



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

Durch alle Buchhand-  
lungen und Postanstalten  
zu beziehen.

herausgegeben von

**DR. OTTO N. WITT.**

Preis vierteljährlich  
4 Mark.

Verlag von Rudolf Mückenberger, Berlin,  
Dörnbergstrasse 7.

**N<sup>o</sup> 814.**

Jeder Nachdruck aus dem Inhalt dieser Zeitschrift ist verboten. Jahrg. XVI. 34. 1905.

### Frahms Geschwindigkeitsmesser.

Mit zehn Abbildungen.

Zum Messen der Umdrehungsgeschwindigkeit von Maschinen sind Apparate verschiedener Art im Gebrauch, deren Einrichtung meist auf der Wirkung der Centrifugalkraft beruht. Die Werkstatt für Feinmechanik von Friedrich Lux in Ludwigshafen a. Rhein hat neuerdings einen vom Chefingenieur der Schiffswerft Blohm & Voss in Hamburg, Herrn Frahm, erfundenen Geschwindigkeitsmesser auf den Markt gebracht, bei dem die Eigenschaft elastischer Körper, in Schwingung zu gerathen, wenn sie rhythmische Anstöße von Schwingungen in der gleichen Zeitfolge ihrer Eigenschwingung empfangen, als Constructionsgrundgedanke benutzt ist.

Das in der Abbildung 490 dargestellte Element, auf dem sich der Frahm'sche Geschwindigkeitsmesser aufbaut, besteht aus einer Feder von 0,25 mm dickem und 3 mm breitem Uhrfederstahl in Längen von 40—55 mm, die in den Schlitz eines Schuhs eingelöthet und eingienietet ist. An ihrem oberen Ende ist die Feder in etwa 4 mm Länge rechtwinklig zu einem Kopfe umgebogen; in dem Winkel dieses Kopfes ist ein Tropfen Löthzinn befestigt, von dessen Gewicht, neben der Länge des freischwingenden Theils, die Schwingungszahl der Feder in der

Secunde abhängt. Es lassen sich Federn von 40 bis 50 mm Schwingungslänge, deren Kopf mit mehr oder weniger Löthzinn versehen ist, derart abstimmen, dass sie Schwingungszahlen in den Grenzen von 35 bis 100 in der Secunde haben.

Eine Anzahl solcher nach einer beliebigen Stufenleiter abgestimmter Federn wird, wie die Abbildungen 491 und 492 zeigen, an einem Metallstab befestigt und bildet dann in dieser Anordnung ein System innerhalb eines gewissen Messbereichs. Die Grenzen desselben lassen sich, wie leicht erklärlich, durch Vermehrung der Federn und Verlängern des ein System bildenden Kammes zwar beliebig erweitern, aber für die Praxis empfiehlt sich eine Beschränkung und genügen meist Systeme von 25 bis 50 Federn. Der Kamm ist in der durch die Abbildungen 491 und 492 veranschaulichten Weise auf zwei dünnen Blattfedern eines Gestelles befestigt, kann aber auch in passenden Fällen ohne diese elastische Unterlage direct an der Maschine angebracht werden, deren Umdrehungsgeschwindigkeit gemessen werden soll.

Um den Kamm in solche Schwingung zu versetzen, dass die Federn Ausschläge von 20 bis 30 mm Weite machen, die noch aus einer gewissen, dem praktischen Gebrauch entsprechenden Entfernung beobachtet werden

können, empfiehlt es sich, auf die sich drehende Welle eine Scheibe mit so vielen Erhöhungen oder Daumen zu setzen, dass ihre Anzahl, multiplicirt mit der Umdrehungszahl der Welle, eine solche Folge der Erschütterungen des Kammes ergiebt, welche in den Bereich der Eigenschwingungen der Federn des Kammes fällt, um die entsprechende Feder desselben in Schwingungen zu versetzen. An der Scheibe lässt man einen Hebel unter Federdruck schleifen. Dadurch wird der Hebel in Schwingungen versetzt, die mechanisch in verschiedener, z. B. in der durch die Abbildungen 493 bis 495 schematisch angedeuteten Art, auf den Kamm bis auf etwa 10 m Entfernung sich übertragen lassen. Auf weitere Entfernungen kommt besser eine elektrische Uebertragung zur Anwendung, deren Einrichtung auf der Erscheinung beruht, dass ein durch eine Magnetspule fließender Wechselstrom die mag-

netische Wirkung abwechselnd vermehrt und vermindert. Dementsprechend wird auch der Anker abwechselnd in rhythmischer Folge stärker oder schwächer angezogen und in Schwingungen versetzt, und diejenige Feder, deren Eigenschwingungszahl mit der Schwingungszahl der Erregung ganz oder nahezu übereinstimmt, kommt in starke Schwingungen, deren Ausschlag um so grösser ist, je näher die Schwingungszahlen übereinstimmen.

Zum Messen der Umlaufzahl eines Wechselstromgenerators wird mit dem Federkamm ein Elektromagnet von bekannter Einrichtung verbunden und nach Vorschaltung eines entsprechenden Widerstandes der Apparat in das

man durch dieselbe einen kleinen Wechselstromgenerator antreiben, mit dem der mit einem Elektromagneten ausgerüstete Geschwindigkeitsmesser durch eine Leitung verbunden ist. Ein solcher in Abbildung 496 schematisch dargestellter Wechselstromgenerator besteht aus einer gezahnten Weichsenskeibe, die vor den Polschuhen eines mit Wicklung versehenen permanenten Magneten sich dreht,

Abb. 490.

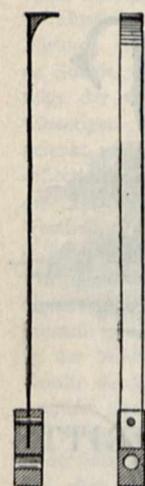
Element  
des Frahm'schen  
Geschwindigkeits-  
messers.

Abb. 493—495.

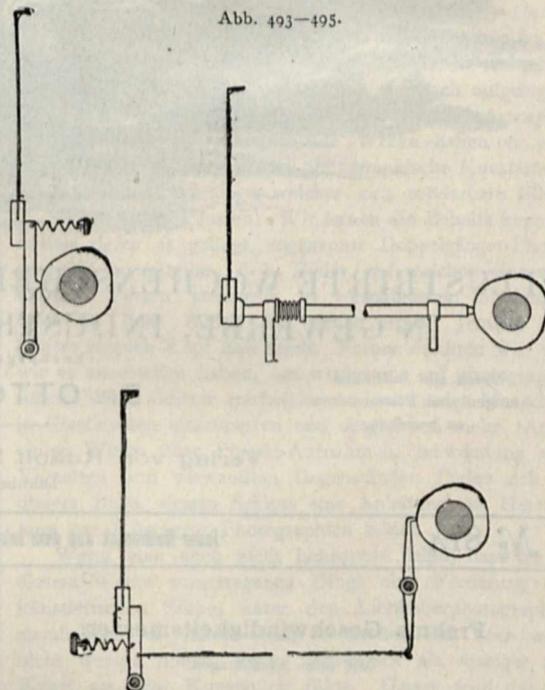
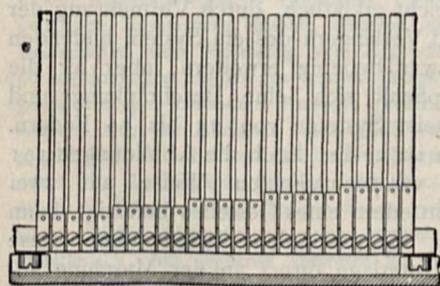
Vorrichtungen zum Uebertragen der Schwingungen  
auf den Kamm.

Abb. 491.



Abgestimmtes System von Federn.

Abb. 492.

Senkrechter Quer-  
schnitt durch ein  
System Abb. 491.

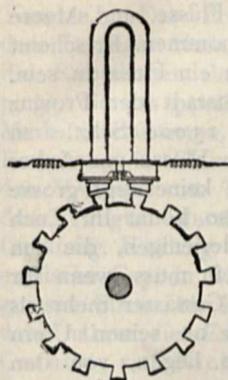
und die entweder mit der Welle, deren Umlaufgeschwindigkeit gemessen werden soll, unmittelbar verbunden ist, oder mittels Riemen von derselben angetrieben wird. Die Wicklung eines solchen in Abbildung 497 dargestellten „Geber“ genannten Apparates für Riemenantrieb ist mit der Wicklung des „Empfängers“ durch eine Leitung verbunden, die nicht nur beliebig lang sein kann, es können auch an einen Geber mehrere Empfänger angeschlossen sein, wodurch die Möglichkeit gegeben ist, den Gang einer Maschine gleichzeitig an verschiedenen entfernten Orten überwachen zu können.

Es liegt nahe, dieses System dahin weiter auszubauen, dass man in grösseren Fabriken eine Betriebscontrole einrichtet, von der aus sich der Gang beliebig vieler Maschinen überwachen und der Wärter jeder Maschine mit entsprechender Anweisung versehen lässt. Abbildung 498 zeigt einen

Leitungsnetz irgendwo eingeschaltet. Soll dagegen die Umlaufgeschwindigkeit irgend einer anderen Maschine gemessen werden, so lässt

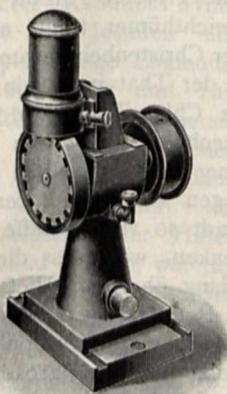
Empfänger, wie er in einer solchen Centrale oder in dem Bureau des leitenden Ingenieurs zur Aufstellung kommt. Er ist an

Abb. 496.



Wechselstromgenerator.

Abb. 497.

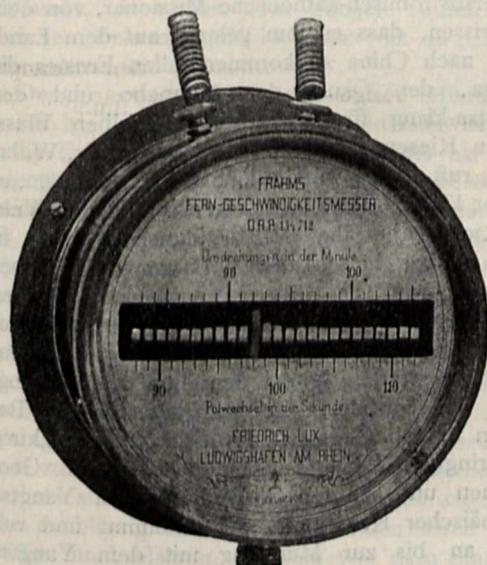


Geber für Riemenantrieb.

einen Wechselstromgenerator angeschlossen und giebt an der oberen Eintheilung die Zahl der Umdrehungen in der Minute, an der unteren die Anzahl Polwechsel in der Secunde an. Das Bild ist die Aufnahme einer im Betriebe befindlichen Maschine, die, wie der Ausschlag der einen Feder anzeigt, 92 Umdrehungen in der Minute bei 98 Polwechseln in der Secunde macht.

Für den Gebrauch an der Maschine selbst

Abb. 498.

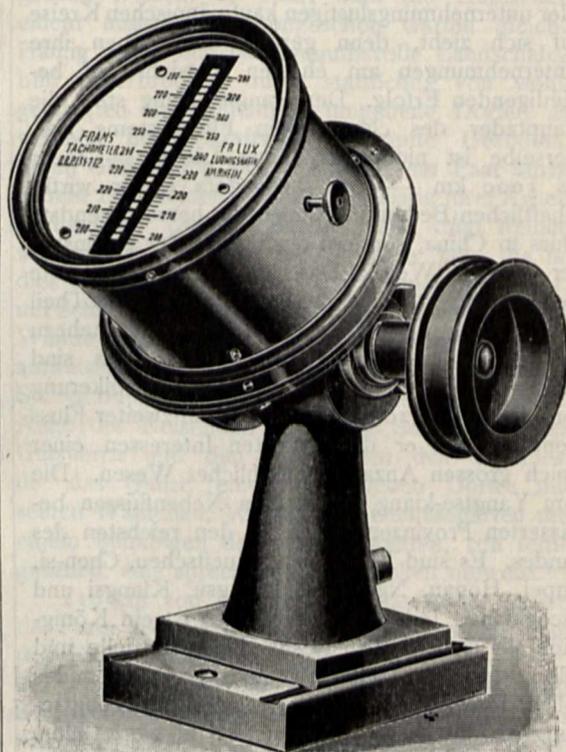


Empfänger einer Centrale.

nachdem man von oben oder von einer der beiden Seiten ablesen will.

