



WOCHENSCHRIFT DES ARCHITEKTEN-VEREINS ZU BERLIN

HERAUSGEGEBEN VOM VEREINE

Erscheint Sonnabends. — Bezugspreis halbjährlich 4 Mark, postfrei 5,30 Mark, einzelne Nummern von gewöhnlichem Umfange 30 Pf., stärkere entsprechend teurer. Der Anzeigenpreis für die 4gespaltene Petitzeile beträgt 50 Pf., für Behörden-Anzeigen und für Familien-Anzeigen 30 Pf. — Nachlaß auf Wiederholungen

Nummer 28

Berlin den 10. Juli 1909

IV. Jahrgang

Zu beziehen durch alle Buchhandlungen, Postämter und die Geschäftsstelle Carl Heymanns Verlag in Berlin W. 8, Mauerstr. 43.44

Alle Rechte vorbehalten

Der elektrische Schiffszug

Auszug aus einem Vortrage des Obergeringieurs der Siemens-Schuckert Werke Dr. Georg Meyer, gehalten im Architekten-Verein zu Berlin

Fortsetzung aus Nr. 27 Seite 136

Der mechanische Schiffszug hat, wie wir sahen, alle sich bietenden Möglichkeiten benutzt, um die Maschinenkraft in vorteilhafter Weise zum Schleppen von Schiffen auszunutzen. Man hat die Schleppmittel sich entweder auf das Wasser selbst (Schrauben- und Radschlepper) stützen lassen oder auf die Kanalsohle (Seil- und Kettenschlepper). Man hat den Treidelpfad als Stützmittel für das Schleppmittel benutzt (Treidel-lokomotive) und schließlich auch den Raum über dem Treidelpfad (Wanderseil). Auch bei der Einführung des elektrischen Schiffszuges hat man sich des Wassers, der Kanalsohle, des Treidelpfades und der über dem Treidelpfad sich erstreckenden Hochbahn bedient.

Vor Erfindung des dynamo-elektrischen Prinzips wurden in verschiedenen Ländern mehrere elektrische Boote unter Benutzung von galvanischen Elementen versuchsweise in Betrieb gesetzt, doch hatten die Versuche mehr wissenschaftlichen Charakter. Erst nach Erfindung der Dynamomaschine durch Werner von Siemens konnte der elektrische Betrieb von Booten sich praktisch bewähren. Das erste von Siemens & Halske gebaute Personenboot „Electra“, dessen Motor aus einer in das Boot eingebauten Akkumulatoren-batterie gespeist wurde, erregte auf der Elektrotechnischen Ausstellung in Frankfurt a. M. 1891 großes Aufsehen.

Nahezu gleichzeitig tauchte der Vorschlag auf, auch Lastschiffe mit Hilfe der Elektrizität zu bewegen und zwar unter Entnahme der elektrischen Energie aus längs der Wasserstraße gespannten Leitungen. Etwas später machten fast gleichzeitig, jedoch unabhängig voneinander, O. Büsser, Oderberg, und Galliot, Paris¹⁾, Vorschläge zum Bewegen von Lastschiffen mit elektrisch betriebenen Propellern. Auf dem Kanal Brüssel—Charleroi führte Léon Gerard 1899 versuchsweise einige elektrische Schleppboote²⁾ ein, deren Schrauben von je einem Dreh-

strommotor von 12 PSe mit 350 Umdr./Min. angetrieben wurden. Den Strom entnahmen die Boote einer am Ufer entlang geführten dreipoligen Leitung. Die Teltow-Kanalverwaltung³⁾ unternahm 1903 ein elektrisches Schleppboot der Siemens-Schuckertwerke eingehenden Versuchen. Das Boot arbeitete mit drei Schrauben, die je von einem Gleichstrommotor von 20 PS ohne Uebersetzung mit 500 Umdr./Min. angetrieben wurden. Die Versuche wurden nicht fortgesetzt, weil gleichzeitige Versuche mit elektrischen Treidellokomotiven deren Ueberlegenheit für

den Fall des Teltowkanals erwiesen. Das schließt aber nicht aus, daß für andere Strecken, wo Treidellokomotiven keine Anwendung finden können, die elektrischen Schraubenboote noch beachtenswerte technische und wirtschaftliche Vorteile bieten.

