



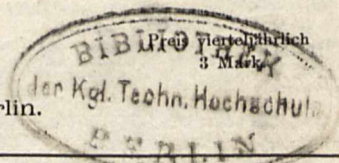
ILLUSTRIRTE WOCHENSCHRIFT ÜBER DIE FORTSCHRITTE IN GEWERBE, INDUSTRIE UND WISSENSCHAFT

Durch alle Buchhandlungen und Postanstalten zu beziehen.

herausgegeben von

DR. OTTO N. WITT.

Verlag von Rudolf Mückenberger, Berlin.
Dessauerstrasse 13.



N^o 154.

Alle Rechte vorbehalten.

Jahrg. III. 50. 1892.

Die Regulirung der Donau am Eisernen Thor.

Von J. Castner.

Mit neun Abbildungen.

„Das Ende des 19. Jahrhunderts steht unter dem Zeichen des Verkehrs.“ In der That! Die grossartigsten Leistungen unserer Baukünstler und Techniker dienen Verkehrszwecken. Die unterseeischen Telegraphenkabel, die Durchbohrungen des Mont Cenis, des St. Gotthard mit ihren die Alpen durchdringenden Eisenbahnen, der Suezkanal, die Forthbrücke, die grossen Schraubendampfer u. s. w. u. s. w., sie alle stehen im Dienste des Verkehrs. Und welche Bedeutung diese den Weltverkehr vermittelnden Einrichtungen für unser Leben haben, das wird uns recht überzeugend klar, wenn wir sie uns fortdenken, wenn wir annehmen, dass sie aus irgend einem Grunde ausser Betrieb gesetzt seien. Die Folgen, welche solche Störungen und Stockungen im Leben der Völker hervorrufen würden, sind schwer abzusehen. Der Verkehr ist der Puls der Menschheit. Wie im Blutumlauf des Menschen haben Störungen im Verkehrsleben gesundheitsschädliche Folgen. Hier sind deshalb auch die treibenden Ursachen zu suchen, aus welchen immer neue Verkehrseinrichtungen hervorgehen oder der Entwicklung

des Verkehrs entgegenstehende Hindernisse aus dem Wege geräumt werden. Letzteres ist zutreffend bei der in der Ausführung begriffenen Regulirung behufs Schiffbarmachung der Donau am Eisernen Thor.

Da, wo der südliche Ausläufer der Transylvanischen Alpen, das auf der Grenze zwischen Ungarn und Rumänien liegende Sretinyegebirge, von Norden her an die Donau herantritt und auf dem rechten Ufer, in Serbien, in der Golubinska-Planina seine natürliche Fortsetzung zum Balkan findet, wird das Strombett der Donau von einer fortlaufenden Reihe von Felsenriffen, meist schräg und in seiner ganzen Breite, durchsetzt. Es sind die noch unbezwungenen Reste jener gewaltigen Arbeit, die der Strom im Durchbrechen der offenbar einst zusammenhängenden Gebirge im Laufe ungezählter Jahrtausende, vielleicht mit Hülfe erschütternder Erdrevolutionen, vollbracht hat. Meist ragen die Felsenbänke bei niedrigem Wasserstande in zahllosen Klippen und Zacken (s. Abb. 552) über den Wasserspiegel hinaus. Auch vom Hochwasser werden sie nur zum Theil flach überfluthet, Stromschnellen und Wirbel von reissender Gewalt hervorrufend, die der Schifffahrt sehr gefährlich sind, zumal die zwischen ihnen dem Verkehr freibleibenden Fahrrinnen oft nur geringe Breite haben. Bei niedrigem Wasserstande

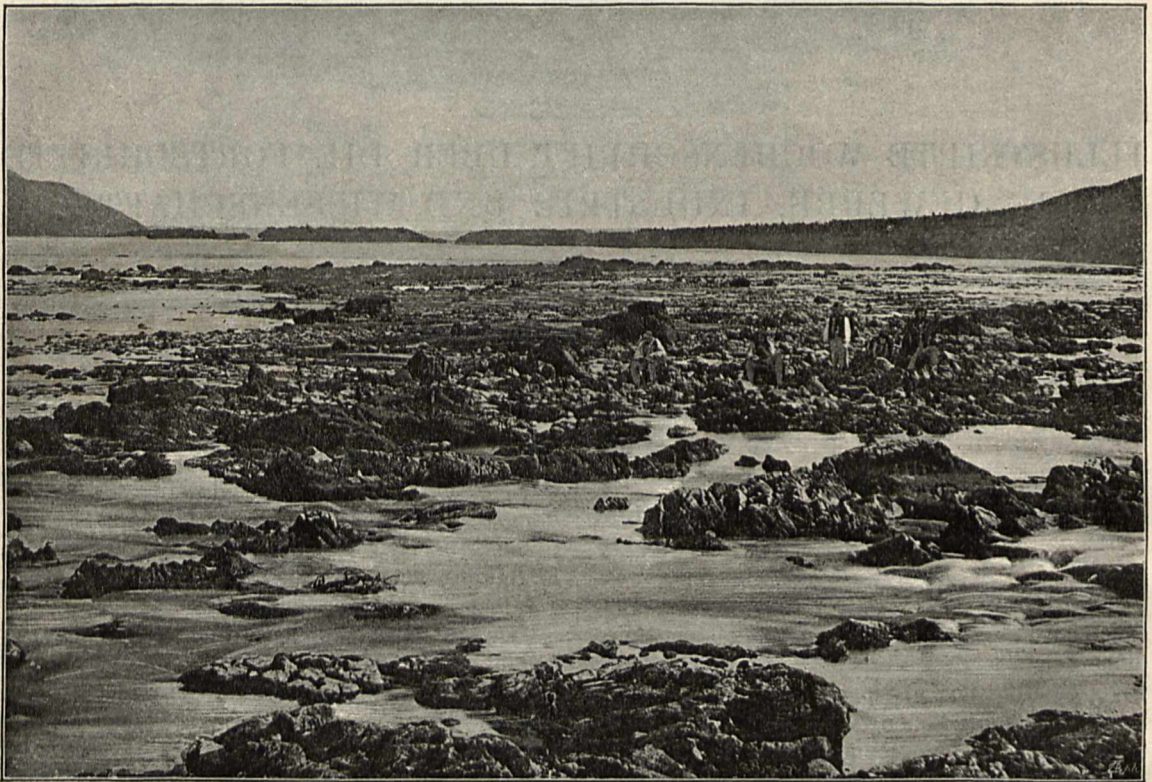
machen dann ihre gefährlichen Wirbel den Schiffen die Durchfahrt ganz unmöglich.

Der „Klissura“ genannte, von der Donau durchströmte Engpass, der die gefürchteten Stromschnellen enthält, beginnt alsbald unterhalb Moldova und reicht bis 7 km unterhalb Orsova zum Eisernen Thor, der letzten Felsenbarre des Stromes, die aber an Grossartigkeit, Ausdehnung und Gefahr für die Schifffahrt alle anderen übertrifft. Eine Beseitigung der Schifffahrtshindernisse in der Klissura ohne Schiffbar-

Meeresspiegel, so dass auf diese Strecke ein Gefälle von 24 m kommt. Die Stromgeschwindigkeit ist jedoch sehr verschieden und schwankt zwischen 1,5 und 5 m in der Secunde, die Wassertiefe zwischen 1,2 und angeblich 70 m (im Kasanpass), die Breite zwischen 112 (unterhalb von Dubova im Kasanpass) und 2000 m.

Es ist eine beträchtliche Anzahl den Strom zum Theil quer durchsetzende, zum Theil kurze Bänke und Klippen bildende Felsen vorhanden, welche Stromschnellen und Wirbel erzeugen,

Abb. 552.



Das Eisernen Thor (*Vascaşu*) bei niedrigem Wasserstande, vor der Regulirung.

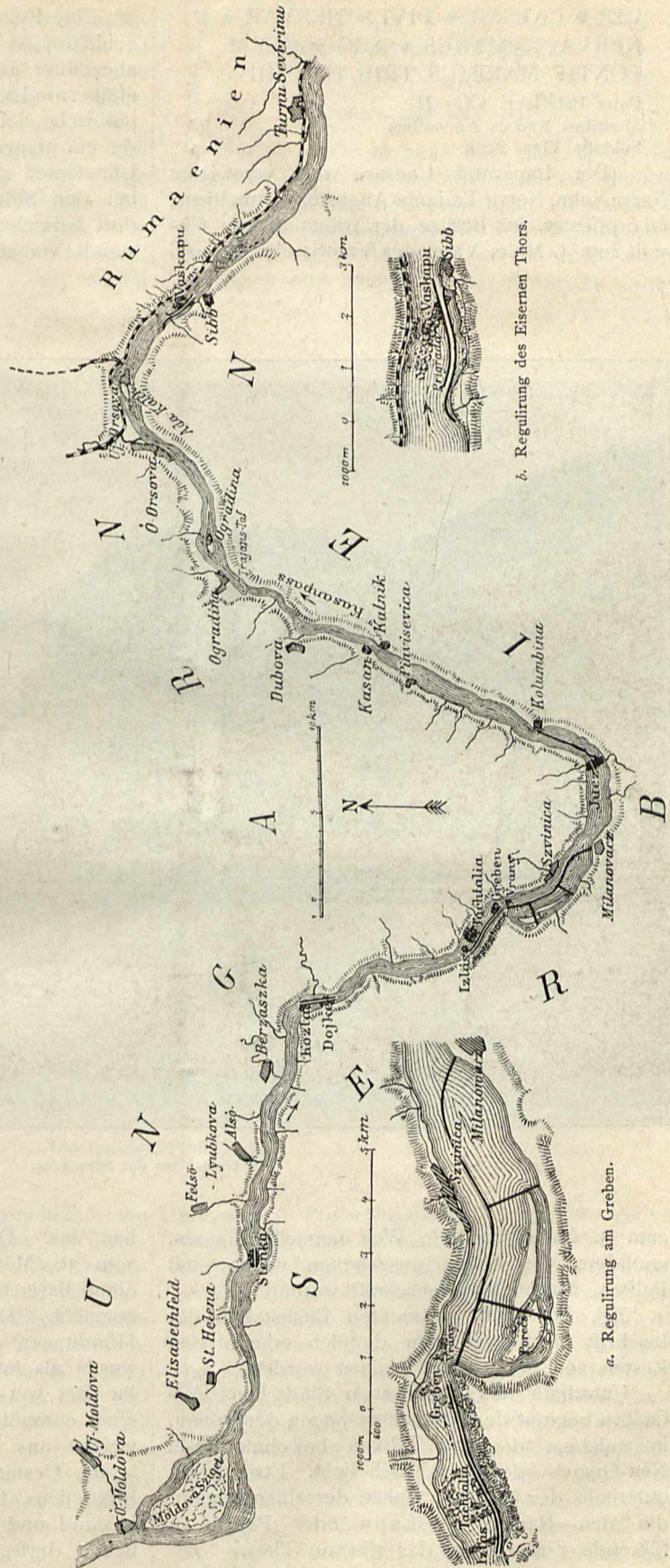
machung des Eisernen Thores würde das Ziel nur halb erreichen und dies gilt in gewissem Sinne auch umgekehrt. Die Donauschifffahrt kann erst dann zur vollen Freiheit ihrer Entwicklung gelangen, wenn alle die Klissura erfüllenden Stromschnellen zugleich und in gleichem Sinne schiffbar gemacht werden. Aus diesem Umstande mag der Gebrauch herzuleiten sein, die sämtlichen im Klissura-Engpass liegenden Stromschnellen zu verstehen, wenn von einer „Regulirung der Donau am Eisernen Thor“, dem grossartigsten und geschichtlich denkwürdigsten der Donaukatarakte, gesprochen wird.