Auf Locomotiven kommt ein Geschwindigkeitsmesser zur Verwendung, dessen Geber auf einer der Stirnseiten einer Laufachse befestigt ist, während der Empfänger auf dem Führerstand an einer Stelle seinen Platz findet, die vom Führer bequem übersehen werden kann. Die Erregerscheibe des Wechselstromgenerators wird an der Stirnseite der Achse befestigt und dreht sich deshalb mit dieser. Das Gebergehäuse mit dem Magneten wird dagegen durch ein nach oben geführtes Stahlrohr festgehalten,

Abb. 499.



Geschwindigkeitsmesser zum Gebrauch an der Maschine.

durch welches die Leitung zum Empfänger geführt ist.

Dieser Geschwindigkeitsmesser regt die Frage an, ob derselbe nicht auch registrirend eingerichtet werden kann, denn gerade für Locomotiven verlangt die Betriebscontrole aus Sicherheitsgründen nicht selten nach Beendigung der Fahrt einen Ausweis darüber, mit welcher Geschwindigkeit der Zug jede Stelle der Strecke durchlaufen hat. Es ist bekannt, dass die Eisenbahnfahrbeamteten durch Uebung bald dahin kommen, die Fahrgeschwindigkeit des Zuges auch ohne Hilfe von Instrumenten jederzeit mit einer für die Praxis ausreichenden Sicherheit zu bestimmen. Wenn dem Locomotivführer hierfür

dienen Geschwindigkeitsmesser, in deren Gehäuse sowohl der Geber als der Empfänger vereinigt ist (Abb. 499). Das Gehäuse ist verstellbar, je

ein Controlapparat gegeben werden kann, so ist das schätzenswerth, aber einen so zu sagen schriftlichen Ausweis hierüber giebt ihm der von Lux hergestellte Frahm'sche Geschwindigkeitsmesser nicht an die Hand.

a. [9671]

### Der Yangtse-kiang.

Von Dr. A. SERBIN.

Nach einem ökonomischen Gesetz sind es stets und ständig die fruchtbarsten Gegenden, die zuerst der Cultur erschlossen werden. Das ist der Grund, weshalb im chinesischen Reiche das Yangtse-kiang-Becken heute die Aufmerksamkeit aller unternehmungslustigen kaufmännischen Kreise auf sich zieht, denn gerade dort haben ihre Unternehmungen am ehesten Aussicht auf befriedigenden Erfolg. Der Yangtse-kiang stellt die Hauptader des chinesischen Flusssystemes dar. Derselbe ist nicht nur seiner Länge — mehr als 5000 km — und besonders seiner wirthschaftlichen Bedeutung wegen der hervorragendste Fluss in China, sondern auch einer der schönsten der ganzen Welt. Das von ihm bewässerte Gebiet umfasst, ohne den kaum erforschten Theil zu rechnen, der davon in Tibet liegt, nahezu die Hälfte des eigentlichen Chinas; das sind 1 877 560 Quadratkilometer, mit einer Bevölkerung von mindestens 200 Millionen. Kein zweiter Fluss dient so wie er den vitalsten Interessen einer gleich grossen Anzahl menschlicher Wesen. Die vom Yangtse-kiang und seinen Nebenflüssen bewässerten Provinzen zählen zu den reichsten des Landes. Es sind Tsetchuan, Kueitscheu, Chen-si, Hupei, Honan, Ngankoei, Kiangsu, Kiangsi und Tschekiang. Jede dieser Provinzen ist ein Königreich für sich, dessen Besitz die industrielle und colonisatorische Thätigkeit eines grossen Landes volllauf in Anspruch nehmen würde. Der Yangtse-kiang ist die beste Wasserstrasse in ganz China. Nicht nur ist seine Wassermenge derjenigen der anderen Flüsse überlegen, sondern er hat auch noch den Vorzug, weniger Sinkstoffe zu führen. Infolgedessen sind seine Ablagerungen weniger bedeutend und bilden nicht, wie beispielsweise beim Hoangho, eine ständige Gefahr.\*) Marco Polo, der Pionier und Lehrmeister jener kleinen Schar von Reisenden im Mittelalter, die den Grundstein zur Kenntniss von China gelegt haben, war der erste Europäer, der ausführliche Nachrichten über den Kian-say, wie er den Yangtse-kiang nannte, dem Abendlande übermittelte, und mit Recht konnte er ihn zu jener Zeit den grössten Strom der Erde nennen, da die Neue Welt mit ihren Riesenströmen noch unentdeckt war. „Und ich versichere Euch,“ erzählt der

berühmte Venetianer, dessen Begeisterung über die Wunder des Orients freilich hin und wieder in kleine Uebertreibungen verfällt, „ich versichere Euch, dieser grosse Strom durchfliesst so viele Länder und Städte, dass er auf seinem Rücken eine grössere Anzahl von Fahrzeugen und mehr Reichthümer trägt, als alle Flüsse und Meere der Christenheit zusammen genommen. Er scheint in der That mehr ein See als ein Fluss zu sein. Zu Ching-Tu-Fu, der Hauptstadt der Provinz Szechuen, habe ich einmal 15000 Schiffe zu einer und derselben Zeit im Flusse vor Anker liegen sehen, und wenn diese keineswegs grosse Stadt so viele Schiffe zählt, so könnt Ihr Euch denken, wie gross die Zahl derjenigen, die den Kiang überhaupt befahren, sein muss, wenn Ihr in Betracht zieht, dass seine Gewässer mehr als 16 Provinzen bespülen und an seinen Ufern mehr als 200 grosse Städte liegen, von den kleineren Städten und Dörfern gar nicht zu reden, die alle Schiffe besitzen.“ Der Mönch Odorich von Pordemone aus Friaul, der gleichfalls zur Zeit der Mongolen-Dynastie (1206 bis 1367) in China reiste und wegen seiner Missionserfolge unter den Heiden vom Papste selig gesprochen wurde, berichtet, dass der Fluss an seinem Unterlaufe von den Mongolen Talei oder Ocean genannt wurde, und dies erinnert an das chinesische Sprichwort: Hai wu ping, kiang wu ti, d. h.: Unermesslich ist der Ocean, unermesslich der Kiang. Bis in die neueste Zeit haben Ursprung, Lauf und Namen des Yangtse Anlass zu den wunderlichsten Vermuthungen gegeben. So hielt Marigrotti, der erste römisch-katholische Missionar, von dem wir wissen, dass es ihm gelang, auf dem Landwege nach China zu kommen, allen Ernstes die Wolga, den Oxus, den Hoangho und den Yangtse-kiang für einen und denselben Fluss, dessen Riesenwindungen er überschritt. „Wahrlich“, ruft dieser wunderliche Geograph aus, „es ist der längste Fluss süssen Wassers in der Welt, und ich habe ihn selbst überschritten.“ In China selbst hatten die Verfasser des Buches *Yü-kung*, wie wir Slevogt entnehmen, dessen Abfassungszeit zwar nicht mit Sicherheit festzustellen ist, aber kaum später als 500 v. Chr. angesetzt werden kann, den Lauf des Kiang, d. h. des Stromes, der nach chinesischen Begriffen in den Gebirgen nördlich von Szetschuen entspringt, bei Su-Chen einen den alten Geographen unbekanntem Nebenfluss (den Yangtse europäischer Karten) in sich aufnimmt und von dort an bis zur Mündung mit dem Yangtse unserer Geographen identisch ist, in grossen Umrissen richtig angedeutet; aber erst die Aufnahme der Jesuiten und Lamas, die in den Jahren 1708 bis 1718 unter der einsichtsvollen Regierung des Kaisers Kanghi ausgeführt wurde und für viele Theile des weiten Reiches noch heute

\*) Vergl. *Mouven. géogr.* Nr. 51, 1899: Le Bassin du Yangtse-kiang.

die Summe unseres geographischen Wissens bildet, hat uns eingehender mit der Gestaltung des wichtigsten Binnenschiffahrtssystems von China bekannt gemacht. Die nächsten 140 Jahre bezeichnen dagegen einen vollständigen Stillstand in der Entwicklung unserer Kenntniss vom Yangtse. Das Zerwürfniß der Jesuiten mit dem Pekinger Hofe, die Opiumkriege Englands, die Rebellionen der Mohammedaner und Taipings, die das gewaltige Reich bis in das innerste Mark erschütterten, waren der geographischen Forschung in China wenig günstig. Als dann der Vertrag von Tientsin die Schifffahrt auf dem Yangtse durch Erschliessung der Häfen Chukiang, Kukiang und Hankau freigab, war der englische Capitän Blakiston der erste, der den grossen Strom bis Ping-Shen-Fu bereiste. Seitdem haben die Expeditionen von Pompelly, Garnier, von Richthofen, Cooper, Sladen, Colonel Borne Margary, Grosvenor und Capitän Gill das Bild des Yangtse auf den Karten, wie es Blakiston und Dorson uns überliefert, zwar wenig zu verändern vermocht, dagegen zu werthvollen Mittheilungen über den Lauf des Flusses und den Charakter des Landes zwischen Ping-Shen-Fu und Balang in Tibet Anlass gegeben. So lange der Yangtse in seinem nach Südosten, dann scharf nach Süden gewendeten Laufe das Gebiet der tibetanischen Tiefen durchströmt, also etwa bis zum 28. Breitengrade, trägt er die Bezeichnung Bri-chu, welche er bei seinem Eintritt in das eigentliche China, d. h. an der Grenze der Provinz Yun-nan, mit dem Namen Hin-Sha-kiang oder Goldsandfluss vertauscht. Von allen dem Yangtse zutheil gewordenen Benennungen ist diese die in China verbreitetste und bekannteste.

Der Yangtse-kiang ist an seiner Mündung 60 km breit, aber trotz dieser kolossalen Breite ist die Fahrt gerade hier nichts weniger als unbedenklich. Zahllose Untiefen und Sandbänke machen den Fluss unsicher; auch erweist es sich als ganz unmöglich, solche Stellen durch Bojen zu markiren, da jene fast ununterbrochen ihre Lage ändern. Der Vater der asiatischen Ströme trägt ganz unberechenbare Schlamm- und Schuttmassen hinab, die, nahe der Mündung sich stauend, durch die Fluthwelle des Meeres immer wieder stromaufwärts geschwemmt und abgelagert werden, um mit der Ebbe von neuem hinab zu wandern. So findet ein unaufhörlicher Wechsel statt, und es ist geboten, während der Fahrt unablässig das Senkblei an beiden Seiten des Schiffes hinabzulassen, um sich von dem Stande der Wassertiefe zu überzeugen.

