



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

Durch alle Buchhand-  
lungen und Postanstalten  
zu beziehen.

herausgegeben von  
**DR. OTTO N. WITT.**

Erscheint wöchentlich einmal.  
Preis vierteljährlich  
4 Mark.

Verlag von Rudolf Mückenberger, Berlin.  
Dörnbergstrasse 7.

N<sup>o</sup> 1040. Jahrg. XX. 52.

Jeder Nachdruck aus dieser Zeitschrift ist verboten.

29. September 1909.

Inhalt: Die azyklischen Dynamomaschinen von Noeggerath. Von Ing. Dr. VICTOR QUITTNER. (Schluss.) — Die neuere Verkehrserschliessung Mexikos mit Eisenbahnen. Von Dr. R. HENNIG. — Die Riffelbildung auf Strassenbahnschienen. Von Ingenieur MAX BUCHWALD, Hamburg. Mit fünf Abbildungen. — Neue Form einer Ballongondel. Mit zwei Abbildungen. — Rundschau. — Notizen: Die Eisenbahnbrücke über die Landwasserschluft bei Wiesen. Mit einer Abbildung. — Zum 40. Geburtstag der Postkarte. — Saatenschutz gegen Krähen. — Straussenzucht in Australien. — Die Sumpfkartoffel (*Solanum Comersonii violet*). — Bücherschau.

### Die azyklischen Dynamomaschinen von Noeggerath.

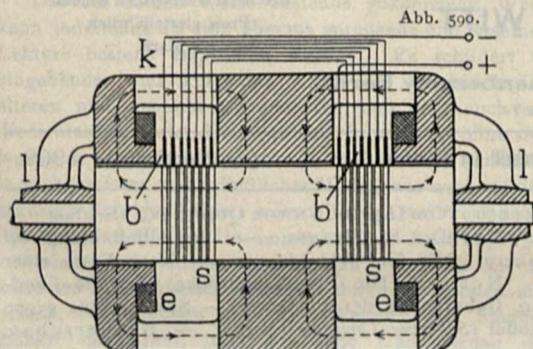
Von Ing. Dr. VICTOR QUITTNER.  
(Schluss von Seite 808.)

Aber während man in Europa bisher über einige, meist in ziemlich kleinem Massstabe unternommene Versuche nicht hinausgekommen ist, haben die Amerikaner die Sache gleich im Grossen angegriffen und Maschinen von einigen hundert und tausend Pferdestärken gebaut. Und darin scheint zum grossen Teil der Grund für den guten Erfolg zu liegen, den sie bereits erzielt haben. Denn nur in grossen Einheiten können sich die Vorteile der azyklischen gegenüber der gewöhnlichen Gleichstrommaschine geltend machen. Bei kleinen Maschinen lässt sich wegen des geringen Ankerdurchmessers die notwendige Umfangsgeschwindigkeit nicht erreichen, wenn man nicht auf unmöglich hohe Tourenzahlen kommen will, und die zur Erreichung einer brauchbaren Spannung immerhin notwendige Ankerlänge von  $\frac{1}{2}$  bis  $\frac{3}{4}$  m ist für kleine Maschinen viel zu gross. Bei der Einheit von einigen hundert oder tausend Pferde-

stärken fallen alle diese Schwierigkeiten von selbst fort.

In Abb. 590 ist ein schematischer Schnitt durch eine dieser von J. Noeggerath konstruierten und von der General Electric Company ausgeführten Maschinen dargestellt. Die Anordnung der Teile ist genau wie in der Abb. 580, nur ist der Magnetkörper nicht wie dort einseitig, sondern zu beiden Seiten des Ankers angeordnet, so dass die Abb. 580 gewissermassen verdoppelt ist. Ferner steht aus mechanischen Gründen der innere zylindrische Teil des Magnetkörpers nicht fest, sondern er ist als „Ankerkörper“ mit den stromliefernden Stäben fest verbunden und dreht sich mit ihnen; die Stäbe bekommen dadurch einen festen Halt, während an der Wirkungsweise der Maschine nichts geändert wird. Die die Armaturwicklung bildenden Stäbe, zwölf an der Zahl, sind in parallel der Achse liegenden Kanälen innerhalb des aus massivem Gussstahl hergestellten Ankerkörpers verlegt (vgl. Abb. 590 rechts). Jeder Stab ist an beiden Enden mit je einem Schleifring s verbunden, deren es daher im ganzen 24 gibt. (In der Abbildung sind der Deutlichkeit halber

nur 14 gezeichnet.) Auf diesen Ringen schleifen die den Strom abnehmenden Kupferbürsten *b*, die in der früher angegebenen Weise durch aussen verlegte Kabel *k* so verbunden sind, dass die in den einzelnen Stäben erzeugten Spannungen sich addieren. Das feststehende Gehäuse der Maschine ist gleichfalls aus Gussstahl hergestellt; es hat über den Schleifringen je acht Öffnungen, von denen die vier grossen *m* zur Bedienung der Bürsten, die schmalen *n* zur Ventilation dienen. Auf eine energische Ventilation ist überhaupt bei der Konstruktion der Maschine grosses Gewicht gelegt worden; im Anker, in den Schleifringen und der Erregerwicklung sind reichlich Schlitz- und Kanäle vorgesehen, die diesem Zwecke dienen sollen. Die Erregung des Magnetfeldes geschieht durch die beiden Spulen *e*, die ein magnetisches Feld in der Art erzeugen, wie es durch die eingezeichneten Linien und Pfeile angedeutet ist. An den Enden des Gehäuses sind die beiden



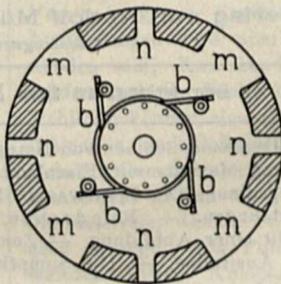
Lager *l* angeordnet, in denen sich die Ankerwelle dreht.

Die Wirkungsweise des Generators ist nach dem früher Gesagten wohl ohne weiteres verständlich. Wie schon erwähnt, arbeiten die Maschinen mit sehr hohen Umfangsgeschwindigkeiten, da es nur so möglich ist, eine höhere Spannung zu erreichen. Noeggerath geht mit der Geschwindigkeit bis auf den enormen Wert von 125 m in der Sekunde oder 450 km in einer Stunde, das ist die fünffache Geschwindigkeit unserer besten Schnellzüge. Bei so hohen Geschwindigkeiten gelingt es leicht, in Stäben von 30 bis 50 cm Länge eine Spannung von 50 Volt zu erzeugen, so dass die ganze Maschine mit 12 Stäben 600 Volt zu liefern vermag. Höhere Spannungen werden für Gleichstrom nur ganz ausnahmsweise verwendet.

Natürlich ist bei derartigen Geschwindigkeiten die Fliehkraft ganz enorm, sie kann auf 2000 bis 4000 kg für jedes Kilogramm Gewicht am Ankerumfang steigen. Diese riesigen Kräfte machen natürlich dem Konstrukteur grosse Schwierigkeiten; aber andererseits hat es Noeggerath wieder verstanden, auch aus der sonst so unan-

genehmen Fliehkraft Nutzen zu ziehen. Er befestigt nämlich die Ankerstäbe nicht wie sonst durch Lötung an den Schleifringen, sondern steckt sie nur einfach in Löcher im Innern der Ringe. Durch die gewaltige Fliehkraft werden die Stäbe so fest an die Ringe angepresst, dass ein vorzüglicher Kontakt entsteht. Dadurch werden nicht nur Arbeit und Zeit erspart, sondern man hat noch den Vorteil, dass bei Überlastung nicht wie bei anderen Maschinen das Lot aus-schmelzen kann.

Die Noeggerath'schen Maschinen werden von der General Electric Company schon seit einigen Jahren gebaut und stehen bereits vielfach in Anwendung. Abb. 591 zeigt einen Generator für 300 Kilowatt unmittelbar gekuppelt mit einer Curtis-Dampfturbine mit vertikaler Achse. In Abb. 592 ist der umlaufende Teil dieser Maschine für sich dargestellt; man sieht daran besonders deutlich die  $2 \times 12$  Schleifringe. Die Abb. 593 endlich führt uns eine



der neuesten und grössten azyklischen Maschinen vor Augen, die, gleichfalls von einer Dampfturbine getrieben, Spannungen von 200, 250, 300 und 600 Volt zu liefern vermag und die bedeutende Leistung von 2000 Kilowatt oder 2700 PS abgeben kann.

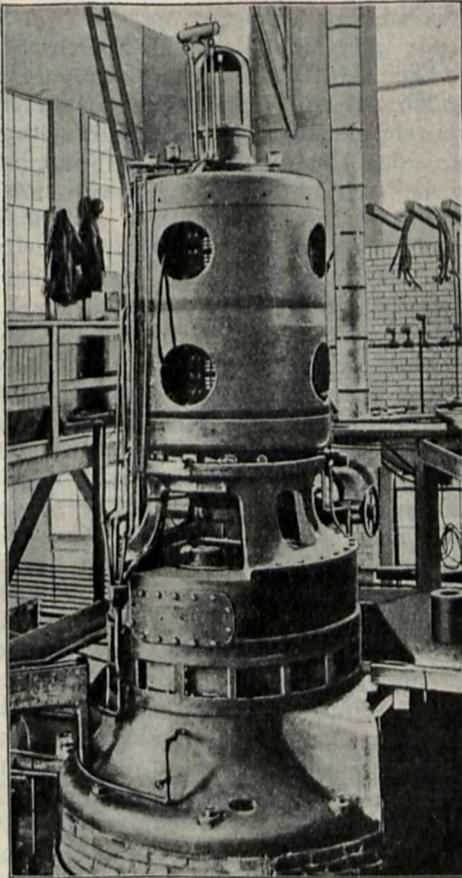
Wie jede Dynamomaschine ist auch die azyklische umkehrbar.

Leitet man in den Anker Gleichstrom und erregt die Magnetspulen, so kommt die Maschine in Rotation und vermag als Motor Arbeit abzugeben. Die Erregung kann, wie bei jeder Gleichstrommaschine, durch den Hauptstrom oder im Nebenschluss oder auch gemischt (Kompond) erfolgen.

Während der azyklische Generator in Amerika bereits in ziemlich ausgedehnter Weise angewendet wird, ist man bisher in Europa über einige Versuche nicht hinausgekommen. Und doch sind der neuen Maschinentype einige Vorzüge eigen, die es verdienen würden, dass man auch bei uns der Sache grösseres Interesse entgegenbrächte. Der azyklische Generator ist so recht die ideale Gleichstrommaschine für Dampfturbinenantrieb; der umlaufende Teil, ganz aus massivem Gussstahl, starken Kupferstäben und aus einem Stück bestehenden Schleifringen zusammengesetzt, dazu noch ohne Lötstellen, vermag natürlich den Wirkungen der gewaltigen Fliehkkräfte weit besser zu widerstehen als die aus Blech zusammengesetzten Anker und die aus vielen schmalen Segmenten bestehenden Kollektoren der gewöhnlichen Gleichstrom-

maschinen. Dann fallen bei der azyklischen Maschine die Schwierigkeiten ganz fort, die bei anderen Gleichstrommaschinen durch Funkenbildung am Kollektor hervorgerufen werden

Abb. 591.



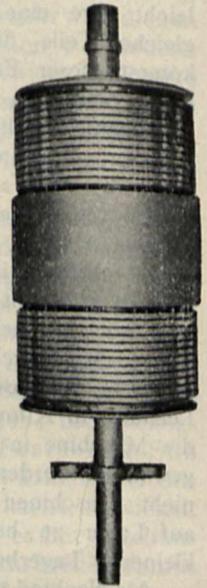
Noeggerath-Dynamo für 300 Kilowatt mit Curtis-Turbine.

und die gerade bei den schnellaufenden Turbogeneratoren noch weitaus unangenehmer sind als sonst. Dieser Vorteil allein sollte genügen, dem azyklischen Generator ein weites Anwendungsgebiet zu sichern. Dazu kommen dann noch als weitere Vorzüge die grössere Gleichmässigkeit der erzeugten Spannung wegen des Fehlens der Ankerrückwirkung und die grosse Widerstandsfähigkeit gegen plötzliche starke Überlastungen oder gar Kurzschlüsse. Bei anderen Maschinen kann in solchen Fällen leicht die Isolation der Wicklungen verbrennen, das Zinn der Lötstellen ausschmelzen oder gar durch die plötzlich auftretenden grossen mechanischen Kräfte die Wicklung aus den Nuten, in denen sie liegt, gerissen werden. Bei dem massiven und beinahe feuerfesten Anker der Noeggerath-Maschine ist so etwas fast unmöglich.

In vielen Fällen wird es auch sehr angenehm sein, dass die Maschine ohne irgendwelche

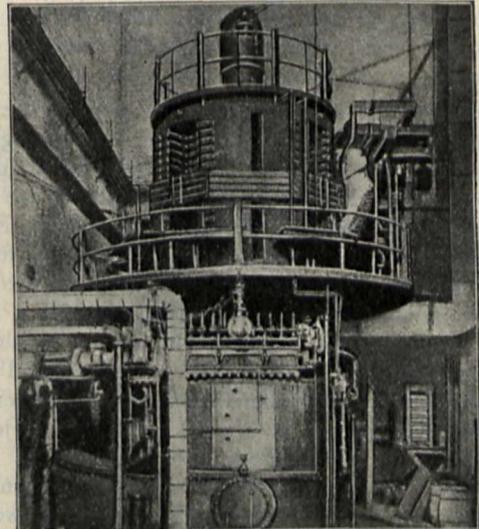
Nebenapparate direkt ein Dreileiter- oder auch Fünfleiternetz speisen kann. In fast allen Städten, wo Gleichstrom für Beleuchtung verwendet wird, benützt man das sogenannte Dreileitersystem (Abb. 594). Die Maschinen *A* in der Zentrale erzeugen die doppelte Lampenspannung, z. B. 220 (oder 440) Volt, und sind auf die beiden Aussenleiter 1, 3 geschaltet; durch einen besonderen „Spannungsteiler“ wird dann diese Spannung in  $2 \times 110$  (bzw.  $2 \times 220$ ) Volt geteilt; in dem Halbierungspunkt *a* wird der sogenannte Mittelleiter 2 angesetzt, und die einzelnen Lampen *L* werden in zwei Gruppen zwischen diesen und einen der beiden Aussenleiter gelegt, so dass sie nur die halbierte Spannung der Maschine erhalten. Als Spannungsteiler können eine Akkumulatoren-batterie (wie in der Abbildung, wo sie mit *B* bezeichnet ist), eine besondere kleine „Ausgleichsmaschine“ oder andere Apparate verwendet werden.

Abb. 592.



Anker der Noeggerath-Dynamo für 300 Kilowatt

Abb. 593.



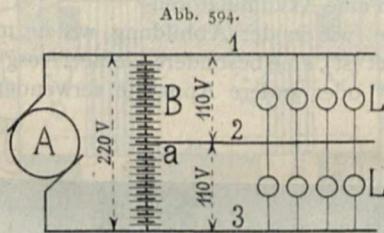
Azyklische Maschine, die die Leistung von 2000 Kilowatt abgeben kann.

Bei der azyklischen Maschine ist nun das alles nicht notwendig: da ja die ganze Spannung aus der Summe der Spannungen der zwölf Ankerdrähte entsteht und die Verbindungen aussen an der Maschine liegen, so braucht man nur einfach

den Mittelleiter an den Verbindungsdraht zwischen dem sechsten und siebenten Stab anzulegen, um die Spannung zu halbieren. Ebenso leicht wäre eine Teilung der Spannung in vier gleiche Teile für ein Fünfleitersystem, doch kommt dieser Fall nur selten vor. Überhaupt kann man von ein und derselben Maschine gleichzeitig zwölf verschiedene Spannungen abnehmen, z. B. von einer 600 Volt-Maschine 50, 100, 150, 200 usw. bis 600 Volt.

Im Zusammenhang damit steht noch ein weiterer Vorzug, der für die Fabrikationsfirma von Wichtigkeit ist. Wenn man z. B. bei einer fertigen 500 Volt-Maschine je zwei Stäbe parallel und nur je sechs hintereinander schaltet, so liefert die Maschine nur 250 Volt, aber die doppelte Stromstärke, so dass man dieselbe Leistung in Kilowatt erhält. Ebenso leicht kann die Maschine in eine solche von 125 Volt umgewandelt werden. Die Fabrik braucht deshalb nicht Maschinen für verschiedene Spannungen auf Lager zu halten und kann mit einem viel kleineren Lagerbestand auskommen.

Als Nachteil des azyklischen Generators muss man in erster Linie die grosse Anzahl von



Bürsten bezeichnen sowie die grossen Verluste, die an denselben durch Reibung und Übergangswiderstände auftreten. Da aber dafür in der azyklischen Maschine die sonst durch die fortwährende Ummagnetisierung der grossen Eisenmassen entstehenden Verluste vollständig fehlen, so ist ihr Wirkungsgrad trotzdem nicht niedriger als der anderer Gleichstromdynamos.

Ob die azyklische Maschine sich tatsächlich in grösserem Masse in die Praxis einführen und darin behaupten wird, kann man jetzt noch kaum mit einiger Sicherheit sagen; in Amerika scheint sie jedenfalls auf dem besten Wege dazu zu sein, während in Europa bisher noch nichts von ausgeführten grösseren Maschinen bekannt geworden ist. Jedenfalls muss man die Geschicklichkeit und Energie des Erfinders bewundern, der es verstanden hat, ein lange bekanntes Prinzip, dessen Verwirklichung man wegen der vielen Misserfolge bereits als eine Art Utopie zu betrachten gewöhnt war, zur Konstruktion einer durchaus lebens- und konkurrenzfähigen Maschine zu benutzen.

[11422 b]

## Die neuere Verkehrserschliessung Mexikos mit Eisenbahnen.

Von Dr. RICHARD HENNIG.

Die natürliche Lage Mexikos ist für eine Entwicklung des Handels und Verkehrswesens so vortrefflich geeignet, wie es kaum bei irgendeinem andren, leidlich kultivierten Lande der Erde der Fall ist. Seine Küsten werden nämlich auf eine beträchtliche Länge und in einer sehr günstigen geographischen Breite von den beiden grössten Ozeanen der Erde bespült. Dieses Vorzugs erfreuen sich ja nun zwar auch die Vereinigten Staaten von Amerika und Canada sowie mehrere von den kleinen mittelamerikanischen Republiken, aber in den erstgenannten beiden Ländern sind die Küsten der beiden Ozeane durch Tausende von Kilometern voneinander getrennt, zu deren Überwindung eine mehrtägige Eisenbahnfahrt erforderlich ist, und in den Republiken, die ausser Mexiko auf dem mittelamerikanischen Isthmus liegen, sind die Verhältnisse sehr wenig geeignet, einen grösseren Personen- und Handelsverkehr anzulocken: in kultureller Beziehung sind diese Staaten noch bedenklich rückständig, das Klima ist zumeist ungesund, die Häfen sind nichts weniger als erstklassig, die Verkehrsverhältnisse im Innern, soweit sie überhaupt vorhanden und der Rede wert sind, primitiv. Eine Eisenbahn, welche die beiden Küsten der Ozeane miteinander verbindet, gibt es, ausser in Mexiko, nur auf dem Isthmus von Panama, wenn auch gegenwärtig sowohl Guatemala wie Honduras, Nicaragua und Costa Rica eifrig an der Arbeit sind, sich je eine interozeanische Verbindung (Honduras sogar zwei) zu schaffen. Grosse Hoffnungen freilich wird man auf diese neu entstehenden Eisenbahnlinien nicht setzen dürfen; sie werden für Weltverkehr und Welthandel schwerlich mehr bedeuten als die schon über ein halbes Jahrhundert alte Isthmusbahn von Panama, die, teils wegen der unvernünftigen Tarifpolitik der früheren Besitzerin, einer Privatgesellschaft, teils wegen des ungesunden Klimas der von ihr durchzogenen Landstriche und teils auch wegen des unruhigen, oftmals stürmischen, für einen Schiffsverkehr oftmals reizvollen Charakters der angrenzenden Meeresteile, niemals eine grössere Wichtigkeit erlangt hat.

Demgegenüber ist Mexiko in mancher Hinsicht entschieden bevorzugt: die Landbarre, welche die Küsten der beiden Ozeane voneinander trennt, ist verhältnismässig schmal und beträgt in der Breite nicht ein paar tausend Kilometer, wie in den nordamerikanischen Ländern, sondern nur ein paar hundert. Das Klima ist zwar nicht überall gleichmässig gut, vielfach, wie z. B. in dem wichtigen Vera Cruz,

sogar geradezu ungesund, aber an andern Stellen lässt es dafür nichts zu wünschen übrig, und gerade die Stelle, wo der mexikanische Isthmus seine geringste Breite erreicht, der Isthmus von Tehuantepec, ist in gesundheitlicher Hinsicht ausnehmend begünstigt. Überdies ist Mexiko vor den andren mittelamerikanischen Staaten auch dadurch bedeutend im Vorteil, dass die Entfernung seiner Häfen von den wichtigsten Handelsplätzen Europas und Ostasiens erheblich geringer ist als die der südlicheren Länder, und dass auch die angrenzenden Meere wesentlich ungefährlicher und angenehmer zu befahren sind als die weiter südlich liegenden Teile des Ozeans.

Wenn dennoch Mexiko bis in die neuere Zeit hinein für den Weltverkehr und den Welthandel eine nur geringe Rolle spielte und wenn der Verkehr, der sich auf den mexikanischen Bahnen zwischen der atlantischen und der pazifischen Küste abspielte, nicht entfernt an Bedeutung demjenigen gleichkam, der sich auf den sehr viel längeren Pazificbahnen der nordamerikanischen Union und selbst Canadas bewegte, so waren zwei Tatsachen vornehmlich daran schuld: einmal der Umstand, dass Mexiko bis in die ersten Jahre der Präsidentschaft seines gegenwärtigen, langjährigen Oberhauptes Porfirio Diaz von unaufhörlichen Staatsumwälzungen, Revolutionen und Bürgerkriegen nicht seltener heimgesucht wurde als die übrigen mittelamerikanischen Republiken noch bis in die Gegenwart hinein, und zweitens seine ungünstige, physikalische Beschaffenheit, die im Norden zwei bedeutende, parallele, von Nord nach Süd sich herabziehende Bergketten, im Süden hingegen eine knotenartige Anhäufung von Gebirgsstöcken aufweist und die demgemäss für eine schnelle Abwicklung des Verkehrs von Ozean zu Ozean sehr wenig geeignet ist.