Die Stromlänge der Klissura beträgt 120 km, ihr Beginn liegt 64, das Ende 40 m über dem

aber nicht alle sind der Schifffahrt gefährlich oder hinderlich. Die gegenwärtig in der Ausführung begriffene Stromregulirung befasst sich nur mit denjenigen, die der Schifffahrt ein wirkliches Hinderniss bieten. Das erste derselben liegt bei Stenka (s. die Kartenskizze Abb. 553), obwohl gerade hier die Berge niedriger sind und sich sanfter dem Strome zuneigen. Bald aber werden die Uferberge schroffer, treten sich näher, und nachdem die Donau unterhalb von Berzaszka eine scharfe Wendung nach Süden gemacht, wird das Strombett bei Kozla und Dojke durch langgestreckte Felsenbänke ausgefüllt. Etwa 8 km weiter unterhalb folgen dann bei Izlás, Tachtalia und dem Greben Gruppen

von Felsenriffen, die ganz gewaltige Wirbel erzeugen und mit dem Greben, einer der interessantesten Felspartien der Klissura, abschliessen. Die schroff zur Donau abfallende Bergnase des rechten Ufers (s. Abb. 554), der Greben, setzt sich im Strom, ein Riff bildend, welches den gleichen Namen trägt, fort. Der Strom, welcher mit reissender Geschwindigkeit gegen die vorspringende Felsenecke anprallt, stürzt über die Klippen in eine Wassertiefe von 35 m. Hier erweitert sich dann die Donau seeartig bis zu einer Breite von 2000 m. Bald erreicht der Fluss bei dem serbischen Städtchen Milanovac seinen südlichsten Punkt, um bald darauf, bei Jucz, sich scharf nach Nordosten zu wenden, an dieser Ecke eine der gefürchtetsten Stromschnellen bildend. Nach und nach treten sich die Berge wieder näher und haben am Beginn des Kasanpasses den Strom auf 170 m Breite eingengt und sich zu schroff abstürzenden Felswänden von 700 m Höhe erhoben. Aus dieser schauerlich grossartigen Schlucht tritt der Strom bei Dubova auf eine kurze Strecke in eine buchtartige Erweiterung, unterhalb welcher die linksseitigen Berge in steilem Absturz den Strom auf seine geringste Breite von 112 m einzwängen. Weiter unterhalb, kurz bevor der Strom aus der Schlucht austritt und sich erweiternd die Insel Ogradina umschliesst, befindet sich gegenüber dem Orte gleichen Namens, in die Felswand des rechten Ufers eingemeisselt, die berühmte Trajanstafel. Ihre noch heute roth erscheinenden Buchstaben sind 7 1/2 Finger (also wohl gegen 75 cm) hoch. Die Tafel wird zu beiden Seiten von geflügelten Genien und von einer menschlichen Gestalt getragen. Die Inschrift (s. Abb. 555) lautet:

Abb. 553.



Die Klissura.

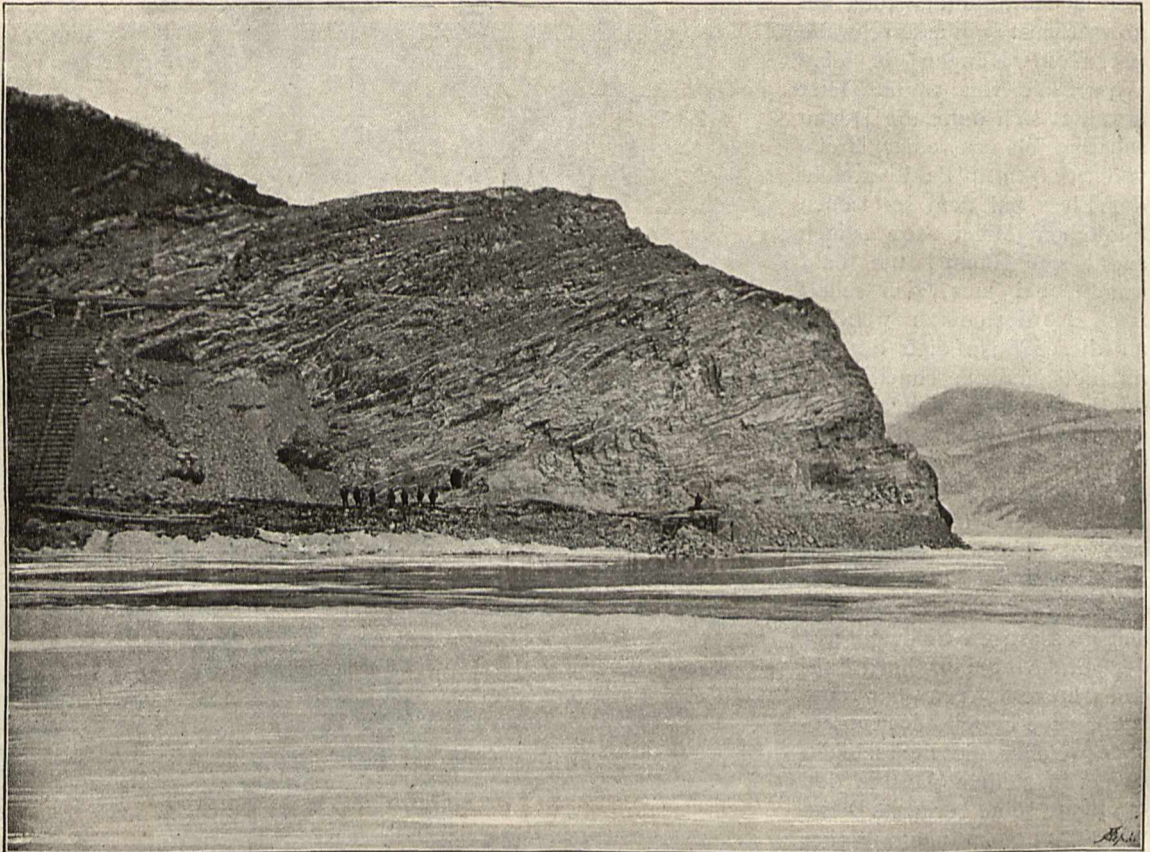
IMP ♣ CAESAR ♣ DIVI ♣ NERVAE ♣ F
 NERVA TRAIANUS ♣ AUG ♣ GERM
 PONTIF MAXIMUS TRIB POT IIII

Pater PatRIAE COs III
 Montibus Excisis Anconibus
 Sublatis Viam Fecit

(Der Imperator Caesar, des verewigten Nerva Sohn, Nerva Traianus Augustus Germanicus, Oberpriester, im Besitze der tribunicischen Gewalt zum 4. Male, Vater des Vaterlandes, Consul

Eine Regulirung der Donau im Interesse der Schifffahrt ist nicht erst ein Wunsch der Neuzeit, aber ihrer Durchführung haben sich nicht nur unüberwindliche technische, sondern mehr noch politische Schwierigkeiten entgegengestellt, weil sie ein gemeinsames Vorgehen aller beteiligten Uferstaaten zur Voraussetzung haben muss, das bei den Staaten an der unteren Donau, der dort herrschenden ungeordneten staatlichen Zustände vergangener Zeiten wegen, nicht erreich-

Abb. 554.



Der Greben vor der Sprengung.

zum 3. Male, hat den Weg herstellen lassen, nachdem die Felsen ausgehauen waren, mit Balken, welche herbeigeschafft waren.)

NB. Die klein gedruckten Buchstaben der Inschrift sind nach den deutlich erkennbaren Resten von Mommsen ergänzt worden.

Unterhalb des ungarischen Städtchens Alt-Orsova beginnt der Krümmungsbogen der Donau, in welchem die von Türken bewohnte Insel Neu-Orsova oder Ada-Kaleh liegt. Etwa 4 km unterhalb der östlichen Spitze derselben beginnt die den Namen Vaskapu oder Prigrada führende Felsenbank, das Eisene Thor.

bar war. Durch den Pariser Friedensvertrag vom 30. März 1856 wurde mit der Schaffung einer Basis für die Stromregulirung der Anfang gemacht. Die Strecke der Donau von den Mündungen bis Isaktscha, gegenüber Bräila, wurde als international, d. h. die Schifffahrt auf ihr frei von staatlichen Abgaben, erklärt und eine europäische Donaucommission eingesetzt, welche aus je einem Abgeordneten Deutschlands, Oesterreich-Ungarns, Frankreichs, Grossbritanniens, Italiens, Russlands und der Türkei bestand und einen angemessenen Stromzoll erheben durfte. Sie hatte die Aufgabe, die zur

Erhaltung der Schiffbarkeit der genannten Donau-
strecke nothwendigen Arbeiten ausführen zu
lassen. Sie besteht noch heute mit ihrem Sitz
in Galatz, hat aber ihre Werkstätten in Sulina,
welches seine grossen Molen- und Hafengebäude
der Donaucommission verdankt. Durch
den Berliner Frieden vom 13. Juli 1878 wurde
die internationale Strecke bis unterhalb des
Eisernen Thores verlängert und Rumänien auch
eine Stelle in der Donaucommission eingeräumt.
Oesterreich-Ungarn aber erhielt durch diesen

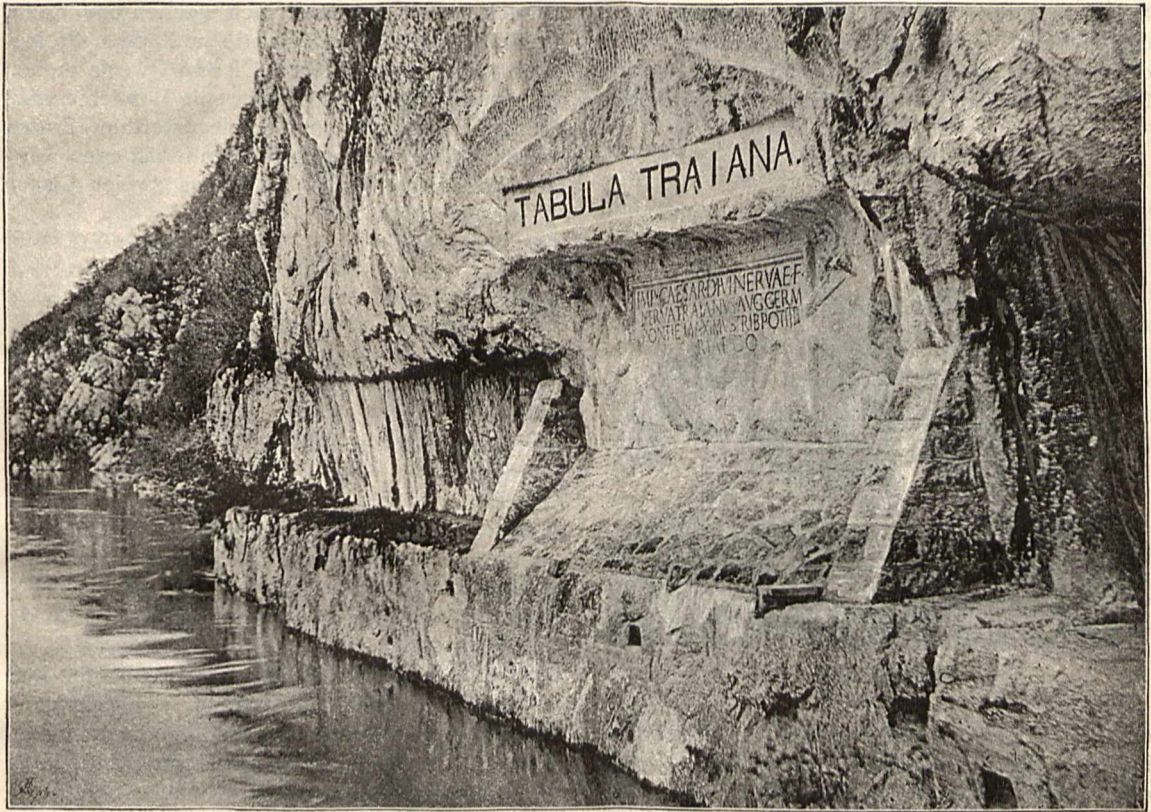
Der Projectionsapparat.

Von Dr. A. Miethe.

(Schluss von Seite 773.)

Nachdem wir so ganz kurz das Princip des
Projectionsapparates beschrieben haben, wenden
wir uns jetzt seinem Gebrauch zu. Je nachdem
ein solcher Apparat mehr der Unterhaltung oder
der Belehrung gewidmet ist, ist die Construction
desselben eine verschiedene. Wenn es darauf

Abb. 555.



Die Trajanstafel bei Ogradina.

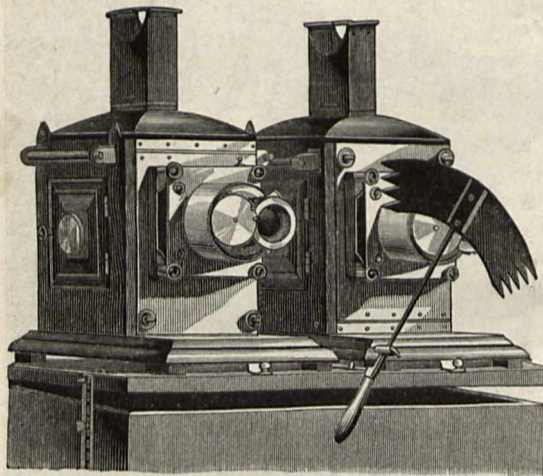
Friedensvertrag das Recht zugesichert, die
Regulirung der Donau von Moldova bis Turn-
Severin, bis an die Grenze der von der Donau-
commission zu regulirenden Strecke, als eine
interne Angelegenheit auch auf fremdstaatlichem
Gebiete behandeln zu dürfen. Das ist sehr
wichtig, denn das rechte Ufer auf dieser Strecke
ist serbisches Gebiet, auf dem linken Ufer tritt
die ungarisch-rumänische Grenze etwa 4 km
unterhalb Orsovas an die Donau, so dass an
dem noch 3 km weiter unterhalb liegenden
Eisernen Thor Rumänien und Serbien die Ufer-
staaten sind.

