



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

Durch alle Buchhand-  
lungen und Postanstalten  
zu beziehen.

herausgegeben von

**DR. OTTO N. WITT.**

Preis vierteljährlich  
3 Mark.

Verlag von Rudolf Mückenberger, Berlin,  
Dörnbergstrasse 7.

N<sup>o</sup> 461.

Jeder Nachdruck aus dem Inhalt dieser Zeitschrift ist verboten.

Jahrg. IX. 45. 1898.

### Die Congo-Eisenbahn.

Mit einer Abbildung.

Am 16. März 1898 ist die erste Locomotive in Dolo am Stanley Pool, der 590 qkm grossen, seeartig erweiterten Ausbuchtung des mittleren Congo, eingetroffen. Damit ist ein Werk beendet, das, unter grossen Schwierigkeiten ausgeführt, ein neues Glied in der wirtschaftlichen und culturellen Erschliessung Afrikas bildet.

Bereits Stanley wies, noch ehe er seine Forschungsreisen im Congobecken abgeschlossen hatte, auf die Nothwendigkeit der Congo-Eisenbahn hin. Das Becken des mittleren Congo mit seinen ausgedehnten natürlichen schiffbaren Wasserstrassen ist vom unteren Congo, der von seiner Mündung aus 180 km stromaufwärts schiffbar ist, durch eine 325 km lange Strecke mit Katarakten getrennt. Der Congo tritt bei Leopoldville in die krystallinischen Schiefer der Tafelländer und durchfliesst sie von Leopoldville bis Manyanga in einem tiefen, von Katarakten erfüllten Einschnitte. Von Manyanga bis Isangila geht sein meist schiffbarer Lauf in einer gewundenen Schlucht durch die Gneisplatte, um unterhalb Isangila wieder über eine Reihe von Katarakten in einem sich allmählich erweiterndem Thale nach Vivi und Matadi hinabzustürzen, bis wohin der Unterlauf schiffbar ist. Der Spiegel

des Stanley Pool liegt 309 m und Matadi 26 m über dem Meere, der Congo hat mithin auf dieser 325 km langen Strecke ein Gefälle von 283 m, das sich in der Hauptsache auf die Katarakte von Leopoldville bis Manyanga und auf die von Isangila bis Matadi vertheilt.

Da diese Strecke für die Schifffahrt unzugänglich war, so blieb nichts übrig, als die Waaren zwischen dem Congobecken und dem unteren Congo zu Lande zu transportiren. Der übliche Transport durch Trägerkarawanen konnte jedoch dem modernen Verkehrsbedürfnisse nicht genügen, theils war er zu langsam, theils viel zu theuer, so dass die Fracht für das Tonnen-Kilometer auf 2 Mark zu stehen kam. Die einzig befriedigende Umgehung der Congokatarakte war nur durch eine Eisenbahn möglich.

Im Jahre 1885 bildete sich zum Bau der Bahn auf Betreiben von Stanley, der ein Bau-capital von rund 30 Millionen Mark für erforderlich hielt, ein englisches Syndikat, das sich jedoch im folgenden Jahre wieder auflöste, da die Verhältnisse des Congostaates keine Garantie zum Gedeihen des Unternehmens zu bieten schienen. Allein schon 1887 trat die „Compagnie du Congo pour la commerce et l'industrie“ ins Leben, und zwar mit dem ausdrücklichen Zwecke, den Bahnbau zu fördern. Auf Grund eingehender Forschungen an Ort und Stelle, deren Resultate

in einem unter dem Namen der „Brochure blanche“ bekannten Hefte niedergelegt wurden, gründete man mit einem Actiencapital von 20 Millionen Mark (25 000 000 Francs) die „Compagnie du chemin de fer du Congo“ am 31. Juli 1889 in Brüssel. Vom Actiencapital wurden 8 Millionen Mark durch den belgischen

Abb. 389.



Die Congo-Eisenbahn.

Staat und 12 Millionen durch belgische, sowie drei deutsche Häuser und einige englische Private gezeichnet. Im Januar 1890 begannen die Bauarbeiten mit der Anlage des Hafens und Bahnhofs zu Matadi, und Ende 1890 war man so weit, die erste Bahnstrecke von 8 km bis zum Flusse Mpozo in Angriff nehmen zu können.

Allein jetzt begannen die Schwierigkeiten, die während der nächsten Jahre das Unternehmen zu vernichten drohten, so dass es der ganzen Energie der leitenden Männer bedurfte, um den Bau weiterzuführen. Die Beschaffung geeigneter Arbeiter erwies sich als schwierig. Mit Versprechungen und grossen Geldopfern hatte man

farbige Arbeiter aus Barbados, Martinique, Sansibar, Dahomey, ja Kulis aus Hongkong herbeigeschafft, die nun in Scharen dem Klima erlagen. Der Mangel an genügenden und passenden Lebensmitteln, der erschöpfende Einfluss der tropischen Temperatur in den Schluchten liessen epidemische Krankheiten, Ruhr, Sumpffieber und Beriberi unter den Arbeitern entstehen und deren Reihen lichten. Von den 4500 farbigen Arbeitern, die von 1890 bis 1892 ankamen, starben über 900,

und mehr noch wurden in Folge von Krankheit arbeitsunfähig. Die Stimmung unter den übrigen wurde verzweifelt, viele desertirten oder lehnten sich gegen die Arbeitsordnung auf. Dabei war die Arbeitsleistung der farbigen Erdarbeiter gering, und auf den ersten 8 km der Bahnlinie betrug ihre tägliche Leistung auf den Kopf im Durchschnitt nur  $\frac{1}{8}$  cbm Erde. Die Arbeiten im Gelände, die Ueberbrückung des Mpozo und die Ersteigung der 280 m hohen Berge von Palabala erwies sich unerwartet schwer. So waren die Arbeiten am 30. Juni 1891 erst um 2,5 km vorgerückt, aber die Geldausgaben bereits bis 4,8 Millionen Mark gestiegen. Ein Jahr später war man bis 19 km vorgedrungen und hatte schon 9,2 Millionen Mark, also fast die Hälfte des Actiencapital's verausgabt, und das Vertrauen zum Unternehmen war in Europa bedenklich ins Schwanken gerathen.

Indessen begannen sich die Verhältnisse allmählich zu bessern. Das Klima wurde auf den höher gelegenen Gebieten gesunder, man bildete aus Eingeborenen des Congogebietes, des Senegallandes, von Lagos, von Sierra Leone, Eluma und der Kruküste eine widerstandsfähigere Arbeiterschaft heran, deren Leistung pro Kopf und Schicht auf 1 cbm im Durchschnitt stieg. Am Anfang des Jahres 1893 waren 41 km, ein Jahr darauf 82 km Bahnlinie fertig. Auch das Vertrauen kehrte in Europa wieder. 1894 wurde der Gesellschaft zur Beschaffung der nöthigen Baumittel eine Anleihe von 4,8 Millionen Mark genehmigt. Ende 1894 waren die Arbeiten bis 142 km von Matadi gediehen. Zugleich begannen im belgischen Parlament die lebhaften und langen Verhandlungen, die dazu führten, dass der Staat seinen Antheil von 8 auf 12 Millionen Mark erhöhte und dass die Ausgabe von 8 Millionen Mark Obligationen unter Garantie des Staatsschatzes genehmigt wurde. Diese Verhandlungen fanden Mitte Mai 1896 ihr Ende. Inzwischen war am 1. Januar 1896 der Bahnbau bis 234 km fortgeschritten. Am 1. Januar 1897 waren 351 km gebaut und am 16. März 1898 war endlich die ganze 388  $\frac{1}{2}$  km lange Bahnlinie Matadi-Dolo betriebsfähig.

Die Bahn beginnt am Hafen der Stadt Matadi, durchschneidet gleich östlich der Stadt Felsengelände und zieht sich an den Hängen der 100 bis 200 m hohen Berge hinauf. Zur Vermeidung von Schluchten macht sie zahlreiche Bogen und Umwege bis zu 2 km und überschreitet mehrere Brücken von 5 bis 70 m Länge. Auf den ersten 30 km hat sie in rascher Folge mehrere Steigungen und Gefälle zu überwinden. Bei 40 km erreicht sie die Station Kenge in 250 m Seehöhe; sie trifft nach Ueberschreitung des Lufu 60 km weiter die 385 m hohe Station Songolo. Von da übersteigt sie die 480 m

hohen Höhen von Zole, geht über den Kwibu und trifft 87 km von Songolo die Station Tumba. Oestlich davon klimmt sie auf den 745 m hohen Kamm von Zona Gongo hinauf, geht nach der etwa 200 m tiefer liegenden Station Inkisi hinab, überschreitet den Inkisifluss, erreicht mit mehreren Steigungen und Gefällen die 635 m hoch liegende Station Tampa, 149 km von Tumba, und läuft an der Jesuitenmission Kimuenza vorbei in 52½ km nach Dolo, wobei sie vor Dolo noch einen 497 m hohen Gebirgspass überschreitet.

Dolo besitzt einen schönen geschützten Hafen, zu dem vom Centralbahnhof von Dolo eine Zweigbahn führt. Eine Zweiglinie soll zu dem 10 km entfernten Leopoldville, der zukünftigen Hauptstadt des Congo-Staates, führen, und für später ist der Bau einer Bahn um das ganze südliche Ufer des Stanley Pool ins Auge gefasst.

Die Congo-Eisenbahn ist als eingleisige Schmalspurbahn von 0,75 m Spurweite gebaut. Schwellen und Schienen sind aus Stahl angefertigt. Die 150 Brücken, die die Bahn überschreitet und die von 4 bis 100 m Spannweite haben, sind meist in Eisen construiert und solid ausgeführt. Der Bahndamm ist an vielen Stellen durch festes Mauerwerk gestützt. Das rollende Material besteht aus 56 Locomotiven, 208 Güterwagen und 15 Personenwagen mit I. und II. Klasse. Die Fahrzeit ist auf 20 Stunden oder 19 bis 20 km pro Stunde bestimmt. Doch findet der Betrieb nur bei Tage statt, so dass die Passagiere in Tumba, etwa auf der Mitte des Weges, übernachten. Güterzüge sollen täglich, so viel als erforderlich sein wird, abgehen, während zunächst nach jeder Richtung wöchentlich nur drei Personenzüge gehen werden.

Die wirtschaftliche Bedeutung der Congo-Eisenbahn liegt auf der Hand, denn sie schliesst das Becken des mittleren Congo mit seinen über mehr als 15000 km verzweigten schiffbaren Wasserstrassen an den Weltverkehr an. Der Congo allein ist zwischen den Stanleyfällen und dem Stanley Pool in einer Ausdehnung von 1500 km schiffbar. Der Kassai bietet mit seinem Zuflusse Sunkuru bis über Lusambo eine mehr als 1500 km lange fahrbare Wasserstrasse. Der Ubangi ist auf etwa 1200 km für Dampfer zugänglich, und der Sanga, der auch das Hinterland von Kamerun berührt, giebt einen 300 km langen schiffbaren Wasserweg. Ferner ist u. a. der Alima auf 330 km, der Dschuma auf 650 km, der Lukenje auf 1100 km, der Ruki auf 860 km und der Lulongo auf 650 km befahrbar. Dazu treten noch die zahlreichen schiffbaren Nebenflüsse dieser Wasserwege. Zugleich werden Pläne erwogen, durch den Bau neuer Bahnstrecken im und am Becken des Congo das durch die Congobahn erschlossene Gebiet zu erweitern, so z. B. den Endpunkt der Schifffahrt auf dem

Lomami mit dem schiffbaren Theile des Lualaba zu verbinden und eine Eisenbahn vom Ubangi nach den schiffbaren Zuflüssen des Schari zu bauen, der in den Tsadsee mündet. Gelingt es, diese Pläne zu realisiren, dann ist die Congo-Eisenbahn der Zugang zu einem Verkehrsnetz, das im Norden bis Adamaua, den Tsadsee und Bar el Gazal, im Osten bis Manjema und im Süden bis Urua und Lunda reicht.

