

Zeitschrift: Schweizerische Bauzeitung
Herausgeber: Verlags-AG der akademischen technischen Vereine
Band: 127/128 (1946)
Heft: 3

Artikel: Neuzeitliche Holzkonstruktionen bei den Schweizerischen Bundesbahnen
Autor: Wichser, O.
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-83783>

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

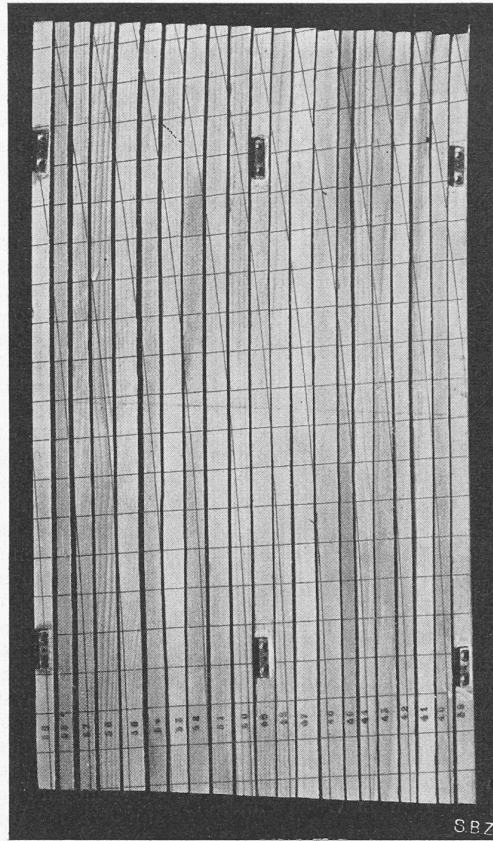
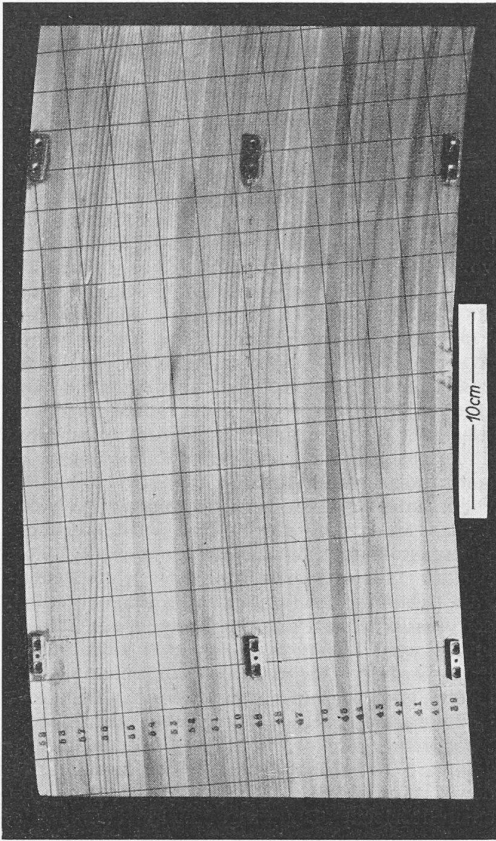
L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées 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: 03.04.2026

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



Aufschluss geben über den Einfluss der Vorspannungen in den Lamellen aus der Krümmung vor der Verleimung. Diese Vorspannungen erreichen beträchtliche Werte. Mit dem aus Biege-Versuchen bestimmten Mittelwert von $E = 122\,500 \text{ kg/cm}^2$ ergeben sich beim vorliegenden Verhältnis $R : d = 125$ (Krümmungsradius : Lamellenstärke), elastisches Verhalten vorausgesetzt, rechner. Biegespannungen von 495 kg/cm^2 . Der in Bild 13 gezeigte Versuch, bei dem die einzelnen verleimten Lamellen des drei Monate alten Ausschnittes aus dem Versuchs-Binder durch sorgfältiges Aufsägen entlang den Leimfugen aus dem gegenseitigen Verband gelöst und entspannt wurden, wobei 80 % der Biegeverformung elastisch zurückfederten und 20 % als plastischer Anteil zurückblieben, beweist das Vorhandensein hoher Spannungen im verleimten Element.

