

Zeitschrift: Schweizerische Bauzeitung
Herausgeber: Verlags-AG der akademischen technischen Vereine
Band: 115/116 (1940)
Heft: 17

Inhaltsverzeichnis

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: 18.03.2025

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

INHALT: Zur Berücksichtigung der Reibungskräfte in Brückenauf-
lagerungen. — LANCIA-ARDEA, ein neuer Kleinwagen. — Ist der Zürich-
see noch ein Trinkwasser-Reservoir? — Die Meinung des Werkbundes. —
Gemeindehaus in Zollikon (Zürich). — Mitteilungen: Zellwolle, Lanital und
Nylon. Luftbremsen an Flugzeugen. LA-Plastiken in der Stadt Zürich.

Bernische Gartenbauschule Oeschberg-Koppigen. 75 Jahre Dickerhoff &
Widmann K.G. Berlin. Dieselelekt. Lokomotive Am⁴, der SBB. — Wett-
bewerbe: Gewerbeschulhaus auf dem Sandgrubenareal in Basel. Sgraffito
an der östlichen Giebelwand der kant. Turnhallen in Zürich. — Nekrologe:
Paul Niethammer. — Mitteilungen der Vereine. — Vortrags-Kalender.

Band 116

Der S. I. A. ist für den Inhalt des redaktionellen Teils seiner Verelnsorgane nicht verantwortlich
Nachdruck von Text oder Abbildungen ist nur mit Zustimmung der Redaktion und nur mit genauer Quellenangabe gestattet

Nr. 17

Zur Berücksichtigung der Reibungskräfte in Brückenauflagerungen

Von Dipl. Ing. H. PERL, Ingenieurbureau Simmen & Hunger, Chur

In den Normen vom 14. Mai 1935 (S. I. A. Nr. 112) ist gemäss
Art. 23 die Reibungskraft R der Rollenlager in Prozenten des
ohne Stosszuschlag ermittelten Auflagerdruckes A zu setzen:

$$R = 6000 \frac{A_0}{H_b d} \quad (1)$$

Hierin bedeuten:

A_0 den in t auf den cm der Rolle entfallenden Auflagerdruck
 d den Rollendurchmesser in cm
 H_b die Brinellhärte in kg/mm²

Nach Art. 47 der Normen ist für normalen Flusstahl die Min-
desthärte $H_b = 100$ kg/mm², nach Art. 49 für Stahlguss $H_b = 110$
und nach Art. 52 für hochwertigen Stahlguss und für geschmie-
deten Stahl $H_b = 180$ kg/mm².

Bei Linienlagerung ist die Pressung nach der Formel

$$\bar{\sigma} = 0,59 \sqrt{\frac{A \left(\frac{1}{r_1} + \frac{1}{r_2} \right)}{l \left(\frac{1}{E_1} + \frac{1}{E_2} \right)}} \quad (2)$$

zu rechnen (Art. 69).

Bei gewöhnlicher Ausbildung der Stahl-
lager (Abb. 1) ist

$$r_1 = r \text{ und } r_2 = \infty, E_1 = E_2 = E$$

Damit wird

$$\bar{\sigma} = 0,59 \sqrt{\frac{A E}{2 l r}} = 0,59 \sqrt{\frac{A E}{l d}}$$

und daraus:

$$d = \frac{0,59^2 A E}{l \bar{\sigma}^2} = 0,3481 \frac{A E}{l \bar{\sigma}^2} \quad (3)$$

Setzt man den Wert (3) in (1) ein, so folgt

$$R = 17200 \frac{\bar{\sigma}^2}{H_b E} \quad (4)$$

und da für Stahlguss zulässig:

$$\begin{aligned} \bar{\sigma} &= 7,0 \text{ t/cm}^2 \\ E &= 2150 \text{ t/cm}^2 \\ H_b &= 110 \text{ kg/mm}^2 \end{aligned}$$

so ist

$$R = 17200 \frac{49}{110 \cdot 2150} = 3,6 \%$$

Als Horizontalkraft H ist demnach bei Stahlgussrollenlager zu
setzen

$$H = 0,036 A \quad (5)$$

Bei Verwendung von Betonquadern mit
Bleizwischenlagen (Abb. 2) wird die Rei-
bung wesentlich grösser. Bei einer sehr
kleinen Verschiebung schon, z. B. nach
rechts in Richtung der Brückenaxe,
muss sich das Pendel drehen, sodass sich
der Durchgangspunkt der Auflagerkraft
 A bei der oberen Bleiplatte nach links,
bei der unteren nach rechts verschiebt.

Dadurch entsteht ein Moment und aus Gleichgewichtsgründen
eine Horizontalkraft H . Diese kann je nach der Höhe des Pen-
dels und je nach der Breite der Zentrierplatten sehr wohl 5 bis
7% von A betragen.