(Fortsetzung folgt.)

ankommt, Projectionsbilder möglichst elegant
vorzuführen, wie es meist bei öffentlichen Vor-
trägen u. dergl. geschieht, so sind dazu einige
complicirte Einrichtungen nöthig, die wir wenig-
stens kurz andeuten wollen. Uns allen sind die
sogenannten Nebelbilder bekannt, bei denen
gewissermaassen ein Bild aus dem andern ent-
steht. Dieser sehr hübsche Effect wird dadurch
erzielt, dass die beiden Bilder, welche einander
folgen sollen, in zwei neben einander aufgestellten
Apparaten eingesetzt werden und dann eine
Vorrichtung getroffen ist, welche erlaubt, das
eine Bild dunkler werden zu lassen, während
zu gleicher Zeit das andere Bild heller wird.

Solche Vorrichtungen haben mancherlei Constructionen. Eine dieser Constructionen wird durch unsere Abbildung 556 versinnlicht. Man sieht die beiden neben einander stehenden Apparate, deren optische Achsen so gerichtet sind, dass die von ihnen entworfenen Lichtkreise einander genau decken. Vor ihnen auf dem Tische ist ein Hebel angeordnet, welcher einen bogenförmigen undurchsichtigen Schirm trägt, dessen beide Seiten in der in der Abbildung angedeuteten Weise ausgezackt sind. Durch langsames continuirliches Bewegen des Hebelhandgriffes wird das eine Objectiv allmählich geöffnet, während das andere geschlossen wird. Bei der Anwendung von Knallgasbrennern kann der Nebelbilder-Effect noch auf andere Weise erzeugt werden. Die Zuführung der Gase erfolgt hier nämlich zu den beiden Laternen durch

Abb. 556.



Nebelbilderapparat.

einen mehrfachen Hahn, welcher so eingerichtet ist, dass zwar in beiden Apparaten constant eine kleine Wasserstoffflamme brennt, aber dass eine wirkliche Gebläseflamme immer nur in dem einen desselben in Thätigkeit ist. Durch Drehen des Hahnes wird die Gebläseflamme gewissermaßen von dem einen Apparat in den andern übergeführt und so das eine Bild durch das andere automatisch abgelöst. Diese zweifachen Laternen finden aber noch für andere Zwecke Verwendung, so dienen sie z. B. dazu, bewegte Bilder herzustellen. Eine der bekanntesten derartigen Einrichtungen ist der „Schneefall“. Während durch den einen Apparat eine Winterlandschaft auf den Schirm projicirt wird, befindet sich in dem andern Apparat an Stelle des Bildes ein abrollbarer undurchsichtiger Streifen, welcher mit feinen Löchern unregelmässig durchbohrt ist. Wenn jetzt dieser Streifen langsam von unten nach oben abgerollt wird, so hat man den Eindruck, als wenn ein Schneefall auf

dem durch den andern Apparat erzeugten Bilde stattfände. Solche und ähnliche Spielereien werden heute noch immer in grosser Zahl erdacht und sind besonders bei den Vorträgen herumreisender „Künstler“ sehr beliebt. Ja, man ist noch weiter gegangen, man hat zur Erzeugung gewisser complicirter Bewegungseffekte drei, ja vier Apparate mit einander combinirt und dadurch Leistungen zuwege gebracht, welche auf den ersten Blick absolut unerklärlich sind. Es wird nicht von Interesse sein, auf derartige Einzelheiten hier näher einzugehen.

Mit dem gewöhnlichen Projectionsapparat lassen sich natürlich nur durchsichtige Bilder projiciren. Es ist aber auch vielfach erwünscht, undurchsichtige Gegenstände auf dem Projectionsschirm abzubilden. Diesem Zwecke dienen Apparate, welche mit dem wenig bezeichnenden Namen „Wundercameras“ belegt werden. Früher waren diese Apparate folgendermaßen eingerichtet (Abb. 557): Im Focus zweier Linsen C waren zwei

Lampen L aufgestellt, welche ihre Strahlen auf den undurchsichtigen Gegenstand E warfen; bei O befand sich dann das

Projectionsobjectiv, welches von dem ziemlich hell erleuchteten Gegenstand ein allerdings nicht

besonders helles Bild entwarf. In neuerer Zeit ist man von dieser Construction wenigstens bei besseren Apparaten fast vollständig abgekommen. Man hat in England nämlich eine Einrichtung erfunden, welche jedes gewöhnliche Sciopticon in eine „Wundercamera“ zu verwandeln gestattet. Zu diesem Zwecke sind zwischen Condensor und Projectionsobjectiv zwei Spiegel oder Prismen in der Weise eingeschaltet, wie es Abbildung 558 versinnbildlicht. Der Lichtstrahl

Abb. 557.

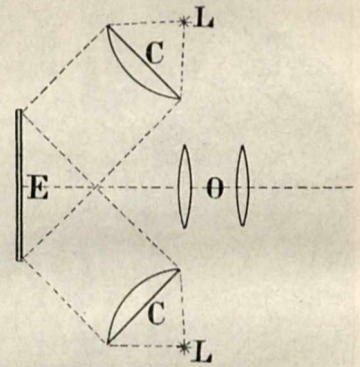
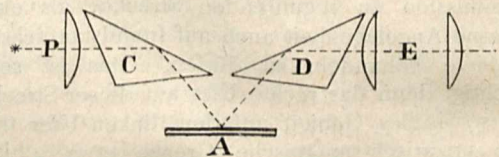


Abb. 558.



geht dann auf dem in der Abbildung punktirt angedeuteten Wege und beleuchtet den undurchsichtigen Gegenstand A kräftig; P ist der Condensor, C und D die spiegelnden Prismen

und *Z* das Projectionsobjectiv. Mit Hülfe der Wundercamera kann man z. B. gewöhnliche Papierphotographien oder kleine Apparate (Taschenuhrwerke) auf dem Projectionsschirm in starker Vergrößerung vorführen, nur ist die Lichtstärke begreiflicherweise eine ziemlich geringe.

Die wissenschaftliche Anwendungsweise des Projectionsapparates ist eine ausserordentlich vielseitige, und vor allen Dingen in den letzten Jahren sind mit seiner Hülfe sehr wichtige Aufgaben in einer gradezu staunenerregend einfachen Weise gelöst worden. Ueber das Gebiet der Spielerei und der Unterhaltung erhebt sich der Apparat erst in dem Moment, wo die dargestellten Bilder genau der Wirklichkeit entsprechen und somit als Lehrmittel dienen können. So lange man sich darauf beschränkte, die Bilder von Hand herzustellen, indem man sie mit durchsichtigen Farben auf Glas, Glimmer oder biegsame Folien malte, konnte bei der starken Vergrößerung, der diese Bilder ausgesetzt sind, von keiner naturwahren Wirkung die Rede sein. Erst die Photographie gab hier ein leichtes und schönes Mittel, wirklich Lehrreiches und Künstlerisches zu erzielen, und so sehen wir denn, dass jetzt fast ausschliesslich Photographien für den Zweck der Projection Anwendung finden. Eine solche Projectionsphotographie muss ein sogenanntes Diapositiv sein, d. h. ein positives Bild auf einer durchsichtigen Unterlage. Ausserdem ist von ihm zu fordern, dass es in den Lichtern die Strahlen, welche von der Lampe herkommen, ungeschwächt hindurchlässt, und dass seine Schatten kräftig gedeckt erscheinen, so dass das Bild auf dem Schirm contrastreich und hell zu gleicher Zeit sichtbar wird. Diese Bedingung der absoluten Durchsichtigkeit der Lichter und der kräftigen Deckung der Schatten lässt sich nicht mit Hülfe aller photographischen Prozesse erfüllen. Das gewöhnliche Bromsilbergelatineverfahren ist zum oben gedachten Zwecke wenig geeignet. Einzig und allein gut anwendbar und zugleich bequem sind nur zwei Verfahren, das Chlorsilbergelatineverfahren und der Pigmentdruck. Besonders der erstere Process ist bei verhältnissmässig grosser Einfachheit und Wohlfeilheit von ausgezeichneter Schönheit, und die damit erzeugten Bilder übertreffen an Schärfe alle übrigen. Dieser Process hat vor dem ihm an Güte der Resultate beinahe gleichkommenden Pigmentprocess auch das voraus, dass er gestattet, nach grösseren photographischen Negativen die kleinen Sciopticonbilder im richtigen Format direct in der Camera herzustellen. Auf diese Weise gelingt es mit verhältnissmässig geringer Mühe, jedes beliebig grosse photographische Negativ in ein Sciopticonbild zu verwandeln und so die Resultate wissenschaftlicher und Erholungsreisen in einer Art zu verwerthen, wie sie

schöner und vollkommener nicht gedacht werden kann. Denn ein gutes Projectionsbild mit einem vollkommenen Apparat vorgeführt ist das einleuchtendste und wirksamste Mittel, irgend eine Naturscenerie in der Weise wiederzugeben, wie sie der Wirklichkeit entspricht. Man hat auch vielfach versucht, den so gewonnenen Bildern die letzte Vervollkommnung, nämlich die Farbe, zu geben, und zwar geschieht das mit Hülfe des Colorirens von Hand. Es dienen hierzu entweder sogenannte Lasurfarben oder auch Staubfarben, welche mit Hülfe feiner Pinsel in die photographische Schicht eingerieben werden.

Ebenso wie man Photographien von Landschaften, Sculpturen, Genrebildern und Naturkörpern herstellen kann und mittelst des Sciopticons reproducirt, so kann auch dieses Instrument als Lehrmittel fast auf allen Gebieten der Naturwissenschaft dienen. Mikrophotographische, astronomische, physikalische, chemische Bilder und Vorgänge lassen sich auf diese Weise ausgezeichnet darstellen, ja, man braucht nicht immer zum Bilde zu greifen, sondern man kann auch oft physikalischen und chemischen Versuchen eine derartige Form geben, dass sie sich im Felde des Sciopticons abspielen. So lassen sich die elektrochemische Zersetzung des Wassers, die Ausschläge des Elektroskops, die Wirkungen elektrischer Spiralen und Magnetpole, das Gesetz der Pendelbewegung, hydrostatische Vorgänge, optische und akustische Versuche mit Hülfe des Sciopticons leicht darstellen. Besonders die complicirten Vorgänge der Polarisation des Lichtes und die eigenthümlichen Veränderungen, welche Aetherschwingungen innerhalb krystallisirter Medien erleiden, gelangen zu ausserordentlich vollkommener Darstellung.

