaum zu schätzen, zumal da es bisher an Arbeitern, ganz zu schweigen von geübtem Personal, in empfindlichster Weise mangelt. Auch aus diesem Grunde würde man fehl gehen, wenn man glaubt, dass mit einem Schlage Katangas Eintreten in die Weltwirtschaft eine Umwälzung auf dem Kupfermarkte nach sich ziehen wird. Mit dem jährlichen Reingewinn von 20 bis 60 Millionen Mark, auf den die Union Minière du Haut-Katanga angeblich rechnet, und mit der Förderung von monatlich 2500 t Kupfer, die bereits für Ende 1911 in Aussicht gestellt wurde, hat es jedenfalls noch gute Weile, und wenn die Unternehmer ein solches Ergebnis

mit allen Mitteln erzwingen wollen, dürften sie sich selbst ins eigene Fleisch schneiden, denn nicht nur würde dadurch der ohnehin an Überproduktion leidende Kupfermarkt aufs ernsteste beunruhigt werden, was ein Sinken der Kupferpreise zur Folge haben müsste, sondern die Katanga-Gesellschaft würde sich dadurch eines sicheren Nutzens begeben, insofern als sie in wenigen Jahren ihre Erzeugnisse zweifellos mit wesentlich grösserem Nutzen, als gegenwärtig, abzusetzen vermag. Denn wenn sie über einen näheren und billigeren Weg zur Westküste verfügt, wie er jetzt zu erwarten ist, so wird ihr, da ja die Preise des Kupfers im Handel nicht von ihr bestimmt werden, sondern von Angebot und Nachfrage, unbedingt ein sehr viel grösserer Nutzen verbleiben, als ihn die Benutzung der Beira-Route möglich macht.

(Schluss folgt.) [12137a]

Ein modernes Wagenrad.

Mit drei Abbildungen.

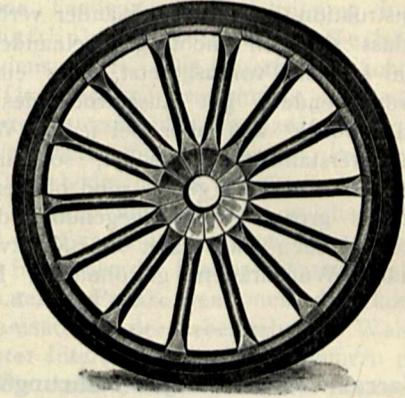
Das Wagenrad ist, wie das Hufeisen, von dem erst kürzlich in gleichem Sinne hier die Rede war*), sehr lange Zeit hindurch ein Produkt des Handwerks gewesen, ein Erzeugnis des Radmachers, des Wagners, des Stellmachers, oder wie man sonst den Mann in den verschiedenen Gegenden verschieden nennt. Im grossen ganzen trifft das auch heute noch für die meisten Wagenräder zu, denn auch in den Wagenfabriken — von Waggonfabriken, die auf Schienen laufende Fahrzeuge herstellen, ist hier nicht die Rede und auch nur von den Rädern der Strassenfahrzeuge — werden die Räder noch durchweg handwerksmässig hergestellt, wenn auch ein mehr oder weniger grosser Teil der Handarbeit bei der Herstellung durch Maschinenarbeit ersetzt wird. Eigentliche Spezialfabriken für Wagenräder und auch Spezialmaschinen zu deren Herstellung gibt es nicht sehr viele, und von einer Entwicklung unserer gebräuchlichen Wagenräder, von durchgreifenden, konstruktiven Änderungen und Verbesserungen ist nicht viel zu spüren: es scheint sogar, als ob auch das Automobil auf dem Gebiete des Wagenraderbaues weniger befruchtend gewirkt hätte, als man annehmen sollte. Wie schon von alters her, werden auch heute noch immer die meisten Wagenräder so hergestellt, dass die Nabe sowohl wie die Felge mit geeigneten Löchern versehen werden, in welche man die an beiden Enden etwas verjüngten Speichen einzapft; das Ganze wird durch den warm aufgezogenen Eisenreifen zusammengehalten. Dass dieser Aufbau

Abb. 463.



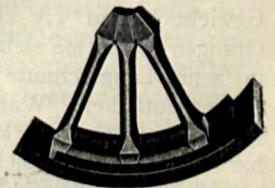
eines Wagenrades bedenkliche konstruktive Fehler aufweist, das dürfte auch für den Laien leicht erkennbar sein. Durch die Löcher in Nabe und Felge werden diese beiden Radteile natürlich erheblich geschwächt, und die Verjüngung der

Abb. 464.



Speichen an beiden Enden ist auch nicht geeignet, deren Festigkeit und Haltbarkeit zu erhöhen. Besser durchdacht und den bei Wagenrädern auftretenden starken und vielfach ungleichmässigen Beanspruchungen besser angepasst erscheint die Konstruktion der Lastwagenräder der Zerbster Räder- und Wagenfabrik G. m. b. H. in Zerbst, welche eine Reihe von Fehlern der gebräuchlichen Wagenräder vermeidet. Wie Abbildung 463 erkennen lässt, sind die Speichen dieser Räder an beiden Enden besonders kräftig gehalten und nicht mit Zapfen versehen, sondern keilförmig ausgebildet. Infolgedessen bilden die der Nabe zugekehrten Enden der Speichen, wie Abbildung 464 zeigt, in der Mitte einen in sich geschlossenen Radstern. In diesen wird eine eiserne Buchse eingesetzt, die an beiden Seiten breite Flanschen erhält, welche auf dem Radstern festgeschraubt werden und ein seitliches Ausweichen der Speichenenden verhindern. Die äusseren Enden der Speichen werden von einer Felge aus □-Eisen, die in Abbildung 465 deutlich erkennbar ist, umschlossen und so gegen seitliches Ausweichen gesichert; in ihrer Lage zueinander werden sie durch zwischen je zwei Speichenenden eingesetzte kurze Felgenstücke aus Holz gehalten, so dass ohne Verzapfung und ohne die zu einer solchen erforderlichen, das Material schwächenden Löcher Nabe, Speichen und Felge fest und sicher miteinander verbunden sind. Auf die □-Eisen-Felge wird der eigentliche Fahrreifen nach dem Zusammenfügen des ganzen Rades

Abb. 465.



*) Vgl. Prometheus XXI. Jahrg., S. 758.

fest aufgepresst; durch die dabei auftretende starke Zusammenpressung wird naturgemäss die Festigkeit des ganzen Rades noch erhöht. Da alle Teile des Rades auf genau arbeitenden Spezialmaschinen hergestellt werden, also genau passen, so wird ein vollkommen rundes Rad hergestellt, und da alle Einzelteile in der Gesamtkonstruktion so fest miteinander verbunden sind, dass sie sich nicht gegeneinander verschieben können, vorausgesetzt, dass ein sich nicht verziehendes, gut ausgetrocknetes Holz verwendet wurde, was aber bei jedem Wagenrade selbstverständlich sein sollte, so muss das Rad auch im Betriebe genau rund bleiben, und das ist ein grosser Vorteil gegenüber den oft unrund werdenden und dann die Kraftverluste steigenden Wagenrädern gewöhnlicher Bauart.

O. B. [12 153]

Die Narras, ein wichtiges Nahrungsmittel der Eingeborenen Deutsch-Südwestafrikas.

