

Zeitschrift: Schweizerische Bauzeitung
Band: 73/74 (1919)
Heft: 24

Artikel: Beitrag zur Berechnung von Stockwerkrahmen
Autor: Landolt, H.
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-35733>

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: 17.11.2024

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

wirkung weit überlegen ist. Ebenso muss aber hervor-
gehoben werden, dass diese so vorwiegende Betonung des
Abfahrt-Vorplatzes den Verkehrsverhältnissen nicht ganz
entspricht, indem der Ankunft-Vorplatz eine nicht un-
wesentlich grössere Verkehrsbedeutung besitzt. Denn hier
ist nicht nur der Halteplatz der zahlreichen Droschken,
Automobile und Hotel-Omnibusse, sondern hier tritt auch
bei Ankunft der Züge der Verkehr stossweise auf, während
er zum Abfahrt-Vorplatz mehr allmählich strömt. Die
stärkere Belastung des Ankunft-Vorplatzes ergibt sich ferner
aus dem Umstande, dass ein nicht unerheblicher Teil der
Lokalreisenden auch den Weg zum Bahnhof über den
Ankunft-Vorplatz nehmen wird. So entspricht die Anord-
nung im Durchgangs-Bahnhofprojekt, nach der der Abfahrt-
Vorplatz dem Ankunft-Vorplatz gegenüber weniger stark
betont ist, mehr den tatsächlichen Verkehrsverhältnissen.
Im übrigen ist die Breite des Abfahrt-Vorplatzes nicht nur
für den Verkehrszweck mehr als ausreichend, sondern ge-
stattet auch eine gute Orientierung durch den Eingangsbau
des Aufnahmegebäudes, der den Platz abschliesst und be-
herrscht (Abbildung 33). Ferner gibt aber die Weiterfüh-

rung der Bahn über die Limmat bis zum Zürichbergtunnel
die Möglichkeit, für das Stadtbild der beiden Limmatufer
einen Abschluss zu finden, der einheitlicher wirken wird,
als der jetzt am Papierwerd geplante Riegelbau.“

Die von den S. B. B. beabsichtigte Einführung der
Sihltalbahn in den neuen Bahnhof Enge wird von den
Experten als „nichts weniger als einwandfrei“ bezeichnet.
Sie schlagen, unter teilweiser Verwertung der Sommerschen
Projekte, vor, die Heranführung der Sihltal- und Uetliberg-
Bahn bis an den Hauptbahnhof, aber im Tracé des trocken-
gelegten Sihlbettes, anzustreben. (Schluss folgt.)

Beitrag zur Berechnung von Stockwerkrahmen.

Von Ingenieur *H. Landolt*, Klein-Andelfingen.

Voraussetzungen. Lotrechte Lasten, konstantes Träg-
heitsmoment innerhalb eines Feldes bzw. Stockwerkes.
Knotenpunkte der wagrechten und lotrechten Rahmenstäbe
unverschieblich, dagegen elastisch drehbar.

Unsere Schlussformel (Gleichung 5) liefert die *J*-
und *K*-Punkte, die den tatsächlichen Einspannungen in Säulen
und Trägern entsprechen und mit deren Hilfe auf Grund
der erstmals von Professor W. Ritter gegebenen graphi-
schen Konstruktion Abb. 2 (Seite 294) die Schlusslinie
s — s und damit die Einspannungsmomente M_{A_1} und M_{B_1}
ermittelt werden. Einmal für einen bestimmten Belastungs-
fall M_{A_1} und M_{B_1} bekannt, ermöglichen die berechneten
J- und *K*-Punkte, sowie die Gleichung (6) die Konstruk-
tion aller übrigen von dem betreffenden Belastungsfall
abhängigen Einspannungs-
Momente.

Aus dem Bahnhof-Gutachten 1918. — Durchgangs-Bahnhof.

Arch. Prof. *K. Moser* in Zürich.

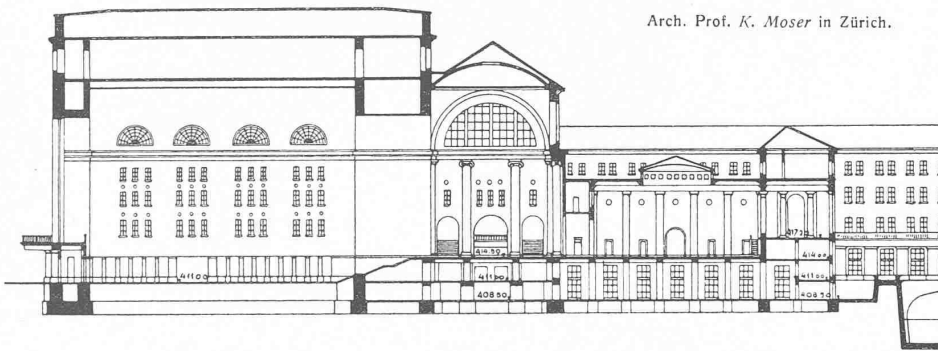


Abb. 31. Längsschnitt durch Eingangshalle, Querschnitt durch Haupthalle und Ausgangstunnel (414,00). — 1 : 1000.