Zum Teil ist Mexiko in neuerer Zeit dieser natürlichen Hindernisse Herr geworden. Die geschickte Verkehrspolitik des Präsidenten Diaz, welche eine ausgiebige Eisenbahnerschliessung des Landes mit Energie und grossem Erfolg anstrebte, hat es durchzusetzen gewusst, dass Mexiko gegenwärtig an zwei Stellen von interozeanischen Bahnen durchzogen wird, einmal zwischen Puerto Mexiko (früher: Coatzacoalcos) und Salina Cruz und weiterhin, wenn auch nur auf Umwegen, zwischen Tampico und Manzanillo, während eine dritte direkte Überlandbahn, zwischen Tuxpan und Acapulco, in nicht allzu ferner Zukunft ihrer Vollendung entgegengehen dürfte. Während die zweitgenannte Bahn zwischen Tampico und Manzanillo, von der unten noch die Rede sein wird, als Überlandbahn kaum von Bedeutung ist und auch nach Durch-

führung einer in Aussicht genommenen, wesentlichen Abkürzung auf der Strecke Guadalajara-Aguascalientes nur in bescheidenstem Umfang einem etwaigen Durchgangsverkehr dienen können, hat sich die andre schon vorhandene mexikanische Überlandbahn zwischen Puerto Mexiko und Salina Cruz in neuester Zeit zu einem der bedeutsamsten Verkehrswege entwickelt, die in Amerika überhaupt zu finden sind.

Der *Prometheus* hat früher schon über Mexikos ältere Eisenbahnbauten und Eisenbahnpläne im allgemeinen (vgl. XVI. Jahrg., S. 516 u. ff.) und über die Tehuantepecbahn im besonderen (vgl. XVI. Jahrg., S. 341, XVIII. Jahrg., S. 456) lehrreiche Aufsätze gebracht. Die letztere, die zwar schon seit dem 11. September 1894 im Betriebe, aber erst seit 1907, nach erfolgtem Umbau durch die Firma Pearson & Son Ltd., ein wirklich grosszügiges Hilfsmittel des modernen Weltverkehrs geworden ist, entwickelt sich in erfreulicher Weise, und es hat durchaus den Anschein, als wolle der 300 km breite Isthmus von Tehuantepec allmählich das werden, was schon Alexander von Humboldt in ihm sah: die „natürliche Brücke des Welthandels“. Die Frachtlasten der Seeschiffe werden durch die Bahn binnen 12 Stunden von einem Ozean zum andren befördert, das Umladen aus den Schiffen in die Bahn und umgekehrt geht mit grosser Geschwindigkeit vor sich, da die Krane die Güter direkt durch die Decke der Waggons zu heben vermögen und da der neue Ausbau der Häfen Salina Cruz und Puerto Mexiko den Seeschiffen unmittelbar bis an den Endpunkt der Bahn heranzufahren gestattet. Die von Pearson & Son ins Leben gerufene Betriebsgesellschaft, die *Compañía del Ferrocarril Nacional de Tehuantepec*, hat auch einen vortrefflich organisierten Schneldampfer-Anschlussverkehr nach Osten wie nach Westen ins Leben gerufen, und somit ist der Isthmus von Tehuantepec drauf und dran, im Verkehrsleben Mittelamerikas einen Vorsprung zu gewinnen, den in bezug auf Schnelligkeit und Annehmlichkeit keine andre transkontinentale Verbindung in Mittelamerika wird einholen können, selbst nicht der mit so grossen Hoffnungen begrüsst Panamakanal, dessen Fertigstellung übrigens, neueren Mitteilungen des Bauleiters Oberst Goeth als zufolge, bis Anfang 1915 erwartet werden darf. Der Hafen von Salina Cruz, der früher ziemlich wertlos und nahezu ungeschützt war, übertrifft jetzt, nach erfolgtem Ausbau, nicht nur die beiden bisher besten Häfen der mexikanischen Westküste, Acapulco und Guaymas, sondern gilt heute sogar als der nächst San Francisco beste Hafen des ganzen westlichen Amerika.

Durch eine von San Lucrecia nach Nordwesten abzweigende Bahn ist die Tehuantepecbahn gleichzeitig in Verbindung mit Vera Cruz sowie mit dem nördlichen Mexiko und den Vereinigten Staaten gekommen, und eine von San Geronimo, nördlich von Tehuantepec, nach Osten strebende Anschlussbahn stellt seit dem 5. Mai 1908 eine Schienenverbindung mit Tapachula an der Grenze von Guatemala her und dürfte in wenigen Jahren über die Grenze hinaus eine Verlängerung bis zur Stadt Guatemala und den beiden Landeshäfen von Guatemala, Puerto Barrios am Atlantischen und San José am Stillen Ozean, erhalten.

Damit hat die Verkehrserschliessung Mexikos im südlichsten Teil des Landes, wo die Gebirge noch verhältnismässig am niedrigsten sind und einem Eisenbahnbau am wenigsten Schwierigkeiten bereiten, einige höchst bemerkenswerte Erfolge errungen, und wenn sie auch in diesem Gebiet noch bei weitem nicht abgeschlossen ist, so ist sie doch gewissermassen in ihren Grundlinien fixiert und endgültig durchgeführt. Um so grössere Zukunftsaufgaben harren aber in den übrigen Gebieten nördlich und westlich von der Tehuantepecbahn der Verkehrspolitik der mexikanischen Regierung. Die westlichen Teile des Landes und der ganze pazifische Küstensaum sind übel daran; obwohl hier weite Gebiete vorhanden sind, die sich durch grosse Fruchtbarkeit auszeichnen und eine bedeutende Rolle in der Weltwirtschaft spielen könnten, sind sie, aus Mangel an guten Verkehrsmitteln, ausserstande, ihre reichen Bodenprodukte dem Weltmarkt zuzuführen. Ein so ausgezeichnete Hafen wie Acapulco z. B. ist durch die im Hinterlande vorgelagerte schwierige Sierra Madre und die daran anschliessenden breiten Hochgebirge bisher jeder Eisenbahnverbindung mit dem übrigen Mexiko, jedes Landverkehrs mit den Häfen des Atlantischen Ozeans beraubt. Um mit Europa und dem östlichen Nordamerika Güter austauschen zu können, war das westliche Mexiko, bevor jetzt die neue Tehuantepecbahn dem Übelstand eine wenigstens teilweise Abhilfe schaffte, ausschliesslich entweder auf die unendlich lange Seefahrt durch die Magelhaensstrasse oder aber auf die nordamerikanischen Pazifcbahnen angewiesen. Dass unter solchen Umständen von einer nennenswerten Ausfuhr, von einem Wettbewerb mit andren, günstiger gelegenen Gegenden nicht wohl die Rede sein konnte, liegt auf der Hand.

Ähnlich übel daran waren bisher alle anderen mexikanischen Häfen der Westküste, ausser Salina Cruz. Von Manzanillo, San Blas, Altata und Topolobampo z. B. gingen nur Stichbahnen aus, die nach einem längeren oder kürzeren Lauf landeinwärts im Hinterland, am

Fuss der Berge, endeten. Und das wichtige Guaymas erfreute sich zwar einer Eisenbahn, die Anschluss an das sonstige Bahnnetz des Kontinents fand, aber um von Guaymas in die Gegenden Mexikos zu gelangen, die östlich der Berge liegen, oder um gar auf dem Schienenweg zu den atlantischen Häfen zu reisen, mussten die Reisenden und Waren einen ungeheuren Umweg über das Gebiet der nordamerikanischen Union machen. Auf diese Weise wurde z. B. die direkte Entfernung zwischen den beiden mexikanischen Orten Chihuahua und Guaymas mehr als verdreifacht! Natürlich war ein solcher Eisenbahnanschluss, zumal da er in den Nachbarstaat hineinführte, für Guaymas wenig wertvoll. Wie unleidlich die Zustände bisher waren, geht am besten daraus hervor, dass auch die Hauptstadt Mexiko bis in die Gegenwart keine brauchbare Verbindung mit dem westlichen Ozean besitzt. Der allerdings vorhandene Anschluss an die Tehuantepecbahn ist viel zu lang und umständlich, als dass Salina Cruz von Mexiko als pazifischer Hafen benutzt werden könnte, und ausser dem noch sehr viel weiter entfernten Guaymas sind andre Hafentorte im Westen für die Landeshauptstadt überhaupt nicht mit der Bahn erreichbar.

Eine bedeutsame Wandlung in diesen höchst unbequemen Zuständen ist im Dezember 1908 mit der Fertigstellung der schon erwähnten Überlandbahn Manzanillo-Tampico erreicht worden. Der pazifische Hafen Manzanillo war bisher lediglich mit dem nur 95 km entfernten Colima verbunden gewesen. Unter ungeheuren Kosten hat man nun dieser Stichbahn eine Verbindung mit den von Guadalajara und den noch weiter östlich gelegenen Gebieten an den Ostabhang der hohen Gebirgskette heranlaufenden Bahnen geschaffen. Die Lücke zwischen dem östlichen und dem westlichen Bahnende betrug nur 68 km. Dennoch hat der Bau der verbindenden Bahn drei Jahre Arbeit beansprucht und volle 18 Mill. M. verschlungen. Stellenweise beliefen sich die Kosten allein für den Unterbau der Bahn auf 500000 Mark pro Kilometer, und für die eigens erst angelegten Maultierpfade, die lediglich die Aufgabe hatten, das Material für den Bahnbau herbeizuschaffen, wurden allein 200000 Mark ausgegeben. Überdies mussten auf die kurze Entfernung 13 Tunnels, bis zu 430 m Länge, und 20 Brücken, darunter eine von 450 Fuss Länge und 279 Fuss Höhe, gebaut werden. Der Bau der Bahn, die übrigens unmittelbar am Fusse des noch jetzt oftmals tätigen Vulkans Colima entlang zieht, wurde auch dadurch sehr verteuert und lange verzögert, weil in der Regenzeit zahlreiche und schwere Störungen der Bauarbeiten durch Wit-

terungsereignisse vorkamen: Erdarbeiten wurden fortgeschwemmt, halbfertige Brücken von den angeschwollenen Flüssen mitgerissen, einmal stürzte sogar ein ganzer, bereits fertiggestellter Tunnel wieder ein usw.

Unter den von der Bahn berührten Orten ist die Stadt Guadalajara weitaus der wichtigste. Guadalajara ist mit einer Bevölkerung von mehr als 100000 Einwohnern, die sich noch beständig vermehrt, schon heute nächst der Hauptstadt die grösste Stadt Mexikos. Ihre Bedeutung als einer der Hauptstapelplätze des nördlichen Mexiko wird natürlich beträchtlich wachsen, nachdem sie nunmehr auch nach Westen hin eine Eisenbahnverbindung zur Meeresküste erhalten hat. Die mexikanische Regierung hat mit beträchtlichen Kosten das schon an sich recht günstig gelegene Manzanillo zu einem Hafen ersten Ranges umgestaltet, der jetzt einer ganzen Flotte eine gesicherte Unterkunft zu bieten vermag und den Schiffen ein höchst bequemes Ein- und Ausladen gestattet. Demnach würde Manzanillo ein nicht zu verachtender Konkurrent des südlicher gelegenen Salina Cruz werden können, wenn nicht die Gesundheitsverhältnisse des Ortes, infolge der Nähe ausgebreiteter Lagunen, recht ungünstig wären. Immerhin wird dieser Faktor für den Handelsverkehr zwischen Guadalajara und dem Stillen Ozean nur eine geringe Rolle spielen. Grösser erscheint vor der Hand die Unbequemlichkeit, dass die Überlandbahn Tampico-Manzanillo zwischen Guadalajara und Aguascalientes einen sehr bedeutenden Umweg in Gestalt eines grossen, nach Nordwesten offenen Bogens beschreibt, unter dem die Verbindung von Guadalajara, Manzanillo und Colima mit dem Atlantischen Ozean leidet. Doch ist die Regierung bereits mit den Vorarbeiten zum Bau einer abkürzenden, Guadalajara und Aguascalientes direkt verbindenden Bahn beschäftigt, durch welche die gesamte, gegenwärtig 1660 km lange Überlandbahn Tampico-Manzanillo um volle 375 km abgekürzt werden würde, also um mehr als den fünften Teil.

Die Folgen dieser weitsichtigen Verkehrspolitik der mexikanischen Regierung werden sicherlich nicht ausbleiben, und die aufgewendeten, grossen Kosten werden sich in Gestalt einer Förderung des mexikanischen Wirtschaftslebens reichlich bezahlt machen. Die beiden mexikanischen Staaten Colima und Jalisco z. B. sind von der Natur reich gesegnet, doch konnten sie im heutigen Welthandel keine rechte Bedeutung gewinnen, weil sie eben über keine guten Transportmöglichkeiten verfügten. Sie sind daher im Wettbewerb mit andren mexikanischen Staaten neuerdings stark zurückgeblieben und merklich zurückgegangen.

Die Bahnlinie nach Tampico wird jetzt gestattet, manches früher Versäumte nachzuholen. Die genannten Provinzen weisen vielfach vortrefflichen Weizenboden und reiche Mais- und Zuckerrohrpflanzungen auf, ausserdem Kaffeepflanzungen, insbesondere am Fuss des Vulkans Colima, die in ganz Mexiko nicht ihresgleichen haben. Üppige Waldungen bedecken die Berge und gewähren eine reiche Ausbeute an Nutzhölzern, vornehmlich an Eichenholz.

Inwieweit das Wirtschaftsleben der beiden Provinzen Colima und Jalisco durch die nunmehr vorhandene Verbindung zum Atlantischen Ozean einen Aufschwung erfahren wird, muss abgewartet werden. Die Bahn nach Tampico ist freilich, auch nach Herstellung der geplanten Abkürzung zwischen Guadalajara und Aguascalientes, noch immer recht lang und der Transport auf der fast 1200 km umfassenden Strecke entsprechend teuer. Doch werden ja Colima und Jalisco ihre Schätze nicht nur dem Ausland zuführen, sondern sie auch Mexiko selbst zugute kommen lassen, und auch im Hinblick auf diese Möglichkeit ist die neu geschaffene Schienenverbindung mit dem östlichen Mexiko im allgemeinen und mit der Hauptstadt im besonderen von höchster Bedeutung für sie.

Immerhin können von der neuen Überlandbahn Tampico-Manzanillo nur einige wenige Orte und Provinzen Mexikos einen Vorteil haben, und den schlechten Verkehrsverhältnissen des ganzen westlichen Mexiko wird dadurch doch nur in sehr beschränktem Masse eine Abhilfe geboten. Von grösserer allgemeiner Bedeutung wird daher ein weiteres Bahnprojekt sein, das an Umfang erheblich grösser ist und dessen Verwirklichung mit raschen Schritten der Vollendung entgegengeht. Es handelt sich dabei um eine Verlängerung der oben erwähnten Eisenbahn, die von den Vereinigten Staaten zum Hafen Guaymas führt und die nun, in etwa paralleler Führung mit der Küste, südwärts verlängert werden soll, bis sie den Anschluss nach Guadalajara und zur Hauptstadt Mexiko erreicht. Ein ziemlich bedeutender Teil dieser neuen Bahn, die von dem sogenannten Harriman Concern gebaut wird und die amtlich „Canea, Rio Yaqui and Pacific Railway“ heisst, ist bereits im Betrieb, nämlich 460 km des nördlichen Endes, von Guaymas bis Culiacan im Staate Sinaloa, am Zusammenfluss des Rio Culiacan und des Rio Tamazula, und ausserdem noch 100 km des südlichen Zweiges, von Guadalajara bis Tequila. Noch erheblich weiter ist aber der Bau der Bahn bereits fortgeschritten, nämlich im Norden bis zur Hafenstadt Mazatlan, im Süden bis Tepic. Es bleiben

somit nur noch etwa 300 km, rund ein Viertel der gesamten Strecke, neu herzustellen. Von dieser Bahn werden ausser dem Staat Jalisco und seiner Hauptstadt Guadalajara die beiden westlichsten Staaten Mexikos, Sinaloa und Sonora, bedeutende Vorteile haben, ganz besonders aber auch das sehr reiche, bisher von jeder Verkehrsmöglichkeit abgeschnittene Territorium Tepic, wo alle tropischen Früchte, Weizenbau und Viehzucht aufs üppigste gedeihen, ohne dass es möglich ist, die Mengen von wertvollen Landesprodukten anders als auf dem Rücken von Maultieren über schwierige und gefährliche Gebirgspfade ausser Landes zu schaffen, zumal da der einzige Hafen von Tepic, San Blas, stark versandet und kaum benutzbar ist.

Auch nach Eröffnung dieser für Mexikos wirtschaftliche Entwicklung zweifellos hochwichtigen Bahn würde jedoch eine Verbindung der im Westen und der im Osten gelegenen, nördlichen Staaten noch äusserst mangelhaft sein. Die auf der pazifischen Seite der mexikanischen Anden gelegenen Staaten Sonora und Sinaloa können auch dann noch mit den östlich anschliessenden Staaten Chihuahua, Coahuila und Durango nur entweder auf dem grossen Umwege über Guadalajara und Aguascalientes (bzw. San Luis Potosi) oder aber über das Unionsgebiet hinweg (El Paso) verkehren. Nun reicht aber im Osten bereits eine 320 km lange Bahnlinie von der Stadt Chihuahua über Concepcion hinweg bis nach Minaca am Fuss der Sierra Tarahumare, welche den Staat Chihuahua von Sonora und Sinaloa trennt, und im Staat Sinaloa läuft vom Hafen Topolobampo eine Bahn nordwestwärts längs des Rio Fuerte bis Fuerte (111 km) und noch etwas darüber hinaus bis La Guna. Das östliche und das westliche Bahnende sind in der Luftlinie keine 150 km voneinander entfernt, aber die zwischenliegende Sierra hat bislang die Schaffung eines Verbindungsstückes vereitelt. In jüngster Zeit plant man nun zwar sehr energisch die Herstellung der verbindenden Bahn durchs Gebirge, aber die ausserordentlichen technischen und pekuniären Schwierigkeiten des Baues lassen es sehr zweifelhaft erscheinen, ob in absehbarer Zeit der Gedanke verwirklicht werden wird. Auch der Verkehr zwischen den Nachbarstaaten Chihuahua und Coahuila soll übrigens durch eine neugeplante Bahn Chihuahua-Monclova wesentlich verbessert werden.

Schneller aber wird jedenfalls eine andre Bahn übers Gebirge zwischen den Staaten Sinaloa und Durango zustande kommen, die von der mexikanischen Nationalbahn (National Lines of Mexiko) hergestellt wird, auf Grund eines erst im Januar 1909 abgeschlossenen

Vertrages mit dem Staat Durango und der Maderero de Durango Co. Es handelt sich dabei um eine unmittelbare Verbindung des wichtigen Hafens Mazatlan mit der Stadt Durango. Eine Hauptaufgabe dieser Bahn, welche natürlich ebenso wie die vorgenannte Bahn Topolobampo-Chihuahua von der oben erwähnten Bahn Guaymas-Guadalajara geschnitten werden müsste, liegt in der Erschliessung ausgedehnter Forstbezirke im Gebirge, die teils dem Staate und teils der Maderero de Durango Co. gehören. Da die Stadt Durango bereits Eisenbahnanschluss zum Atlantischen Ozean geniesst, würde die Schaffung der durchs Gebirge führenden Bahn Mazatlan-Durango gleichzeitig das Entstehen zweier neuer Überlandbahnen nach sich ziehen, zwischen Tampico und Mazatlan sowie zwischen Matamoros (am Rio Grande del Norte) und Mazatlan.

Aus dem Gesagten geht hervor, dass die mexikanische Regierung ausserordentlich lebhafte Anstrengungen macht, dem Lande die Möglichkeit zu bieten, dass es im Welthandel und Weltverkehr eine ganz andre, ungleich bedeutungsvollere Rolle spielt als bisher. Keine Kosten werden gescheut, um dieses Ziel in wirklich grosszügiger Weise zu erreichen; immerhin ist eine gewisse Beschränkung in der Schnelligkeit der Ausführung der Arbeiten geboten, da man sich nach den verfügbaren Mitteln richten muss. Nachdem z. B. der Ausbau des Hafens Salina Cruz 48 Millionen, der des Hafens Manzanillo 15 Millionen Pesos verschlungen hat, denen sich noch weitere bedeutende Aufwendungen für die Häfen Guaymas und Mazatlan anschliessen werden, muss eine Verbesserung weiterer Häfen, vor allem die kostspielige Instandsetzung des Tepic-Hafens San Blas bis auf weiteres zurückgestellt werden. Ebenso ist natürlich eine gewisse Beschränkung im Bau der zahlreichen möglichen und wünschenswerten, aber fast stets ebenso schwierigen wie kostspieligen Eisenbahnlinien geboten, damit die finanziellen Kräfte zunächst auf einige besonders bedeutungsvolle Bahnbauten konzentriert werden können, unter denen zurzeit die oben erwähnte, der westlichen Küste parallel laufende Bahn Guaymas-Mazatlan-Tepic-Guadalajara zweifellos vornan steht.

Als sicher darf man erwarten, dass die gegenwärtige, zielbewusste und energische Wirtschafts- und Verkehrspolitik Mexikos die Bedeutung dieses Staates auf dem Weltmarkt, die heute noch keineswegs eine angemessene, den natürlichen Reichtümern des Landes entsprechende ist, im Laufe von einigen Jahren beträchtlich ansteigen lassen wird.

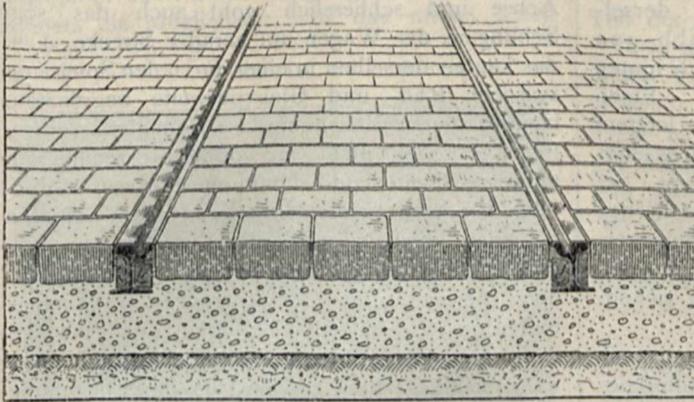
**Die Riffelbildung auf Strassenbahnschienen.**

Von Ingenieur MAX BUCHWALD, Hamburg.

