

Zeitschrift: Schweizerische Bauzeitung
Herausgeber: Verlags-AG der akademischen technischen Vereine
Band: 29/30 (1897)
Heft: 18

Artikel: Die Erweiterung des Netzes der Basler Strassenbahnen
Autor: Löwit, O.
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-82520>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. [Siehe Rechtliche Hinweise.](#)

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. [Voir Informations légales.](#)

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. [See Legal notice.](#)

Download PDF: 17.05.2025

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>

INHALT: Die Erweiterung des Netzes der Basler Strassenbahnen. I. — Bestimmung der Wassergeschwindigkeit in Druckleitungen. — Rückkauf der schweizerischen Eisenbahnen. II. (Schluss). — Miscellanea: Die Einweihung des neuen Rathauses in Hamburg. Neue Kraftstation für Genf. Belastungsprobe bis zum Bruch der Erlenbachbrücke Biberach-Zell. Eine eigene Art der Fundamentierung von Gebäuden. Explosionen durch Anstrichfarben. Ein Magnet zum Heben von Blechtafeln.

Die elektrische Zugsbeleuchtung in England. — Konkurrenzen: Vollen-
dungsbaue des Rathauses zu Göttingen. — Litteratur: Vergleichende Ver-
suche über die Feuersicherheit gusseiserner Speicherstützen. Die Pumpen.
Dynamomaschinen für Gleich- und Wechselstrom und Transformatoren.
Das Schweizerische Dreiecksnetz. Vocabulaire technique. Vorlesungen
über mechanische Technologie. — Vereinsnachrichten: Stellenvermittlung.
Hiezu eine Tafel: Erweiterung des Netzes der Basler Strassenbahnen.

Die Erweiterung des Netzes der Basler Strassenbahnen.

Von Ing. O. Löwit.

(Mit einer Tafel.)

I.

Allgemeines. In Band XXVI Nr. 5 und 6 ist die erste in Basel erbaute, elektrische Strassenbahnlinie beschrieben und gleichzeitig erwähnt worden, diese Linie werde voraussichtlich derartige finanzielle Resultate aufweisen, dass der Bau weiterer, minder rentabler Linien jedenfalls bald zu erwarten sei. Thatsächlich prosperierte das kantonale Verkehrs-Institut in einer kaum geahnten Weise. Im Jahre 1895 betrugen die Einnahmen im Jahresdurchschnitt 107 Cts. pro Wagenkilometer, im Jahre 1896, 97,3 Cts.

Durch diese günstigen Ergebnisse angeeifert, wurden schon bald nach Eröffnung der Linie Centralbahnhof-Markt-
platz-Badischer Bahnhof die Studien für mehrere neue Linien vorgenommen und es konnte bereits am 23. April 1896 der Grosse Rat des Kantons Basel-Stadt über den Bau derselben beraten. Der veranschlagte Kredit von 1 646 000 Fr. wurde bewilligt und am 14. April bezw. 10. Mai 1897 wurden vier neue Strassenbahnlinien dem Verkehr übergeben. Es sind dies:

1. Linie Centralbahnhof-Wettsteinplatz-Bad. Bahnhof.
2. „ Aeschenplatz-Birsfelden.
3. „ Barfüsserplatz-Kohlenberg-Missionsstrasse.
4. „ Klaraplatz-Kleinhüningen.

Die Stammlinie Centralbahnhof-Markt-
platz-Bad. Bahnhof wurde für einen Drei-Minutenbetrieb angelegt, doch sollte von Anfang ein Sechs-Minutenbetrieb eingeführt werden. Dieser Betrieb erwies sich an Sonntagen und im Sommer auch an Werk-
tagen als ungenügend zur Bewältigung des sehr starken Verkehrs. Da Versuche, welche auf Einführung des Drei-Minutenbetriebs hielten, daran scheiterten, dass durch den intensiven Strassenbahnverkehr in den engen Strassen der sonstigen Fahrverkehr vollständig gehemmt und auch die Einführung von Supplementswagen nur an Sonntagen, wo der Fuhrwerksverkehr ruhte, möglich war, so blieb nichts anderes übrig als eine zweite Bahn-
hofslinie zu erstellen, welche wenigstens den direkten Verkehr zwischen den beiden Bahnhöfen von der Stammlinie ablenkt.

