Die electrische Eisenbahn in Lichterfelde bei Berlin

Autor(en): **[s.n.]**

Objekttyp: **Article**

Zeitschrift: **Die Eisenbahn = Le chemin de fer**

Band (Jahr): **14/15 (1881)**

Heft 8

PDF erstellt am: **24.05.2024**

Persistenter Link: https://doi.org/10.5169/seals-9440

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.
Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.
Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

Haftungsausschluss

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

Ein Dienst der *ETH-Bibliothek*
ETH Zürich, Rämistrasse 101, 8092 Zürich, Schweiz, www.library.ethz.ch

http://www.e-periodica.ch

Es liegt nun schon ein Ventilationsquantum von 26 m^3 für einen einzelnen Aufbruch (13 Mal so viel als beim Pfaffensprung-Tunnel) an der Grenze des beim Tunnelbau überhaupt practisch Möglichen und weit über der des Zweckmässigen. Es dürfte somit nahezu unmöglich sein, die mittlere Lufttemperatur in einem Aufbruche vom erwähnten Rauminhalt mehr als 4 ^{0} unter die Gebirgstemperatur herabzudrücken.

Die bedeutendste Temperaturveränderung wird gelingen, wenn ein Aufbruch den kleinsten Rauminhalt aufweist. In diesem Falle nähert sich die Aufbruchstemperatur derjenigen der Ventilationsluft. Beim Vortriebe des Firststollens vom Aufbruche aus ist aber der in unsere Rechnung eingeführte Rauminhalt von 100 m^3 bald erreicht und von diesem Moment an werden dann die Verhältnisse nur noch ungünstiger.

Es geht aus dem Gesagten hervor, dass die Gebirgstemperatur ein Factor von fast unüberwindlichem Einflusse ist für die Temperatur in einem Aufbruche. Es kann daher auch niemals Zweck der Ventilation sein, durch eine Verminderung der mittleren Aufbruchstemperatur eine günstige Wirkung zu erzielen. Die so sehr wünschbare Abkühlung wird wohl am besten direct am Körper der Arbeiter selber vorgenommen, indem man diese durch geeignete Stellung des Ventilationsrohrs einem Verdunstungswärme absorbirenden Luftstrome aussetzt (vergl. hierüber Dr. Stapff: „Wärmegrad, bei welchem in den Comstockgruben gearbeitet wird", in Nr. 10 und 11, Bd. XIII d. Bl.). Dieses Verfahren dürfte wohl auch schon bei weniger hohen Temperaturen von vortheilhafter Wirkung sein. Im Pfaffensprung-Tunnel suchten die Arbeiter jeweils den Luftstrom bloss wegen des Flackerns und Auslöschens des Grubenlichtes von sich abzuwenden. Es wäre jedoch leicht möglich, für solche Fälle die offen brennenden Grubenlichter durch geschlossene Laternen zu ersetzen.

Nothwendige Ventilationsgrösse nach Maassgabe der Luftbeschaffenheit.

Beim Abschiessen in dem Aufbruche werden ungefähr verwendet an 75procentigem Dynamit zu 6 Schüssen à 500 *gr* rund 3000 *gr*, gibt Nitroglycerin $0{,}75 \times 3000 = 2250$ *gr*.

Die unathembaren Explosionsgase sind:

Stickstoff 410 *gr*
Kohlensäure 1290 *gr*

Den Stickstoff kann man wiederum als unschädlich ansehen. Der Kohlensäuregehalt der Aufbruchsluft ist nun nach dem Abschiessen dem Gewichte nach 1,06 %, dem Volumen nach 1 %. Wird nun der Aufbruch während der Arbeitspause von einer Stunde mit 1,8 m^3 per Minute ventilirt, so ist nachher der Kohlensäuregehalt der Luft noch circa 0,5 %, was wenig unter der Grenze liegt, bei welcher es der Mensch überhaupt noch aushält. Es kamen in Folge dessen auch öfter Fälle von Ohnmacht bei den Arbeitern vor. Nach Pettenkofer soll eine „gute Luft" nicht mehr als 0,1 % Kohlensäure enthalten.