Die Abhänge und Gipfel der Dünen, die sich von der Walfischbai landeinwärts erstrecken, bedeckt in dichten, 1 bis 1 $\frac{1}{2}$ m hohen Hecken eine höchst merkwürdige Pflanze, die zur Familie der Cucurbitaceen gehörige Narras (*Acanthosicyos horrida* Welw.). Als Wüstenbewohnerin ist sie zum Kampf gegen Flugsand und Dürre vortrefflich gerüstet. Die Wurzel, die Armesdicke erreicht, dringt nicht selten 20 m tief in den Boden ein, um die Grundwasserschicht zu erreichen. Ihr rasches Wachstum bewahrt die Pflanze vor der Verschüttung durch den wehenden Dünensand; immer und immer wieder erhebt sich die Narras siegreich auf der Höhe der Dünen. Die grünen, vielverzweigten Ranken sind mit paarigen, äusserst spitzen Dornen bewehrt, durch welche die Pflanze gegen Tierfrass vollkommen geschützt ist; die Blätter sind schuppenartig verkümmert. Die Narras ist zweihäusig; ihre auffallend regelmässig gebauten Blüten zählen fünf Blumenblätter von rötlich-gelber Farbe, die steif in die Höhe ragen. Die Früchte, welche in der Zeit von Weihnachten bis Ende März reifen, erinnern in Grösse und Gestalt an grosse Apfelsinen und können ein Gewicht bis zu 1,5 kg erreichen. Gleich den Orangen lassen sie sich in reifem Zustande leicht in zehn Längsschnitte zerlegen, die zahlreiche Samen enthalten. Während die unreifen Früchte wegen ihres Gehalts an Bitterstoffen ungeniessbar sind, zeichnet sich das rahmfarbige, süss-säuerliche, fast flüssige Fleisch der reifen Früchte durch einen solchen Wohlgeschmack aus, dass es selbst ausgesprochene Carnivoren, wie die Schakale, nicht verschmähen. Allerdings verursacht die frische Narrasfrucht bei demjenigen, der sie zum ersten Male kostet, gewöhnlich Brennen auf den Lippen und im Munde sowie ein An-

schwellen der damit in Berührung gekommenen Teile; eine länger andauernde schädliche Wirkung soll indessen nicht zu beobachten sein.

Für die Hottentotten und die sonstigen Eingeborenen, welche die Umgebung der Walfischbai bewohnen, besitzt die Narrasfrucht, wie Dr. Cl. Grimme im *Tropenpflanzer* (1910, S. 297 bis 302) mitteilt, eine ausserordentlich hohe wirtschaftliche Bedeutung; bildet sie doch neben den Seefischen nahezu das ausschliessliche Nahrungsmittel für die gegen zweitausend Köpfe starke Bevölkerung. Da die Narraskost fast das ganze Jahr über vorhält, pflegt mindestens die Hälfte der Bai-Hottentotten grundsätzlich nicht zu arbeiten. Wenn die Zeit der Ernte naht, ziehen die Eingeborenen mit Weib und Kind in das Narrasfeld, das sich etwa 150 km weit landeinwärts erstreckt, also zum grössten Teil auf deutschem Gebiet liegt. Wie H. von François berichtet, bilden einzelne Narrashügel gleichsam Erbgüter bestimmter Familien, und ein Eingriff von fremder Seite würde leicht zu ernstesten Verwicklungen führen.*) Durch Beklopfen mit einem Stock werden die Früchte auf den Grad ihrer Reife untersucht. Das zur täglichen Nahrung erforderliche Quantum wird der Einfachheit halber gleich an Ort und Stelle verzehrt. Beginnen aber die Früchte sich zu mehren, so kocht man den Überschuss zu einem Mus ein und giesst dieses durch ein Körbchen aus rohem Geflecht in noch flüssigem Zustande auf den Dünensand, wo es zu dunkelbraun gefärbten, rundlichen Fladen von 25 bis 40 cm Durchmesser zusammentrocknet. Die in dem Geflecht zurückbleibenden Kerne gehen in grossen Mengen nach Kapstadt und werden hier als „butterpits“ (Butterkerne) teils von der farbigen Bevölkerung gleich unsern Nüssen verzehrt, teils in den Konditoreien zur Herstellung feineren Backwerkes benutzt. Die trockenen, ungemein zähen Narrasfladen bilden den Winterproviant der Eingeborenen; sie haben einen angenehmen, etwa an geröstete Walnüsse erinnernden Geschmack. Sie werden entweder ohne weitere Zubereitung genossen oder zerkleinert und mit Wasser zu einer äusserst nahrhaften dicken Suppe verkocht. Eine andere Verwertungsart für das Narrasfleisch beruht in der Gewinnung des Fruchtsaftes, der eingedickt zur Herstellung von Zuckerbier dient. Aus den Kernen der roh verzehrten Früchte endlich bereiten die Eingeborenen ein Öl, das zum Einreiben des Gesichtes und zu Speisezwecken Verwendung findet.

Die Zusammensetzung des Narrasmuses und der Narraskerne ist kürzlich in den Hamburger botanischen Staatsinstituten näher untersucht worden. Was zunächst das Mus betrifft, so zeigten die Analysen, dass es 9,65 $\frac{0}{0}$ Rohprotein,

*) H. von François, *Nama und Damara*, S. 8/9.

8,75% Rohfett, 44,91% stickstofffreie Extraktstoffe, ferner 9,48% Rohfaser, 13,70% Asche und 13,51% Wasser enthält. Die Fladen sind, wie bei ihrer Herstellungsweise nicht anders zu erwarten steht, über und über mit Sand bedeckt; stellenweise enthielt das Mus bis zu 10% Sand. Beim Kauen oder Kochen löst sich der Kuchen nicht vollständig auf, sondern hinterlässt eine weissliche, gequollene Masse, die zum grössten Teil aus Stärke besteht. Die Kerne sind etwas plattgedrückt und haben die Grösse unserer Kirschkerne. Die hellgelbe, sehr harte Steinschale umschliesst einen glasigen, weissgelblichen Samen, der 46,3% fettes Öl und 32,3% Rohprotein enthält. Das aus ihm durch Extraktion mit Äther gewonnene Öl ist hellgelb und von äusserst mildem Geschmack, so dass es sich sehr gut zu Speisezwecken eignen würde, während die entölten Rückstände wegen ihres hohen Eiweissgehaltes ein wertvolles Futtermittel, vielleicht sogar ein brauchbares Nährpräparat liefern würden.

Eine industrielle Ausbeutung der Narras erscheint unter diesen Umständen wohl möglich, zumal da die Pflanze sehr anspruchslos ist und eigentlich nur etwas Wasser verlangt, wobei sie jedoch selbst mit tiefem Grundwasser sich begnügt. Lässt es sich erreichen, den von Natur trägen Eingeborenen an systematische Arbeit zu gewöhnen, so könnte man sogar ohne grosse Mühe einen regelrechten Plantagenbetrieb einrichten. Für unsere heimische Industrie käme neben der Speiseölfabrikation und der Verarbeitung der eiweissreichen Rückstände der Samen noch die Gewinnung von Alkohol aus dem zuckerreichen, frischen Fruchtfleisch in Frage. Hoffen wir, dass es in nicht zu ferner Zeit gelingen möge, die Narras, die neben der *Welwitschia mirabilis**) wohl als die merkwürdigste Erscheinung der südafrikanischen Wüstenflora bezeichnet werden darf, auch für die deutsche Volkswirtschaft nutzbar zu machen!