Mit fünf Abbildungen.

Der aufmerksame Beobachter kann auf Strassenbahnstrecken, besonders auf solchen, die mit grösserer Geschwindigkeit befahren werden,

Abb. 595.



Strassenbahngleis mit Riffelbildung.

bisweilen eine höchst eigenartige Abnutzungserscheinung der Schienenoberfläche wahrnehmen. Es ist dies die auch beim Fahren durch kurzes, zitterndes Rütteln und durch erhöhtes Geräusch unangenehm empfundene sog. Riffelbildung, welche den Schienenköpfen die in Abb. 595 dargestellte leichtgewellte Lauffläche gibt. Diese Erscheinung, welche sich seit etwa 10 Jahren, also erst nach der Einführung des elektrischen Betriebes, bemerkbar gemacht hat, ist in jüngster Zeit einigermaßen annehmbar erklärt worden und dürfte wohl merkwürdig genug sein, um auch ausserhalb des Kreises der Fachleute und der leidenden Strassenbahnfahrergäste Interesse zu erregen. Die früheren Anschauungen über die Ursachen der Riffelbildung haben sich nicht als zutreffend erwiesen. Nach diesen sollte sie auf durch die Zahnradteilung des Motorvorgelages hervorgerufene Schwingungen des Fahrzeuges und auf die dadurch bedingten rhythmischen Stösse der Räder auf die Schienen zurückzuführen sein, oder aber auf bei der Fabrikation durch analoge Bewegungen im Walzwerk erzeugte Ungleichmässigkeiten in Form und Gefüge der Schienen, die unter dem Betriebe vergrössert werden.

Die Riffelbildung tritt nur ein auf geraden Gleisen oder in Bogen von grossen Halbmessern und, wie schon bemerkt, auf solchen Strecken, auf denen mit erhöhter Geschwindigkeit gefahren wird. Sie besteht, wie Abb. 596 in etwas verzerrtem Verhältnis zeigt, in der Ausbildung von

fortlaufenden, sich genau gegenüberliegenden und auch im übrigen ziemlich regelmässig angeordneten Wellen von etwa 50 mm Länge und bis zu  $\frac{1}{2}$  mm Tiefe. Diese Wellen entstehen bei neuverlegten Gleisen bisweilen in überraschend kurzer Zeit und können daher ihre Ursache in der normalen, bei Strassenbahnen durch die dauernde Schleifwirkung des Staubes und Schmutzes allerdings ziemlich erheblichen Betriebsabnutzung nicht haben. Es müssen vielmehr zu der letzteren noch besondere Einwirkungen hinzukommen, um diesen beträchtlichen und eigenartigen Verschleiss herbeizuführen, der in grösserer Ausdehnung auftretend fast immer eine baldige Erneuerung des Oberbaues erforderlich macht. Mit der Einrichtung des motorischen Betriebes bei den Strassenbahnen ist nun eine Erhöhung der Radbelastung und eine Vergrösserung der Fahrgeschwindigkeit verbunden gewesen; eine vermehrte Abnutzung der Schienen, der man wiederum neben der Wahl eines

härteren Stahles für dieselben durch die Verstärkung des Oberbaues zu begegnen suchte, wird hierdurch zwar trotzdem bedingt, jedoch lässt sich deren Ungleichmässigkeit aus dieser grösseren Beanspruchung noch nicht erklären. Es ist ferner aber auch, so merkwürdig dies zuerst auch klingen mag, der Bewegungsvorgang der Räder auf den Schienen ein anderer geworden. Während früher beim Pferdebetrieb nur das gezogene rollende Rad oder bei Gefällsstrecken höchstens noch das gleitende, mehr oder weniger festgebremste auf die Schienen einwirkten, kommt nunmehr in der Hauptsache das motorisch angetriebene, das ziehende Rad zur Anwendung. Die Wirkungsweisen dieser drei Antriebsarten des Rades auf die Schiene sind nun aber durchaus verschieden voneinander. Beim gezogenen Rade (Abb. 597)

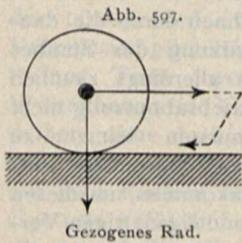
Abb. 596.



Längsschnitt durch die Riffeln.

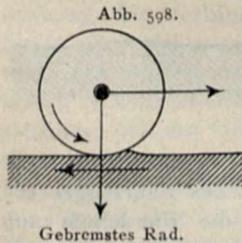
wird die zur Fortbewegung des Fahrzeuges erforderliche Zugkraft durch die Pferdehufe auf das Pflaster übertragen, und es erfolgt ein nur unter der Einwirkung der senkrechten Belastung stehendes einfaches Abrollen des Rades auf seiner Unterlage. Beim gebremsten Rade wird die lebendige Kraft des Fahrzeuges durch die gleitende Reibung auf der Schiene vernichtet, und es ist hierbei nach Abb. 598 augenschein-

lich ein Bestreben des Rades vorhanden, die Massenteilchen des Schienenkopfes vor sich her zu schieben. Das ziehende Rad muss umgekehrt die gesamte für die Fortbewegung des Fahrzeuges erforderliche Arbeit als horizontale,



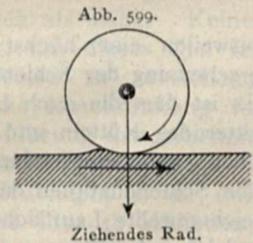
nach rückwärts gerichtete Kraft auf die Schiene übertragen und sucht daher die oberflächlichen Massenteilchen derselben, wie in Abb. 599 skizziert ist, nach hinten zu verschieben. Einen Beweis für die letztere Auffassung, wenn es eines solchen überhaupt bedarf, bilden die auch bei aufwärts befahrenen Steilrampen stets zu Tale wandernden Schienen. Eine Riffelbildung erscheint also nur möglich unter dem gebremsten oder unter dem ziehenden Rade, nicht aber beim gezogenen.

Die Riffeln können nach vorstehendem auch nicht durch Ausschleifen des Schienenmaterials unter der Belastung, welches ja gleichmässig stattfinden müsste, sondern nur durch ein stellenweises Verquetschen des Schienenkopfes, d. h. durch bleibende Materialverschiebungen infolge Verlängerung der oberen Fasern, entstanden sein. Um solche aber herbeizuführen, muss die Beanspruchung des Schienenmaterials so bedeutend werden, dass die Elastizitätsgrenze desselben, wenn nicht überschritten, so doch nahezu erreicht wird. Hierfür scheinen die Voraussetzungen nun häufiger gegeben zu sein, und zwar durch die grossen Radlasten des elektrischen Betriebes im Verein mit sehr kleiner Berührungsfläche zwischen Rad und Schiene, wie sie durch die neuerdings zur Hintanhaltung der Abnutzung vielfach beliebten sehr harten Radreifen bedingt wird. Die Räder würden also je nach ihrer Bewegungsart das Schienenmaterial tatsächlich vor oder hinter sich schieben, zusammenpressen und in die Höhe drücken können, bis schliesslich der Widerstand desselben zu gross wird, das Rad über den Hügel hinwegsteigt und das Spiel nunmehr, begünstigt durch die Schlagwirkung des fallenden Rades, von neuem beginnen kann.



eines Bahnunternehmens gleichmässig eintreten, während sie doch auf den mit mässiger Geschwindigkeit befahrenen und auch auf stark gekrümmten Strecken nicht beobachtet werden kann. Dagegen wird dieselbe wiederum durch schweren

Oberbau und harte Unterbettung, z. B. durch Betonfundamente unter den Schienen, zweifellos befördert. Es müssen also noch weitere Ursachen für die Riffelbildung vorhanden sein, und dieselben sind wohl in der ungleichförmigen Bewegung des Rades auf der Schiene zu suchen. Die unbearbeitete, raue Oberfläche der letzteren, die Kegelform des Radreifens, kleine Durchmesserunterschiede der Räder derselben Achse und schliesslich wohl auch das sog. Schlingern der Wagen auf gerader Strecke, d. h. das Laufen derselben in einer durch den Spielraum zwischen Rad- und Gleisspurweite begrenzten, langgezogenen Wellenlinie, lassen ein glattes, stossfreies Abrollen nicht zu, sondern erzeugen ein teilweises Gleiten und damit ein ruckweises Vor- oder Rückwärtsschleudern der Räder auf den Schienen, das um so heftiger werden muss, je grösser die Fahrgeschwindigkeit ist. Die hierdurch hervorgerufenen Schwingungen des Wagens bilden im Verein mit der oben beschriebenen Einwirkung der Räder auf die Schienen höchstwahrscheinlich die Ursachen für die Entstehung der Riffeln, die durch ein starres, unelastisches Gleis, das die Stossenergie der Räder nicht in Durchbiegung und in Zusammendrückung der Unterbettung umzusetzen und so zu vernichten vermag, sondern als Amboss wirkend dieselben fast ungemindert zurückgibt, noch besonders ausgeprägt werden. Es muss



also für das Zusammenarbeiten einer jeden Oberbaukonstruktion mit einer jeden Wagenart eine bestimmte Grenze für die Fahrgeschwindigkeit geben, mit deren Überschreitung erst eine Riffelbildung eintreten wird. Bei scharfen Krümmungen, es kommen hierfür Längen unter 300 m Halbmesser in Betracht, bewirkt die gleitende Reibung der Spurkränze an den Schienen eine Bremsung der Wagenschwingungen, auch wird auf solchen Strecken gewöhnlich langsamer gefahren, so dass sich hier also Riffeln nicht auszubilden vermögen.

Die vorstehenden Betrachtungen machen es erklärlich, dass die durch die Vielzahl der angetriebenen Achsen bedingte Riffelbildung im Eisenbahnbetriebe bei der geringen Anzahl solcher Achsen in jedem Zuge früher fast unbekannt war, und dass sie mit der fortschreitenden Einführung motorisch angetriebener Einzelwagen wohl auch hier einziehen kann, wenn auch eine nachgiebigere Gleisunterbettung sie nur vereinzelt auftreten lassen wird. Dagegen ist es nicht ausgeschlossen, dass dieser so unscheinbare Abnutzungsvorgang für den vielseitig angestrebten elektrischen Schnellbahnverkehr mit seinem aus

Mauerwerk vorgesehenen Bahnkörper zu einer Frage von ernster Bedeutung werden kann.

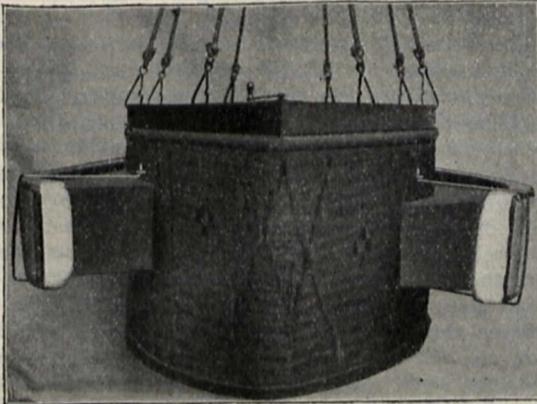
[11 479]

### Neue Form einer Ballongondel.

Mit zwei Abbildungen.

Unter den Gefahren, denen die Luftschiffer speziell in Freiballons ausgesetzt sind, ist besonders die Möglichkeit, auf das offene Meer

Abb. 600.



Hohlräume fertig zum Schwimmen; die Gondel ist mit der Hülle des Ballons noch verbunden.

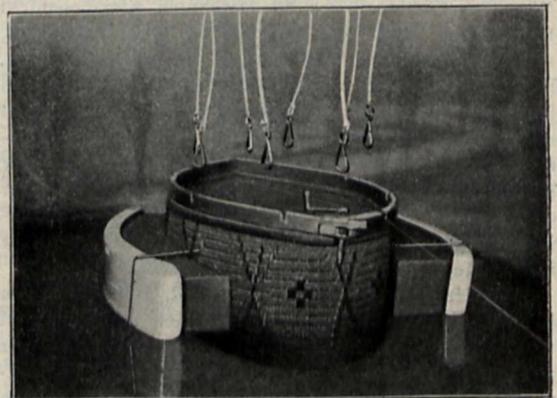
getrieben zu werden, zu nennen. In vielen Fällen haben die Aeronauten sehr um ihr Leben kämpfen müssen, in anderen sogar fanden sie dort ihren Tod, weil die Gondel sich mit Wasser füllte und sank. Man hat schon mehrfach versucht, den Korb eines Ballons schwimmfähig zu machen, zum Teil durch Verwendung von wasserdichtem Material, zum Teil durch einen Korkbelag. Um wirklich einige Tragfähigkeit zu besitzen, muss allerdings diese Korkmenge eine ziemlich grosse sein, was die tote Last unnötig vergrößert und umständlich und kostspielig ist.

Es ist nun vor kurzem eine Erfindung patentiert worden, die den oben genannten Schwierigkeiten abhilft. Wie die Abb. 600 und 601 zeigen, sind an den Wandungen der Gondel Hohlräume angebracht, welche im ausgedehnten Zustande mit Luft gefüllt sind und dadurch den Korb über Wasser halten. Sie schmiegen sich der ellipsenförmigen Form der Gondel an und besitzen im Innern zwei kräftige Spiralfedern, die beim Nichtgebrauch zusammengepresst werden können. In diesem Zustande schlingt man am besten ein Seil um die Körper und die ganze Gondel. Nähern sich die Luftschiffer der Wasseroberfläche, nachdem sie sich nicht länger in der Luft halten können und vielleicht aller Ballast geopfert ist, so haben sie nur nötig, das Seil zu zerschneiden, und die Hohlkörper werden durch die Kraft der Spiralfedern sich ausdehnen

und Luft in das Innere saugen. Dies geschieht durch je ein Loch innerhalb der Wandung, und zwar geht von diesem ein biegsamer Metallschlauch nach dem oberen Rand der Gondel, damit auf alle Fälle verhütet wird, dass etwa Wasser eingesaugt wird. Natürlich müssen der Boden und die Wände des Korbes selbst wasserdicht sein, was durch eine Einlage zwischen dem Korbgeflecht zu erreichen ist und einen Teil der vorliegenden Erfindung bildet.

Ein weiterer Punkt ist, dass durch eine sinnreiche Vorrichtung der Ballon von dem Korb in einem einzigen Augenblick getrennt werden kann, da ja der Ballonstoff, wenn er erst nass geworden ist, das Untersinken des Korbes durch sein grosses Gewicht beschleunigt. Auch ist es fast stets der Fall, dass der Ballon, vom Winde hin- und hergepeitscht, den Korb wie ein Segelschiff durch das Wasser zieht und diesen bald vollschöpft. Es sind zu dem genannten Zweck in dem oberen Hohlraum des Korbes gebogene Eisenstangen angebracht, die an einem Ende in einen Zahntrieb endigen. Letzterer wird durch ein kleines Zahnrad bewegt, auf dessen Welle eine Kurbel sitzt. Die Eisenstangen nun gehen durch die Ringe der Seile des Netzes, und zwar endigen letztere in dem oberen hohlen Saum des Korbes. Hat nun der Ballon die Wasseroberfläche erreicht, so ist es nur nötig, die Kurbel um einen stumpfen Winkel zu drehen, worauf sich die Stangen einige Zoll verschieben, und sobald ihre Enden die Einschnitte im Hohlraum passiert haben, geben sie die Ringe der Seile frei, wodurch im Moment der Ballon vom

Abb. 601.



Korb schwimmend; vorn die Kurbel mit Zahntrieb.

Korbe getrennt ist. Die erste und die zweite Prozedur geschehen in weniger als einer Minute, was in gefährlichen Augenblicken sehr ins Gewicht fällt.

[11 507]

## RUNDSCHAU.\*)

(Nachdruck verboten.)

Nur wenige Rohstoffe haben für unser modernes Wirtschaftsleben eine ähnliche Bedeutung erlangt wie die Kohle. Die Kohlenförderung der Erde hat eine Jahreshöhe von etwa einer Milliarde Tonnen erreicht, die einen Wert von mehr als zehn Milliarden Mark darstellen.

Bei dem grossen Einfluss, den die Kohlenkosten fast für jeden industriellen Betrieb besitzen, ist es begreiflich, dass man beim Einkauf des wertvollen Brennstoffes mit der grössten Umsicht vorgeht und seinen Kohlenbedarf zu möglichst vorteilhaften Preisen zu decken sich bemüht.

In einem merkwürdigen Widerspruch zu der hohen Bedeutung der Kohlen stehen aber die Grundsätze, nach denen bisher im allgemeinen die Bewertung der Kohlen erfolgt. Fast durchweg sind es nämlich äusserliche Merkmale, auf denen die Klassifizierung der Kohle sich aufbaut. Eine grosse Rolle spielt hierbei zunächst die Herkunft der Kohle aus einem bestimmten Becken oder einer bestimmten Grube. Eines der wichtigsten Unterscheidungsmerkmale ist ferner die Grösse der Kohle, wie die jedermann geläufigen Benennungen wie Würfel-, Nuss-, Perl-, Staubkohle zeigen. Weitere Unterabteilungen erhält man, wenn man die Art der Aufbereitung in Betracht zieht, welche die Kohle auf der Grube erfährt, ob sie z. B. gesiebt oder ungesiebt, gewaschen oder ungewaschen geliefert wird. Andere Kennzeichen sind die Farbe, der Glanz, der Bruch der Kohle und ihr Verhalten im Feuer. Diese vielen, bis in kleine Einzelheiten durchgeführten Abstufungen, die sich in jahrzehntelanger Übung herausgebildet haben, machen es dem Käufer leicht, einen für die besonderen Verhältnisse seiner Anlage passenden Brennstoff zu erhalten, und die Unterscheidung der Kohlen nach vorstehenden Grundsätzen wird auch in Zukunft nicht zu entbehren sein.

Es ist aber klar, dass die Frage nach dem wirklichen Wert der Kohlen durch die erwähnten Angaben nicht beantwortet wird. Was wir mit der Kohle einkaufen, was wir durch ihre Verbrennung uns nutzbar machen, ist ein gewisser Betrag von Wärmeenergie, ein Teil von jener Energie, die in altersgrauer Vorzeit die Sonne auf unsre Erde herabgestrahlt hat und die in den Kohlenflözen Jahrmillionen geruht hat. Wieviel von dieser Energie aber, wieviel Wärmeinheiten der Kohlenhändler oder die Zeche uns pro Tonne Brennstoff liefern, darüber werden beim Abschluss des Kaufvertrages bisher in der Regel keine Mitteilungen gemacht.

Der Heizwert der Kohlen aber, d. i. die Zahl von Kalorien, welche in der Gewichtseinheit enthalten sind und welche die Kohle bei der Verbrennung in einer idealen, ohne Verluste arbeitenden Heizungsanlage entwickeln würde, ist bei den verschiedenen Kohlenarten sehr ungleich. Wie zahlreiche Bestimmungen ergeben haben, schwankt der Heizwert bei den Steinkohlen z. B.

zwischen 5900 und 8200 Kalorien pro kg, beim Anthrazit zwischen 7500 und 8100 Kalorien, bei den böhmischen Braunkohlen zwischen 3200 und 7200 Kalorien pro kg. Selbst bei Kohlen, welche von der nämlichen Grube stammen und zu dem gleichen Preise geliefert werden, ändert sich der Heizwert im Laufe der Zeit mitunter in recht beträchtlichem Masse. Diese Unregelmässigkeiten können auf verschiedenen Ursachen beruhen; bald sind sie durch die Verhältnisse bedingt, die bei der Ablagerung der betreffenden Kohle herrschten, bald durch das wechselnde Mass von Sorgfalt, das man bei der Aufbereitung der Kohle beobachtet hat. Dass aber Schwankungen dieser Art die Höhe der Betriebskosten einer Unternehmung ungünstig beeinflussen können, leuchtet ohne weiteres ein.

Die Kenntnis des Heizwertes setzt uns nun in den Stand, verschiedene vorgelegte Kohlenarten gegeneinander abzuschätzen oder die Qualität einer Kohle dauernd zu überwachen. Der Einkauf der Kohle nach dem Heizwerte erscheint daher, soweit die Verwendung für Heizzwecke in Frage steht, als die angemessenste, ja als die einzig berechtigte Methode. In Erkenntnis der Vorteile, die ihnen hieraus erwachsen, bemühen sich daher unsere Industriellen, den Kohlenhandel auf diese neue Grundlage zu stellen. Sie erheben damit nur eine Forderung, deren Berechtigung in anderen Fällen längst anerkannt worden ist. Beim Einkauf von Erzen z. B. sind derartige Garantieverträge längst üblich. Die Hütten verlangen einen bestimmten Gehalt an Metall; sie lassen die erhaltenen Erze regelmässig im Laboratorium untersuchen, und erfüllt der Lieferant seine Bedingungen nicht, so werden dem Minderwert entsprechende Abzüge gemacht, während andererseits ein über das vereinbarte Mass hinausgehender Gehalt vergütet wird.

Neben dem Heizwerte, auf dessen Ermittlung sogleich eingegangen werden soll, kommen für die Beurteilung der Kohlen noch einige andere Punkte in Frage, vor allem ihr Gehalt an Feuchtigkeit, an unbrennbaren Bestandteilen und an Schwefel. Was zunächst den Wassergehalt der Kohle anlangt, so erweist sich dieser selbst bei höherem Betrage nicht als der Verwendung der Kohle hinderlich: man kann ihn in Kauf nehmen, sofern ein seiner Höhe entsprechender Abzug vom Kohlenpreise gemacht wird, welcher der zur Verdampfung dieses Wassers benötigten Wärmemenge Rechnung trägt. In ungleich höherem Masse wird dagegen der Wert einer Kohle durch das Steigen des Gehalts an unbrennbarer Substanz, des sog. Aschengehalts der Kohle, herabgesetzt. Abgesehen davon, dass die Mitführung tauben Gesteins den Transport verteuert und die Entfernung der Asche aus dem Feuerungsraum erneute Unkosten verursacht, erschwert die Asche die Verbrennung der Kohle auf dem Rost, ja ein zu hoher Prozentsatz der Verunreinigungen macht die Verbrennung völlig unmöglich. Eine weitere Beimengung, die den Wert des Brennstoffes herabdrückt, ist der Schwefel. Dieser wird vor allem dadurch lästig, dass er die Bildung fest zusammenbackender Schlacken verursacht.