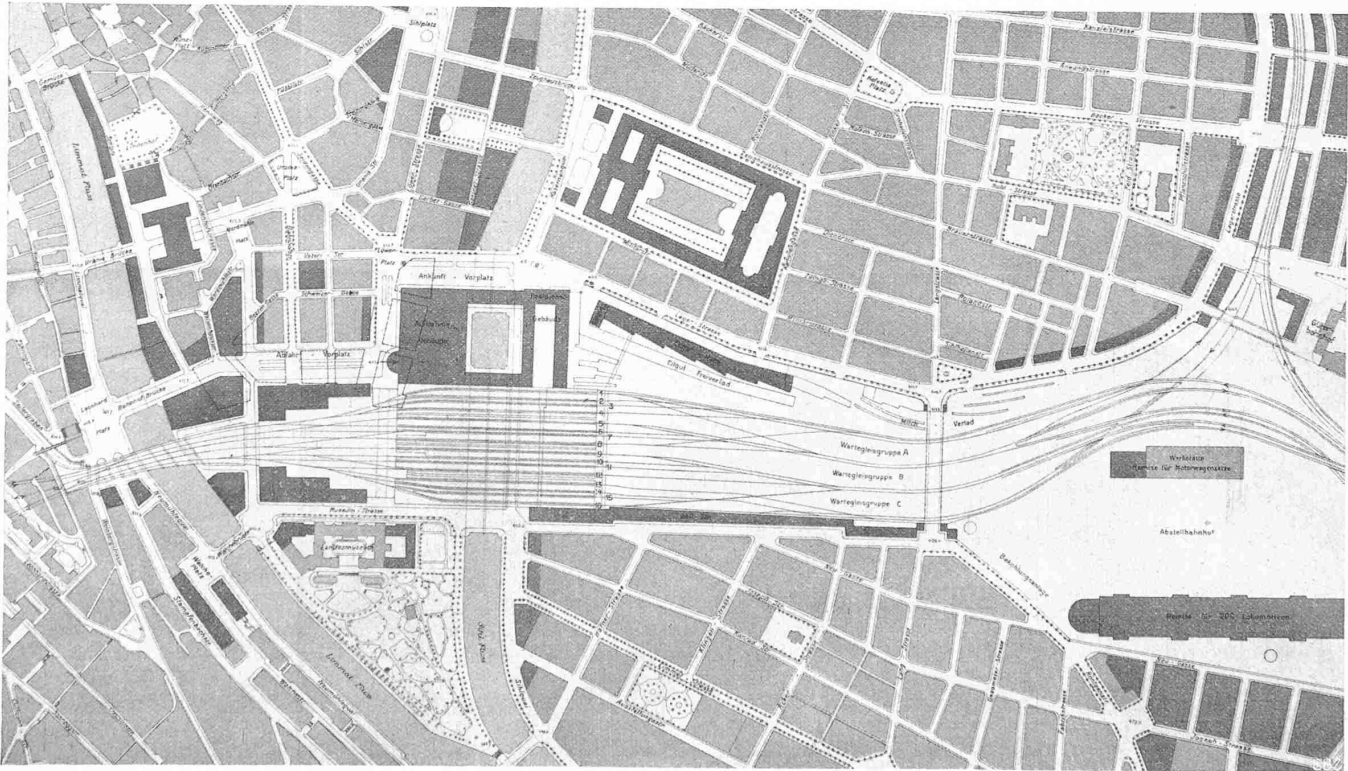


Abb. 30. Bebauungsplan zum Durchgangsbahnhof 1918, Arch. Prof. *K. Moser*. — Ausschnitt im Masstab 1 : 10 000.

Legende für die Perron-Gelände; 1 u. 2 von Basel nach Sargans; 3 u. 4 von Schaffhausen nach Gotthard; 5, 10 u. 15 Dienstgleise; 6 u. 7 von Winterthur nach Olten; 8 nach und von Oerlikon; 9 u. 11 von Meilen nach Baden und umgekehrt; 12 von und nach Oerlikon; 13 u. 14 von Olten nach Winterthur; 16 u. 17 vom Gotthard nach Schaffhausen; 18 u. 19 von Sargans nach Basel.