[12140]

RUNDSCHAU.

Wenn man die Entwicklung der wirtschaftlichen Verhältnisse verfolgt, so wird man bei genauer Betrachtung einen charakteristischen Zug darin finden, die Tendenz zur Sozialisierung des Wirtschaftslebens. Man darf sich nur der Mühe unterziehen, gewisse Erscheinungen und Probleme der modernen Volkswirtschaft, unter Beiseitelassung alles speziellen Bewerks, unter einem ganz bestimmten Gesichtswinkel zu betrachten, um ein ihnen gemeinsames Charakteristikum festzustellen. Dieses typische Merkmal kommt darin zum Ausdruck, dass das einzelne Individuum als solches von gewissen

wirtschaftlichen Funktionen immer mehr Abstand nimmt, um dieselben einer Gemeinschaft von Individuen zu übertragen. An die Stelle des einzelnen tritt eine Mehrheit, welche die gemeinsamen wirtschaftlichen Interessen zu schützen und zu fördern trachtet.

Exempla docent: Am allerdeutlichsten zeigt sich diese Tendenz zur Sozialisierung bei den wirtschaftlichen Vereinen und Verbänden verschiedenster Art. Die Unternehmer schliessen sich zu Organisationen zusammen, unter welchen man wieder unterscheiden muss zwischen solchen, welche möglichst günstige Bezugs-, Produktions- oder Absatzbedingungen im allgemeinen zu erreichen suchen, und solchen, welche, wie die Kartelle und Syndikate, den Konsumenten gegenüber die Interessen der Produzenten wahrnehmen, also den reinen Preiskonventionen; dazu kommen die Organisationen der Arbeitgeber zur Wahrnehmung ihrer Interessen den Arbeitnehmern gegenüber. Die Arbeitnehmer wiederum können ihre speziellen Interessen naturgemäss noch viel weniger jeder einzeln für sich vertreten, sondern haben sich ebenfalls — übrigens früher als die Arbeitgeber — zu Gewerkschaften und Gewerksvereinen zusammengeschlossen.

Die Tendenz zur Sozialisierung kommt sodann besonders im Genossenschaftswesen zum Ausdruck. Um den Produzenten und den Zwischenhändlern gegenüber ihre Interessen wahrzunehmen, haben sich die Konsumenten zu Konsumvereinen zusammengeschlossen. Der Kredit, den der einzelne nicht besitzt, wird durch Zusammenschluss zu Kreditgenossenschaften geschaffen. Die Produktivgenossenschaft sammelt die Kräfte, welche einzeln zu schwach sind, vereint aber bedeutende wirtschaftliche Werte zu erzeugen vermögen.

Hierher gehört ferner das Versicherungsproblem. Die gesamten Versicherungsvereine auf Gegenseitigkeit, mögen sie Lebens-, Unfall-, Kranken-, Pensions- und Relikten-, Feuer-, Transport-, Einbruchsdiebstahl-, Mietsausfall- oder Wasserschäden-Versicherung zum Gegenstand haben, sind alle als ein Ergebnis der Erwägung zu betrachten, dass die einzelne wirtschaftende Existenz das Risiko nicht zu tragen vermag, und dass daher die einzelnen sich zu Gemeinschaften zusammenschliessen müssen, um das Risiko gemeinsam zu tragen, welches dadurch geringer wird, indem es auf eine breitere Basis gestellt wird. Gerade darin besteht das Versicherungsproblem, dass alle die vielen Einzelexistenzen, welche sich einzeln der drohenden Gefahr gegenüber wirtschaftlich nicht gewachsen fühlen, sich zusammenschliessen, um durch Aufbringung verhältnismässig kleiner Prämien Kapitalien anzusammeln, aus welchen dann diejenigen, die von dem Eventualfall betroffen werden, Entschädigungen erhalten können. Für das

*) Vgl. *Prometheus* XX. Jahrg., S. 606.

Versicherungsproblem ist der Zusammenschluss möglichst grosser Massen von Einzelexistenzen die allererste Voraussetzung, und für jedes Versicherungsunternehmen liegt das vitalste Interesse darin, die grösstmögliche Zahl von Versicherungsnehmern in sich zu vereinigen; denn je grösser diese Zahl, um so sicherer ist die Basis, auf welcher sich die wirtschaftliche Existenz des betreffenden Versicherungsträgers und damit der einzelnen Versicherten aufbaut. Deshalb kann man neuerdings das Bestreben kleinerer oder mittlerer Gesellschaften beobachten, sich mit anderen zu fusionieren, um die Versicherungsbasis gesünder zu gestalten. Das Versicherungsproblem zeigt also so recht die Tendenz, möglichst zahlreiche Individualexistenzen zu einer Gemeinschaft zu vereinigen, um drohende wirtschaftliche Nachteile abzuwenden — die Tendenz zur Sozialisierung.

Wenn man noch weiteren Erscheinungen unseres Wirtschaftslebens auf den Grund geht, so wird man auch dort hinter scheinbar anderen Motiven die Tendenz zur Sozialisierung entdecken. So verhält es sich z. B. mit dem gerade jetzt besonders deutlich in Erscheinung tretenden Konzentrationsprozess industrieller und kaufmännischer Betriebe. Die Umwandlung von Privatfirmen in Aktiengesellschaften und im weiteren Verlauf des Entwicklungsprozesses dann die Fusionierung von Betrieben, das Aufsaugen von Privatfirmen durch die grossen Aktiengesellschaften, wie es namentlich auf dem Gebiete des Bankwesens beobachtet werden kann, dies alles geschieht aus der Erwägung heraus, dass der einzelne im gegenwärtigen Stadium der Volks- und Weltwirtschaft im Nachteil ist gegenüber den grosszügigen Betriebsformen, welche auf der Idee der Sammlung der vielen kleinen wirtschaftlichen Kräfte beruhen. Die kleinen Kapitalisten können einzeln wenig ausrichten, mit vielen anderen aber zu einer grossen Gesellschaft vereinigt, vermögen sie als Aktionäre einer solchen Gesellschaft eine äusserst günstige Verzinsung ihrer Kapitalien zu erzielen. Indem so aus der gemeinschaftlichen Verwertung der Kapitalien für die einzelnen Privatwirtschaften wirtschaftliche Vorteile erwachsen, wird gleichzeitig eine grossartige volkswirtschaftliche Wirkung erzielt. Zersplittert sind die einzelnen kleinen Werte volkswirtschaftlich bedeutungslos, aber vereinigt zu Riesenbetriebskapitalien vermögen sie ungeahnte neue Werte zu erzeugen und die gesamte Volkswirtschaft zu befruchten. So steht auch dieser für das gegenwärtige Entwicklungsstadium so charakteristische Konzentrationsprozess auf dem Gebiete von Handel und Industrie in einem kausalen Zusammenhang mit jener allgemeinen Tendenz zur Sozialisierung des Wirtschaftslebens.