Was nun die Bestimmung des Heizwertes einer Kohlenart betrifft, so verfuhr man dabei früher in der Weise, dass man die chemische Zusammensetzung der Kohlenprobe ermittelte und alsdann mit Hilfe einer Formel den theoretischen Heizwert berechnete. Die auf diesem Wege erhaltenen Resultate liessen aber vielfach zu wünschen übrig; insbesondere zeigte sich, dass Kohlenarten, welche den gleichen Prozentgehalt an Kohlenstoff besitzen, nicht notwendigerweise auch den

\*) Vgl. hierzu: Wilhelm Hans, *Die rationelle Bewertung der Kohlen*. Danzig 1905.

United States Geological Survey. Bulletin No. 339. D. T. Randall, *The purchase of coal under government and commercial specifications on the basis of its heating value*. Washington, Government Printing Office 1908.

John B. C. Kershaw, *The purchase of coal on a scientific basis*. Cassier's Magazine Vol. 34, 78-83.

gleichen Heizwert haben. Heute ist man daher zu einer andern Methode übergegangen und bestimmt den Heizwert auf kalorimetrischem Wege mit Hilfe der kalorimetrischen Bombe. Man bedient sich dabei vorzugsweise des von Berthelot entworfenen, von Mahler verbesserten Apparates. Dieses Berthelot-Mahlersche Kalorimeter enthält eine mit Emaille oder Platin ausgekleidete Verbrennungskammer, in der eine Probe des zu untersuchenden Brennstoffes im Gewicht von etwa 1 g in einer reinen Sauerstoffatmosphäre zur Verbrennung gebracht wird. Die Sauerstofffüllung erfolgt unter einem Druck von 25 Atm. Die Zündung geschieht auf elektrischem Wege mit Hilfe eines in die Verbrennungskammer eingeführten feinen Eisendrahtes. Zu Beginn des Versuchs wird die Bombe in ein mit einer bestimmten Menge Wasser gefülltes Gefäss eingetaucht. Aus der durch die Verbrennung bewirkten Temperaturerhöhung des Wassers lässt sich unter Berücksichtigung der von dem Apparat selbst absorbierten Wärmemenge, der Abkühlungsverluste usw. die von dem Brennstoff erzeugte Wärmemenge berechnen. Die Genauigkeit einer solchen Heizwertbestimmung beträgt bei Steinkohlen z. B. 0,2 bis 0,3 %.

Eine Grundbedingung für die Gewinnung richtiger Heizwertzahlen ist natürlich eine sachgemässe Entnahme der Kohlenproben. Nach dem im Bergbau längst üblichen Verfahren der „Quartierung“ nimmt man von der zu untersuchenden Kohle am besten während des Abladens eine Anzahl Schaufeln, z. B. von jedem Korb eine oder allgemein jede 20. oder 30. Schaufel, bis man ein Quantum von etwa 8 Zentnern erhalten hat. Diese Menge wird, wenn nötig, auf Eigrösse zerkleinert und auf einer quadratischen Unterlage gleichmässig ausgebreitet; nunmehr zieht man die Diagonalen dieses Quadrates, wodurch die Kohle in vier gleiche Dreiecke abgeteilt wird; zwei von diesen werden entfernt, die übrigbleibenden werden weiter bis auf Wallnussgrösse zerkleinert und abermals ausgebreitet. In der Weise fährt man fort, bis ein Rest von etwa 10 kg übrigbleibt. Dieser wird in einer verlöteten Blechbüchse an die Untersuchungsstelle gesandt, wo die Kohle, nachdem sie 1 bis 2 Tage an der Luft getrocknet hat, staubfein gemahlen wird. Nunmehr ist die Probe zur Vornahme der Analyse bereit.

Wie so manche Neuerung sich erst unter Kämpfen langsam Bahn brechen kann, so stossen auch die Bestrebungen, vom Kohlenhandel eine zahlenmässige Garantie des Heizwertes der Brennmaterialien zu erlangen, vorerst noch auf heftigen Widerstand. Der „Zentralverband der Kohlenhändler Deutschlands“ hat sich kürzlich auf einen völlig ablehnenden Standpunkt gestellt. Dass aber die von den Konsumenten geforderten Sicherheiten nichts Unbilliges oder gar Unmögliches bedeuten, zeigen am besten die Fälle, in denen bereits nach dem neuen Prinzip verfahren wird.

So kaufen z. B. mehrere Münchener Grossbrauereien seit einigen Jahren ihre Kohlen nach dem Heizwerte ein und lassen die erhaltenen Brennstoffe regelmässig in einem Laboratorium untersuchen.\*) Genau nach der Zahl der gelieferten Wärmeeinheiten bezahlen die schweizerischen Bundesbahnen die Briketts, die sie aus französischen Brikettfabriken beziehen. Die Briketts müssen im Monat einen bestimmten mittleren Heizwert haben; für je 50 Wärmeeinheiten verminderten Heiz-

wert wird dem Lieferanten ein entsprechender Abzug gemacht, für je 50 Wärmeeinheiten Mehrheizwert erhält er eine Mehrvergütung. Sehr häufig wird ferner schon heute in den Lieferungsbedingungen der technischen Behörden und Fabriken ein Minimalheizwert festgesetzt, wobei der Lieferant sich zur Zurücknahme der Kohle oder zur Duldung eines Abzuges verpflichten muss, wenn er den Vertragsbestimmungen nicht nachkommt.\*\*)

Auch in den Vereinigten Staaten gewinnt die neue Einkaufspraxis schnell an Boden. Wie wir dem eingangs angeführten Bulletin des Geologischen Amtes zu Washington entnehmen, ist u. a. die New-Yorker Interborough Rapid Transit Company, die die New-Yorker Stadtschnellbahnen betreibt und monatlich etwa 30000 t Kohlen in ihren Anlagen verbraucht, dazu übergegangen, ihre Brennstoffe nach dem Heizwerte einzukaufen. In den Verträgen, die die Gesellschaft mit ihren Lieferanten abschliesst, wird für die bituminösen Kohlen als Norm ein Wärmegehalt von 14100 britischen Wärmeeinheiten (3552 Kal.) pro engl. Pfund festgesetzt.\*\*) Differenzen von je 50 B. T. U. pro engl. Pfund werden durch Zuzahlung oder Abzug von 1 Cent pro Tonne zum Ausgleich gebracht, so dass z. B. für Kohlen von 15101 bis 15150 B. T. U. 20 Cents pro Tonne vergütet werden, während bei Kohlen von 12101 bis 12150 B. T. U. 40 Cents pro Tonne abgezogen werden. — Die Wasserwerke von Cleveland am Eriesee verlangen als Normalheizwert 13624 britische Wärmeeinheiten pro Pfund, d. s. 7570 Kalorien pro Kilogramm.

Einen grossen Kohlenbedarf hat auch die Regierung der Vereinigten Staaten, deren verschiedene Departements jährlich für nahezu 6300000 \$ Kohle verbrauchen. Das Geologische Amt zu Washington hat daher in den letzten Jahren der Qualität der von der Regierung bezogenen Brennstoffe seine Aufmerksamkeit zugewandt und in der im Jahre 1904 in St. Louis errichteten Prüfungsstelle und anderorts zahlreiche Proben untersuchen lassen. Auf Anraten dieser Behörde hat man sich nunmehr entschlossen, die sämtlichen von der Regierung benötigten Kohlen nach dem Heizwerte einzukaufen. Ein Rundschreiben des Schatzamtes, das auf Anordnung des früheren Präsidenten Roosevelt von den Regierungsingenieuren ausgearbeitet wurde, unterrichtet die Kohlenhändler über die neuen Bedingungen, indem es sie darauf hinweist, dass bei den Angeboten nicht auf die höchstwertige oder die billigste Kohle an und für sich der Nachdruck gelegt werden solle, sondern dass die Regierung diejenige Kohle wünsche, bei der das Verhältnis des Heizwertes zum Kaufpreise sich am vorteilhaftesten stelle.

Endlich möge hier auch noch der grossen Ausdehnung gedacht sein, welche die neue Einkaufsmethode in Chicago und einer Anzahl benachbarter Städte erlangt hat. Hier besorgt eine Gesellschaft für eine grosse Anzahl von Kunden die ständige Überwachung der Brennmateriallieferungen; die Menge der von ihr kontrollierten Kohle soll nahezu 100000 t pro Jahr betragen. Mindestens einmal wöchentlich lässt sie durch

\*) *Zeitschrift für Dampfkessel- und Maschinenbetrieb* XXXI, S. 294.

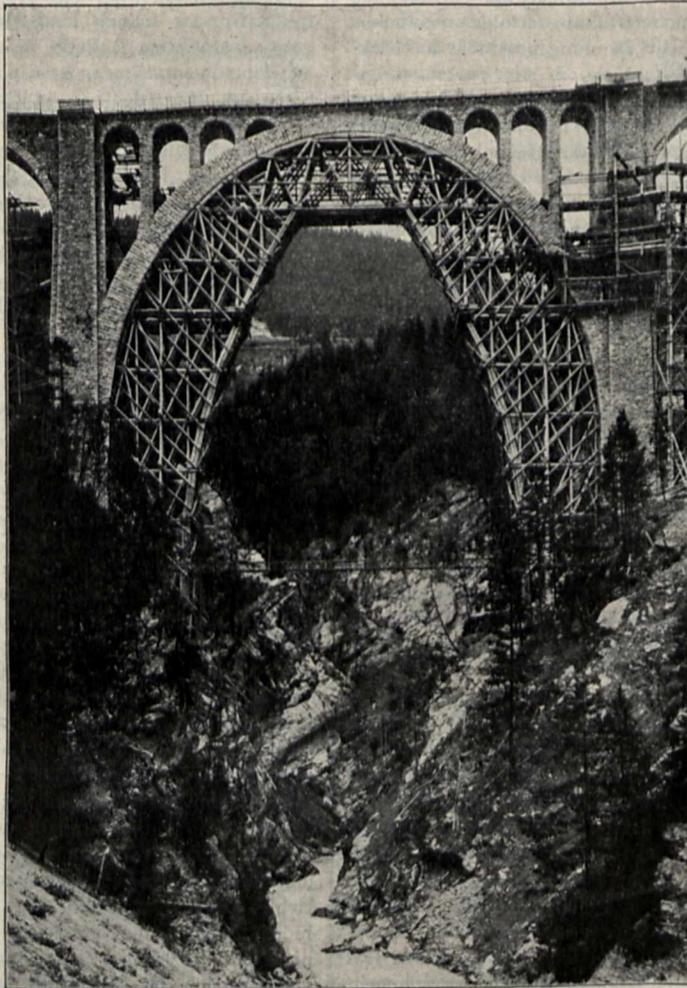
\*\*) Eine britische Wärmeeinheit (British Thermal Unit, abgekürzt B. T. U.) ist diejenige Wärmemenge, welche die Temperatur von 1 engl. Pfund (453,6 g) Wasser um 1° Fahrenheit erhöht. 1 B. T. U. = 0,252 Kal., 1 Kalorie = 3,97 B. T. U.

\*) *Zeitschrift des Bayerischen Revisionsvereins* 1908, S. 254.

ihre Angestellten bei jedem Kunden die Proben entnehmen und die Heizwertanalysen ausführen. Die Resultate werden den Abnehmern wie den Kohlenlieferanten mitgeteilt; die Bezahlung des Brennmaterials erfolgt monatlich. Wie ein gedruckter Bericht vom März 1907 ausweist, sind in jenem Monat über 250 Brennstoffproben genommen worden. Die monatlichen Berichte zirkulieren bei allen Klienten der Gesellschaft und geben ihnen interessante Aufschlüsse über den Wert der Kontrolle. Wie mitgeteilt wird, hat die neue Methode des Kohlenkaufs nicht nur bei den Konsumenten, zu denen die Fabriken, die grossen Geschäftshäuser und die öffentlichen Institute zählen, Anklang gefunden, sondern sie ist auch bei den soliden Kohlenhändlern beliebt. Denn diese schützt sie vor der unläuteren Konkurrenz, welche den Preis für gute Kohlen niedrig anzusetzen pflegt, in der Erwartung, sich gelegentlich, ohne dabei entdeckt zu werden, durch die Unterschlebung schlechter Sorten schadlos halten zu können.

DR. S. VON  
JEZEWSKI,

[11488]



Der Wiesener Viadukt nach der Vollendung.

## NOTIZEN.

Die Eisenbahnbrücke über die Landwasserschluft bei Wiesen. (Mit einer Abbildung.) Im laufenden Jahrgang dieser Zeitschrift brachten wir auf S. 15 das Bild des im Bau begriffenen Wiesener Viaduktes über die Landwasserschluft in der Eisenbahnlinie Davos-Filisur des bemerkenswerten Gerüstes wegen, über dem die Bauausführung des grossen Brückenbogens erfolgte. Inzwischen ist die Brücke vollendet und die Bahnlinie am 1. Juli d. J. dem öffentlichen fahrplanmässigen Verkehr übergeben worden. Ein wie reizvolles landschaftliches Bild die fertige Brücke bietet, zeigt Abb. 602 nach einer Photographie des Herrn Ingenieur W. Dietschi; sie ist, wenn nicht die höchste, so doch eine der höchsten gewölbten Steinbrücken Europas. Da

gewiss viele Leser des *Prometheus* noch in diesem Jahre, oder doch später, das durch die Rhätische Bahn, die Albulabahn und die Bahn von Davos nach Filisur dem Verkehre mehr als bis dahin erschlossene schöne Graubündner Land besuchen werden, so bietet unser Bild vielleicht die Anregung zum Besuche dieses Meisterwerkes der Brückenbaukunst. [11474]

\* \* \*

Zum 40. Geburtstag der Postkarte. Am 1. Oktober 1869 wurde in Wien die erste Postkarte, „Korrespondenzkarte“ genannt, ausgegeben. Schon auf der fünften Deutschen Postkonferenz in Karlsruhe, im Jahre 1865, unterbreitete der damalige Geheime Postrat und spätere Staatssekretär Heinrich von Stephan den Delegierten der deutschen Postverwaltungen seinen Vorschlag einer offenen Postkarte, der aber keinen Anklang fand. Anregung zur Einführung der Postkarte in Österreich gab ungefähr vier Jahre später ein in der *Neuen Freien Presse* vom 26. Januar 1869 veröffentlichter Artikel von Prof. Dr. Emanuel Hermann in Wien, der die Postkarte eindringlich empfahl. Zuweilen wird

deshalb Hermann als Erfinder der Postkarte angesprochen. Die österreichische Korrespondenzkarte hatte Erfolg. Schon am 1. Juli 1870 führten auch der Norddeutsche Postbezirk und die Bayerische Postverwaltung die Postkarte, zunächst bis gegen Ende des Jahres 1872 ohne aufgedruckte Marke, ein, im Oktober desselben Jahres folgten die englische und die schweizerische Postverwaltung diesem Beispiel, und am 1. Januar 1872 erschien in Deutschland die erste Postkarte mit bezahlter Antwort. Auf dem Postkongress in Bern, der im September des Jahres 1874 eröffnet wurde und an dem die Vertreter der Postverwaltungen von 22 Staaten teilnahmen, wurde das Einheitsporto von 10 Pfg. = 12,5 Centimes für die Postkarte im internationalen Verkehr festgesetzt. Weitere Ausdehnung brachte der Postkarte der Weltpostkongress 1878

in Paris, auf dem die Zahl der sich ihrer bedienenden Postverwaltungen wieder erheblich zunahm, mehr und mehr wurde der hohe Wert der Postkarte allenthalben erkannt, das kleine Kartonblättchen wurde zum beliebten und viel benutzten Korrespondenzmittel, und heute verausgaben die Postverwaltungen von 221 Ländern Postkarten in grosser Zahl. Der Postkartenverkehr in Deutschland allein wird zurzeit mehr als 1500 Millionen Stück im Jahre betragen. (1906 = 1427,6 Millionen.) — Wenn von der Postkarte die Rede ist, so kann die Ansichtspostkarte nicht übergangen werden, die zweifellos, besonders im letzten Jahrzehnt, in erheblichem Masse dazu beigetragen hat, die häufige Verwendung der Postkarte zu fördern. Die Ansichtskarte ist fast so alt wie die Postkarte selbst, und sie ist wie diese eine deutsche Erfindung; das friedlich-bunte Kartenbildchen verdankt sozusagen dem deutsch-französischen Kriege seine Entstehung. Am 16. Juli 1870, also kaum 14 Tage nach dem Erscheinen der ersten Postkarte in Deutschland, gab der Hofbuchhändler Th. Schwartz, Inhaber der Schulzeschen Hofbuchhandlung in Oldenburg, eine „Mobile Korrespondenzkarte“ heraus, die mit dem Bildchen eines Kanoniers geziert war. Im Jahre 1875 erschien im gleichen Verlage schon eine Serie von 25 Ansichtskarten, und bald darauf nahm W. Brandts Kunstverlag in Dresden die Herstellung von Ansichtskarten auf. Die Ansichtspostkartenindustrie, eine vorwiegend deutsche Industrie, hat sich im Laufe der Jahre gewaltig entwickelt, und mag sie auch viele Geschmacklosigkeiten und Schlimmeres zutage gefördert haben, so ist doch nicht zu verkennen, dass besonders auch die sogenannten Künstlerkarten und Nachbildungen bekannter Gemälde und Skulpturen den Sinn für das Schöne in weitere Kreise getragen haben, ebenso wie die Landschaftskarten die Schönheiten der Heimat und der Ferne, wenigstens im Bilde, manchem näher gebracht haben, der von ihnen ohne die Ansichtskarte nichts wissen würde. — Seit dem 1. Februar 1905 ist in Deutschland ein Teil der Vorderseite von Ansichtspostkarten für Mitteilungen freigegeben, seit 1906 gilt das auch für die Weltpostkarte und für alle Postkarten.

O. B. [11532]

\* \* \*

**Saatenschutz gegen Krähen.** Körnerfressende Vögel zeigen, wie Fütterungsversuche bewiesen haben, sowohl gegen Nahrungskörper von abweichender Form und Farbe wie auch gegen gewisse aromatische und bittere Stoffe eine entschiedene Abneigung. Es lag daher der Gedanke nahe, auch das Verhalten von Krähen in dieser Beziehung zu untersuchen und eventuell für ein Verfahren zum Schutze von Saaten nutzbar zu machen. Zu diesem Zwecke waren zunächst billige Farb-, Riech- und Geschmacksstoffe ausfindig zu machen, die den Körnern durch eine möglichst einfache Behandlung die gewünschten Eigenschaften geben, ohne indessen die Keimfähigkeit der Samen herabzusetzen.

Zu den Versuchen, über die Dr. Schwartz in den *Mitteilungen aus der Kaiserlichen Biologischen Anstalt für Land- und Forstwirtschaft*, Heft 8, 1909, berichtet, wurden unter den Farbstoffen Preussischblau, Signalrot und Anilingrün als brauchbar erkannt. Die Farben wurden auf das mit Leimwasser befeuchtete Saatgut aufgestreut und gaben dem Getreide nach gehörigem Durchschaufeln eine intensive Färbung; durch Keimversuche wurde festgestellt, dass keine der Farben-

behandlungen die Keimfähigkeit der Samen beeinträchtigte. Von Geschmacksstoffen wurden Alaun und Glaubersalz in Pulverform, Tabakextrakt und Fichtenin, ein auch für den Saatenschutz empfohlenes Pflanzenschutzmittel, auf ihre Verwendbarkeit geprüft, jedoch vermochte keines dieser Mittel den Geschmack des behandelten Getreides merklich zu verändern. Eine nachhaltige Wirkung war nur mit Aloepulver zu erzielen, das ebenso wie die Farben auf das Getreide aufgestreut wurde. Als Riechstoff erwies sich eine schwache Kreolinlösung als geeignet, dem Saatgut einen nachhaltigen Geruch zu verleihen, ohne dass die Keimkraft desselben geschädigt wurde.

Die Versuche wurden einerseits in der Weise angestellt, dass die Krähen mit gleichen Mengen unbehandelten und gefärbten Getreides gefüttert und die nach einer bestimmten Zeit übriggebliebenen Getreidemengen gewogen wurden, andererseits, indem man die Tiere in grossen Flugkäfigen hielt, in denen behandelter und unbehaltener Weizen reihenweise auf kleinen Beeten ausgesät war.

Wenn das Resultat der Untersuchungen auch noch nicht unmittelbar für die Praxis verwertbar ist, so hat sich doch gezeigt, dass die Krähen bei der Nahrungsaufnahme sich durch Farbe, Geruch und Geschmack der Nahrung beeinflussen lassen. Die blaue Farbe wurde von den Vögeln am meisten verabscheut, und auch die grünen Körner wurden nur sehr ungerne gefressen. Dagegen scheint Rot einen viel geringeren Wert als Saatschutzfarbe zu besitzen. Als recht wirksam erwies sich die Aloebehandlung: obgleich sie das Aussehen der Körner fast gar nicht beeinflusste, wurden die Reihen und Beete, die mit Aloe überzogenes Saatgut enthielten, wohl stellenweise aufgekrazt, aber nicht leer gefressen. Auch die mit Kreolin behandelten Körner wurden geschont, während Fichtenin gänzlich unwirksam war.

Die weitere Verwertung dieser Erfahrungen erfordert vor allem die Ausführung von Saateinbeizverfahren im grossen. Am aussichtsreichsten erscheint die Verwendung des blauen Farbstoffes, doch versprechen naturgemäss Kombinationen von Farb-, Geschmacks- und Geruchsstoffen den meisten Erfolg.

