

Der Entwurf einer elektrischen Untergrundbahn in Berlin

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

Objekttyp: **Article**

Zeitschrift: **Schweizerische Bauzeitung**

Band (Jahr): **19/20 (1892)**

Heft 4

PDF erstellt am: **17.05.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-17373>

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.

INHALT: Der Entwurf einer electricischen Untergrundbahn in Berlin. — Die pneumatische Fundation der Aarebrücke bei Coblenz. — Gesammelte Erfahrungen aus dem Strassenbau in Grossstädten. —

Miscellanea: Telegraphen-Cabel Romanshorn-Friedrichshafen. — Nekrologie: † Peter Cloetta. — Vereinsnachrichten: Technischer Verein Winterthur. Zürcher Ingenieur- u. Architekten-Verein. Stellenvermittlung.

Der Entwurf einer electricischen Untergrundbahn in Berlin.

Es ist genau ein Jahr her, dass in dieser Zeitschrift die kurz zuvor eröffnete electricische Untergrundbahn in London, die sogenannte „City- und South-London-Bahn“, beschrieben und dargestellt worden ist. Die Erfolge, welche dieses Unternehmen mit Rücksicht auf den Verkehr der Weltstadt heute schon aufweist, obschon dasselbe eigentlich nur das Theilstück einer grösseren Verbindungslinie darstellt, haben es mit sich gebracht, dass auch in anderen Grossstädten an die Herstellung ähnlicher Verkehrswege gedacht wird.

So hat erst vor wenigen Wochen die Allgemeine Electricitätsgesellschaft zu Berlin einen Entwurf ausgearbeitet und den Behörden zur Prüfung vorgelegt, welcher bezweckt, der deutschen Reichshauptstadt durch eine electricische Untergrundbahn neue, ausreichende Mittel zu schaffen, um den immer grösser werdenden Personenverkehr zu bewältigen.

Diesen Entwurf hat Director Kolle, Bauinspector a. D., in der Sitzung des Vereins für Eisenbahnkunde vom 8. letzten Monats vorgelegt und erläutert. Der betreffende Vortrag ist mit vielen erläuternden Zeichnungen in Heft I dieses Jahres von Glasers Annalen erschienen; auch die Zeitung des Vereins deutscher Eisenbahn-Verwaltungen beginnt in ihrer letzten Nummer vom 16. dies mit der Wiedergabe des erwähnten Vortrages, und die Zeitschrift des österreichischen Ingenieur- und Architekten-Vereins vom 8. dies hat hievon eine auszugsweise Berichterstattung veröffentlicht. Indem wir dieser letzteren Veröffentlichung folgen, wollen wir versuchen, unsern Lesern eine gedrängte Uebersicht über dieses nicht allein für Berlin, sondern auch für alle grösseren Städte wichtige Project zu bieten, das eine Reihe technisch interessanter Lösungen enthält. Da wir die Kenntniss der Verhältnisse bei der Londoner Untergrundbahn voraussetzen dürfen, so können wir unsere Beschreibung um so kürzer fassen.

Das Stadtgebiet von Berlin soll zunächst durch zwei Linien quer durchschnitten werden, welche in zwei zu einander senkrechten Himmelsrichtungen liegend den Hauptstrecken des Verkehrs folgen. Dies sind die Untergrundbahnen in der Nord-Südrichtung (Friedrichsstrasse) von der Fenn- nach der Bergmannstrasse und in der Ost- und Westrichtung zur Verbindung des neuen Viehhofes mit Schöneberg. Die hierdurch gebildeten vier Quadranten des städtischen Gebietes sollen durch zwei fernere concentrische unterirdische Ringbahnen mit einander verbunden werden. Diese vier Linien werden eine bequeme Communication zwischen den sämtlichen Stadttheilen ermöglichen. Für die Kreuzpunkte und wichtigen Haltestellen des Verkehrs sind Stationen vorgesehen.

Der Wichtigkeit der einzelnen Strecken für den Verkehr entsprechend sollen dieselben der Reihe nach ausgeführt und mit der Friedrichstrassenlinie, welche die Durchquerung der Strasse „Unter den Linden“ gestattet, begonnen werden. Die zur Herstellung dieser Linie in Aussicht genommene Bauzeit beträgt zwei Jahre. Hierauf folgen die Leipzigerstrassenstrecke und die innere Ringbahn.

Die einzelnen Strecken sind von einander völlig unabhängig, indem sich dieselben in gesonderten übereinander befindlichen Tunnel kreuzen. Auf jeder Linie sind für die

welche die Züge von einem Tunnel zur Rückfahrt in den parallelen einlaufen und so einen in sich geschlossenen Weg ohne Ende zurücklegen. Auf diese Weise ist eine Begegnung zweier Züge von entgegengesetzter Fahrtrichtung unmöglich gemacht und für die Fahrgäste jede sonst hierdurch drohende Gefahr ausgeschlossen.