THEODOR HUNDHAUSEN. [6010]

### Das West'sche System für gemeinschaftliche Fernsprechleitungen.

Mit zwei Abbildungen.

Unser Mitarbeiter Ingenieur Jul. H. West hat ein neues Telephonsystem erfunden, welches berufen zu sein scheint, eine Rolle in der zukünftigen Entwicklung des Fernsprechwesens zu spielen, indem es ein Mittel bietet, ohne Ermässigung der Fernsprechgebühren allen Denjenigen, welchen der heutige Jahresbeitrag von 150 Mark zu hoch ist, billigeren Fernsprechanschluss zu verschaffen, und ausserdem noch weitere Vortheile mit sich bringt, auf die wir weiter unten zurückkommen werden. Das genannte Ziel soll dadurch erreicht werden, dass mehrere Theilnehmer dieselbe Leitung nach dem Amte benutzen; natürlich erhält jeder Theilnehmer eine eigene Sprechstelle.

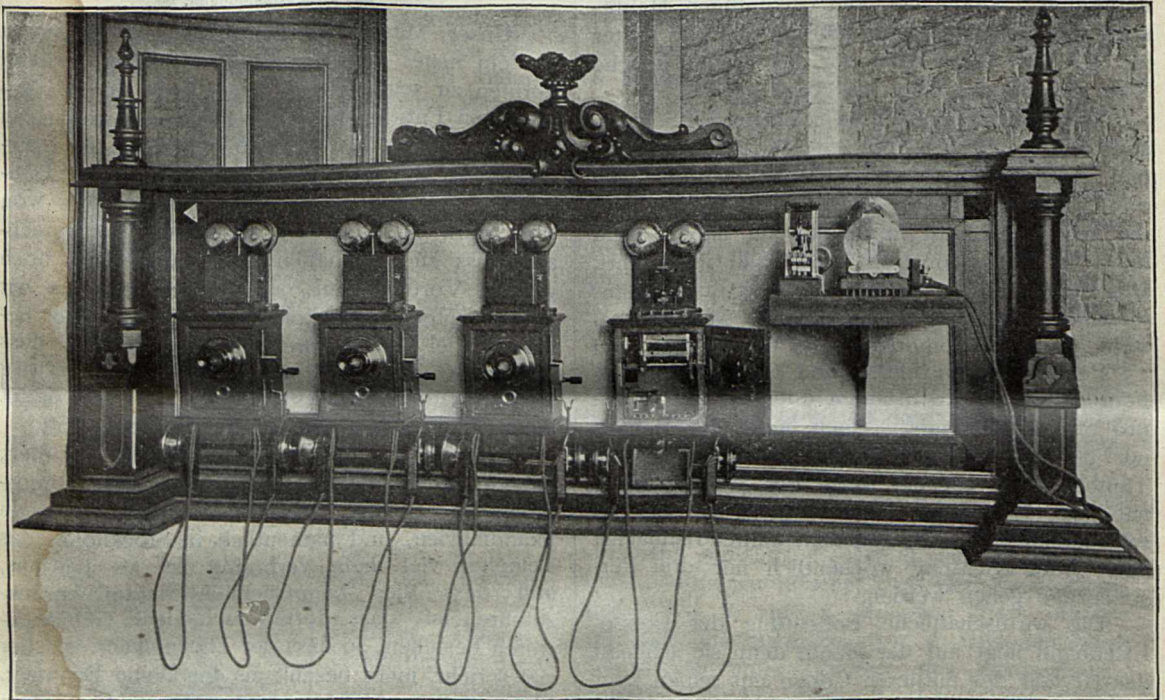
Ehe wir das West'sche System beschreiben, mögen einige allgemeine Bemerkungen vorausgeschickt werden. Es ist bekannt, dass in Skandinavien, und namentlich in Stockholm, das Telephon viel mehr verbreitet ist als bei uns, und dass dies hauptsächlich darauf zurückzuführen ist, dass dort verschiedene Gebührenstufen bestehen, so dass der Theilnehmer, welcher viel spricht, mehr bezahlt als der kleine Benutzer. Ein Aehnliches soll durch das West'sche System erreicht werden. Bei uns betragen die Gebühren bekanntlich ohne Rücksicht darauf, ob der Theilnehmer viel oder wenig spricht, für eine Leitung mit einer Sprechstelle 150 Mark jährlich, und 50 Mark mehr für jede weitere Sprechstelle. Wenn also zwei Theilnehmer zusammen eine gemeinschaftliche Leitung benutzen, so hat jeder von ihnen jährlich 100 Mark zu erlegen, und dieser Betrag ermässigt sich bei drei Theilnehmern auf 83,33 Mark, bei vier auf 75 Mark und bei fünf Theilnehmern auf 70 Mark im Jahre. Natürlich hängt mit dieser Ermässigung der Gebühren eine Beschränkung im Gebrauch der Leitung zusammen, denn es versteht sich von selbst, dass ein Theilnehmer nicht sprechen kann, solange ein anderer die Leitung benutzt; aber diese Beschränkung ist nur geringfügig. Nach der Statistik der Reichspostverwaltung spricht von den heutigen Theilnehmern jeder im Durch-

schnitt 18 mal täglich; da jedes Gespräch durchschnittlich kaum  $2\frac{1}{2}$  Minuten dauert, so sind die Theilnehmerleitungen von den 15 Betriebsstunden — von 7 Uhr morgens bis 10 Uhr abends — nur 45 Minuten im Gebrauch, während sie die ganze übrige Zeit, d. h. nicht weniger als  $\frac{19}{20}$  der Betriebszeit, unbenutzt liegen. Man ersieht hieraus, dass es für den Durchschnittstheilnehmer und für alle Diejenigen, welche weniger sprechen, unwesentlich sein wird, ob die Leitung auch von anderen Theilnehmern mit benutzt wird. Es mag dies an einem Beispiel gezeigt werden: wenn vier Theilnehmer, von

150 Mark, 100 Mark, 83,33 Mark, 75 Mark und 70 Mark, je nachdem 1, 2, 3, 4 oder 5 Theilnehmer die Leitung benutzen.

Schon jetzt sind Leitungen vorhanden, welche von mehreren Theilnehmern gemeinschaftlich benutzt werden, aber ihre Zahl ist sehr beschränkt, weil ausser den Sprechstellen für die Theilnehmer noch ein sogenannter Linienwähler mit zugehöriger Sprechstelle vorhanden sein muss, welcher von einer Person, z. B. vom Portier des betreffenden Hauses, bedient wird, der jedesmal, wenn ein Theilnehmer sprechen will oder angerufen wird, dessen Apparat mit der Leitung zu verbinden

Abb. 390.



Einrichtung einer Leitung mit vier Fernsprechstellen nach dem Westschen System.

denen jeder täglich 10 mal spricht, eine gemeinschaftliche Leitung haben, so wird diese von drei Theilnehmern täglich während  $3 \cdot 10 \cdot 2\frac{1}{2} = 75$  Minuten benutzt, so dass der vierte Theilnehmer die Leitung nicht 15 Stunden, sondern nur noch 13 Stunden 45 Minuten täglich zur Verfügung hat; dies ist in der That eine unwesentliche Beschränkung gegenüber der Ermässigung von 150 Mark auf 75 Mark jährlich. Natürlich wird die Beschränkung um so grösser sein, je mehr die einzelnen Theilnehmer sprechen, aber danach wird sich von selbst auch die Zahl der Theilnehmer richten, so dass diese um so grösser ist, je weniger jeder spricht. Wer viel spricht, wird natürlich, wie es heute der Fall ist, seine alleinige Leitung haben müssen. Man würde also künftighin die folgenden Gebührenstufen bekommen:

hat. Dies ist erstens lästig, weil die betreffende Person nicht immer gleich zur Stelle ist, und zweitens werden die Kosten durch diese Bedienung unverhältnissmässig vermehrt.

Diese beiden Nachtheile sind, ohne dass die Anlagekosten höher werden, bei dem Westschen System vermieden, indem der Linienwähler ersetzt ist durch einen kleinen selbstthätigen Apparat, den sogenannten Relaisumschalter, welcher vom Amt aus eingestellt werden kann, so dass die früher nothwendige Bedienung durch den Portier vollständig wegfällt.

Die Abbildung 390 zeigt die Einrichtung für eine Leitung mit vier Sprechstellen; rechts sieht man den Relaisumschalter, links die Sprechstellen. Der Relaisumschalter selbst ist in Abbildung 391 besonders dargestellt. Die Leitung

von dem Amt kommt zuerst nach dem Relaisumschalter und verläuft von hier aus weiter nach den einzelnen Sprechstellen, welche ausserdem durch einige weitere Leitungen mit dem Relaisumschalter verbunden sind. Obgleich die Aufgaben, welche von einer solchen Einrichtung erfüllt werden müssen, sehr complicirt sind, so ist doch das neue Westsche System, und namentlich der Relaisumschalter, bemerkenswerth einfach und betriebssicher; trotzdem würde es uns zu weit führen, das System hier in seinen Einzelheiten eingehend zu beschreiben, wir müssen uns mit einer kurzen Andeutung der hauptsächlichsten Functionen begnügen.

Die wichtigsten Aufgaben, welche das System zu erfüllen hat, sind die folgenden:

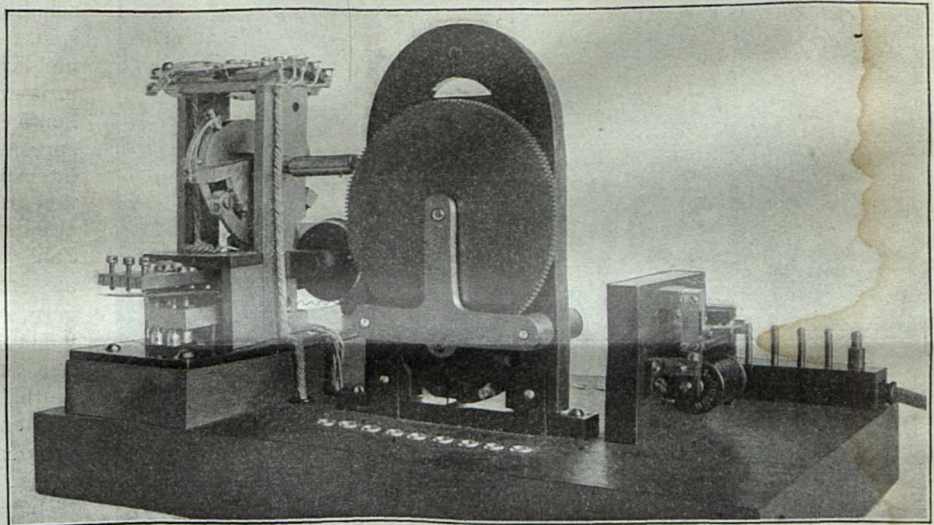
1. Während ein Teilnehmer spricht, dürfen die anderen das Gespräch weder mit anhören noch stören können.
2. An den Sprechstellen muss ein sichtbares Signal anzeigen, ob die Leitung frei ist oder besetzt.
3. Das Amt muss jeden einzelnen Teilnehmer anrufen können, ohne dass die anderen dadurch gestört werden.
4. Sobald das Amt einen Teilnehmer anruft, dürfen die anderen die Leitung nicht in Benutzung nehmen können.