An der Mündung des Yangtse, oder richtiger 18 km hinauf an dem sich an der Mündung desselben in den Yangtse-kiang ergiessenden Hoeng-pu, liegt Shanghai (das obere Meer), seit dem 11. Jahrhundert unserer Zeitrechnung ein

bedeutender Handelsplatz, mit einem chinesischen Zollamt, und in neuester Zeit nach Hongkong der grösste Handelsplatz Ostasiens, über den fast der ganze Verkehr mit den am Yangtse gelegenen Provinzen, Nordchina und der Mandchurei geht. Shanghai war einer der Plätze, die nach dem ersten englisch-chinesischen Kriege durch den Vertrag von Nanking dem englischen und damit dem Handel der Welt geöffnet wurden.\*) Bald hinter Shanghai verengt sich der Yangtse und es erscheint zuvörderst das linke Ufer den Blicken der Reisenden. Dasselbe präsentirt sich als ein sanft ansteigendes Gelände, bedeckt mit hochstämmigem Laubwald und saftig grünen Wiesen, so zwar, dass die Landschaft einem ausgedehnten englischen Garten gleicht. Häufig zeigt sich das anmuthsvolle Landschaftsbild unterbrochen durch stattliche, von wohlgepflegten Gemüsegärten umgebene Dörfer, in welchen hohe, kraftvolle, bezopfte Gestalten, deren Gewandung sich meist auf ein Paar kurze leinene Beinkleider beschränkt, fleissig ihrer Arbeit nachgehen. Das chinesische Haus trägt freilich wenig zum Schmucke der Scenerie bei. Es ist dies ein langer, düsterer, aus Lehm aufgeführter, mit Schilf oder Bambus bedeckter Kasten, dessen Wände gar winzige Thür- und Fensteröffnungen aufweisen. Diese Häuser gleichen durchaus Ställen oder Scheunen, und unwillkürlich sucht das Auge des Reisenden nach dem Schlösschen des Gutsherrn und den Wohnungen des Gesindes, da das Ganze eines chinesischen Dorfes mit seinen Wäldchen, Wiesen und Gemüsegärten mit einem behäbigen deutschen Gutshofe, von ferne gesehen, eine sprechende Aehnlichkeit aufweist.\*\*)

250 km von Shanghai stromaufwärts, da wo der Fluss und der grosse Canal sich kreuzen, liegt die Stadt Tschukiang („Bewache den Fluss“) mit 170 000 Einwohnern. Dieser grossen Stadt kommen die Wasserstrassen und Canäle des Shanghai-Gebietes und -Deltas zu Gute. Es ist der erste der dem fremden Handel (seit 1858) am Yangtse geöffneten Plätze. Die Stadt wurde im sogenannten Opiumkriege 1842 nach heftigem Kampfe von den Engländern erstürmt und war von 1853—1857 in den Händen der Taipings, die auch hier noch heute sichtbare Spuren ihrer Zerstörungen zurückgelassen haben. Tschukiang war früher der Markt, auf dem die Schantung- und Hünan-Kaufleute ihre Einkäufe machten; jetzt geschieht dies in Shanghai, und die Händler in den Provinzen haben nur ihre Agenten in Tschukiang, die für die Weiterbeförderung der Waaren Sorge tragen.

15 km von Tschukiang nach Norden am grossen Canal liegt die Stadt Yengtschen-fu.

\*) Vergl. *Mouvement géogr.* Nr. 19, 1900: Le port de Chang-Hai.

\*\*) Vergl. Kronecker, *Reisebilder aus China.*

Sie zählt 300 000 Einwohner und spielt am Canal dieselbe Rolle wie Tschukiang am Yangtse. Dem fremden Handel ist die Stadt aber nicht geöffnet. Einst war sie die Hauptstadt des Königreichs von Yang, und Marco Polo, der von 1276—1278 hier Gouverneur war, schätzte ihre Einwohnerzahl auf  $1\frac{1}{2}$  Millionen.

Oberhalb von Tschukiang liegt, ebenfalls am rechten Ufer des Flusses, Nanking, die „südliche Hauptstadt“, die bereits im Jahre 212 die Residenz eines Kaisers war. Im Jahre 1868 wurde es beim Sturz der Mongolen-Dynastie, die in Peking residirt hatte, die Hauptstadt der neuen chinesischen Ming-Dynastie, deren dritter Kaiser, Yungtu, aber bereits im Jahre 1411 den Sitz der Regierung wieder nach dem Norden verlegte, um den von den Mongolen und Mandchuren be-

drohten Grenzen des Reiches näher zu sein. Während des Taiping-Aufstandes wurde Nanking 1853 genommen und blieb die Hauptstadt Hong Sintens, des Führers und späteren Kaisers Tien-Wang der Aufständischen. Nach dessen im Mai oder Juni 1864 erfolgtem Tode wurde die

Stadt, die seit Ende 1863 von den Kaiserlichen eingeschlossen gewesen war, und in der fürchterliche Noth geherrscht zu haben scheint, am 19. Juli 1864, nachdem durch eine Mine Bresche in die Mauer gelegt worden war, erstürmt. Schon im Jahre 1855 war Nanking von den kaiserlichen Truppen belagert gewesen, und wenn es auch einigen der Taiping-Führer gelang, dieselben zur Aufhebung der Belagerung zu zwingen, so war doch die Lage der Taipings im Frühjahr 1860 eine so verzweifelte, dass es der Regierung ohne den Ausbruch des Krieges mit England und Frankreich voraussichtlich bereits damals gelungen sein würde, des Aufstandes Herr zu werden; derselbe schleppte sich noch vier Jahre länger hin, überall Trümmer und Elend zurücklassend. „Wilde Thiere“, heisst es in dem von Tien-Wang, dem „treuen Könige“, einem der besten Taiping-Führer, hinterlassenen

Schriftstücke, „stiegen aus ihren Schlupfwinkeln auf den Bergen herunter und durchstreiften das Land und machten ihre Lager in den verlassen Städten; der Schrei des Fasans trat an die Stelle des Summens einer geschäftigen Bevölkerung, keine Hände blieben übrig, um die Felder zu bestellen, und schädliche Kräuter überwucherten den Boden, den einst geduldiger Fleiss beackert hatte“. Wie jede grössere Stadt besitzt auch Nanking zwei streng von einander geschiedene Partien, die ummauerte und die nicht ummauerte Hälfte. Letztere, ein Complex elender Steinbaracken, zieht sich hart am Stromufer hin. Jenseits dieser „Stadt“ erstreckt sich ein rasenbedeckter, von einem Fort gekrönter Hügelrücken, über welchen ein schroffer Bergkamm sich auflehnt, dessen Höhe wieder mit Festungs-

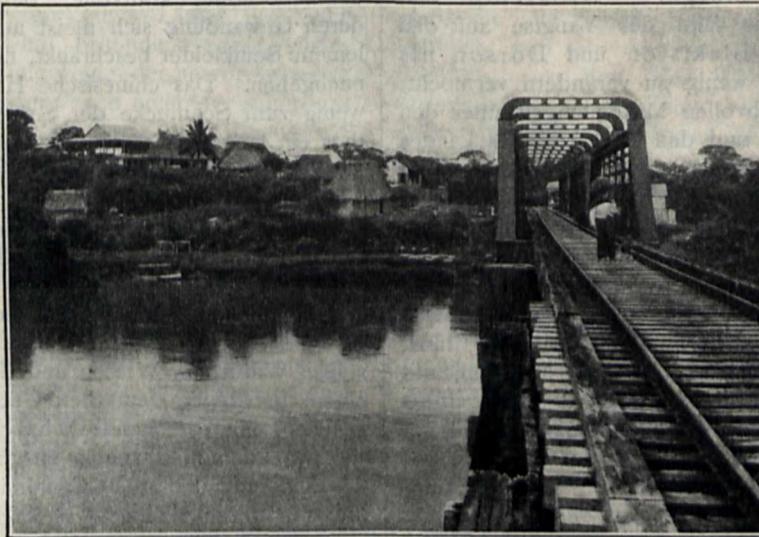
werken geschmückt ist.

Ein wenig stromauf präsentirt sich dann die gewaltige Backsteinmauer, welche die andere Hälfte Nankings umschliesst. Diese Mauer besitzt eine Höhe von durchschnittlich 8 m und einen Umfang von über sechs deutschen Meilen. Ihr Anblick ist, vom Flusse gesehen, höchst pittoresk, zu-

mal ein steiler, grüner Hügelrücken, welcher sich hart an die entgegengesetzte Seite der Mauer lehnt, eine Anzahl alter, sehr zierlicher Tempelchen und durchbrochener Warthürme trägt, Bauwerke, die sich so nahe dem Gemäuer befinden, dass es den Anschein hat, als seien sie der Zinne des ehrwürdigen Baues selbst aufgesetzt. Nanking ist durch Artikel 6 des französischen Vertrages von 1858 für den Handel geöffnet, aber ein fremdes Zollamt ist bis jetzt dort noch nicht eingerichtet worden. Die auf dem Yangtse regelmässig fahrenden Dampfer pflegen dort wegen des Passagierverkehrs anzulegen. Die Flussufer sind hier überall ausserordentlich niedrig, die sich zur Rechten und Linken ausbreitende, gut angebaute Ebene lässt auf grosse Fruchtbarkeit schliessen.

(Schluss folgt.)

Abb. 500.



Santa Lucrecia-Brücke der Bahn über den Isthmus von Tehuantepec.

**Mexicos Eisenbahnen und ihre Bedeutung.**

Von H. KÖHLER.

(Schluss von Seite 520.)

Welche Wirkungen die Eisenbahnen auf die innere Gestaltung des Landes und die einzelnen Zweige des Wirthschaftslebens ausgeübt haben, sollen in Kürze die folgenden Betrachtungen zeigen. Die allgemeinen Wirkungen sind wohl in allen Ländern gleich. Sie sollen deshalb unberücksichtigt bleiben.

Die schroffe Absonderung des inneren Hochlandes von den Küstengegenden und die verschiedenartige Gestaltung des Hochlandes selbst sind nicht ohne Bedeutung für den Charakter der an sich schon mannigfach zusammengewürfelten Bevölkerung geblieben.

Fast in jedem einzelnen Gebirgskessel nehmen die Bewohner bis auf die Gegenwart Erhaltung der Freiheit und altgewohnten Sitten für sich in Anspruch. Noch jetzt giebt es in einem von Eisenbahnen nicht ganz durchquerten Staate Indianer, die sich der Landesregierung hartnäckig widersetzen. Ehrgeizige, ge-

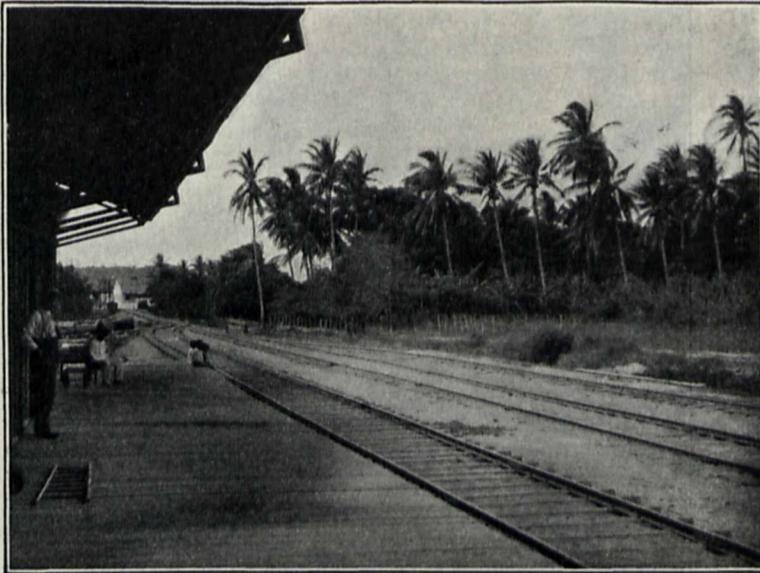
wissenlose Generäle und Politiker konnten bei der früheren Mangelhaftigkeit des Verkehrsystems und der gegenseitigen Feindschaft der Volkselemente in den verschiedensten Theilen der Republik leicht Revolutionen und Aufstände anzetteln und unterhalten, ohne mit Nachdruck bekämpft werden zu können. Infolge der Zersplitterung hatten fremde Nationen leichten Zutritt in das Land. Welche immense Bedeutung aber ein gutes Eisenbahnwesen bei inneren und äusseren Unruhen eines Staates hat, dass hat uns der Krieg von 1870/71 bewiesen, und das sehen wir augenblicklich wieder an dem russisch-japanischen Kriege. Den Eisenbahnen Deutschlands gebührt ein Theil an dem Siege des Vaterlandes. Mexico wird heute nach allen Seiten von Schienensträngen durchquert; fast alle Staaten und grösseren Städte stehen mit einander in Ver-

bindung. Dadurch sind anhaltende Revolutionen zur Unmöglichkeit geworden, da Truppen, Kriegsmaterial und Lebensmittel schnell nach dem Aufstandsherd transportirt werden können. Durch die Eisenbahnen ist zugleich ein intensiverer Verkehr der einzelnen Volkstheile unter einander und mit Fremden ermöglicht, und hierdurch ist wieder das gesellschaftliche und wirthschaftliche Verhalten und Denken der Menschen zu Gunsten der Gesammtheit unmittelbar und mittelbar geändert worden. Die Mexicaner fühlen sich heute als gemeinsame Glieder eines grossen und schönen Landes. Die innere Lage des Landes ist daher vollständig sicher. Die Finanzkraft hat sich beträchtlich gehoben. Der Reservefonds im Bundesschatze beträgt in Gold und Silber

30917018 \$.