Die Verdrehung des Endquerschnittes beträgt in A :

$$\tau_{A_1} = \frac{M_0 l_1}{3 E J_1} - \frac{M_{A_1} l_1}{2 E J_1} = \tau_{A_0} - \tau_{A_1} \quad (1)$$

Aus Abbildung 2 folgt, da M_{A_1} auf der i_{AB} -Senkrechten gemessen werden kann und Veränderungen von M_{A_1} nur von k_{AB} abhängen:

$$M_0 : M_{A_1} = \frac{l_1}{2} : i_{AB}$$

womit

$$\tau_{A_1} = M_0 \frac{\frac{l_1}{3} - i_{AB}}{E \cdot J_1} \quad (2)$$

sich ergibt.

Diese Verdrehung τ_{A_1} ist gleich der Verdrehung der Endquerschnitte der Rahmenglieder AG (τ_{A_2}); $A-C$ (τ_{A_3}); AE (τ_{A_4}), d. h.

$$\tau_{A_1} = \tau_{A_2} = \tau_{A_3} = \tau_{A_4} = \frac{M_{A_2} l_2}{(3 \text{ bis } 4) J_2 E} = \frac{M_{A_3} l_3}{(3 \text{ bis } 4) J_3 E} = \frac{M_{A_4} l_4}{(3 \text{ bis } 4) J_4 E} \quad (3)$$

Der Koeffizient (3 bis 4) im Nenner nimmt Rücksicht darauf, ob die Enden der Rahmenglieder G, C, E frei drehbar, teilweise eingespannt oder vollkommen eingespannt sind. Das Gleichgewicht der Momente um A verlangt, dass

$$M_{A_1} = M_{A_2} + M_{A_3} + M_{A_4} = (3 \text{ bis } 4) \tau_{A_1} \cdot E \cdot \frac{1}{2} \frac{J}{l} \quad (4)$$

(unter Berücksichtigung vorstehender Relation).

Dieser Wert für M_{A_1} in Gl. (1) substituiert und Gl. (1) der Gl. (2) gleichgesetzt liefert den gesuchten Wert für i :

$$i_{AB} = \frac{l_1}{3} \left(1 - \frac{1}{1 + (1,5 \text{ bis } 2) \frac{l_1}{J_2} \cdot \frac{1}{2} \frac{J}{l}} \right) \quad (5)$$

i und k nach Gl. (5) für alle Stäbe ermittelt, erhält man nach der Ritterschen Konstruktion (Abbildung 2) zunächst M_{A_1} und M_{B_1} für einen gegebenen Belastungsfall des Feldes $A-B$.

Aus M_{A_1} ergeben sich $M_{A_2}, M_{A_3}, M_{A_4}$ an Hand von Gl. (3) und Gl. (4) z. B.

$$M_{A_2} = \frac{1}{1 + \frac{J_2 l_2}{J_3 l_3} + \frac{J_4 l_4}{J_4 l_4}} \cdot M_{A_1} = \frac{1}{1 + \frac{l_2}{J_3} \left(\frac{J_2}{l_3} + \frac{J_4}{l_4} \right)} M_{A_1} \quad (6)$$

Mit Hilfe der J - und K -Punkte ergeben sich dann die entfernteren Einspannungen in G, C, E usw.

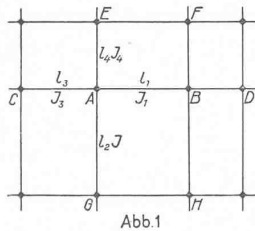


Abb.1

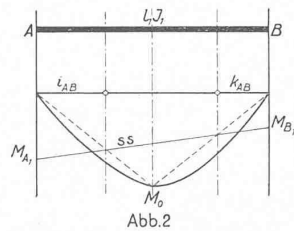


Abb.2

Der Koeffizient (1,5 bis 2) in Gl. (5) beträgt im Falle des regelmässigen kontinuierlichen Balkens ohne Säulen-Einspannung 1,73. Er liegt also, wenn etwelche Einspannung in G, C, E vorhanden ist, in der Nähe von 2. Zu seiner genaueren Bestimmung genügt folgende Formel:

$$c = 2 - \frac{0,5776}{1,155 + \sum_{GCE} \left(\frac{l}{J} \sum_{GCE} \frac{J}{l} \right)} \quad (7)$$

Der Klammerausdruck ist das Einspannungsmass in den Punkten G, C und E , wobei sich also wie früher in A der Ausdruck $\frac{J}{l}$ auf die Stäbe ausserhalb des Knoten-Punktes und der Ausdruck $\frac{l}{J}$ auf den Stab innerhalb des Knotenpunktes bezieht. $c = (1,5 \text{ bis } 2)$ kann meistens genügend genau geschätzt werden.

Die neue Methode ermöglicht die Ermittlung der Einflüsse aller vorkommenden Konsolen und Endenspannungen, sowie Feld- und Säulenbelastungen rasch und einfach. Sie ist auch gut verwendbar zur Bestimmung der Zusatzspannungen in Fachwerken infolge eingespannter Knotenpunkte.