Wir wollen jetzt kurz erläutern, in welcher Weise diese Bedingungen erfüllt werden. Jeder Benutzer des Telephons wird bemerkt haben, dass der Haken, an dem der Hörer hängt, sich ein wenig nach oben bewegt, wenn man den letzteren abhebt; durch diese Bewegung des Hakens werden Mikrophon und Hörer in die Leitung eingeschaltet. Bei dem Westschen System kann nun jeder Teilnehmer in dieser Weise seinen Hörer und sein Mikrophon ohne weiteres mit der Leitung verbinden, solange diese nicht von einem der anderen Teilnehmer benutzt wird; neben dem Telephonhaken ist aber im Inneren des Gehäuses ein kleiner Elektromagnet angebracht, dessen Ankerhebel, wenn der Anker angezogen ist, dem Telephonhaken derart gegenübersteht, dass dieser sich nicht mehr nach oben bewegen

kann; die Sprechstelle ist dann „verriegelt“, d. h. Hörer und Mikrophon können nicht mehr in die Leitung eingeschaltet werden. Gewöhnlich ist der „Verriegelungs-Elektromagnet“ stromlos; sobald aber einer der vier Teilnehmer seinen Hörer abhebt, werden die Verriegelungsmagnete in den drei anderen Sprechstellen sofort vom Strom durchflossen, so dass die unbenutzten Sprechstellen stets verriegelt sind, solange ein Teilnehmer spricht.

An dem Ankerhebel des Verriegelungs-Elektromagneten ist eine kleine Signalscheibe angebracht, welche zur Hälfte weiss und zur anderen Hälfte schwarz ist; solange die Leitung frei ist, steht der schwarze Theil der Signalscheibe hinter dem kleinen Fensterchen, welches,

Abb. 391.



Relaisumschalter zum Westschen System für gemeinschaftliche Fernsprechleitungen.

wie Abbildung 390 erkennen lässt, unterhalb des Mikrophons in der Gehäusethür angebracht ist; sobald aber der Verriegelungs-Elektromagnet seinen Anker anzieht, kommt die weisse Hälfte hinter dem Fensterchen zum Vorschein, zum Zeichen, dass die Leitung besetzt ist.

Der Verriegelungs-Elektromagnet dient ferner als Aus- und Einschalter für den Wecker; solange der Anker in der Ruhelage sich befindet, ist der Wecker mit der Leitung verbunden. Von jedem Verriegelungs-Elektromagneten führt eine besondere Leitung nach dem Relaisumschalter und endigt hier an einer von den in Abbildung 391 oben links sichtbaren Contactfedern, welche in der Ruhelage gegen ein gemeinsames Contactstück anliegen. Unterhalb dieser Federn sieht man einen kleinen Hammer, dessen Stiel drehbar an dem Rechen eines Echappements befestigt ist, während die Finne gegen eine Scheibe anliegt, welche auf derselben Achse sitzt, welche den

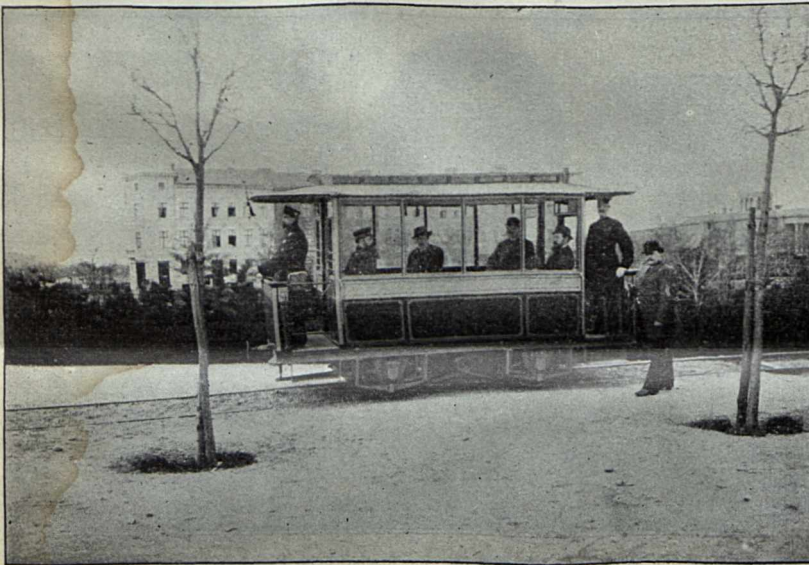
vor erwähnten Rechen trägt. Der Anker des Echappements trägt den Anker eines Elektromagneten, und dieser letztere ist mit der Leitung nach dem Amte verbunden, so dass er von dort aus bethätigt werden kann. Wenn ein Theilnehmer angerufen werden soll, so schickt das Amt einen, zwei, drei oder vier Stromstöße in die Leitung, je nachdem der erste, zweite, dritte oder vierte Theilnehmer angerufen werden soll. In Folge dessen zieht der Elektromagnet seinen Anker ein oder mehrere Male hinter einander an, wodurch das Echappement ein oder mehrere Male ausgelöst wird, so dass, in Folge der Drehung des Rechens, der erwähnte Hammer einer von den Contactfedern gegenüber zu stehen

gegenüber er sich befindet, von dem Contactstück abhebt, so dass der Verriegelungsstromkreis der betreffenden Sprechstelle unterbrochen und somit die Sprechstelle entriegelt wird. Jetzt kann diese Sprechstelle in gewöhnlicher Weise angerufen und in Benutzung genommen werden. Nachdem der Anruf erfolgt ist, stellt der Relaisumschalter von selbst den Rechen in die Ruhelage zurück, worauf der Stromkreis des Motors unterbrochen wird, so dass dieser zum Stillstand kommt.

Die Sprechstellen unterscheiden sich nur wenig von den gebräuchlichen, so dass diese erforderlichen Falls leicht nach dem System West umgeändert werden können.

Die Einführung des Westschen Systems wird von erheblicher wirtschaftlicher Bedeutung sein, denn erstens ermöglicht es, dass die grossen Capitalien, welche heutigentags im Fernsprechwesen angelegt sind, intensiver ausgenutzt werden als es jetzt der Fall ist, zweitens gestattet es, die Zahl der Theilnehmer ausserordentlich zu steigern, ohne gleichzeitig die Zahl der Leitungen über den Strassen in gleichem Verhältniss zu vermehren, und endlich macht es dem grossen Theil des Publikums, dem die jetzige Gebühr von 150 Mark jährlich zu hoch ist, den Nutzen des Fernsprechers für billigeren Preis zugänglich. [6077]

Abb. 392.



Erste elektrische Bahn in Lichterfelde.  
Erbaut von der Firma Siemens & Halske in Berlin im Jahre 1881.

kommt. — Gleich bei der ersten Auslösung des Echappements sind an dem Apparat zwei Stromkreise geschlossen worden, nämlich der Verriegelungsstromkreis sämtlicher Sprechstellen und der Stromkreis des kleinen Motors, welcher in der Mitte der Abbildung sichtbar ist; somit werden sämtliche Sprechstellen sofort verriegelt und ihre Wecker ausgeschaltet. Es handelt sich nun darum, diejenige Sprechstelle zu entriegeln, welche angerufen werden soll; dies besorgt der Apparat von selbst, indem der kleine Motor, dessen Stromkreis eben geschlossen worden ist, mittelst zweier Vorgelege die oben erwähnte Achse und die auf ihr sitzende Scheibe langsam dreht; bei dieser Drehung bewegt die Scheibe den Hammer, welcher in der Ruhelage in einem Einschnitt liegt, ein klein wenig nach aussen, wobei dieser diejenige Feder, der

### Der elektrische Betrieb auf Vollbahnen.

Von Ingenieur FR. FRÖLICH in Berlin.

Mit fünfzehn Abbildungen.

Die Elektrizität hat sich mit wunderbarer Schnelligkeit in fast sämtliche Gewerbebetriebe Eingang zu verschaffen gewusst. Sie bereitet der Dampfmaschine eine erfolgreiche Concurrenz, durch den Aufschwung der Elektrochemie hat sie uns ganz neue Gebiete gewerblicher Thätigkeit erschlossen, im Strassenbahnbetriebe beginnt sie die Zugkraft der Pferde zu verdrängen. Bei diesem riesigen Aufschwung der Elektrotechnik auf allen Gebieten und insbesondere bei den staunenswerth günstigen Leistungen einzelner bereits elektrisch betriebener Kleinbahnen fragt man sich unwillkürlich, warum der Eisenbahn-

betrieb, welcher sich für sein Signalwesen des Schwachstromes in so ausgedehntem Maasse bedient, dem Starkstrom bisher hartnäckig die Thür verschlossen hat, so dass man mit der elektrischen Zugförderung auf Vollbahnen noch in den Kinderschuhen steckt, und naturgemäss erfährt die Frage, in wie weit es technisch ausführbar und wirtschaftlich angezeigt sei, den Dampfbetrieb auf Vollbahnen oder bedeutenderen Nebenbahnen durch den elektrischen Betrieb zu ersetzen, eine eingehende Erörterung.

Es dürfte zur Prüfung dieser Frage zunächst

lieferte die Firma den Beweis, dass es wohl möglich sei und grosse Vortheile biete, Elektrizität im Strassenbahnbetrieb zu verwenden. Sonderbarerweise fand diese Betriebsart jedoch in Deutschland und überhaupt auf unserem Continente zunächst wenig Anklang, dagegen bemächtigte sich sofort Amerika des neuen Verkehrsmittels und ging uns in der Einführung und der damit sich naturgemäss ergebenden Vervollkommnung desselben rüstig voran. Diese Thatsache hat ihren hauptsächlichlichen Grund darin, dass für amerikanische Verhältnisse eine ganze Menge

Abb. 393.



Elektrische Hochbahn in Chicago. [Metropolitan West-Side Elevated Railway.]\*)

angebracht sein, sich die geschichtliche Entwicklung derselben kurz vor Augen zu führen. Die erste praktische Ausführung eines durch Elektrizität betriebenen Fahrzeuges wurde von der Firma Siemens & Halske auf der Berliner Gewerbeausstellung im Jahre 1879 vorgeführt, und durch Erbauung der elektrischen Bahn in Lichterfelde, welche im Jahre 1881 eröffnet wurde und in der Abbildung 392 zur Darstellung gebracht ist,

\*) Um die zahlreichen Abbildungen, welche zur Illustration des vorliegenden Aufsatzes dienen sollen, unterbringen zu können, mussten wir hier bereits einige Bilder bringen, zu denen der Text erst in der nächsten Nummer erscheinen wird. Es soll an den betreffenden Stellen auf diese Abbildungen verwiesen werden.