Durch diese günstigen Umstände sind fremde Kräfte und Capitalien ins Land geströmt und strömen noch fortwährend ein. Die Zahl der Ausländer beträgt zur Zeit 57265 Personen, davon etwa 2000 Deutsche. Das fremde Capital repräsentirt einen Werth von 1352664848 Dollar. Das Prestige Mexicos hat sich im ganzen Aus-

Abb. 501.



Die Eisenbahnstation Tehuantepec.

lande bedeutend gehoben. Alle Auslandstaaten unterhalten freundschaftliche Beziehungen mit dem aufstrebenden reichen Lande. Natürlich ist die völlige Umwandlung der politischen Lage der Republik und der Uebergang des Volkes zur modernen Cultur nicht unmittelbar und allein den Eisenbahnen zuzuschreiben; wohl aber gebührt ihnen hier ein grösserer Antheil an dem Erfolge, als in vielen anderen Ländern.

Eine besondere Beachtung verdienen die Wirkungen der Eisenbahnen auf die mexicanische Landwirtschaft. In der Landwirtschaft liegt der Hauptreichtum des Landes. Es ist in dieser Hinsicht eines der interessantesten Länder der Erde, da es sich durch eine ausserordentlich reichhaltige Pflanzenwelt auszeichnet. Innerhalb seiner Grenzen sind aber die stärksten Productionsgegensätze vorhanden. So kam es, dass

früher in einem Bezirke der grösste Ueberfluss herrschte, während im benachbarten, infolge von Missernten, der bitterste Mangel sich bemerkbar machte. Bei der Unsicherheit im Lande und dem empfindlichen Mangel an schiffbaren Flüssen war ein ausgedehnter Transport ausgeschlossen. Ferner verhinderte die unglaubliche Indolenz der Grundbesitzer jeden Fortschritt im landwirthschaftlichen Betriebe, wie er durch Anschaffung neuer Geräthe, durch Heranziehung besserer Transportmittel und Anwendung neuer bewährter Culturverfahren zu erreichen gewesen wäre. Somit war die Landwirtschaft unrentabel; ein grosser Theil des Bodens lag brach, und Millionen gingen dem Lande verloren. Der Export landwirthschaftlicher Erzeugnisse Mexicos betrug im Jahre 1874/75 nur 7 024 466 \$.

Mit der Wiederkehr gesicherter Zustände haben zahlreiche Ausländer sich der lohnenden Landwirtschaft gewidmet und rationelle Methoden eingeführt. Die Production des Landes ist in kaum dreissig Jahren gewaltig gestiegen. Der Export betrug im Wirtschaftsjahre 1902/03 78997201 Dollar und dürfte, sobald die Bewässerungsfrage, wofür vorläufig 10 Millionen Pesos von der Regierung bewilligt

worden sind, geregelt ist, noch wachsen. Durch die Einführung der Eisenbahnen ist dem an Wasserstrassen armen Lande die Volksernährung gesichert, da die Ernteüberschüsse mit Hilfe von Telegraph und Dampfkraft schleunig überallhin dirigirt werden können, wo immer zahlungsfähige Consumenten sind. Die Heftigkeit der jährlichen Preisschwankungen der Lebensmittel ist wesentlich gemildert. Mit der Erweiterung des Eisenbahnnetzes, mit der Verbilligung der Transportkosten, mit besserer landwirthschaftlicher Schulung und bei noch gründlicherer Ausnutzung des reichen Bodens wird es Mexico in absehbarer Zeit möglich sein, erfolgreich an der scharfen Welt-

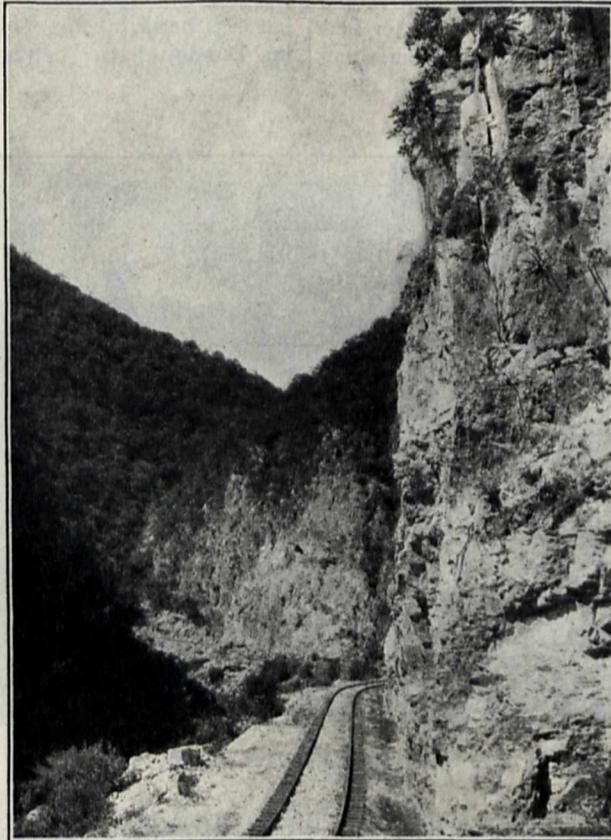
concurrentz in landwirthschaftlichen Erzeugnissen theilnehmen zu können. Der Export von landwirthschaftlichen Producten wird ohne Frage in Zukunft den der Minenindustrie überflügeln.

Nicht minder bedeutungsvoll sind die Eisenbahnen für den Bergbau und die Industrie Mexicos geworden. Es giebt wohl wenig Länder, in welchen sich alle dem Bergbau günstigen Vorbedingungen in solchem Maasse vereinigt finden wie in Mexico. Schon seine Gebirgsbildung kennzeichnet es als Lagerstätte edler

und nützlicher Metalle, und so findet man in seinen Bergen nicht nur Silber, Kupfer und Gold, sondern auch Blei, Eisen, Zinn, Schwefel, Zink, Marmor, Opal, Quecksilber, Salz, Kohlen und Petroleum, Reichthümer, wie sie wohl in solcher Mannigfaltigkeit selten vorkommen. Trotzdem die mexicanischen Bergwerke nach Alexander von Humboldts Schätzung schon bis Anfang des vorigen Jahrhunderts die Hälfte alles gemünzten Silbers lieferten, dürften dennoch ungeahnte Schätze noch unberührt im Boden liegen. Erst mit der Einführung der Eisenbahnen lohnte es sich wieder, neue Erzstätten zu suchen und auszubeuten, denn die Erleichterung des Kohlen-

transportes brachte auch eine Steigerung im Kohlenverbrauch zu Gunsten des Bergbaues mit sich. Auch Maschinen und Handwerkzeuge wurden und werden schnell an Ort und Stelle gebracht. Ebenso ist jetzt durch die Eisenbahnen für eine schnelle, billige und sichere Weiterbeförderung der ausgebeuteten Metalle nach den Verbrauchcentren des In- und Auslandes gesorgt. Durch diese Umstände im Verein mit den neuen Bearbeitungsmethoden hat der mexicanische Bergbau seit 1876 eine solche Entwicklung genommen, dass die Republik in nicht zu ferner Zeit eine erstaunliche Menge von Edelmetallen auf den Weltmarkt senden wird. Nach der

Abb. 502.



Cañon de la Mano bei Iguala (Mexico).

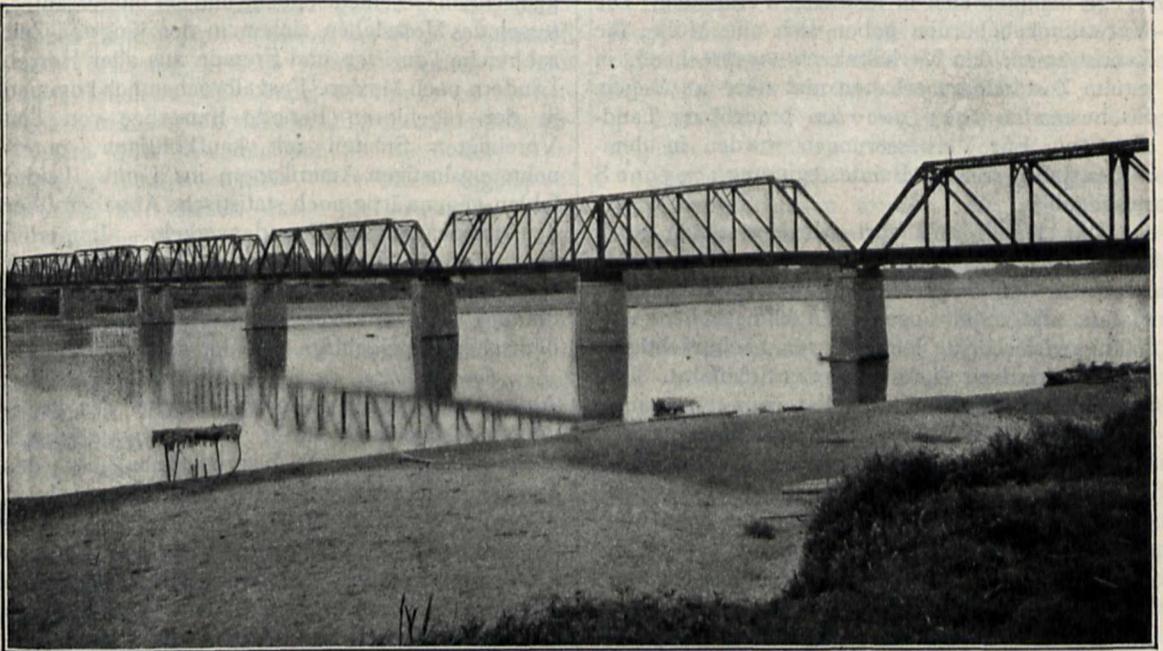
Classenordnung vom 30. Juni 1904 gab es in Mexico 19 548 Grundstücke mit Minentiteln; dieselben umfassten ein Areal von 248 075 ha. Im Jahre 1876 war Mexico nur mit einem ganz geringen Betrage am Exporthandel mit Kupfer beteiligt; 1903 wurden jedoch für 20 122 338 \$ Kupfer ausgeführt. Der Goldexport des Landes war bei Beginn der neuen Epoche gleich Null, 1903 betrug er schon 11 537 390 \$. Die Gesamtausfuhr mexicanischer Minenproducte bezifferte sich 1876 auf ungefähr 20 294 321 \$, 1903 auf 113 992 201 \$. Die Minenindustrie nahm damit den ersten Platz im mexicanischen Ausfuhrhandel ein.

Durch die Verkehrsmittel ist die Beweglich-

Absatzes und der damit verbundenen Steigerung der Concurrenz. Der weitere Ausbau des Bahnnetzes, die endgültige Einführung eines festen Geldwerthes, das Vertrauen der Capitalisten, die niedrigen Arbeitslöhne, der Reichtum an Rohproducten in Verbindung mit einer besseren technischen und kaufmännischen Schulung sind Factoren, die der jungen Industrie Mexicos die schönsten Aussichten gewähren.

Auch auf dem Gebiete des mexicanischen Handels haben die Eisenbahnen einen völligen Umschwung hervorgerufen. Mexico mit seinen ausserordentlichen Hilfsquellen liegt inmitten der westlichen Hemisphäre zwischen zwei Meeren und ist dadurch vor allen Ländern der Erde

Abb. 503.



