

Zeitschrift: Schweizerische Bauzeitung
Herausgeber: Verlags-AG der akademischen technischen Vereine
Band: 81/82 (1923)
Heft: 5

Artikel: Nebenspannungen infolge vernieteter Knotenpunkt-Verbindungen eiserner Fachwerk-Brücken
Autor: Roš, M.
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-38856>

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: 18.02.2026

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

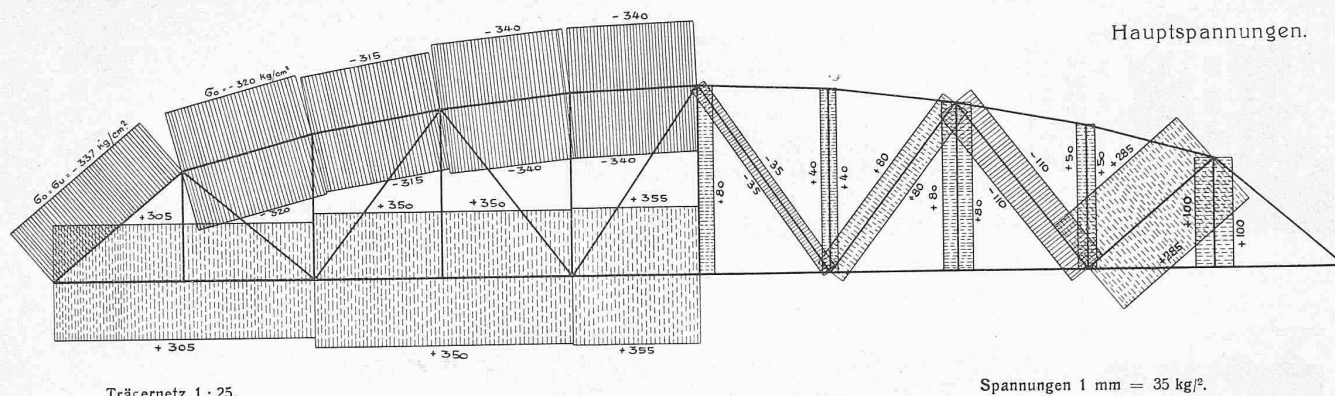


Abb. 24. Reussbrücke Fluhmühle bei Luzern. — S. B. B. Luzern-Zürich. — Stützweite 47,10 m, Eisengewicht 150 t. Theoretische Haupt- und Nebenspannungen, entsprechend der gleichen Belastung von drei Lokomotiven wie in Abb. 19.

der Verkehr vom Jahre 1911, von dem bis anhin hier die Rede war. Die gemeinsamen Grundlagen, auf denen die Paritätspreise laut den Abbildungen 2 und 3 berechnet wurden, sind ein Zinsfuß des Elektrifikationskapitals von 5 % und Unterhaltungskosten der elektrischen Lokomotiven, die gleich 75 % derjenigen der Dampflokomotiven sind; in Abbildung 2 ist einheitlich angenommen, dass 85 elektrische Lokomotiven 100 Dampflokomotiven ersetzen, während in Abbildung 3 die Kurven I und I' dieses selbe Verhältnis 85 : 100, die Kurven II und II' dagegen ein Verhältnis 80 : 100 berücksichtigen¹⁾. Wir bemerken, dass nirgends optimistisch in dem Sinne gerechnet wurde, dass der elektrische Betrieb etwa als besonders günstig dargestellt erschiene; dagegen ist festzustellen, dass die in den Abbildungen 2 und 3 berücksichtigten Strecken im wesentlichen durch relativ guten Verkehr und weitere besondere Elektrifizierungswürdigkeit gekennzeichnet sind, was bei weitem nicht für alle oben in Betracht gezogenen 3000 km eines normalspurigen Bundesbahn- und Privatbahn-Netzes zutreffen würde.

Zum Schlusse sollen hier aus der Vorlage der S. B. B. noch die folgenden Feststellungen wiedergegeben werden: „Betriebstechnisch hat sich die elektrische Zugförderung durchaus bewährt. Die gehegten Erwartungen wurden in mancher Hinsicht übertroffen. Die Störungen des Zugsverkehrs sind nicht häufiger als beim Dampfbetrieb. Reisende und Personal empfinden den Wegfall des Rauchs als grosse Annehmlichkeit und hygienischen Fortschritt. Die Reinhaltung des gesamten Rollmaterials wird wesentlich erleichtert und die Lebensdauer aller bei einer Bahn so reichlich vorhandenen Eisenteile, wie Oberbau, Brücken, Perrondächer, Wagen u. dgl. verlängert. Die Leistung der Arbeiter, die den Unterhalt der Geleise in den Tunneln besorgen, hat erheblich zugenommen, was sich namentlich auf der Gotthardlinie vorteilhaft geltend macht.“ An anderer Stelle heisst es: „Der elektrische Betrieb bedeutet einen grossen Fortschritt auf dem Gebiete des Eisenbahnwesens.“ — Dieses Urteil, und von so massgebender und zurückhaltender Seite, nimmt man besonders gerne zur Kenntnis.