Die hier aufgeführten Beispiele zeigen, wie immer mehr der einzelne aufhört, für sich im

modernen Wirtschaftsleben eine Rolle zu spielen, und wie an seine Stelle grosse Assoziationen von vielen kleinen Existenzen treten. Die Gründe dafür, warum dieser Sozialisierungsprozess gerade in unserer Zeit sich besonders augenfällig entwickelt, sind verschiedener Natur. Allgemein ist dieser Tendenz schon der Umstand förderlich, dass es heute im Vergleich zu früheren Zeiten eine sehr viel grössere Zahl von Menschen gibt, welche in bis zu einem gewissen Grade gleichartigen wirtschaftlichen Verhältnissen leben; und aus der Natur der gleichartigen Verhältnisse heraus entwickelt sich der soziale Gedanke, das Gefühl der Zusammengehörigkeit, gewissermassen von selbst. Dazu kommt, dass in unserer Zeit der Gedanke an die Sicherstellung der Zukunft, das Verantwortlichkeitsgefühl ausgebreiteter sind als früher. Als Hauptgesichtspunkt kommt aber in Betracht, dass der Kampf um die Existenzbedingungen heute immer schärfere Formen annimmt; und je heftiger dieser Kampf wird, um so schwächer fühlt sich der einzelne, und er sieht sich genötigt, sich mit anderen, welche sich in gleicher Lage wie er befinden, zusammenzuschliessen, um auf gewissen Gebieten gemeinsam wirtschaftliche Vorteile oder Abwehr von Nachteilen anzustreben. Und da der Wirtschaftskampf sich fortgesetzt verschärft, so fühlen sich auch solche Existenzen, die ehemals nicht zu den Schwachen gerechnet werden durften, nicht mehr den erhöhten Anforderungen, welche die modernen wirtschaftlichen Verhältnisse an sie stellen, gewachsen, und auch sie schliessen sich an. So schreitet der Prozess der Sozialisierung des Wirtschaftslebens unaufhörlich fort.

Dr. JOHS. SCHELLWIEN, Berlin-Steglitz. [12223]

NOTIZEN.

Ein Eisenbahnwagen als Unterstation. (Mit zwei Abbildungen.) Die amerikanische Westinghouse-Gesellschaft hat kürzlich den originellen Gedanken, einen Eisenbahnwagen mit allen zur Stromumformung erforderlichen Apparaten und Instrumenten auszustatten und auf diese Weise aus ihm eine transportable elektrische Unterstation zu machen, bei einer für die elektrischen Bahnlagen der Fort Wayne & Wabash Valley Traction Co. bestimmten Anlage mit Erfolg verwirklicht.

An dem einen Ende des Wagens sind drei Blitzableiter und daneben der Hochspannungs-Unterbrecher sowie die Transformatoren untergebracht. Die Schalttafel steht nach der Mitte zu und der rotierende Umformer am anderen Wagenende. Neben der Schalttafel ist reichlich freier Raum vorgesehen; da keinerlei Hochspannungsleitungen in der Nähe verlaufen, ist der die Schalttafel bedienende Beamte vollkommen geschützt.

Der Wagen ist durchgängig aus Stahl konstruiert und ist 12 m lang und 2,82 m breit; der Mittelpunktsabstand der Drehgestelle beträgt 8,10 m und die Höhe vom Boden zur Decke (im Mittelpunkt des Wagens) 2,62 m.

Der rotierende 6-Phasen-Umformer ist für 25 Perioden und 550 Volt nach der Westinghouseschen Normalform gebaut; seine Leistung beträgt 500 KW und seine Geschwindigkeit 500 Touren in der Minute.

Abb. 466.



Eisenbahnwagen als elektrische Unterstation.

Die Schalttafel enthält zwei Felder aus schwarzem Schiefer. Der Dreipol-Hochspannungsunterbrecher mit Ölbad für 10 Amp. und 35000 Volt wird von der Schalttafel aus mit der Hand betätigt, wodurch für Fernschaltung der ankommenden Hochspannungsleitung gesorgt ist. Die Einführung der 3-Phasen-Übertragungsleitung von 33000 Volt und 25 Perioden erfolgt durch drei Ausschalter von 300 Amp. und 35000 Volt.

Die beiden zur Spannungserniedrigung dienenden Transformatoren sind mit Ölbad und selbsttätiger Kühlung versehen und miteinander durch doppelte V-Schaltung verbunden. Die Primärspannung beträgt 35000 Volt.
Dr. A. G. [12136]

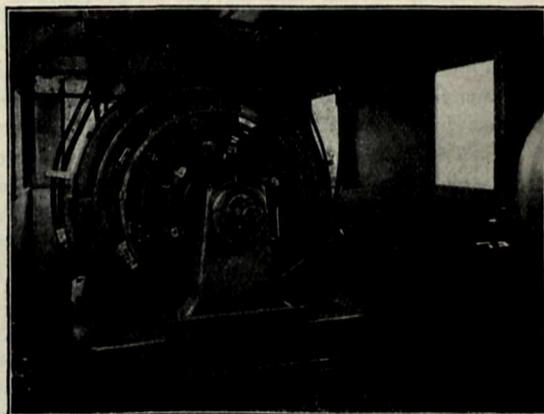
* * *

Tehuantepec und Panama. Mit der am 23. Januar 1907 erfolgten Eröffnung der neuen Überlandbahn über den Isthmus von Tehuantepec (Mexiko) und der gleichzeitigen Betriebsübergabe der vollkommen neu eingerichteten Endhäfen der Bahn, Puerto Mexiko (Coatzacoalcos) und Salina Cruz, hat für die Geschichte des Güteraus-tausches zwischen dem Atlantischen und dem Stillen Ozean eine bedeutsame, neue Epoche begonnen. Man erwartete von vornherein, dass die neue Tehuantepec-Bahn eine grosse Bedeutung für den Welthandel erlangen werde; wie bedeutend dieser Einfluss aber in Wirklichkeit ist, geht aus ein paar Zahlenangaben hervor, die kürzlich vom amerikanischen *Daily Consular and Trade Report* bekanntgegeben wurden. Danach stieg der Wert der über den Isthmus von Tehuantepec verfrachteten Waren, der sich im Jahr der Eröffnung der neuen Bahn, 1907, auf 25 Millionen Dollar belaufen hatte, im Berichtsjahr 1909/10 auf volle 70 Millionen Dollar. — Über den Isthmus von Panama hingegen, wo bekanntlich der Kanal noch nicht fertiggestellt ist (amtliche Angaben behaupten, er werde Anfang 1915 dem Betrieb übergeben werden; zuverlässige Sachkenner halten jedoch eine Vollendung bis zu diesem Zeitpunkt für rundweg ausgeschlossen!), wo daher die alte, noch aus den 50er Jahren stammende Bahn nach wie vor in Tätigkeit ist, stieg der Güterverkehr, dessen Wert 1905 8 und 1907