Elektromagnetische Reibungskupplung.

Vom Eisenwerk Clus der Gesellschaft der L. von Roll'schen Eisenwerke wird seit einiger Zeit eine neue elektromagnetische Reibungskupplung gebaut. Das durch Patente geschützte Hauptmerkmal besteht darin, dass die Anziehungskraft des im eingerückten Zustande vollständig im Eisen verlaufenden magnetischen Stromes mittels federnder Zwischenglieder auf die Reibflächen übertragen wird. In Abbildung 1 ist beispielsweise eine Kupplung zur Verbindung zweier Wellen (die obere Hälfte im ein-, die untere im ausgerückten Zustande) dargestellt.

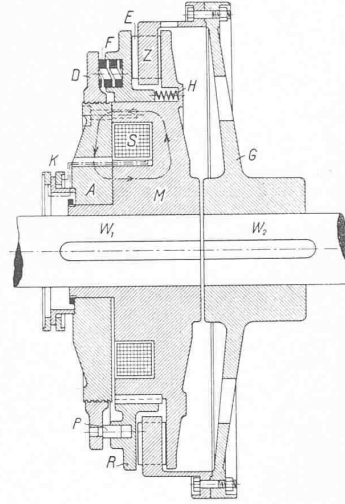


Abb. 1.

Die treibende Welle W_1 trägt aufgekeilt den mit Reibungsflansch versehenen Magnetkörper M , der mittels der eingebauten Spule S magnetisiert werden kann. Sie steht mit den zwei Schleifringen K in Verbindung, denen der nötige Gleichstrom zugeführt wird. Auf der gleichen Welle W_1 sitzt ein mit dem Magneten umlaufender, jedoch achsial verschiebbarer Anker A , mit dem durch Gewinde nachstellbaren Deckel D . Auf dem Magneten M gleitet ebenfalls in axialer Richtung, durch Federkeile in der Drehrichtung mitgenommen, eine Reibscheibe R , die eine Anzahl kräftige, am Deckel anliegende Druckfedern F trägt. Zwischen den Reibflächen des Magnetflansches und der Reibscheibe R dreht sich ein mehrere Reibklötze E tragender, mit der getriebenen Welle W_2 durch die Flansch-Nabe G starr verbundener Zwischenring Z .

Beim Einschalten des Stromes überträgt der Anker A die durch den mit Pfeillinie angedeuteten Magnetstrom erzeugte Anziehungskraft mit dem Deckel D über die Federn F auf die Reibscheibe R . Die dadurch auf beiden Seiten der Reibklötze E erzeugte Reibung bewirkt die Mitnahme des Gehäuses G und der zu treibenden Welle W_2 . Beim Ausschalten des Stromes sinkt die magnetische Anziehungskraft rasch unter die durch das Einrücken erzeugte Spannung der Federn F , sodass letztere den Anker A sicher vom Magneten abstossen, d. h. die Kupplung ausrücken. Schwache Hilfsfedern H bewirken durch Verschieben der Reibscheibe R auch zwischen den Reibflächen ein geringes Spiel.

In den meisten Fällen wird von einer Reibungskupplung öfteres Einrücken während des Betriebes, oder ein Gleiten bei übermässig ansteigendem Drehwiderstand verlangt oder doch angestrebt. Es ist daher von Wichtigkeit, wenn eine dadurch entstehende wesentliche Abnutzung der Reibflächen eintreten darf, ohne dass der Anpressungsdruck nach kurzer Zeit in unzulässiger Weise vermindert wird. Die Federn F sind zu dem Zwecke bei grossen Kupplungen für verhältnismässig grosse Durchbiegungen gebaut.

Für eine ausgeführte Kupplung zur Uebertragung von maximal 1250 PS bei 400 Touren mit 1180 mm äusserem Durchmesser ist in Abbildung 2 die Spannung der Federn in Abhängigkeit des Ankerweges durch die ausgezogene Linie dargestellt. Die Wirkung der Hilfsfedern H , die der Anziehungskraft des Ankers entgegengesetzt ist und den Druck in den Reibflächen nicht vermehrt, sei, weil verhältnismässig sehr klein, unberücksichtigt. Im eingerückten Zustande der Kupplung liegt der Anker dicht am Magneten an. Da dabei der Magnetstrom ganz im Eisen verläuft, ist es bei einmal angezogenem Anker möglich, mit einer verhältnismässig kleinen Spule und einer geringen Dauerstromstärke eine sehr kräftige Magnetisierung zu erzeugen. Diese Dauerstromstärke vermöchte jedoch während des Einrückens infolge des Luftspaltes nur eine der gestrichelten Linie entsprechende Anziehungskraft auszuüben. Es wird deshalb zum Einrücken der Kupplung die Spule mit wesentlich vermehrter Stromstärke gespeist, deren strichpunktirt darge-