Für die Kettenschiffahrt empfahl 1890 O. Büsser²⁾ die Anwendung der Elektrizität. Er wollte einfach am Bug eines jeden Lastschiffes eine kleine elektrisch betriebene Kettenwinde einbauen, die ihren Strom aus einer längs der Fahrstraße gespannten Oberleitung entnehmen sollte. In ähnlicher Weise brachte der Franzose de Bovet³⁾ — wiederum gleichzeitig mit Büsser — den elektrischen Kettenschiffszug in Vorschlag und erprobte ihn 1894 an einer 4 km langen

Strecke des Kanals St. Denis unter Benutzung eines neuartigen, interessanten Maschinenteils, nämlich eines magnetischen Kettenrades. Die an sich gut gelungenen Versuche von de Bovet haben ebenso wie die Vorschläge von Büsser keine dauernde Verwirklichung gefunden, vermutlich weil der Einbau der elektrischen Kettenwinde in jedes einzelne Lastschiff praktisch kaum durchführbar ist. Auch den besonderen elektrischen Kettenschleppern ist es kaum besser ergangen. Sie sind nur auf einer Tunnelstrecke des Kanals von Burgund⁴⁾ seit 1893 in Betrieb. Es ist das

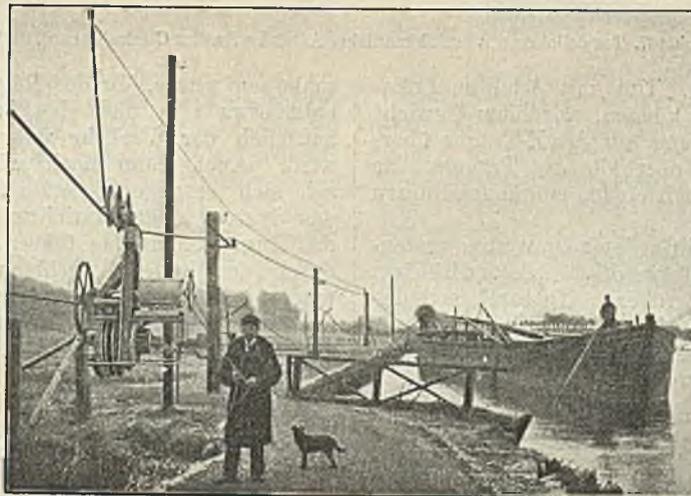


Abb. 106. Treidellokomotive System Lamb, 1895

¹⁾ Block, Elektrotechn. Zeitschr., Berlin 1906, Heft 22 bis 25.

²⁾ Cox, Zeitschr. d. Ver. Deutsch. Ing., Berlin 1898, S. 690 u. ff.

³⁾ Galliot, Revue de Mécanique, Paris, Juli 1899.

⁴⁾ La Rivière, Bericht zum X. internationalen Schifffahrtkongreß, Mailand 1905.

¹⁾ Galliot, Revue de Mécanique, Paris, Juli 1899.

²⁾ Desombre, L'éclairage électrique, Paris, Aug. 1900.

nicht auf etwaige Nachteile des elektrischen Betriebes zurückzuführen, sondern auf die schon früher erörterten Schwierigkeiten, die der Kettenschiffahrt an sich anhaften.

Die Benutzung des Treidelpfades selbst für den elektrischen Schiffszug ist verhältnismäßig spät ernsthaft genommen worden. Älter sind die Versuche, elektrische Lokomotiven auf Hochbahnen längs des Treidelpfades zum Schleppen zu benutzen. Hier ist zunächst das in Abb. 106 Seite 139 gekennzeichnete System von Richard Lamb in Trenton zu erwähnen, das 1895 in der Nähe von Buffalo auf einer 6 km langen Strecke und 1898 von der Siemens & Halske A.-G. am Finowkanal¹⁾ Versuchen unterzogen wurde. Das Lambsche System benutzt eine möglichst leichte Lokomotive, die an einem starken, etwa 3 bis 4 m über dem Treidelpfad an Masten ausgespannten Tragseil auf Rollen hängt. Unterhalb dieses Tragseiles befindet sich ein dünneres Zugseil, das um ein von dem Motor der Lokomotive angetriebenes Windenrad geschlungen ist. An diesem Zugseil windet sich die das Schiff ziehende Lokomotive entlang. Die Versuche am Finowkanal ergaben die völlige Unzulänglichkeit des Systems für stärkere Verkehrsansprüche. Zunächst war es unmöglich, den Strom, wie geplant, der Lokomotive durch das Tragseil zuzuführen und ihn durch das dünnere Zugseil zur Erde zurückzuleiten.

Weiter wurde das Zugseil durch das Aufwickeln auf das verhältnismäßig kleine Windenrad der Lokomotive stark mitgenommen. Dabei betrug bei den Versuchen die Leistungsfähigkeit der Lokomotive nur etwa 5 PS, so daß nur einzelne Schiffe mit verhältnismäßig geringer Geschwindigkeit von ihr geschleppt werden konnten. Für schwere Lastschiffe und Geschwindigkeiten von etwa 5 km/St. ist das System Lamb ungeeignet.