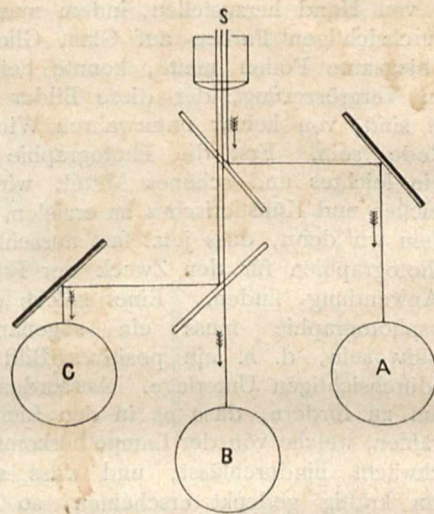
Den letzten Jahren ist es vorbehalten gewesen, den Projectionsapparat noch in ganz anderer, ungeahnter Weise der Wissenschaft und auch der künstlerischen Anschauung dienstbar zu machen. Dies ist zunächst durch Vorführung von Serienaufnahmen mit Hülfe desselben geschehen, welche in grossartigem Maassstabe von Muybridge ausgeführt worden sind, dann aber und vor allen Dingen durch die zuerst von Dr. Schobbens gezeigte Möglichkeit, auch stereoskopische Effecte zu erzeugen, und schliesslich durch die grossartige Entdeckung von Ives, der das Sciopticon in genialster Weise dazu benutzt hat, die natürlichen Farben mit Hülfe der Photographie ohne Hülfe von Handarbeit darzustellen. Es wird nicht uninteressant sein, auf diese beiden neuen Verfahren, auf das von Dr. Schobbens und das von Ives, hier näher einzugehen. Bekanntlich entsteht der stereoskopische Effect eines Bildes dadurch, dass den beiden Augen des Beobachters zwei Bilder zugeführt werden, welche von zwei Standpunkten

aufgenommen sind; die von einander um die Augendistanz verschieden sind. Die grossartigen Wirkungen des Stereoskopes sind jedem unserer Leser bekannt. Es ist nun schon lange das Bestreben der Meister des Sciopticons gewesen, den stereoskopischen Effect auch diesem zugänglich zu machen und dadurch dem Eindruck, den gut vorgeführte Projectionsbilder machen, noch mehr Kraft zu verleihen. Der Weg, den Schobbens zur Erzielung dieses Effectes eingeschlagen hat, ist ebenso einfach wie geistvoll. Er bedient sich zweier gleicher Projectionsapparate, also eines sogenannten Nebelbilderapparates, welche mit den beiden Theilen eines Stereoskopdiapositivs beschickt werden. Die beiden Laternen werden so adjustirt, dass auf dem Projectionsschirm der Hintergrund beider Bilder genau zur Deckung gebracht wird; dann werden sich die Conturen der im Vordergrund befindlichen Gegenstände überlagern. Jetzt ist fernerhin eine Einrichtung getroffen, dass die beiden stereoskopischen Bilder in schneller Aufeinanderfolge abwechselnd erscheinen, indem im Lauf einer Secunde abwechselnd die eine und dann die andere Laterne mehrmals geöffnet und geschlossen wird. Zugleich ist in den Strahlengang der einen Laterne ein rubinrothes Glas, in den Strahlengang der andern ein grünes Glas eingeschaltet, und ausserdem trägt jeder Zuschauer eine entsprechende Brille, so dass, wenn der linke Apparat grün verglast ist, auch das linke Brillenglas des Beobachters grün, das rechte roth verglast ist. Die Schnelligkeit der Abwechslung beider Bilder lässt einen continuirlichen Eindruck zu Stande kommen, und da Grün und Roth Complementärfarben sind, wird das Bild auf dem Schirme weiss erscheinen. Die farbige Brille verursacht andererseits, dass das linke Auge des Beobachters nur das Bild des linken Apparates sieht, da man durch ein grünes Glas das rothe Bild z. B. nicht sehen kann. Auf diese Weise also erhält jedes Auge das ihm zukommende Bild, während dasselbe für das andere unsichtbar ist, und so wird, wie leicht ersichtlich, ein stereoskopischer Effect erzeugt, der, wie Augenzeugen der Versuche berichten, bei der grossen Ausdehnung des Projectionsbildes von einer geradezu verblüffenden Wirkung ist.

Weitaus interessanter aber als diese Anwendungsweise, welche der Projectionsapparat durch Schobbens erfahren hat, sind die grossartigen Resultate von Ives, welche diesseits und jenseits des Oceans in den letzten Wochen ein so berechtigtes Aufsehen erregt haben. Wir wollen kurz versuchen, den Weg zu charakterisiren, welchen der amerikanische Forscher eingeschlagen hat, um mit Hülfe dreier Photographien ein Projectionsbild zu erzeugen, welches

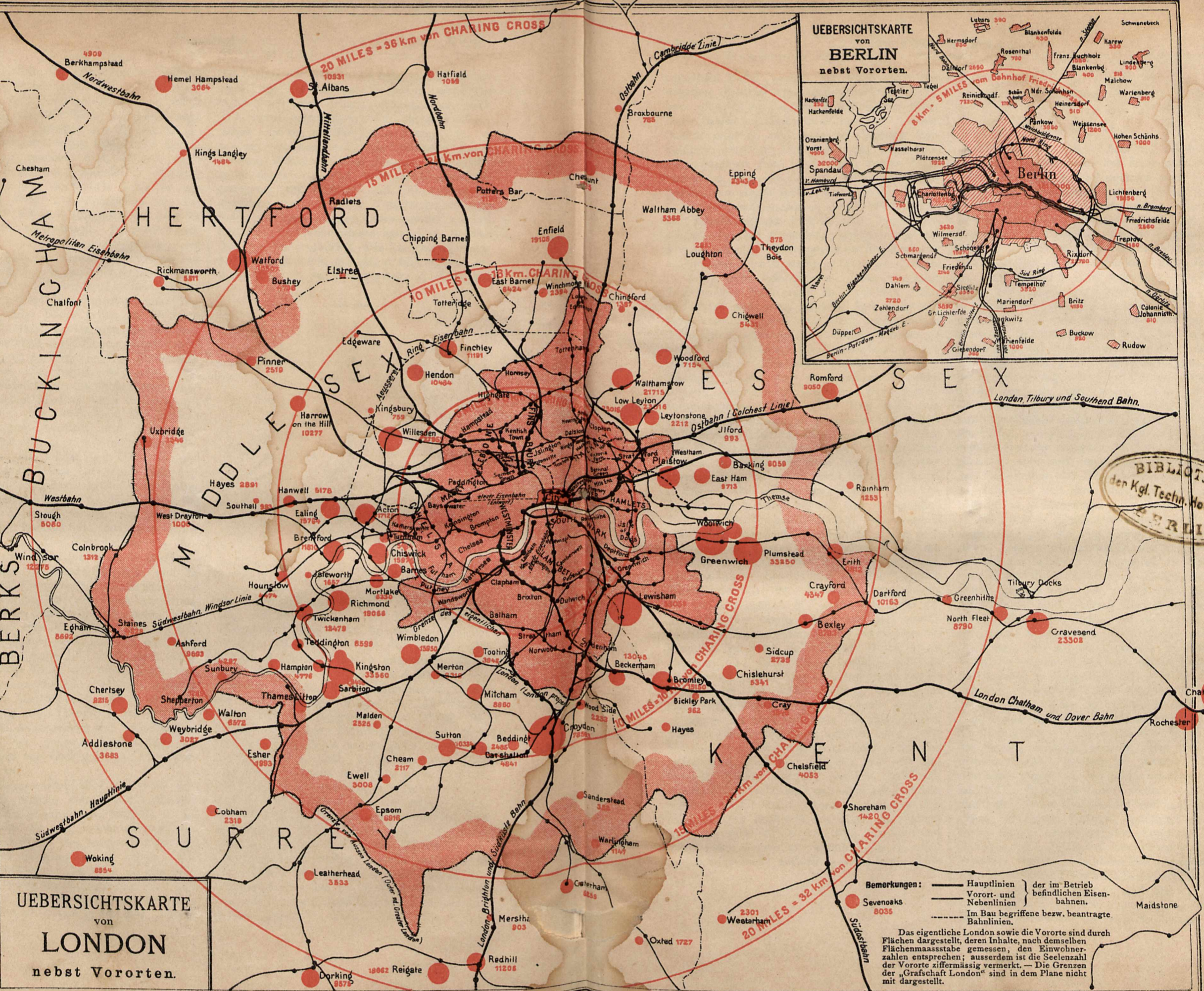
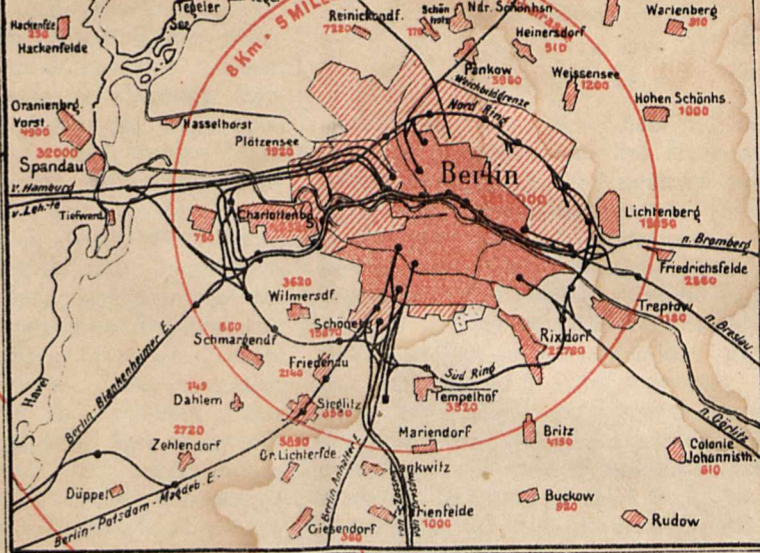
die Farben der Natur vollständig richtig wiedergibt, und auf dem es ihm gelang, als Erster wirklich befriedigende farbige Photogramme nach der Natur herzustellen. Um die drei Bilder, welche später zur Projection dienen, zu erzeugen, bedient sich Ives entweder dreier Linsen, welche in einer Camera neben einander angeordnet sind, falls die Gegenstände genügend weit entfernt sind, so dass keine merkliche stereoskopische Verschiedenheit entsteht, oder eines einzigen Linsensystems, welches durch passend angeordnete Spiegel zu gleicher Zeit drei Bilder entwirft. Die Einrichtung dieses Apparates ist leicht aus der Abbildung 559 ersichtlich. *S* ist das Linsensystem, *A*, *B*, *C* sind

Abb. 559.



die drei Bilder, und die Pfeile stellen die Richtung der Strahlen dar. Die beiden mittleren Spiegel sind nicht belegt, so dass ein Theil der Strahlen auf die Platte *B* direct fällt. Die Platten *A* und *C* erhalten gespiegeltes Licht. Diese drei Bilder werden nun durch drei verschieden gefärbte Gläser aufgenommen, durch ein rothes, ein gelbes und ein blauviolettes, und zwar auf Platten, welche durch Behandeln mit einer Farbstofflösung für diese drei Strahlengattungen nahezu gleich empfindlich gemacht worden sind. Durch ein rothes Glas geht bekanntlich fast nur rothes Licht hindurch, und das hinter demselben entstehende Negativ wird in Folge dessen nur die rothen Theile des abzubildenden Gegenstandes enthalten, und entsprechend wird es beim gelben und beim blauvioletten Glas der Fall sein. Es werden also drei Negative entstehen, welche natürlich an sich farblos, unter einander aber derartig verschieden sind, dass in ihnen gewissermassen die Farben des abzubildenden Gegenstandes einzeln abgesiebt sind. Diese drei so ge-

UEBERSICHTSKARTE
von
BERLIN
nebst Vororten.



UEBERSICHTSKARTE
von
LONDON
nebst Vororten.

Bemerkungen:

- Hauptlinien } der im Betrieb befindlichen Eisenbahnen.
- Vorort- und Nebenlinien }
- - - Im Bau begriffene bzw. beantragte Bahnlinien.

Das eigentliche London sowie die Vororte sind durch Flächen dargestellt, deren Inhalte, nach demselben Flächenmaassstabe gemessen, den Einwohnerzahlen entsprechen; ausserdem ist die Seelenzahl der Vororte ziffermässig vermerkt. — Die Grenzen der „Grafschaft London“ sind in dem Plane nicht mit dargestellt.

wonnenen Bilder werden mit Hülfe eines der üblichen Prozesse in Diapositive verwandelt, und diese dann zu gleicher Zeit mit Hülfe eines dreifachen Sciopticons auf den weissen Schirm projicirt, und zwar ist folgende Einrichtung getroffen: Das durch das rothe Glas aufgenommene Bild wird durch rothes Licht beleuchtet, das durch das gelbe Glas aufgenommene durch gelbes und das durch das blauviolette aufgenommene durch blauviolett. Das Resultat ist ein Bild auf dem Projectionsschirm, das bei Einhaltung gewisser aus der Theorie folgender Bedingungen des Experimentes vollkommen naturwahr gefärbt erscheint. Es wird nicht schwer sein, diese Vorgänge ohne weitere Erläuterung zu verstehen. Man darf dabei nicht etwa glauben, dass in diesem Projectionsbilde nur die drei angewandten Grundfarben wiederkehren werden, sondern es werden bei richtiger Auswahl der absorbirenden Gläser alle nur denkbaren Farben, die durch Mischung dieser drei Grundfarben entstehen können, also auch das Weiss und das Schwarz, auftreten müssen, und in der That ist es Ives gelungen, auf diesem so einfachen Wege durch Uebereinanderlagerung dreier einfarbiger Bilder das Problem der Photographie in natürlichen Farben zu lösen, und zwar in einer so vollkommenen Weise, dass seine Resultate jüngst in England das grösste Erstaunen und freudige Begeisterung geweckt haben. Ives hat nämlich nicht nur Bilder und Stilleben aufgenommen und farbig reproducirt, sondern es ist ihm auch gelungen, die Farben der Landschaft und der belebten uns umgebenden Welt zu reproduciren, ein Resultat, welches bis jetzt auf keinem andern Wege erreichbar ist. In einer Versammlung des Franklin-Instituts in London zeigte der geniale Forscher einige Bilder aus dem amerikanischen Nationalpark, dessen Felspartien bekanntlich zu den vielfarbigsten Naturkörpern gehören, und diese Bilder erwiesen sich als glänzend gelungen. Die scheinbar so schwierige Wiedergabe der theils grellen, theils ganz matten Färbungen war vollkommen geglückt.