W. Kummer.

W. Kummer.

1) Das in Abb. 3 berücksichtigte Netz umfasst ausser dem Netz III der Abb. 2 noch die Strecken: Richterswil-Ziegelbrücke, Rothkreuz-Rupperswil, Brugg-Pratteln, Zürich-Winterthur-St. Gallen-Rorschach, Uznach-Wil, Zürich-Meilen-Ziegelbrücke, Zürich-Schaffhausen, Winterthur-Romanshorn-Rorschach und Giubiasco-Locarno.

Nebenspannungen infolge vernieteter Knotenpunkt-Verbindungen eiserner Fachwerk-Brücken.

8
Bericht der Gruppe V der T. K. V. S. B.

erstattet von Ing. M. Roš, Baden, Sekretär der T. K. V. S. B.

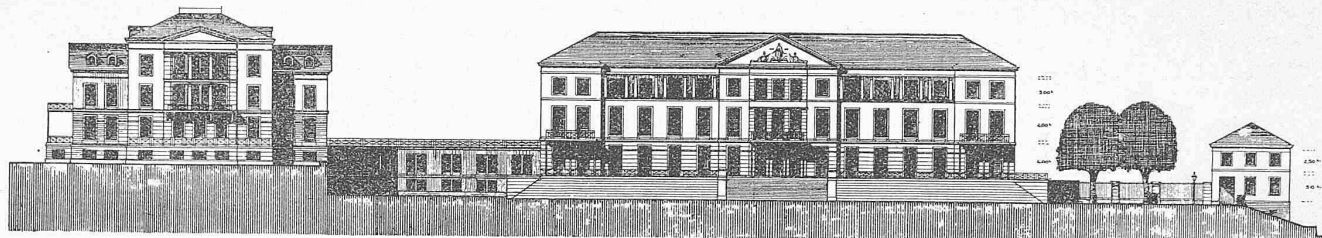
(Schluss von Seite 45.)

VI. Der Einfluss der Nachgiebigkeit der Knotenbleche und Stabanschlüsse oder des Lastangriffes selbst lässt sich, da dies in genauer Weise unmöglich ist, nur angenähert dadurch berücksichtigen, dass man die an den theoretischen Stabenden berechneten Momente im umgekehrten Verhältnis der wirklich freien (zwischen den Knotenblechen gemessenen) zur theoretischen Stablänge vergrößert und diese Werte als an den Anschlussstellen des Stabes an die Knotenbleche wirkend annimmt.

VII. Exzentrizitäten in der Zusammenführung der Stabschweraxen in den theoretischen Knotenpunkten wirken fast stets vergrößernd auf die Momente der Nebenspannungen. Nur in seltenen Fällen lässt sich durch eine exzentrische Zusammenführung der Fachwerkstäbe eine Verminderung der Nebenspannungen erreichen. Exzentrizitäten der Stabschweraxen sind daher zu vermeiden. Ist aus konstruktiven Gründen eine genaue Zentrierung der Stabschweraxen nicht möglich, so lässt sich stets eine derartige Zusammenführung der Stabaxen erreichen, dass, entsprechend der ungünstigsten Belastung, keine exzentrischen Wirkungen der Stabkräfte auftreten.

Die fest vernieteten, steifen Knotenpunkte wirken stets in günstigem Sinne, die Momente verteilend, die Spannungen vermindern. Bei Stäben z. B., deren Schweraxen exzentrisch zu den Axen des theoretischen Netzes liegen, werden die Kräfte, dank den Momenten aus steifen Knotenpunkt-Verbindungen, immer gegen die Stabschweraxen hin verschoben. Das Gesetz von der Selbsthülfe und der lastverteilenden Wirkung eiserner Tragwerke gelangt hier in ausgesprochener Weise zur Geltung.