LA BAUME. [11464]

\* \* \*

**Straussenzucht in Australien.** *Der Tropenpflanzer*, Organ des Kolonial-wirtschaftlichen Komitees, berichtet hierüber etwa folgendes: Die ersten Versuche, Strausse in Australien zu züchten, machte im Jahre 1880 ein Mr. Malcolm, der 100 junge Vögel aus Südafrika nach Südastralien mitbrachte. Um dieses Unternehmen zu unterstützen, wurde im südaustralischen Parlament im folgenden Jahre ein Gesetz angenommen, wonach demjenigen, welcher zuerst 250 über ein Jahr alte Strausse aufweisen könne, etwa 2000 Hektar für die Straussenzucht geeigneten Landes kostenfrei überlassen werden sollten. Diese Bedingungen wurden zuerst von der South Australian Ostrich Company erfüllt, welche im Jahre 1886 mit einem Kapital von 300 000 M. gegründet worden war; man überwies ihr daher das Land in der Nähe von Port Augusta an der Nordspitze des Spencer-Golfes, wo sie bereits früher etwa 4800 Hektar von der Regierung in Pacht genommen hatte. Trotz dieser Unterstützung hat diese Gesellschaft, welche heute ungefähr 1100, sämtlich aus Südafrika eingeführte Strausse besitzt, keine Dividenden bezahlen können. Daneben

werden in Südastralien noch auf einer grösseren Farm, die am Albertsee gelegen ist, sowie auf einer Anzahl kleinerer Farmen Strausse gezüchtet. In Neusüdwalles ist die Straussenzucht im Jahre 1897 von Barracluff aufgenommen worden, der sechs Paare nordafrikanische Zuchttiere einfuhrte und heute 84 Strausse besitzt. Seine Tiere werden gegenwärtig zum Teil nach einer anderen Farm verpflanzt, die in der Nähe von Gilgandra im Entstehen begriffen ist. In Queensland und Victoria finden sich nur kleinere Farmen vor, die dort erzielten Erfolge sollen nicht sehr ermutigend sein. Im ganzen dürfte es 2000 Strausse heute in Australien geben. Von ihren Federn werden die minder wertvollen im Lande selbst verbraucht, während die besseren hauptsächlich nach Deutschland ausgeführt werden.

[11453]

\* \* \*

#### Die Sumpfkartoffel (*Solanum Comersonii violet*).

Diese neue, aus Uruguay stammende Kartoffelsorte, über die bereits im *Prometheus*, Jahrg. XV, S. 31 und Jahrg. XVIII, S. 240, berichtet worden ist, hat in Frankreich eine violette Varietät ergeben, welcher eine bisher nicht gekannte Ertragsfähigkeit, Widerstandsfähigkeit gegen die Kartoffelkrankheiten, Frostbeständigkeit und die Eigenschaft nachgerühmt wurde, auch in den Blattachsen sehr grosse Luftknollen zu bilden. Nach den Urteilen deutscher Kartoffelzüchter ist die neue Kartoffelsorte aber der in Deutschland schon recht lange bekannten Sorte „Paulsens blaue Riesen“ so ähnlich, dass in Frankreich eine Verwechslung vorgekommen sein muss oder Schwindel getrieben worden ist. Auch der englische Kartoffelzüchter Sutton in Reading sowie Wittmack in Berlin teilen die Ansicht, dass die Ähnlichkeit der violetten Sumpfkartoffel mit der schon lange angebauten blauen Riesenkartoffel so gross ist, dass wohl eine Verwechslung, aber keine spontane Varietät vorliegt. Nach den von Hjalmar von Feilitzen in der Versuchsstation des schwedischen Moorkulturvereins angestellten vergleichenden Anbauversuchen mit beiden genannten Kartoffelsorten war während der Vegetationszeit kein Unterschied zwischen denselben festzustellen, das Aussehen der Blätter und Blüten war ganz das gleiche, und die geernteten Knollen waren sich so täuschend ähnlich, dass sie für identisch gehalten wurden. Im Ertrage aber stand die Sumpfkartoffel hinter der blauen Riesenkartoffel zurück, und die als besonderes Merkmal angegebene Kalkfeindlichkeit konnte ebensowenig beobachtet werden wie die ihr nachgerühmte Vorliebe für sumpfigen Boden. Dieselben Beobachtungen sind auf den Versuchsfeldern des Rittergutsbesitzers W. Scupin in Kl.-Neudorf in Schlesien gemacht worden.

tz. [11471]

## BÜCHERSCHAU.

Plate, Dr. L., Professor der Zoologie a. d. landwirtschaftlichen Hochschule u. a. d. Universität Berlin. *Der gegenwärtige Stand der Abstammungslehre*. Ein populär-wissenschaftlicher Vortrag und zugleich ein Wort gegen Joh. Reinke. Mit 14 Textfiguren. (57 S.) gr. 8°. Leipzig 1909, B. G. Teubner. Preis 1,60 M.

Obwohl die Abstammungslehre eine noch relativ junge Wissenschaft ist, hat sie doch schon eine umfangreiche Literatur hervorgerufen, die zu verfolgen

selbst dem Fachmann nicht immer möglich ist. Namentlich in der neuesten Zeit sind dieser Gegenstand und die damit eng zusammenhängenden Fragen das Thema eifrigster Diskussion gewesen, in der die Meinungen zum Teil hart aufeinandergestossen sind. Die vorliegende Schrift, die es sich zur Aufgabe stellt, in kurzen Zügen über den gegenwärtigen Stand der Abstammungslehre zu orientieren, ist daher freudig zu begrüssen.

Der erste Teil beschäftigt sich mit den Beweisen für die Richtigkeit der Abstammungslehre. Werden dazu naturgemäss eine Reihe von Tatsachen herangezogen, welche manchem Leser vielleicht alte Bekannte sein dürften, so haben andererseits auch die neuesten Ergebnisse wissenschaftlicher Forschung Berücksichtigung gefunden, wie z. B. diejenigen über das Alter des *Pithecanthropus* und seine Stellung zum Stammbaum des Menschen. Im zweiten Abschnitt werden die Ansichten der Gegner der Deszendenzlehre kurz dargelegt und einer Kritik unterzogen. Der Ultraskeptizismus des Zoologen Fleischmann, der Wunderglaube des orthodoxen Christentums beider Konfessionen, die „Begriffsverdrehung“ des Jesuitenpaters Wasman, namentlich aber die „unklaren und widerspruchsvollen“ Ansichten von Reinke geben dem Verfasser Anlass zu eingehenden Erörterungen. Der dritte Teil behandelt die Triebkräfte der Artumwandlung und die Entstehung der Anpassungen und enthält eine Übersicht über die zur Erklärung dieser Erscheinungen aufgestellten Theorien: Vitalismus, Lamarckismus, Selektionstheorie von Darwin und Mutationstheorie von de Vries. Sehr bemerkenswert ist die Ansicht Plates über das vielumstrittene Problem der Vererbung erworbener Eigenschaften, deren Möglichkeit bisher von den Vertretern der neodarwinistischen Richtung entschieden bestritten wurde; danach „kann die Vererbung von Gebrauchswirkungen mit guten Gründen wahrscheinlich gemacht werden, falls diese Wirkungen sich über viele Generationen erstrecken.“

Zur Aufklärung in weitesten Kreisen und zur schnellen Orientierung über den gegenwärtigen Stand des Abstammungsproblems und engerwandter Fragen kann das Schriftchen nur empfohlen werden.

Dr. LA BAUME. [11406]

### Eingegangene Neuigkeiten.

(Ausführliche Besprechung behält sich die Redaktion vor.)

Magnus, Dr. Rudolf. *Wilhelm Bölsche*. Ein biographisch-kritischer Beitrag zur modernen Weltanschauung. Mit einem Porträt Bölsches. (166 S.) 8°. Berlin 1909, Elwin Staude. Preis geh. 2 M. geb. 3,50 M.

Mez, Dr. Carl, Professor der Botanik a. d. Universität Halle. *Neue Reichsgerichts-Entscheidungen in der Hausschwamm-Frage*. (28 S.) 8°. Dresden 1909, Richard Lincke. Preis 0,50 M.

Minkowski, Hermann. *Raum und Zeit*. Vortrag, gehalten auf der 80. Naturforscher-Versammlung zu Köln am 21. September 1908. Mit dem Bildnis Herm. Minkowskis sowie einem Vorwort von A. Gutzmer. (III, 14 S.) gr. 8°. Leipzig 1909, B. G. Teubner. Preis 0,80 M.

# NAMEN- UND SACHREGISTER.

(Die mit einem \* vor der Seitenzahl bezeichneten Artikel sind illustriert.)

	Seite		Seite		Seite
Abgottschlange . . . . .	*68	Assala . . . . .	*66	BATES, D. C. . . . .	490
Abmessungen der Bäume . . .	332	Asselkrebse der Ostsee . . .	303	BAUMÉ . . . . .	685
Abwärme-Ausnützung bei Dampf- maschinen . . . . .	689	Astronomie		Bäume, Alter und Abmessungen der . . . . .	332
Abwehr der Unterseeboote (Rundscha) . . . . .	397	Astronomie als Hilfswissen- schaft der Geschichte . . .	224	Bäumefällen mit Hilfe der Elek- trizität . . . . .	415
Aconcagua, Schatten des . . .	*431	Flimmern der Fixsterne 284.	416	BAUMGARDT, LUDWIG . . . . .	277
Adriatisches Meer, seine Erfor- schung (Rundscha) . . . . .	236	Himmelserscheinung, unbe- kannte . . . . .	800	Baumwolle . . . . .	661. 673
Aero Pulverizer . . . . .	*655	Jupitermond, der achte . . .	735	Baumwollkultur in den deut- schen Kolonien . . . . .	234
Afrika: französische Bahnen in Nordwest-Afrika . . . . .	422	Komet Morehouse . . . . .	*312	Becher aus Eis . . . . .	*318
Agaven, die . . . . .	*22. *39	Monde, Anzahl der bekannten	448	BECHSTEIN, O. 167. 206. 391. 518	545. 561. 672. 698. 767
<i>Agenaspis fuscicollis</i> . . . . .	*578. *593	Planet, ein transneptunischer (Rundscha) . . . . .	717	BECK, F. W. . . . .	176. 253
Ägypterevangelium (Rundscha)	252	Atmosphäre, Elektrizität und Ra- dioaktivität der . 438. 449.	465	— Th. . . . .	*552
<i>Alacranes</i> . . . . .	432	Aufzug auf das Wetterhorn .	*469	Beinmuskeln, Kraftverbrauch beim Radfahren . . . . .	814
Alaska, Eisenbahnbau in . . .	271		*481	Bekämpfung von Luftschiffen im Feldkriege . . . . .	*417. *433
ALLEMAND, A. . . . .	474	Auge und Farbenphotographie (Rundscha) . . . . .	749	BELDEN . . . . .	359
Alter und Abmessungen der Bäume . . . . .	332	Australien, Straussenzucht in .	831	Beleuchtungstrain für Feldge- brauch . . . . .	*257
Alterserscheinungen, Reparabili- tät der (Rundscha) . . . . .	173	— Weinbau in . . . . .	206	Beleuchtungswesen	
Aluminiumgeschosse für Hand- feuerwaffen . . . . .	44	Autokratos-Kessel . . . . .	*442	Blaugas . . . . .	*545
Ameise, Namen der (Rundscha)	779	Automobil, Entwicklung des	376. 388	Kleinbeleuchtung, elektrische	*353
Ameisen als Erbauer von Blatt- lausstallungen . . . . .	*191	Automobilwesen		Leuchtgas, flüssiges . . . . .	*545
„Amerika,“ woher stammt der Name . . . . .	559	Eisenbahnmotorwagen . . . .	238	Metallfaden-Glühlampen, Vor- stufen der . . . . .	314
Amethyst-Mount, die fossilen Wälder am . . . . .	*241	Kabelmessautomobile . . . .	*793	Quarzglas-Quecksilberlampe von HERAEUS . . . . .	*220
Anakonda . . . . .	*68	Motorschlitten von CURTISS	*111	Zugbeleuchtung durch elek- trische Bogenlampen . . . .	463
ANDRE . . . . .	464	Panzerautomobile von EHR- HARDT . . . . .	*421. *437	BELLINI . . . . .	502
Ankersteine . . . . .	128	— für ein mexikanisches Berg- werk . . . . .	463	BENEDICT, T. G. . . . .	814
Anpassung, komplementäre, in Schwarzwasser . . . . .	287	Vollgummireifen oder Pneu- matik für Motorfahrzeuge? .	*484	Benzinbrand in Blexen bei Norden- ham . . . . .	*374
ANSCHÜTZ . . . . .	713	AVELLING . . . . .	379	Beobachtungsstände der Feldar- tillerie . . . . .	*629
Antwerpen-Dam, Verschiebung des Bahnhofgebäudes . . . .	318	Azetylengranate als Scheinwer- fersatz . . . . .	31	BERG, HART O. . . . .	344
<i>Apanteles glomeratus</i> . . . .	718	BACH, JOSÉ . . . . .	38	Bergbau	
Apfelmotte, Bekämpfung der . .	122	Backöfen mit elektrischer Hei- zung . . . . .	750	Goldlager der Provinz Minas- Geraes . . . . .	*246. *261. *279
APPEL . . . . .	666	BACON, RAYMOND F. . . . .	201	Graphitgewinnung auf Ceylon	*609
APPERT, FRANÇOIS . . . . .	699	Bahnhöfe New Yorks . . . . .	*615	Grubenunglück vor 3000 Jahren	640
<i>Aralia ginseng</i> . . . . .	63	Bakterienflora im Darm (Rund- scha) . . . . .	76	Nickel, Gewinnung und Ver- wendung . . . . .	167
ARCHER . . . . .	700	Ballonabwehrkanonen von KRUPP . . . . .	*420. *434	Staubexplosionen (Rundscha)	524
<i>Arenicola marina</i> L. . . . .	444	Ballonaufstieg, der höchste . .	704	Zinn, Fundstätten und Ge- winnung . . . . .	58
<i>Argonauta argo</i> . . . . .	*553	Ballongondel, neue Form einer	*827	Bergung im Meere versunkener Schätze . . . . .	126
ARRHENIUS . . . . .	787	Ballons, gummierte oder gefir- nisste? . . . . .	363	Bergungsschiff für Unterseeboote ( <i>Vulkan</i> ) . . . . .	*165
Artillerie: Beobachtungsstände der Feldartillerie . . . . .	*629	Bananen, Elevatorkrane für das Ausladen von . . . . .	414	BERMANN, M. . . . .	538
— Richtmittel bei der Feldar- tillerie . . . . .	*81. *102. *113	BANKS, CHARLES S. . . . .	311	BERND, VON . . . . .	683
Arve in der Schweiz . . . . .	*760	Banyanbaum . . . . .	*277	Bernsteininsekten . . . . .	143
Asbest für die Inneneinrichtung von Kriegsschiffen . . . . .	14	Barometer, ein elektrisches . .	*669	BERSON, ARTHUR . . . . .	797
Asche, ihr Entfernen auf Schiffen	*329	Barsche . . . . .	*500	BERTHELOT . . . . .	829
Asiatische Bahnen (Rundscha)	221	Bastard-Makrele . . . . .	575		
Askaudruck . . . . .	*519				

	Seite		Seite		Seite
BERTHOLLET . . . . .	492	Briefstempelmaschinen . . . . .	367	Bücherschau	
Besempfieme . . . . .	288	BROUQUIÈRE . . . . .	330	ROHRBACH, CARL, Himmels-	
BESSEY . . . . .	185	Brückenbau		globus . . . . .	352
Besuch in Wrightville . . . . .	*344	Eisenbahnbrücke über einen		ROSKOTEN, Die heutige Feld-	
Beton, zum Transport geeigneter	302	3,5 km breiten Meeresarm	414	artillerie . . . . .	784
— Eisenbetonröhren für Druck-		Manhattan-Brücke . . . . .	*808	SCHULZ, GEORG E. F., Natur-	
röhrenleitungen . . . . .	*622	Wiesener Viadukt . . . . .	*14. *830	Urkunden . . . . .	16. 256
Betonröhren als Schutz gegen		Brückenechse . . . . .	669	SEYDLITZ, E. VON, Handbuch	
Bohrwürmer . . . . .	*348	Brunnen zu Fachingen *393. *401		der Geographie . . . . .	512
BETZ, E. . . . .	370	Brut, zahlreiche, aus einem ein-		Taschenbuch der Kriegsflotten	
Bewässerungsbauten der Verein.		zigen Ei . . . . .	*577. *593	X. Jahrg. 1909 . . . . .	400
Staaten . . . . .	*129. *148	Bücherschädlinge unter den In-		THESING, C., Biologische Streif-	
Bewertung der Kohlen (Rund-		sekten . . . . .	157	züge . . . . .	736
schau) . . . . .	828	Bücherschau		TSCHIRCH, A., Handbuch der	
Bienen, Faulbrut der . . . . .	765	Archiv für die Geschichte der		Pharmakognosie . . . . .	48
Bienenbrot . . . . .	636	Naturwissenschaften und der		VORREITER, ANSBERT, Motor-	
Bienenschwärme, sendensie Kund-		Technik . . . . .	576	Flugapparate . . . . .	768
schafter aus? . . . . .	687	BARDELEBEN, KARL VON, Die		WAGNER, PERCY A., Die	
BINDER-KRIEGLSTEIN, E. v. . . . .	771	Anatomie des Menschen . . . . .	752	diamantführenden Gesteine	
Binnendampfschiffahrt, Anfänge		CANDÈZE, Die Talsperre . . . . .	704	Südafrikas . . . . .	688
der deutschen . . . . .	*265	— Herrn Grillens Taten . . . . .	704	WARBURG, OTTO, und J. E.	
Biologische Anstalten in Woods		DANNEMANN, FRIEDRICH, Aus		VAN SOMEREN-BRAND, Kul-	
Holl . . . . .	75	der Werkstatt grosser For-		turpflanzen der Weltwirt-	
Blattlausstallungen, von Ameisen		schser . . . . .	432	schaft . . . . .	304
erbaut . . . . .	*191	DARMSTAEDTER, LUDWIG,		WEGNER VON DALLWITZ, R.,	
Blaugas . . . . .	*545	Handbuch zur Geschichte der		Die Aeroplane und Luft-	
Bleche-Herstellung durch elek-		Naturwissenschaften und der		schrauben . . . . .	64
trolitisches Verfahren . . . . .	*476	Technik. 2. Aufl. . . . .	320	— Hilfsbuch für den Luft-	
Blei- und Farbstifte-Fabrikation		ERDMANN, H., Alaska . . . . .	415	schiff- und Flugmaschinenbau	544
	*725. *740	FLEMMINGS namentreue Län-		WINKELMANN, A., Handbuch	
BLÉRIOT . . . . .	283. 567	derkarten: Russland . . . . .	720	der Physik. 2. Aufl. 5. Bd.:	
Blexen, Benzinbrand in . . . . .	*374	GOEBEL, R., Einleitung in die		Elektrizität und Magnetismus	80
Blitzableiter, Gott Brahmas . . . . .	*277	experimentelle Morphologie		WÜLLNER, Lehrbuch der Ex-	
— neue Versuche mit . . . . .	232	der Pflanzen . . . . .	527	perimentalphysik. 6. Aufl.	
Blitze, Farbe der . . . . .	224	GÜNTHER, LUDWIG, Die Mecha-		I. Band . . . . .	15
BOCK . . . . .	665	nik des Weltalls . . . . .	672	BUCHWALD, MAX 6. 25. 289.	
Bodenveränderung durch Salz-		GUYER, GEBHARD A., Im		408. 488. 735. 757. 825	
wasser . . . . .	254	Ballon über die Jungfrau nach		BUGNION . . . . .	578 595
Bogenlampen zur Zugbeleuchtung	463	Italien . . . . .	495	<i>Bupalus piniarius</i> L., Bekämpfung	
BÖHM, C. RICHARD . . . . .	314	HAHN, HERMANN, Handbuch		durch Hühner . . . . .	14
BÖHNER, OTTO . . . . .	246. 261. 279	für physikalische Schüler-		BUTZ, W. . . . .	31
BOHRER-Lampe . . . . .	*356	übungen . . . . .	608		
Bohrmuscheln und Pfahlwürmer,		HEMPELMANN, FRIEDRICH, Der		Caissons aus Eisenbeton für	
Schutz gegen . . . . .	*347	Frosch . . . . .	288	Wellenbrecher und Kai-	
BOLDIREFF . . . . .	650	HENTSCHEL, ERNST, Das Leben		mauern . . . . .	*493
BOLLÉE, AMÉDÉE . . . . .	379. 389	des Süßwassers . . . . .	560	Calciumcarbid, Weltproduktion	
BÖLLING, F. . . . .	607	Jahresbericht des Vereins zum		von . . . . .	656
BÖLSCHKE, W. . . . .	253	Schutze und zur Pflege der		CAMPANILE, PHILIPPO . . . . .	206
<i>Bombyx mori</i> . . . . .	702	Alpenpflanzen . . . . .	336	<i>Cananga</i> -Baum . . . . .	200
BORSIG-Lokomotiven und -Pum-		JOLY, HUBERT, Technisches		CARPENTER, T. M. . . . .	814
pen . . . . .	*228	Auskunftsbuch für das Jahr		<i>Carpocapsa pomonella</i> . . . . .	122
BOESE, W. A. . . . .	357	1909 . . . . .	544	CARTHAUS . . . . .	622
BOYDELL . . . . .	379	KRAEPELIN, KARL, Einführung		<i>Casara Sagrada</i> . . . . .	591
Brahmas Blitzableiter . . . . .	*277	in die Biologie . . . . .	656	Celsiusthermometer, Nullpunkt	
BRANCA, W. . . . .	622	KUTZEN, J., Das deutsche Land	624	des . . . . .	463
Brand von Benzintanks in Blexen	*374	MEYERS Kleines Konversations-		Ceylon, Graphitvorkommen auf	*609
— des Getreides und seine Be-		lexikon. 7. Aufl. . . . .	304	CHARLES . . . . .	326
kämpfung . . . . .	666	MORGAN, C. LLOYD, Instinkt		Chemie	
Brandgeschoss von KRUPP . . . . .	*437	und Gewohnheit . . . . .	800	Eisenuntersuchung, mikro-	
BRASHER . . . . .	463	NIEMANN, AUGUST, Aetherio	159	oskopische . . . . .	*177. *193
Brasilien, Massnahmen gegen die		OFFINGER, H., Technologisches		Elektromagnetische Wellen,	
Giftschlangengefahr in . . . . .	533	Taschenwörterbuch . . . . .	672	chemische Wirkungen von . . . . .	79
BRAUN . . . . .	339	PLATE, L., Der gegenwärtige		Entwicklungslehre in ihren	
BRAZIL, VITAL . . . . .	534	Stand der Abstammungslehre	832	Beziehungen zur angewandten	
BREU, GEORG . . . . .	798	RADUNZ KARL, 100 Jahre		Chemie. . . . .	705. 721
Briefmarkenverkaufsautomaten . . . . .	95	Dampfschiffahrt 1807—1907	816		

