

# Lastverteilung bei Plattenbalkenbrücken

Autor(en): **S.B.B.-Bauleitung für die 11. Spur Winterthur-St. Margarethen**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Schweizerische Bauzeitung**

Band (Jahr): **63/64 (1914)**

Heft 25

PDF erstellt am: **19.05.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-31575>

## Nutzungsbedingungen

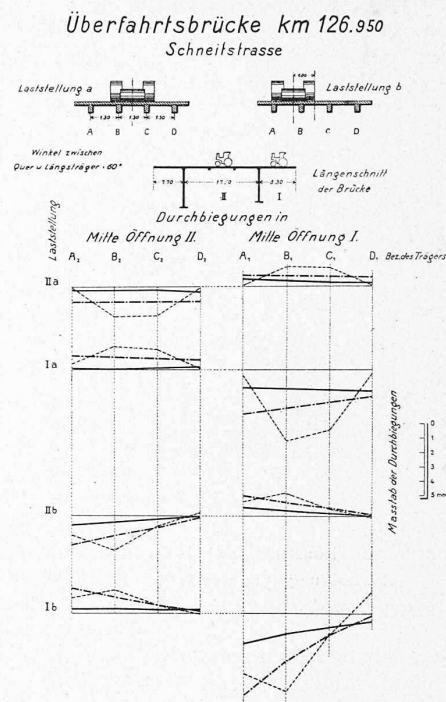
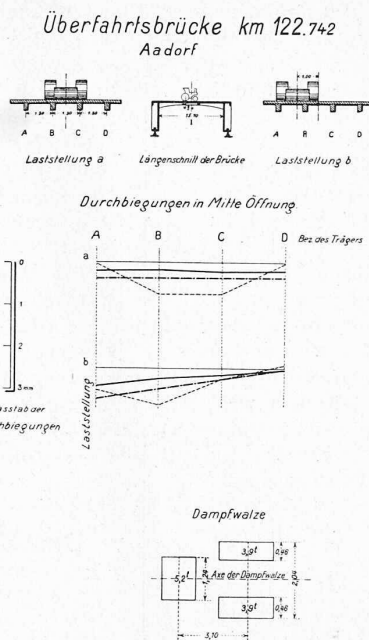
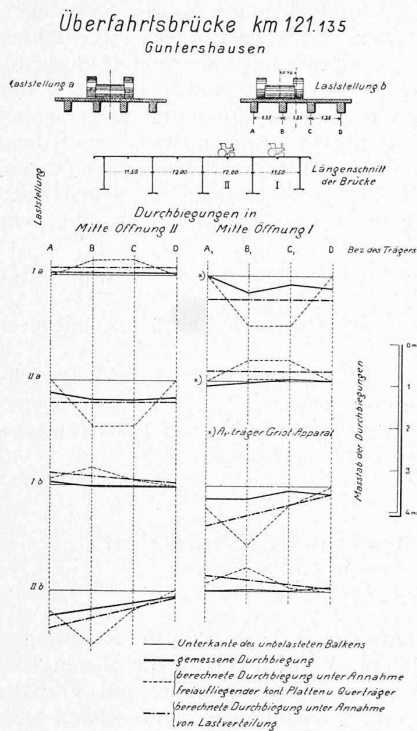
Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.

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.



## Lastverteilung bei Plattenbalkenbrücken.

Mitgeteilt von der

S.-B.-B.-Bauleitung für die II. Spur Winterthur-St. Margrethen.<sup>1)</sup>

Anlässlich der stückweisen Erstellung des II. Geleises Winterthur-St. Margrethen sind bis jetzt alle Ueberfahrtsbrücken für Strassen und Wege in Eisenbeton ausgeführt worden. Die statische Untersuchung dieser Brücken fusst auf der Annahme, dass die vorhandenen Querträger und die Fahrbahnplatte frei auf den Längsträgern ruhen, somit eine Lastverteilung in der Querrichtung nicht stattfindet. Verschiedene Belastungsproben haben jedoch gezeigt, dass diese Annahme unrichtig ist, denn die andern, nicht direkt belasteten Träger bogen sich auch durch und bewiesen dadurch, dass die Last auch in der Querrichtung verteilt war. (Vergl. auch „Armierter Beton“, Jahrg. 1913, Heft 10 und Jahrg. 1914, Heft 2.)