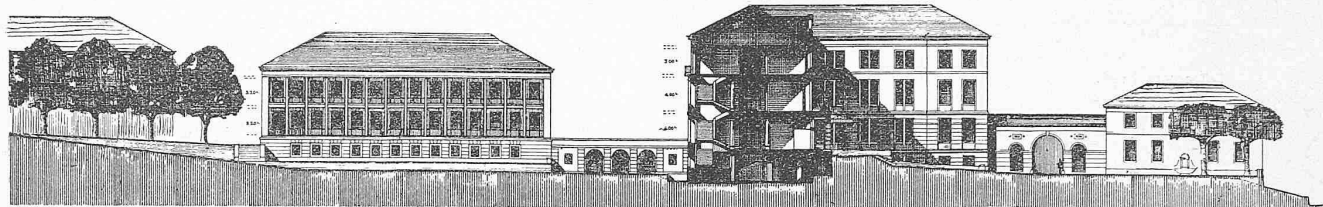
VIII. Ueberschreiten infolge der steifen Knotenverbindungen die Beanspruchungen in den äussersten Randfasern der Stäbe, beziehungsweise in den Anschlüssen der Stäbe an die Knotenbleche die Proportionalitätsgrenze, so nehmen die Nebenspannungen, insbesondere nach der Ueberschreitung der Elastizitäts- beziehungsweise der Fließgrenze rasch ab, das heisst, sie wachsen nicht mehr proportional mit den Hauptspannungen. Die Nebenspannungen sind



Pavillon B.

Südfassade des Hauptbaues.

Portierhaus.



Südfassade des Tuberkulose-Pavillon.

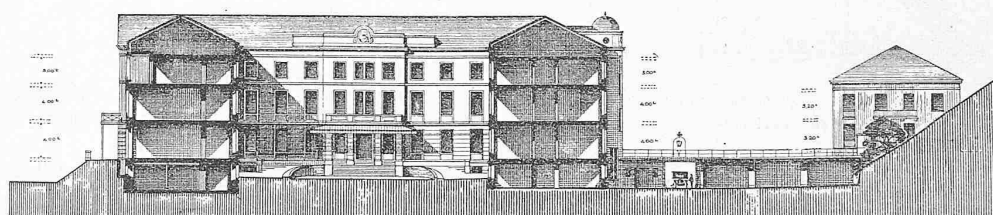
Schnitt A-B durch den Hauptbau.

Leichenhalle.

daher erst bei einer Ueberanstrengung der äussersten Stabfasern nicht mehr für den Bestand des Fachwerkes ausschlaggebend; demzufolge ist aber auch die übliche Verminderung der freien Knicklänge, insbesondere für die durchgehenden Gurten, weniger indessen für die Wandglieder, auf 0,8 der theoretischen Stablänge nicht gerechtfertigt, mit Ausnahme der durch die Nebenspannungs-Momente S-förmig verbogenen Stäbe. Nur bei Gegenkrümmungen der Stabaxen infolge der Nebenspannungsmomente erhöht sich die Tragfähigkeit gegen Ausknicken und nur für solche Stäbe ist die Annahme einer geringeren Knicklänge als der theoretischen Stablänge zulässig. Für alle nicht stets S-förmig verbogenen Stäbe sollte als Knicklänge die theoretische Stablänge eingeführt werden (Abb. 23).