Durch Anlage der Linie Centralbahnhof-Wettsteinplatz-Bad. Bahnhof hat man diesen Zweck erreicht. Die beiden Linien Aeschenplatz-Birsfelden, sowie Kohlenberg-Missionsstrasse wurden unter Mitbenützung der Strecke Aeschen-
vorstadt-Steinberg der Stammlinie zu einer durchgehenden Betriebsstrecke vereinigt (siehe Fig. 1). Die Festlegung

des Tracés der neuen Linien erfolgte auf Grund der gleichen Voraussetzungen, wie für den Bau der Stammlinie (siehe Bd. XXVI Nr. 5 und 6) mit der Abänderung, dass die Linien aus ökonomischen Gründen vorwiegend eingleisig angelegt wurden. Da nun die Linien durchschnittlich ein finanziell günstiges Ergebnis aufweisen, beabsichtigt die Verwaltung successive den zweigleisigen Ausbau, soweit die Strassenverhältnisse dies erlauben, vorzunehmen.

Zu diesem Vorgehen wird man dadurch geführt, dass die Verspätungen, welche bei Ueberfüllung der Wagen, namentlich an Sonntagen vorkommen, bei eingleisigen Anlagen nicht mehr einzuholen sind und dadurch das für das Publikum lästige Warten an den Kreuzungsstellen unvermeidlich wird. Während bei eingleisigen Anlagen sich Betriebsstörungen auf die ganze Linie fortpflanzen, indem die Wagen an den Kreuzungsstellen warten müssen, ist dies bei zweigleisigen Linien nicht der Fall. Bei einem intensiven Verkehr, zu welchem ein Sechs-Minutenbetrieb mit Supplementswagen an starken Betriebstagen gezählt werden kann, muss der möglichst zweigleisige Bau dringend empfohlen werden.

Sämtliche neue Linien werden mit Sechs-Minuten-
dienst betrieben und dieser nur morgens bis $\frac{1}{2}$ 8 Uhr und abends nach $\frac{1}{2}$ 9 Uhr auf einen Zwölf-Minutenbetrieb reduziert.

Steigungs- und Richtungsverhältnisse. Die Steigungsverhältnisse der neuen Linien sind zum Teil recht ungünstige. Die Linie Barfüsserplatz-Missionsstrasse weist eine Rampe von 74,4 ‰ auf 80 m Länge auf, an welche sich eine solche von 62,6 ‰ auf 80 m anschliesst. In der letzteren befindet sich überdies eine Kurve von 30 m Radius. Ebenso befindet sich auf der Linie Aeschenplatz-Birsfelden eine Strecke von 350 m mit 40 ‰ Steigung.

Die Basler ungünstigen Strassenverhältnisse bedingen

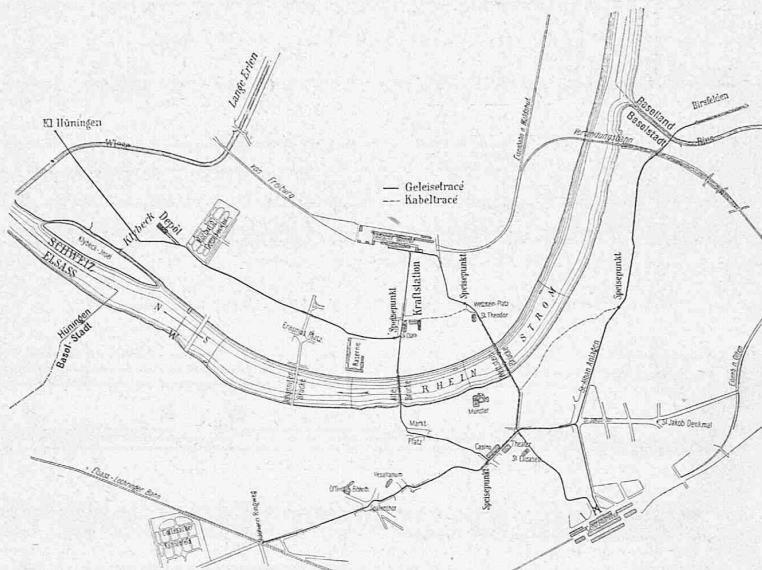
ebenso ungünstige Richtungsverhältnisse. Der Minimalradius von 15 m kommt aber nur einmal vor für ein Verbindungsgeleise, welches nur am Morgen bei der Ausfahrt der Wagen und am Abend beim Einlaufen derselben befahren wird. Eine ziemlich ungünstige Tracéführung bedingte das Spalenthor; da dasselbe für die Durchfahrt der Bahnwagen zu niedrig und schmal ist, musste unter finanziellen Opfern, bedingt durch Abbruch eines Hauses, das Thor umfahren werden, was eine doppelte S-Kurve mit 25 m Radien zur Folge hatte.