Brücke über den Rio Papaloapa (Mexico).

keit und Absatzmöglichkeit der reichen Producte des Bergbaues und der Landwirthschaft und damit auch der Aufschwung einer nationalen Industrie gesichert. Fabrikanlagen der verschiedensten Art sind bereits in Thätigkeit und neue sehen ihrer Gründung entgegen. Während bis zum Jahre 1876 von einer Fabrikthätigkeit im heutigen Sinne keine Rede sein konnte, zählte das Land 1903 über 1300 moderne, theilweise ansehnliche industrielle Betriebe. Durch die gesteigerte Fabrikthätigkeit werden allerdings manche Gewerbszweige, in denen früher der Handbetrieb vorherrschte, wesentlich umgestaltet, da die billigere Fabrikwaare durch den jetzigen schnellen Transport allen Abnehmern zugänglich wird. Auch eine Specialisirung der Production ist die unausbleibliche Folge des beschleunigten

darauf angewiesen und dazu berufen, die Vermittelung des Welthandels mit zu übernehmen. Diese Vermittlerrolle wird nach Fertigstellung des Panama-Canals noch an Bedeutung zunehmen. Aber trotz seiner vortheilhaften Lage und der mancherlei, den Weltverkehr begünstigenden Verhältnisse entbehrte das Land bis 1876 eines zur Erleichterung von Handel und Verkehr unumgänglich nöthigen Verkehrsmittels. In diesem Punkte hat die Natur das sonst so gesegnete Land stiefmütterlich behandelt. Es fehlt ihm eben so sehr an natürlichen Strassen, welche das Innere mit der See verbinden, als an grossen schiffbaren Flüssen und an natürlichen Häfen. Auf den Verkehr wirkten ferner hemmend ein die Wegegelder und Binnenzölle, die fast in jedem Staate erhoben wurden. Ferner fehlte die innere Ruhe,

die erst den kaufmännischen Unternehmungsgeist sich richtig entfalten lässt. Was die Natur dem Lande versagt hat, ist schon jetzt theilweise durch die menschliche Intelligenz geschaffen und wird noch weiter ergänzt werden. Die grossen Längs- und Querstrassen sind dem Lande durch die Gebirgsformation vorgezeichnet. Sie sind und bleiben die grossen Verkehrsadern Mexicos. Auf ihnen wickelte sich früher der ganze Handel der Republik ab, und noch jetzt wird auf ihnen ein ganz beträchtlicher Theil des Waaren-, Personen- und Postverkehrs durch Maulthiere, Pferde und Diligencias erledigt. Freilich ist der Transport beschwerlich, zeitraubend, kostspielig, zur Regenzeit in manchen Gegenden wochenlang ganz unmöglich, dennoch aber sicher, regelmässig und für den Reisenden höchst interessant. Die Wege befinden sich in leidlicher Verfassung. Die Verwaltungsbehörden geben sich alle Mühe, die Landstrassen, den Verhältnissen entsprechend, in gutem Zustande zu erhalten und neue anzulegen. So bestanden 1903 9000 km brauchbare Landstrassen. Für Verbesserungen wurden in demselben Jahre von der Bundesregierung 1 793 990 \$ ausgegeben.

Die Handelsschifffahrt Mexicos steckt noch in den Kinderschuhen; sie beschränkt sich nur auf den Küstenverkehr. Die zahlreichen Häfen, die unter ungesunden klimatischen Verhältnissen bisher zu leiden hatten, beeinträchtigten die Entwicklung einer grösseren Schifffahrt. Den Verbesserungen der Häfen hat man jetzt nächst den Eisenbahnen die grösste Sorgfalt zugewendet. Es sind für Hafenbauten mehr als 100 000 000 \$ bewilligt, wovon bereits über die Hälfte verausgabt ist. Von einer Binnenschifffahrt kann noch keine Rede sein. Wohl besitzt das Land 186 Flüsse, aber es sind tobende, unberechenbare Gebirgsströme, die durch allerlei natürliche Barrikaden den Schiffen den Weg direct versperren oder nur auf kurze Strecken leichte Schiffe passiren lassen. Aber auch hier wird die Zeit Wandel schaffen. Gerade die Unzulänglichkeit dieser natürlichen Wege zwang die Nation zur schnellen Einführung eines weitverzweigten Schienenweges. Handel und Verkehr des Landes sind zur Zeit äusserst lebhaft, was die folgenden Ziffern beweisen mögen. Der Werth der Ein- und Ausfuhr betrug 1903 etwa 400 000 000 \$ Silber, im Jahre 1876 nur 65 000 000 \$. Der Abstand dieser beiden Zahlen spricht wohl deutlich genug für die Produktionskraft des Landes. Auf specialisirte Angaben der Ein- und Ausfuhr muss ich aus mancherlei Gründen verzichten. Weder die Entwerthung des Silbers, die doch den Preis der Waaren in Silbermünzen auf das Doppelte und Dreifache erhöht hat, noch die Entwicklung der nationalen Industrie haben den Einfuhrhandel zu vermindern vermocht. Deutschland ist, nach den Vereinigten

Staaten und England, am stärksten am mexicanischen Ein- und Ausfuhrhandel betheiligte, nämlich 1903 mit 9 569 038 \$ Ein- und 9 491 363 \$ Ausfuhr, Gold, gegen 1005 763 und 444 344 im Jahre 1875. Der Gross- und Kleinhandel ist durch die schnelle und billige Bahnbeförderung gänzlich umgestaltet worden. Handel und Verkehr blühen am auffallendsten an den Küsten, an der Nordgrenze und in einzelnen reichen Staaten des Hochlandes.

Weltbekannte, thätige und erloschene Schneeriesen, massig starre Berggestalten, launisch zerschnittene Kämme, wirt durch einander geworfene Felstrümmer, träumerisch spiegelnde Seen, wogende Tropen-, Eichen- und Fichtenwälder, eintönige Steppen und üppigste Tropenlandschaften, altersgraue Ruinen und Pyramiden aus einer alten glänzenden Geschichtsepoche und ein interessantes, fesselndes Volksleben ziehen in der jüngsten Zeit zahlreiche Touristen und Fremde aus aller Herren Ländern nach Mexico. Fast allwöchentlich kommen in der regenlosen Periode Extrazüge von den Vereinigten Staaten mit kaufkräftigen, unternehmungslustigen Amerikanern ins Land. Leider fehlen gegenwärtig noch statistische Angaben über den mexicanischen Fremdenverkehr. Immerhin aber dürfte die Fremdenindustrie im Laufe weniger Jahre für Mexico dieselbe wirtschaftliche Bedeutung erlangen wie für die Gebiete mancher deutschen Mittelgebirge und der deutschen Alpen.

„*Poca política, mucha administración*“ ist von Anfang der neuen Aera die Devise des Präsidenten Díaz und seiner Mitarbeiter gewesen. Vorzüglich ist dieser Wahlspruch zum Wohle des Landes durchgeführt worden. Die Eisenbahnen bilden unzweifelhaft die Krone des mexicanischen Reformprogramms. Sie haben grosse Umwälzungen in den einzelnen Zweigen des mexicanischen Wirtschaftslebens hervorgerufen. Natürlich würde man stark übertreiben, wollte man den Eisenbahnen allein die jetzige Gestaltung der Dinge zuschreiben. Sie haben aber mittelbar auf die Einwohner eingewirkt und sie zu dem nothwendigen Concurrenzkampf mit fortgeschrittenen Nationen angespornt. Die Mexicaner haben sich in den letzten Jahrzehnten mehr auf sich selbst besonnen als je zuvor. In ihrem wirtschaftlichen Leben ist es dadurch wahrhaft Frühling geworden. Die Production dehnt und reckt sich fast auf allen Gebieten, treibt frische Zweige und Blüten wie ein junger Baum im Lenz. Mit ihr wachsen Handel und Verkehr, Ansehen und Einfluss im Kreise der Völker. Was Mexico im 19. Jahrhundert an Fortschritten im Wirtschaftsleben aufzuweisen hat, verdankt es der frischen Initiative in der Ausnutzung aller Verkehrsfortschritte und der Anpassung des Menschen an die neueren Aufgaben der Cultur.

**Ueber die Versuche zur Einführung einer selbstthätigen Kuppelung bei Eisenbahnfahrzeugen.**

Von Ingenieur A. RÜHL.

(Schluss von Seite 516.)

Trotzdem nun die Vortheile der amerikanischen selbstthätigen Mittelkuppelung bedeutend sind und ihre Nachtheile leicht vermieden werden können, ist ihre Uebernahme auf europäische Bahnen nicht ohne weiteres angängig. Zunächst würden die Kosten des Umbaues bei der grossen Zahl der Betriebsmittel sehr bedeutend sein. In Amerika, wo die Bahnen als Privatbahnen finanziell unabhängig sind, hatten die einzelnen Bahnen in ihren Entschlüssen und Unternehmungen mehr freie Hand als in Europa, wo den staatlichen Bahnen jährlich immer nur gewisse Summen zur Verfügung gestellt werden können. Dann aber machten sich auch Meinungsverschiedenheiten in Bezug auf das einzuführende Kuppelungssystem oder vielmehr auf die besondere Ausführungsform bemerkbar. Wie schon angedeutet worden ist, haben einige Verwaltungen schon selbständig Versuche unternommen. Daher ist es ihnen von ihrem Standpunkte aus schliesslich nicht zu verdenken, wenn sie die Kuppelung, die sie unter Aufwendung von Zeit, Arbeit und Kosten als die geeignetste erkannt haben, gern im ganzen Vereinsgebiete angewendet wissen möchten, damit sie selbst weitere Umbauten und Kosten ersparen. Eine Lösung der Kuppelungsfrage wird aber durch das Betonen derartiger Sonderinteressen nicht herbeigeführt, vielmehr nur verzögert. Eine gedeihliche Entwicklung der ganzen Angelegenheit kann dagegen nur dadurch erreicht werden, dass im ganzen Vereinsgebiet für die Zukunft nur die Benutzung einer einzigen Kuppelungsform festgesetzt wird. Immerhin ist die Frage, welche der verschiedenen erprobten Kuppelungen als Vereinskuppelung zugelassen werden soll, immer noch nicht so schwerwiegend wie diejenige, wodurch es erreicht werden soll, dass während der Uebergangszeit, in welcher die neueinzuführende Kuppelung neben der Schraubenkuppelung benutzt werden muss, keine Betriebsstockungen auftreten und die Zugbildung nicht erschwert ist. Diese Frage ist im Laufe der Zeit die schwerwiegendste geworden. Sie steht auch jetzt noch und für die zukünftig vorzunehmenden Versuche im Vordergrund, ja kann als die einzige allein noch zu lösende Frage angesehen werden, nachdem man sich schon in Bezug auf die auszuprobirenden Systeme im grossen und ganzen klar geworden ist. In den Bedingungen, die auf Grund der früheren Versuche für die Bauart der bei den künftigen Versuchen zu verwendenden Kuppelungen aufgestellt sind, wird daher diese Frage auch

eingehend berücksichtigt. In diesen Bedingungen heisst es nämlich unter Punkt 6\*):

Bei den Entwürfen soll darauf Rücksicht genommen werden, dass der Uebergang von der Schraubenkuppelung zur selbstthätigen Mittelkuppelung ohne besondere Schwierigkeiten möglich ist.

In dieser Beziehung kommen folgende Punkte in Betracht:

a) Für längere Zeit muss das Kuppeln der mit der neuen Kuppelung versehenen Fahrzeuge mit solchen möglich bleiben, die noch die jetzige Schraubenkuppelung tragen: Vorbereitungszeit;

b) Die Zeit des Ueberganges von der alten zur neuen Kuppelung ist mit Rücksicht auf die Wagenkuppeler möglichst zu verkürzen: Uebergangszustand;

c) Ohne wesentliche Aenderungen an den Kuppelungen müssen später die jetzigen Seitpuffer in Wegfall kommen und die Wagenabstände möglichst klein werden: Endzustand. —

Zur Lösung der Frage sind nun bisher folgende Vorschläge gemacht worden:

Zunächst ist als der am leichtesten gangbare Weg vorgeschlagen worden, die selbstthätigen Mittelkuppelungen neben den Schraubenkuppelungen anzuordnen. Schwierigkeiten ergeben sich hierbei in Bezug auf die Höhenlage der neuen Kuppelung, die, solange der Zughaken der Schraubenkuppelung neben ihr bestehen bleibt, nur oberhalb oder unterhalb desselben, nicht aber seitwärts von ihm gewählt werden kann. Sowohl bei einer Anordnung der Mittelpufferkuppelung oberhalb des Zughakens wie bei einer solchen unterhalb desselben — Tieflage — liegt sie aber nicht im Wagenuntergestell, besitzt also den einen Fehler, der oben bei Besprechung der Janney-Kuppelung erwähnt wurde, und bringt ausserdem neue Gefahren für den Arbeiter beim Kuppeln mit sich. Früher achtete man diesen Fehler gegenüber den Vortheilen der Tieflage gering, so dass man bei allen älteren Versuchen nur mit der Tieflage rechnete. Als Vortheil sah man vor allem dabei an, dass man während des Uebergangszustandes die bei der jetzigen Kuppelung vorhandene durchgehende Zugstange ebenso wie auch den Zughaken beibehalten konnte. Die Uebergangsbrücken der immer mehr in Verkehr kommenden Durchgangswagen brauchten in ihrer Höhenlage nicht verändert zu werden, und die Güterwagen konnten allein durch Tieferlegung des Bodens, also ohne Verringerung des Raddurchmessers, in ihrem Fassungsraum vergrössert werden. Schliesslich ist man auch ohne weiteres in der Lage, später, wenn gewünscht, noch besondere Mittelpuffer anzuordnen. Während der Ausprobung der in der

\*) Organ für die Fortschritte des Eisenbahnwesens. 1904, 9. u. 10. Heft, S. 187.