Es ist zu erwarten, dass auf dem Gebiet, welches jetzt von Ives cultivirt wird, das Sciopticon in Zukunft seine höchsten Triumphe feiern wird, dass wir, die wir jetzt von einfarbigen Bildern entzückt werden, bald mit diesem Effect nicht mehr zufrieden sein werden, sondern mit Hülfe des Projectionssapparates den vollkommenen Eindruck der Natur im Zimmer wiederzugeben im Stande sein werden und damit einen Genuss uns schaffen, wie er reiner und schöner nicht gedacht werden kann. [2082]

Der Londoner Verkehr.

Von G. van Muyden.

(Schluss von Seite 781.)

Die durchschnittliche Zahl der Fahrten der Londoner Vorortbahnen hat Kemmann zu ermitteln gesucht. Er gelangte zu dem Resultat, dass diese Verkehrswege täglich insgesamt 5921 Züge abliessen, welche 94067 km zurücklegten. Den stärksten Verkehr mit 1173 Zügen hatte die Ostbahn, welche hauptsächlich Arbeiter und kleine Gewerbetreibende befördert. Hierzu ist aber zu bemerken, dass diese Zahlen sich auf das Jahr 1888 beziehen — seitdem dürfte der Verkehr zugenommen haben — und dass sie nur den fahrplanmässigen Verkehr darstellen. An den Feiertagen oder bei besonderen Anlässen steigert sich die Leistung bedeutend. So beförderte eine Bahn einmal an einem Tage an 200 Sonderzüge. Die Zahl der fahrplanmässigen Züge auf einzelnen Strecken beträgt jetzt an 600, womit, wenn nur ein Gleispaar zur Verfügung steht, die Grenze der Leistungsfähigkeit erreicht sein dürfte. 600 Züge setzen bei 20 stündiger Dienstzeit einen Zweiminuten-Verkehr voraus. Darüber hinaus zu gehen ist aber wohl unmöglich, ohne die Zahl der Haltestellen und Blockstationen übermässig zu vermehren und den Gang der Züge ungebührlich zu verlangsamen.

Zum Schluss dieses Abschnittes unserer Darstellung sei auf die ungeheuren Aufwendungen der in London mündenden Bahnen hingewiesen, um ihre Endbahnhöfe möglichst an die Grenzen der City und des Westend vorzuschieben, ein Vorgehen, welches leider bisher anderweitig spärlich Nachahmung fand. Dieses Vorschieben ist das einzige Mittel, den Fehler gut zu machen, den die ersten Erbauer von Eisenbahnen dadurch begingen, dass sie die Bahnhöfe in entfernte Vorstädte verwiesen, während sie als Verkehrsmittelpunkte im Gegentheil mitten in die Städte gehören. Selbstverständlich tragen die Bahngesellschaften hierbei für die Anlage zahlreicher Haltestellen auch für den Fernverkehr in den Vorstädten Sorge, so dass die Bewohner dieser die Bahnen benutzen können, ohne erst einen grossen Umweg machen zu müssen. Einen deutlichen Begriff von der Sache erhalten unsere mit Berlin vertrauten Leser, wenn sie sich die Stadtbahn als aus zwei auf der Station Friedrichstrasse endenden Bahnen bestehend denken. Diese Station entspricht den Londoner Endstationen, die Stationen Charlottenburg, Zoologischer Garten, Alexander-Platz, Schlesischer Bahnhof aber den Fernstationen in den Vorstädten.

Die Londoner Bahnen sind bisher, ausser durch die Ringbahn, mit einander nirgends unmittelbar verbunden, wie es in Berlin zum Theil

der Fall ist. Die Reisenden, welche etwa gleich weiter fahren und sich nicht in London aufhalten wollen, sind daher für den Uebergang von einer Linie auf die andere auf die von den Bahnen gestellten Omnibusse oder auf Droschen angewiesen.

Die Vorort- und Fernbahnen im Inneren Londons liegen natürlich nirgends in Geländehöhe. Sie mussten auf Dämmen und Viaducten oder in offenen Einschnitten und Tunnels durchgeführt werden. Die grossen Endbahnhöfe liegen dagegen meist zu ebener Erde, was eine sehr bequeme Einrichtung ermöglicht hat: die Droschen fahren vielfach in die Bahnhofshalle hinein und stellen sich auf einem besonderen Platz unmittelbar am Ankunftsbahnsteig auf, so dass die Reisenden nur diesen zu überschreiten haben.

Wir kommen nun zu den eigentlichen Londoner Stadtbahnen, welche den Verkehr im Inneren, freilich mangelhaft, vermitteln und nur verhältnissmässig wenige Stadttheile in wirksamer Weise bedienen. Sie bestehen aus den drei inneren Ringbahnen und ihren Verlängerungen bzw. Verzweigungen, den sogenannten erweiterten Linien. Die inneren Ringbahnen stellen sich als Verbindungslinien der verschiedenen Endbahnhöfe der Fern- und Vorortbahnen dar; die Verbindung ist jedoch sehr mangelhaft. Die verschiedene Höhenlage der Bahnen und das Fehlen der Gepäckbeförderung auf der Stadtbahn bewirken es, dass der Anschluss nur den Vorortbewohnern zu Gute kommt, die auf einige Stunden nach der Innenstadt wandern.

Die Stadtbahnen haben einen gewaltigen Verkehr zu bewältigen. Der Betrieb leidet aber an demselben Grundfehler wie derjenige der Vorortbahnen: zwischen 8 und 10 und 4 und 6 $\frac{1}{2}$ Uhr Ueberfüllung, dazwischen eine verhältnissmässige Leere. Sie zerfallen in die innere ringförmige Stadtbahn (*Inner Circle*), in den Mittelring (*Middle Circle*), in den Aussenring (*Outer Circle*) und in die oben erwähnten Anschlussbetriebe, die zum Theil mit den Vorortbetrieben zusammenfallen und von diesen kaum zu trennen sind.

Auf dem inneren Ring entwickelt sich ein ununterbrochener Kreislauf von Zügen, welche die City und das Westend umfahren. Die Züge folgen sich in Abständen von 10 Minuten und legen die 21 km lange Strecke in 70 Minuten zurück. Auf dem Mittelring (23 km) und dem Aussenring (31 km) bewegen sich die Züge nur in Abständen von 30 Minuten. Da aber die drei Ringbetriebe vielfach in einander greifen, und viele Vorortzüge in die Stadtbahnen übergehen, so sind einzelne Strecken sehr belastet und können mehr Züge kaum aufnehmen, da der Abstand derselben nur 2—3 Minuten beträgt. Die durchschnittliche reine Fahrgeschwindigkeit be-

trägt 31 $\frac{1}{3}$ km, der Stationsaufenthalt 15—20 Secunden, was durch die Steige in gleicher Höhe mit dem Wagenboden ermöglicht wird.

Die Maschinen der Untergrundbahnen wie auch der Vorortbahnen ähneln denen der Berliner Stadtbahn sehr. Es sind Tenderlocomotiven, welche enge Krümmungen befahren können und ein grosses Adhäsionsgewicht besitzen, damit sie in wenigen Secunden vom Stande der Ruhe zur grössten Geschwindigkeit überzugehen vermögen. Sie verbrennen nur sogenannte rauchlose Kohle, also wohl Koks, und haben meist eine Einrichtung für die Dampfverdichtung. Der Abdampf wird zu dem Zwecke durch eine seitlich am Kessel entlang geführte Röhre in den Wasserkasten geführt. Die Maschinen haben bald, wie die Berliner, Smithsche Luftsaugbremsen, bald Westinghousesche Luftdruckbremsen.

Die Wagen sind nach dem Abtheilssystem gebaut, weil das Ein- und Aussteigen dadurch beschleunigt wird. Die Züge führen, im Gegensatz zu Berlin, auch Wagen erster Klasse. Die Anzahl der Wagen in einem Zuge wechselt zwischen 5 und 9. Die Länge des Zuges hat man durch kurze Buffer einzuschränken gesucht. Am Anfang und am Ende jeden Zuges befindet sich je eine Schutzabtheilung. Sie dient dem Schaffner zum Aufenthalt und zur Unterbringung von kleinem Gepäck, Hunden. Auch liegen darin die Gasbehälter. Heizeinrichtungen fehlen. Zur Beleuchtung dient immer mehr Pintschsches Oelgas. Einzelne Abtheilungen sind für Raucher eingerichtet. Eine Verbindung zwischen den Fahrgästen und dem Führer besteht auf den Untergrundstrecken nicht, da es für gefährlicher gilt, einen von einem Unfall betroffenen Zug im Tunnel anzuhalten, als ihn in die nächste Station zu fahren. Auf den Aussenstrecken sind aber Nothsignale vorhanden.

Zur Zeit des Baues der Londoner Stadtbahnen steckte die Elektrotechnik noch in den Kinderschuhen. Zu entschuldigen sind daher die Urheber dieser Verkehrswege, wenn sie zur Dampflocomotive als Zugmittel griffen. Die Folgen sind aber nicht ausgeblieben. Das Fahren in den kellerartigen, von Schwefeldämpfen nicht freizuhaltenden und überhaupt sehr schlecht gelüfteten Räumen ist nicht angenehm. Man hat zwar alles Mögliche versucht, Luftschächte gebaut, in den Strassen Abzugslöcher hergestellt, Windräder angelegt, besonders gebaute Maschinen eronnen: es hat alles wenig gefruchtet.

Kein Wunder daher, wenn sich die öffentliche Meinung immer stärker zu Gunsten der elektrischen Tiefbahnen ausspricht. Diesen wollen wir jetzt einige Zeilen widmen, wobei wir auf den Aufsatz im *Prometheus* II, S. 200 verweisen. Sie beanspruchen schon deshalb für unsere Leser ein besonderes Interesse, weil die Allgemeine Electricitäts-Gesellschaft Berlin mit

einem ähnlichen Netze auszustatten gedenkt. (Vgl. *Prometheus* III, S. 442.)

„Mit grosser Spannung“, bemerkt Kemmann treffend, „ist die Welt einem Unternehmen gefolgt, welches nicht allein einen grossen Schritt in der Umgestaltung des städtischen Verkehrs wesens, sondern auch den ersten Anfang auf dem Wege bedeutet, die Elektrizität der ihr von Manchem vorhergesagten Herrschaft auf dem Gebiete des Landtransportes auf grosse Strecken entgegenzuführen. Somit bezeichnet die Ende 1890 eröffnete City- und Süd-London-Bahn einen wichtigen Markstein in der Entwicklung des Verkehrs wesens Bei der Anlage von Stadtbahnen kann man sich nunmehr den Vortheil unterirdischer Betriebsführung zu Nutze machen, ohne fernerhin Klagen des Publikums über Luftverpestung befürchten zu müssen. Man hat keine Widersprüche der Strassenbehörden und der Hausbesitzer zu fürchten, weil der Bau ohne jede Störung des Strassenverkehrs hergestellt und tief unter den Häuserfundamenten geführt werden kann. Strassenleitungen städtischer Entwässerungsanlagen, Kabel u. a. bleiben völlig verschont. Die Bahnen werden wesentlich billiger im Bau und einfacher im Betrieb als die bisherigen Untergrundbahnen.“

Trotz der tiefen Lage solcher Verkehrswege ist von einer Erschwerung des Zu- und Abganges der Reisenden keine Rede, weil die Fahrgäste mittelst geräumiger Fahrstühle hinauf und hinunter befördert werden. Diese Fahrstühle sind weiter nichts, als bewegliche Wartesäle, die man wie einen gewöhnlichen Wartesaal betritt und verlässt. Luftverpestung durch die Verbrennungsgase der Maschinen kommt bei den elektrischen Tiefbahnen nicht vor, und es lässt die Lüftung in den Tunnels nichts zu wünschen übrig, weil jeder Zug die vor ihm befindliche Luftsäule vor sich her treibt und die dahinter befindliche ansaugt. Dagegen hat man das von dem Fahren in einer eisernen Röhre unzertrennliche Getöse noch nicht zu beseitigen vermocht. Auch fährt es sich recht hart auf einer solchen Bahn.