Die baulichen Längen, sowie die Richtungsverhältnisse sind aus

der nachstehenden Tabelle (S. 133) zu entnehmen.

Oberbau. Für den Bau der Stammlinie wurde das verhältnismässig schwache Schienenprofil Phönix VII^b gewählt. Dieses hat eine Rillenbreite von 30 mm und eine Rillentiefe von 24 mm und wiegt pro Geleisemeter: 73,5 kg. Dieses Profil ist für einen Pferdebetrieb mit leichten Wagen

Fig. 1. Uebersichtsplan.



Masstab 1 : 40000.

Längen- und Richtungsverhältnisse.

Linien.	Durchgehende Länge			Bau-Länge	In Geraden liegen		In Kurven liegen	
	eingel.	zweigelt.	zus.		m	‰	m	‰
Centralbahnhof-Wettsteinplatz-Bad. Bahn.	1395	791	2186	2977	1742	79,7	444	20,3
Aeschenplatz-Birsfelden	1157	1191	2348	3539	1844	78,5	504	21,5
Barfusserplatz-Missionsstrasse	1136	330	1466	1796	1165	79,5	301	20,5
Klaraplatz-Kleinhüningen	1944	589	2533	3122	2120	83,7	413	16,3
Total	5632	2901	8533	11434	6871	80,4	1662	19,6

wohl genügend. Für den elektrischen Betrieb mit seinen schweren Wagen und der grossen Inanspruchnahme der Lauffläche der Schienen erwies sich dasselbe aber als zu schwach; ganz besonders tritt dies an dem stumpfen Stoss hervor, der bereits nach zweijährigem Betrieb plattgefahren ist und dadurch bedeutende Schläge beim Befahren verursacht. Für den Bau von neuen Linien musste deshalb getrachtet werden, ein Schienenprofil zu wählen, welches den grössten Anforderungen an Widerstandsfähigkeit des Profils, Dichtigkeit des Materials und Kräftigkeit des Stosses entspricht. Für den elektrischen Bahnbetrieb ist das beste Geleisesystem gerade noch gut genug.

Die Frage des Oberbaues für Strassenbahnen mit elektrischem Betrieb wurde auch bei der letzten Konferenz des in Stockholm in der Zeit vom 26.—29. August 1896 tagenden, internationalen permanenten Strassenbahn-Vereins eingehend behandelt. Der Referent, Herr Baurat Fischer-Dick, fasste die wünschenswerten Eigenschaften des Oberbaues für den Motorenbetrieb zusammen wie folgt: „Schienenfussbreite 120—130 mm; Schienen-Kopfbreite 50—60 mm; stärkste Schienenstosskonstruktion durch Schienenblattstoss oder Laschenblattstoss; Rillentiefe von 40 mm; Schienenmaterial: Stahl von möglichst gleicher Dichtigkeit, Festigkeit 65 kg.“

Die zur Zeit bei den Strassenbahnen mit elektrischem

Die Ergebnisse einer Studienreise in Deutschland, wobei einige der grössten Strassenbahnen besucht wurden, führten den Schreiber dieser Zeilen dazu, neben dem

