

**Zeitschrift:** Schweizerische Bauzeitung  
**Herausgeber:** Verlags-AG der akademischen technischen Vereine  
**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 auf E-Periodica. 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. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

#### 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. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

#### Terms of use

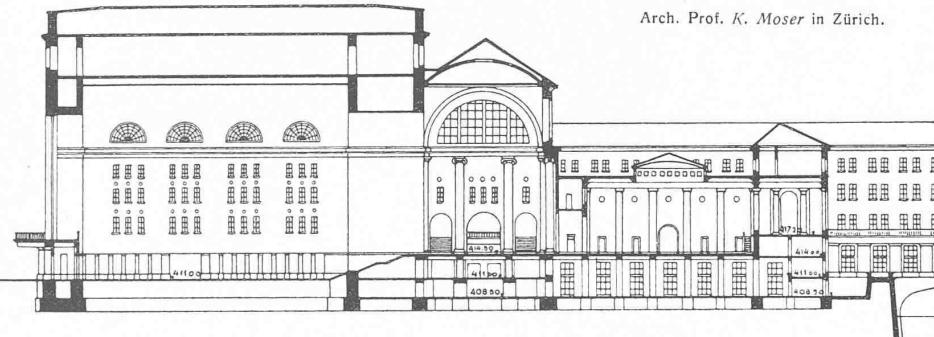
The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

**Download PDF:** 23.02.2026

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

wirkung weit überlegen ist. Ebenso muss aber hervorgehoben werden, dass diese so vorwiegende Betonung des Abfahrt-Vorplatzes den Verkehrsverhältnissen nicht ganz entspricht, indem der Ankunft-Vorplatz eine nicht unwe sentlich 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 Umstände, dass ein nicht unerheblicher Teil der Lokalreisenden auch den Weg zum Bahnhof über den Ankunft-Vorplatz nehmen wird. So entspricht die Anordnung 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 gestattet auch eine gute Orientierung durch den Eingangsbau des Aufnahmegebäudes, der den Platz abschliesst und beherrscht (Abbildung 33). Ferner gibt aber die Weiterfüh-

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



Arch. Prof. K. Moser in Zürich.

Ausgangstunnel (414.00). — 1 : 1000.

rung der Bahn über die Limmat bis zum Zürichbergstunnel 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.)

(Schluss folgt.)

## Beitrag zur Berechnung von Stockwerkrahmen.

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

*Voraussetzungen.* Lotrechte Lasten, konstantes Trägheitsmoment 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 graphischen 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 Belastungsfall  $M_{A_1}$  und  $M_{B_1}$  bekannt, ermöglichen die berechneten  $J$ - und  $K$ -Punkte, sowie die Gleichung (6) die Konstruktion aller übrigen von dem betreffenden Belastungsfall abhängigen Einspannungsmomente.