Die Züge folgen sich in Abständen von 5 Minuten. Sie bestehen aus drei rings geschlossenen Wagen, die zusammen hundert Fahrgäste aufnehmen. Der Zugang erfolgt von den Endplattformen her, die während der Fahrt durch Gitter verschlossen sind. Die Zwischenstationen haben ihre Steige für den Verkehr in beiden Richtungen in verschiedener Höhe, so dass die Reisenden den einen unter dem anderen her erreichen. Dies geschah deshalb, weil dann beide Steige mit denselben Aufzügen zu bedienen sind. Bemerkenswerth und neu ist es, dass die Stationsgleise gegen die freie Strecke um 1,2 m erhöht sind, um den Zügen das Abfahren zu erleichtern und bei der Ein-

fahrt die Bremsen zu unterstützen. Die City- und Süd-London-Bahn leidet an denselben Uebelständen wie die Londoner Vorortbahnen: früh und Abends überfüllt, dazwischen fast leer. Bisher hat sie unter diesen Verhältnissen nur sehr geringe Ueberschüsse erzielt; doch hofft man auf eine Besserung, sobald den Unternehmern gestattet wird, weiter in die City einzudringen. Auch hofft man das Hartfahren durch eine bessere Lagerung der Schienen, das Geräusch durch das Auskleiden der Röhren mit einem schalldämpfenden Stoffe zu mildern.

Die Erfahrungen bei der ersten Tiefbahn kommen den weiteren derartigen Unternehmungen zu Gute. Die bedeutendste ist die Central-London-Bahn, deren Bau Anfang 1892 begonnen hat. Wie oben bemerkt, ist das Londoner Westend, d. h. der reichste und vornehmste Stadttheil, bisher im Wesentlichen auf das primitive Mittel der Omnibusse und Droschken angewiesen. Dem soll die Bahn zum Theil abhelfen. Sie wird sich überhaupt zu einer eigentlichen Stadtbahn gestalten und bessere Geschäfte machen, weil sie Stadttheile erschliesst, deren Bevölkerung nicht bloss früh und Abends, sondern den ganzen Tag fährt. Sie geht in westlicher Richtung von der City nach Shepherds Bush, und erhält eine Länge von 9,5 km. Sie wird in zwei getrennten Röhren von 3,5 m Durchmesser geführt, die 15 m unter der Strassenfläche im Londoner Thon liegen. Die Züge, für welche eine Fahrgeschwindigkeit von 22,5 km vorgeschrieben ist, sollen sich in Abständen von 3 oder 2 Minuten folgen. Diese Dichtigkeit ist bei der elektrischen Zugbeförderung leichter durchzuführen, weil man es ermöglichen kann, dass ein Zug keinen Strom mehr erhält, sobald er dem vorhergehenden zu nahe kommt. Auch soll den Weichenstellern und Bahnwärtern die Möglichkeit gewährt werden, die Elektrizität abzusperren. Die Züge sollen aus sechs Wagen bestehen, die 336 Personen fassen. Sie werden auch Gepäck befördern.

Die Elektromotoren werden bei 21 km Geschwindigkeit 300 Pferdestärken entwickeln. Bei 18 gleichzeitigen Zügen von je 120 t Gewicht dürfte daher der Kraftbedarf der Elektrizitätswerke auf 5000 PS zu bemessen sein.

An die Central-London-Bahn wird sich, wenn das Parlament die Genehmigung erteilt, eine Anzahl Seitenlinien anschliessen, welche der Stammbahn einen bedeutenden Verkehr zuführen dürften; ferner sind mehrere selbständige Tiefbahnen in Aussicht genommen.

London besitzt weit mehr Pferdebahnen und durch mechanische Mittel betriebene Strassenbahnen, als man gewöhnlich annimmt. Da sie aber die Themse nicht kreuzen dürfen, weil der Verkehr auf den Brücken es nicht zulässt, und aus demselben Grunde weder in die City noch in das Westend eindringen, so macht das

Netz der Strassenbahnen den Eindruck des Unfertigen, im Gegensatz z. B. zu Berlin oder New York. Sie vertheilen sich auf nicht weniger als zehn Gesellschaften, was das Zusammenwirken erschwert und die Kosten erhöht. Ihre Gesamtlänge beträgt 206 km und sie werden mit 8223 Pferden und 23 Locomotiven betrieben. Die Zahl der Wagen beträgt 985. Diese beförderten 1886 nicht weniger als 145 Millionen Personen; doch hat die Zahl seitdem bedeutend zugenommen. In neuerer Zeit beginnt man die elektrische Betriebsweise näher ins Auge zu fassen, und zwar mit unterirdischer Zuleitung oder mit Accumulatoren.

Der Omnibus, welcher in New York ganz unbekannt und in Berlin wenig hervortritt, spielt in London wie in Paris eine bedeutende Rolle, weil die Pferdebahnen in das Stadttinnere nicht eindringen. Auch hat die zunehmende Verwendung von Asphalt- und Holzpflaster diesem Verkehrsmittel Vorschub geleistet. Im Betriebe waren im Jahre 1888 956 Wagen mit 10933 Pferden. Es bestanden damals 68 Linien. Von dem Umfang des Omnibusverkehrs und der Belastung einzelner Punkte mit den schweren Wagen geben folgende Zahlen einen Begriff. An den Wochentagen verkehren innerhalb der 14½ Dienststunden

über London Bridge	3398 Wagen
„ Cheapside	3008 „
„ Oxford Street	2346 „
„ Strand	1710 „

Macht also bei London Bridge in der Minute etwa fünf Omnibusse.

Die Londoner Omnibusgesellschaften haben eine eigenthümliche Einrichtung getroffen, um sich vor Betrügereien durch ihre Angestellten zu schützen. Sie berechneten, dass jeder Wagen, soll er sich bezahlt machen, täglich 40 Mark einbringen müsse, und verpflichteten ihre Angestellten zur Ablieferung dieses Mindestbetrages. Die Schaffner stecken folglich, was etwa darüber hinausgeht, in die Tasche; da sie aber entlassen werden, wenn sie weniger bringen, schiessen sie in diesem Falle das Fehlende meist lieber zu. In Folge des menschenunwürdigen Verhältnisses kann man in London täglich beobachten, wie die Schaffner durch eifriges Winken oder Zurufen die Fussgänger wegzukapern suchen, nur um die 40 Mark voll zu machen.

Wir kommen endlich zu den Dampfern. Die schöne Fahrstrasse der Themse wird für die Zwecke des Ortsverkehrs in ausgiebiger Weise benutzt. Die Themse-Schiffahrt ist in der Hand der *London Steamboat Co.*, deren alle zehn Minuten fahrende Boote den gesamten Personenverkehr von London Bridge aufwärts bis Hampton Court, abwärts bis Harwich vermitteln. Leider ist das Aeussere der

Schiffe so wenig einladend, dass sie nur von den untersten Ständen benutzt werden. Bei besonderen Anlässen laufen freilich elegantere Salonboote. Im Ganzen sind 48 Landungsbrücken vorhanden.

Wie viel Personen befördern die oben geschilderten Verkehrsanstalten jahraus jahrein? Die Frage ist nicht leicht zu beantworten, weil die Dampfgesellschaften statistische Ausweise nicht veröffentlichen und die Zahl der Droschkenfahrten nicht zu ermitteln ist. Auch trennen die Bahnen den Ortsverkehr von dem Fernverkehr nicht mit der erforderlichen Schärfe. Dennoch hat der Statistiker J. St. Jean, in einem Vortrage vor der *Society of Arts* im Jahre 1889, eine Aufstellung gegeben, die wenigstens ein annäherndes Bild von den Leistungen der Londoner Fahrunternehmen giebt. Danach beförderten im Jahre 1888 in runden Zahlen:

die Bahnen im Gebiete der

Hauptstadt	200 Mill. Reisende
die Strassenbahnen	150 „ „
die Omnibus-Gesellschaften	120 „ „
die Droschken	30 „ „
	<hr/>
	500 „ „

Dazu kommen noch der Dampfverkehr und der Verkehr der Inhaber von Zeitkarten. Ueber ersteren fehlte, wie gesagt, jeder Ausweis. Den sehr bedeutenden Zeitkartenverkehr annähernd festzustellen, wäre aber nicht allzu schwer, sobald man sich über eine Durchschnittszahl, z. B. für jeden Karteninhaber jährlich 500 Fahrten, einigt. Nehmen wir die Bevölkerung Londons zu 5½ Millionen Seelen an, so kommen danach auf jeden Bewohner etwa hundert Fahrten. Bei dieser Schätzung gehen wir davon aus, dass die Fahrten der Zeitkarten-Inhaber diejenigen der aus der Ferne kommenden Reisenden — etwa 100—120 Millionen — aufwiegen.

Es erübrigt noch eine kurze Betrachtung über die diesem Aufsätze beigegebene Karte, die wir dem Kemmannschen Prachtwerke entnehmen:

Zieht man vom Bahnhof Friedrichstrasse in Berlin und vom Bahnhof Charing Cross in London einen Kreis mit einem Radius von 8 km, so ergiebt sich, was zunächst die Themsestadt anbelangt, dass dieser sich annähernd mit der Grenze des eigentlichen London (*London proper*) deckt. Nur im Süden, Südosten und Norden ragt London beträchtlich über den Kreis von 16 km Durchmesser hinaus. Den Umfang des eigentlichen London wird Berlin, was ihm hoffentlich erspart bleibt, somit erst erreichen, wenn es seine Fangarme bis Steglitz, Westend, Nieder-Schönhausen, Britz und Mariendorf ausstreckt, wenn die ganze Fläche, welche bei der dichteren Bebauungsweise wohl an sechs Millionen Menschen aufzunehmen vermag, mit Häu-

sern bedeckt sein wird. Diese Fläche dürfte aber nur dann bewohnbar sein, wenn Berlin mindestens so viel Stadt- und Vorortbahnen besitzt als London. Wie viel in dieser Beziehung noch zu schaffen ist, ergibt ein Vergleich zwischen beiden Stadtplänen und namentlich ein Vergleich zwischen der Zahl der Bahnstationen in Berlin und London. Glücklicherweise ist die Reichshauptstadt in der Lage, sich die Erfahrungen an der Themse zu Nutze zu machen. Wird mit dem Bahnbau innerhalb des Kreises von 8 km Radius kräftig vorgegangen, macht man sich hierbei die Elektrizität in ausgiebiger Weise dienstbar und vermeidet das Flickwerk, so wird Berlin, wenn es je den Umfang Londons erreichen sollte, im Besitze von Verkehrsanstalten sein, die den Londonern, trotz ihrer relativen Vollkommenheit, in vieler Hinsicht überlegen sein dürften. [2139]

Zur Frage der elektrochemischen Reinigung von Abwässern.

Vor etwa zwei Jahren haben wir in diesen Blättern*) die elektrochemische Reinigung von Abwässern, wie solche von W. Webster in England und H. Hermite in Frankreich in Vorschlag gebracht wurde, einer kurzen Betrachtung unterzogen und dabei dem Wunsch Ausdruck gegeben, dass diese Verfahren einer genaueren Prüfung auf ihre technische Verwerthbarkeit bzw. Rentabilität unterzogen werden möchten. Inzwischen ist dies zum Theil geschehen und wir finden namentlich in den Arbeiten von C. Fermi**) gewichtige Anhaltspunkte zur Weiterbeurtheilung der Frage. Hier die Hauptergebnisse dieser Untersuchungen.

Was zunächst das Material der Elektroden anlangt, so wurde, zu Gunsten des Websterschen Vorschlages, gefunden, dass Elektroden aus Eisen (Gusseisen? D. Ref.) im Allgemeinen günstiger wirken als solche aus Kohle, Platin oder Kupfer. Dabei erwies sich, dass, bei gleichbleibender Stromstärke, Elektroden von grösserer Oberfläche günstiger wirken als solche von kleiner; es ist also, unter sonst gleichbleibenden Umständen, die Anwendung von kleineren Stromdichten von Vortheil.

Bezüglich der Stärke des Stromes und der Dauer der Einwirkung desselben fand man, wie auch nicht anders zu erwarten war, dass die erzielte Wirkung mit Vergrösserung dieser beiden Factoren vergrössert wird. Bei Anwendung eines Stromes von 0,5 bis 1,0 Ampère, eiserner Elektroden von 80 cm² Oberfläche und 5 cm Abstand, wurden etwa $\frac{2}{3}$ der in einem Liter

Abwasser enthaltenen organischen Stoffe vernichtet, wobei die Zahl der Keime sich um das 50- bis 100fache verringerte. Immerhin war die reinigende bzw. keimtödtende Wirkung eines Stromes von 0,42 Ampère (im gleichen Apparat) pro Liter Wasser nach einer Stunde geringer, als die, welche durch Zusatz von 1% Kalk hervorgebracht werden konnte. Durch einen derartigen Zusatz wurde nämlich das Wasser vollkommen keimfrei und blieb es auch nach 48 Stunden, während in dem elektrisch behandelten Abwasser nach dieser Zeit die Anzahl der Keime wieder um das Fünffache zugenommen hatte.