9 $\frac{1}{2}$ Millionen Dollar ausgemacht hatte, im selben Zeitraum bis zum Betrage von 12 $\frac{3}{4}$ Millionen Dollar. Der Handel über den mittelamerikanischen Isthmus (Tehuantepec und Panama) hat sich somit in knapp fünf Jahren rund verzehnfacht! Der Löwenanteil aber entfiel davon auf die Tehuantepecbahn, die im Berichtsjahr schon fast sechsmal so viel Waren wie die Panamabahn befördert hat. Nur ein Fünftel der gesamten westwärts gehenden Waren, deren Wert sich auf 50 Millionen Dollar belief, war für süd- und mittelamerikanische Länder, einschliesslich Mexikos, bestimmt, der gesamte Rest von vier Fünfteln für die Vereinigten Staaten. Die ostwärts gehenden Güter, im Gesamtwert von 32 Millionen Dollar, kamen zu zwei Dritteln aus Hawai (zumeist Zucker), zu einem Drittel von der Westküste der Vereinigten Staaten. — Diese Zahlen geben gar sehr zu denken und dürften in den starken Wein der nordamerikanischen Panamakanal-Begeisterung nur allzu viel Wasser giessen. Denn bei der günstigen nördlichen Lage der Tehuantepec-Bahn kann es kaum zweifelhaft sein, dass ihr auch nach Er-

öffnung des Panamakanals der Vorrang in der Bewältigung des Güterverkehrs verbleiben wird, den ihr die letzten vier Jahre schon in einer so überaus bemerkenswerten Weise verschafft haben. Andre Momente kommen hinzu, so dass man mehr und mehr die Überzeugung gewinnen muss: der Panamakanal erblickt viel zu spät das Licht der Wirklichkeit, als dass er sich noch zu einem so bedeutsamen kultur- und wirtschaftsgeschichtlichen Faktor entwickeln kann, wie es etwa der Suezkanal geworden ist. Der amerikanische Güterverkehr zwischen dem Atlantischen und Stillen Ozean dürfte auch

Abb. 467.



Der Umformer.

in Zukunft der mustergültig eingerichteten Tehuantepec-Bahn vorwiegend treu bleiben, während der Personen- und Postverkehr sich natürlich fast durchweg auf den Pacifikbahnen im Norden und Süden des Erdteils abspielen wird.

[12190]

* * *

Die Wirkungen der Strassenteerung auf die Pflanzenwelt. In der letzten Zeit hat man mehrfach die Erfahrung gemacht, dass die Teerung der Strassen, die mit so gutem Erfolge zur Bekämpfung der Staubplage angewendet wird, auf die Pflanzenwelt einen schädlichen Einfluss ausüben kann; in Paris z. B. haben sich Erscheinungen dieser Art besonders in der Avenue des Bois de Boulogne gezeigt. Aus diesem Anlass hat kürzlich der französische Botaniker Marcel Mirande die Einwirkungen des Teers auf die Pflanzen in einem eingehenden Studium unterzogen. Wie er in einem Bericht an die Pariser Akademie der Wissenschaften (*Comptes rendus des séances de l'Académie* T. 151, pp. 949—952) mitteilt, sind die Ursachen der Schädlichkeit nicht in den einzelnen Staubteilchen und ihren ätzenden Bestandteilen zu erblicken, sondern vielmehr in den aus dem Teer sich entwickelnden Gasen. Letztere dringen in die Pflanzenzellen ein und zerstören das Protoplasma. Als Folge davon sind Verfärbungen der Blätter und unter Umständen auch die Abscheidung gasförmiger Substanzen zu beobachten. So tritt bei den Blättern des Kirschlorbeers, in denen sich ein blausäurehaltiges Glykosid vorfindet, neben der Schwärzung des Gewebes auch eine Abscheidung von Blausäure auf.

Die zahlreichen Verbindungen, aus denen der Teer besteht, zeigen im einzelnen eine sehr verschiedene Wirkungsweise. Das Ammoniak z. B. ruft bei den Blättern des Kirschlorbeers sehr schnell eine tief braunrote Färbung, aber gar keine oder nur eine sehr langsame Blausäureentwicklung hervor, während das Xylol eine sehr schnelle Bräunung und zugleich eine sehr rasche Blausäureentwicklung bewirkt; ähnlich wirken Toluol und Benzol, nur die Gasentwicklung geht langsamer vor sich. Das Phenol dagegen bewirkt Schwärzung, aber keine Blausäureabscheidung usw.

Um die Wirkungen des Teers selbst zu ermitteln, wurden die Pflanzen den Teerdämpfen in verschlossenen Gefässen ausgesetzt. Die Blätter des Kirschlorbeers wiesen dabei gleichzeitig Verfärbungserscheinungen und Gasentwicklung auf; die Wirkung trat bei gewöhnlicher Temperatur nach Verlauf von etwa zwei Tagen hervor. Blätter mit dünner Cuticula, wie die der Edelkastanie, *Deutzia*, *Spiraea*, des wilden Jasmins, bedeckten sich schon in weniger als 24 Stunden mit rötlichen oder schwarzen Flecken. Mit steigender Temperatur nimmt die Menge der vom Teer entsandten Dämpfe bedeutend zu, die Wirkung auf die Pflanzen ist ungleich schneller, so dass Schwärzung und Gasentwicklung schon nach wenigen Minuten auftreten. Auch Versuche im Freien, bei denen Topfpflanzen über einer Bretterfläche aufgehängt und die Bretter in der bei der Strassenteerung üblichen Weise mit Teer von 70 bis 80° behandelt wurden, bestätigten die schädliche Einwirkung der Teerdämpfe.

In Zukunft wird es sich also empfehlen, zur Vermeidung von Gefährdungen der Pflanzenwelt bei der Strassenteerung mit Vorsicht zu verfahren. Besonders ungünstig liegen die Verhältnisse in engen, von hohen Häusern begrenzten Strassen, da hier bei trockener, warmer und windstiller Witterung der Gehalt der Luft an Teerdämpfen recht hoch werden kann; wo dagegen die Strassen durch freies Feld führen, dürften ungünstige Folgen der Teerung für die Vegetation kaum zu befürchten sein.

Einen weiteren Beitrag zu dieser interessanten Frage liefert soeben Ed. Griffon in einem gleichfalls der

Pariser Akademie erstatteten Berichte. Er bestätigt die Beobachtungen Mirandes, soweit Pflanzen in geschlossenen Räumen in Frage kommen. Im Freien soll dagegen eine Schädigung der Vegetation durch Teerdämpfe nicht zu befürchten sein, ausser vielleicht bei besonders empfindlichen Arten oder bei Gewächsen, die in unmittelbarer Nähe der geteereten Fläche stehen. Andererseits konnte Griffon eine schädliche Wirkung des Teerstaubes auf gewisse Zierpflanzen, wie Begonien, Pelargonien und Saxifrageen, feststellen, auf die der Staub ungeteerter Strassen ohne Wirkung blieb. [12145]