Als Tunnel werden Röhren aus Flusseisen hergestellt. Diese gewaltigen Rohre von ovalem Querschnitt, 10 mm stark, etwa 3,5 m hoch, unten etwa 3 m breit, sollen bei den projectirten Bahnen 8—15 m unter der Erdoberfläche liegen, so dass sie das Spreebett noch mehr als 2 m unter der Flusssohle kreuzen. In Folge ihrer tiefen Lage sind sie dem Frostgebiet beständig entzogen. Sie werden aus mehreren gekrümmten Eisenplatten zusammengefügt, die an ihren Flanschen wasserdicht miteinander verschraubt werden. Durch sinnreiche Vorrichtungen, d. h. durch der von Eisenbahn-Director Mackensen erdachten Apparat, der mit dem seiner Zeit in dieser Zeitschrift (Bd. XVII S. 3) beschriebenen Greathead'schen Schilde grosse Aehnlichkeit hat, werden die Tunnelrohre in die Erde hineingeschoben und aus ihnen alsdann der Baugrund weggeschafft.

Derselbe besteht in Berlin durchweg aus losem Sand. Der zwischen dem äusseren Erdreich und dem Tunnel hergestellte freie Raum wird dicht mit Cementmörtel ausgefüllt. Ein ebensolcher Mantel befindet sich im Innern der Röhre und dient zugleich als Schutz gegen das Rosten. Die Arbeitsmethode hat den für die Grossstadt sehr wichtigen Vortheil, dass die gesammte Bauarbeit ohne Verkehrsstörung vor sich gehen kann. Die Schienen liegen auf der Sohle des Tunnels im Abstände von 1 m. Dort führen auch, jedoch für Niemand erreichbar, die Zuleitungsdrähte des electricischen Stromes zur Fortbewegung der Züge, zur Beleuchtung der Tunnels, zur Bedienung der im Betrieb benötigten Signaleinrichtungen u. s. w. Als bewegende Kraft wird natürlich Electricität verwendet werden. Diese erst ermöglicht, ganz abgesehen von den hierdurch entstehenden Minderausgaben im Betriebe einen behaglichen Aufenthalt in den unterirdischen Räumen, da bei ihrer Verwendung jegliche Belästigung des Publikums durch Qualm, Hitze und Geräusch fortfällt. Bei der geplanten Einrichtung wird die Benützung von Accumulatoren vorläufig nicht in Aussicht genommen. Das zur Anwendung gelangende System schliesst sich dem von der Allgemeinen Electricitäts-Gesellschaft bereits in Halle mit Erfolg durchgeführten in vielen Punkten an. Es werden aber nicht wie bei Strassenbahnen auf den Strecken einzelne Wagen verkehren, sondern es sind für jeden Zug drei Personenwagen vorgesehen nach Art der gewöhnlichen Strassenbahnwagen. Dieselben ruhen vorn und hinten auf je zwei Achsenpaaren, haben in der Längsrichtung einen Durchgang für die Fahrgäste und bieten Platz für je 40 Personen. Im Zuge sind sie durch Uebergänge mit einander verbunden. Mit Rücksicht auf diese Zusammensetzung der Züge enthält nicht jeder Wagen wie in Halle den Motor, sondern es werden zum Ziehen der drei Wagen selbständige Maschinen benützt, die man füglich als electricische Locomotiven bezeichnen kann. Da diese nicht zur Erzeugung, sondern lediglich zur Verwendung des electricischen Stromes dienen, ergibt sich für sie eine sehr einfache Construction. Sie enthalten nur mehrere langsam laufende Electromotoren mit den nöthigen Regulirungs- und Bremsvorrichtungen, sowie Platz für den Führer. Die Drehung der Motorachsen wird den Rädern der Locomotive mitgetheilt und dadurch der ganze mit dieser gekuppelte Zug in Bewegung gesetzt. Die benötigte electricische Energie wird in Centralstationen erzeugt und über das ganze Netz vertheilt.

Die Züge folgen einander in Zwischenräumen von 3 Minuten und besitzen eine Fahrgeschwindigkeit von ungefähr 25 km in der Stunde. Durch diese grosse Geschwin-

Fahrten nach entgegengesetzter Richtung getrennte Tunnel vorgesehen. Um in den Längsstrecken beim Uebergang in die entgegengesetzte Richtung die Weichen zu vermeiden, laufen die Geleise an den Enden in Schleifen aus, durch

digkeit wird bereits an sich für eine genügende Lüftung des Tunnels gesorgt; durch electricisch betriebene Ventilatoren kann diese noch gesteigert werden.