Die stärkere Wirkung des elektrischen Stromes bei Anwendung eiserner Elektroden mit grösserer Oberfläche kommt nicht durch eine grössere Ausscheidung von Eisenoxydhydrat allein zu Stande; es wird im Gegentheil unter solchen Verhältnissen weniger Eisen ausgeschieden als bei Anwendung von grösseren Stromdichten. Bei kleiner Stromdichte verläuft die Elektrolyse regelmässiger und es wird an der Kathode nahezu ebensoviel Eisen abgeschieden, als an der Anode in Lösung geht. Bei grossen Stromdichten dagegen entsteht an der Kathode kein festhaftender Eisenniederschlag mehr und verbleibt die an der Anode in Lösung gehende Menge von Eisen grösstentheils in der Flüssigkeit des Elektrolyten. Ganz schwache Ströme, wie z. B. solche von 0,063 Ampère auf die erwähnte Elektrodenfläche, üben auch bei längerer Einwirkung auf die Flüssigkeit keinen nennenswerthen Einfluss aus. Hervorzuheben ist auch der Umstand, dass bei der elektrochemischen Reinigung, im Gegensatz zu den meisten bekannten chemischen Reinigungsverfahren, auch thatsächlich eine Reduction von gewissen organischen Stoffen zu beobachten ist. Die gelösten organischen Stoffe des untersuchten Kanalwassers wurden z. B. bis zur Hälfte reducirt gefunden.

Einzelversuche mit der Reduction von verschiedenen organischen Substanzen führten zu folgenden Ergebnissen. Oxalsäure in der Concentration von 0,2 $\frac{0}{100}$ wurde nach einstündiger Wirkung eines Stromes von 0,55 Ampère zu zwei Dritteln oxydirt. Weinsäure in gleicher Concentration und bei Abwesenheit von Chloriden wurde nach einstündiger Wirkung eines Stromes von 0,60 Ampère auf das 30fache reducirt. Dieselbe Säure in der Concentration von 1,0% konnte, selbst bei Anwesenheit von Chloriden und bei Anwendung stärkerer Ströme, nicht reducirt werden. Rohr- und Traubenzuckerlösungen in schwächeren und stärkeren Concentrationen, mit oder ohne Zusatz von Chloriden, konnten auch bei Anwendung von sehr starken Strömen (2,0 Ampère) nicht reducirt werden. Der Zusatz von Chlornatrium begünstigte, durch Vermittelung des elektrolytisch abgeschiedenen

*) Vgl. *Prometheus* Bd. I, S. 267.

**) *Archiv für Hygiene* Bd. 13, S. 207 ff.

Chlors, sehr wesentlich die Oxydation organischer Substanzen im Kanalwasser. Auf eine Lösung von Ammoniumchlorid von der Concentration 0,0786 ‰, ebenso auf eine Harnstofflösung von 2,0 ‰ war keine nennenswerthe Wirkung des Stromes nachweisbar. Salpetrige Säure wurde zum grössten Theil zu Ammoniak reducirt. Nach einstündiger Einwirkung eines Stromes von 1,2 Ampère auf eine Lösung von salpetrigsaurem Kalium von der Concentration 0,04 ‰ konnte in der Lösung nur Ammoniak und keine salpetrige Säure bzw. Salpetersäure mehr nachgewiesen werden. Eine besondere Wirkung des Stromes auf concentrirten Harn, Fettemulsionen und auf unverdünnte Milch wurde nicht bemerkt; nur wurde der Harn alkalisch und gab zum Theil einen voluminösen Niederschlag, etc.

Auf Grund seiner Versuche kommt Fermi zum Schluss, dass das Wesen der Wirkung des Stromes bei dem in Rede stehenden Process sowohl von chemischen als auch von physikalischen Momenten abhängt, was mit den früheren Angaben*) durchaus in Einklang steht. Während durch die Fällung von Eisenoxydhydrat einerseits und die Gasentwicklung an den Elektroden andererseits die im Abwasser suspendirten Stoffe theils niedergeschlagen, theils an der Oberfläche der Flüssigkeit angesammelt werden, entstehen durch die chemische Wirkung der an den Elektroden sich abscheidenden Zersetzungsproducte mannigfache Zersetzungen, Reductionen, Oxydationen, Chlorirungen u. dgl. Die Keime organischer Stoffe werden dabei, wie alle anderen suspendirten Stoffe, im Allgemeinen bloss niedergeschlagen; eine Vernichtung derselben geschieht nur in untergeordneter Weise, namentlich in unmittelbarer Nähe der positiven Elektrode und im Fall, dass sich an dieser letzteren Chlor oder ein anderes kräftig oxydirendes Agens bildet. Im Lichte dieser Betrachtungen scheint die Frage der elektrochemischen Reinigung von Abwässern wenig Aussicht auf praktischen Erfolg zu haben, zumal in Anbetracht des Umstandes, dass die Kosten des Betriebes sich bei Weitem nicht so günstig berechnen, wie man das früher anzunehmen geneigt war.

Kw. [2132]

RUNDSCHAU.

Nachdruck verboten.

Wer die europäischen Bildergalerien durchwandert hat, dem sind gewisse Eigenthümlichkeiten mancher alten Meister wohl bekannt. Einzelne derselben, wie z. B. der auf den Wouvermanschen Gemälden nie fehlende Schimmel, mögen der persönlichen Laune des betreffenden Meisters, seiner Vorliebe für gewisse Dinge zuzuschreiben sein. Andere aber sind charakteristische Zeichen der Zeit, in der der Künstler lebte, und geben

*) Vgl. a. a. O.

uns als solche zu denken. Wer hätte sich nicht schon darüber gewundert, dass auf den personenreichen Bildern Tizians die rothhaarigen, in den Darstellungen Paolo Veroneses die goldblonden Frauen in so grosser Anzahl vorkommen, dass auf den ersten Blick der offenbare Widerspruch mit dem von der Natur eingehaltenen Verhältniss zu Tage tritt? Hier liegt keine blosser Laune vor, denn fast alle Bilder der genannten Meister sowie ihrer Zeitgenossen zeigen die gleiche auffällige Erscheinung. Man kann nicht anders, als zu dem Schlusse kommen, dass es in jenen Tagen unvergleichlich mehr blonde und rothhaarige Frauen in Italien gegeben haben muss als jetzt. Vom anthropologischen Standpunkte aber ist ein solcher Schluss unzulässig, denn wir wissen, dass die Haarfarbe zu den charakteristischen und ganz constanten Racenmerkmalen der Völkerfamilien gehört; gerade das Verhältniss, in dem ein solches Racenmerkmal bei irgend einem Volke gefunden wird, muss nach den Erfahrungen der vergleichenden Menschenkunde als eine constante Grösse betrachtet werden. Wir wissen ferner, dass für die Annahme einer wesentlichen Veränderung in der Race der Bevölkerung Norditaliens seit den Tagen Tizians kein geschichtlicher Grund vorhanden ist. Es bleibt also nur eine Annahme übrig: wir müssen schliessen, dass im sechzehnten Jahrhundert rothe und goldblonde Haare bei den italienischen Frauen Mode waren, und dass diejenigen unter ihnen, welche dieses Schönheitsattribut nicht von Hause aus besaßen, sich dasselbe künstlich zu verschaffen wussten. Dass sie dabei zu dem plumpen, mehr als ein Jahrtausend vorher von den putzsüchtigen Römerinnen der Kaiserzeit beliebten Hilfsmittel der blonden Perücken gegriffen hätten, scheint wenig wahrscheinlich, und geradezu unmöglich ist es, dass Maler von dem feinen und unabhängigen Geschmack eines Tizian oder Paolo eine derartige Modeverirrung zu ihrem Schönheitsideal erkoren haben sollten; dass aber dieses thatsächlich der Fall war, erkennt man mit Sicherheit daraus, dass Tizian seiner berühmten jetzt in Dresden befindlichen Aphrodite, seinem Ideal weiblicher Schönheit, leicht gewelltes rothschimmerndes Haar verliehen hat. Es bleibt uns also nichts Anderes übrig, als anzunehmen, dass von den ausserordentlich vielen rothhaarigen und goldblonden Italienerinnen jener Tage die allermeisten ihre schöne Haarfarbe der Kunst, einem geschickt ausgeführten Färbe- oder, richtiger gesagt, Bleichverfahren verdankten. Diese Annahme wird zur Gewissheit bei der Betrachtung eines der weniger bekannten Bilder des Paolo Veronese, welches wir, wenn unser Gedächtniss uns nicht täuscht, in Venedig gesehen haben. Auf diesem mehr curiosen als schönen Gemälde ist eine ganze Anzahl venetianischer Frauen auf dem sonnenbeschieneenen Dache eines Hauses sitzend dargestellt; diese Frauen sind eifrig damit beschäftigt, ihr Haar blond zu färben, indem sie dasselbe mit einer Flüssigkeit durchtränken, bürsten und dem Einfluss des Lichtes und der Luft darbieten. Mit der Existenz dieses Bildes ist das Räthsel vom geschichtlichen Standpunkte aus als gelöst zu betrachten: es ist bewiesen, dass sich die Italienerinnen des sechzehnten Jahrhunderts die Haare färbten, eine Thatsache, die nicht allzu interessant und, soviel uns bekannt, auch in Chroniken überliefert ist.

Die ganze Angelegenheit gewinnt aber ein neues und naturwissenschaftliches Interesse, wenn wir uns die weitere Frage vorlegen, womit wohl jene venetianischen Damen ihre Haare behandelten, um das erstrebte Ziel zu erreichen. Die neueren chemischen Untersuchungen

haben uns belehrt, dass der braune Farbstoff der dunklen menschlichen Haare ausserordentlich echt und widerstandsfähig gegen alle möglichen chemischen Einflüsse ist. Lange Zeit galt es für ganz unmöglich, denselben ohne die gleichzeitige Vernichtung des Haares selbst zu zerstören, oder, mit anderen Worten, dunkles Haar zu bleichen. Es erregte daher bei den Chemikern kein geringes Interesse, als im Jahre 1874 H. Schrötter darauf hinwies, dass ein seit kurzer Zeit in Paris zu hohen Preisen verkauftes und zum Blondfärben von Haar benutztes Geheimmittel einen damals noch sehr seltenen und erst seit nicht gar langer Zeit bekannten chemischen Körper, das Wasserstoffsperoxyd, enthielte, welches denn auch bis auf den heutigen Tag das einzige uns bekannte wirksame Mittel zum Bleichen thierischer Haare, namentlich im lebenden Zustande, geblieben ist.

Das Wasserstoffsperoxyd ist eine höhere Oxydationsstufe des Wasserstoffs; seine bleichende Wirkung beruht auf der Leichtigkeit, mit der es Sauerstoff abgibt, wobei es sich in vollkommen harmloses gewöhnliches Wasser verwandelt, worauf denn auch seine Unschädlichkeit beim Gebrauch zurückzuführen ist. Trotz seiner verhältnissmässig einfachen Zusammensetzung gehört aber das Wasserstoffsperoxyd zu den schwierig darzustellenden chemischen Präparaten; es ist ganz ausgeschlossen, dass die Alchimisten des sechzehnten Jahrhunderts seine Bereitung verstanden haben sollten; so blieb denn die Frage, womit die venetianischen Frauen jener Zeit ihr Haar zu bleichen pflegten, trotz der Entdeckung des Wasserstoffsperoxydes eine offene.

Allerdings sind uns die Recepte der damaligen Haarfärbemittel aufbewahrt geblieben; der Neapolitaner Giambattista Porta, ein Zeitgenosse des Veronese und Naturkundiger von grossem Rufe, hat uns in seinem merkwürdigen Buche *Magiae naturalis libri viginti* mehr als ein Dutzend solcher Recepte hinterlassen. Da finden wir einige *Lixivia ad flavos capillos*, ein Paar Vorschriften zur Bereitung eines Mittels *Ad aureos capillos reddendos*, verschiedene Anweisungen *Capillos rufos reddere* u. dgl. m. All diese Vorschriften sind mit zierlichen lateinischen Versen durchflochten und mit der treuherzigen Bemerkung eingeleitet: *Nos igitur, ut conjuges suis viris placeant, mulieribus consulimus, quomodo albae, laeves, flavae, et pulcherrimae efficerentur*. Also auch Porta legt, als echter Sohn seiner Zeit, auf das Blondsein der Frauen den höchsten Werth. Leider ist es mit seinen Recepten genau so bestellt wie mit den Vorschriften der Alchimisten jener Zeit: sie sind so confus, erfordern eine solche Anzahl von zum Theil unerreichbaren Ingredienzien, dass sie erst verständlich werden, wenn man sie im Lichte moderner naturwissenschaftlicher Erfahrungen zu betrachten in der Lage ist. Die für unsere heutige kleine cosmetische Studie nothwendige naturwissenschaftliche Beobachtung hat nicht auf sich warten lassen.

