

**Zeitschrift:** Schweizerische Bauzeitung  
**Herausgeber:** Verlags-AG der akademischen technischen Vereine  
**Band:** 80 (1962)  
**Heft:** 48

**Artikel:** Einbeulen von Stollenpanzerungen  
**Autor:** [s.n.]  
**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-66273>

### **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:** 05.07.2025

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

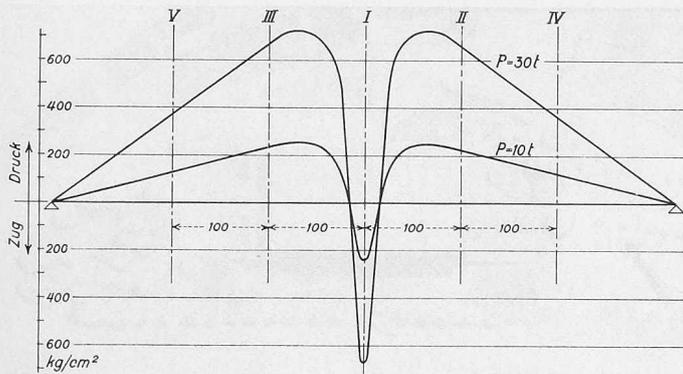


Bild 17. Spannungsverlauf in Abhängigkeit von der Schienenlängsaxe an der Unterseite des Schienenkopfes (41 mm unter Schienenkopfoberfläche) bei senkrechter zentrischer Belastung von 30 bzw. 10 t

erfährt infolge seiner Biegsamkeit bei der Belastung eine Einsenkung, wodurch eine beachtliche sekundäre Biegung des Schienenkopfes auftritt. Somit entstehen zusätzliche Druckspannungen im oberen Teil und zusätzliche Zugspannungen, die ihre Spitzen an der unteren Fläche des Schienenkopfes erreichen. Dies tritt an den in der Nähe der Belastungsstelle gelegenen Querschnitten auf, Bilder 9 und 10. Demnach kann die gesamte Schiene als ein zusammengesetzter Träger angesehen werden, wobei der Kopf wegen der elastischen Einsenkbarkeit des Steges als ein zweiter Träger zu betrachten ist. Auf diese Weise erklärt sich das Entstehen der Zugspannungen am unteren Teil des Schienenkopfes.

Die sekundäre Biegung des Schienenkopfes tritt in einem Bereich auf, der insgesamt 15 cm lang ist und in dessen Mitte sich die Belastungsstelle befindet, Bild 17. Aus Bild 17 ist auch der Spannungsverlauf an der Kopfunterseite (in einer Entfernung von 41 mm von der Oberfläche des Kopfes) im Falle von senkrechten zentrischen Belastungen von 10 t bis 30 t ersichtlich, Bild 18b zeigt den Spannungsverlauf an der Schienenkehle im Falle von senkrechten zentrischen Belastungen von 10 t, 20 t und 30 t, wobei die Spannungen durch zusätzlich aufgeklebte Messstreifen ermittelt wurden. Infolge der obenerwähnten zusätzlichen Spannungen entstehen am Schienenfuss kleinere Spannungen, Bild 18a. So tritt am Schienenfuss unter der Belastungsstelle die theoretisch ermittelte Spannungsspitze nicht auf. Vielmehr verläuft das Spannungsdiagramm in Längsrichtung in der Nähe der Belastungsstelle in Form einer Parabel, und es ergibt sich eine Beanspruchungsverminderung von 15 % gegenüber der theoretisch berechneten Beanspruchung. Der Bereich, in welchem diese Beanspruchungsverminderung auftritt, ist etwa 12 cm lang.

Adresse des Verfassers: Prof. Dr. N.-J. Koroneos, Fokylidustrasse 11, Athen, Griechenland.

#### Literaturverzeichnis

- [1] v. Gruenewaldt: Amerikanische Oberbauuntersuchungen (Schienenspannungen). «Organ für die Fortschritte des Eisenbahnwesens», 1929, H. 6—7.
- [2] H. Meier: Kräfte und Spannungen im Langschienengleis. «Zeitschrift des Vereins Deutscher Ingenieure», 1935, H. 12, S. 380.
- [3] H. Meier: Eigenspannungen in Eisenbahnschienen. «Org. Fortschr. Eisenbahnw.» Bd. 91 (1936), S. 320.
- [4] K. Schönrock: Höhe der Eigenspannungen in verschieden behandelten Schienen, Bericht 4. Internationale Schienentagung, Düsseldorf 1938.
- [5] C. Popp: Ueber die Stosswirkungen unrunder Eisenbahnräder. «Archiv für Eisenbahntechnik», Juni 1952, S. 11—27.
- [6] Rubin: Beitrag zur Frage der Schienenspannungen infolge unrunder Räder. «Archiv f. Eisenbahntechnik», Folge 1, Juli 1952.
- [7] U. Schlumpf: Ueber eine bisher nicht berücksichtigte Beanspruchungsart von Eisenbahnschienen, SBZ 1954, H. 1, S. 6—9.
- [8] Birrmann und Deutler: Spannungsoptische Untersuchungen an Eisenbahnschienen. «Eisenbahntechnische Rundschau» 1956, H. 4, S. 146—153.
- [9] G. Schramm: Die Beanspruchung der Schienen durch die Eisenbahnfahrzeuge. «Glaser's Annalen» 1955, H. 11, S. 317—323.