Um die Art und Grösse dieser Lastverteilung, sowie die Arbeitsweise der Brücken in ihrer Gesamtheit nachzu-

<sup>1)</sup> Wegen Raummangel unliebsam verspätet.

Red.

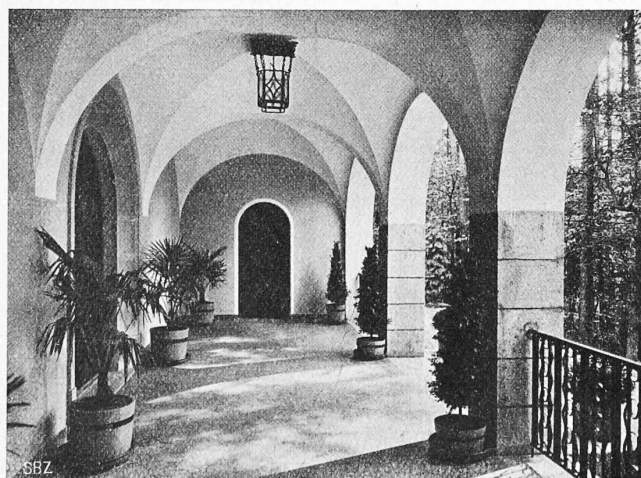


Abb. 5. Vorhalle des Krematoriums Winterthur.  
Architekten Bridler & Völki, Winterthur.

weisen, sind am 17. und 18. Februar 1914 nacheinander fünf Brücken zwischen Wil und Winterthur Belastungsproben unterworfen worden, bei denen die Durchbiegungen mit Einsenkungsmessern der Systeme Griot<sup>1)</sup>, Usteri und Zivy gemessen wurden. Die Ergebnisse sind in den Abbildungen 1 bis 5 graphisch dargestellt (dick ausgezogene Linie) und mit auf zwei Arten gerechneten Werten in Vergleich gesetzt worden. Die Konstruktions- und Belastungsart der Brücken gehen aus den jeweiligen beigegebenen Skizzen hervor. Zur Belastung diente eine Dampf-Strassenwalze nach Grundriss bei Abbildung 2.

Die Einsenkungen sind durch Herrn Ingenieur Kurt Kilchmann folgenderweise berechnet worden:

1. *Rechnungsannahme. Freie Auflagerung der Bauteile.* (Gestrichelte Linien).

Die Lastanteile der einzelnen Träger sind aus der Einflusslinie für die Auflagerdrücke ermittelt, unter Vernachlässigung der Scheerkraft. Die Durchbiegungen sind mit einem  $E_b = 3000000 \text{ t/m}^2$  nach dem Mohr'schen Verfahren gerechnet, weil dieser Wert der Wirklichkeit nahe kommt. (Vergl. Prof. Dr. W. Ritter, Anwendungen der graphischen Statik, 3. Teil, Kap. 1.)

2. *Rechnungsannahme: Verbundwirkung der Bauteile.* Biegesteife Querträger übertragen die Lasten auch auf die nicht direkt belasteten Träger. (Strichpunktirte Linie).

Diese Rechnungsweise wird am bequemsten durch nachstehendes Beispiel für die Brücke bei Km. 121,135 in Guntershausen erläutert:

a) *Axe der Dampfwalze fällt mit Brückenaxe zusammen.*

$$\text{Vorderrad} = \frac{5,2}{4} = 1,3 \text{ t};$$

$$\text{Hinterrad} = \frac{7,8}{4} = 1,95 \text{ t};$$

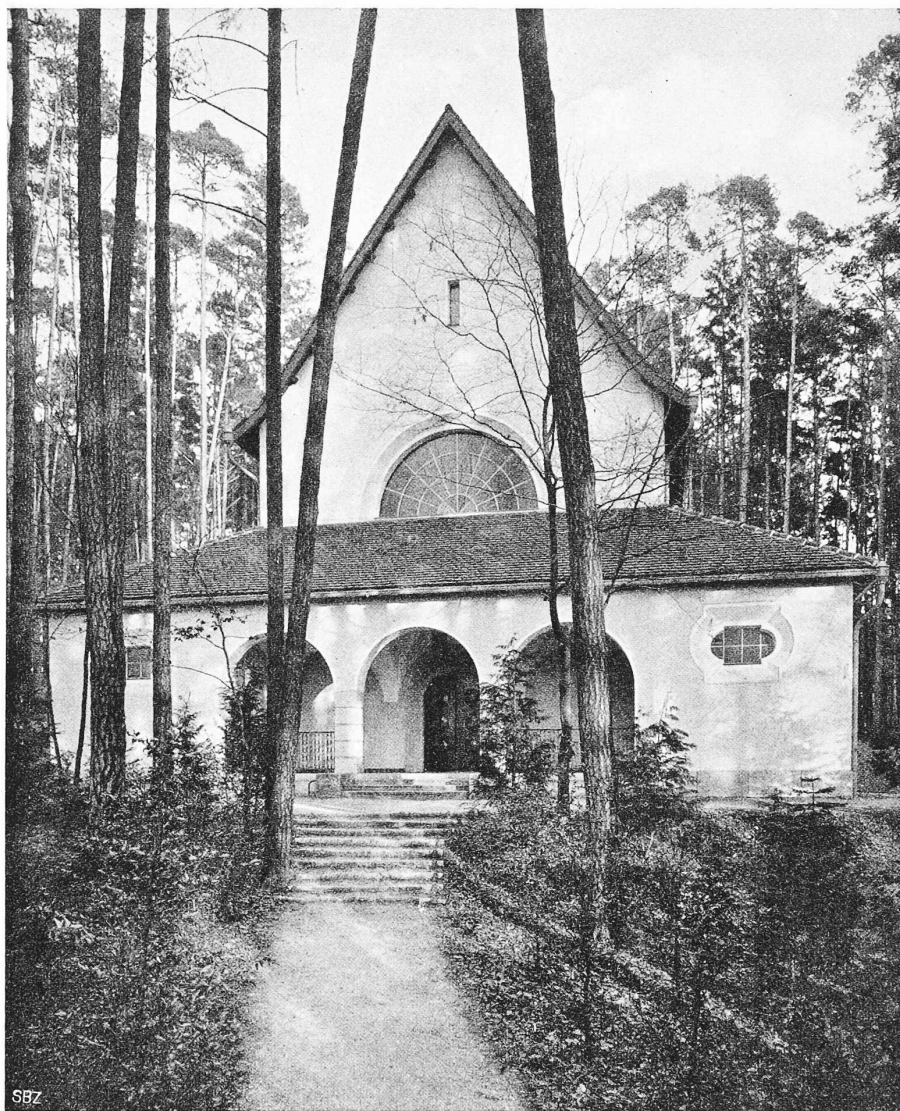
*Dampfwalze in erster Oeffnung. (Laststellung Ia)*

$$\left. \begin{array}{l} \text{Senkung Schnitt II} = + 0,57 \text{ mm} \\ \text{Hebung Schnitt I} = - 0,18 \text{ mm} \end{array} \right\} \text{ für alle Träger}$$

*Dampfwalze in zweiter Oeffnung. (Laststellung IIa)*

$$\left. \begin{array}{l} \text{Senkung Schnitt II} = + 0,54 \text{ mm} \\ \text{Hebung Schnitt I} = - 0,23 \text{ mm} \end{array} \right\} \text{ für alle Träger}$$

<sup>1)</sup> Die «Griot» sind für solche Messungen etwas träge, worauf wohl viele Unregelmässigkeiten in den Schaulinien zurückzuführen sind. Am empfindlichsten erwies sich der Zivy-Apparat.