Während der Arbeitszeit macht sich nun auch der Einfluss der Menschen und Lampen geltend. Ein Mensch producirt per Stunde (nach Wöhler) 0,0135 m^3 Kohlensäure; gibt für acht Arbeiter 0,108 m^3. Eine Lampe producirt in derselben Zeit 0,035 m^3 (also ungefähr dreimal so viel als ein Mensch), gibt für drei Lampen 0,105 m^3 Kohlensäure. Die Gesammt-Kohlensäureproduction ist demnach $0{,}108 + 0{,}105 = 0{,}213$ m^3 per Stunde. Zieht man nun noch die nach dem Abschiessen und einstündiger Ventilation im Aufbruche verbliebene Kohlensäure mit in Rechnung, so erhält man für den Kohlensäuregehalt der Aufbruchsluft nach n Arbeitsstunden:

$$q = \frac{0{,}5 + 0{,}213\,n}{100 + Q\,n}$$

Setzen wir für unsern Fall $Q = 108$ m^3 pro Stunde ein, so ergibt sich für den Kohlensäuregehalt nach 5 Arbeitsstunden

$$q_{n=5} = 0{,}00242$$

Dabei haben wir den Kohlensäuregehalt der Aufbruchsluft vor dem Abschiessen vernachlässigt. Derselbe wird aber gerade ungefähr dem obigen Werthe von 0,00242 entsprechen und wir benutzen also denselben zu einer neuen Ermittlung. Wenn man ausserdem voraussetzt, dass in der Zeit zwischen dem Aufhören der Arbeit und dem Abschiessen, wo die meisten Arbeiter den Aufbruch verlassen haben, die Ventilation auch ausgiebiger wirkt, so ergibt die neue Berechnung für q die Werthe, welche im Diagramm Fig. 4 als Ordinaten aufgetragen sind. Die Abscissenlängen stellen dabei die Arbeitszeit dar. Die so entstehende Curve gibt ein Bild vom Wechsel des Kohlensäuregehaltes der Aufbruchsluft während der Arbeitszeit.

Bei grösserem Rauminhalt eines Aufbruches würde unsere Curve etwas flacher verlaufen, d. h. mit Rücksicht auf die Luft*beschaffenheit* ist (umgekehrt wie bei der Wärme) ein grösserer Arbeitsraum günstiger als ein kleinerer, indem die Explosionsgase sich darin auf ein grösseres Luftquantum vertheilen und so der Procentgehalt der Luft an Kohlensäure schon beim Beginn der Arbeitszeit ein mässiger sein kann. So lange man nicht mit sehr hohen Temperaturen zu thun hat, ist auch die Luft*beschaffenheit* der maassgebende Factor für die Ventilationsgrösse.

Wenn auch die vorstehenden Resultate bei Zugrundelegung anderer Verhältnisse Aenderungen erfahren müssten, so geben sie doch ein allgemeines Bild von der *relativen* Intensität, mit welcher verschiedene Ursachen die Lufttemperatur und Luftbeschaffenheit in einem Tunnel während des Baues beeinflussen. Sie dürften desshalb auch dazu geeignet sein, die Beurtheilung anderer, nicht zu sehr abweichender Verhältnisse zu erleichtern.

Die electrische Eisenbahn in Lichterfelde bei Berlin.

Mit 16 in den Text gedruckten Zeichnungen.

(Schluss.)

Als besondere Einrichtungen des electrischen Wagens sind zu erwähnen: die Construction einer electrischen Umsteuerung der Maschine (an der kleinen electrischen Ausstellungsbahn wurde die Fahrtrichtung der Locomotive nur durch mechanische Mittel umgesteuert), sowie eine besondere Vorrichtung, durch welche sowohl die Fahrgeschwindigkeit der Locomotive innerhalb gewisser Grenzen geregelt werden kann, als auch die nachtheiligen oft mit Funkenbildung in den Maschinen verbundenen Einwirkungen der plötzlichen Stromunterbrechung vermieden werden.