Das bald nachher von den Engländern Thwaite und Cawley²⁾ vorgeschlagene Hochbahnsystem ist in konstruktiver Hinsicht sicher besser als das Lambsche System durchgearbeitet. Die Maste der Hochbahn erhalten einen Abstand von nur etwa 10 m. Die Laufbahn wird durch Z-Träger gebildet. Ein besonderes Zugseil ist vermieden. Die Lokomotive soll ihre Zugkraft nur durch Adhäsion ausüben. Um mit leichten Lokomotiven große Zugkraft ausüben zu können, wird das Gewicht der Lokomotive mit einer Hebelwirkung auf den Z-Träger übertragen, indem zwei der Triebräder oberhalb des Trägers, die beiden anderen unterhalb desselben mit einem möglichst kurzen Hebelarm angreifen.

Die Vorschläge von Thwaite und Cawley zeigen zum erstenmal das Bestreben, bei der Treidellokomotive die Adhäsion mit künstlichen Mitteln zu vergrößern. Dadurch soll das Gewicht der Lokomotive und infolgedessen das Gewicht ihrer Laufbahn beschränkt werden. Dieses Bestreben hat bis in unsere Zeit hinein viele Konstrukteure vollkommen beherrscht und auch zu recht beachtenswerten Vorschlägen geführt; es muß jedoch für große durchgehende Kanäle als unberechtigt bezeichnet werden. Bei langen Strecken ist es viel wirtschaftlicher, das einfache, aus zwei Vignoleschienen gebildete und auf Schwellen in den Erdboden gebettete Gleis und schwere Lokomotiven für reine Adhäsion mit einfachen Radsätzen zu verwenden, als durch die geringste Abweichung von der normalen Form des Gleises die Kosten für Anlage und Unterhaltung der Laufbahn zu erhöhen. Die Gleise und Laufbahnen nehmen bei allen Treidellokomotivsystemen den weitaus größten Anteil der Anlagekosten in Anspruch. Diese Kosten muß man durch Vereinfachung des Bahnsystems zu beschränken suchen, um so mehr, als aus der Vereinfachung desselben stets auch eine leichtere Instandhaltung folgt. Ob das Gewicht der Lokomotiven und infolgedessen auch ihr Preis etwas höher werden, macht vom wirtschaftlichen Standpunkt wenig aus, da die Lokomotiven nur einen verhältnismäßig kleinen Teil der Gesamtanlagekosten der Schiffszugeinrichtung in Anspruch nehmen. Die Lokomotiven sind mit künstlicher Adhäsion nur in jenen einzelnen Fällen

berechtigt, in denen besondere Umstände die Durchführung eines normalen Schienengleises hindern, z. B. bei zu schmalen Treidelpfaden und in Tunnels oder dort, wo die Ufer für den Lösch- und Ladeverkehr mittels Hochbahnen freigehalten werden sollen.

Mit Rücksicht auf diese nicht seltenen Fälle verdienen noch weitere Systeme von Adhäsionslokomotiven Erwähnung. Das älteste ist dasjenige von A. Rudolph, der die von dem Schleppzug benötigte Zugkraft selbst zur Erhöhung der Adhäsion der Lokomotive ausnutzen wollte, indem er Druckrollen durch geeignete Hebel von dem Zugseil um so stärker an die Bahn anpressen ließ, je stärker die vom Seil ausgeübte Zugkraft war. Im Leerlauf belastet seine Lokomotive ihre Laufbahn nur durch ihr Eigengewicht. Es gelang ihm indes nicht, seine Ideen in die Praxis einzuführen.

Einige Jahre nach dem Rudolphschen Versuche, in den Jahren 1903 und 1904, wurden am Erie Kanal¹⁾ Versuche mit einer ähnlichen Art von Lokomotiven von Wood angestellt. Seine Lokomotive läuft mit zwei Rädern auf einem etwa 1 m über dem Treidelpfad liegenden, in Abständen von je 7,5 m unterstützten Träger. Zwei unterhalb des Trägers angreifende Laufrollen werden unter Zwischenschaltung von Federn durch das Zugseil um so stärker gegen die Laufbahn gepreßt, je größer die ausgeübte Zugkraft ist. An die Stelle der Rudolphschen Hebel sind die Federn der Woodschen Konstruktion getreten. Diese Konstruktion wurde, als 1905 die American Adhesion Traction Co. die Fortsetzung der Woodschen Arbeiten