Besondere Schwierigkeiten bietet die Anlage der Bahnsteige, die mit grosser Umsicht ausgeführt werden müssen; aber auch diese Frage hat eine günstige Lösung gefunden. Die unterirdisch gelegenen Stationen befinden sich nämlich in dem ungefähr 10 m breiten Raume zwischen den parallelen Tunnel, in den sogenannten Schleifen, natürlich an einer Seite des Geleises. Ihre Herstellung geschieht auf dieselbe Weise und aus gleichen flusseisernen Röhren wie die vorherbeschriebene des Tunnels. Zu diesem Zwecke sind mehrere Röhren nebeneinander verlegt, deren Seitenwände theilweise durch massive eiserne Träger ersetzt werden. Von der Strasse erfolgt der Zugang zu den Bahnsteigen theils von sogenannten Insepperrons mit Wartehallen, theils auf Höfen oder in Läden passend gelegener Häuser. Der Verkehr für das Publikum ist der denkbar einfachste, dem Stadtbahnbetriebe entsprechende. Nur wird man statt zum Bahnsteig emporzusteigen mittels Fahrstühlen zu demselben hinabgeführt. Neben den Fahrstühlen sind Treppen vorhanden. Die Fahrstühle fassen 40—50 Personen. Für Kreuzungsstationen sind naturgemäss zwei übereinander gelegene, rechtwinklig sich kreuzende Bahnsteige vorgesehen, welche ebenfalls durch Fahrstühle und Treppen verbunden sind.

Für die zunächst zu bauende Friedrichsstrassenstrecke sind 14 Haltestellen geplant. Die Länge der Gesamtstrecke hin und zurück beträgt ungefähr 13 km; der Anschlag für ihre Herstellung beläuft sich auf 12 Millionen Mark.

Die pneumatische Foundation der Aarebrücke bei Coblenz.

In Bd. XVI Nr. 14 der „Schweiz. Bauzeitung“ ist eine Darstellung der baulichen Verhältnisse der Linie Stein-Coblenz erfolgt, wobei als grösseres Bauwerk die Brücke über die Aare hervorgehoben wurde.

Betreffend Situation, Dimensionirung und Anlage der Brücke im Allgemeinen verweisen wir daher auf die in der erwähnten Nr. 14 dieser Zeitschrift enthaltenen Angaben und Zeichnungen, uns darauf beschränkend, in Nachstehendem kurz einige Mittheilungen über den Verlauf, die Art und Weise der Brückenfoundation und die Ausführung des Mauerwerkes zu machen.

Die Brückenstelle befindet sich dicht bei der Station Coblenz, da wo in Folge der Correction der Aare auf dem rechten Ufer ein Canal zum Abtreiben der hiedurch entstandenen etwa 150 m breiten und 250 m langen Insel angelegt ist, so dass bei einem Theil der Brücke, d. h. bei den Pfeilern II und III und beim Widerlager rechts (erstere auf der Insel) mit der Foundation im Trockenen begonnen werden konnte, während Pfeiler I und IV und das linksseitige Widerlager von Anfang an in tiefes Wasser zu stehen kamen; das linksseitige Widerlager befand sich sogar bei 7,5 m Wassertiefe mitten im Stromstrich des damaligen Flusslaufes. Die Sondirungen hatten ergeben, dass nur für das Widerlager links und den ersten Pfeiler auf dieser Seite der Fels hoch genug liege, um mittelst pneumatischer Foundation die Fundamente direct auf demselben anzusetzen. Während nämlich vorerst der Kalkfels im alten Flussbette mit etwa 3 % Gefälle von Westen nach Osten streicht, wechselt derselbe plötzlich bei Pfeiler I und geht in gleicher Richtung von 3 % auf 26 % über, so dass der Fels hier also steil abfällt und bei fortgesetztem gleichen Fallen etwa 50 m tief unter dem rechtsseitigen Widerlager liegen würde. Gleichzeitig fällt der Fels auch mit ungefähr 18 % Gefälle flussaufwärts, also in südlicher Richtung, ab, was für die Foundation erhebliche Schwierigkeiten im Gefolge hatte.