	Seite		Seite		Seite
Chemie		DOEBERT, A. . . . .	797	Eisenbahnwesen	
Fernwirkungen trocknender		Docks: Verwendung von		Japan, ein alter Zopf im Eisen-	
Öle . . . . .	*298	Schwimmdocks . . . . .	158	bahnwesen in . . . . .	398
Kohlenstoff . . . . .	17	Dockschiff für Unterseeboote		Kühlung von Eisenbahnwagen*	331
Lichtwirkung auf Farben		( <i>Vulkan</i> ) . . . . .	*165	Längste geradlinige Eisenbahn-	
(Rundschau) . . . . .	491	DORPH-PETERSEN, H. . . . .	560	strecke . . . . .	111
Radium, Preis von . . . . .	799	Drachenvlieger, neue Rekordflüge		Mexiko, Verkehrserschliessung	
Regenerationsfeuerung (Rund-		mit . . . . .	*12	mit Eisenbahnen . . . . .	820
schau) . . . . .	445	Drahtlose Telegraphie s. unter		New-Yorker Bahnhöfe . . .	*615
Stahllegierungen, neue . . . . .	238	Telegraphie		Petroleumfeuerung bei Loko-	
Wasserstoffbereitung für Luft-		Drachtpost im Innenverkehr . .	*513	motiven in Rumänien . . .	366
schiffe . . . . .	5	Drachtseilbahn, eine verschiebbare*	573	Riesenlokomotiven, amerika-	
CHEVREUL . . . . .	432	Drohbewegungen bei Tieren . .	287	nische . . . . .	*719
China: Salzgewinnung aus Sole 671		Drosselarten, wirtschaftliche Be-		Riffelbildung auf Strassenbahn-	
— Strombauten . . . . .	*408	deutung unsrer . . . . .	783	schienen . . . . .	*825
Chlorophyll und seine Bedeutung		Druckrohrleitungen aus Eisen-		Russlands neue Eisenbahn-	
für die Pflanze (Rundschau) 348		betonröhren . . . . .	*622	unternehmungen in Sibirien *	273
Chromstahl . . . . .	239	DRYGALSKI, E. VON . . . . .	306	Sahara, Bahnprojekte in der	422
Chub, Nest eines . . . . .	*703	DU BOIS-REYMOND, A. . . . .	576	Sandgleise, neue Versuche mit	125
Cochenille . . . . .	592	DUFAUX-Motor für Luftschiffe .	63	Strassenbahngleis, Geschichte	
CONWENTZ, H. . . . .	760	DUNBAR . . . . .	211	des . . . . .	*6. *25
<i>Coregonus</i> . . . . .	128	Düngen mit Russ . . . . .	159	Strassenbahnschienen aus Man-	
COURMONT, J. . . . .	640	DUNLOP . . . . .	391	ganstahl . . . . .	688
COWELL . . . . .	735	Dynamomaschinen, die azykli-		Strassenbahnwagen neuer Bau-	
COWPER-COLES, SHERARD . . . . .	477	schen, von NOEGGERATH*	805	art . . . . .	*253
COXWELL . . . . .	797		*817	Unfälle auf der Eisenbahn .	384
Coyote (Rundschau) . . . . .	316	Ebbe und Flut des festen Landes		Vakuum-Eisenbahn . . . . .	351
COZZA, R. . . . .	496	(Rundschau) . . . . .	766	Wiesener Viadukt . . .	*14. *830
CREDNER . . . . .	679	EBERLE, CHR. . . . .	689	Eisenbeton zum Schiffbau . .	*522
CROMMELIN . . . . .	735	ECKARDT, W. R. . . . .	814	— Caissons für Wellenbrecher	
Croton-Damm . . . . .	*586	ECSEGHY, STEFAN V. . . . .	791	und Kaimauern . . . . .	*493
CURTISS' Motorschlitten . . . . .	*111	Edelmetallabfälle, Verwertung		— Röhren für Druckrohrlei-	
CUTTER . . . . .	296	von . . . . .	176	tungen . . . . .	*622
Cuxhavener Fischmarkt . . . . .	646	Edelsteine, künstliche (Rund-		Eisenindustrie, deutsche, Stamm-	
CVIJIĆ, J. . . . .	342	schau) . . . . .	46	baum im Jahre 1907 . . .	*207
DAGUERRE . . . . .	699	EDER . . . . .	701	Eishöhlen . . . . .	621
DAMMANN, K. . . . .	6	EFFENBERGER . . . . .	374	Eismiete . . . . .	*455
Dämmerungsbeobachtungen 737. 753		EHRHARDTSche Automobilge-		<i>Elaeodendroxylon polymorphum</i> Pl.*	245
Dampfzähren für den Kanal . . . . .	447	schütze . . . . .	*421. *433	Elbmündung, zur Geschichte der	751
Dampfkessel, Warnapparate für*	597	Ei mit zahlreicher Brut *577. *593		Elbregulierung bei Hamburg *	488
Dampfmaschinen und Dampf-		Eibe, Giftigkeit der . . . . .	544	Elefanten der Karthager (Rund-	
turbinen, Abwärme - Aus-		EIDEN, M. . . . .	225	schau) . . . . .	813
nützung bei . . . . .	689	Eigentum an Energie (Rund-		Elektrizität	
D'ARLANDES . . . . .	326	schau) . . . . .	300	Atmosphäre, Elektrizität und	
Darmbakterien (Rundschau) . . . . .	76	Eis und Eisbildung . . . . .	583. 599. 619	Radioaktivität der 438. 449. 465	
DARWIN, CHARLES . . . . .	558	Eis, Grönlands . . . . .	*305	Aufzug auf das Wetterhorn *	469
DAUSSY, PIERRE . . . . .	250	Eisen im Altertum . . . . .	137. 154	*481	
DAWSON . . . . .	462	— mikroskopische Untersuchung		Backöfen mit elektrischer	
DEBRIX . . . . .	815	des . . . . .	*177. 193	Heizung . . . . .	750
DEFREGGER, ROBERT . . . . .	750	— Prüfung durch Funkenprobe*	538	Barometer, ein elektrisches *	669
Deichbauten in China . . . . .	*408	Eisen- und Stahlerzeugung, elek-		Beleuchtungstrain für Feldge-	
Deiche und Fluchthügel (Rund-		trische, . . . . .	509	brauch . . . . .	*257
schau) . . . . .	365	Eisenbahnbrücke über einen		Chemische Wirkungen elektro-	
DE LA HAULT . . . . .	581	3,5 km breiten Meeresarm . . . . .	414	magnetischer Wellen . . . . .	79
Delikatessen, japanische . . . . .	239	Eisenbahnwesen		Dynamomaschinen, die azykli-	
DENIKER, J. . . . .	96	Alaska, Eisenbahnbau in . . . . .	271	schen, von NOEGGERATH *	805
DENNSTEDT . . . . .	159	Asiatische Bahnen (Rundschau) 221		*817	
DERB, G. J. . . . .	78	BORSIG-Lokomotiven . . . . .	228	Eisen- und Stahlerzeugung,	
Diamantschlange . . . . .	66	Dampfzähren für den Kanal . . . . .	447	elektrische . . . . .	509
<i>Diapheromera femorata</i> Say . . . . .	*615	Eisenbahnbrücke über einen		Elektrokultur (Rundschau) . .	204
DIAZ, PORFIRIO . . . . .	821	3,5 km breiten Meeresarm . . . . .	414	Elektromagnete als Haltevor-	
DIECKMANN, MAX . . . . .	337	Eisenbahnmotorwagen . . . . .	238	richtungen für zu bearbeitende	
Dieselmotoren, Abwärme-Aus-		Eisenbahnnetz Europas . . . . .	495	Maschinenteile . . . . .	720
nützung bei . . . . .	689	Französische Bahnen in Nord-		Entfernungsbestimmungen auf	
<i>Dixippus morosus</i> . . . . .	*613	west-Afrika . . . . .	422	elektrischem Wege . . . . .	815

	Seite		Seite		Seite
Elektrizität		Entwicklungslehre, Gedenktage		Fischereivertrag zwischen Russ-	
Fällen der Bäume mit Hilfe		der (Rundschau) . . . . .	558	land und Japan . . . . .	80
der Elektrizität . . . . .	415	— in ihren Beziehungen zur an-		Fischfang, reicher, im Golf von	
Fernübertragungseinrichtungen		gewandten Chemie . . . . .	705. 721	Neapel . . . . .	575
hoher Mannigfaltigkeit . . . . .	*337	Epicassit . . . . .	384	Fischmärkte . . . . .	646
Heizung, elektrische, von Ge-		Erdbebenmessung . . . . .	*679	Fixsterne, Flimmern der . . . . .	284. 416
müsegärten . . . . .	207	Erdnuss . . . . .	*692	FLAMMARION, C. . . . .	702. 717
Kilowattstunde, Leistungen im		Erdumfang, Nachweis der Ab-		Flaschenfabrikation, Umwälzung	
Haushalt . . . . .	494	nahme mittelst Gradmessungen*225		in der . . . . .	*391
Kleinbeleuchtungen, elektri-		Erfindertätigkeit in verschiedenen		Flaschenposten . . . . .	410
sche . . . . .	*353	Ländern . . . . .	576	— im Dienste der Meereskunde	250
Kochen, elektrisches (Rund-		Ernährung der Pflanzen durch		Fleisch, weisses und rotes . . . . .	783
schau) . . . . .	60	Zeolithe (Rundschau) . . . . .	541	Flimmern der Fixsterne . . . . .	284. 416
Kraftübertragungsanlage mit		<i>Eryx</i> . . . . .	*69	Fluchthügel (Rundschau) . . . . .	365
einer Spannung von 110 000		ESCHWEGE, W. L. VON . . . . .	248	Flugapparate, neue . . . . .	*566. *580
Volt . . . . .	447	Europäer, Körpergrösse der . . . . .	96	Flugtechnik s. Luftschiffahrt	
Materie und Elektrizität, die		Europas Eisenbahnnetz . . . . .	495	Flunder . . . . .	*501
modernen Anschauungen über	785	Explosionen durch Staub (Rund-		— Laichwanderungen der . . . . .	126
	801	schau) . . . . .	524	Flüssige Kristalle (Rundschau) . . . . .	45
Pflanzenwachstum, Förderung		FABER, JOHANN . . . . .	726	Flüssiges Leuchtgas . . . . .	*545
durch Elektrizität . . . . .	190	Fachingen, Brunnen zu . . . . .	*393. *401	Flüssigkeiten, starre (Rundschau) . . . . .	45
Quarzglas-Quecksilberlampe		Fahak . . . . .	623	FONTANA, DOMENICO . . . . .	550
von HERAEUS . . . . .	*220	Fähren für den Kanal . . . . .	447	FORBES . . . . .	717
Risenelektromagnet . . . . .	543	Fällen der Bäume mit Hilfe der		FOREL . . . . .	681
Röhren- und Bleche-Herstel-		Elektrizität . . . . .	415	Forelle: Unfruchtbarkeit der See-	
lung durch elektrolytisches		Farbe der Blitze . . . . .	224	forelle . . . . .	383
Verfahren . . . . .	*476	Farben, Wirkung des Lichtes		Formosa, Kampferindustrie auf . . . . .	624
Scheinwerfer zur Vernichtung		auf (Rundschau) . . . . .	491	Forstschutz durch Hühner . . . . .	14
von Waldschädlingen . . . . .	31	Farbenphotographie, Grammo-		Fortpflanzung, geschlechtliche,	
Stromeinwirkung, elektrische,		phon und (Rundschau) . . . . .	748	und Tod (Rundschau) . . . . .	251
auf den menschlichen Körper	95	Farbenveränderung im künst-		Frankfurt a. M., Luftschiffahrts-	
Telegraphie, Telephonie, s.		lichen Lichte . . . . .	431	Ausstellung in . . . . .	*744
diese		FARMAN, HENRY . . . . .	282. 566	Französische Bahnen in Nord-	
Thermopenetration . . . . .	*683	Faulbrut der Bienen . . . . .	765	west-Afrika . . . . .	422
Uhren mit funkentelegraphi-		Faulholz, Verwendung von . . . . .	575. 816	Fremdwortfrage (Rundschau) . . . . .	268.
scher Zeitübertragung . . . . .	526	FAUSSEK . . . . .	287		285. 333
Wasserkraftwerk, das grösste,		FELITZEN, HJALMAR V. . . . .	832	FRIEDLÄNDER, PAUL . . . . .	413
in Europa (am Trollhätta) . . . . .	645	Feldartillerie, Beobachtungs-		FRIEDRICH, S. . . . .	97. 118. 329
Wechselströme, direkte Reak-		stände der . . . . .	*629	FRÖLICH, FR. . . . .	58
tion des menschlichen Ohres		— Richtmittel bei der . . . . .	*81. *102.	Früchte, technische Verwendung	
auf . . . . .	*187		*113	verschiedener *641. *657. *673.	
Zugbeleuchtung durch Bogen-		FELDMANN . . . . .	470	*692. *708. *728	
lampen . . . . .	463	FELIX . . . . .	244	Fuchs: Schädlichkeitsfrage . . . . .	16
Elektrokultur (Rundschau) . . . . .	204	Fernübertragungseinrichtungen		— Schwarzfuchsfarmen . . . . .	110
Elektrolytisches Verfahren zur		hoher Mannigfaltigkeit . . . . .	*337	FÜGER, JOSEF . . . . .	528
Herstellung von eisernen Röh-		Fernwirkungen trocknender Öle*298		Fulguration . . . . .	*683
ren und Blechen . . . . .	*476	Fette der Pflanzen . . . . .	676	Funkenprobe zur Prüfung von	
Elektromagnete als Haltevorrich-		„Feuersee“ von Nassau (Bahamas) . . . . .	32	Stahl und Eisen . . . . .	*538
tungen für zu bearbeitende		Feuersignale bei den Naturvölkern . . . . .	358	Funkentelegraphie s. u. Tele-	
Maschinenteile . . . . .	720	Feuerungstechnik (Rundschau) . . . . .	429	graphie	
Elevatorkrane für das Ausladen			445. 461	GABELLINI, CARLO . . . . .	524
von Bananen . . . . .	414	<i>Ficus aurea</i> . . . . .	*184	GAGER, CHARLES STUART . . . . .	367
Elfenbein, vegetabilisches . . . . .	*642	Fisch, ein merkwürdiger, des Nils . . . . .	623	GAILLOT . . . . .	717
ELMORE-METALL-GESELLSCHAFT	476	— ein nestbauender . . . . .	*703	Gasfeuerungen (Rundschau) . . . . .	445. 461
Energie, Eigentum an (Rund-		Fischbrutanstalt in Woods Holl . . . . .	75	GASSNER . . . . .	666
schau) . . . . .	300	Fische, Hörvermögen der . . . . .	670	Gasverbrauch für Luftballons . . . . .	144
— Erhaltung der . . . . .	*426	— Wirkung der Kohlensäure auf . . . . .	767	GAY-LUSSAC . . . . .	796
ENGEL, JOHANNES 81. 102. 113. 417.	433	— unfruchtbare . . . . .	383	GEBHARD, KURT . . . . .	493
		— Zierfische . . . . .	*497	Gefahren des Verkehrs, psycho-	
ENGELMANN, Th. W. . . . .	349	Fischerei: die deutsche Hochsee-		logische (Rundschau) . . . . .	637. 652
ENGLER, C. . . . .	398	fischerei . . . . .	*625. *646	Gehör der Insekten . . . . .	1
<i>Entada gigalobium</i> . . . . .	251	— wirtschaftliche Bedeutung der		Gemüsegarten mit elektrischer	
Entfernungsbestimmungen auf		deutschen Seefischerei . . . . .	270	Heizung . . . . .	207
elektrischem Wege . . . . .	815	— das Telephon im Dienste der	544	Generatorgas (Rundschau) . . . . .	445. 461
Entfernungsmesser von ZEISS . . . . .	*419				



	Seite		Seite		Seite
JUON, EDUARD 17. 33. 49. 71. 86	105	Komet, der dritte, des Jahres 1908 (Komet Morehouse) .*	312	Leben, Temperaturgrenzen für	
Jupitermond, der achte . . .	735	Kompasswesen, Fortschritte im	712	das . . . . .	47
Kabelmessautomobile . . . .*	793	KÖNIGSWALD, GUSTAV VON . . .	535	Lebensdauer der Tiere . . . .	352
Kaffeebohne . . . . .	644	Konservenbüchse, von der . . .	698	LEGRAY . . . . .	700
Kaffee-Malz . . . . .	624	Kopalborkenkäfer . . . . .	335	LEHMANN, E. . . . .	739
Kakaobohne . . . . .	643	KOPPERS, HEINRICH . . . 373.	480	— OTTO . . . . .	45
Kampferindustrie auf Formosa .	624	Körper, Geruch des menschl-		Leinölfirnis, Fernwirkung von .*	298
Kampffisch . . . . .*	499	lichen . . . . .	511	Leitungswasser in deutschen	
Kanal, Dampffähren für den . .	447	Körpergrösse der Europäer . .	96	Städten, Preis des . . . . .	351
Kanalbau: Nord-Süd-Kanal in		KÖRTING, BERTHOLD . . . . .	497	LEMSTRÖM . . . . .	190. 204
den Vereinigten Staaten . . .	13	KOTRBELETZ, HANS . . . . .	816	LENARD . . . . .	788
Karthager, die Elefanten der		Kraftübertragungsanlage mit einer		LENOIR . . . . .	389
(Rundschau) . . . . .	813	Spannung von 110000 Volt. . . .	447	LEONHARD, K. C. VON . . . . .	321
Kartoffel, Sumpf- . . . . .	832	Kraftverbrauch der Beinhmuskeln		LE ROY . . . . .	206
KAUFMANN, W. . . . .	788	beim Radfahren . . . . .	814	LESSEPS, FERDINAND DE . . . .	734
Kautschukkultur in den deutschen		Kraftwerk am Trollhätta-Fall . .	645	Leuchtgas, flüssiges . . . . .*	545
Kolonien . . . . .	235	KRAG . . . . .	367	Leuchtgeschosse als Scheinwerfer-	
KAYSER, OTTOMAR 372. 461. 480	480	Krähen, Saatenschutz gegen . .	831	ersatz . . . . .	31
Keimungsbedingungen verschiede-		Krampf bei Telegraphisten . . .	432	LEVAILLANT, FRANÇOIS . . . .	359
ner Pflanzen . . . . .*	183	Krane für das Ausladen von		Libellenaufsatz . . . . .*	85. *102
KENTER . . . . .	777	Bananen . . . . .	414	Libellenquadrant . . . . .*	83
Kessel, ein neuer, für Zentral-		Kranmagnete . . . . .*	379	Licht, elektrisches, zur Vernich-	
heizungen und Warmwasser-		KRAUS, OTTO . . . . .	284. 416	tung von Waldschädlingen . .	31
erzeugungsanlagen . . . .*	442	Kreiselmagnete . . . . .	713	Licht: Einfluss des farbigen Lich-	
Kesselspeisewassermesser . .*	361	Kreislauf des Wassers in Schiffs-		tes auf Pflanzen und Tiere . .	701
Kettenfabrikation, Fortschritte		maschinen (Rundschau) . . . .	477	Lichtwirkung auf Farben (Rund-	
in der . . . . .*	773. *790	KRIEGER . . . . .	386	schau) . . . . .	491
Kiefer, Geschlecht der . . . .	815	Kriegsflotten, Tross der . . . .	218	Linoleum, Wärmeleitungsver-	
Kiefer: Unterkiefer von Mauer		Kriegsschiffe mit Asbest-Innen-		mögen von . . . . .	782
(Rundschau) . . . . .*	572	einrichtung . . . . .	14	LO BIANCO . . . . .	575
Kiefernspanner, Bekämpfung		Kristalle, flüssige (Rundschau) .	45	LODGE, SIR OLIVER . . . . .	205
durch Hühner . . . . .	14	KRONECKER, HUGO . . . . .	296	Lokomotiven mit Petroleum-	
Kieselgur und ihre industrielle		KRÜMMEL, O. . . . .	250	feuerung in Rumänien . . . .	366
Verwertung . . . . .*	561	KRUPPSche Ballonabwehrkano-		LOTZ . . . . .	379
Kilche im Boden- und Ammer-		nen . . . . .*	420. 434*	LÖWI OTTO . . . . .	663
see . . . . .	127	— scher Beobachtungsstand für		LÜBBERT, A. . . . .	526
Kilowattstunde, Leistungen im		die Feldartillerie . . . . .*	632	Luft, Temperatur in hoher . .	751
Haushalt . . . . .	494	— sche Fabrik, Betrachtungen		— ihre Zusammensetzung in	
KISTNER, A. . . . .	325. 576. 608. 672	über Einrichtungen . . . . .	777	grossen Höhen . . . . .	493
KJELLIN . . . . .	509	Kugelblitz . . . . .	48	Luftpumpen, Rotations- . . . .	217
KLATTE . . . . .	791	KÜHL, HUGO . . . . .	426	Luftreinigung durch Schneefall .	527
Kleinbeleuchtung, elektrische .*	353	Kühlung von Eisenbahnwagen*	331	Luftreise, die erste . . . . .	325
Knall, physikalische Erklärung		Kühlverfahren für Obst (Rund-		Luftschiffahrt:	
des . . . . .	430	schau) . . . . .	156	Ballonaufstieg, der höchste . .	704
KNAUER, FRIEDRICH . . . . .	65. 90	KURZ, KARL . . . . .	438. 449. 465	Ballongondel, neue Form einer*	827
KNOBLOCH . . . . .	783	LA BAUME, WOLF 613. 622. 639		Ballons, gummierte oder ge-	
KOBELT, W. . . . .	813	656. 668. 697. 718. 766. 783.		fnisste? . . . . .	363
KOCH-GRÜNBERG, TH. . . . .	386	796. 831. 832		Bekämpfung von Luftschiffen	
Kochen, elektrisches (Rund-		LACAZE-DUTHIERS, HENRI DE . .	412	im Feldkriege . . . . .*	417. *433
schau) . . . . .	60	LALLEMAND, CH. . . . .	228	DUFAUX-Motor . . . . .	63
Kohlen, Bewertung der (Rund-		LAMARCK, JEAN BAPTISTE DE . .	558	Flugapparate, neue . . . . .*	566. *580
schau) . . . . .	828	Landstrassen, Teerung der . . .	608	Gasverbrauch für Luftballons 144	
Kohlensäure, ihre Wirkung auf		Landtelegraphen- und Telephon-		Höhenrekords im Luftballon	
Fische . . . . .	767	leitungen, lange . . . . .	656	(Rundschau) . . . . .	796
Kohlenstoff . . . . .	17	Landungsvorrichtungen bei Flug-		Landungsvorrichtungen bei	
Kohlenvergeudung (Rundschau)	429	maschinen und Luftballons		Flugmaschinen und Luftbal-	
Kohlweisslingsraupe, einhäufiger		(Rundschau) . . . . .	93	lons (Rundschau) . . . . .	93
Parasit der . . . . .	718	Landwirtschaft, vermehrte An-		Luftreise, die erste . . . . .	325
Kokosnuss . . . . .*	674	wendung der Maschinenarbeit		Luftschiffahrt im Jahre 1908. .	282
Kokospalmen, Verbluten der . .	15	in der deutschen . . . . .	319	Militärballon, der neue, nach	
KÖLLIKER . . . . .	554	LANGER, EDMUND . . . . .	528	Major GROSS . . . . .*	294
KOLLMANN, F. . . . .	655	Lastenbewältigung in der megal-		Motorballons, Verwendung der	
Koloniales aus dem <i>Nauticus</i> .	234	ithischen Zeit . . . . .*	529. *550	(Rundschau) . . . . .	589