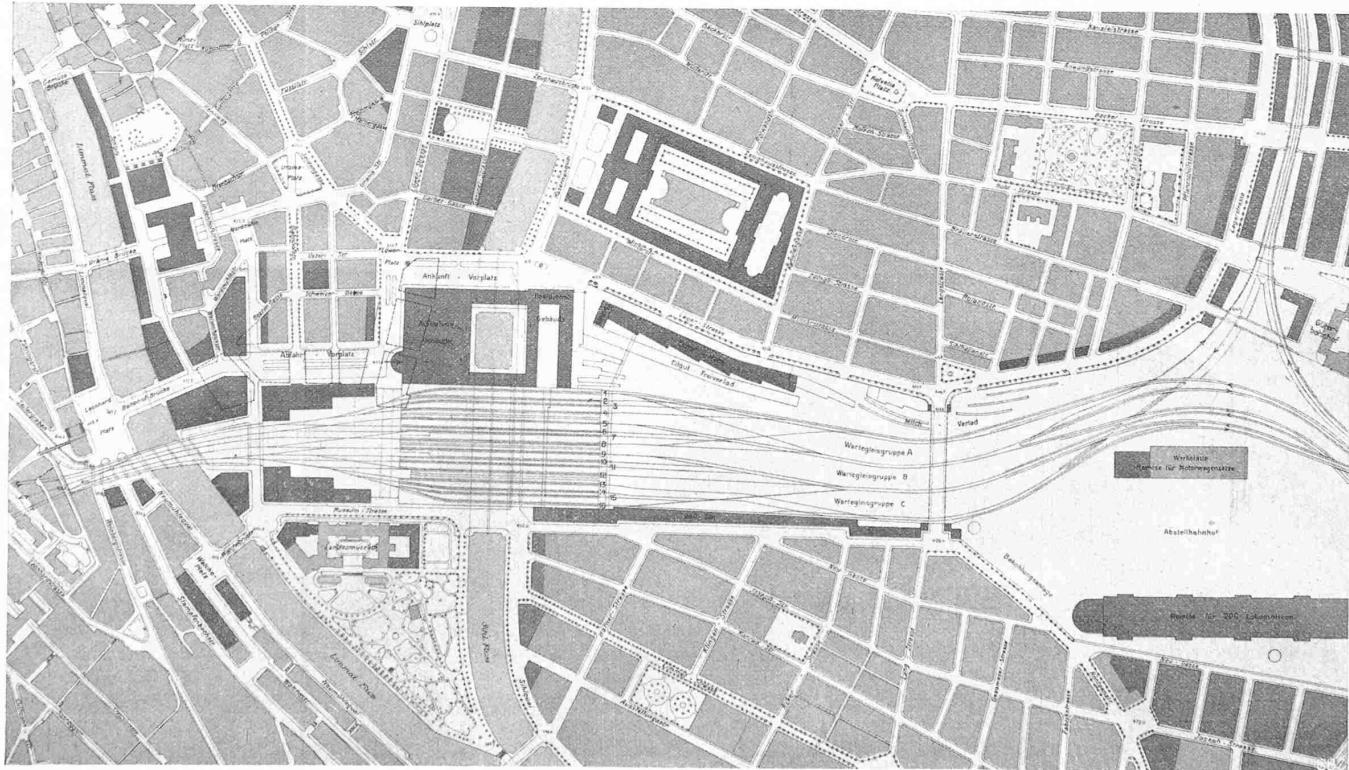


Abb. 30. Bebauungsplan zum Durchgangsbahnhof 1918, Arch. Prof. K. Moser. — Ausschnitt im Maßstab 1 : 10 000.

Legende für die Perron-Gleise; 1 u. 2 von Basel nach Sargans; 3 u. 4 von Schaffhausen nach Göttard; 5, 10 u. 15 von 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 Göttard nach Schaffhausen; 18 u. 19 von Sargans nach Basel.

Die Verdrehung des Endquerschnittes beträgt in A:

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

Aus Abbildung 2 folgt, da  $M_{A_1}$  auf der  $i_{AB}$ -Senkreckten 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

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

sich ergibt.

Diese Verdrehung  $\tau_{A_1}$  ist gleich der Verdrehung der Endquerschnitte der Rahmenglieder AG ( $\tau_{A_0}$ ); A-C ( $\tau_{A_3}$ ); AE ( $\tau_{A_4}$ ), d. h.

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

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

$$M_{A_1} = M_{A_2} + M_{A_3} + M_{A_4} = (3 \text{ bis } 4) \tau_{A_1} \cdot E \cdot \sum_{i=2}^4 \frac{J_i}{l_i} \quad (4)$$

(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  $i$ :

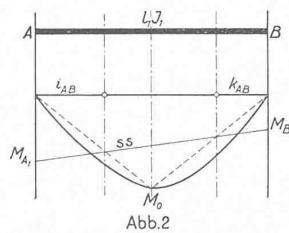
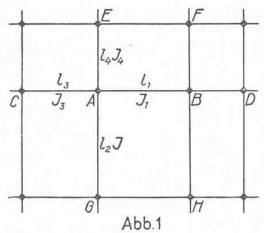
$$i_{AB} = \frac{l_1}{3} \left( 1 - \frac{1}{1 + (1,5 \text{ bis } 2) \frac{l_1}{J_2} \cdot \sum_{i=2}^4 \frac{J_i}{l_i}} \right) \quad \dots \quad (5)$$

$i$  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.

$$M_{A_3} = \frac{1}{1 + \frac{J_2 l_3}{J_3 l_2} + \frac{J_4 l_3}{J_3 l_4}} \cdot M_{A_1} = \frac{1}{1 + \frac{l_3}{J_3} \left( \frac{J_2}{l_2} + \frac{J_4}{l_4} \right)} M_{A_1} \quad (6)$$

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



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:

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

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 Knotenpunktes und der Ausdruck  $\frac{l}{J}$  auf den Stab innerhalb des Knotenpunktes bezieht.  $c = (1,5 \text{ bis } 2)$  kann meistens genugend genau geschätzt werden.

Die neue Methode ermöglicht die Ermittlung der Einflüsse aller vorkommenden Konsolen und Endeinspannungen, 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 Rollschén Eisenwerke wird seit einiger Zeit eine neue elektromagnetische Reibungskupplung gebaut. Das durch Patente geschützte Hauptmerkmal besteht darin, dass die Anziehungskraft des im eingerückten Zustand vollständig im Eisen verlaufenden magnetischen Stromes mittels federnder Zwischenglieder auf die Reibflächen übertragen wird. In Abbildung 1 ist beispielweise eine Kupplung zur Verbindung zweier Wellen (die obere Hälfte im ein-, die untere im ausgerückten Zustand) dargestellt.

Die treibende Welle  $W_1$  trägt aufgekeilt den mit Reibungsflansch versehenen Magnetkörper  $M$ , der mittels der eingeübten 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 eine Anzahl kräftige, am Zwischen den Reibflächen Reibklötzte  $E$  tragender, mit der getriebenen Welle  $W_2$  durch die Flansch-Nabe  $G$  starr verbundener Zwischenring  $Z$ .

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 Reibklötzte  $E$  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 Reibklötzte  $E$  erzeugte Reibung bewirkt die Mitnahme des Gehäuses  $G$  und der zu treibenden Welle  $W_2$ . Beim Ausschalten des Stromes sinkt die magnetische Anziehungs- kraft 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 Hülfssfedern  $H$  bewirken durch Verschieben der Reibscheibe  $R$  auch zwischen den Reibflächen ein geringes Spiel.

In den meisten Fällen wird von einer Reibungskupplung öfters 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 Übertragung 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 Hülfssfedern  $H$ , die der Anziehungs- kraft des Ankers entgegengesetzt ist und den Druck in den Reibflächen nicht vermehrt, sei, weil verhältnismässig sehr klein, unberücksichtigt. Im eingerückten Zustand 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 Luftpaltes nur eine der gestrichelten Linie entsprechende Anziehungs- kraft auszuüben. Es wird deshalb zum Einrücken der Kupplung die Spule mit wesentlich vermehrter Stromstärke gespeist, deren strichpunktiert darge-