Die Versuchsanordnung ist aus den Bildern 14 und 15 zu ersehen. Der Binder wurde mit dem Riegel nach unten auf zwei Rollen in den Pfettenauflagerpunkten gelagert und der Stiel durch eine Einzellast, erzeugt mit einer hydraulischen Presse, zentrisch belastet. In

Bild 13. Entspannen der verleimten gebogenen Lamellen; links vor, rechts nach dem Versuch

Neuzeitliche Holzkonstruktionen bei den Schweizerischen Bundesbahnen

(Fortsetzung von S. 16)

Von Dipl. Ing. O. WICHSER,
Sektionschef für Brückenbau, SBB Kreis II, Luzern

Versuche:

Um das Verhalten der geleimten Binder unter der Belastung, die dabei auftretenden ungünstigsten Beanspruchungen und die Grenzen der Tragfähigkeit kennen zu lernen, wurden im Jahre 1944 von der Sektion für Brückenbau des Kreises II in ihrer Werkstätte in Arth-Goldau an einem Versuchs binder im Massstab 1:1 des Perrondaches in Däniken (siehe Bild 2) Belastungsversuche bis zum Bruch, begleitet von eingehenden Spannungs- und Verformungsmessungen durchgeführt, an die sich eine Reihe materialtechnischer und wissenschaftlicher Untersuchungen an der EMPA anschlossen. Diese Versuche sollten vor allem auch

sechs Messschnitten wurden an einer Binderhälfte mit 40 Tensometern die Spannungen bestimmt und an einigen Punkten der andern Binderhälfte Kontrollmessungen durchgeführt. Neben einer Anzahl Messuhren zur Bestimmung der Durchbiegungen am unteren Binderrand, der Zusammendrückung des Schaftes und der Verformung des Herzstückes wurden besonders auf der gedrückten Bogeninnenseite Deformometer mit 50 cm Messlänge und $1/100 \text{ mm}$ Messgenauigkeit angebracht, womit spezifische Dehnungen ϵ in der Grössenordnung von $0,02\%$ gemessen werden konnten. Auf diese Weise liessen sich Kriecherscheinungen rechtzeitig erkennen.

Die Ergebnisse der Spannungsmessungen sind in Bild 16 dargestellt, wo der Verlauf der gerechneten und der gemessenen Spannungen für eine Belastung von 20 t (= doppelte grösste Betriebslast) aufgetragen ist. Sie stimmen sehr gut überein und sind noch ergänzt durch die Ergebnisse einer spannungsoptischen

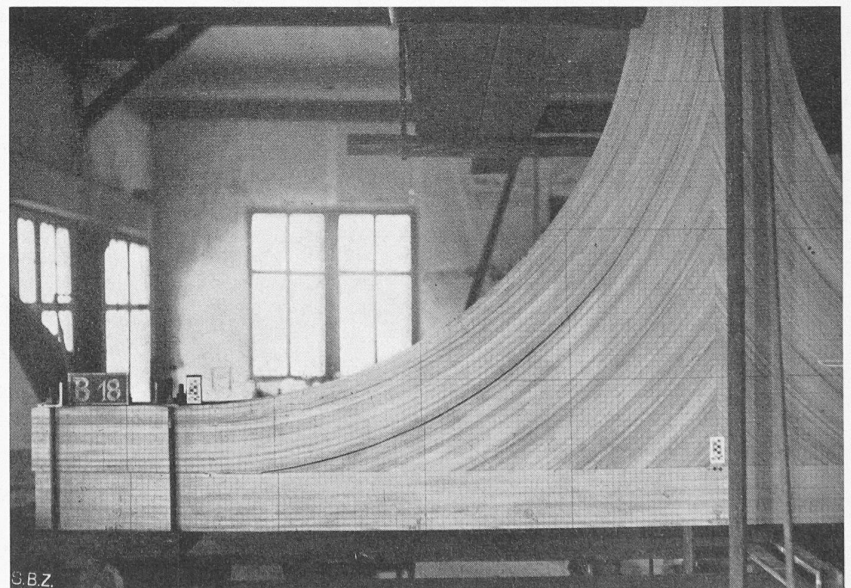
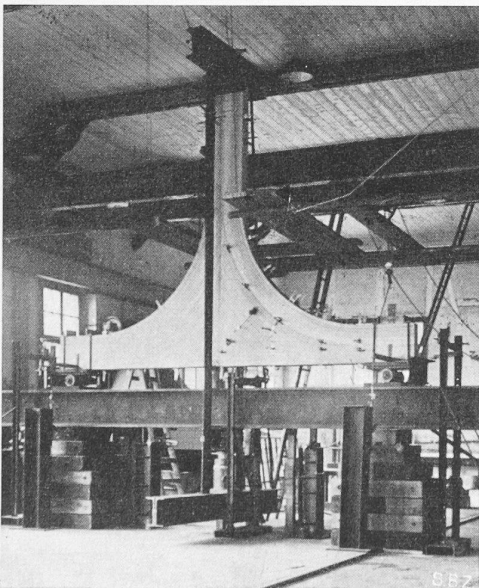