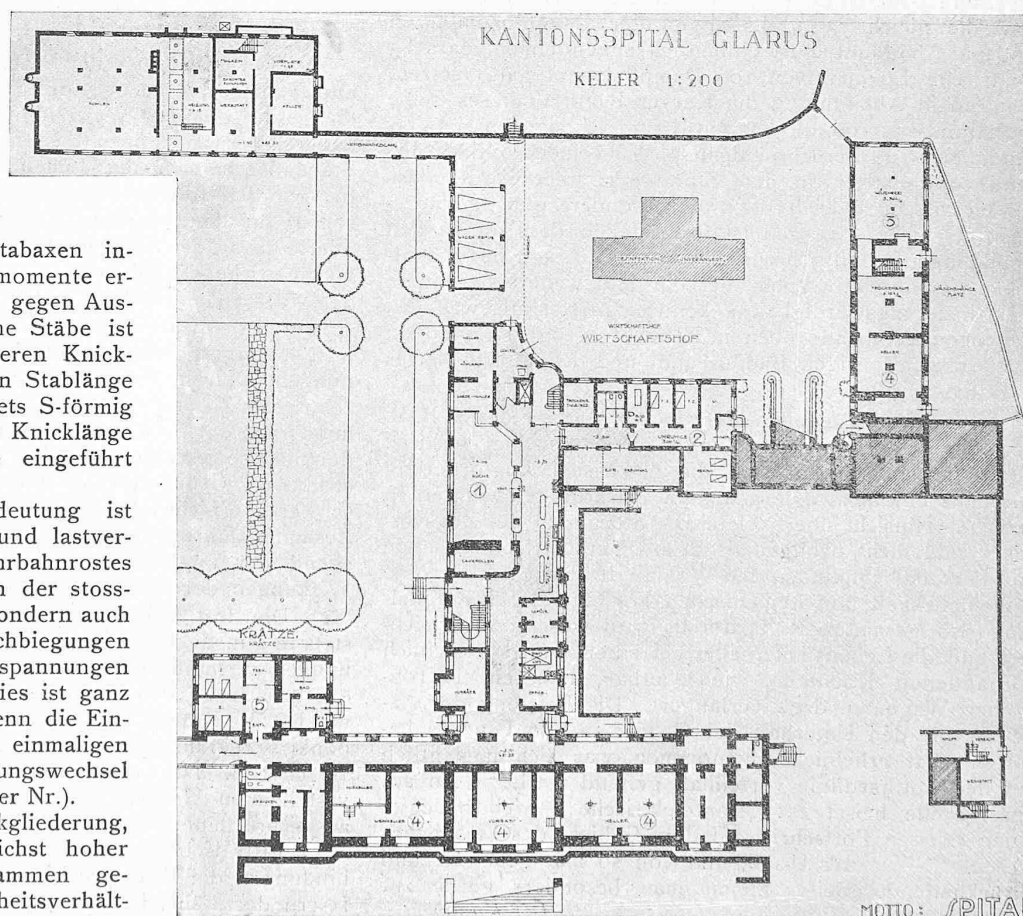
IX. Von grösster Bedeutung ist eine steife, durchgehende und lastverteilende Ausbildung des Fahrbahnrostes und zwar nicht nur wegen der stossvermindernden Wirkung, sondern auch zur Erzielung kleinerer Durchbiegungen und daher geringerer Nebenspannungen steifknotiger Fachwerke. Dies ist ganz besonders dann wichtig, wenn die Einflusslinien der Stabkräfte einmaligen oder wiederholten Spannungswechsel aufweisen (Abb. 21 in letzter Nr.).

X. Bei klarer Fachwerkgliederung, zweckmässiger Wahl möglichst hoher Hauptträger zentrisch zusammengeführten Stäben und Schlankheitsverhältnissen in der Trägerebene von ungefähr $60:40$, bei nicht zu geringer Steifigkeit der Stäbe in der winkelrecht zum Hauptträger liegenden Ebene, sowie bei konstruktiv richtig ausgebildeten



Schnitt C-D durch die beiden Ostflügel des Hauptbaues.

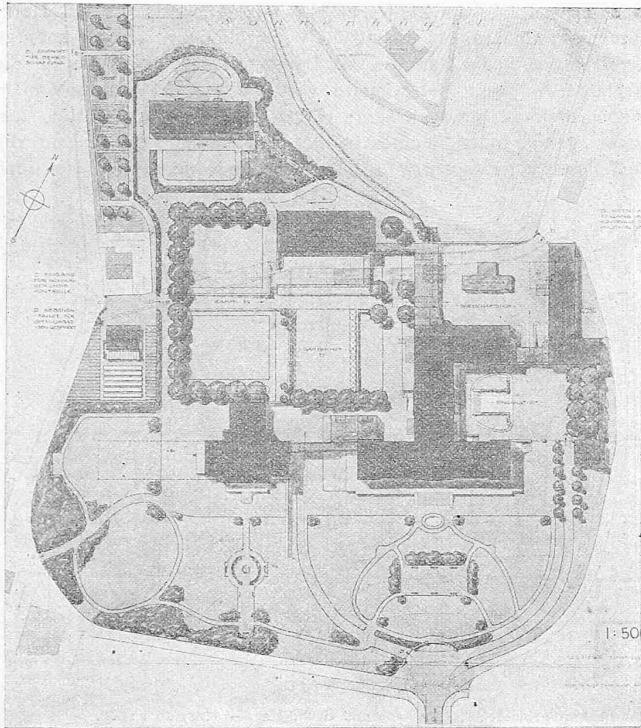
Tuberkulose-Pavillon.



I. Rang ex aequo (5000 Fr.), Entwurf Nr. 18. — Verfasser: Architekten Pflughard & Haefeli in Zürich.
Kellergrundrisse vom Hauptgebäude, Wirtschaftsgebäude und Tuberkulose-Pavillon. — 1:800.