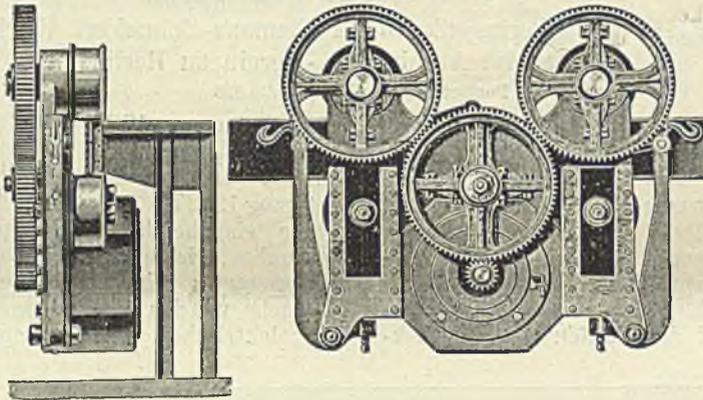


Abb. 107. Treidellokomotive mit künstlicher Adhäsion System Clarke-Gerard, 1905

übernahm, von dem Amerikaner John Clarke und dem Belgier Léon Gerard durch eine eigenartige, aus Abb. 107 ersichtliche Anordnung von Hebeln vervollkommen, die ermöglicht, das Zugseil in bequemer Weise bei beiden Fahrtrichtungen der Lokomotive an dieser zu befestigen. Die Laufbahn der Clarke-Gerardschen Lokomotive kann in beliebiger Höhe über dem Treidelpfad angebracht werden. Sie könnte auch auf die Böschung des Treidelpfades verlegt werden, wenn nicht dadurch das Ueberführen des Zugseiles über am Ufer liegende Kähne ausge-

geschlossen würde. In der Regel wird man daher wohl die Laufbahn etwa 1 m über den Treidelpfad legen müssen, wodurch natürlich der Verkehr quer zum Kanal stark beeinträchtigt wird. Auch dann noch wird es schwierig sein, dem Zugseil sich entgegenstellende Hindernisse zu überwinden, wenn das System nicht Einrichtungen erhält, um in solchen Fällen das Zugseil höher zu führen. Geschieht das aber, so werden durch den hohen Angriffspunkt des Zugseiles die Laufbahnträger in solcher Weise beansprucht, daß eine erhebliche Gewichtsvermehrung der Träger notwendig und die Anlagekosten unzulässig gesteigert werden. Aus all diesen Gründen haben die Lokomotiven von Wood, Clarke und Gerard ebenso wie alle anderen mit künstlicher Adhäsion arbeitenden nur in den schon erwähnten Fällen eine Berechtigung, in denen die einfache Adhäsionslokomotive keine Anwendung finden kann.

Einige Konstrukteure haben versucht, die Vorteile der künstlichen Adhäsion beizubehalten und doch die oben erläuterten Nachteile der Hochbahnen zu umgehen, indem sie die eigenartig ausgebildeten Laufbahnen unmittelbar auf den Treidelpfad verlegten. Aus diesem Bestreben ist die Lokomotive von Vehring²⁾ und die Lokomotive von Feldmann³⁾ entstanden. Ersterer wollte durch Schrägstellung des Triebwerks eine Keilwirkung auf die Schienen ausüben und dadurch die Adhäsion vergrößern. Feldmann schlug vor, eine dritte Schiene als Stromzuführung und gleichzeitig als Gegenschiene zur Aufnahme des zusätzlichen Druckes zu benutzen, den das Zugseil durch Hebelwirkung auf die stromführende Gegenrolle ausübt. Beide Systeme fanden keine Einführung in die Praxis.

Der früher häufiger erwähnte Galliot⁴⁾ entwarf 1898 ein gleisloses elektrisches Dreirad, das „elektrische Pferd“ genannt,

¹⁾ Küttgen, Zeitschrift für Binnenschiffahrt, Berlin 1900, Heft 14.

²⁾ Electrical Review, London, Sept. 1898.

¹⁾ Electrical World and Engineer, New York 1903, S. 795 u. ff.

²⁾ Zeitschrift für Binnenschiffahrt, Berlin 1901, Heft 11.

³⁾ Feldmann, Zentralbl. d. Bauverwaltung, Berlin, Okt. 1901.

⁴⁾ Volkmann, Zentralbl. d. Bauverwaltung, Berlin 1901, S. 231 u. ff.

das von der Firma Denöfle & Co. noch im gleichen Jahr an einer 26 km langen Strecke des Aire-Deñfle-Kanals in Betrieb gesetzt wurde. Wenn es bei diesem Betrieb auch als nachteilig empfunden wurde, daß die Führung des Dreirades auf dem Treidelpfad die Aufmerksamkeit des Führers reichlich in Anspruch nahm, so gelang es dem nur 2480 kg schweren Automobil doch anstandslos, jeweils ein bis zwei Schiffe mit etwa 3 km/St. und drei Schiffe mit je 290 t Nutzlast mit etwa 2 km/St. Geschwindigkeit zu schleppen. Es zeigte sich aber bald, daß der Treidelpfad durch die Triebräder des Dreirades zu sehr angegriffen wurde. Die jährlichen Ausgaben für die Instandhaltung des Treidelpfades beliefen sich auf rd. 700 M./km, die Instandhaltung jedes Dreirades kostete rd. M. 400 jährlich, seine Lebensdauer betrug nur etwa zehn Jahre. Dementsprechend hatten die Dreiräder zwischen Stromaufnahme und nutzbar ausgeübter Schleppleistung einen Gesamtwirkungsgrad von durchschnittlich nur etwa 40%.