	Seite		Seite		Seite
Luftschiffahrt:		Meereskunde, Flaschenposten im		Monterey in Mexiko, Wasserver-	
Motorschlitten zur Erprobung		Dienste der . . . . .	250	sorgung von . . . . .	*289
von Luftschrauben . . . . .	*111	Meeresplankton, Einfluss der		MONTGOLFIER . . . . .	325
PARSEVALS drittes Luftschiff.*	745	Jahreszeiten auf das . . . . .	304	Mont Pelé, Rückkehr der Vege-	
Reichsluftschiff ZEPPELIN I. *	455	Meeresschwämme, künstliche		tation am . . . . .	415
Vakuumluftschiff . . . . .	78	Zucht der . . . . .	474	MORAWETZ . . . . .	526
Wasserstoffbereitung für Luft-		Meeresstation, biologische, in		MOREHOUSE . . . . .	313
schiffe . . . . .	5	Woods Holl . . . . .	75	Motor, atmosphärischer . . . . .	496
WRIGHTS Drachenflieger . . . . .	*12	Meereswellen, Ausnutzung der		Motor, ein merkwürdiger . . . . .	*446
Wrightville, ein Besuch in . . . . .	*344	Kraft der . . . . .	*639	Motorballons, Verwendung der	
Luftschiffahrts - Ausstellung in		MEISSNER, O. . . . .	613	(Rundschau) . . . . .	589
Frankfurt a. M. . . . .	*744	MELVILLE . . . . .	251	Motoren für Flugapparate und	
Luftspiegelung und Strahlen-		Menhirs . . . . .	*530	Luftschiffe . . . . .	63. *582
brechung auf See . . . . .	255	Messen der Wassertiefe in Fluss-		Motorschlitten von CURTISS . . . . .	*111
LUMMER . . . . .	430	läufen, Vorrichtung zum . . . . .	*271	Motorwagen für die Eisenbahn	238
LUSCHAN, F. VON . . . . .	385	Metallabfälle: Verwertung von		MOUSSON . . . . .	584
LÜTHJE, HUGO . . . . .	663	Edelmetallabfällen . . . . .	176	MÜLLENDORF . . . . .	95
LUXENBERG . . . . .	197	METALLANSTRICH-SYNDIKAT	208. 384	MÜLLER, FRIEDRICH H. . . . .	773 790
		Metalle, durchsichtige . . . . .	351	— HEINRICH . . . . .	554
MAASS . . . . .	335	Metallfaden-Glühlampen, die Vor-		— -POUILLET . . . . .	599
MAASSEN, A. . . . .	765	stufen der . . . . .	314	Mullewerk Haspelmoor . . . . .	*453
Madagaskar-Boa . . . . .	68	Metallüberzüge aus Zink, Zinn		<i>Murex brandaris, M. trunculus</i>	412
MADDOX, JOHN . . . . .	700	und Blei . . . . .	208. 384	Muskatnuss . . . . .	*658
MAGENS, H. . . . .	302	Meteorologie		Muskeln, Farbe der . . . . .	783
Magnete zum Heben von Lasten*	379	Atmosphäre, Elektrizität und		<i>Mussaenda frondosa</i> . . . . .	*811
MAHLER . . . . .	829	Radioaktivität der 438. 449. 465		<i>Mya arenaria</i> . . . . .	192
Mahlmaschinen, neue amerika-		Ballonaufstieg, der höchste . . . . .	704		
nische . . . . .	*654	Barometer, ein elektrisches . . . . .	*669	Nachahmungstrieb (Rundschau)	29
MAIER, H. N. . . . .	671	Blitzableiter, Gott Brahmas . . . . .	*277	NAGEL OSKAR . . . . .	655
Makrele und Hering, Wanderung		— neue Versuche mit . . . . .	232	Nahrungsmittel, Wassergehalt	
von . . . . .	814	Dämmerungsbeobachtungen	737.	unserer . . . . .	687
Makropoden . . . . .	*499		753	Nahrungsmittelimport in Deutsch-	
MALCOLM . . . . .	831	Einfluss von Rauch und Russ		land, England und Frankreich	176
Mandel . . . . .	659	auf die Witterung . . . . .	512	NAIRZ, O. 16. 62. 64. 80. 685	
Manganstahl, Funkenproben von*	539	Farbe der Blitze . . . . .	224	NANSEN . . . . .	307
— zu Strassenbahnschienen . . . . .	688	Hagelbildung, Einfluss der ober-		Naturvölker, Telegraphensysteme	
Manhattan-Brücke . . . . .	*808	bayerischen Seen auf die . . . . .	798	der . . . . .	358. *369. *385
MARCHAL, PAUL . . . . .	578	Kugelblitz . . . . .	48	<i>Nauticus</i> , Koloniales aus dem . . . . .	234
MARCUS, SIEGFRIED . . . . .	389	Luft, ihre Zusammensetzung in		Neapel, reicher Fischfang im	
Marmorbruch in Vermont . . . . .	*602	grossen Höhen . . . . .	493	Golf von . . . . .	575
MARSHALL . . . . .	668	Luftspiegelung und Strahlen-		NECKELMANN, F. H. . . . .	431
MARTENS . . . . .	177	brechung auf See . . . . .	255	Netzschlange . . . . .	*66
MARTIN . . . . .	622	Regenerzeugung in Oamaru,		NEUBERG, C. . . . .	398
MARTINEZ . . . . .	632	künstliche . . . . .	490	NEUMANN, EGON . . . . .	257
Maschinenarbeit in der deutschen		Regenverteilung in Deutschland	302	NEUMAYER . . . . .	411
Landwirtschaft, vermehrte An-		Schatten des Aconcagua . . . . .	*431	New-Yorker Bahnhöfe . . . . .	*615
wendung der . . . . .	319	Südlucht im Stillen Ozean, ein		— Manhattan-Brücke . . . . .	*808
Maschinenfundamente aus Gummi	301	farbenprächtiges . . . . .	239	— Wasserversorgung . . . . .	*585
Maschinenteile, Elektromagnete		Temperatur in hoher Luft . . . . .	751	— Wolkenkratzer . . . . .	*554
als Haltevorrichtungen für . . . . .	720	Mexiko: Verkehrserschliessung		Nickel, Gewinnung und Verwen-	
MASION, A. . . . .	775	mit Eisenbahnen . . . . .	820	dung . . . . .	167
Masseinheiten, Unzulänglichkeit		— Wasserversorgung von Mon-		NIER, A., . . . . .	45
unserer (Rundschau) . . . . .	685	terey . . . . .	*289	NIETZKI, R., . . . . .	701
Maste, Verstärkung angefallter	*703	MICHELIN, C. . . . .	485	Niveauschwankungen des Meeres	145
Materie und Elektrizität, die mo-		MIETHE, A. . . . .	737. 753	NOBEL, ALFRED . . . . .	564
dernen Anschauungen über	785. 801	Milch-Sterilisation durch ultra-		NOEGGERATH . . . . .	805. 817
MAURICHEAU-BEAUPRÉ . . . . .	5	violette Strahlen . . . . .	640	NOGIER, TH. . . . .	640
MAXWELL . . . . .	786	Militärballon, der neue, nach		Nonne, Vernichtung durch elek-	
MAYER, ADOLF . . . . .	366. 444	Major GROSS . . . . .	*294	trisches Licht . . . . .	31
MAYR . . . . .	768	Minas-Geraes, Goldlager der Pro-		Nordatlantischer Ozean: Projekt	
Meer, Niveauschwankungen des	145	vinz . . . . .	*246. *261. *279	seiner Erforschung (Rund-	
Meeresforschung, Organisation		Mohn . . . . .	660	schau) . . . . .	510
der internationalen . . . . .	142	Möhnetsperre . . . . .	*536	Nord-Süd-Kanal in den Ver-	
Meeresforschungs-Projekt für den		MOLISCH . . . . .	794	einigten Staaten . . . . .	13
Nordatlantischen Ozean		Monde, Anzahl der bekannten . . . . .	448	Nullpunkt, absoluter . . . . .	80
(Rundschau) . . . . .	510				

	Seite		Seite		Seite
Nullpunkt des Celsiusthermometers . . . . .	463	Pflanzen		Pflanzen	
NUTTAL . . . . .	668	Agaven, die . . . . .	*22. *39	Seide, vegetabilische . . . . .	675
Oamaru (Neuseeland), künstliche Regenerzeugung in . . . . .	490	Anpassung, komplementäre, in Schwarzwasser . . . . .	287	Seifenbeere . . . . .	*732
Oberbayerische Seen und Hagel- bildung . . . . .	798	Arve in der Schweiz . . . . .	*760	Senf . . . . .	657
Obstkühlung (Rundschau) . . . . .	156	Bäume, Alter und Abmessun- gen der . . . . .	332	Sesam . . . . .	*694
Ohr und Grammophon (Rund- schau) . . . . .	748	Baumwolle . . . . .	661. 673	Stachelbeermehltau, amerika- nischer . . . . .	127
OHRESSER . . . . .	631	Besenprieme . . . . .	288	Steinnuss . . . . .	*642
Öle, Fernwirkungen trocknender*298 — der Pflanzen . . . . .	677. 692	<i>Cananga</i> -Baum . . . . .	200	Sternanis . . . . .	*731
Ölfrüchtekultur in den deutschen Kolonien . . . . .	235	Chlorophyll und seine Bedeu- tung für die Pflanze (Rund- schau) . . . . .	348	Sumpfkartoffel . . . . .	832
OMORI . . . . .	681	Delikatessen, japanische . . . . .	239	Tier und Pflanze, Grenze zwi- schen (Rundschau) . . . . .	381
Opfersteine und ihre Entstehung durch Verwitterung *321. 341		Eibe, Giftigkeit der . . . . .	544	Tonkabohne . . . . .	*660
Optik		Elektrokultur (Rundschau) . . . . .	204	Valonea . . . . .	710
Dämmerungsbeobachtungen . . . . .	737	Elfenbein, vegetabilisches . . . . .	*642	Vanille . . . . .	*730
Entfernungsmesser von ZEISS *419		Erdnuss . . . . .	*692	Vegetation am Mont Pelé und an der Soufrière, Rückkehr der . . . . .	415
Farbenphotographie und Auge (Rundschau) . . . . .	749	Ernährung der Pflanzen durch Zeolithe (Rundschau) . . . . .	541	Wachstumsförderung durch Elektrizität . . . . .	190
Farbenveränderung im künst- lichen Lichte . . . . .	431	Fette der Pflanzen . . . . .	676	Walnussbaum, Heterogamie beim . . . . .	*399
Flimmern der Fixsterne 284. 416		<i>Ficus aurea</i> . . . . .	*184	Warmbadmethode zum Treiben von Pflanzen . . . . .	*794
Irrtümer des Gesichts . . . . .	*769	Früchte, technische Verwen- dung verschiedener *641. *657 *673. *692. *708. *728		Weinbau in Australien . . . . .	206
Richtmittel bei der Feldar- tillerie . . . . .	*81. *102. *113	Gemüsegarten mit elektrischer Heizung . . . . .	207	<i>Welwitschia mirabilis</i> . . . . .	606
Ornithopteren, Verbreitung und Lebensgewohnheiten einiger *811		Gerbstoffe der Pflanzen . . . . .	710	Wurzelkoeffizient . . . . .	96
ORR, S. R. . . . .	703	Getreidebrand und seine Be- kämpfung . . . . .	666	Ylang-Ylangöl . . . . .	200
OTTO, N. A. . . . .	390	Ginsengwurzel . . . . .	63	PHILEBERT . . . . .	425
OURY . . . . .	790	Hopfen . . . . .	*728	Photographie	
OWENS-Flaschenblasmaschine *392		Kaffeebohne . . . . .	644	Askadruck . . . . .	*519
<i>Oxalis stricta</i> L. . . . .	136	Kakaobohne . . . . .	*643	Farbenphotographie, Grammo- phon und (Rundschau) . . . . .	748
Panamahut . . . . .	569	Keimungsbedingungen *183. 288		Platte, die photographische (Rundschau) . . . . .	699
Panamakanal . . . . .	111	Kiefer, Geschlecht der . . . . .	815	Phylogenie der Vögel (Rund- schau) . . . . .	668
<i>Panax ginseng</i> . . . . .	63	Kokosnuss . . . . .	*674	Physik	
Panoramafernrohr . . . . .	*113	Kokospalmen, Verbluten der Licht, Einfluss von farbigem Mandel . . . . .	15 701 659	Edelsteine, künstliche (Rund- schau) . . . . .	46
Panzerautomobile von EHRHARDT *421. *437		Meeresplankton, Einfluss der Jahreszeiten auf das . . . . .	304	Eis und Eisbildung 583. 599. 619	
— für ein mexikanisches Berg- werk . . . . .	463	Mohn . . . . .	660	Elektrizität und Radioaktivität der Atmosphäre 438. 449. 465	
PAPE . . . . .	343	Muskatnuss . . . . .	*658	Energie, Erhaltung der . . . . .	*426
Papierrohstoffe . . . . .	670	<i>Mussaenda frondosa</i> . . . . .	*811	Fernübertragungseinrichtungen hoher Mannigfaltigkeit . . . . .	*337
Parasit der Kohlweisslingsraupe, ein häufiger . . . . .	718	Öle der Pflanzen . . . . .	677. 692	Fernwirkungen trocknender Öle . . . . .	*298
<i>Parkinsiella saccharicida</i> . . . . .	736	Papierrohstoffe . . . . .	670	Flüssigkeiten, starre (Rund- schau) . . . . .	45
PARSEVAL . . . . .	745	Piassavapalme . . . . .	782	HUYGENS' Versuch und das Rätsel der Schwerkraft . . . . .	*9
PARTSCH, J. . . . .	322. 342	Pilze, künstliche Zucht im Walde . . . . .	767	Knall, Erklärung des . . . . .	430
PAULIG . . . . .	794	Radium, sein Einfluss auf die Pflanzen . . . . .	367	Kristalle, flüssige (Rundschau) . . . . .	45
PAWLOW, J. P. . . . .	633	<i>Rhamnus Purshiana</i> . . . . .	591	Kugelblitz . . . . .	48
PENCK . . . . .	325. 342. 573	Rückschlagsfall im Pflanzen- reich . . . . .	135	Materie und Elektrizität, die modernen Anschauungen über . . . . .	785 801
PERRIN . . . . .	543	Saftbewegung der Pflanzen (Rundschau) . . . . .	*10	Metalle, durchsichtige . . . . .	351
Personal der deutschen Seeschiff- fahrt . . . . .	592	Salzwasser, Einwirkung auf den Pflanzenwuchs . . . . .	254	Motor, atmosphärischer . . . . .	496
Petroleum, Entstehung des . . . . .	398	Samen und Früchte, technische Verwendung verschiedener *641. *657. *673. *692. *708 *728		Motor, ein merkwürdiger . . . . .	*446
— Erzeugung 1857—1907 . . . . .	688	Samenreichtum der Unkräuter 560		Nullpunkt, absoluter . . . . .	80
— Erzeugung 1908 . . . . .	336	Sauerklee, Rückschlagsfall beim . . . . .	136	Saftbewegung der Pflanzen (Rundschau) . . . . .	*10
Petroleumfeuerung bei Lokomo- tiven in Rumänien . . . . .	366	Schitake . . . . .	768	Verdunstungsmotor . . . . .	*446. *496
Pfahlwürmer, Schutz gegen . . . . .	*347			PIACENZA, MARIO . . . . .	796

- |  | Seite    |  | Seite    |   | Seite                         |
|--|----------|--|----------|---|-------------------------------|
| Piassavapalme . . . . .                  | 782      | Rauchrohrkessel, Schutzhülsen          |          | Saatenschutz gegen Krähen . . .           | 831                           |
| PICKERING . . . . .                      | 717      | für die Röhren der . . . . .           | *591     | Saftbewegung der Pflanzen                 |                               |
| Piepauster . . . . .                     | 192      | Rauchsignale bei den Natur-            |          | (Rundschau) . . . . .                     | *10                           |
| PIERRE . . . . .                         | 631      | völkern . . . . .                      | 358      | Sagadarinde . . . . .                     | 591                           |
| Pilze, künstliche Zucht im Walde         | 767      | RAUSCHENPLAT, E. . . . .               | 625. 646 | Sahara, Bahnprojekte in der . .           | 422                           |
| PIQUEREZ . . . . .                       | 568      | Rautenschlange . . . . .               | 66       | — Telegraphenlinie durch die .            | 47                            |
| PJSCHOF & KOECKLIN . . . . .             | 568      | RAVAUD . . . . .                       | 582      | SAJÓ, KARL 3. 22. 39. 123. 135.           | 173. 183. 202. 209. 310. 577. |
| <i>Pithecanthropus erectus Dubois</i> .  | 622      | REDTENBACHER, FERDINAND                |          | 593. 636. 688. 703. 704. 782              |                               |
| <i>Pityoxylon fallax Felix</i> . . . . . | *244     | JAKOB . . . . .                        | 406. 512 | Salzgewinnung aus Sole in                 |                               |
| PIXIU . . . . .                          | 805      | Regenerationsfeuerung (Rund-           |          | Szechuan . . . . .                        | 671                           |
| Planet, ein transneptunischer            |          | schau) . . . . .                       | 445. 461 | Salzwascher-Einwirkung auf den            |                               |
| (Rundschau) . . . . .                    | 717      | Regenerativöfen . . . . .              | 480      | Boden und Pflanzenwuchs . .               | 254                           |
| Plankton, Einfluss der Jahres-           |          | Regenerzeugung in Oamaru,              |          | Samen, technische Verwendung              |                               |
| zeiten auf das . . . . .                 | 304      | künstliche . . . . .                   | 490      | von *641. *657. *673. *692. *708.         | *728                          |
| PLATEN, PAUL . . . . .                   | 241      | Regenverteilung in Deutschland         | 302      | Samenreichtum der Unkräuter .             | 560                           |
| Platte, die photographische              |          | REICHENOW, E. . . . .                  | 639      | Sandgleise, neue Versuche mit .           | 125                           |
| (Rundschau) . . . . .                    | 699      | Reichsluftschiff <i>Zeppelin I</i> . . | *455     | Sandklaffmuschel . . . . .                | 192                           |
| <i>Pleuronectes flesus</i> . . . . .     | 126      | REINECKE, J. . . . .                   | 432      | Sandschlangen . . . . .                   | *69                           |
| Pneumatik oder Vollgummireifen           |          | REINHARDT, LUDW. 295. 551. 559         |          | Sandstrahlgebläse . . . . .               | *119                          |
| für Motorfahrzeuge? . . . . .            | *484     | 573. 633. 649. 662                     |          | Sauerklee, Rückschlagsfall beim           | 136                           |
| PÖCH, RUDOLF . . . . .                   | 607      | REITHOFFER . . . . .                   | 526      | Sauggasschlepper <i>Knipscheer II</i> .   | 799                           |
| Polareis, Bildung des . . . . .          | 619      | Reptilien und Vögel, Beziehungen       |          | zwischen (Rundschau) . . . . .            | 668                           |
| Polarisationsfiguren rasch ge-           |          | REUSS, HANS . . . . .                  | 767      | Schatten des Aconcagua . . . . .          | *431                          |
| kühlter Glasplatten . . . . .            | *605     | <i>Rhamnus Purshiana</i> . . . . .     | 591      | Scheiben-Kesselspeisewasser-              |                               |
| Polieren von Stahlteilen . . . . .       | 575. 816 | Rheinstrom als Verkehrsweg, der        | 414      | messer . . . . .                          | *361                          |
| Pollentoxin . . . . .                    | 212      | Richtbogen, Richtfläche . . . . .      | *84      | Scheinwerfer zur Vernichtung von          |                               |
| POLSTER, F. . . . .                      | 679      | RICHTER, ED. . . . .                   | 342      | Waldschädlingen . . . . .                 | 31                            |
| Postkarte, 40. Geburtstag der .          | 830      | Richtmittel bei der Feldartillerie     | *81      | Scheinwerferersatz (Leuchtge-             |                               |
| Präriewölfe (Rundschau) . . . . .        | 316      | *102, *113                             |          | schosse) . . . . .                        | 31                            |
| Pressluft, Anwendung in In-              |          | RIEDER, JOSEF . . . . .                | 187. 519 | SCHERRER . . . . .                        | 401                           |
| dustrie und Gewerbe *97. *118            |          | RIESE, ADAM . . . . .                  | 494      | Schiff, die Spur des 15. 272. 352         |                               |
| — als Wellenbrecher . . . . .            | 463      | Riesenelektromagnet . . . . .          | 543      | Schiffbau                                 |                               |
| PREUSS, E. . . . .                       | 177. 193 | Riesenlokomotiven, amerika-            |          | <i>Adria</i> , das neue österreichische   |                               |
| PREYS, VON . . . . .                     | 683      | nische . . . . .                       | *719     | Forschungsschiff (Rundschau) 236          |                               |
| <i>Prometheus</i> , 1000 Wochen-         |          | Riesenschlangen in der Gef-            |          | Asbest für die Inneneinrichtung           |                               |
| nummern (Rundschau) . . . . .            | 189      | fangenschaft . . . . .                 | *65. *90 | von Kriegsschiffen . . . . .              | 14                            |
| — Jubiläum . . . . .                     | 240      | Riffelbildung auf Strassenbahn-        |          | Aschejektor für Schiffe . . . . .         | *330                          |
| Pumpen: BORSIG-Pumpen . . . . .          | *228     | schienen . . . . .                     | *825     | Binnendampfschiffahrt, An-                |                               |
| — Rotationspumpen, mit Elek-             |          | RIKLI, M. . . . .                      | 761      | fänge der deutschen . . . . .             | *265                          |
| tromotoren gekuppelt . . . . .           | *214     | RINK . . . . .                         | 306      | Dampffähren für den Kanal . . .           | 447                           |
| Purpurfarbe . . . . .                    | 412. 528 | RIVET, P. . . . .                      | 569      | Dockschiff für Unterseeboote              |                               |
| Purpurfarbstoffe (Rundschau) .           | 412      | ROE . . . . .                          | 569      | ( <i>Vulkan</i> ) . . . . .               | *165                          |
| <i>Pyrodinium bahamense</i> . . . . .    | 32       | ROHNE . . . . .                        | 417      | Eisenbeton zum Schiffbau . . .            | *522                          |
| <i>Python</i> . . . . .                  | *66      | Röhren- und Bleche-Herstellung         |          | Kompasswesen, Fortschritte im             | 712                           |
| Quecksilberlampe aus Quarzglas           |          | durch elektrolytisches Ver-            |          | Raddampfer, der letzte, der               |                               |
| von HERAEUS . . . . .                    | *220     | fahren . . . . .                       | *476     | deutschen Kriegsflotte . . . . .          | 719                           |
| QUITTNER, VICTOR . . . . .               | 805. 817 | Röhrenmühle, konische . . . . .        | *655     | Sauggasschlepper <i>Knipscheer II</i> 799 |                               |
| Raddampfer, der letzte, der              |          | Rohrleitungen aus Eisenbeton-          |          | Schwimmdocks, Verwendung                  |                               |
| deutschen Kriegsflotte . . . . .         | 719      | röhren . . . . .                       | *622     | von . . . . .                             | 158                           |
| Radfahren, Kraftverbrauch der            |          | Rohrpost im Innenverkehr . . . . .     | *513     | Stapellauf von Schiffen, Neue-            |                               |
| Beinmuskeln beim . . . . .               | 814      | RÖRIG . . . . .                        | 783      | rungen beim . . . . .                     | *664                          |
| Radioaktivität der Atmosphäre            | 438      | ROSENTHAL . . . . .                    | 79       | Tross der Kriegsflotten . . . . .         | 218                           |
| 449. 465                                 |          | Rotationspumpen, zwei mit              |          | Unterseeboot für Schwamm-                 |                               |
| Radiogoniometer . . . . .                | *503     | Elektromotoren gekuppelte .            | *214     | fischerei . . . . .                       | *142                          |
| Radium, sein Einfluss auf die            |          | ROTMISTROW, W. . . . .                 | 96       | Unterseeboot-Dockschiff <i>Vul-</i>       |                               |
| Pflanzen . . . . .                       | 367      | ROZIER, PILÂTRE DE . . . . .           | 326      | kan . . . . .                             | *165                          |
| Radium, Preis von . . . . .              | 799      | Rübenzuckerfabrikation, die            |          | Schiffsmaschinen, Kreislauf des           |                               |
| RADUNZ, KARL 265. 398. 479. 666          |          | deutsche . . . . .                     | 735      | Wassers in (Rundschau) . . . .            | 477                           |
| 720                                      |          | Rubine, künstliche (Rundschau) 46      |          | Schiffspersonal der deutschen             |                               |
| RAMSAY, SIR WILLIAM . . . . .            | 800. 804 | Rückschlagsfall im Pflanzenreich       | 135      | Seeschiffahrt . . . . .                   | 592                           |
| RATZEL, FR. . . . .                      | 553      | RÜGEN, VON . . . . .                   | 302      | Schiffsschrauben, ihr Einfluss auf        |                               |
| Raubbau (Rundschau) . . . . .            | 108      | RUPPRECHT, H. . . . .                  | 609      | Vibrationen des Schiffskörpers 479        |                               |
| Rauch und Russ, ihr Einfluss             |          | Russ als Düngemittel . . . . .         | 159      | SCHILLER-TIETZ, N. . . . .                | 78. 192. 443                  |
| auf die Witterung . . . . .              | 512      | RUSSEL, SPENCER C. . . . .             | 224      | Schitake . . . . .                        | 768                           |
|  |          | RUTHENBERG . . . . .                   | 581      | Schlangen, fliegende . . . . .            | 48                            |