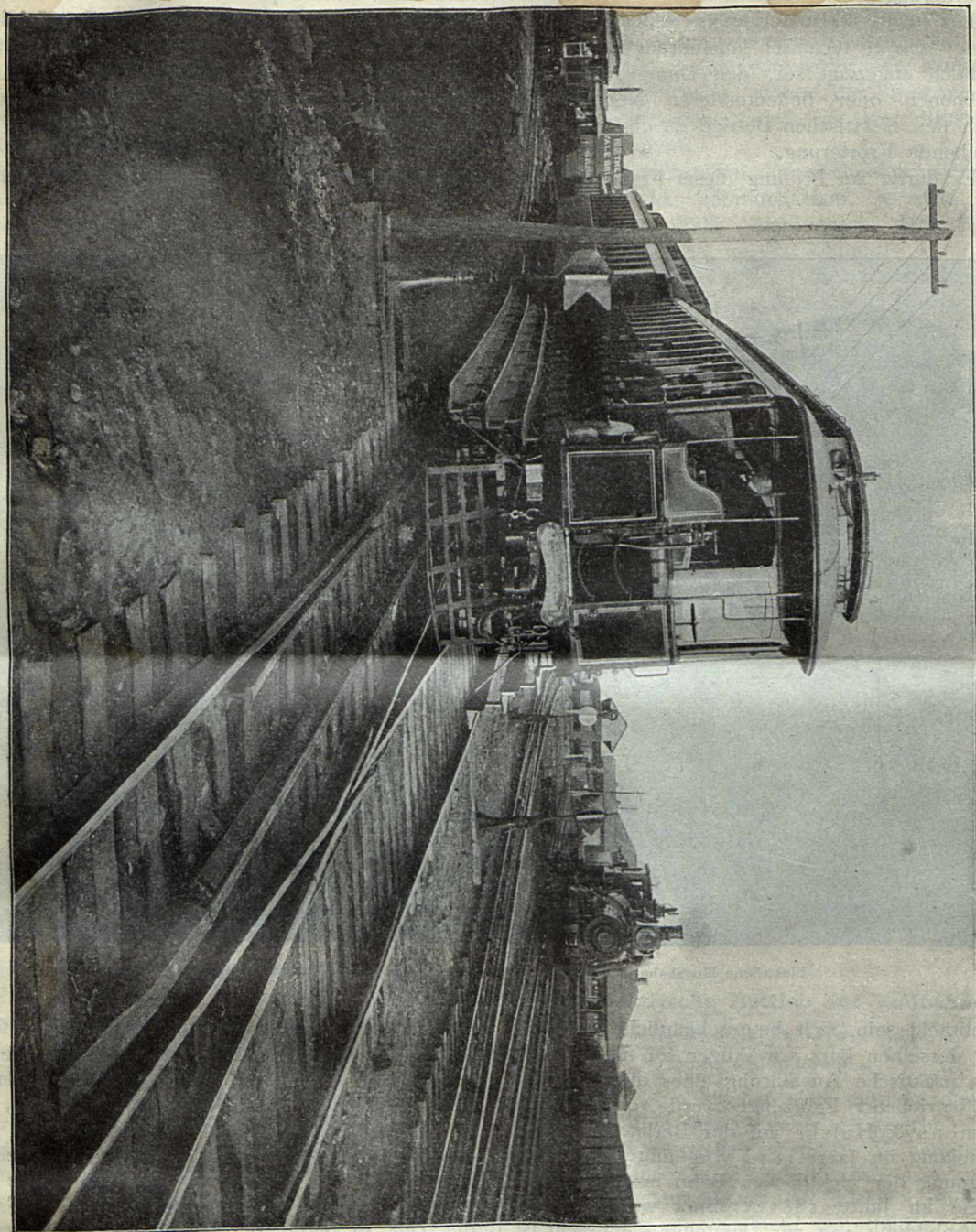
Die Redaction.

Rücksichten, die bei uns zu nehmen sind, fortfallen. So kam es denn, dass diese europäische Erfindung, nachdem sie einige Jahre in Amerika gewissermassen in Pension gewesen war, in bedeutend vervollkommnetem Zustande zu uns zurückkehrte, wo sie sich nunmehr in schnellem Siegeslaufe das Gebiet der Strassenbahnen eroberte. Es ist jetzt nur noch als eine Frage der Zeit zu betrachten, wann der Pferdebetrieb auf den Strassenbahnen vollständig durch den elektrischen ersetzt sein wird.

Die erste Einführung des elektrischen Betriebes auf einer Vollspurbahn erfolgte im Jahre 1888 bei der Londoner South City Railway. Die Firma Siemens Brothers in London lieferte hierzu elektrische Locomotiven, bei welchen direct auf den

Antriebsachsen zwei Elektromotoren angeordnet waren, so dass die weitläufigen Mechanismen zur Uebertragung der Bewegung überflüssig wurden. Die Stromzuführung erfolgte hier durch eine zwischen

Vollbahnen zu betrachten. Versuche in letzterer Richtung sind bis jetzt fast nur in Amerika gemacht worden. Dort trat im Jahre 1891 Edison mit einem Projecte zur Einführung des elektrischen



Elektrische Hochbahn in Chicago. Stromzuführung mittelst der dritten Schiene (Versuchsstrecke).

Abt. 394.

den Gleisen angebrachte Mittelschiene, über welche ein Stromabnehmer schleifte. Gleiche Anlagen sind dann in Manchester und Birmingham erbaut worden. Diese Bahnen, die als Untergrundbahnen ausgeführt sind, sind aber mehr als eine Abart der Strassenbahnen denn als

Betriebes an die Oeffentlichkeit, welches von einer amerikanischen Commission und später von der Allgemeinen Electricitäts-Gesellschaft zu Berlin einer eingehenden Prüfung unterzogen wurde; ein unmittelbar praktisches Ergebnis wurde jedoch noch nicht erzielt. Im Jahre 1894

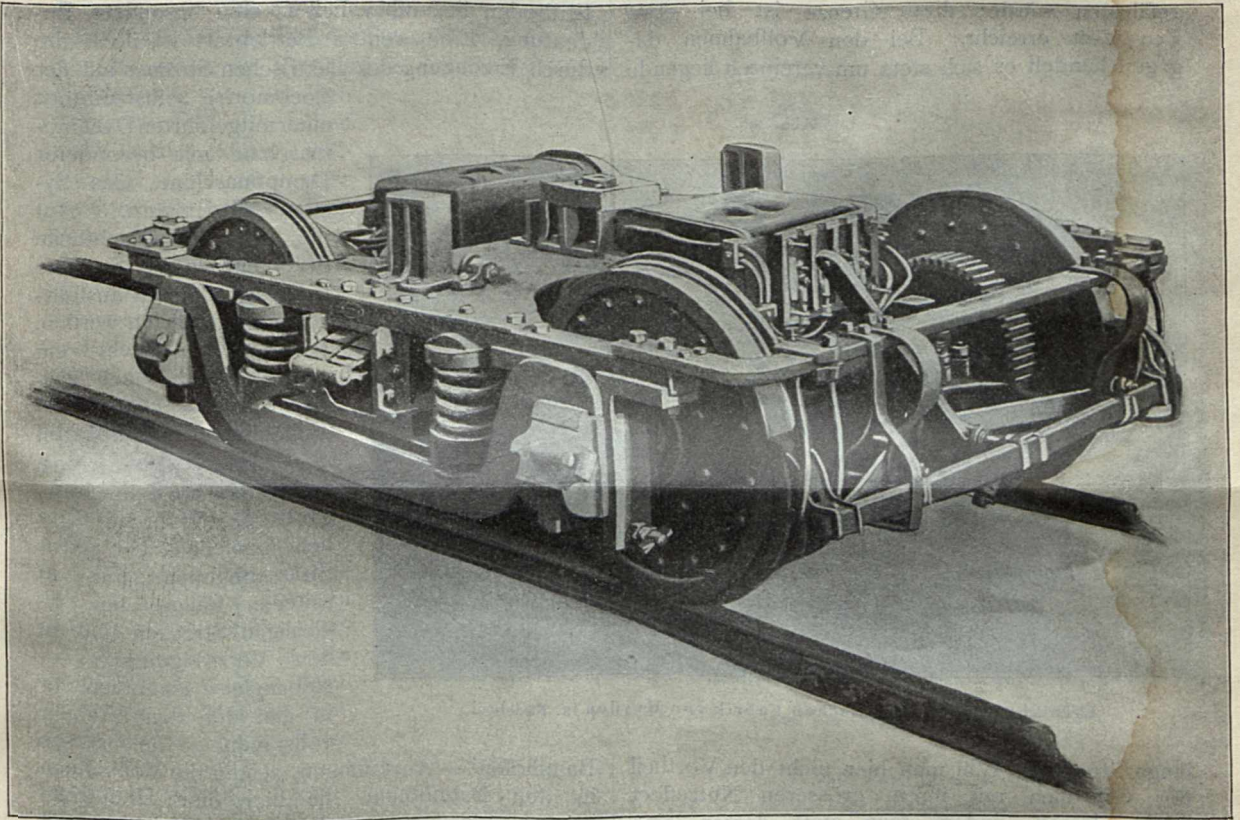


aber begannen die grossen Bahngesellschaften Nordamerikas zunächst Versuchsstrecken einzuführen, und jetzt haben dieselben bereits eine ganze Anzahl elektrisch betriebener Strecken in Benutzung und massenhaft solche im Bau. Nach den in Amerika gemachten Erfahrungen eignet sich der elektrische Betrieb gegenwärtig für städtische Strassenbahnen, für Stadthochbahnen, für unterirdische Stadtbahnen, für Vorortbahnen zur Verbindung grösserer Städte mit nahe liegenden Ortschaften und Vergnügungsplätzen, für Zweig-

Bahngesellschaften haben zunächst mit der Einführung des elektrischen Betriebes auf Nebenbahnliesen begonnen, um auf Grund der dort gemachten Erfahrungen eventuell auch auf den Hauptlinien zur Elektrizität überzugehen.

In Deutschland stand man bisher der Einführung des elektrischen Betriebes sehr skeptisch gegenüber, und zwar liegt der Hauptgrund darin, dass unsere Eisenbahnen mit wenigen Ausnahmen in den Händen des Staates sich befinden, welcher naturgemäss nicht die Initiative einer Privatperson

Abb. 395.



Drehgestell eines Motorwagens für die elektrische Hochbahn in Chicago.

bahnen von Hauptbahnen, überhaupt für den Localpersonenverkehr, für Strecken, auf welchen in kleinen Zwischenräumen verhältnissmässig kurze, schnell fahrende Personenzüge einander folgen sollen.

Um nun Concurrenzunternehmungen vorzubeugen, welche ihnen den Localpersonenverkehr streitig machen würden, sind die amerikanischen Bahnverwaltungen darauf bedacht, selbst derartige Verbindungen mit elektrischem Betriebe einzurichten; sie sind unter diesen Umständen naturgemäss gezwungen, sich eng mit dem elektrischen Betrieb zu befreunden und aufs eifrigste alle Fortschritte auf diesem Gebiete zu verfolgen, um sich dieselben nutzbar zu machen. Verschiedene

besitzt; aber auch bei uns stehen Versuche dieser Art auf der Wannseebahn bevor, und an Projecten für den elektrischen Betrieb der Berliner Stadt- und Ringbahn ist ebenfalls kein Mangel.