Den von unserem heutigen Standpunkt anscheinend so naheliegenden Gedanken, für die elektrischen Treidellokomotiven das einfache Gleis aus zwei Vignoleschienen zu verwenden, das auf eisernen oder hölzernen Schwellen in den Treidelpfad gebettet wird, griff erst 1898 Karl Köttgen auf. Seine Anregungen werden von der Siemens & Halske A.-G. und von den aus ihr entstandenen Siemens-Schuckertwerken, Berlin, seit Jahren mit Eifer verfolgt. Auch dürfte es nicht zum wenigsten Köttgens rastlosen Bestrebungen zu verdanken sein, daß in Deutschland das Interesse aller beteiligten Kreise an der Frage des elektrischen Schiffszuges ein so lebhaftes geworden ist. Köttgen wollte für die Treidelei nach Möglichkeit die im Eisenbahnbetrieb erprobten Konstruktionen verwenden, die er nur den besonderen Betriebsbedingungen der Treidelei entsprechend umzugestalten vorschlug. Er entwarf daher 1898 eine möglichst leichtgehaltene elektrische Lokomotive, die nur durch einfache Adhäsion ihre Zugkraft ausüben, aber nicht unmittelbar auf dem Treidelpfad, sondern auf einem in diesen gebetteten Gleislaufen sollte. Dadurch wollte er die vor auszusehende Abnutzung des Treidelpfades und der Treidellokomotive vermeiden und dem Maschinisten die Führung der Lokomotive erleichtern. Das Gleis sollte jedoch zur Beschränkung der Anlagekosten aus einer vom Wasser abgewandten schweren Hauptschiene und einer dem Wasser zugewandten leichten Nebenschiene gebildet werden. Die Hauptschiene war bestimmt, den größten Teil des Gewichtes der Lokomotive und die von deren Triebrädern ausgeübte Zugkraft aufzunehmen. Nur in denjenigen Fällen, in denen der Zustand des Treidelpfades es gestattete, sollte die Nebenschiene ganz in Fortfall kommen und der Rest des Lokomotivgewichtes durch breite Laufräder unmittelbar auf den Treidelpfad übertragen werden. Der Unterschied zwischen Hauptschiene und Nebenschiene des Gleises ließ Köttgen später aber ganz fallen, weil ein aus zwei gleichstarken Vignoleschienen gebildetes Gleis sich für alle beliebigen Transportzwecke bequem verwenden läßt und, oben weil es vollkommen normal ist, auch den Einbau normaler Zungenweichen gestattet. Die Verlegung des Hauptgewichtes der Lokomotive auf die Landseite aber ist bei allen Ausführungen der Siemens-Schuckertwerke zur Erhöhung der Standfestigkeit der Lokomotiven mit Erfolg beibehalten worden. Die schwerer belastete Schiene wird dann nach eingetretener Abnutzung gegen die bis dahin leichter belastete ausgewechselt. Mit der in Abb. 108 dargestellten Köttgenschen Lokomotive wurden 1899 im Auftrage der preußischen Regierung von der Siemens & Halske A.-G. am Finowkanal¹⁾ mit gutem Erfolge Versuche angestellt. Das Zugseil griff etwa 1 m über SO. an. Zum Antrieb diente ein Gleichstrommotor von 12 PS. Die nur 2000 kg schwere Lokomotive konnte bei trockenen Schienen Zugkräfte bis zu 600 kg, bei feuchten Schienen von mindestens 300 kg ausüben. Auch alle späteren Versuche ergaben, daß

man mit den auf Schienen laufenden elektrischen Treidellokomotiven mit einem Traktionskoeffizienten von $\frac{1}{6}$ bis $\frac{1}{7}$ mit voller Sicherheit für alle Witterungsverhältnisse rechnen kann. Der Wirkungsgrad der Lokomotive betrug etwa 60%. Ermutigt durch diesen Erfolg stellte die Siemens & Halske A.-G. auf der Weltausstellung in Paris 1900 eine neue Lokomotive Köttgenscher Bauart aus, die mit einigen wesentlichen Verbesserungen gegenüber der ersten Type versehen war. Zunächst erhielt die Lokomotive den zu jener Zeit im Straßenbetrieb üblich gewordenen getrennten Antrieb der beiden Achsen durch je einen 9 PS leistenden Gleichstrommotor. Ihr Gesamtgewicht von 2500 kg wird so für die Adhäsion voll ausgenutzt. Da es sich ferner als wünschenswert ergeben hatte, das Zugseil gelegentlich an der Lokomotive hochnehmen zu können, wenn Hindernisse sich dem Seil entgegenstellten, so wurde das Seil durch einen Rotationstrichter geführt, der an einem Mast von etwa 2 m Höhe vom Führer mittels eines Handhebels ohne Fahrtunterbrechung auf- und abgeschoben werden konnte. Schließlich erhielt der Führer auch noch eine Wickeltrommel, auf die er mittels Handrades das Zugseil aufwickeln konnte, um je nach Bedarf den Abstand zwischen Lokomotive und Schiff während der Fahrt verändern zu können.