Tiefelage befindlichen Kuppelung im praktischen Betriebe sah man jedoch ein, dass diesen Vortheilen, so wichtig sie auch für den Uebergangszustand sein mögen, ausser dem schon oben genannten Nachtheil noch eine Reihe anderer Mängel gegenüberstehen, die um so schwerer ins Gewicht fallen, da sie sich auch nach vollendetem Umbau noch in gleichem Maasse bemerkbar machen. Um einigermaassen den ungünstigen Beanspruchungen zu begegnen, die die Verlegung der Zugkraft in eine Ebene unterhalb des Wagenuntergestells zur Folge hat, muss man die Kuppelung schwerer bauen, als dies bei der Mittellage nothwendig wäre. Die schwerere Bauart hat aber eine Gewichtsvermehrung zur Folge, diese wiederum eine Erhöhung der Baukosten. Ferner ergeben sich bei Drehgestellwagen, bei denen die Drehgestellrahmen den Platz unter dem Wagengestell vollständig in Anspruch nehmen, Schwierigkeiten bei dem Einbau; ausserdem sind die Abänderungen der Wagen, namentlich beim Vorhandensein einer Bremse, ziemlich bedeutend. Die Erkenntniss dieser Nachtheile führte dazu, bei den Versuchen mehr Werth als früher auf die Erprobung der Kuppelung in der Mittellage zu legen. Demgemäss wird man auch schon während des Uebergangszustandes die Kuppelung in die Mittellage einbauen müssen. Um dabei nun trotzdem beide Kuppelungsarten benutzen zu können, wird es sich empfehlen, schon im Vorbereitungsstande die ganze Mittelkuppelung bis auf den Kopf in das Wagenuntergestell einzubauen und dann entweder daran den gewöhnlichen Zughaken anzubringen, den Kopf aber entfernbar oder abschwenkbar einzurichten, oder den Kopf gleich mit fest einzubauen und den Haken schwenkbar oder abnehmbar anzuordnen. Schliesslich kann man auch sowohl den Haken wie den Kopf schwenkbar vorsehen oder beide abnehmbar einrichten, so dass während des Uebergangszustandes dann, je nachdem der Wagen mit einem anderen Wagen mit Mittelkuppelung oder mit einem solchen mit Schraubenkuppelung zusammenzustellen ist, der irgendwie am Wagen mitgeführte Pufferkopf oder der Zughaken aufgesteckt wird. Die Seitenpuffer müssen selbstverständlich solange am Wagen bleiben, wie die Schraubenkuppelung noch vorhanden ist. Die Folge hiervon ist, dass die Kuppelungsschäfte sehr weit vorstehen müssen. Die Arbeiten im Endzustande beschränken sich hiernach auf Entfernung der Puffer und des Zughakens, Anbringung des Kopfes am Schaft und zweckmässigerweise Zurücksetzung der ganzen Kuppelung unter den Wagen um ein bestimmtes Maass, um den Zwischenraum zwischen zwei mit einander gekuppelten Wagen möglichst zu verkleinern.

Ein anderer Ausweg, den Uebergangszustand abzukürzen, lässt sich in der Weise finden, dass

man eine gewisse Anzahl von Güterwagen sowohl mit der Schraubenkuppelung wie auch zu gleicher Zeit mit der selbstthätigen Mittelkuppelung versieht und die Wagen dort in einen Zug einstellt, wo sonst zwei Wagen mit verschiedenen Kuppelungen zusammenstossen würden. Bei den Verbindungswagen wird man dann zwar die Mittelkuppelung von vornherein in der sogenannten Tiefelage, d. h. unter der Schraubenkuppelung, anordnen müssen, doch kann die selbstthätige Mittelkuppelung an den einzelnen Wagen sofort in der gewählten Ausführungsform angebracht werden. Verwickeltere Bauarten, die durch die Nothwendigkeit, den Kuppelungskopf zu schwenken oder abzunehmen, bedingt werden, sind hier also vermieden. Die Kuppelung kann möglichst einfach und damit billig und betriebssicher hergestellt werden. Die Anzahl der Verbindungswagen kann eine verhältnissmässig geringe sein, wenn beim Rangirgeschäft möglichst auf Zusammenstellung von Wagen mit gleichartigen Kuppelungen gesehen wird. Allerdings ist man auf die Tiefelage mit allen ihren Nachtheilen festgelegt, während man bei dem erwähnten Auswechslungssystem die Mittelkuppelung ohne weiteres in der Mittellage anordnen kann. Auch ergibt sich bei der Verwendung von Verbindungswagen noch der weitere Nachtheil, dass durch die verschiedenartige Höhenlage der alten und neuen Kuppelung am Verbindungswagen das dabei auftretende Kräftepaar nicht nur ungünstige Beanspruchungen des Untergestelles veranlasst, sondern auch erhebliche Entlastungen der Achsen herbeiführen kann, welche die Betriebssicherheit gefährden, ja selbst zu Entgleisungen Veranlassung geben können.

Offenbar könnte man allen den Schwierigkeiten und Nachtheilen, die beide Vorschläge im Gefolge haben, am besten aus dem Wege gehen, wenn es gelänge, von einem Uebergangszustande ganz abzusehen und unmittelbar von dem Vorbereitungsstande in den Endzustand überzugehen. Eine derartige Maassregel scheint auf den ersten Blick so vielen technischen und wirtschaftlichen Schwierigkeiten zu begegnen, dass sie praktisch und durchführbar sein müsste! Und doch haben nähere Ueberlegungen, die die badischen Staatsbahnen angestellt haben, ergeben, dass die Schwierigkeiten auf technischem Gebiete nicht in Frage kommen können, dass aber auch die Schwierigkeiten auf betriebstechnischem Gebiete nicht unüberwindbar sind. Die Schwierigkeiten der letztgenannten Art entstehen vor allem dadurch, dass bei Uebergang vom Vorbereitungsstande zum endgültigen Zustande sofort zwei völlig getrennte und gemeinsam nicht mehr beförderbare Wagengattungen, nämlich solche mit Puffern und der Schraubenkuppelung neben solchen ohne Puffer und mit neuer Kuppelung, sich ergeben. Das Hauptbestreben

muss daher dahin gehen, in der Zeit der Umwandlung die Züge nach den Kuppelungen zusammenzustellen, ohne dass aber damit vermehrte Zugförderungskosten, Entschädigungen für zu spät zugestellte Güter, Umladekosten oder dergleichen verbunden sind. Da Personenwagen aus dem Grunde nicht in Betracht kommen, weil die aus ihnen zusammengestellten Züge in der Regel für einen grösseren Zeitraum bestehen bleiben, und da Locomotiven und Packwagen Güterzüge mit beiden Kuppelungsarten befördern müssen, so wird bei ihnen die Umwandlung zuletzt vorgenommen. Bei den Güterwagen aber wird durch Heranziehung aller verfügbaren Arbeitskräfte aus den Werkstätten in einer stillen Zeit, etwa an zwei auf einander folgenden Feiertagen, die Umwandlung von Ausrüstung zu Ausrüstung vorgenommen. Nach den Versuchen und Berechnungen der badischen Staatsbahnen würde der Zeitaufwand für einen Wagen, ungünstig gerechnet, eine halbe Stunde betragen. Bei den probeweise angestellten Versuchen genügte sogar eine Viertelstunde. Die Vortheile einer derartig schnellen Umwandlung liegen auf der Hand. Der Vorbereitungsstand kann auf einen grösseren Zeitraum vertheilt werden, wird sich daher nicht so kostspielig gestalten; dabei ist die Verwendung der Sicherheitskuppelung bis zum Uebergange auf die neue Kuppelung unbeschränkt möglich, eine besondere Uebergangskuppelung ist also nicht nöthig, mithin entfällt auch die Wahrscheinlichkeit einer grösseren Vermehrung der Unfälle beim Kuppeln. Ausserdem ergibt eine derartige Umwechslung auch noch eine Reihe technischer Vortheile.

Trotzdem in den vorhergehenden Betrachtungen auf rein technische und rein wirtschaftliche Fragen nicht oder nur ganz allgemein eingegangen ist, lassen dieselben doch schon erkennen, welch' eine Summe von Arbeit, Ueberlegungen, Versuchen und Kosten aufgewendet werden muss, um zu einem vorläufigen Abschlusse zu gelangen. Für ein weiteres Vorgehen auf Grund der bis jetzt gewonnenen Erfahrungen ist selbstverständlich eine vorhergehende Vereinbarung der Staaten Europas über das anzuwendende Kuppelungssystem, die Art und Weise des Ueberganges und den Zeitraum des Ueberganges durchaus nothwendig, da die Wagen der einzelnen Verwaltungen und Staaten oft genug unter einander gekuppelt werden müssen. Damit die einzelnen Verwaltungen die Erfahrungen, die bei den künftigen, auf einheitlicher Grundlage anzustellenden Versuchen gewonnen werden, sich zu eigen machen können, ist festgesetzt worden, dass sie ihre Berichte bis zum Ende des Jahres 1905 an die geschäftsführende Verwaltung des Vereins zu senden haben. Erst nach einheitlicher Bearbeitung der alsdann vorliegenden Versuchsergebnisse kann

wieder ein Schritt weiter gethan werden, die Eisenbahnbetriebsmittel des europäischen Festlandes mit einer selbstthätigen, der Humanität und den Forderungen eines immer stärker werdenden Verkehrs genügenden Mittelkuppelung zu versehen. [9038]

## RUNDSCHAU.

(Nachdruck verboten.)

In meiner letzten Rundschau habe ich die allgemeinen thermochemischen Gesichtspunkte erörtert, welche bei Heizwerthbestimmungen verschiedener Brennmaterialien in Betracht kommen. Es bleibt nun die Art und Weise zu besprechen, wie dieselben praktisch angewandt und nutzbar gemacht werden.

Wenn unsere Brennmaterialien elementare Körper wären, so würde ihr Heizwerth ein für allemal feststehen. Das ist aber nicht der Fall. Erst seit ganz kurzer Zeit steht uns für gewisse ganz beschränkte Fälle ein derartiges Brennmaterial zur Verfügung. Es ist dies der Wasserstoff, welcher neuerdings in comprimirtem Zustande zu billigem Preise auf den Markt kommt und überall da Anwendung findet, wo es sich um die Erzeugung sehr hoher Temperaturen handelt, z. B. bei der Schmelzung des Quarzes.

Der Wasserstoff liefert bei seiner Verbrennung die allerhöchste Wärmetönung, nämlich 34 200 Calorien, von welcher Zahl wir freilich die Verdampfungswärme des gebildeten Wassers abziehen müssen, da dieses bei irgend welchem Heizungsprocess naturgemässerweise nicht in Form von tropfbar flüssigem Wasser, sondern nur in Form von Dampf auftreten kann. Aber auch dann bleiben uns immer noch 28 800 Calorien übrig. Gegen eine solche Leistung steht diejenige unseres anderen wichtigsten Brennstoffes, der Kohle, sehr zurück. Denn sie beträgt nur 8140 Calorien. Diese Zahl gilt für ganz reinen Kohlenstoff, welcher in Wirklichkeit nie zur Anwendung kommt. Denn jegliche Kohle enthält Asche, welche unverbrannt zurückbleibt und daher auch keine Wärme liefern kann. Es liegt auf der Hand, dass eine Kohle mit 2 Procent Aschengehalt auch eine um 2 Procent geringere Wärmetönung, also nur 7978 Calorien liefern muss.

Die grosse Mehrzahl unserer Brennstoffe, namentlich auch alle diejenigen, welche wir im täglichen Leben als „Kohlen“ bezeichnen, sind complexe, aus mehreren Elementen zusammengesetzte Körper. Welche Wärmetönung werden sie wohl bei der Verbrennung liefern, welchen Heizwerth für praktische Anwendungen besitzen?