Seit langer Zeit war es bekannt, dass feuchte ätherische Oele, namentlich Terpentinöl, eine stark bleichende Wirkung auszuüben vermögen. Jeder Maler weiss, dass der Kork seiner Terpentinölf Flasche an seiner Unterflache, da wo er von den Dämpfen des Oels bespült wird, in kurzer Zeit gebleicht wird. Man nahm früher ohne jeden Grund an, dass dies auf der Bildung von Ozon beruhe; noch heute sprechen unwissende Leute von dem „Ozongehalt“ der Luft der Nadelwälder. Thatsächlich ist durch die Untersuchungen von Kingzett und anderen Forschern erwiesen, dass keine Spur von Ozon sich bei der Verdampfung ätherischer Oele bildet,

wohl aber entstehen sehr erhebliche Mengen von Wasserstoffsperoxyd. Der Bildung dieses Körpers ist denn auch die bleichende Wirkung des Terpentinöls zuzuschreiben.

Im Lichte dieser Erfahrungen erschien es nun wohl angezeigt, einmal wieder die alten Vorschriften des Porta etwas näher anzusehen. Da zeigt sich denn, dass dieselben insgesamt darauf hinauslaufen, Extracte aus Pflanzentheilen anzufertigen, welche sehr reich an ätherischen Oelen sind, wie z. B. Orangen- und Citronenschalen, Thymian und Fenchel u. a. m. Diese Substanzen spielen hier nicht, wie man auf den ersten Blick meinen sollte, nur die Rolle von wohlriechenden Zusätzen, sondern sie sind das eigentlich Wirksame der ganzen Mischung. Indem die Frauen, wie Veronese es uns gezeigt hat, ihr Haar mit diesen Extracten tränkten und die rasche Verdampfung derselben durch ihr Verweilen auf den luftigen Dächern ihrer Häuser beförderten, erzeugten sie, ohne es zu ahnen, Wasserstoffsperoxyd, dasselbe wirksame Agens, welches auch die moderne, nach streng wissenschaftlichen Methoden forschende Chemie unseren genau ebenso wie ihre Schwestern vor dreihundert Jahren mit der Verschönerung unseres Daseins und ihrer eigenen Erscheinung eifrig beschäftigten Damen als werthvolle Bereicherung ihres Toiletten-schatzes dargeboten hat. [2159]

* * *

Elektrische Kraft auf dem Platze der Ausstellung in Chicago. Dem *Scientific American* zufolge werden Elektromotoren beim Bau der Ausstellungsgebäude vielfach verwendet. Das auf dem Bauplatze arbeitende Elektrizitätswerk bethätigt hauptsächlich die zahlreichen Sägemühlen, welche die Hölzer für die in der Regel aus diesem Material bestehenden Baulichkeiten bearbeiten. Ausserdem werden zahlreiche Hebewerke, Thonstampfwerke, Hobelmaschinen u. dergl. elektrisch betrieben. Für die Wahl der elektrischen Kraft war hauptsächlich die Beseitigung der Feuergefahr maassgebend. Das Elektrizitätswerk, welches den benötigten Strom erzeugt, liegt nämlich mit seinen feuergefährlichen Kesseln weit ab von den eigentlichen Bauplätzen. Die Anlage rührt von der Edison-Gesellschaft her und hat sich bisher bestens bewährt. A. [2151]

* * *

Geformtes Holz. Vor einiger Zeit druckten die meisten Buchdrucker-Fachblätter eine Notiz kritiklos ab, laut welcher es gelungen sei, Holz zu giessen und auf diese Weise Plakatschriften u. dergl. wohlfeiler anzufertigen, als dies auf dem jetzt üblichen Wege des Holzschnitts geschieht. Vermuthlich handelt es sich hierbei um eine neue Anwendung des im *Prometheus III*, S. 668 beschriebenen Verfahrens zur Herstellung von Holzgefässen aus breiigem Holzstoff. Ebenso gut wie Holzkübel und ähnliche Gegenstände dürfte man nach diesem Verfahren Holzschriften für Druckereizwecke wie auch vielleicht Buchstaben zu Schildern formen können, da die Holzmasse in Folge des Anstriches den Einwirkungen der Luftfeuchtigkeit widersteht. Vielleicht ertheilt ein Leser Auskunft darüber, ob eine derartige Verwendung des norwegischen Verfahrens bereits üblich oder in Aussicht genommen ist. V. [2154]

BÜCHERSCHAU.

Galileo Galilei. *Dialog über die beiden hauptsächlichsten Weltsysteme, das ptolemäische und das kopernikanische.* Aus dem Italienischen übersetzt und erläutert von Emil Strauss. Leipzig 1892, B. G. Teubner. Preis 16 M.

Wohl selten ist ein Werk von derartiger Bedeutung wie das vorliegende so spät gewürdigt worden. Während von anderen Dialogen Galileis gute deutsche Uebersetzungen existieren, ist das vorliegende Werk dem deutschen Publikum bis jetzt unzugänglich gewesen. Und gerade dieses Werk hätte wie kein anderes verdient, in der neueren Zeit mit Aufmerksamkeit gelesen zu werden, jetzt, wo man anfängt, die Geschichte der Wissenschaften und ihre Entwicklung zu betonen. Die Dialoge Galileis sind sämtlich durch einen ausserordentlich schönen Stil und einen Reichthum an neuen Gedanken ausgezeichnet; aber unter denselben nimmt der vorliegende unbedingt die erste Stelle ein. Es ist den Lesern bekannt, dass Galilei einer der ersten war, der in scharfsinniger Weise die zwingenden Gründe erkannte, welche für das kopernikanische Weltsystem ins Feld geführt werden mussten; er war auch der erste, welcher das neu erfundene Fernrohr auf den Himmel richtete und dort Entdeckungen machte, welche dem kopernikanischen System die gewichtigsten Stützen gewährten. So entdeckte Galilei bekanntlich die Phasen der Venus und vor allen Dingen die Monde des Jupiter; er sah dort am Jupiter mit leiblichen Augen das, was das geistige Auge des Kopernikus erkannt hatte, er sah, wie sich ein Stern um den andern drehte, und das System Jupiters wurde ihm eins der Hauptargumente für die kopernikanische Lehre. Bis zu Galilei hin hatte man Kopernikus mit Recht den Einwand gemacht, dass, wenn sein System richtig sein sollte, Venus ebenso wie der Mond Phasen zeigen müsse. Galilei wies diese Phasen wirklich nach, und im Dialog finden wir eine scharfsinnige Auseinandersetzung, warum trotz der scheinbaren Grösse der Venus mit blossen Auge diese Phasen nicht sichtbar sein können. Das, was Galilei an dieser Stelle über die Irradiation des Auges sagt, ist noch heute als mustergültig zu betrachten. Der Dialog, welcher zwischen einem Anhänger des kopernikanischen Systems und einem scholastischen Philosophen im Wesentlichen geführt wird, während eine dritte Person gewissermassen als Mittler zwischen beiden steht, bietet inhaltlich unendlich viel. Wie bekannt, war Galilei durch ein Decret des Inquisitionshofes zu Rom verpflichtet worden, nichts mehr zu Gunsten der kopernikanischen Hypothese zu lehren und zu schreiben. Im Dialog tritt daher der Verfechter der kopernikanischen Lehre stets so auf, als wenn er selbst von der Wahrheit nicht überzeugt wäre; er will sie nur mit möglichst guten Gründen verfechten, um zu zeigen, dass man in Italien auch die Gründe des Kopernikus zu würdigen wisse, und dass man, wenn man die kopernikanische Lehre trotzdem verwerfe, dies nicht aus Unkenntniss thue. So geschieht es formell überall im Dialog. Aber zwischen den Zeilen steht etwas ganz Anderes; da predigt Galilei in einer geradezu niederschmetternden Weise die neue Wahrheit mit durch wissenschaftliche Erfahrung und seine Entdeckungen gewonnenem Beweismaterial. Die Gründe, welche der Verfechter der scholastischen Philosophie, der allein auf den Aristoteles schwört, anführt, werden in ihrer ganzen Nichtigkeit und die Hohlheit und

Denkfaulheit der damaligen peripathetischen Schule in glänzender Weise zurückgewiesen. Der Dialog über die zwei Weltsysteme ist unbedingt als eins der wichtigsten Documente menschlicher Forschung und menschlicher Freiheit anzusehen und verdient als solches unsere grösste Aufmerksamkeit. Die Lektüre des Buches bietet einen hohen Genuss, und wenn auch hier und da in der Beweisführung Galileis ein Irrthum unterläuft, den die heutige Zeit verbessert hat, so schmälert dies nicht den gewaltigen Eindruck der Argumente, welche dem grossen Forscher zur Verfügung stehen.

Das, was der Uebersetzer thun konnte, um den Genuss der Lektüre zu einem vollkommenen zu machen, ist von ihm geschehen. Die deutsche Wiedergabe ist von einer seltenen Exactheit und Formvollendung, ohne dass der Stil jener Zeit, der logische Aufbau der Sätze in moderner Weise umgeformt wäre; aber das, was unnütz das Verständniss erschweren könnte, die gewundene Form des Satzbaues, die in den italienischen Originalen Galileischer Werke zu finden ist, ist in glücklicher Weise in der deutschen Uebersetzung gemildert. Der Uebersetzer hat sich durch das mühevollen Werk den Dank des deutschen Publikums in hohem Maasse erworben, und es wäre wohl zu wünschen, dass jeder deutsche Naturforscher dieses Werk lesen möge, denn jeder wird darin etwas finden, was er sich selbst zum Nutzen herausnehmen kann. Die zahlreichen, den Text und die Form betreffenden Anmerkungen des Uebersetzers sind das Resultat eines eingehenden Studiums und zeugen von einem seltenen Fleiss und einer grossen Liebe zur Sache. Miethe. [2090]

Eingegangene Neuigkeiten.

(Ausführliche Besprechung behält sich die Redaction vor.)

- Bunsen, R., und H. E. Roscoe. *Photochemische Untersuchungen.* (1855—1859.) I. Hälfte. Herausgegeben von W. Ostwald. (Ostwalds Klassiker der exakten Wissenschaften Nr. 34.) 8°. (96 S. m. 13 Fig.) Leipzig, Wilhelm Engelmann. Preis geb. 1,50 M.
- Neumann, Franz. *Ueber ein allgemeines Princip der mathematischen Theorie inducirter elektrischer Ströme.* (1847.) Herausgegeben von C. Neumann. (Ostwalds Klassiker der exakten Wissenschaften Nr. 36.) 8°. (96 S. m. 10 Fig.) Ebenda. Preis geb. 1,50 M.
- Carnot, S. *Betrachtungen über die bewegende Kraft des Feuers und die zur Entwicklung dieser Kraft geeigneten Maschinen.* (1824.) Uebersetzt und herausgegeben von W. Ostwald. (Ostwalds Klassiker der exakten Wissenschaften Nr. 37.) 8°. (72 S. m. 5 Fig.) Ebenda. Preis geb. 1,20 M.
- Beck, Dr. Ludwig. *Die Geschichte des Eisens in technischer und kulturgeschichtlicher Beziehung.* Erste Abtheilung: Von der ältesten Zeit bis um das Jahr 1500 n. Chr. Mit 315 Holzstichen. 2. Aufl. Lieferung 6. (Schluss der I. Abth.) gr. 8°. (S. 881—1070 u. Inh.) Braunschweig, Friedrich Vieweg & Sohn. Preis 5 M.
- Behrens, Wilhelm. *Tabellen zum Gebrauch bei mikroskopischen Arbeiten.* 2., neu bearb. Aufl. gr. 8°. (VII, 205 S.) Braunschweig, Harald Bruhn. Preis geb. 6 M.
- Haushofer, Dr. K., Prof. *Leitfaden für die Mineralbestimmung.* gr. 8°. (X, 235 S. m. 56 Abb.) Braunschweig, Friedrich Vieweg & Sohn. Preis 5 M.
- Mendelejeff, D., Prof. *Grundlagen der Chemie.* Aus dem Russischen übersetzt von L. Jawein und A. Thillot. gr. 8°. (IV, 1126 S. m. 146 Abb.) St. Petersburg, Carl Ricker. Preis 24 M.