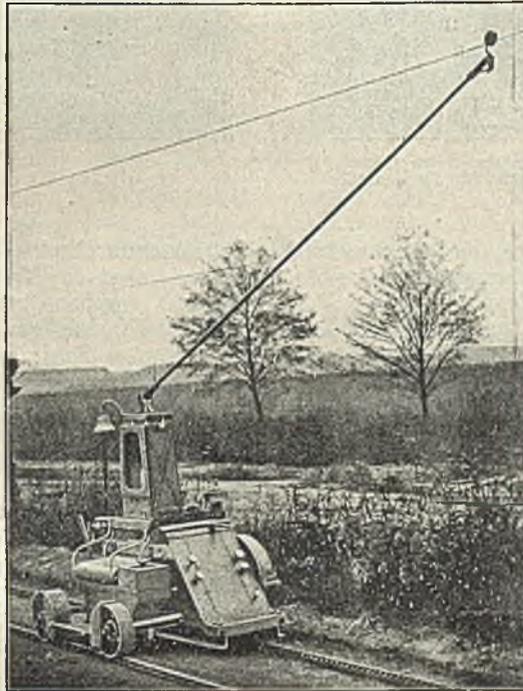


Abb. 108. Treidellokomotive System Köttgen, 1898

In dem im Januar 1902 von der Teltowkanal-Bauverwaltung in Berlin-Wilmersdorf ausgeschriebenen Wettbewerb von Entwürfen für die Einführung des elektrischen Schiffszuges am Teltowkanal, erhielt die Siemens & Halske A.-G. den ersten Preis auf die von ihr im wesentlichen in der Pariser Bauart vorgeschlagenen Lokomotive System Köttgen, deren Einführung bald darauf prinzipiell beschlossen wurde. Unter Mitwirkung der Herren Havestadt, Sievers und Block von der Teltowkanal-Bauverwaltung bildeten die Siemens-Schuckertwerke die Köttgensche Lokomotive für die besonderen Verhältnisse des Teltowkanals um und so entstand das jetzige, für den Teltowkanal ausgeführte Lokomotivsystem. Der Teltow-

kanal, der die dichtbevölkerten südlichen Vororte von Berlin durchzieht, macht es notwendig, daß fast an jeder beliebigen Stelle des Kanals das Lösch- und Ladegeschäft vollzogen werden kann. Er ist fast ebenso sehr Hafen als Kanal. Infolgedessen mußte ganz besondere Sorgfalt auf diejenigen Einrichtungen verwandt werden, welche das Durchführen des Schleppezuges ohne Behinderung des Lösch- und Ladeverkehrs gestatten. Es wurde daher gefordert, daß das Seil an der Lokomotive vom Führerstand aus mindestens 3,5 m über SO. gehoben werden könnte. Da ein fester senkrechter Mast von solcher Höhe die Durchfahrt der Lokomotiven unter den Brücken verhindert hätte, so kam ein aufrichtbarer Treidelmast zur Anwendung, der nun aber nicht mehr von Hand betätigt werden konnte, sondern durch einen kleinen vom Führerstand aus zu regelnden Hilfsmotor angetrieben wurde. Ebenso erhielt die Seilwickelvorrichtung zur Veränderung des Abstandes zwischen Lokomotive und Schleppezug elektrischen Antrieb durch einen zweiten Hilfsmotor. Diese beiden Vorrichtungen haben sich bei den späteren Versuchen als besonders brauchbar erwiesen. Weiter aber erforderte die gelegentliche hohe Lage des Zugseiles besondere Maßnahmen zur Sicherung der Standfestigkeit der Lokomotive. Mit der Verlegung des Hauptgewichtes der Lokomotive auf die Landschiene allein war es nicht getan. Die geforderte Zugkraft von 1000 kg am Hebelarm von 3,5 m Länge über SO. angreifend, forderte auch eine Sicherung der Standfestigkeit der Lokomotive in ihrer Längsrichtung. Da nun der auf dem Teltowkanal zu erwartende große Verkehr von vornherein dazu zwang, auf beiden Ufern des Kanals Gleise anzulegen, und jede Lokomotive im regelmäßigen Turnus die Schleppezüge auf dem einen Kanalufer in der einen Richtung und auf dem anderen Ufer in der entgegengesetzten Richtung schleppen sollte, so konnte man von der bisherigen, in bezug auf Fahrtrichtung symmetrischen Bauart zur unsymmetrischen Gewichtsverteilung übergehen. So ent-

¹⁾ Klingenberg, Elektrotechn. Zeitschr., Berlin 1899, Heft 31.