	Seite		Seite		Seite
Schlangen, Massnahmen gegen die Giftschlangengefahr in Brasilien . . . . .	533	SIEBERT, W. . . . .	301	Strassenbahnschienen, Riffelbildung auf . . . . .	*825
— kletternde . . . . .	655	SIEBOLD . . . . .	383	Strassenbahnwagen neuer Bauart	*253
— Riesenschlangen in der Gefangenschaft . . . . .	*65. *90	Signaltrommeln bei den Naturvölkern . . . . .	*370. *385	Strassenbau der Gegenwart . . . . .	*757
Schlankboa . . . . .	68	Silundum . . . . .	607	— Teerung der Landstrassen . . . . .	608
Schleierschwanz . . . . .	*498	SIMMERSBACH, BRUNO	583. 599. 619	Straussenzucht in Australien . . . . .	831
Schleppschiffahrt auf dem Atlantischen Ozean . . . . .	32	SMITH, GRAHAM . . . . .	668	Strombauten, chinesische . . . . .	*408
— auf dem Rhein . . . . .	799	SNEE, WILLIAM . . . . .	640	Südlich im Stillen Ozean, ein farbenprächtiges . . . . .	239
SCHLEYER, W. . . . .	208. 384	<i>Solanum Comersonii</i> violet . . . . .	832	Suezkanal, Geschichte des (Rundschau) . . . . .	733
Schlitten: Motorschlitten von CURTISS . . . . .	*111	Sole, Salzgewinnung daraus in China . . . . .	671	Sumpfkartoffel . . . . .	832
SCHMEY, FEDOR . . . . .	669	SORBY . . . . .	177	SÜRING . . . . .	797
SCHMID, GÜNTHER . . . . .	351	Soufrière, Rückkehr der Vegetation an der . . . . .	415	SYLVÉN, NILS . . . . .	815
SCHMIDT, A. . . . .	322	Sparen durch Verwendung von Wassergas . . . . .	372	SYMONS, G. F. . . . .	224
— ERNST WILLY . . . . .	383	<i>Sphaeroteca mors uvae</i> . . . . .	127	TALBOT, FOX . . . . .	700
— H. . . . .	192. 399. 480	Spinnenseide . . . . .	159	Talsperren in Deutschland 183. 196	196
— WERNER . . . . .	298	Sprachen Verbreitung der . . . . .	128	Talsperre im Möhnetal . . . . .	*536
Schneefall, Luftreinigung durch	527	Sprachreinigung (Rundschau) . . . . .	268	Teerung der Landstrassen . . . . .	608
SCHNEIDER-Creuzot . . . . .	631	Spur des Schiffes . . . . .	15. 272. 352	TEISSERENC DE BORT . . . . .	493
Schornstein, der höchste . . . . .	543	Stabheuschrecken in der Gefangenschaft . . . . .	*613	Telegraphenlinie durch die Sahara	47
SCHÖTENSACK, OTTO . . . . .	572	STACH-Lampe . . . . .	*356	Telegraphensysteme der Naturvölker . . . . .	358. *369. *385
SCHOTTELIUS, MAX . . . . .	76	Stachelbeermehltau, amerikanischer . . . . .	127	Telegraphie	
SCHOUBOE . . . . .	44	STAHL, ERNST . . . . .	349	Drahtlose Telegraphie mit gerichteten Wellen, System BELLINI und TOSI . . . . .	*502
Schraubenarbeit, ihr Einfluss auf die Vibrationen des Schiffskörpers . . . . .	479	Stahl, Prüfung durch Funkenprobe . . . . .	*538	— öffentliche Stationen für	96
SCHULTZE, ERNST . . . . .	129. 148	Stahlerzeugung, elektrische . . . . .	509	Krampf bei Telegraphisten . . . . .	432
Schutzhülsen für Rauchrohre . . . . .	591	Stahllegierungen, neue . . . . .	238	Landtelegraphenleitungen, lange . . . . .	656
Schwammfischerei mit Unterseeboot . . . . .	*142	Stapelauflauf von Schiffen, Neuerungen beim . . . . .	*664	Telegraphistenkrampf . . . . .	432
Schwammspinner . . . . .	696	Starre Flüssigkeiten (Rundschau) . . . . .	45	Telephon im Dienste der Fischerei	544
Schwammzucht, künstliche . . . . .	474	STASSANO, ERNESTO . . . . .	509	Telephonleitungen, lange . . . . .	656
SCHWARTZ, TH. . . . .	831	Staubexplosionen (Rundschau) . . . . .	524	Teleskopfisch . . . . .	*498
Schwarzfuchsfarmen . . . . .	110	Stechmücke, eine wohlthätige . . . . .	310	Temperatur in hoher Luft . . . . .	751
Schwarzwasser, komplementäre Anpassung in . . . . .	287	STEFAN, J. . . . .	600. 620	Temperaturgrenzen des Lebens . . . . .	47
Schweden, Wasserkraftwerke in	645	Steinbrecher für 800 t Stundenleistung . . . . .	*428	Temperaturregler, selbsttätiger . . . . .	*505
Schwerkraft, das Rätsel der . . . . .	*9	Steinbruchbetrieb in den Vereinigten Staaten . . . . .	*602	Teppichschlange . . . . .	66
Schwimmdocks, Verwendung von	158	Steinnuss . . . . .	*642	<i>Terra sigillata</i> (Rundschau) 123. 140	140
SEBER . . . . .	668	STENTZEL, A. . . . .	322	<i>Tetradon Fahaka</i> . . . . .	623
Seefischerei, wirtschaftliche Bedeutung der deutschen . . . . .	270	STEPHAN, HEINRICH V. . . . .	830	THEOBALD, WILHELM . . . . .	725. 740
Seeforelle, Unfruchtbarkeit der	383	Sterilisation von Trinkwasser und Milch durch ultraviolette Strahlen . . . . .	640	Thermopenetration . . . . .	*683
Seeschiffahrt, Schiffspersonal der deutschen . . . . .	592	STERN, C. . . . .	220	Thermophile Lebewesen . . . . .	191
SEHRWALD, E. . . . .	606	Sternanis . . . . .	*731	Thermostat für Temperaturregung . . . . .	*505
Seide: Spinnenseide . . . . .	159	STIASNY, GUSTAV	238. 305. 511. 575	THIES, F. . . . .	273
— vegetabilische . . . . .	675	Stichling . . . . .	*501	THILENIUS, RUD. . . . .	416
Seife des Altertums . . . . .	518	STOECKEL . . . . .	581	THOMSON, J. J. . . . .	789. 801
Seifenbeere . . . . .	*732	Stonehenge . . . . .	*531. 551	Tier und Pflanze, Grenze zwischen (Rundschau) . . . . .	381
Seilpost im Innenverkehr . . . . .	*513	STOETZEL, JOSEPH J. . . . .	351	Tiere, Drohbewegungen der . . . . .	287
Seismometrie . . . . .	*679	Strahlen, ultraviolette, zur Sterilisation von Trinkwasser und Milch . . . . .	640	— Lebensdauer der . . . . .	352
SELENKA . . . . .	622	Strahlenbrechung auf See . . . . .	255	— Einfluss des farbigen Lichtes auf . . . . .	701
SENEBIER . . . . .	492	Strandauster . . . . .	192	— Zahndefekte wildlebender . . . . .	702
Senf . . . . .	657	Strassenbahngleis, Geschichte des	*625	Tigerschlange . . . . .	*66
Senkkasten aus Eisenbeton . . . . .	*493	Strassenbahnschienen aus Manganstahl . . . . .	688	Titan Eisen und Titanstahl . . . . .	62
SERBIN, A. . . . .	58. 410			Tod und Alterserscheinungen (Rundschau) . . . . .	173
Sesam . . . . .	*694			— geschlechtliche Fortpflanzung und (Rundschau) . . . . .	251
SHELFORD, A. . . . .	48			Tollwut in Preussen 1902—1907	797
Sibirien, neue Eisenbahnunternehmungen Russlands in . . . . .	*273			Tonkabohne . . . . .	*660
Sicherheitsapparat für Dampfkessel . . . . .	*597			Torf- und Isoliermulle aus dem Haspelmoos . . . . .	*453

	Seite		Seite		Seite
TOSI . . . . .	502	Verzinken, Verzinnen von Me-		Wasserbau	
TOWNSEND . . . . .	790	tallen . . . . .	208. 384	Industriehäfen, niederrheini-	
<i>Trachurus trachurus</i> L. . . . .	575	VESPUCCI, AMERIGO . . . . .	559	sche . . . . .	*54
Trainierung, Bedeutung der . . . . .	295	Vibrationen des Schiffskörpers		Möhnetsperre . . . . .	*536
TRANJEN . . . . .	174	durch die Schraubenarbeit . . . . .	479	Nord-Süd-Kanal in den Verein.	
Transportbeton . . . . .	302	Visierfernrohr . . . . .	*103	Staaten . . . . .	13
Trinil-Expedition, Ergebnisse der		VOGEL, E. . . . .	492	Panamakanal . . . . .	111
(Rundschau) . . . . .	622	Vögel, Phylognese der (Rund-		Suezkanal, Geschichte des	
Trinkbecher aus Eis . . . . .	*318	schau) . . . . .	668	(Rundschau) . . . . .	733
Trinkwasser-Sterilisation durch		Vollgummireifen oder Pneumatik		Unterelbe, Regulierung der	*488
ultraviolette Strahlen . . . . .	640	für Motorfahrzeuge? . . . . .	*484	Wasserkraftwerk, das grösste,	
Trollhätta-Fall, Ausnützung des	645	VOLZ . . . . .	622	in Europa (am Trollhätta) . . . . .	645
Trommelsignale bei den Natur-		VORREITER, ANSBERT 13. 282. 294		Wellenkraftmaschine . . . . .	*640
völkern . . . . .	369. 385	344. 363. 455. 566. 580. 590		Wasserfall des Iguazu . . . . .	*3
Tross der Kriegsflootten . . . . .	218	744		Wassergas (Rundschau) . . . . .	461
Truthühner, die wilden, der Ver-		<i>Vulkan</i> (Unterseeboot-Dockschiff)*165		— Erspans durch Verwendung	
einigten Staaten . . . . .	799	Wachstumsförderung bei Pflanzen		von . . . . .	372
TUMER . . . . .	352	durch Elektrizität . . . . .	190	— Unverwendbarkeit für Feu-	
UEBERFELDT, A. . . . .	353	Waffentechnik		rungen . . . . .	464
Uhren mit funkentelegraphischer		Aluminiumgeschosse für Hand-		Wassergehalt unserer Nahrungs-	
Zeitübertragung . . . . .	526	feuerwaffen . . . . .	44	mittel . . . . .	687
ULIVA, LUIGI . . . . .	796	Azetylengranate als Schein-		Wasserkräfte Deutschlands und	
Unfälle auf der Eisenbahn . . . . .	384	werferersatz . . . . .	31	ihre technische Auswertung	161
Unfruchtbarkeit bei Fischen . . . . .	383	Ballonabwehrkanonen *417. *433		181. 196	
Unkräuter, Samenreichtum der	560	Bekämpfung von Luftschiffen		Wasserkraftwerk, das grösste, in	
Unterelbe, Regulierung der . . . . .	*488	im Feldkriege . . . . .	*417. *433	Europa (am Trollhätta) . . . . .	645
Unterkiefer von Mauer (Rund-		Beleuchtungstrain für Feldge-		Wasserpreise in deutschen Städten	351
schau) . . . . .	*572	brauch . . . . .	*257	Wasserpumpen . . . . .	*216
Unterseeboot für Schwamm-		Beobachtungsstände der Feld-		Wasserstandsapparat Patent	
fischerei . . . . .	*142	artillerie . . . . .	*629	MAASS . . . . .	*335
Unterseeboot-Dockschiff <i>Vulkan</i> *165		Richtmittel bei der Feld-		Wasserstoffbereitung für Luft-	
Unterseeboote, Abwehr der		artillerie . . . . .	*81. *102. *113	schiffe . . . . .	5
(Rundschau) . . . . .	397	Unterseeboote, Abwehr der		Wassertiefe in Flussläufen, Vor-	
Vakuum-Eisenbahn . . . . .	351	(Rundschau) . . . . .	397	richtung zum Messen der	*271
Vakuum-Luftschiff . . . . .	78	WAHNES . . . . .	811	Wasserversorgung von Monterey	
Valonea . . . . .	710	Wälder, fossile, am Amethyst-		in Mexiko . . . . .	*289
Vanille . . . . .	*730	Mount . . . . .	*241	Wasserversorgung von New York*585	
Vegetation am Mont Pelé und		Waldschädlinge, Vernichtung		Wattwurm und die Entstehung	
an der Soufrière, Rückkehr		durch elektrisches Licht . . . . .	31	der Wattpolder . . . . .	443
der . . . . .	415	Walnussbaum, Heterogamie beim*399		WEBER, GUSTAV . . . . .	691
VERANY . . . . .	554	WALTZEMÜLLER . . . . .	560	— J. . . . .	128. 221
Verbleien von Metallen . . . . .	208	WARLICH, H. . . . .	393. 401	— R. . . . .	525
Verbluten der Kokospalmen . . . . .	15	Warmbadmethode zum Treiben		Wechselströme, direkte Reaktion	
Verdaung im Lichte der neuesten		von Pflanzen . . . . .	*794	des menschlichen Ohrs auf	
Forschungsergebnisse 633. 649		Wärmedurchdringung . . . . .	*683	elektrische . . . . .	*187
662		Wärmeleitungsvermögen von Li-		Weinbau in Australien . . . . .	206
Verdunstungsmotor . . . . .	*446. *496	noleum . . . . .	782	WEINSCHENK . . . . .	610
Vereinigte Staaten: Bekämpfung		Warmwassererzeugungsanlagen,		WEISS . . . . .	581
europäischer Insektenschäd-		ein neuer Kessel für . . . . .	*442	WEISSENBERG . . . . .	718
linge . . . . .	696	Warnapparate für Dampfkessel*597		Wellenbrecher, Pressluft als . . . . .	463
— Steinbruchbetrieb . . . . .	*602	Waschmittel im Altertum . . . . .	518	Wellenkraftmaschine . . . . .	*640
— wilde Truthühner . . . . .	799	Wasser, sein Kreislauf in Schiffs-		WELLMANN . . . . .	590
— wirtschaftliche Stellung . . . . .	176	maschinen (Rundschau) . . . . .	477	Welse . . . . .	500. 671
Verkehr, psychologische Gefahren		Wasserbau		WELSH . . . . .	797
des (Rundschau) . . . . .	637. 652	Bewässerungsbauten der Verein.		<i>Welwitschia mirabilis</i> . . . . .	606
— auf dem Rheinstrom . . . . .	414	Staaten . . . . .	*129. *148	WERNER, E. . . . .	811
Verkehrerschliessung Mexikos		Caissons aus Eisenbeton für		WESTERMANN DIEDRICH . . . . .	371
mit Eisenbahnen . . . . .	820	Wellenbrecher u. Kaimauern*493		Wetterhornaufzug . . . . .	*469. *481
Vermessungstätigkeit der Kais.		China, Strombauten in . . . . .	*408	WIDECKE, LORE . . . . .	800
Marine . . . . .	64	Croton-Damm . . . . .	*586	WIESENER Viadukt . . . . .	*14. *830
Verschiebung des Bahnhofge-		Deiche und Fluchthügel (Rund-		WIESNER, J. . . . .	661
bäudes in Antwerpen-Dam	318	schau) . . . . .	365	WILKE, ARTHUR . . . . .	15. 352. 654
Verwitterung, Gesteinsauhöh-		Deutschlands Wasserkräfte und		WILSON . . . . .	789. 801
lungen durch . . . . .	*321. 341	ihre technische Auswertung	161	WINKELMANN . . . . .	583
		181. 196		WINTERSTEIN, F. . . . .	128
				WITT, OTTO N. 47. 110. 125. 142	

	Seite
160. 190. 235. 270. 287. 335.	
336. 414. 430. 446. 463. 528	
543. 687. 705. 721. 816	
Witterung, Einfluss von Rauch	
und Russ auf die . . . . .	512
WITZIG-LIORÉ . . . . .	568
WOLFF, TH. . . . .	137. 154. 376. 388
Wolframstahl, Funkenproben	
von . . . . .	*540
Wolkenkratzer, New-Yorker	*554
Woods Holl, Biologische Anstalten in . . . . .	75
<i>Worcesteria grata</i> . . . . .	311
WRIGHT, WILBUR . *345. 566. 582	
WRIGHT's Drachenflieger	*12. 282
	*344

	Seite
Wurzelkoeffizient . . . . .	96
Ylang-Ylangöl . . . . .	200
YSENBURG-BÜDINGEN, FRIEDRICH	
WILHELM FÜRST ZU . . . . .	16. 288
Zahndefekte bei wildlebenden	
Tieren . . . . .	702
ZEEMANN . . . . .	543. 802
ZEHNDER, L. . . . .	95
Zehrwespe . . . . .	578. *593
ZEISS'sches Telemeter . . . . .	*419
Zentralheizungen, ein neuer	
Kessel für . . . . .	*442
Zeolithe, Ernährung der Pflanzen	
durch (Rundschau) . . . . .	541

	Seite
ZEPPELIN . . . . .	455
ZEPPELIN-Ballon, Landungsvorrichtungen beim (Rundschau)	94
Zierfische . . . . .	*497
Zinn, Fundstätten und Gewinnung	58
ZITTEL . . . . .	813
Zopf, ein alter, im Eisenbahnwesen	
Japans . . . . .	398
Zuckerfabrikation aus Rüben, die deutsche . . . . .	735
Zugbeleuchtung durch elektrische	
Bogenlampen . . . . .	463
Zwergwels, amerikanischer . . . . .	671