Für Gleitlager endlich ist nach Art. 23 der Normen zu setzen:

$$H = 0,20 A \quad (6)$$

Im Folgenden soll nachgewiesen werden, dass bei verhältnis-
mässig schlanken Pfeilern und auch bei Widerlagern bei Ber-
ücksichtigung des elastischen Verhaltens von Pfeiler und Bau-
grund, selbst bei Einbau von nur festen Lagern die Horizontal-
kraft nicht grösser wird als die vorschrittgemässige Reibungskraft
der Lager.

Zur Ermittlung des elastischen Verhaltens eines Pfeilers ist
die Nachgiebigkeit des Schaftes und des Baugrundes infolge des
Kraftangriffes zu berücksichtigen. Das Fundament selbst kann
als starr vorausgesetzt werden. Beachtet man die in Abb. 3 ein-
geführten Bezeichnungen, so ergibt sich die Horizontalverschie-
bung des Pfeilerkopfes infolge einer Horizontalkraft H wie folgt:

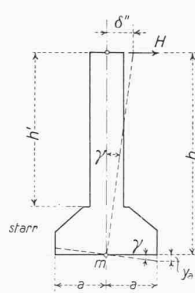


Abb. 3

a) infolge der Elastizität des Schaftes:

$$\delta' = \frac{1}{E J^3} H \quad (7)$$

E = Elastizitätsmodul des Materials,
 J = Trägheitsmoment des Pfeilerquer-
schnittes.

b) infolge der Elastizität des Bau-
grundes: Bezeichnet man mit p die vom
Fundament auf den Baugrund ausgeübte
Pressung, mit y die infolge dieser Pres-
sung entstehende elastische Eindrückung
des Baugrundes, so wird

$$k = \frac{p}{y} \quad (8)$$

allgemein als Bettungsziffer (t/m^3) bezeichnet. Es ist dann

$$p = k y, y = \frac{p}{k}$$

Eine Horizontalkraft H ergibt im Schwerpunkt der rechteckigen
Grundrissfläche

$$M = H h$$

Die Pressung an der Fundamentkante ist

$$p = \frac{3}{2} \frac{H h}{b a^2}$$

Die Eindrückung an der Fundamentkante ist

$$y_a = \frac{p}{k} = \frac{3 H h}{2 b a^2 k}$$

Daraus folgt der Drehwinkel des Fundamentes

$$\gamma = \frac{y_a}{a} = \frac{3}{2} \frac{H h}{b a^3 k}$$

und die Verschiebung des Pfeilerkopfes

$$\delta'' = \gamma h = \frac{3}{2} \frac{H h^2}{b a^3 k} \quad (9)$$

Die Gesamthorizontalverschiebung des Pfeilerkopfes ist

$$\delta = \delta' + \delta'' = \frac{1}{3 E J} H h^3 + \frac{3}{2} \frac{H h^2}{b a^3 k} = H \left(\frac{h^3}{3 E J} + \frac{3}{2} \frac{h^2}{b a^3 k} \right)$$

daraus

$$H = \frac{\delta}{\frac{h^3}{3 E J} + \frac{3}{2} \frac{h^2}{b a^3 k}}$$

Setzt man $h = c h'$, so wird

$$\delta' = \frac{3}{2} \frac{H c^2 h'^2}{b a^3 k} = \frac{1}{3} \frac{H h^3}{2 b a^3 k h'} = \frac{1}{3} \frac{H h^3}{E J'}$$

Damit ist der Ausdruck für δ'' auf die gleiche Form wie jener
für δ' gebracht. Für das ideale Trägheitsmoment J' ist dabei
zu setzen:

$$J' = \frac{2}{9} \frac{b a^3 k h'}{c^2 E} \quad (10)$$

Die Gesamtverschiebung wird somit:

$$\delta = \frac{1}{3} \frac{H h^3}{E} \left(\frac{1}{J} + \frac{1}{J'} \right)$$

Da andererseits die Verschiebung δ die bei symmetrischer Aus-
bildung der Brücke von der Mitte aus erfolgende Ausdehnung
oder Verkürzung infolge von Temperaturänderung und Schwin-
den (bei Beton) ist, $\delta = \epsilon t \frac{L}{2}$ folgt aus der Gleichsetzung der

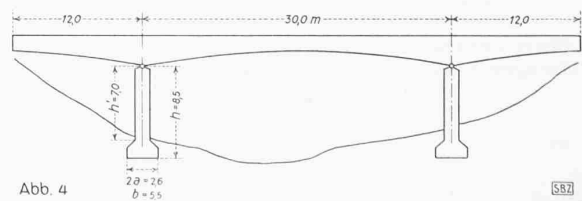


Abb. 4