Bild 14. Versuchsanordnung in der Werkstätte

Bild 18. Verlauf des Schubrisses

Bestimmung den Randspannungen durch die EMPA, die im gleichen Verfahren auch den in Bild 17 dargestellten Verlauf der Hauptspannungs-Trajektorien ermittelte.

Die Belastungen wurden in Stufen mit 2,5 t jeweiligem Zuwachs aufgebracht und ihre Wirkung 15 bis 30 Minuten beobachtet. Bis zur dreifachen Gesamtlast aus Eigengewicht und Schnee ($3 \times 10 = 30$ t) war das Verhalten des Binders vollkommen elastisch und es konnten keinerlei Kriecherscheinungen an den konkaven Bogenrändern wahrgenommen werden. Solche waren vereinzelt und nur in ganz geringem Masse bei 35 t Belastung, der letzten Laststufe, bei der die Instrumente noch am Versuchstück belassen wurden, feststellbar. Drei Minuten nach dem Aufbringen der Last von 45 t war das Tragvermögen des Binders durch Ausscheren des einen Auflagerendes erschöpft. Der Verlauf des Schubrisses ist aus Bild 18 ersichtlich; er folgte ziemlich regelmässig dem konvexen Rand des durchgehenden gebogenen Lamellenpaketes bis in den Binderschafft und verlief durchwegs im vollen Holz und nicht in den Leimfugen, die alle intakt blieben.

Die der Bruchlast entsprechende rechnerische Schubspannung im Auflagerquerschnitt betrug

$$\tau_b = \frac{QS}{Jb} = 50,5 \text{ kg/cm}^2.$$

Damit ergibt sich bei einem zulässigen Wert von $\tau_{zul.} = 12 \text{ kg/cm}^2$, der für die Querschnittsbemessung massgebend war, ein Sicherheitsgrad gegen statischen Bruch $v_{eff} > 4,0$.

Die umfangreichen materialtechnischen Prüfungs-Ergebnisse sind im EMPA-Bericht Nr. 152 über die Melocol-Leimung der CIBA Aktiengesellschaft²⁾ zusammengestellt und sollen hier nicht wiederholt werden. Festgehalten seien hiervon nur die Werte der Zusammenstellung IV (S. 36).

Scherversuche wurden auch durchgeführt an Leimfugen, in denen die Lamellen unter einem gewissen Winkel aufeinanderstossen und also Hirnholz mit Längsholz verleimt war. In einem Versuch mit einem Winkel von 12° trat der Bruch bei einer Scherspannung von 31 kg/cm^2 , bei einem weiteren Versuch und einem Winkel von 22° bei einer Scherspannung von $28,7 \text{ kg/cm}^2$ ein, wobei er unvermittelt und zum Teil in der Leimfuge erfolgte.