Bei der Projectirung wurde auch der im Vorstehenden bereits erwähnte Fall vorgesehen, dass die genügende Isolirung der auf dem Boden liegenden Schiene innerhalb der Strassen nicht erreichbar wäre und wurde für diesen Fall die Führung der Leitung auf Säulen angeordnet, wie dies in den Fig. 15 und 16 dargestellt ist. Die Ausrüstung des Wagens bleibt dieselbe und es erfolgt die Stromzuleitung durch einen über ein ausgespanntes Seil laufenden Contactwagen.

Der electrische Wagen in Lichterfelde macht seine Touren im regelmässigen Anschlusse an die sämmtlichen Personenzüge der Anhalter Bahn; er soll mit der concessionell zulässigen Geschwindigkeit von ca. 20 *km* fahren. Er kann jedoch 35—40 *km* Geschwindigkeit in der horizontalen und geraden Strecke bei voller Besetzung des Wagens mit 26 Personen (4800 *kg* Totalgewicht) erreichen, wenn bei normalem Gange der Dampfmaschine Nichts zur Mässigung der Geschwindigkeit geschieht. — Die Locomotivmaschine dürfte hierbei bei einem Eigengewicht von ca. 500 *kg* 5½ Pferdekräfte entwickeln.

Die Lichterfelder Bahn ist am 16. Mai cr. dem Betriebe übergeben und hat seit dieser Zeit ohne wesentliche Störung mit grösster Regelmässigkeit ihren Dienst gethan. Es hat sich bereits eine Gesellschaft gebildet, um eine Ausdehnung derselben bis zum Mittelpunkte des Dorfes Lichterfelde und zum Steglitzer Bahnhofe der Potsdamer Eisenbahn herbeizuführen. Die Firma Siemens & Halske ist ferner gegenwärtig mit der Einführung des electrischen Betriebes der Pferdebahnwagen von Charlottenburg bis zum Spandauer Bock beschäftigt, bei welchem die Seilbahnleitung zur Verwendung kommen wird.

Des Interesses halber, welches die Dampfmaschine: System Dolgorouki für die Entwickelung der electrischen Beförderung wohl haben wird, geben wir nachstehend einen Auszug eines in dem *Ver. zur Beförd. des Gewerbfl.* gehaltenen Vortrages des Herrn Dr. Slady über diese Maschine.

Die Maschine wird gebildet durch die gusseiserne Kapsel von doppelcylindrischer Form, auf einem Fundamentrahmen befestigt. Sie hat zwei Flantschen, gegen welche die Deckel geschraubt werden; zwischen dem Deckel und den Flantschen der Kapsel sind Platten eingeschraubt, welche mit seitlichen Ansätzen die Kolben übergreifen und durch eine einfache Vorrichtung eine Expansionswirkung in der Maschine ermöglichen. Der innere Raum der Kapsel ist durch eine verticale Scheidewand getheilt, so dass zwei gleiche getrennte Räume entstehen, deren jeder zur Aufnahme einer einzelnen Maschine mit zwei Kolben bestimmt ist, so dass wir also eine Zwillingsmaschine vor uns haben, bei der die Kolben um 180^0 verstellt sind.