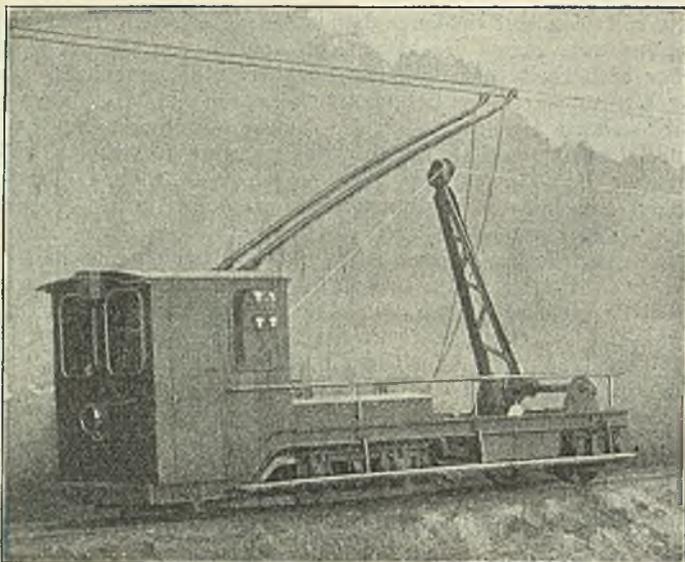


Abb. 109. Treidellokomotive Siemens-Schuckertwerke für die Versuche am Teltowkanal, 1903

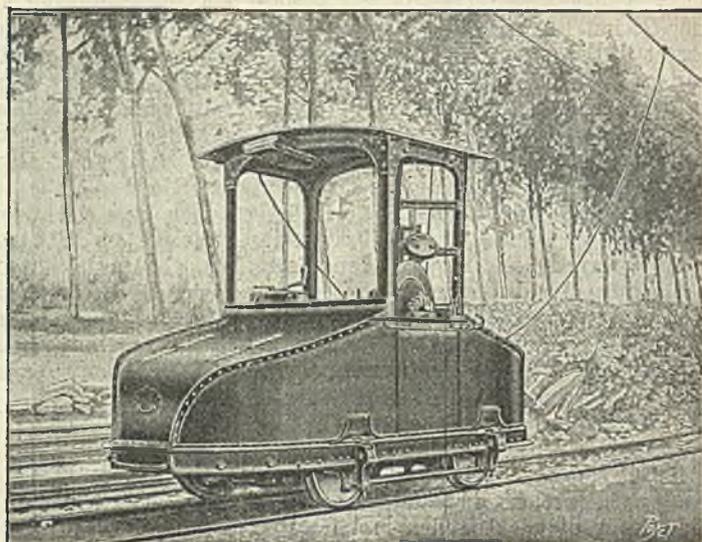


Abb. 111. Treidellokomotive System Chanay, 1904

stand die in Abb. 109 dargestellte Lokomotive, die im Jahre 1903 eingehenden Versuchen an einer 1,3 km langen Strecke des Teltowkanals unterzogen wurde.¹⁾ Das Ergebnis dieser Versuche war, daß die Teltowkanal-Bauverwaltung endgültig die Einführung des Lokomotivsystems der Siemens-Schuckertwerke beschloß. In den Jahren 1905 und 1906 wurden die gesamten elektrischen Anlagen des Teltowkanals hergestellt, der elektrische Schiffszug ist seit Anfang 1907 auf dem ganzen Kanal durchgeführt. Die Schonung der Kanalsohle und Böschungen ist ein besonderer Vorteil des Schiffszuges vom Ufer aus. Ein anderer mit diesem Betrieb verbundener Vorteil ist die fast unerwartet gute Steuerfähigkeit der Schiffe. Durch die schräge Richtung des Zugseiles wird eine zum Lande hin drängende Kraft auf das Schiff ausgeübt. Dieser Kraft muß der Schiffer durch ziemlich weites Auslegen des Ruders zum Lande hin begegnen, das allerdings den Schiffswiderstand etwas vergrößert, dafür aber das Schiff ständig unter der Einwirkung des Ruders hält. Beim Schiffszug vom Ufer wird die Aufmerksamkeit des Steuer-mannes viel weniger in Anspruch genommen. Havarien sind seltener als beim Schleppbootbetrieb. Endlich ergab der Betrieb am Teltowkanal, daß die Fahrgeschwindigkeit der Schleppzüge beim Begegnen nicht verringert zu werden brauchte. Beim Schiffszug vom Ufer aus fällt die Wellenbewegung fort, und die Schleppzüge konnten am Teltowkanal mit der vollen Fahrtgeschwindigkeit von etwa 4,5 km/St. ohne jede Gefährdung aneinander vorbeifahren. Bei eigens zu diesem Zweck angestellten Versuchen konnte die Geschwindigkeit beider Schleppzüge beim Begegnen ohne Schwierigkeit sogar auf über 5 km/St. gesteigert werden.