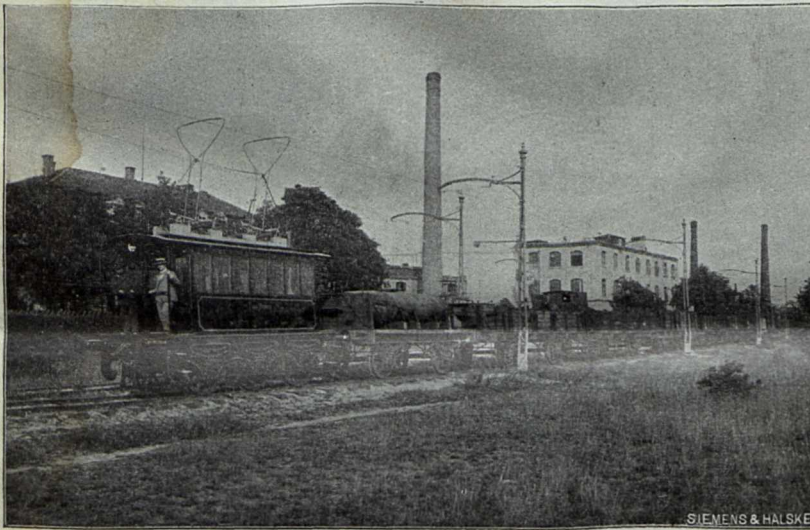
Wie kommt es nun, dass der elektrische Betrieb auf den Strassenbahnen in so verhältnissmässig kurzer Zeit Eingang gefunden hat, bei den Vollbahnen dagegen auf so grossen Widerstand gestossen ist? Der Grund liegt in den vollständig verschiedenen Verhältnissen beider Verkehrsmittel. Während bei den Strassenbahnen durch die Benutzung der Elektrizität als Beförderungskraft grosse Ersparnisse und vortheilhaftere Verkehrsverhältnisse zu erzielen sind, lässt sich dies bei den Vollbahnen nur unter

ganz bestimmten Bedingungen mit Sicherheit voraussagen. Es wird dies leicht ersichtlich durch eine vergleichende Betrachtung der hier in Frage kommenden Punkte.

Das Liniennetz ist bei der Strassenbahn ein vielfach verzweigtes, nahezu gleichmässig nach allen Seiten entwickeltes, und namentlich liegen die Endpunkte nicht zu weit von einander entfernt. Daher liegt die Möglichkeit vor, eine Centrale zu schaffen, von der aus das ganze Netz mit elektrischem Strom versehen wird, ohne dass man die Spannung derartig hoch zu steigern gezwungen ist, dass sie bei eintretenden Unfällen Personen gefährden würde; diese Grenze ist bei etwa 550 Volt erreicht. Bei den Vollbahnen dagegen handelt es sich stets um vereinzelt liegende

speichern, von Accumulatoren. Die vierte Art der Zuführung, die durch einen nahe über dem Erdboden in Gestalt einer dritten Schiene angeordneten Leiter, kann hier nicht in Frage kommen, da dieselbe den Verkehr auf der Strasse stören würde. Beim Vollbahnbetrieb würden sich keiner der vier Ausführungsformen theoretisch irgend welche unüberwindliche Hindernisse in den Weg stellen; in der Praxis bleibt jedoch die unterirdische Stromzuführung wegen der zu hohen Kosten und ihres Widerstreites mit dem Querschwellensystem ausser Betracht, dagegen erhält hier die Verwendung des nahe dem Erdboden liegenden Leiters eine besondere Bedeutung. Eine weitere Betriebsart ist noch die durch Erzeugung des elektrischen Stromes auf der

Abb. 396.



Elektrische Bahn der Chemischen Fabrik von Heyden in Radebeul.

lange Strecken. Will man hier nicht den Vortheil der Centralen mit ihrem grösseren Nutzeffect fahren lassen, indem man statt dessen eine grössere Anzahl kleinerer und daher theurerer Stromerzeugungs-Anlagen errichtet, so ist man gezwungen, entweder hohe Spannung zu verwenden, was in vielen Fällen wegen der damit verbundenen Gefahr seitens der Behörden überhaupt nicht genehmigt wird, oder man muss den Querschnitt der Leitung derartig gross bemessen, dass man mit einer niedrigen Spannung arbeiten kann; dadurch aber steigen die Anlagekosten einer solchen Bahn sofort ins Ungeheure, da sie für die Leitung im Quadrate des Durchmessers derselben wachsen.

Ein zweiter Punkt ist die Anordnung der Zuleitung des elektrischen Stromes. Beim Strassenbahnbetriebe kommen hier drei Arten in Frage: die oberirdische und die unterirdische Zuleitung, sowie die Verwendung von Elektrizitäts-

Locomotive selbst mittelst einer mitgeführten Dynamomaschine mit besonderer Dampfmaschine, das System Heilmann. Auf die Vor- und Nachteile der einzelnen Systeme wird weiter unten ausführlicher eingegangen werden.

Weiter besteht ein grosser Unterschied zwischen Strassen- und Vollbahnen in Bezug auf die Häufigkeit von Weichen und Nebengleisen. Während nämlich solche bei den Strassenbahnen nur in seltenen Fällen, bei eingleisigen Strecken und in den Verzweigungen, — Nebengleise eigentlich nur in den für den Verkehr vollständig belanglosen

Bahnhöfen — vorkommen, zeigen die Vollbahnen in den Bahnhöfen, die hier eine Hauptrolle spielen, eine grosse Zahl von Weichen und Nebengleisen. Diese sind es aber gerade, welche die Leitungsanlage bedeutend erschweren.

Was die Schienen selbst anbelangt, so sind die Vollbahnen den Strassenbahnen gegenüber durch die Verwendung der freien Schiene anstatt der Rillenschiene entschieden im Vortheil, da die letztere bedeutend grösseren Widerstand bietet.

Der grösste Unterschied zwischen den elektrisch betriebenen Strassen- und Vollbahnen liegt aber in den Eigenthümlichkeiten der beiden Betriebe. Bei den Strassenbahnen kann jeder einzelne Wagen mit seinem besonderen Antriebsmotor ausgestattet werden; die Wagen folgen einander in kurzen Abständen, so dass der Stromverbrauch auf längere Dauer hin ein fast unveränderlicher ist und demzufolge eine gleichmässige

Stromerzeugung in den Centralen stattfinden kann. Bei den Vollbahnen dagegen müssen der Betriebssicherheit wegen zwischen den mit grösserer Geschwindigkeit verkehrenden und viel seltener haltenden Wagen grössere Zwischenräume liegen, demnach wird der Stromverbrauch unregelmässig. Der grösseren Unterbrechungen wegen, in denen die Wagen verkehren müssen, kann man die Bildung von Zügen nicht vermeiden. Da in diesen nicht jedes Fahrzeug mit einem eigenen Motor versehen werden kann, so werden elektrische Locomotiven erforderlich, deren zweckmässige Construction zur Zeit noch die grössten Schwierigkeiten bietet. Eine einfache Uebertragung der jetzt gebräuchlichen Antriebe der Strassenbahnfahrzeuge auf die grösseren Verhältnisse des Betriebes auf Vollbahnen ist bei den Mängeln, welche dieselben noch immer zeigen, vollständig ausgeschlossen. Andererseits bringt freilich das häufige Anhalten der Strassenbahnwagen Schwankungen in der Stromentnahme mit sich, welche bei dem längere Strecken ohne Aufenthalt durchfahrenden Züge nicht vorkommen.

Endlich bieten die Anordnung der Zuleitung und die Einrichtungen zur Regulirung und Aenderung der Bewegung bei den geringen Stromstärken der Strassenbahnen, welche 50 bis 80 Ampères nicht überschreiten, keine Schwierigkeiten. Soll aber die Leistung einer Locomotive durch den elektrischen Strom hervor gebracht werden, werden also etwa 600 PS beansprucht, so sind hierzu bei der höchsten zulässigen Spannung von 500 Volt bereits 880 Ampères erforderlich, und so hohe Stromstärken bedingen, wenn man bei Einrichtungen ähnlich denen der Strassenbahnwagen bleiben wollte, die Mitnahme platzraubender und schwerer Rheostaten, Vorschaltwiderstände, um die Stromstärke langsam abschwächen zu können, ehe man den Strom unterbricht.

Diese Betrachtungen ergeben, dass die Verhältnisse, welche für die Einführung des elektrischen Betriebes bei Strassenbahnen einerseits und bei Vollbahnen andererseits in Rücksicht zu ziehen sind, sich in vielen und sehr wesentlichen Punkten unterscheiden. Der Strassenbahnbetrieb konnte sich bei seiner centralisirten Einrichtung die Vortheile einer gemeinsamen Krafterzeugungsstation zu Nutze machen und war, als die ge-

steigerten Anforderungen des modernen Verkehrs ihn zwangen, den Antrieb mit Pferden zu verlassen, mit Nothwendigkeit auf die Einführung des elektrischen Betriebes angewiesen, da er hierbei die wirthschaftlich günstigsten Resultate erzielte; der Vollbahnbetrieb dagegen besitzt ein weitverzweigtes Netz, auf dem er von der Dampfkraft in ausgedehntestem Maasse Gebrauch macht; somit müssen hier schon bedeutend grössere Vortheile in Aussicht stehen, wenn der Dampfbetrieb durch den elektrischen ersetzt werden soll.

(Fortsetzung folgt.)

Abb. 397.



Elektrische Bahn für den Güterverkehr in Sarajevo.

### Wind und Luftwellen.

Mit einer Abbildung.