In der Längsrichtung gehen durch die Maschine zwei eingegossene Hülsen, welche zur Aufnahme der stählernen Achsen, auf denen die Kolben sitzen, dienen. Dadurch entstehen in der Kapsel im Ganzen vier verschiedene Ringräume, und in jedem Ringraum bewegt sich ein Kolben. Die Gestalt der Kolben zeigt die Figur, sie sind hohl, ihre Befestigung geschieht durch die Naben, die seitlich aus der Kapsel herausragen und auf den stählernen Achsen durch Keile befestigt sind. Ausserdem sind die Naben noch mit Flantschen versehen, welche concentrisch mit den Achsen sorgfältig abgedreht sind und in entsprechende Vertiefungen der Platten genau passen. Diese Keile reichen durch die ganze Nabe hindurch und dienen auch dazu, die Zahnräder zu befestigen; diese sind conisch aufgepasst und mit Längsnuthen versehen, in welche die Vorsprünge der Keile hineingreifen, wodurch jeder selbstständigen Bewegung dieser Räder unabhängig von den Kolben und Achsen vorgebeugt wird. Die Welle, auf der die Kolben sitzen, ist viermal gelagert, zunächst je einmal an den beiden Enden, mit zwei Hülsen aus glashartem Stahl, von denen die innere mit dem Zapfen fest verbunden ist und die äussere fest in dem Gehäuse sitzt, so dass eine Reibung von Stahl auf Stahl stattfindet. Dann ist in der Kapsel eine zweimalige Lagerung vorgesehen, so dass ein Durchbiegen der Achse in Folge der Centrifugalkraft der Kolben verhindert ist. Die untere Achse ist in der Kapsel nur dreimal gelagert, geht durch eine Stopfbüchse und wird durch ein auf dem Fundamentrahmen befestigtes Lager noch einmal gehalten. Diese letztere Achse stellt gleichzeitig die Triebwelle der Maschine dar und wird mit der Transmissionswelle durch eine Kuppelung verbunden.

Der Dampf gelangt zur Maschine durch ein Rohr, das mit Hahn und Ventil gewöhnlicher Construction versehen ist. Die Maschine kann nun mit voller Füllung oder mit einer bestimmten nicht verstellbaren Expansion arbeiten. Um die volle Füllung zu ermöglichen, ist an der Seite der mittleren Körper der Maschine ein kleines Gehäuse angegossen, welches von aussen durch einen mit einer Stopfbüchse versehenen Deckel verschlossen ist. Gegenüber diesem Deckel in der zugleich den Boden der Büchse bildenden Wand sind vier Oeffnungen angebracht. Durch die Stopfbüchse des Gehäuses geht eine Spindel, an welcher ein kreuzförmiger Schieber festgekeilt ist. Die vier Flügel treten in der einen Lage in die Zwischenräume zwischen den Oeffnungen, welche somit geöffnet bleiben. In dieser Stellung des Schiebers arbeitet die Maschine mit voller Füllung, indem der Dampf in je einem der vier Cylinder so lange eintritt, bis der äussere cylindrische Umfang der Kolben die Oeffnung verschliesst. Soll die Maschine nur mit theilweiser Füllung arbeiten, so werden durch Drehung des Schiebers diese vier Oeffnungen geschlossen, und der in das Gehäuse eintretende Dampf wird gezwungen, einen anderen Weg einzuschlagen, um in die Maschine zu gelangen. Von der Kammer zweigen nach beiden Seiten hin Canäle ab, welche den Dampf auf beiden Seiten in den Deckelraum führen, wo er den Raum, in welchem sich die Zahnräder bewegen, vollkommen erfüllt. Durch die vorhin schon erwähnte Platte wird ihm der Eintritt in das Innere der Maschine ermöglicht. In dem Flantsch des Kolbens ist nämlich eine Oeffnung angebracht und eine Oeffnung von derselben Grösse auch in der darüberliegenden Platte. So lange diese Aussparungen sich decken, kann der Dampf ungehindert hinter den Kolben treten; nach Abschluss der Oeffnung beginnt dagegen die Expansionswirkung des eingeschlossenen Dampfes.

Jede Aussparung umfasst einen Centriwinkel von 30°, so dass also, da die darüber liegende Aussparung ebenfalls 30° besitzt, die Füllung auf einen Centriwinkel von 60° erfolgt; die Maschine arbeitet demnach mit $^1/_3$ Füllung.