DAS KREMATORIUM IN WINTERTHUR  
ARCH. BRIDLER & VÖLKI, WINTERTHUR  
WESTFRONT MIT HAUPTTEINGANG



INNENRAUM DES KREMATORIUMS WINTERTHUR  
ARCHITEKTEN BRIDLER & VÖLKI IN WINTERTHUR





Überfahrtsbrücke km 128,416  
Haldenhof

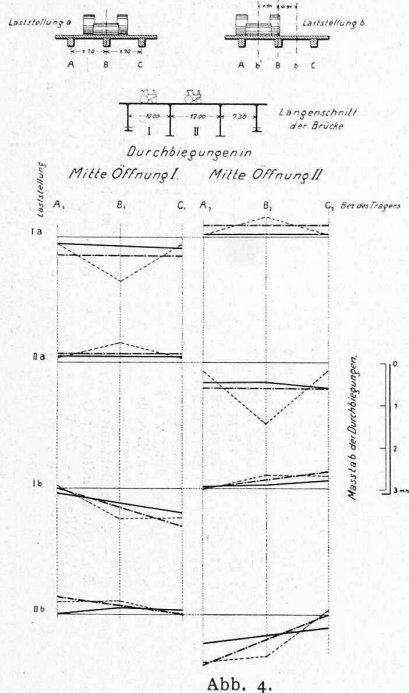


Abb. 4.

Überfahrtsbrücke km 129,962  
Oberschollikon

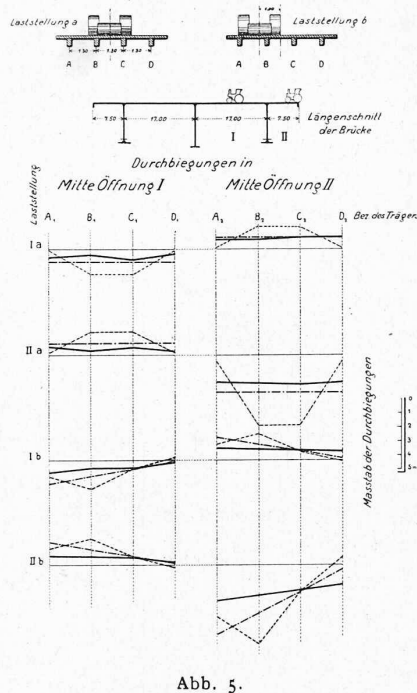


Abb. 5.

Elastische Durchbiegungen eines Mittelbalkens

während der Fahrt der Walze über die Brückenmitte

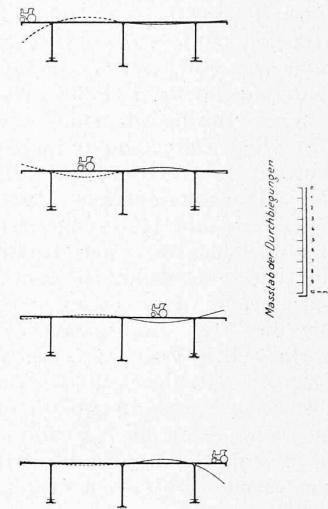


Abb. 6.

b) Hinterrad der Walze hart an der Strassenschale;  
Fahrzeugaxe parallel zur Brückenaxe.

$$\begin{aligned} A &= B + \Delta \\ B &= B \\ C &= B - \Delta \\ D &= B - 2\Delta \end{aligned} \quad \left\{ \begin{aligned} R &= A + B + C + D = 4B - 2\Delta \\ r &= \frac{4B - 2\Delta}{4} = B - 0,5\Delta \end{aligned} \right.$$

$$R \cdot r = (3A + 2B + C) a = (6B + 2\Delta) a$$

Für das äussere Hinterrad ist:

$$R = 3,9 \text{ t}, r = 3,525 \text{ m}; a = 1,35 \text{ m};$$

$$3,9 = 4B - 2\Delta; B = \frac{3,9 + 2\Delta}{4} = 0,975 + 0,5\Delta;$$

$$3,9 \cdot 3,525 = 8,10B + 2,7\Delta; B = \frac{13,8 - 2,7\Delta}{8,10} = 1,7 - 0,334\Delta;$$

$$\text{woraus: } \Delta = \frac{1,7 - 0,975}{0,5 + 0,334} = 0,87 \text{ t};$$

$$B_1 = 1,41 \text{ t}; A_1 = 2,28 \text{ t}; C_1 = 0,54 \text{ t}; D_1 = 0,33 \text{ t}.$$

Für das innere Hinterrad ist:  $r = 1,945 \text{ m};$

$$B = 0,975 + 0,5\Delta = \frac{7,6 - 2,7\Delta}{8,10} = 0,935 - 0,334\Delta;$$

$$\Delta = \frac{0,935 - 0,975}{0,5 + 0,334} = -0,048 \text{ t};$$

$$B_2 = 0,951 \text{ t}; A_2 = 0,903 \text{ t}; C_2 = 0,999 \text{ t}; D_2 = 1,047 \text{ t};$$