* * *

Das Getreide im alten Babylonien. Die Frage, welche Getreidearten von den alten Sumeriern und Babylonern angebaut wurden, ist trotz dem hohen kulturgeschichtlichen Interesse, das sie bietet, von der Forschung bisher auffallend vernachlässigt worden. Erst ganz neuerdings hat sich der Privatdozent an der Wiener Universität Dr. Friedrich Hrozný mit dem Problem eingehend beschäftigt. Wie dieser in einer vorläufigen Mitteilung über die Ergebnisse seiner Studien an die Kaiserliche Akademie der Wissenschaften in Wien (*Anzeiger der Akademie, phil.-hist. Klasse*, 1910, Nr. V) nachweist, war das Hauptgetreide der Babylonier die Gerste. Sie wird in der ältesten Zeit mit dem Worte ŠE bezeichnet, welches eigentlich „Korn“ bedeutet. Daneben finden sich noch drei „wissenschaftliche“ termini technici, die vermutlich Ausdrücke für drei verschiedene Gerstenarten darstellen und höchstwahrscheinlich die sechs-, die vier- und die zweizeilige Gerste bezeichnen. Die Gerste hatte auch eine eigene Gottheit namens Ezinu. Als Gerstenprodukte finden wir geröstete Gerstenkörner abgeschälte Gerste, Gerstengraupen, Kleie und drei nach dem Grade der Feinheit unterschiedene Sorten von Gerstenmehl. Das Gerstenbrot, von dem später die Römer bekanntlich eine so geringe Meinung hatten, war das Hauptbrot der Babylonier. Von den zahlreichen Sorten des Gerstenbrotes verdient besonders das Röstbrot Erwähnung wegen der grossen Rolle, die es in der babylonischen Bierbrauerei spielte.

Die zweitwichtigste Halmfrucht der Babylonier war der Emmer. Sehr interessant ist, dass sich auch für Ägypten ähnliche Verhältnisse haben nachweisen lassen. Auch der Emmer diente zur Bereitung verschiedener Biere. Eine dritte wichtige, durch das Ideogramm GIG bezeichnete Getreideart, die im Werte über der Gerste und dem Emmer stand, aber in geringerem Umfang als diese angebaut wurde, ist offenbar der Weizen. Auch die Hirse war den Babylonern wohlbekannt, vielleicht wurde von ihnen auch das Einkorn angebaut. Unbekannt waren dagegen Roggen und Hafer, unwahrscheinlich ist auch, zum mindesten für die ältere Zeit, der Anbau des Speltes. Was endlich das Alter der einzelnen Getreidearten betrifft, so scheint am frühesten die Gerste angebaut worden zu sein. Gleichfalls sehr alt ist der Emmer, dagegen ist der Weizen als eine etwas jüngere Art anzusehen. [12147]

BEILAGE ZUM PROMETHEUS

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 Ergänzungsbeilage des Prometheus sind zu richten an den Verlag von Rudolf Mückenberger, Berlin, Dörnbergstrasse 7.

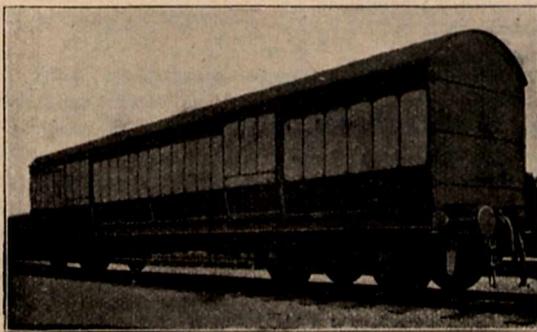
Nr. 1122. Jahrg. XXII. 30. Jeder Nachdruck aus dieser Zeitschrift ist verboten.

29. April 1911.

Technische Mitteilungen.

Eisenbahnwesen.

Ein Spezialwaggon für den Eisenbahntransport von Aeroplanen ist kürzlich von einer englischen Eisenbahngesellschaft in Dienst gestellt worden. Diese neueste Erscheinung auf dem Gebiete des Verkehrswesens, welche die bestehende, dem *Scientific American* entnommene Abbildung veranschaulicht, ist ein langgestreckter, vierachsiger Wagen, dessen geschlossener Wagenkasten so breit und so hoch gebaut ist, als es das Ladeprofil irgend gestattet, um soviel Laderaum wie möglich zu gewinnen. Die beiden Kopfwände sind als Türen ausgebildet, und auch in den Seitenwänden sind noch



zwei grosse Schiebetüren vorgesehen. Ein zu verfrachtendes Flugzeug muss bei Benutzung dieses Waggons nicht mehr so weit zerlegt werden, wie das bisher erforderlich war, der Mittelteil kann vielmehr, nach Abnahme der seitlichen Tragflächen, vom Kopfende des Waggons her ganz eingefahren werden, und die Tragflächen werden dann in dem Raume über dem am Boden des Waggons stehenden Mittelteile untergebracht. Am Boden, an den Seitenwänden und an der Decke sind Riemen zur Befestigung der einzelnen Flugzeugteile angebracht, so dass diese auf dem Transport nicht beschädigt werden. In England glaubt man, dass man die vielen Aeroplantransporte bald nur noch mit Hilfe einer grösseren Anzahl solcher Spezialwagen wird bewältigen können. In dieser Ansicht spricht sich kein übergrosses Zutrauen zur schnellen Entwicklung der Flugzeuge aus, denn solange sie noch die Eisenbahn benützen müssen — — —

Schiffbau.

Umbau des Schnelldampfers *Deutschland*. Die Hamburg-Amerika-Linie lässt gegenwärtig auf der

Werft des Stettiner Vulcan den Schnelldampfer *Deutschland*, der seit seiner Indienststellung im Jahre 1900 das schnellste deutsche Schiff gewesen und erst von den Riesendampfern der Cunard-Linie geschlagen worden ist, in einen Vergnügungsdampfer umbauen, welcher den Namen *Viktoria Luise* erhalten hat. Grund hierfür waren wohl hauptsächlich der Wunsch, ein Touristenschiff von solcher Grösse zu besitzen, und die Hoffnung, die Kosten der beliebt gewordenen Seereisen in die nordischen Länder sowie im Mittelmeere durch die Erweiterung des Betriebes herabmindern zu können. Das Schiff wird im Inneren vollständig umgebaut, um den Raum der Deckpromenaden zu vergrössern, und wird nach dem Umbau über 2730 qm Promenadendeckfläche verfügen. Ausserdem wird der grosse Speisesaal auf 650 qm, der Rauchsalon auf 170 qm vergrössert und der frühere zweite Rauchsalon zu einer Turnhalle umgebaut. Dem geänderten Zweck entsprechend werden auch die Kabinen, von denen 200 für je eine Person eingerichtet sein sollen, sowie die Kühl- und Provianträume erweitert. Die Geschwindigkeit wird nach dem Umbau immer noch $16\frac{1}{2}$ Knoten betragen; das Schiff erhält aber Frahmische Schlingertanks*), so dass die Gefahr des Seekrankwerdens vermindert wird.