In seinen berühmten mathematischen Untersuchungen über die Bewegungen der Atmosphäre hat Helmholtz gezeigt, dass das Gleiten zweier Flüssigkeiten von ungleicher Dichtigkeit an ihrer Trennungsfläche nothwendig Wellen erzeugt, deren Höhe und durch die Entfernung der Wellenkämme von einander bezeichnete Länge von der Dichtigkeit und relativen Geschwindigkeit der beiden an einander grenzenden Flüssigkeiten abhängt. Wenn die Verschiedenheiten der Dichtigkeit gering sind, können die Wellen sowohl in der Weite, wie in der Höhe sehr beträchtliche Ausdehnungen erreichen. „So“, sagt Helmholtz, „bringen die schwachen Windgeschwindigkeiten, welche wir am Grunde der Atmosphäre beobachten, Wellen von 1 m Länge hervor, an der Grenzfläche zweier Luftschichten, deren Tempe-

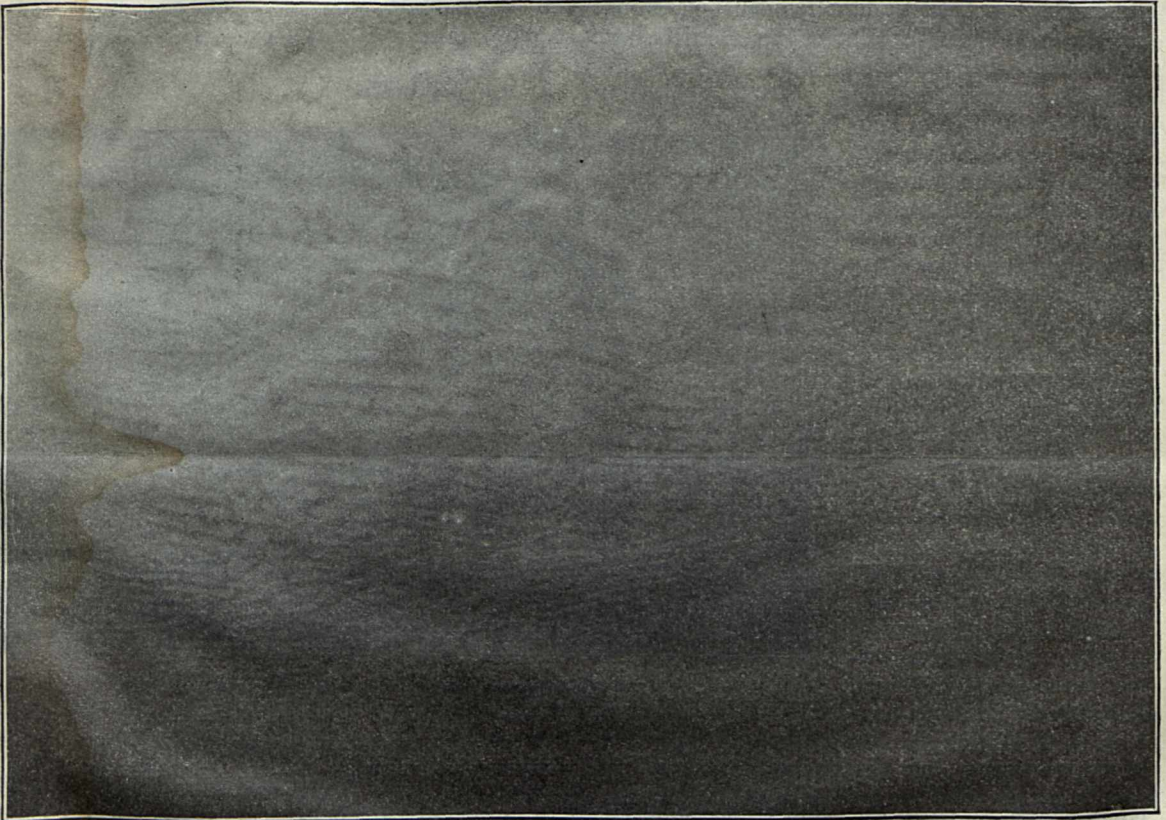
raturunterschied  $10^{\circ}$  betrüge, würden sie Luftwellen von 2 bis 5 km Länge erzeugen. Den grossen Meereswellen von 5 bis 10 m Länge würden atmosphärische Wellen von 15 bis 30 km entsprechen, welche den ganzen sichtbaren Horizont des Beobachters ausfüllen würden.“

Diese Schlüsse des berühmten Physikers hatten bisher nur sehr unvollständige Bestätigungen in der Erfahrung gefunden, obwohl wir nicht selten Wolkenbilder zu sehen bekommen, in denen der Himmel einem bewegten, wellenschlagenden Meere gleicht, wenn an der Berührungsfläche der Schichten

mehr als 40 kg Ballast ausgeworfen werden, um wieder in aufsteigende Bewegung zu gerathen. Zugleich empfanden die Luftschiffer, dass sie in eine wärmere Luftschicht eingetreten waren, und das Thermometer stieg von  $2,7^{\circ}$  auf  $9,2^{\circ}$ . Die atmosphärischen Bedingungen waren demnach die, dass zwei Luftschichten, die eine Temperaturdifferenz von 6 bis  $7^{\circ}$  zeigten, über einander hinglitten, mit einer Geschwindigkeit, die sich nach dem Fluge des Ballons auf 12,5 m in der Secunde schätzen liess.

Sobald sie sich genügend erhoben hatten,

Abb. 398.



Wolkenwellen. Nach einer photographischen Aufnahme von Dr. R. Neuhauss.

Wolkendunst die Luftwellen sichtbar macht (vergl. die Aufnahme solcher Wolkenwellen von Dr. R. Neuhauss in Berlin, Abbildung 398). Genauere Beobachtungen über die bei solchen Wolkenbildungen in der Höhe herrschenden Verhältnisse waren bisher wohl noch nicht angestellt, aber der Zufall hat dem Münchener Physiker Emden eine sehr hübsche Bestätigung dieser theoretischen Darlegungen geliefert. Bei nebliger und kalter, obwohl durchaus ruhiger Luft war er eines Tages im Ballon zu einer Höhe von 200 m gelangt, als plötzlich der Ballon in seiner aufsteigenden Bewegung innehielt, um in eine schnelle Bewegung nach Osten zu gerathen. Es mussten

genossen die Aëronauten eines eigenen Schauspiels. Grosse Nebelrollen lagen in der Richtung Nord-Süd wie Würste neben einander und liessen in gleichmässigen Zwischenräumen den Boden erkennen. Auf einem Raum von 7,5 km konnte man 15 solcher Nebelrollen zählen, und die mittlere Entfernung der Wellenkämme erreichte 540 m. Helmholtz hatte als Zahlenbeispiel den Fall zweier Luftschichten angenommen, die einen Temperaturunterschied von  $10^{\circ}$  darboten und deren relative Geschwindigkeit 10 m in der Secunde betrug, woraus er Wellen von 550 m folgerte. Seine Formel erzielt eine dem Quadrat der Gleitgeschwindigkeit proportionale und eine

der Temperaturverschiedenheit umgekehrt proportionale Länge, die im sehr befriedigenden Einklang mit Emdens Beobachtung steht.

„Der Nebel“, sagt Professor C. E. Guillaume, dem wir in diesem Berichte folgen, „ist sehr oft der Feind jeder Beobachtung atmosphärischer Phänomene. In dem besonderen Falle aber, der uns hier beschäftigt, ist er im Gegentheil eine schätzbare Hülfsstruppe gewesen. Die Verdichtung fand in Wirklichkeit nahe ihrer Grenze in der unteren Schicht statt und verschwand in der oberen in Folge schleuniger Verdunstung der Nebeltröpfchen, dergestalt, um eine wohl ausgesprochene Grenze zwischen den beiden Luftschichten zu bezeichnen. An diesem Tage hatte die Natur ein die Theorie bestätigendes Experiment vorbereitet, und glücklicherweise befand sich ein fähiger Beobachter an Ort und Stelle, um diese seltene Gunst auszunützen.“ [5819]

### Ein neuer Zuchtpilz.

Mit einer Abbildung.

Wie bekannt, ist es nur bei wenigen der höheren Pilze bisher gelungen, ihnen die Bedingungen zu ihrer vollständigen Entwicklung aus dem Keimkorn bis zur Bildung des Fruchtkörpers künstlich darzubieten, und im Grossen gezüchtet wird wohl eigentlich nur der Driesch oder Egerling (*Agaricus campestris*), den die internationale Küche unter dem Namen „Champignon“ kennt und verehrt, während z. B. die Trüffel trotz aller darauf gerichteten Versuche noch immer nicht den Meister gefunden hat, der die gastronomische Menschheit bei den Bemühungen um diese Delicatesse von der Mithülfe des edlen Borstenviehes unabhängig machte. Ein neuer Erfolg auf diesem Gebiete ist daher nicht bloss von wissenschaftlicher Bedeutung, sondern kann, sofern es sich um eine essbare Art handelt, auch von allgemeinerer, besonders wirtschaftlicher Wichtigkeit werden. Ein solcher ist kürzlich, wie sie in den Sitzungsberichten der französischen Akademie mittheilen, den Herren Costantin und Matruchot gelungen, und zwar mit Beziehung auf den Kahlen Ritterling (*Tricholoma nudum*), der zu den Blätterschwämmen gehört und — wenigstens in Frankreich, wo er unter dem Namen „Petit-pied-bleu“ auf den Markt kommt — als Speisepilz geschätzt und beliebt ist. Die Genannten erzogen den Pilz aus dem Keimkorn und liessen das Fadenlager (Mycel) auf verschiedenen Nährböden wachsen, wobei es, je nach deren Beschaffenheit, verschiedene Formen annahm. Zur Entwicklung der Fruchtkörper wurden die Bruten ins Treibhaus gebracht und daselbst theils in offenem Mistbeet, theils in von einer Glasglocke bedeckten Töpfen gehalten. In diesen bildeten sich nun

wenn auch zahlreiche, doch meist nur verkümmerte Fruchtkörper; dagegen hatte die Zucht im Mistbeet einen vollständigen Erfolg. Die Entwicklung der Hüte entsprach hier den Verhältnissen in der freien Natur; der erste, den die Versuchsansteller erhielten, zeigte gut entwickelte Blattstrahlen und hatte einen Durchmesser von 4 cm; der Strunk war 3,5 cm hoch und 3 bis 1,5 cm dick. Das ist Alles, was man verlangen kann.

Für die Verwertung als Nahrungsmittel hat übrigens der Ritterschwamm vor dem Driesch sogar noch einige Vorzüge voraus. Abgesehen davon, dass er in Folge seines leicht kenntlichen Aeusseren mit keinem anderen Pilze verwechselt werden kann, ist er nämlich ausserordentlich

Abb. 399.



Der Kahle Ritterling (*Tricholoma nudum*).  
(Nach La Nature.)

winterhart und fruchtet sogar in der Kälte; seine Zucht würde also im Freien so ziemlich zu allen Jahreszeiten betrieben werden können, während der Driesch bekanntlich in dieser Richtung viel grössere Ansprüche stellt. Was das Erstere betrifft, so bieten ja allerdings die gezüchteten Pilze als solche ohnehin die grösstmögliche Sicherheit in gesundheitlicher Beziehung, und es ist schon aus diesem Grunde zu bedauern, dass ihre Zahl — wenn man nicht die gorgonzola- und roquefortbewohnenden Edelschimmel mit hierher rechnen will — noch so klein ist. Immerhin wird aber auch die Beaufsichtigung des öffentlichen Verkaufes durch das Vorhandensein augenfälliger äusserer Unterscheidungsmerkmale wesentlich erleichtert. T. H. J. [6047]

### RUNDSCHAU.

Nachdruck verboten.

Der *Prometheus* kann sicherlich den Anspruch erheben, eine duldsame Zeitschrift zu sein, nicht etwa in religiöser oder politischer Beziehung, denn Religion und Politik gehören überhaupt nicht zu dem Arbeitsfelde

unseres Journals, sondern auf dem Gebiete der Naturwissenschaften, wo wir zwar unsere eigenen ganz ausgesprochenen Anschauungen vertreten, aber sicher auch Jeden zu Worte kommen lassen, der mit ehrlicher Ueberzeugung anderen Ansichten huldigt und dieselben zu begründen versucht. Aber es gibt Verhältnisse, unter denen unsere Duldsamkeit ihr Ende erreicht, wo wir es für unsere Pflicht halten, unsere Stimme zum Kriegsruf zu erheben und die, die uns lieben, aufzurufen zu Kampf und Streit. Zwar ist es nur ein Guerillakrieg, den wir predigen, auch haben wir keine Aussicht auf endgültigen Sieg und auf die Vernichtung unserer Feinde, denn ihre Zahl ist Legion und sie erfreuen sich des Vorzuges der Unsterblichkeit, aber kämpfen können wir doch gegen sie, um sie nicht allzu mächtig werden zu lassen.