Nehmen wir den einfachsten Fall, dass ein Brennstoff sich nur aus Kohlenstoff und Wasserstoff zusammensetzt. Es giebt solche industrielle Brennstoffe, z. B. das in Amerika in so ungeheuren Mengen auftretende Erd- oder Naturgas, welches reines Methan, also der einfachste aller bekannten Kohlenwasserstoffe ist. Es liegt auf der Hand, dass ein solcher Brennstoff auch in seinem Heizvermögen als ein Mittelding zwischen reinem Wasserstoff und reinem Kohlenstoff erscheinen muss, d. h. er wird einen höheren Heizwerth besitzen als letzterer und einen geringeren als ersterer. Aber man würde irren, wenn man glauben wollte, dass dieser Heizwerth sich ohne Weiteres aus der procentischen Zusammensetzung eines derartigen Brennstoffes ergebe. Das eben erwähnte Methan besteht z. B. genau zu drei Vierteln aus Kohlenstoff und zu einem

Viertel aus Wasserstoff. Es müsste somit einen Heizwerth von 14655 Calorien haben. In Wirklichkeit aber hat es nur einen solchen von 13340 Calorien. Dies kommt daher, dass im Methan Kohlenstoff und Wasserstoff nicht lose neben einander liegen, sondern mit einer gewissen Kraft an einander gebunden sind. Zur Sprengung dieser Bindung ist eine Energiemenge erforderlich, welche von der gesammten Leistung in Abzug gebracht werden muss. Dies erklärt die Differenz in der berechneten und der thatsächlich vorhandenen Wärmetönung. Bei endothermischen Verbindungen, wie z. B. beim Acetylen, kann auch die thatsächlich auftretende Wärmetönung grösser ausfallen, als die aus der procentischen Zusammensetzung errechnete.

Noch complicirter gestalten sich die Dinge, wenn auch noch andere Elemente als bloss Kohlenstoff und Wasserstoff sich an dem Aufbau der Brennmaterialien betheiligen, wie es meist der Fall ist. Das Holz, der Torf, die Braunkohle, Steinkohle enthalten insgesamt auch noch Sauerstoff, Stickstoff und mineralische Bestandtheile in Form von Asche. Vom Stickstoff kann man sagen, dass auch er eine Art von organischer Asche ist, denn er betheilt sich nicht an dem Verbrennungsprocess, sondern entweicht in elementarem Zustande mit den Verbrennungsgasen. Seine Gegenwart ändert somit die Wärmetönung eines Brennstoffes höchstens um den geringen Betrag an Energie, welcher erforderlich ist, um den trägen Gesellen aus seiner Bindung mit den anderen Elementen freizumachen.

Wie aber verhält es sich mit dem Sauerstoff? Er nimmt offenbar theil an dem Verbrennungsvorgang, aber nicht als verbrannter Körper, sondern als solcher, welcher die Verbrennung unterhält. Mit anderen Worten, wir verbrauchen zur Verbrennung des Materials um so viel weniger Luftsauerstoff, als Sauerstoff bereits in dem Brennstoff sich befindet. Wenn man sich genau überlegt, so erscheint ein sauerstoffhaltiger Brennstoff als bereits zum Theil verbrannt. Dulong, welcher diese Frage zuerst untersuchte, hat daher vorgeschlagen, bei der Errechnung des theoretischen Heizwerthes eines Brennstoffes den vorhandenen Gehalt an Sauerstoff nebst der zur Bildung von Wasser erforderlichen Menge Wasserstoff zunächst abzusetzen und nur den verbleibenden Rest an Kohlenstoff und Wasserstoff zur Errechnung des Heizwerthes zu benutzen. Damit beging er den grossen Irrthum, anzunehmen, dass der ganze Sauerstoff nur an Wasserstoff gebunden sei, was durchaus nicht der Fall ist. Da nun die Wärmetönungen des Wasserstoffs und Kohlenstoffs so sehr verschieden sind, entstehen auf diese Weise ganz ausserordentlich grosse Fehler.

Die nützliche Schlussfolgerung, welche sich aus der vorstehenden kurzen Zusammenfassung der wichtigsten Gesichtspunkte ergibt, ist die, dass für einigermaassen complex zusammengesetzte Substanzen, wie es ja die Brennmaterialien fast alle sind, jeder Versuch einer theoretischen Ableitung des Heizwerthes versagt, so dass wir ausschliesslich auf die praktische Ermittlung dieses Werthes mit Hilfe der Berthelot-Mahlerschen Bombe und des Calorimeters angewiesen sind. Glücklicherweise ist heutzutage die Technik derartiger Untersuchungen so vorzüglich durchgebildet, dass eine Brennwerthbestimmung in verhältnissmässig kurzer Zeit mit aller Sicherheit durchgeführt werden kann.

Wenn die beim Erhitzen sauerstoffhaltiger Substanzen auftretende „innere Verbrennung“ uns hindert, den Heizwerth solcher Körper theoretisch lediglich aus der bei der Analyse gefundenen procentischen Zusammensetzung zu errechnen, so giebt sie uns dafür in anderer Hinsicht

die allerwerthvollsten und wunderbarsten Aufschlüsse. Der freundliche Leser, der mir soweit gefolgt ist, wolle es sich nicht verdrissen lassen, mich auch noch bei den nachfolgenden Betrachtungen zu begleiten. Es wird ihn nicht gereuen.

Wir wollen uns vorstellen, dass wir irgend einen derartigen sauerstoffhaltigen Körper in einem verschlossenen Raum und unter Vermeidung jeglicher Luftzufuhr mehr oder weniger stark erhitzen. Dann wird sich für jede solche Substanz eine Temperatur finden lassen, bei welcher sich die Atome in einfacher Weise gruppieren, bei welcher, mit anderen Worten, die „innere Verbrennung“, welche Dulong irrthümlicherweise als schon vorhanden angenommen hatte, nun auch thatsächlich erfolgt. Der Sauerstoff wird so viel Wasserstoff und Kohlenstoff an sich reissen, als er in Wasser und Kohlendioxyd überzuführen vermag, und der Rest dieser Elemente wird zurückbleiben. Nehmen wir als Beispiel gewöhnlichen Zucker, welcher Wasserstoff und Sauerstoff genau in dem Verhältniss enthält, dass sie mit einander Wasser bilden können. Wenn wir Zucker in verschlossenen Gefässen erhitzen, so müsste nach obiger Annahme glatt Wasserdampf und freier Kohlenstoff entstehen, und das ist thatsächlich der Fall.

Lassen wir nun den Kohlenstoff ganz weg; mischen wir Wasserstoff und Sauerstoff in den erforderlichen Verhältnissen und erhitzen wir dieses Gemisch, so wird sich bei einer ganz bestimmten Temperatur die innere Verbrennung vollziehen, und als einziges Product wird Wasser entstanden sein.

Aber Jedermann weiss, dass der letztgenannte Versuch sehr gefährlich ist. Das fragliche Gemisch ist nichts anderes als das berühmte Knallgas. Welche Verheerungen dasselbe anzurichten vermag, selbst wenn die Verhältnisse der Mischung weit von dem eben angenommenen Optimum entfernt sind, das haben wir noch vor wenigen Tagen bei Gelegenheit des Winterthurer Unglücksfalles gesehen. Hier haben wir den glänzenden Beweis dafür, dass bei einer chemischen Reaction ausser den Ingredienzien und den Producten derselben auch noch etwas Anderes in Betracht kommt, nämlich die erzeugte Energie. Diese Energie ist es, welche dem bei der inneren Verbrennung des Knallgases gebildeten Wasserdampf eine derartige Spannung giebt, dass er mit unwiderstehlicher Gewalt fast jedes Gefäss zerreisst, in welchem man den Vorgang sich abspielen lassen könnte.

Das Knallgas ist das Prototyp aller Explosivstoffe. In ihnen allen sind die Bestandtheile so mit einander verbunden oder gemischt, dass beim Eintritt der inneren Verbrennung Gase entstehen, welche durch die gleichzeitig stattfindende Wärmetönung hoch erhitzt und gespannt werden, so dass sie beim Hervorbrechen aus dem Raume, in welchem die Explosion erfolgte, zu grossen Kraftleistungen befähigt sind. Dabei brauchen wir die Explosion durchaus nicht durch Erhitzung des ganzen Gefässes einzuleiten, wie ich es oben zunächst angenommen habe. Es genügt eine sogenannte „Initialzündung“, eine kleine, durch Stoss oder Schlag verursachte Explosion, wie sie z. B. beim Knallquecksilber so ausserordentlich leicht eintritt. Die Initialzündung bewirkt zunächst die innere Verbrennung der unmittelbar benachbarten Antheile des eigentlichen Explosivkörpers. Die dabei gebildete Energie ist mehr als genügend, um immer neue Mengen des explosiven Gemisches abzufeuern. Diese, zwar in ausserordentlich kurzer Zeit sich vollziehende, aber doch allmähliche Fortpflanzung bezeichnet man als „Explosionswelle“.

Es liegt auf der Hand, dass Explosivstoffe unter einem „Aschen“-Gehalt ebenso sehr leiden müssen, wie Brennmaterialien. Wenn sie mineralische Bestandtheile enthalten, welche bei der Explosionstemperatur nicht flüchtig sind, so bleiben dieselben zurück, und es findet eine entsprechende Verringerung der erzeugten Gasmenge und somit auch der die Wirkung bedingenden Spannung statt. Das alte Schwarzpulver verbrennt unvollständig. Der zum Theil im Geschützlauf verbleibende, zum Theil als Rauch entweichende feste Rückstand dieses Explosivstoffes ist die Ursache, weshalb derselbe mit dem modernen Blättchenpulver und analogen Erzeugnissen an Energie der Wirkung sich nicht messen kann. Nicht darin besteht der Werth der Rauchlosigkeit der modernen Pulver, dass sie keine Wolken von Pulverdampf bilden, sondern darin, dass bei ihnen der fehlende Rauch in Form von Sprengkraft wiedergefunden wird.

Hermann Sprengel war es, welcher zuerst die innere Verbrennung in ihrer Bedeutung für die Technik der Sprengstoffe erkannte und studirte, und nach ihm werden die dabei sich ergebenden Schlussfolgerungen als das Sprengelsche Gesetz bezeichnet. Wie alle rein theoretischen Ableitungen auf dem Gebiete der Thermochemie muss auch dieses Gesetz mit der nöthigen Umsicht angewandt werden; dann führt es aber auch zu höchst interessanten Schlussfolgerungen.

Der oben gezogene Vergleich zwischen Schwarz- und Blättchenpulver ist ein Beispiel einer etwas brutalen Anwendung des Sprengelschen Gesetzes. Dasselbe lässt sich in weit feinerer und eleganterer Weise ausnutzen, wenn wir uns in das Reich der organischen Sprengstoffe begeben. Betrachten wir z. B. die Schiessbaumwolle, so ergibt sich aus der wohlbekannten Constitution derselben, dass ihr Gehalt an Sauerstoff zu einer vollständigen inneren Verbrennung nicht hinreicht. Sie ist also kein idealer Sprengstoff, wie das Knallgas, welches total zu gasförmigen Producten verbrennt. Aber auch vom Nitroglycerin kann man dies nicht behaupten, denn dieses enthält mehr Sauerstoff, als zu seiner totalen inneren Verbrennung erforderlich ist, bei seiner Explosion bleibt also auch ein gewisser Antheil unausgenutzt, weil er sich an der Erzeugung von Spannkraft für die bei der inneren Verbrennung entstandenen Gase nicht beteiligt. Wenn man nun aber Schiessbaumwolle mit Nitroglycerin in angemessenen Verhältnissen vermengt, so erhält man die berühmte Sprengelatine, in welcher der Sauerstoffüberschuss des Nitroglycerins benutzt wird zur Herbeiführung einer totalen Verbrennung der Schiessbaumwolle, und welche daher ein wirksamerer Sprengstoff ist, als jeder ihrer beiden Bestandtheile.