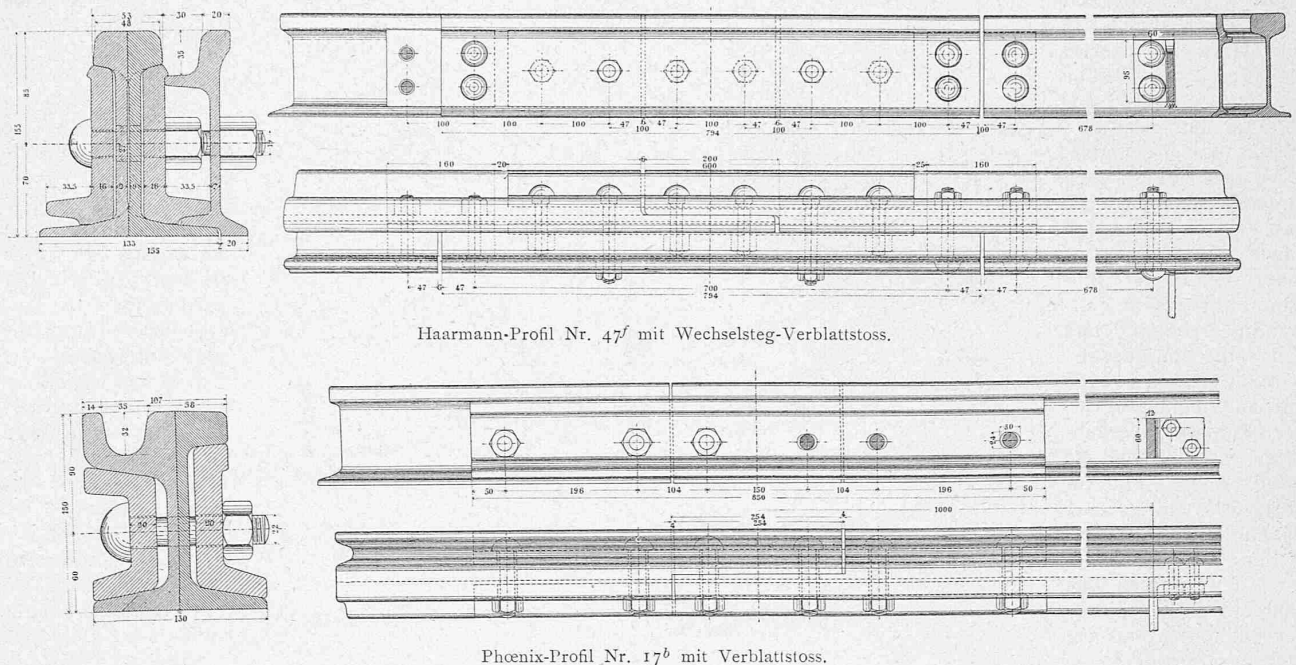
Fig. 3. Basler Strassenbahnen.



Kohlenberg und Steinenberg. — Maximalsteigung.

Phönixprofil auch das System Haarmann zur Verlegung zu empfehlen; es schien wünschenswert, eigene Erfahrungen zu sammeln, welches von den beiden Systemen — bei beiden natürlich ein schweres Profil mit Verblattstoss vorausgesetzt