Bemerkenswert ist das Ergebnis aus dem Versuch in Arth-Goldau, dass die Vorspannungen in den gekrümmt verleimten Lamellen keinen Einfluss auf die statische Bruchfestigkeit zu haben scheinen; der

²⁾ M. Ros: Die Melocol-Leime der CIBA AKTIENGESELLSCHAFT BASEL, EMPA-Bericht Nr. 152, 1945.

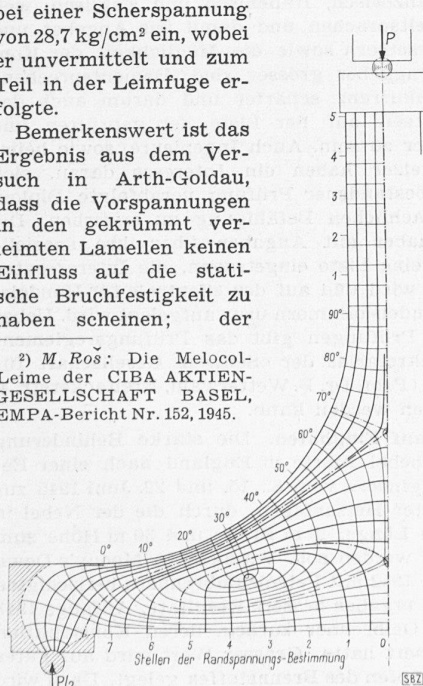


Bild 17. Hauptspannungs-Trajektorien
Masstab 1 : 40

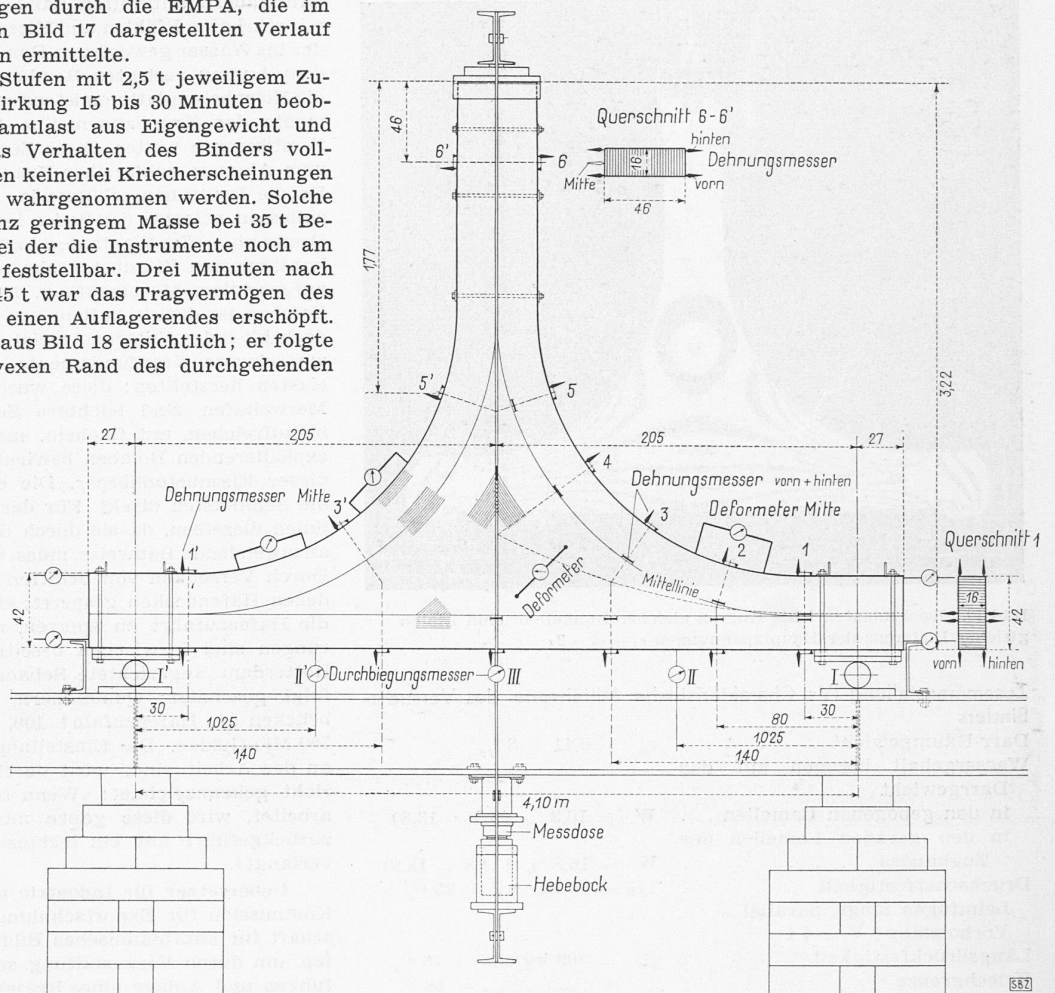


Bild 15. Anordnung der Messinstrumente, Masstab 1 : 40

Bruch hätte viel früher durch Ueberwindung der Längsdruckfestigkeit am konkaven Bogenrand eintreten müssen, wenn sich diese Vorspannungen zu den Beanspruchungen aus der Versuchsbelastung addiert