Erreicht nun die Sprengelatine mit ihrer totalen inneren Verbrennung das oben aufgestellte Ideal aller Explosivstoffe, das Knallgas? Nein, sie erreicht es eben so wenig, wie irgend ein anderer Sprengstoff mit vollständiger innerer Verbrennung dasselbe jemals wird erreichen können, und zwar aus dem einfachen Grunde, weil keine Verbrennung irgend welcher Art die ungeheure Wärmetönung des Wasserstoffs erreichen kann. Wie immer auch solche Sprengstoffe zusammengesetzt sein mögen, sie werden immer einen Theil des Wasserstoffs des Knallgases durch andere Elemente ersetzt enthalten, von denen selbst das günstigste, der Kohlenstoff, kaum ein Drittel der Energie zu liefern vermag, welche dem Wasserstoff innewohnt.

Es ist ein wahres Glück, dass flüssiger Sauerstoff und namentlich flüssiger Wasserstoff so schwer zugängliche Substanzen sind. Ein Gemisch dieser Beiden, das wäre

ein Explosivstoff, gegen welchen Nitroglycerin und Blättchenpulver, Melinit und all die anderen Errungenschaften der modernen Sprengstofftechnik verhältnissmässig harmlos erscheinen würden.

Wenn es auch wohl ausgeschlossen ist, dass die Sprengstoffindustrie Mittel und Wege findet, sich die ungeheuren Kräfte zu Nutze zu machen, welche im verflüssigten oder stark verdichteten Knallgase schlummern, so ist es doch gut, sich derselben zu erinnern, wenn man erwägen will, welche Wege auch diese Industrie in ihrer weiteren Entwicklung einzuschlagen hat. Sie wird darauf hinarbeiten müssen, organische Sprengstoffe von möglichst hohem Wasserstoffgehalt zu suchen.

Freilich ist dies weder ihre einzige, noch ihre wichtigste Aufgabe. Ihre Bestrebungen richten sich heute wohl weniger auf eine weitere Erhöhung der Sprengkraft ihrer Erzeugnisse, als auf eine immer grössere Verfeinerung der Präcision ihrer Wirkung. Es geht damit, wie einst mit den Mikroskopen. Nachdem man zuerst die Vergrößerungen bis ins Ungemessene gesteigert hatte, erkannte man später, dass es viel wichtiger sei, die Schärfe und Klarheit des Bildes zu verbessern.

Doch das liegt nicht mehr auf thermochemischem Gebiete und mag daher für heute unerörtert bleiben.

OTTO N. WITT. [9678]

\* \* \*

Die chinesische Ostbahn. Die von der chinesischen Ostbahngesellschaft im Gebiet der Mandschurei erbaute Eisenbahn ist zwar ein Privatunternehmen, jedoch unter russischer Staatsaufsicht ausgeführt worden. Die Bahn bildet das Bindeglied zwischen der russisch-sibirischen Bahn, die westlich in Mandschurija endet, dann in Grodekowo wieder beginnt und östlich in Wladiwostock bzw. in Chaborowsk ausläuft. Die chinesische Ostbahn schliesst sich daher in der Station Mandschurija an die Transbaikalbahn und in Grodekowo an die Bahn der russischen Küstenprovinz Ussuri an. Es geht hieraus ohne weiteres hervor, dass diese sogenannte „Chinesische Ostbahn“ für die genwärtige Kriegführung Russlands gegen Japan Lebensbedingung ist, weil sie für die Verpflegung und Ergänzung des russischen Heeres aus dem Mutterlande die einzige und daher unentbehrliche Verbindung bildet. Die eigentliche Stammbahn der chinesischen Ostbahn ist die Linie, die von Mandschurija nach Charbin und von dort über Teling, Mukden, Daschizjao nach Dalni führt, an welche die anderen Bahnen als Zweigbahnen sich anschliessen. Es sind die Linien Charbin—Grodekowo = 547,25 km, Daschizjao—Inkou = 21,3 km, Jantai—Kohlengruben = 17 km, Nangualin—Port Arthur = 48 km (von Grodekowa nach Wladiwostock = 205,75 km).

Von den 68 Stationen der chinesischen Ostbahn seien einige in ihren Entfernungen von Mandschurija nach der Eisenbahntechnischen Zeitschrift hier angegeben:

Von Mandschurija nach:

Chailar . . .	187,75 km	Teling . . .	1406 km
Tschalantung	519,50 „	Mukden . . .	1474,3 „
Zizikar . . .	664,60 „	Ljaojau . . .	1541,5 „
Angda . . .	808,62 „	Daschizao . .	1634,3 „
Charbin . . .	934,50 „	Dalni . . .	1875,4 „
Jaosning . .	1096,55 „		

Die ganze eingleisige Eisenbahn besitzt die russische Normalspur von 1,524 m (internationale Normalspurweite 1,435 m). Die aus russischen Fabriken gelieferten Stahl-schienen wiegen 32,25 kg der laufende Meter und liegen auf ungetränkten kiefernen Querschwellen. Die Eisenbahn überschreitet zahlreiche Flüsse meist mit eisernen Brücken,

so dass auf 1 km Bahnlänge 9,37 m Brücken kommen. Die chinesische Ostbahn wurde am 14. Juli 1903 dem öffentlichen Verkehr übergeben. Die Fahrgeschwindigkeit der Schnellzüge einschliesslich der Aufenthalte beträgt im russisch-chinesischen Verkehr 30 km in der Stunde, soll aber nach dem Umbau einzelner Bahnstrecken auf sibirischem Gebiet und Auswechslung der dort liegenden zu leichten Schienen gegen tragfähigere auf 50 km in der Stunde erhöht werden. [9648]

\* \* \*

**Staubecken in Arizona.** Die grösste künstliche Wasseranstauung der Welt ist bis jetzt die des Nils bei Assuan (s. *Prometheus* XIV. Jahrg., S. 487), die schätzungsweise 1000 Millionen Cubikmeter Wasser aufnehmen kann. Sie wird aber von der noch übertroffen werden, die im Staate Arizona, Nordamerika, am Salt River, etwa 100 km oberhalb der Stadt Phoenix, angelegt werden soll. Der Salt River, in seinem unteren Laufe, an dem der Ort Phoenix liegt, Rio Salado genannt, kommt vom Mogollon-Gebirge herab und durchbricht das quer seine Strömungsrichtung durchsetzende Pinal-Gebirge, etwa 100 km oberhalb, also östlich des Ortes Phoenix. Es scheint, dass hier der Staudamm erbaut werden soll, der nach dem Bauplan 80 m Höhe erhalten wird. Man denkt durch ihn ein Staubecken hervorzurufen, dessen Inhalt auf 1200 Millionen Cubikmeter berechnet ist. Das Stauwasser soll zur Landbewässerung während der trockenen Jahreszeit benutzt werden. Der Plan dieses Riesenwerkes ist ernst gemeint, denn die Ausschreibung der Bauarbeiten soll bereits stattgefunden haben. [9650]

\* \* \*

Ein grosser Fabrikschornstein wird gegenwärtig in den Vereinigten Staaten von Nordamerika in Isabella, Tennessee, für die Tennessee Copper Co. zum Abführen schwefelhaltiger Gase aus den Kupferschmelzöfen gebaut. Wenn der Schornstein bei 91,5 m Höhe zwar weit hinter den im *Prometheus*, XI. Jahrg., S. 399 aufgeführten hohen Fabrikschornsteinen Deutschlands zurückbleibt, so geht doch seine obere lichte Weite von 6,1 m über die jener beträchtlich hinaus. Sie wird nur von der des Schornsteins der elektrischen Centrale der Metropolitan Street Railway Co. in New York, der 6,71 m lichte Weite hat, übertroffen. Aber es ist von Interesse, dass die deutsche Firma H. R. Heinicke in Chemnitz den Schornstein für die amerikanische Kupferhütte in Isabella baut. [9654]

## BÜCHERSCHAU.

G. H. Emmerich. *Jahrbuch des Photographen und der photographischen Industrie.* 1905. Berlin, Gustav Schmidt. Preis 3,50 M.

Das Emmerichsche Jahrbuch, welches wir bereits bei seinem ersten Erscheinen besprochen haben, ist wohl in erster Linie für den Fachphotographen bestimmt. Fast die Hälfte desselben ist mit Angaben gefüllt, welche nur für diesen Interesse haben, das grosse Heer der Liebhaberphotographen aber vollständig kalt lassen. Es gehören dahin die Verzeichnisse der in verschiedenen Städten vorhandenen Ateliers, Fachvereine, Gehilfengenossenschaften, die Aufzählung der Lehranstalten und Prüfungsausschüsse für photographische Gehilfen u. s. w. Was

nach Abzug der auf diese Gegenstände entfallenden Seiten des Buches verbleibt, ist von allgemeinem Interesse und kann zur Kenntnissnahme auch denen empfohlen werden, welchen das photographische Gewerbe ganz gleichgültig ist. Es handelt sich hier hauptsächlich um Referate und Receptsammlungen, bei welchen darauf Bedacht genommen ist, das praktisch Anwendbare und Bequeme von den bloss für das Liebhaberpublicum bestimmten Schnurpfeifereien zu trennen. Es soll damit nicht gesagt sein, dass wirklich Alles, was dieser Jahresbericht über neue technische Errungenschaften oder Behelfe bringt, sich nun auch endgiltig als zweckmässig und lebenskräftig erweisen wird, aber immerhin hat eine gewisse Auswahl nach dem angegebenen Princip stattgefunden, und damit ist manches ausgeschieden, was sich in der für das grosse photographirende Publicum bestimmten Litteratur allzu breit macht, und es ist anderes, was sich in den gewöhnlichen Erscheinungen der photographischen Litteratur verliert, in ein neues Licht gerückt worden, welches zu näherer Betrachtung anreizt. Auch vieles von dem, was in diesem Jahrbuch speciell für den Photographen vom Fach verfasst ist, wie z. B. Ausführungen über modern und praktisch eingerichtete Ateliers und anderes mehr, wird gerade für den denkenden Liebhaber der Photographie anregend und instructiv sein. Es sei daher auch dieses in bescheidenem Gewande auftretende Jahrbuch denen, die sich eingehender mit der Photographie und ihren zahlreichen Anwendungen beschäftigen, zur Beachtung empfohlen. S. [9641]

## Eingegangene Neuigkeiten.

(Ausführliche Besprechung behält sich die Redaction vor.)

- Birven, Heinrich, Ingenieur, Dozent a. d. Gewerbe-Akademie, Berlin. *Grundzüge der mechanischen Wärmetheorie.* Mit 41 in den Text gedruckten Abbildungen. kl. 8°. (VII, 128 S.) Stuttgart, Fr. Grub. Preis geb. 2,80 M.
- Engel, Dr. Th., Pfarrer in Eislingen, und Karl Schlenker, Pfarrer in Waldmannshofen. *Die Pflanze. Ihr Bau und ihre Lebensverhältnisse.* Gemeinverständlich dargestellt. Mit zahlreichen Illustrationen. Lieferung 2—12 (Schluss). 8°. (S. 49—537, I—XX.) Ravensburg, Otto Maier. Preis jeder Lieferung —,60 M.
- Jahrbuch für das Eisenhüttenwesen.* (Ergänzung zu „Stahl und Eisen“.) Ein Bericht über die Fortschritte auf allen Gebieten des Eisenhüttenwesens im Jahre 1902. Im Auftrage des Vereins deutscher Eisenhüttenleute bearbeitet von Otto Vogel. III. Jahrgang. Mit zahlreichen Abbildungen. 8°. (XVI, 465 S.) Düsseldorf, A. Bagel. Preis geb. 10 M.
- Mercator, G. *Die photographische Retusche mit besonderer Berücksichtigung der modernen chemischen, mechanischen und optischen Hilfsmittel. Nebst einer Anleitung zum Kolorieren von Photographien.* (Encyklopädie der Photographie, Heft 21.) Mit 5 Abbildungen. Zweite Auflage. 8°. (VII, 87 S.) Halle a. S., Wilhelm Knapp. Preis geh. 2,50 M.
- Müller, Hugo, Berlin. *Die Misserfolge in der Photographie und die Mittel zu ihrer Beseitigung.* Ein Hilfsbuch für Liebhaber der Lichtbildkunst. I. Teil: Negativ-Verfahren. (Encyklopädie der Photographie, Heft 7.) Mit 10 Figuren im Text und 8 Tafeln. Dritte Auflage. 8°. (V, 106 S.) Halle a. S., Wilhelm Knapp. Preis geh. 2 M.