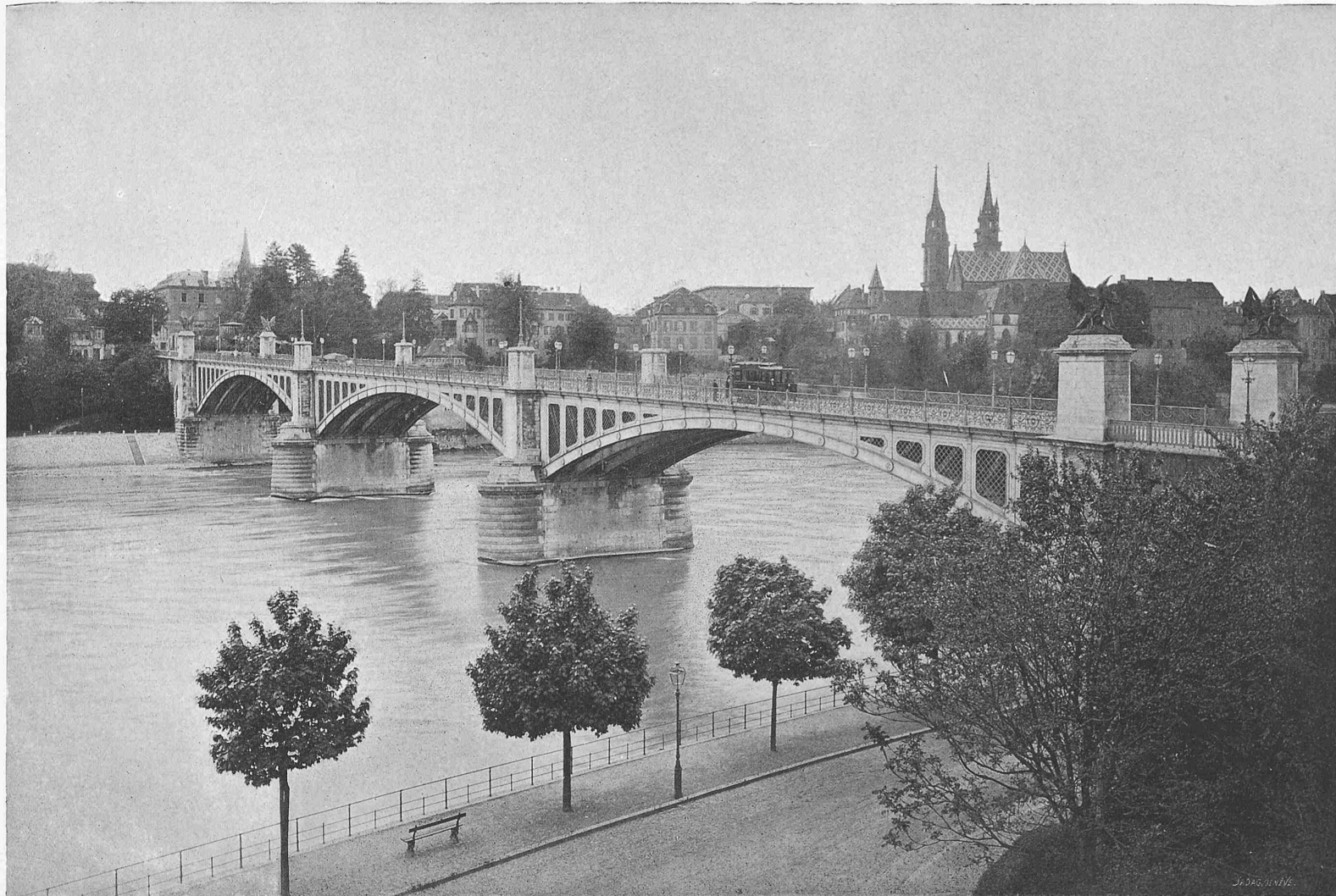
Fig. 2. Die Erweiterung des Netzes der Basler Strassenbahnen. — Oberbau-Systeme.



Betrieb zur Verwendung kommenden Oberbau-Systeme sind das Rillenschienenprofil nach System Phönix und das System Haarmann. Die Ansichten über den Wert der Systeme Phönix und Haarmann gehen bei den verschiedenen Fachleuten sehr auseinander.

— sich beim elektrischen Betrieb besser bewährt, um beim weiteren Ausbau des Netzes sichere Anhaltspunkte zu haben.

Es wurden demnach gewählt: Für die Linien Centralbahnhof-Bad. Bahnhof via Wettsteinplatz und Klaraplatz-Kleinhüningen das Profil 47f System Haarmann mit Wechsel-



Erweiterung des Netzes der Basler Strassenbahnen.

Ueberführung der Linie Centralbahnhof-Wettsteinplatz-Badischer Bahnhof über die Wettsteinbrücke.