Unsere Feinde, die nicht alle werden, sind die Leute, die mit dem Brustton der Ueberzeugung naturwissenschaftlichen Unsinn predigen und in weiten Kreisen zu verbreiten suchen. Merkwürdigerweise finden sie dabei die bereitwillige Unterstützung der Tagespresse, welche nach unserem Dafürhalten ebenso sehr die Pflicht hat, sich vor wissenschaftlichen Enten in Acht zu nehmen, wie vor politischen. Dieser Pflicht zu genügen, hätte sie um so grössere Veranlassung, als wissenschaftliche Neuigkeiten nicht so sehr den Charakter der Dringlichkeit besitzen, wie politische, und es recht wohl tragen könnten, vor dem Abdruck einer competenten Persönlichkeit zur Begutachtung unterbreitet zu werden. Aber daran denkt bis jetzt Niemand, und da es auch noch kein Gesetz gegen die Verfälschung geistiger Nahrungsmittel giebt, so werden wir noch auf lange Zeit hinaus damit zu rechnen haben, dass dem geduldben Publikum so viele wissenschaftliche Bären aufgebunden werden können, als es der gerade zu füllende Raum einer Tageszeitung erforderlich erscheinen lässt. Nach wie vor werden die Blutvergiftungen durch rothe Strümpfe, Stahlfedern und Briefmarken, die unmöglichen Errungenschaften amerikanischer Erfinder, die Marsbewohner und viele andere schöne Sachen in den Tagesblättern spuken und die gläubigen Leser mit Grausen und Staunen erfüllen und die Worte dessen, der seine Stimme gegen sie erhebt, werden verhallen, wie die des Predigers in der Wüste. Und doch wollen wir Vernunft predigen.

Von den rothen Strümpfen und Stahlfedern soll heute nicht die Rede sein. Mit ihnen haben wir uns schon früher beschäftigt. Eine andere Gruppe von Neuigkeiten ist es, welche wir zum Thema unserer heutigen Rundschau erwählt haben, Neuigkeiten, welche mit jenen Blutvergiftungen das eine gemeinsam haben, dass sie alt und doch unsterblich sind und mit rührender Pünktlichkeit die Spalten unserer Tagespresse schmücken, sowie der holde Sommer ins Land zieht. Wenn es warm wird und wir uns nach einer kühlen Erfrischung sehnen, dann legt derselbe Kellner, der uns die bestellte Portion Gefrorenes servirt, auch die Zeitung auf den Tisch, die den alten Mythos von dem giftigen Vanilleeis enthält. Schaudernd lesen wir die tragischen Schilderungen der erfolgten Massenvergiftungen und — bestellen uns zur Beruhigung eine zweite Portion Gefrorenes. So geht es Jahr um Jahr, nur dass der findige Reporter immer neue Formen suchen muss, in denen er dem Publikum das altersgraue Gericht servirt. Dieses Jahr stehen wir im Zeichen der strengen Wissenschaftlichkeit; das ergibt sich aus dem nachfolgenden Wortlaut der Notiz, welche wir einer vorbereiteten Tageszeitung entnehmen:

„Ueber Vergiftungserscheinungen nach dem

Genuss von Vanille wird die Ansicht ausgesprochen, dass solche vielleicht mehr auf die Verwendung des künstlichen Vanillins zurückzuführen sein dürften, da man früher, als das Vanillin noch nicht im Handel war, auch nichts von derartigen Vergiftungen hörte. Es ist nicht ausgeschlossen, dass das in kleinen Quantitäten vollkommen unschädliche chemische Product Vanillin sich unter gewissen Bedingungen, namentlich unter Einwirkung des salzsäurehaltigen Magensaftes, nach dem Genuss zersetzt und so schädlich wirkt.“

Man wird zugeben müssen, dass es unmöglich ist, eine Thatsache von so allgemeinem und weitreichendem Interesse, eine Beobachtung, welche so sehr das Wohlergehen weitester Kreise tangirt, mit grösserer Objectivität und Vorsicht vorzutragen. Es wird nur darauf hingewiesen, dass „die Ansicht ausgesprochen worden sei“. Wer hat sie ausgesprochen? Offenbar nur ein Mann der Wissenschaft, welcher etwas von Chemie und Physiologie versteht, welchem Vanillin und Magensaft ganz geläufige Begriffe sind, das ergibt sich ganz von selbst aus dem Wortlaut der Notiz. Es handelt sich augenscheinlich um eine Entdeckung, welche von autoritativer Seite gemacht worden ist und deren weitere Untersuchung im Interesse der Allgemeinheit geboten erscheint. Das ist der Schluss, zu welchem der vorurtheilslose Leser kommt, wenn er die vorstehende Notiz durchflog hat. Wie verhält es sich nun in Wirklichkeit mit der Sache?

Es ist bekannt, dass die Vanille nichts anderes ist, als die Schoten einer tropischen Schlingpflanze. Ihren Wohlgeruch verdanken dieselben der Gegenwart eines Körpers, welcher in seiner Zusammensetzung und seinen Eigenschaften so genau studirt ist, wie wenige andere. Es ist dies das Vanillin, von welchem gute Vanillesorten etwa 2 bis 2,5% enthalten. Derselbe Körper kann durch geeignete Umformung auch aus anderen Erzeugnissen der Pflanzenwelt, so z. B. aus dem im Fichtensaft vorhandenen Coniferin oder aus dem Eugenol, dem Riechstoff der Gewürznelken hergestellt werden. Diese Umformung billigerer Substanzen in das kostbare Vanillin ist der Gegenstand jener neuen Industrie, welche das sogenannte „künstliche“ Vanillin erzeugt. Das künstliche Vanillin ist nicht etwa ein von dem Riechstoff der Vanille verschiedener Körper, sondern mit demselben vollkommen identisch. Ein chemischer Process, den die Natur in der Vanillenpflanze vollkommen, im Tannensaft oder in den Gewürznelken aber nur theilweise durchführt, wird von dem Menschen da aufgegriffen, wo die Natur still stand, und zu Ende geführt. Ob wir reines Vanillin aus Vanilleschoten oder aus Coniferin oder Eugenol darstellen, das Resultat ist das gleiche und kein Chemiker kann für fertiges Vanillin die Quelle angeben, aus der es gewonnen wurde. Aber der Zeitungsreporter kann es, er findet heraus, dass das natürliche Vanillin harmlos, das aus Tannen oder Nelken gewonnene künstliche aber befähigt ist, sich „unter dem Einfluss des Magensaftes“ in Gift zu verwandeln.

Vernünftige Menschen könnten eher noch das Gegenheil erwarten. Denn während importirte Vanille aus den ganzen Schoten besteht, welche allenfalls ausser dem Riechstoff noch andere, schädliche Körper enthalten könnten, ist das künstliche Vanillin in der Form, wie es den Haushaltungen als Gewürz geliefert wird zur Erzielung gleicher Stärke, wie wir sie bei der Vanille gewohnt sind, mit harmlosem Zucker verdünnt. Die klebrige Vanilleschote ist von schmutzigen Negern gepflückt und gehandhabt worden, der Vanillezucker aber blos durch eine saubere Mühle gegangen. Aber das beirrt den

sensationslustigen Verfasser unsrer Notiz nicht. Die Vanille ist ausländisch, also gut, das Vanillin ist ein Erzeugniss unsrer Industrie, folglich verdächtig. Das ist die Logik solcher Leute.

Dass die klassischen Untersuchungen Tiemanns, des Begründers der Vanillinindustrie, naturgemäss auch Veranlassung geben mussten, die physiologischen Eigenschaften des Vanillins zu ergründen, kann man sich denken. Die bedeutendsten Forscher, Baumann, Preusse, Liebreich und andere haben sich mit der Frage beschäftigt, ob das Vanillin selbst in grösseren Dosen schädlich sei. Es hat sich gezeigt, dass ein erwachsener Mensch täglich etwa 20 bis 25 g Vanillin geniessen kann, ohne dass es ihm schadet. Diese Menge entspricht einem ganzen Kilo Vanilleschoten! Aber trotzdem wissen die Zeitungen in jedem Sommer von den Vergiftungen ganzer Familien durch die wenigen Centigramm Vanillin zu berichten, welche in einem Gericht Vanilleeis enthalten sind.

Wie entstehen solche Legenden? Die Sensationslust der Reporter vermag sie am Leben zu erhalten, aber nicht neu zu erfinden. Es ist nicht allzu schwer, diese Frage zu beantworten.

Sicherlich sind schon gar manche Leute nach dem Genuss von Vanilleeis erkrankt, gerade so wie nach dem Genuss von Aepfeln, Melonen oder Butterbrod. Sicher giebt es auch unsaubere Conditoren, welche ihre Esswaren in schlecht gereinigten Gefässen zubereiten. Bei gefrorenen Speisen kommt ferner das hinzu, dass dieselben beim Stehen an der Luft Feuchtigkeit aus dieser auf sich niederschlagen und mit der Feuchtigkeit die in der Luft schwebenden Bakterienkeime, unter welchen gelegentlich auch wohl solche von bössartiger Natur sich befinden mögen. Aber während man für die nach dem Genuss von Aepfeln oder Melonen oder anderen Speisen gelegentlich auftretenden choleraartigen Erkrankungen ohne Weiteres die Möglichkeit der Infection durch pathogene Organismen zugeibt, muss beim Vanilleeis das Vanillin die Schuld tragen. Weshalb? Ja, das ist eben das Merkwürdige.