* * *

Motorboot für eine Afrikadurchquerung. Ein interessantes Motorboot, welches für eine neue Expedition des Oberleutnants Grätz quer durch Afrika bestimmt ist, ist vor kurzem auf der Werft von Fr. Lürssen in Amund-Vegesack vom Stapel gelaufen. Das Boot, welches nach dem hauptsächlichsten Förderer dieser Reise den Namen *Sarotti* erhalten hat, ist 8,2 m lang bei 1,65 m Breite und bietet vor dem in der Mitte angeordneten Motor Platz für drei bis vier eingeborene Begleiter, während hinter dem Motor Sitz- und Schlafgelegenheit für drei Teilnehmer an der Expedition vorgesehen ist. Ausreichende Vorräte an Brennstoff und Lebensmitteln lassen sich zum Teil in die Kästen verstauen, welche als Luftsäcke dienen und daher luftdicht verschliessbar sind. Der Bootskörper hat eine doppelte Aussenhaut und ist mit Aluminiumblech beschlagen. Die Schraube sitzt in einem tunnelartigen Einbau des Hinterschiffes und ist durch Grätings derart umgeben, dass ihre Flügel nicht verletzt werden können, wenn sich das Boot auf den Grund aufsetzt. Diese Grätings verhindern auch, dass sich Schilf in den Schraubenflügeln fängt. Dieses Schilf wird vielmehr weggedrückt, bevor

*) Vgl. *Prometheus* XXII. Jahrg., S. 214.

es an die Schraube gelangt. Für den Antrieb des Bootes wird ein Bolinder-Rohölmotor von 5 PS eingebaut, welcher mit Rohöl oder mit minderwertigem Petroleum betrieben werden kann. Sollen grössere Wege auf Land zurückgelegt werden, so bringt man an beiden Seiten je ein Automobilrad an, so dass sich das Boot bequem fortrollen lässt. Bei der Probefahrt hat das Boot eine Geschwindigkeit von 14 bis 15 Knoten erzielt.

Elektrotechnik.

Erweiterungsbauten amerikanischer Elektrizitätswerke. Immer wieder lenkt die Grosszügigkeit, mit welcher die Amerikaner beim Entwurf und bei der Ergänzung ihrer Elektrizitätswerke vorgehen, die Aufmerksamkeit der Fachkreise auf sich. Nachdem erst vor kurzem die 8000 pferdigen Dampfdynamos im Kraftwerk der New York Rapid Transit Company durch Anschluss von Abdampfturbodynamos auf je 16000 PS Leistung erhöht worden sind, scheut man sich nicht, 3000 KW- und 5000 KW-Turbodynamos, welche erst vor 3 bis 5 Jahren aufgestellt worden sind, abzubauen, um sie durch Turbodynamos von höherer Leistung zu ersetzen. So hat z. B. die Philadelphia Rapid Transit Company Turbodynamos von 3500 und 5000 KW ausgebaut, um an deren Stelle solche von 7500 KW Leistung aufstellen zu können. Man hat ferner sehr bald erkannt, dass die Dampfturbinen dann am wirtschaftlichsten arbeiten, wenn sie etwas überlastet sind, und da die Dynamomaschinen die Überlastung nicht ohne weiteres vertragen, so hilft man sich damit, dass man sie künstlich kühlt. Die Twin City Rapid Transit Company in Minneapolis hat auf diese Weise ermöglicht, zwei 5000 KW-Turbodynamos dauernd mit 9000 KW belastet arbeiten zu lassen. Die gleiche Gesellschaft stellt gegenwärtig auf den Fundamenten von vier stehenden Kolbendampfmaschinen von je 5000 PS Curtis-Turbodynamos von je 14000 KW Leistung oder 19000 PS auf. Auch in Milwaukee werden ausser zwei 7500 KW-Turbodynamos zwei solche von je 14000 KW aufgestellt, womit das bisher 20000 KW leistende Werk mit einem Schlage auf 63000 KW ausgebaut wird. Die grössten Maschineneinheiten kommen jedoch im Waterside-Kraftwerk Nr. 1 der New York Edison Company demnächst in Betrieb. Die Gesellschaft ist gezwungen, den teuren Grund und Boden im Innern der Stadt besser auszunutzen, und hat daher bei der General Electric Company drei Curtis-Turbodynamos bestellt, von denen jede 20000 KW oder 27200 PS leisten wird. Ob damit die Grenze der in einer einzigen Maschine vereinigten Leistung erreicht sein wird, steht bei dem Fortschritt, der in den letzten Jahren gemacht worden ist, keineswegs fest. Jedenfalls sind aber die Amerikaner uns in dieser Hinsicht schon heute weit voraus.

Feuerlöschwesen.

Feuerlöschboot mit Motorantrieb. Für den London County Council ist auf der Werft von J. I. Thornycroft in Southampton ein Feuerlöschboot gebaut worden, welches ausschliesslich durch Petroleummotoren betrieben wird. Das Boot, welches den Namen *Gamma* führt, ist 20,3 m lang und hat 1,143 m Tiefgang. Es ist mit zwei 80 pferdigen Vierzylinder-Petroleummotoren der normalen Thornycroft-Bauart ausgerüstet, welche durch Wendetriebe und Klauenkupplungen entweder an die beiden Schrauben oder an zwei vierstufige Hochdruckkreisel-

pumpen angeschlossen werden können. Die Motoren werden mittels Druckluft angelassen und laufen erst einige Minuten mit Benzin, bis der von den Auspuffgasen geheizte Vergaser genügend warm geworden ist und mit Petroleum weiterarbeiten kann. Die Pumpen sind jede für eine minutliche Fördermenge von 2720 l bei 84 m Druckhöhe bemessen. Auf dem Deck ist ein Monitor mit einer nach allen Seiten schwenkbaren Düse von 63,5 mm Durchmesser angeordnet. Ausserdem sind 8 Anschlüsse für 25 mm weite Schlauchdüsen vorhanden. Durch das Boot, welches seine Proben gut bestanden hat, wird dem Motorboot ein weiteres, aussichtsvolles Gebiet eröffnet. (*Engineering.*)

Unfallstatistik.

Die Gefährlichkeit des Benzins. Nach einer von der Chemischen Fabrik Griesheim-Elektron aufgestellten Statistik sind im Jahre 1910 in Deutschland insgesamt 215 Unglücksfälle durch Benzin verursacht worden. Dabei wurden 47 Menschen getötet, 210 schwer und 41 leicht verletzt. Im einzelnen verteilen sich diese Unfälle wie folgt:

Verwendung des Benzins	Unglücksfälle	Leicht Verletzte	Schwer Verletzte	Getötete
Auf dem Transport und in verschiedenen technischen Betrieben . . .	64	24	60	12
In chemischen Waschanstalten, Färbereien u. ähnlichem	3	2	4	1
In Drogenhandlungen, Apotheken usw.	26	2	42	14
Zu Beleuchtungszwecken	5	—	5	1
Zur Krafterzeugung in Motoren usw.	83	11	58	5
Im Hausgebrauch des Publikums	32	2	40	14
Benzin in Abwasserkanälen	2	—	1	—
	215	41	210	47

Diese Zusammenstellung dürfte wohl den Schluss zulassen, dass selbst in den Kreisen, die beruflich und alltäglich mit Benzin umgehen, dessen Gefährlichkeit, die in der Hauptsache in seiner leichten Entzündlichkeit und seiner Explosionsfähigkeit begründet ist, nicht im erforderlichen Masse gewürdigt wird. Es wäre aber wohl auch darauf hinzuwirken, dass für manche Fälle, in denen heute Benzin in grösseren Mengen verwendet wird, wie zum Reinigen und Entfetten von Maschinenteilen und ähnlichem, zum Entfernen von Flecken aus Stoffen und Kleidungsstücken usw., in Zukunft andere, auch bei unvorsichtiger Behandlung weniger gefährliche Stoffe Verwendung finden.

Briefkasten.