Seite / page

133(3)

leer / vide /
blank

steg-Verblattstoss und für die Linien Aeschenplatz-Birsfelden und Barfüsserplatz-Missionsstrasse das Profil Phönix XVII^b mit Verblattstoss (Fig. 2).

Das Phönixprofil XVII^b mit Verblattstoss wurde für eine Rillenbreite von 35 mm und eine Rillentiefe von 32 mm bestellt. Die grosse Rillenbreite wurde deshalb genommen, um eine Spurerweiterung in Kurven vornehmen zu können, was bisher bei dem Profil mit kleinen Rillenbreiten nicht möglich war. Sehr gut lässt sich die Rillen- und Spurerweiterung beim Haarmannprofil durchführen, indem bloss die Leitschiene weiter von der Fahr- schiene angeordnet wird.

Das Profil Phönix XVII^b hat eine Stegdicke von 16 mm. Am Stoss wird der halbe Steg samt Fuss und Kopf abgefräst und so das Blatt gebildet. Vorteilhafter für Bildung des Verblattstosses ist das Profil Haarmann mit Wechselsteg-Verblattung. Der Steg ist bei diesem System um seine Dicke aus der Mitte versetzt und zwar einmal nach rechts und einmal nach links. Dadurch erhält man am Stoss den doppelten Steg und es wird durch die kräftigen Laschen und Leitschiene eine sehr solide Stossverbindung erzielt.

Die Abmessungen der beiden Profile sind:

	Haarmann 47 f	Phönix 17 ^b
Schienenhöhe	155 mm	150 mm
Fussbreite	155 »	130 »
Stegdick	9 »	16 »
Breite des Kopfes	48 »	58 »
Rillenbreite	30—40 »	35 »
Rillentiefe	35 »	32 »
Gew. per lfd. Meter Geleise	109,50 kg	117,17 kg
Trägheitsmoment	1866 cm ⁴ *	1894 cm ⁴
Widerstandsmoment	240 cm ³ *	237 cm ³

*) an der Halbstossfuge.

Die mit den Oberbaumaterialien vorgenommenen Qualitätsproben ergaben für die Schienen:

	Festig- keit in kg/cm ²	Dehnung in %	Kontraktion in %	Qualitäts- Coeff.	Chem. Analysen			
					Kohlen- stoff.	Phos- phor	Mangan	Silicium
Phönix 17 ^b	65,5	17,0	25,2	109,76	0,408	0,063	0,586	0,011
	bis 75,7	bis 23,5	bis 56,0	bis 112,5	bis 0,418	bis 0,072	bis 0,764	bis 0,144
Haarmann 47 f	64,9	15,8	31,9	97	0,265	0,087	0,888	0,402
	bis 73,5	bis 19,0	bis 51,0	bis 108,1	bis 0,310	bis 0,099	bis 0,938	bis 0,441

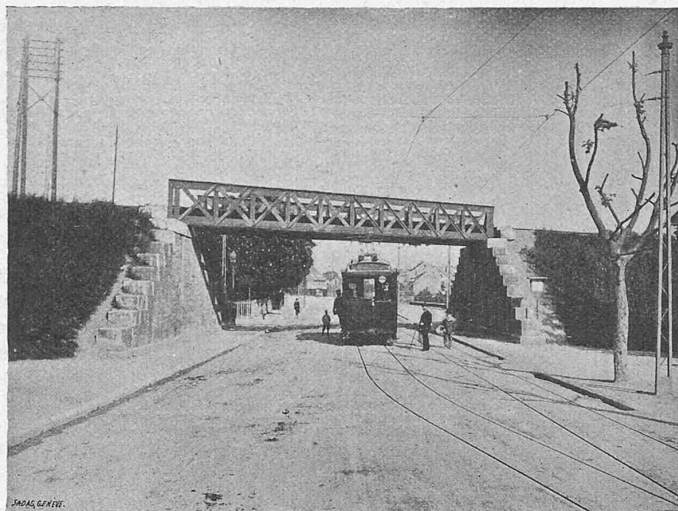
Als Unterbau wurde für makadamisierte Strassen wieder ein Trockenmüerchen mit 10 cm darüber befindlichem Schlägelschotter gewählt. In Holzpflasterstrassen wurde der Schienenfuss einbetoniert.