Nun habe ich noch die Resultate mitzutheilen, die ein Versuch mit dieser Maschine ergeben hat. Es ist nicht ganz leicht, mit einer so schnell laufenden Maschine zuverlässige Versuche auszuführen; wir kamen auch erst nach einer ganzen Reihe von Vorversuchen und nach Ueberwindung mannigfaltiger Schwierigkeiten zum Ziel. Vortrefflich bewährte sich dabei der Brauer'sche Brems-Dynamometer mit selbstthätiger Einstellung, dessen Construction in den *Verhandl. d. Vereins zur Beförderung des Gewerbfl.* mitgetheilt wurde. Die Versuchsmaschine hatte eine nutzbare Kolbenfläche von 16 Quadratzoll engl. Während eines einstündigen Versuches machte sie 746 Touren pro Minute und entwickelte bei $4^1/_2$ Atmosphären Dampfspannung eine Leistung von 4,46 Pferdestärken. Der Dampfverbrauch konnte nicht unmittelbar am Kessel gemessen werden, da noch für andere Zwecke Dampfentnahme stattfand. In Folge dessen wurde der Abdampf durch eine Kühlschlange geführt und condensirt, wobei die Temperatur des condensirten Wassers 37° C. betrug; die Messung ergab einen Dampfverbrauch von 34,4 *kg* pro Stunde und Pferd. Diese Zahl ist gegenüber den sonstigen kleinen Dampfmaschinen in mittelguter Ausführung von derselben Leistungsfähigkeit nicht übermässig hoch. Es kann bei den rotirenden Maschinen gar nicht in der Hauptabsicht liegen, einen öconomischen Dampfverbrauch zu erzielen; man kann froh sein, wenn der Abstand von den gewöhnlichen Maschinen nicht zu gross ist. Nun ist ja selbstverständlich, dass bei fixen Expansionen nur Dampf von bestimmter Spannung am vortheilhaftesten wirkt. Die Versuchsmaschine war für 6 Atmosphären Anfangsspannung construirt, doch gab der Kessel nur $4^1/_2$; bei 6 Atmosphären würde sich das Verhältniss günstiger gestellt haben. Es stimmt dies auch überein mit einem Versuchsresultat, das Professor Radinger 1878 erhalten hat und von dem er in freundlicher Bereitwilligkeit Mittheilung machte. Bei einer Dampfspannung von 7 Atmosphären erzielte Professor Radinger mit einer Maschine derselben Grösse 10,2 Pferdestärken bei einem Dampfverbrauch von 24 *kg* pro Stunde und Pferd. Das Urtheil über die Maschine kann hiernach kein ungünstiges sein. Ihr Hauptvortheil besteht in der ausserordentlich hohen und gleichmässigen Tourenzahl, sie arbeitet dabei ohne nennenswerthes Geräusch; bei dem geringen Gewicht von 230 *kg* wird sie für gewisse Zwecke der Technik verwendungsfähig und willkommen sein. Wenn Sie nachher die Maschine (ein Exemplar der ausgeführten Maschine lag zur Ansicht vor) und ihre Einzelnheiten näher ansehen wollen, so werden Sie eine besondere Freude an der wunderbar schönen Arbeit haben. Es sind die federnden Dichtungen vermieden, wie sie bisher fast alle rotirenden Maschinen nöthig hatten; hier ist alles nur sauber aufeinander geschliffen. Der Kolben hat einen geringen Spielraum an den Wandungen, so dass er für gewöhnlich frei in der Maschine schwingen kann, und erst, wenn das Oel einige Zeit gewirkt hat, stellt es die Dichtung her. Die Maschine ist aus der Fabrik von Siemens und Halske hervorgegangen, die man ja eigentlich als ein Mittelding zwischen einer Maschinenbauanstalt und einer mechanischen Werkstatt ansehen kann; wenigstens sind ihre Arbeiter und ihre Maschinen an Ausführungen gewöhnt, bei denen Maassdifferenzen von $^1/_{10}$ *mm* unter Umständen eine bedeutende Rolle spielen können. — Ich glaube, dass der Maschine in der vorliegenden vortrefflichen Ausführung eine Zukunft nicht abzusprechen sein wird.

Continuirliche Bremsen.

Θ Die „*Eisenbahn*" hat schon seit geraumer Zeit manch aufklärendes und anregendes Wort über die Einführung von *continuirlichen Bremsen* auf unsern schweizerischen Bahnen gebracht und noch vor Kurzem den Wunsch geäussert, es möchte wenigstens nur ein kleiner Versuch gemacht werden, um den maassgebenden Persönlichkeiten die Wichtigkeit und Vortheile dieser Apparate vor Augen führen zu können.