In wirtschaftlicher Hinsicht lassen sich die Ergebnisse der Anlagen des Teltowkanals noch nicht überblicken. Die für etwa 2 000 000 t Jahresverkehr berechnete Anlage ist jetzt noch nicht genügend ausgenutzt. Vermutlich werden übrigens die spezifischen Anlage- und Betriebskosten des elektrischen Schiffszuges am Teltowkanal infolge der unmittelbaren Nähe der Großstadt Berlin höher sein, als sie auf dem vorwiegend ländliche

Distrikte durchschneidenden Kanälen sein können. Die Lokomotiven aber des Teltowkanals haben sich in wirtschaftlicher Hinsicht durchaus bewährt. Es sind bei ihnen¹⁾ im praktischen Betrieb Wirkungsgrade von durchschnittlich 76 % festgestellt worden, eine Zahl, die höchstens um einige wenige Prozente noch wird gesteigert werden können.

Die offensichtlichen Vorzüge, die das Vignolegleis für den Betrieb der Treidelei bietet, werden durch die Praxis der letzten Jahre an mehreren Stellen bestätigt. Gerard²⁾ wies 1902 nach dem Mißerfolg seiner vierrädrigen Automobile auf die Vorzüge der auf Schienen laufenden Treidellokomotiven hin. Im Jahre 1904 führte die Société d'Electricité du Nord in Douai, die Nachfolgerin von Denéfle & Co., ihre erste auf zwei gleichen Schienen von je 20 kg/m Gewicht laufende Lokomotive von 8 t Gewicht auf einer 6 km langen Strecke zwischen Douai und Auby ein. Von Chanay, dem Direktor dieser Gesellschaft, ist die in Abb. 111 dargestellte besonders einfache Lokomotive entworfen, die jetzt zur allgemeinen Einführung an dem Kanalsystem der Sensée, Scarpe, Aire und Deule gelangt ist. Sie ist in den beiden Hauptrichtungen symmetrisch gebaut, die beiden Achsen werden von je einem 20 PS Gleichstrommotor für 550 Volt angetrieben. Die Lokomotiven vermögen zwei bis drei Boote von 300 t Tragfähigkeit mit fast 3 km/St. Fahr-

geschwindigkeit zu schleppen. Sie haben sich bisher so bewährt, daß die wenigen noch in Betrieb befindlichen „elektrischen Pferde“ an dem nordfranzösischen Kanalsystem bald ganz verschwunden sein werden. Der Wirkungsgrad der Lokomotiven ist zu durchschnittlich 67% festgestellt. Der Gesellschaft ist ein fester Tarif von der französischen Regierung vorgeschrieben worden, nämlich 0,4 cts/tkm für die Bergfahrt und 0,35 cts/tkm für die Talfahrt. Trotz dieser niedrigen Sätze soll die Treidelei gute finanzielle Ergebnisse bringen. Das einfache Gleis gestattet auch das gleichzeitige Treideln mit Pferden. Gleichwohl wird durch die schneller und billiger schleppenden Lokomotiven die Pferdetreidelei immer mehr zurückgedrängt. (Schluß folgt)

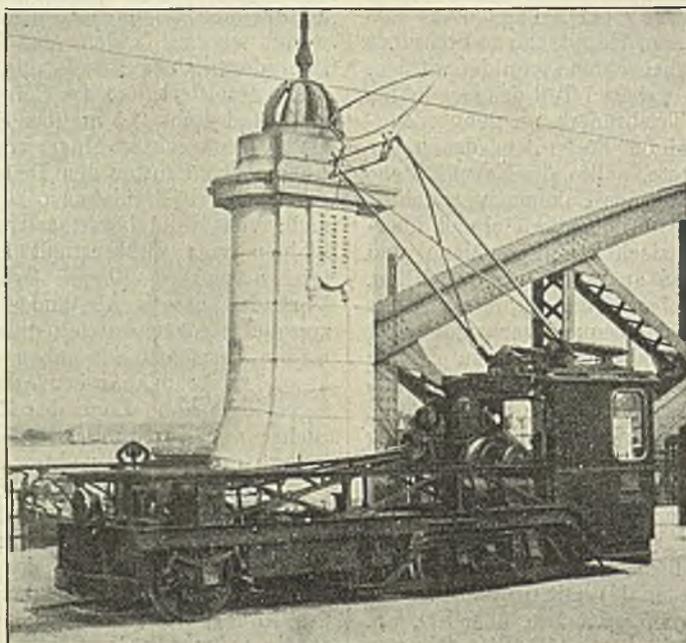


Abb. 110. Treidellokomotive 1905/06 für den Betrieb am Teltowkanal

¹⁾ Block, Glasers Annalen, Berlin 1904, S. 104 u. ff.

¹⁾ Block, Glasers Annalen, Berlin 1906, S. 212 u. ff.

²⁾ Gerard, Bericht zum X. int. Schifffahrtkongreß, Düsseldorf 1902.