Es sei hiebei auf eine bemerkenswerte Thatsache beim Oberbau-Profil VII^b, das seit 2 1/2 Jahren verlegt ist, aufmerksam gemacht. Die Stösse im Holzpflaster, die also einbetoniert liegen, halten sich schlechter als jene in Makadamstrassen und verursachen beim Befahren weit mehr Geräusch als die letzteren. Es dürfte dies dadurch zu erklären sein, dass die in Makadamstrassen befindlichen Ge-

leisestösse auf einer elastischen Unterlage, als welche der Schotter zu betrachten ist, ruhen, während im Beton eine feste unnachgiebige, daher vollkommen unelastische Unterlage vorhanden ist. Das rollende Geräusch, wenn ein Bahnwagen in Holzpflasterstrassen fährt, hat den gleichen Grund.

Als Weichen wurden durchwegs Zweizungenweichen, mit durch Gummipuffer festgestellten Zungen genommen, die beim Ausfahren aufgeschnitten werden. Zur Bedienung von Weichen, die in beiden Richtungen befahren werden, sind besondere Weichenwärter angestellt. (Forts. folgt.)

Fig. 4. Basler Strassenbahnen.



Durchfahrt unter der Verbindungsbahn.

Bestimmung der Wassergeschwindigkeit in Druckleitungen.

Bekanntlich kann der Durchmesser einer Rohrleitung bestimmt werden, wenn die Abflussmenge und das Gefälle gegeben sind. Wenn aber das Gefälle unbestimmt ist, wie bei Druckleitungen mit künstlicher Wasserhebung oder bei Turbinenleitungen, dann kann

man diese Aufgabe nur unter Zugrundelegung gewisser Annahmen lösen. Ist die Wassermenge gegeben, so muss man die Geschwindigkeit wählen, um die Rohrweite zu bestimmen. Zweck dieser Zeilen ist die Bestimmung und Begründung der Annahmen, die man zu Grunde legen muss, um eine günstige Wassergeschwindigkeit zu erhalten.

A. Um die zur Ueberwindung der Rohrreibung finanziell günstigste Geschwindigkeit zu erhalten, muss man dafür sorgen, dass die Summe der Anlagekosten der Druckleitung und der kapitalisierten Betriebskosten ein Minimum wird. In der Praxis sind die Anlagekosten K_1 dem Radius r der Leitung proportional; bedeutet somit l die Länge, so darf man setzen

$$K_1 = \mu \cdot r \cdot l$$

Bezeichnet man mit Q die Wassermenge in m³ pro Sekunde und mit b die verlorene Druckhöhe in Metern, so ist

$$b = \frac{l}{12800} \cdot \frac{Q^2}{r^5}$$

dabei sind l und r auch in Metern einzusetzen.

Die Arbeit in Pferdekraften, die man anwenden muss, um diese Rohrreibung zu überwinden, ist

$$A = \frac{h \cdot Q \cdot 1000}{75} = \frac{l \cdot Q^3}{960 r^5}$$

Bedeutet s die nötigen Anlagekosten zur Erzeugung einer Pferdekraft, so muss folgende Gleichung bestehen:

$$\mu r l + \frac{l Q^3}{960 r^5} s = K = \text{Minimum}$$

$$\text{oder} \quad \frac{dK}{dr} = 0 = \mu l - \frac{5}{960} \cdot \frac{l Q^3}{r^6} s$$

$$r = \sqrt[6]{\frac{s}{192 \mu}} \cdot \sqrt[3]{Q} \quad (1)$$

Ist c die Wassergeschwindigkeit in cm, so ist

$$c = 183 \sqrt[3]{\frac{\mu}{s}}$$

Angenommen, eine Druckleitung koste so viel Franken per laufenden Meter, als Centimeter in dem Durchmesser enthalten sind, so ist

$$\mu = 200.$$

Angenommen ferner, dass eine Pferdekraft einschl.