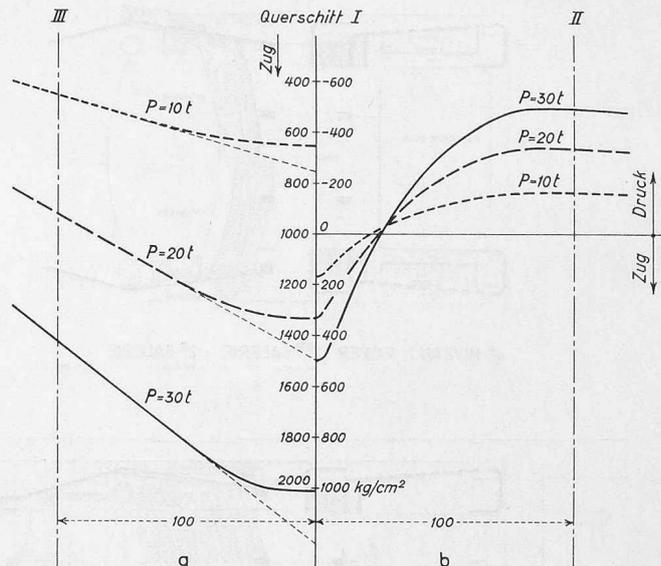


Bild 18a. Spannungsverlauf an der Unterseite des Schienenfusses (Mitte)

Bild 18b. Spannungsverlauf an der Schienenkehle

Bild 18. Spannungsverlauf in Abhängigkeit von der Schienenlängsaxe bei senkrechter zentrischer Belastung von 30 t, bzw. 20 t bzw. 10 t

- [10] Betzhold: Erhöhung der Beanspruchung des Eisenbahnoberbaus durch Wechselwirkung zwischen Fahrzeug und Oberbau. «Glaser's Annalen» 1957, H. 3—5.
- [11] H. Meier: Experimentelle Oberbauuntersuchung. «Der Eisenbahningenieur», 1957, H. 7, S. 159—166.
- [12] A. Kammerer: La photoélasticité à trois dimensions. «La pratique des industries mécaniques», Sept. 1958, No. 9.

## Einbeulen von Stollenpanzerungen

DK 624.075.2:624.19

In den Jahren 1950 (H. 9, S. 102) und 1953 (H. 16, S. 229) haben wir Arbeiten von Ing. Ernst Amstutz über dieses Thema veröffentlicht, die nachher von anderer Seite (SBZ 1953, H. 26, S. 382) kritisiert worden sind. Wir hatten damals den Wunsch, einen mehrmaligen Schriftwechsel zu vermeiden und eine bereinigte Schlussveröffentlichung zu bringen. Leider ist dies nicht möglich geworden. Um so lieber teilen wir heute mit, dass die Auffassungen von Ing. E. Amstutz volle Rechtfertigung gefunden haben in einer Dissertation, die 1960 in Deutschland erschienen ist<sup>1)</sup>.

Die von Dr. F. Hertrich durchgeführten Versuche haben eine verblüffend genaue Übereinstimmung mit der Theorie von E. Amstutz ergeben. In bezug auf die erwähnte Auseinandersetzung entnehmen wir der Dissertation Hertrich, dass die Annahmen von Amstutz bei den im Schachtbau gebräuchlichen Abmessungen in guter Näherung («die Kunst des Ingenieurs ist es, richtig zu vernachlässigen») zu den gleichen Ergebnissen führen wie die exakt durchgeführten Berechnungen seines Gegners. Dessen Formeln beurteilt Hertrich zwar im wissenschaftlichen Sinne als richtig, jedoch als zu kompliziert für praktische Berechnungen. In seiner Zusammenfassung stellt Hertrich fest, dass die Formeln von Amstutz vorzuziehen sind, da sie wesentlich einfacher und in der Anwendung vielseitiger seien.

In Anbetracht der Tatsache, dass die Theorie von Amstutz die erste brauchbare Veröffentlichung auf diesem Gebiete war und nicht Anspruch auf eine endgültige Fassung erhob, darf ihn diese Beurteilung durch einen unbeteiligten Fachmann mit Genugtuung erfüllen. Wir lassen ihm, der seinerzeit nicht in dem von ihm gewünschten Mass zu Wort gekommen ist, daher gern diese späte Rechtfertigung zu Teil werden.

Die Redaktion

<sup>1)</sup> Die Einbeulgefahr bei Tübbingsegmentenschachtauskleidungen. Dissertation zur Erlangung des Grades eines Dr.-Ing., vorgelegt von Dipl.-Ing. Friedrich Hertrich aus Gelsenkirchen, genehmigt von der Fakultät für Bergbau und Hüttenwesen der Bergakademie Clausthal, 15. Juli 1960. 154 S. Format A5.