Herr Oberingenieur Moser entschloss sich somit vorerst, sämtliche vier Pfeiler und das Widerlager links sammt Flügel pneumatisch fundiren zu lassen; für Wider-

lager rechts dagegen Pfahlfoundation mit Beton zu verwenden und mit letzterer zuerst zu beginnen. Die hierfür mittelst Dampfhammer mit 700 kg schwerem Rammbar bei 3 m Hubhöhe eingetriebenen Probepfähle von 0,25—0,30 m Durchmesser und mit eisernem Pfahlschuh armirt konnten jedoch nicht tiefer als 2 m eingetrieben werden, worauf sie verbürsteten oder brachen. Aus diesem Grunde musste auch für das rechtsseitige Widerlager zur pneumatischen Foundation übergegangen werden. Bei dieser ergab sich dann, dass die Schichte, wo die Pfähle aufstiegen und eher brachen, als weiter gingen, bei einer Mächtigkeit von 1,5—2,0 m aus kindskopfgrossen Conglomeratstücken, Kieselwacken und Kies bestanden. Die gleiche Schichte wurde auch bei Pfeiler IV, nur in etwas tieferer Lage, getroffen.

Die Ausführung der pneumatischen Foundation übernahm Herr E. Gärtner in Wien, vormals in Firma Klein, Schmoll und Gärtner, deren Luftschleussensystem für Pressluftfoundation patentirt worden ist. Wir geben nachstehend die Zeichnung davon. Daraus ist ersichtlich, dass die aus Eisen construierte Arbeitskammer vor der Versenkung aufs Solideste ausgemauert und an der Decke zwischen deren doppelten Wandungen ausbetonirt wird.

Diese Arbeitskammer bzw. der Caisson ist durch eine eiserne, zweitheilige Röhre (deren eine Hälfte mit Steig-eisen und oben mit Verschlussklappe versehen zum Ein- und Aussteigen benützt wird, während die andere Hälfte dem Paternosterwerke dient) mit der Luftkammer verbunden. Letztere ist ebenfalls zweitheilig und es hat die eine Hälfte, wie bei der Steigröhre das Ein- und Aussteigen der Arbeiter zum Zweck, die andere dagegen dient der Entleerung der Kübel des Baggers. Das Paternosterwerk wird mittelst Transmissionswelle *h—l* durch ein neben dem Caisson auf dem Gerüste aufgestelltes Locomobil in Bewegung gesetzt. Kübelentleerungsraum und Einsteigraum sind durch kleine Schiebethürchen in den Seiten und Mittelwänden für sich luftdicht abschliessbar (*c* in Fig. 7), ebenso die Einsteigkammer durch ein Thürchen (*a* in der Zeichnung) gegen Aussen.

Je nach der Bodenbeschaffenheit wirkt der Bagger ohne weitere Nachhülfe der Arbeiter, so z. B. bei sandigem oder fein kiesigem Untergrund. Bei der Foundation der Aarebrücke kam dieses Material nicht vor, sondern nur grobes Geschiebe, welches mittelst Pickel gelöst und dann durch die Schaufel von Hand in die Kübel des Paternosterwerkes verbracht werden musste. Durch letzteres wird das Material dann bis zum höchsten Punkte in die Luftkammer gehoben und entleert sich hier beim Umkippen in einen um die Horizontalachse drehbaren, in verticaler Richtung beweglichen Kübel *d* (Fig. 7), welcher nach links oder rechts in die Seitentaschen *C* durch eine leichte Hebelbewegung entleert wird. Sind diese Taschen *C* voll, so wird der Bagger abgestellt und durch Heben des Spindelschiebers *p* (von oben ausserhalb der Luftkammer) unten zur Entleerung des Aushubmaterials geöffnet und nach der Entleerung wieder geschlossen u. s. f.

Auf diese Weise muss mit dem erwähnten Aushube die Aufmauerung über der Arbeitskammer, welche gleichzeitig in Folge ihres Gewichtes zur Versenkung des Caissons beizutragen hat, Schritt halten.

Im strömenden, bzw. bewegten Wasser wird der Caisson, um Verschiebungen zu verhindern, aufgehängt, bis man auf eine genügende die Standfestigkeit desselben sichernde Tiefe im Untergrund gelangt ist.

Hat die Caissonschnede die vorgeschriebene Fundationstiefe erreicht, so wird das Paternosterwerk aus der Arbeitskammer herausgenommen und dafür die Betoniere (siehe Fig. 5 d. Zeichng.) eingesetzt. Mittelst dieser werden dann Arbeitskammer und Röhre, letztere bis Oberkante Mauerwerk, ausbetonirt, nachher wird die Luftkammer weggenommen und die pneumatische Foundation ist vollendet.

Bei der Aarebrücke wurde für gewöhnlich Schlackencementbeton, in Ausnahmefällen bei Foundation von Pfeiler I im Winter Portlandcementbeton von 1:2:5 verwendet.

(Schluss folgt.)