Einfluss der Hinterräder somit:

$$A = 3,183 \text{ t}; B = 2,361 \text{ t}; C = 1,539 \text{ t}; D = 0,717 \text{ t};$$

Einfluss des Vorderrades:

$$r = 2,735 \text{ m}, R = 5,2 \text{ t}, \Delta = \frac{1,76 - 1,300}{0,5 + 0,334} = 0,55 \text{ t};$$

$$B = 1,58 \text{ t}; A = 2,13 \text{ t}; C = 1,03 \text{ t}; D = 0,46 \text{ t}.$$

Daraus ergeben sich folgende Durchbiegungen:

Dampfwalze in erster Oeffnung (Laststellung Ib)

| Träger            | A      | B      | C      | D         |
|-------------------|--------|--------|--------|-----------|
| Senkung Schnitt I | + 0,95 | + 0,70 | + 0,46 | + 0,20 mm |
| Hebung Schnitt II | - 0,29 | - 0,22 | - 0,14 | - 0,06 mm |

Dampfwalze in zweiter Oeffnung (Laststellung IIb)

| Träger             | A      | B      | C      | D         |
|--------------------|--------|--------|--------|-----------|
| Senkung Schnitt II | + 0,90 | + 0,66 | + 0,42 | + 0,19 mm |
| Hebung Schnitt I   | - 0,38 | - 0,27 | - 0,17 | - 0,07 mm |

Aus den Schaulinien der Abbildungen 1 bis 5, die eine gesetzmässige Lastverteilung erkennen lassen, ist namentlich ersichtlich:

1. Dass die bisher angewandte Rechnungsweise von dem wirklichen Verhalten des Bauwerkes während der Belastung erheblich abweicht und bedeutend grössere Beanspruchungen vortäuscht, als die tatsächlich eintretenden.

2. Dass die unter der zweiten Annahme erfolgte Rechnungsweise bei den untersuchten Brücken eine genügende Uebereinstimmung mit den Ergebnissen der Belastungsproben aufweist. Die Linien der gemessenen und der gerechneten Durchbiegungen konvergieren von der Last weg — ein Beweis, dass die Lastverteilung in weitem Umfange wirkt, als für die Berechnung vorausgesetzt wurde.

3. Dass die Unterkante der Querträger während der Belastung beinahe gerade bleibt, wie es Annahme 2 voraussetzt. (Die Ausnahme bei Abbildung 3 ist auf den schiefen Winkel zwischen Haupt- und Querträger zurückzuführen.) Naturgemäss wird die Gerade eine Horizontale bei Belastung der Mittelbalken (Laststellung a).

4. Dass die monolithische Wirkungsweise aller untersuchten Bauwerke (vergl. besonders Abbildung 5) nicht zu verkennen und deren Berücksichtigung in der Rechnung gerechtfertigt ist.

## Die Furkabahn.

Als wir unter Beigabe von Uebersichtskarte und Längenprofil das Bauprojekt der Furkabahn zur Darstellung brachten (Bd. LVII, Seite 317), bestand noch die Absicht, die Steilrampen der nach gemischtem System projektierten und auch ausgeführten Meterspurbahn auf den Neigungen von 40‰ bis max. 90‰ durch Mittelschiene und Frikationsrollen nach System Hanscotte zu überwinden. Wie wir damals berichteten, hatte aber das Schweiz. Eisenbahndepartement gegen dieses System Bedenken geäussert und der Bahngesellschaft empfohlen, es durch die in der Schweiz in verschiedenen Formen bewährte Zahnstange zu ersetzen. Inzwischen ist von der Bahn das erste Teilstück Brig-Gletsch in einer Länge von 46,125 km fertig gestellt und eingeweiht worden (Band LXIV, Seite 11); der unmittelbar darauf erfolgte Kriegausbruch verhinderte indessen die geplante Aufnahme des regelmässigen Betriebes. Dem Wunsche des Eisenbahndepartements ist bei der Ausarbeitung des Bauprojekts entsprochen worden, indem die Abtsche Zahnstange zur Anwendung kam. Dies ermöglichte