In Nr. 1077 des *Prometheus* (XXI. Jahrg., S. 592) wurde eine neue Kupfer-Nickel-Legierung — das Monel-Metall — besprochen. Die damals eingelaufenen zahlreichen Anfragen nach einer Bezugsquelle für diese Legierung können wir heute dahin beantworten, dass die Firma C. Heckmann in Duisburg das Monel-Metall herstellt.

Verschiedenes.

Riesengasküchen. Während in Deutschland die Gasfeuerung noch immer verhältnismässig langsame Fortschritte macht und man insbesondere bemüht ist, dem Gasherd in den Haushaltungen Eingang zu verschaffen, hat man in Amerika schon wiederholt grosse Küchen für Hotels, Gasthöfe, Wohltätigkeitsanstalten, Gefängnisse usw. mit grossen Gaskochhöfen ausgerüstet, deren ständige Betriebsbereitschaft in Verbindung mit der genauen Regulierbarkeit des Heizgrades die Durchführung solcher grossen Küchenbetriebe mit grosser Raumerparnis gestattet. In den Vereinigten Staaten hat wohl jedes bessere Hotel bereits Gassparherde, und grosse, viereckige, nach allen Seiten fast freie Herde, versehen mit 8 Bratöfen, mit Tellerwärmern, mit über 20 offenen Feuern von verschiedener Stärke, mit geschlossener Platte und Wasserschiff, bilden hier die Regel. Baltimore besitzt allein 88, Philadelphia sogar 280 Hotels mit Gaskochherden, darunter einige, in welchen täglich 3500 Mahlzeiten bereitet werden. Verschiedentlich sind grosse Backöfen in Gebrauch, die täglich bis zu 2000 Pasteten liefern. Auf dem europäischen Festlande ist es insbesondere die Schweiz, wo die Anwendung von Gaskochherden in diesem Umfange aufgenommen worden ist. Nach dem Beispiel von Davos haben sich auch andere bedeutende Winterkurorte für die Errichtung besonderer Gaswerke entschlossen, welche vornehmlich Kochgas zu liefern haben, da für die Beleuchtung überall der billige, mit Wasserkraften erzeugte elektrische Strom zur Verfügung steht. (*Bayrisches Industrie- und Gewerbeblatt.*)

* * *

Eine interessante Anwendung des Sauerstoff-Acetylen-Schneidverfahrens. Vor kurzem brannte in Cincinnati in den Vereinigten Staaten das Gebäude der Handelskammer ab. Hierbei bogen sich die Stahlträger, auf denen die drei obersten Stockwerke ruhten, durch, so dass diese einstürzten. Unter dem wüsten Wirrwarr von verbogenen und gekrümmten I-Trägern wurden sechs Leute begraben. Da die Wände des Gebäudes zum grossen Teil stehen geblieben und die langen Eisenbalken sehr ineinander verkeilt waren, war es unmöglich, die Trümmer auf gewöhnliche Weise zu entfernen, um zu den Leichen gelangen zu können. Es

erwies sich als notwendig, die langen Eisenträger in kurze Stücke zu zerschneiden und diese dann einzeln zu entfernen. Zu diesem Zweck stellte man in dem Trümmerhaufen zwei Acetylen-Sauerstoff-Apparate auf und zersägte mit Schneidbrennern in ununterbrochener Arbeit die riesigen Eisenträger in lauter kurze Stücke, bis man schliesslich zu den Leichen vordringen konnte. Die Doppelträger, die bearbeitet werden mussten, wiesen zum Teil Stärken von 900 mm auf. Die Entfernung der Stücke erfolgte mit Hilfe einer Dampfwinde, so dass die Aufräumungsarbeiten verhältnismässig rasch vorwärts schritten. Bei besonders schweren und massiven Teilen, wie an Verbindungsstellen, waren zu jedem Schnitt etwa 4 bis 5 Minuten erforderlich. Diese rasche Wirksamkeit des Acetylen-Sauerstoff-Schneidbrenners und seine verhältnismässig bequeme Handhabung werden seine Anwendung bei ähnlichen Anlässen wohl bald allgemein werden lassen.

* * *

Südamerika beginnt Eisen zu produzieren. Bisher war von einer nennenswerten Eisenproduktion in Südamerika nicht die Rede, obwohl bekannt ist, dass sich dort in verschiedenen Gegenden reiche Eisenlager finden, die auch zum Teil schon abgebaut werden. Binnen kurzem wird aber, wie das *Zentralblatt der Walzwerke* berichtet, das zurzeit noch im Bau befindliche erste grosse südamerikanische Stahlwerk bei der Stadt Corral in Chile den Betrieb aufnehmen, und damit wird denn auch Südamerika in den Kreis der Eisen produzierenden Länder eintreten. Dicht bei diesem Stahlwerk liegt eine sehr ergiebige Eisenerzgrube, die durch eine Drahtseilbahn mit dem Werk verbunden wird. Als Brennmaterial kommt zunächst Kohle nicht in Betracht, denn in der Nähe von Corral und Valdivia gibt es noch ausgedehnte Waldungen, deren Holz man — leider — als Brennmaterial verwenden will, da es sich vorläufig noch billiger stellt als Kohle. Das Stahlwerk von Corral, dessen Anlagekosten über acht Millionen Mark betragen, ist mit Hilfe französischer Kapitals gebaut, und auch die Einrichtungen und Maschinen stammen zum grössten Teil aus Frankreich. Die Gesamtproduktion soll 200 t pro Tag betragen.

Neues vom Büchermarkt.

Starke, Dr. Hermann, a. o. Prof. der Physik an der Universität Greifswald. *Experimentelle Elektrizitätslehre.* Verbunden mit einer Einführung in die Maxwellsche und die Elektronentheorie der Elektrizität und des Lichts. Zweite, auf Grund der Fortschritte der Wissenschaft umgearbeitete Auflage. Mit 334 in den Text gedruckten Abbildungen: (XVI, 662 S.) gr. 8°. Leipzig 1910, B. G. Teubner. Preis geb. 12 M.

Ein äusserst modernes Buch, aus dem man ungemein viel lernen kann. Die erste Auflage ist durch ausführliche Kapitel über Kondensator-schwingungen, Radioaktivität, Relativitätstheorie, die sämtlich mustergültig abgefasst sind, erweitert worden.

Die Darstellung schlägt durchgängig einen sehr glücklichen Mittelweg zwischen rein theoretischer Behandlung und der Art und Weise ein, in welcher der Stoff in den Lehrbüchern der Experimentalphysik sonst seine Behandlung findet.

Trotz der Überschwemmung des Büchermarktes wären unserer Nation noch recht viele in Form und Inhalt gleich erstklassige Werke für andere Wissensgebiete zu wünschen.

* * *

Kneser, Adolf. *Die Integralgleichungen und ihre Anwendungen in der mathematischen Physik.* Vorlesungen, an der Universität zu Breslau gehalten. (VIII, 243 S.) gr. 8°. Braunschweig 1911, Friedrich Vieweg & Sohn. Preis geb. 6 M., geb. 7 M.

Der mathematische Physiker wird das vorliegende Werk Knesers, das die neueren und neuesten Methoden der mathematischen Forschungen dieses Gebietes, ausgehend von den Gleichungen der Wärmeleitung, enthält, zu schätzen wissen. Speziell die Darstellung der Fredholmschen Reihen dürfte vielen willkommen sein.

* * *