LEGENDE zu sämtlichen Grundrissen: 1 Küche, 2 Abteilung für Unruhige, 3 Wäscherei, 4 Keller, 5 Krätze-Abteilung, 6 Vestibule, 7 Verwaltung, 8 Chef-Arzt, 9 Poliklinik, 10 Ab dankungsraum, 11 Lingerie, Glätterei, 12 Operationsaal, 13 weibliches Personal, 14 Augenabteilung, 15 Hausgottesdienst, 16 Kindersaal.

vernieteten Knotenpunkten, bewegen sich diese Nebenspannungen innerhalb annehmbarer Grenzen.²⁸⁾ Die massgebenden Nebenspannungen gleichen Vorzeichens wie die Hauptspannungen erreichen dann im Durchschnitt Grösstwerte von $15 \div 20\%$ der heute üblichen zulässigen Hauptspannungen [Abb. 24].²⁹⁾



Wettbewerb für die Erweiterungsbauten des Kantonsspitals Glarus.

(Fortsetzung von Seite 40.)

Nr. 18. „Spital“. Mit Ausnahme des Tuberkulosehauses ist die Disposition gut. In Bezug auf den östlichen Eingangshof gilt das bei Projekt 16 Gesagte. [Der betreffende Satz lautet: „Der östliche Zugangshof würde noch verbessert durch die Anlage eines direkten Zuganges von der Gemeindestrasse aus.“ Red.] Die südwestliche Zufahrt zum Pavillon B ist abzulehnen, sie kompliziert die Kontrolle und beeinträchtigt die Benützung des Gartens. Die

I. Rang ex aequo.

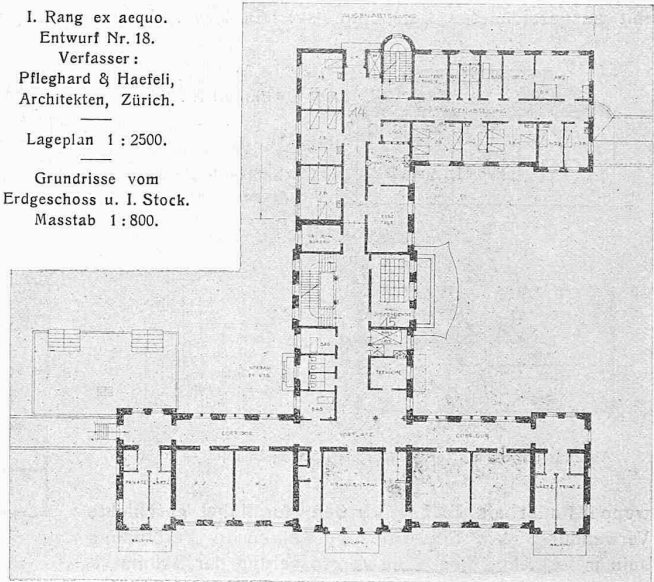
Entwurf Nr. 18.

Verfasser:

Pfleghard & Haefeli,
Architekten, Zürich.

Lageplan 1:2500.

Grundrisse vom
Erdgeschoss u. I. Stock.
Masstab 1:800.



Derart durchgebildete Fachwerke entsprechen am besten der Anforderung möglichst geringer Nebenspannungen, wobei gleichzeitig die grösste Steifigkeit gewonnen wird.

Der Einfluss der Knotensteifigkeit auf die Hauptspannkkräfte und die Durchbiegungen der gelenkförmig berechneten Fachwerke darf unter den vorstehenden Bedingungen vernachlässigt werden. [Wir müssen uns auf den kurzen Auszug beschränken und auf den Originalbericht verweisen. Red.]

²⁸⁾ Insbesondere bei einwandigen T-förmigen Gurtquerschnitten einfacher Balkenträger, deren wagrechte Schweraxe gegen die Kopf- bzw. Fusslamellen verschoben liegt, wirkt die Unsymmetrie der Gurtquerschnitte auf die Nebenspannungen vermindern, da sich für die Gurte die massgebenden Nebenspannungen an denjenigen Querschnittfasern einstellen, welche das grössere Widerstandsmoment aufweisen.

²⁹⁾ Das Verhältnis der vorhandenen gerechneten oder gemessenen Nebenspannungen zur gerechneten oder gemessenen Hauptspannung ist irreführend, da bei nicht voll beanspruchten Stäben die Nebenspannungen in Prozenten der Hauptspannungen ausgedrückt, übermässig hoch erscheinen können, ohne dass die Gesamtspannung auch nur die zulässige Beanspruchung erreicht. Richtiger ist daher das prozentuale Verhältnis der Nebenspannung zur maximalen zulässigen Materialanstrengung.