hätten. Sicher genügen die Ergebnisse dieses einen Versuches nicht, um abzuklären, ob diese Erscheinung mit dem grossen Spannungsfälle in den vorgespannten dünnen Brettern erklärt werden kann oder auf den Reserven des Materials als Folge des plastischen Verformungsvermögens beruht. Zweifellos aber ist eine vorsichtige Wahl der unteren zulässigen Grenze des Wertes $R : d$ angezeigt, da die Ergebnisse von Längsdruckversuchen auf deutliche Abminderungen der Kriechgrenze bei stark gekrümmten Lamellen hinweisen. Diese Tatsachen rechtfertigen auch die volle

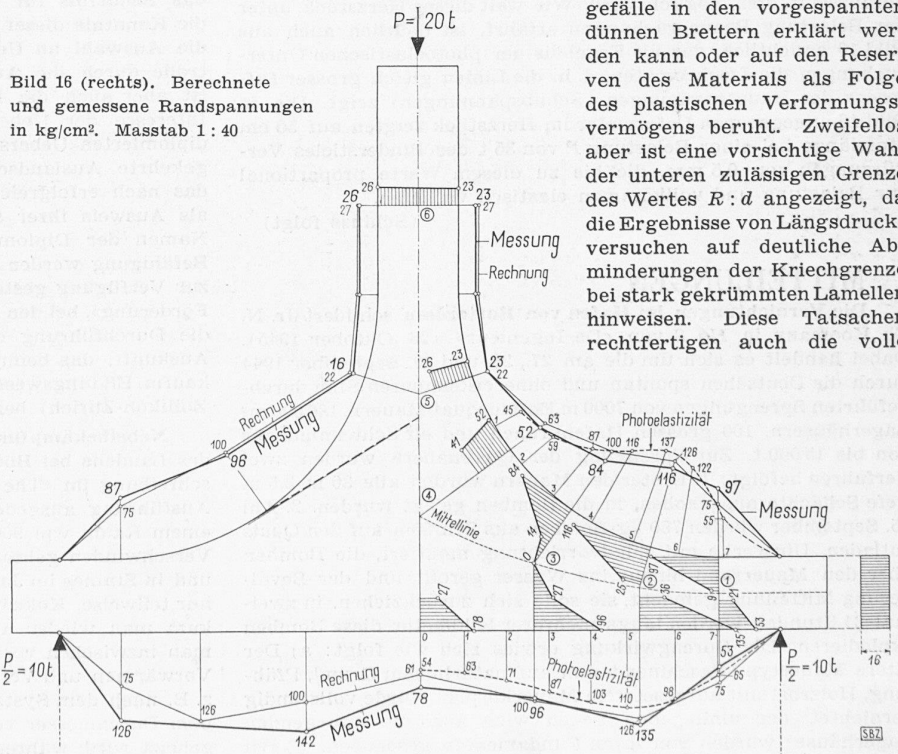


Bild 16 (rechts). Berechnete und gemessene Randspannungen in kg/cm^2 . Masstab 1 : 40