Dieser Wunsch wird demnächst in Erfüllung gehen.

Die Jura-Bern-Luzern-Bahn hat sich vor einem Jahre zur successiven Beschaffung einer Anzahl Locomotiven und Wagen veranlasst gesehen und die Ausführung renommirten Fabriken übergeben, welche sich angelegen sein lassen, im Kleinen alle erprobten Verbesserungen und Neuerungen einzuführen. Herr *R. Weyermann*, Maschinenmeister dieser Bahn, aber hat sich damit nicht begnügt, sondern die günstige Gelegenheit benutzt, einem der wichtigsten Fortschritte in der Ausrüstung der Eisenbahnfahrzeuge, *den continuirlichen Bremsen*, auch in der Schweiz Eingang zu verschaffen. Die speciellen Verhältnisse unserer Bahnen haben ihn bewogen, unter den bis jetzt erprobten dem System Heberlein den Vorzug zu geben. Eine extra zu diesem Zwecke nach Deutschland unternommene Reise hatte zur Folge, dass Herr Weyermann die Ausrüstung zweier Züge mit Heberleins continuirlicher Bremse definitiv beantragte, was denn vor einigen Tagen auch durch die als einsichtsvoll bekannte Direction der Jura-Bern-Luzern-Bahn genehmigt worden ist.

Mit unverholener Freude begrüssen wir diesen ersten Schritt zur Einführung erhöhter Betriebssicherheit auf unsern Bahnen!

Wie wir vernehmen, soll auch Herr *A. Klose*, Maschineninspector der Vereinigten Schweizerbahnen, entschlossen sein, Versuche mit continuirlichen Bremsen anzustellen.

Wir zweifeln nicht daran, dass bald auch die übrigen Gesellschaften und namentlich die *Gotthardbahn* dem guten Beispiele folgen und ihre Züge mit einem zuverlässigen Bremssysteme ausrüsten werden; denn auch wir stimmen voll und ganz den nachfolgenden Worten bei, welche uns kürzlich ein ausgezeichneter Techniker über die continuirlichen Bremsen geschrieben hat: „*Wie soll ein seiner Verantwortlichkeit bewusster Techniker es über sich bringen, ein die Sicherheit des Verkehres in so hohem Grade förderndes, so einfaches und sich voll auszahlendes Hülfsmittel zu kennen und nicht in Anwendung zu bringen, wenn er dazu Gelegenheit hat?*"

Aus dem Bericht über die Arbeiten an der Gotthardbahn im Juni 1881.

Grosser Gotthardtunnel.

Stand der Arbeiten	Göschenen			Airolo			Total
	Ende Mai l. Meter	Fortschritt i. Juni	Ende Juni l. Meter	Ende Mai l. Meter	Fortschritt i. Juni	Ende Juni l. Meter	Ende Juni l. Meter
Richtstollen . .	7744,7	*m*	7744,7	7167,7	*m*	7167,7	14 912,4
Seitl. Erweiterung	7704,7	12,0	7716,7	7167,7	—	7167,7	14 884,4
Sohlenschlitz . .	7703,7	—	7703,7	7167,7	—	7167,7	14 871,4
Strosse	7075,8	221,6	7297,4	6957,0	77,7	7034,7	14 332,1
Vollausbruch . .	5472,0	515,0	5987,0	5888,0	209,0	6097,0	12 084,0
Deckengewölbe .	7023,7	10,0	7033,7	7100,8	14,9	7115,7	14 149,4
Oestl. Widerlager	5280,9	513,1	5794,0	5800,0	211,4	6011,4	11 805,4
Westl. „	6437,4	307,6	6745,0	6598,6	313,5	6912,1	13 657,1
Sohlengewölbe .	62,0	—	62,0	—	—	—	62,0
Tunnelcanal . .	4895,0	340,0	5235,0	6187,0	386,0	6573,0	11 803,0
Fertiger Tunnel .	4895,0	340,0	5235,0	5689,7	207,5	5897,2	11 132,2