Die Industrien der künstlichen Farbstoffe, Wohlgerüche, Heilmittel u. s. w. sind grossartige Errungenschaften unsrer modernen chemischen Wissenschaft. Sie produciren ungeheure Werthe, geben Tausenden von fleissigen Händen Beschäftigung und machen uns das Ausland tributpflichtig, während wir früher gewaltige Summen für die entsprechenden Naturproducte an das Ausland zahlen mussten. Aber noch hat keine dieser Industrien ihre segensreiche Thätigkeit entfaltet, ohne dass sich sofort auch die Leute eingestellt hätten, welche bereit waren, die gewonnenen Producte zu verdächtigen und vor ihrem Gebrauch zu warnen. In einigen Fällen lassen sich in solchen Verdächtigungen die Spuren derjenigen erkennen, die sonst am Import ausländischer Drogen ihr Scherlein verdienen. Meistens fehlt sogar dieses entschuldbare Motiv und die üble Nachrede entspringt der blossen Lust an der Bekämpfung jeden Fortschrittes. Wie heisst es in der „Jungfrau von Orleans?“

„Es liebt die Welt, das Strahlende zu schwärzen  
Und das Erhabene in den Staub zu zieh'n.“

WITT. [6065]

\* \* \*

Die allgemeine Nivellirung der Erdoberfläche durch Wasser, Wetter und Winde würde nach einer neuen Berechnung des Herrn von Lapparent, falls nicht neue Gebirgs-Erhebungen stattfinden und der Gang der Erosion und Herabschwemmung im gegenwärtigen Maasse

fortdauert, in etwa 45000 Jahrhunderten vollendet sein. Die ganze Erde eine holländische Landschaft, das ist keine erfreuliche Perspective, so sehr auch der selige Heinrich Brocques die Ebene auf Kosten der „erschrecklichen“, unfruchtbaren Gebirge seiner Zeit gepriesen hat. Die Alpen und Cordilleren stellen uns in gewissem Sinne die Jugend der Welt dar, Pyrenäen und scandinavische Gebirge vielfach ein sehr fortgeschrittenes Alter, manche englische und französische Landschaften des Central-Plateaus ihr Greisenalter und die Wasserfälle, welche uns heute den Verbrauch der Kohlenschätze verlangsamen helfen, werden auch einmal ihr Ende finden, falls sich eben nicht gelegentlich die Erde wieder einmal von innen aus verjüngt und neue Gebirgsketten emporsteigen lässt. In den Runzeln des „Antlitzes der Erde“ muss man Jugend- und Altersfurchen unterscheiden, aber im Allgemeinen können hier sowohl die Runzeln, die sich erheben, wie die Furchen, welche der Lauf der Wasser eingräbt, als Jugendzeichen gelten. [6041]

\* \* \*

**Anstreichmaschinen.** Wie bekannt, hat das Bestreben, die bei den hohen Arbeitslöhnen sehr kostspielige Handarbeit durch Maschinenarbeit zu ersetzen, die nordamerikanische Arbeitsmaschinenindustrie zu ausserordentlich hoher Blüthe gebracht, so dass auch Europa grosse Mengen Werkzeugmaschinen etc. aus der neuen Welt bezieht. Neuerdings ist es nun den praktischen Amerikanern wiederum gelungen, den Menschen von einem Arbeitsgebiete zu verdrängen und ihn durch eine mechanische Vorrichtung zu ersetzen, durch die Anstreichmaschine, welche insbesondere bei grossen Eisenbahngesellschaften zum Anstreichen von Güterwagen, Untergestellten etc. fast ausschliesslich angewandt wird. Die Vorrichtung besteht aus einem Gefässe zur Aufnahme des Farbstoffes, welches mittelst eines Schlauches mit einem dem bekannten Rafrachisseur gleichenden Mundstück verbunden ist, durch dessen anderen Schenkel mittelst eines zweiten Schlauches comprimirt Luft zugeleitet wird. Durch diese wird dann nach Art eines Sandstrahlgebläses der Farbstoff in Form eines Sprühregens auf das anzustreichende Object gespritzt. Das Anstreichen soll sich mittelst dieses Apparates so bedeutend billiger stellen und so viel schneller vor sich gehen, dass die Ersparniss sich auf mindestens 50 Procent an Kosten und fast 70 Procent an Zeit stellt.\* [6024]

\* \* \*

**Beteiguze**, ein Stern erster Grösse mit röthlichem Licht, im Winter Abends als nördlichster der hellen Orionsterne sichtbar, zeigt laut Zeitschrift *Sirius* 1896, Seite 86, eine Parallaxe von 0,022 Bogensekunden; daraus berechnet sich seine Entfernung von der Erde zu  $\frac{648000 \cdot 149000000}{0,022 \pi} = 1400$  Billionen Kilometer. Das Licht, das in einer Secunde vom Mond bis zu uns gelangt, braucht 150 Jahre, um einen solchen Weg zu durchlaufen. In der deutschen Uebersetzung von Newcombs *Astronomie* 1892, S. 487, ist erwähnt, dass unsere Sonne aus einer Entfernung von 35 Billionen Kilometer als Stern erster Grösse, mithin uns so hell erscheinen würde,

\*) Derartige Apparate haben wir schon mehrfach besprochen und sind auch in Europa schon lange gekannt. Sie werden namentlich in der Keramik zum Auftragen der Glasur auf grosse Objecte benutzt.

Die Redaction.

als der 40mal so weit entfernte Stern Beteigeuze. Das heisst: wenn letzterer gleiche Leuchtkraft pro Flächeneinheit besässe, würde er den 40fachen Durchmesser und den 64000fachen Rauminhalt unserer Sonne haben — ein Durchmesser gleich dem 146maligen Abstand des Mondes von der Erde. Nun ist aber sein röhliches Licht ein Beweis seines grösseren Alters, seiner weiter vorgeschrittenen Abkühlung. Er kann also verhältnissmässig nicht so hell sein und demnach ist seine Grösse noch namhaft bedeutender.

Diese Betrachtung sei nur ein Beispiel aus der kleinen Zahl der 85 Fixsterne, deren Entfernung wir bis heute kennen. Wie viele unter den mehr als 1000 Millionen, welche mit Hilfe guter Fernrohre sichtbar sind, mögen den Stern Beteigeuze an Grösse bei weitem übertreffen!

[6025]

\* \* \*

Die Untersuchung der fossilen Brennmaterialien mittelst Röntgenstrahlen giebt nach einer der Pariser Akademie am 31. Mai cr. vorgelegten Arbeit von H. Couriot für die Praxis vollkommen ausreichende Ergebnisse, um den Nutzungswerth derselben zu erkennen. Da alle Sorten Kohle vom Diamant an für die Röntgenstrahlen verhältnissmässig leicht, die Erden, Metalle und Kieselsäure-Verbindungen aber schwer durchdringbar sind, so lässt sich die mehr oder weniger starke Durchsetzung von Anthracit, Steinkohle, Lignit, Torf, Braunkohle, Presskohle u. s. w. mit Asche gebenden Bestandtheilen sofort auch in stärkeren Stücken erkennen. Das mineralische Skelett des Brennmaterials zeichnet sich alsbald auf dem Schirm ab; eingesprenzte Mineralstoffe, wie Schwefelkies, erscheinen als dunkle Flecken; je lichter das Bild im Verhältniss zur Schwere und Dicke des Versuchsstückes ausfällt, um so mehr reinen Brennstoff darf man darin voraussetzen, um so weniger Asche erwarten.

[6033]

\* \* \*

**Verbrauch von Arzneimitteln.** Dass trotz Serumtherapie, Asepsis, Naturheilverfahren, Licht- und Schlamm-bädern etc. der Gebrauch von Medicamenten nicht im Abnehmen begriffen ist, zeigt der Jahresbericht des grössten englischen Krankenhauses „Guy's Hospital“. Zwar wurden im vergangenen Jahre das Diphtherieserum, das Antistreptococcenserum und in geringer Menge auch das neue Kochsche Tuberkulin angewandt, im Allgemeinen aber behaupteten die alten Arzneimittel das Feld, ja selbst beinahe ad acta gelegte Heilmittel feierten wieder ihre Auferstehung und wurden vielfach verordnet, wie z. B. der Moschus und der altbeliebte Blutegel.

Den Favorit der Antiseptica, für welche im Ganzen die Kleinigkeit von 1500 Pfd. Sterl. = 30000 Mark verausgabte wurden, bildete das Lysol; auch der Verbrauch an Jodoform, Borsäure, Sublimat und Creolin hielt sich auf seiner Höhe. An Formaldehyd (Formalin) wurde das verhältnissmässig geringe Quantum von 41 Pfd. gegen 9½ Pfd. im Vorjahre gebraucht, dagegen ist der Verbrauch an Anästheticis sehr bedeutend, nämlich 480 Pfd. Chloroform, 584 Pfd. Aether, 90 Pfd. Alkoh. absol. Ueberauschend gross ist das Quantum des zur Anästhesirung benutzten Lachgases, nämlich 11100 Gallonen (à 4,5 l), während 5000 Gallonen Sauerstoff inhalirt wurden. Interessant sind ferner die Verbrauchsziffern von Bromkali mit 252 Pfd., Camphor mit 201 Pfd., Malzextrakt mit 5021 Pfd. und Leberthran mit 600 Pfd. In der Poliklinik wurden nicht weniger

als 73743 Recepte verschrieben und im Ganzen 586000 Pillen, 54531 Pfd. Salben und 380 Gallonen Tinkturen angefertigt, sowie 10832 Ellen Pflaster gestrichen. [6022]

## BÜCHERSCHAU.

Dr. F. Haber, *Grundriss der technischen Electrochemie auf theoretischer Grundlage*. München 1898. Verlag von R. Oldenbourg. Preis gebunden 10 M.

Der noch jugendliche Verfasser des vorliegenden Werkes hat im Verlaufe der letzten Jahre mehrere bemerkenswerthe Arbeiten veröffentlicht. Auch von dem vorliegenden Werke kann man daher von vorn herein erwarten, dass dasselbe seinen Gegenstand in kompetenter und origineller Weise behandelt, obgleich es nicht leicht ist, demselben jetzt, wo in rascher Folge grössere und kleinere Bücher über Electrochemie erschienen sind, neue Seiten abzugewinnen.

Trotz dieser Schwierigkeit ist es dem Verfasser gelungen, das gewählte Thema in erheblich anderer Weise zu behandeln, als die bisher erschienenen Werke es thun. Indem er die rechte Mitte zu halten weiss zwischen den ganz skizzenhaften Leitfäden und den grösseren Lehr- und Nachschlagewerken, bringt er ein Buch zu Stande, welches in vollkommener Weise dem gewählten Titel eines Grundrisses entspricht. In der That wird Derjenige, der sich über die Entwicklung und den heutigen Stand elektrochemischer Theorien und Methoden unterrichten will, kein besseres Buch als dieses für die Erlangung einer allgemeinen Uebersicht über das neue Gebiet zur Hand nehmen können. In zusammenhängender Form und anregender fließender Darstellung entwickelt der Verfasser zunächst eine theoretische Uebersicht, an die er dann auch eine Darstellung der auf technischem Gebiete gezeigten Erfolge zu schliessen weiss. Da der Verfasser es nicht unterlässt, zwar keine vollständigen aber doch die wichtigsten Literaturnachweise zu geben, so bekommt Derjenige, der das Buch aufmerksam studirt, sogleich auch die nöthigen Fingerzeige, wohin er sich um weitere Belehrung zu wenden hat.

Das Werk kommt gebunden in den Handel und ist gut gedruckt. Von den etwas über hundert Abbildungen, die im Text zerstreut sind, sind einzelne recht gut, während andere ziemlich viel zu wünschen übrig lassen.

Wir zweifeln nicht, dass das angezeigte Werk sich rasch und leicht einen Kreis von Freunden erwerben wird und hoffen, dass derselbe gross genug sein möge, um das baldige Erscheinen einer neuen Auflage zu rechtfertigen.

WITT. [6019]

## Eingegangene Neuigkeiten.

(Ausführliche Besprechung behält sich die Redaction vor.)

Keller, Dr. C., Prof. *Die Ostafrikanischen Inseln*. (Bibliothek der Länderkunde, herausgeg. v. Dr. Alfred Kirchhoff und Rudolf Fitzner. Zweiter Band.) Lex. 8°. (VII, 188 S. m. 42 Textbild., 15 Textkarten, 3 farb. Karten u. 8 Vollbild.) Berlin, Schall & Grund. Preis cart. 5 M.

Klein-Kauffmann, Dr. J. *Die Seereise* besonders als Erholungsreise und die grossen Personendampfer. Ein Leitfaden m. 30 erläuternd. Bildern. gr. 8°. (IV, 76 S.) Hamburg, Gustav W. Seitz Nachf., Besthorn Gebr. Preis 1 M.