Zeitschrift: Schweizerische Bauzeitung
Herausgeber: Verlags-AG der akademischen technischen Vereine
Band: 117/118 (1941)
Heft: 7

Inhaltsverzeichnis

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: 13.07.2025

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

INHALT: Die Betriebsicherheit der Drahtseile. — Wettbewerb für eine neue Bahnhofbrücke in Olten. — Mitteilungen: Maschinennietung im Flugzeugbau. Leuchtstoffröhren. Neuartige Pfahlgründung für Brückenpfeiler in USA. Wasserversuche mit dem Pendel. «Biologisches Ingenieurwesen». Das Pumpen von Beton bei Frost. Leichtmetall-Laufkrane. Bern-Lötschberg-Simplon. Lichttechnisches Versuchszimmer. Konservatorium Bern. — Wettbewerbe: Denkmal der Arbeit in Zürich. Strafanstalt in Rolle (Waadt). — Literatur.

Band 118 Der S. I. A. ist für den Inhalt des redaktionellen Teils seiner Vereinsorgane nicht verantwortlich
Nachdruck von Text oder Abbildungen ist nur mit Zustimmung der Redaktion und nur mit genauer Quellenangabe gestattet Nr. 7

Die Betriebsicherheit der Drahtseile

Das Drahtseil hat das Wort

Von Prof. M. ten BOSCH, E. T. H. Zürich

Die hohe Betriebsicherheit der konzessionierten Seilbahnen für den Personentransport wird allgemein anerkannt; wir verdanken sie den ausführenden Firmen und besonders auch der sorgfältigen Aufsicht durch die Kontrollorgane. Die eidg. Konzessions- und auch die Subventionsbedingungen für Seilbahnen zu Meliorations-, Forst- und alpwirtschaftlichen Zwecken sind ebenfalls hart, und zwar so hart, dass diese Subventionsmöglichkeit bisher noch nie in Anspruch genommen wurde! Anderseits war und ist das Bedürfnis nach diesem einfachen Transportmittel so gross, dass die Bergkantone Lastseilbahnen (mit kantonaler Konzession) den gelegentlichen Transport von höchstens vier Personen gestatten. Bei anderen Seilbahnen erfolgt die Personenbeförderung auch ohne Genehmigung. Viele Dutzende von Kleinseilbahnen sind so, im Interesse der Volkswirtschaft, in Betrieb. Wie Kenner der Verhältnisse berichten, befinden sich aber viele dieser Kleinseilbahnen (die keiner Kontrolle unterstehen) infolge mangelhaftem Unterhalt *in einem sehr bedenklichen Zustand.* Das sollte, auch im Interesse des hohen Standes der Verkehrssicherheit in der Schweiz, vermieden werden. *Alle Kleinseilbahnen mit Personenbeförderung sollten ohne Ausnahmen einer Kontrolle unterstellt werden.*

Im Auftrage des Eidg. Amtes für Verkehr hat der S. I. A. einen Entwurf für Vorschriften über Kleinseilbahnen mit erleichterten Konzessionsbedingungen ausgearbeitet. Die Möglichkeit, die Konzessionsbedingungen weitgehend zu erleichtern, hängt wesentlich von der Betriebsicherheit der Drahtseile ab, sowie von der Möglichkeit, diese Betriebsicherheit jederzeit einwandfrei feststellen zu können.

Vorschriften auszuarbeiten ist immer eine recht schwierige und verantwortungsvolle Aufgabe, die nur dann befriedigend gelöst werden kann, wenn man alle Faktoren, die dabei eine Rolle spielen können, vollständig überblicken kann. Nehmen wir als Beispiel die Eisenbahnwagenachse, einen sehr einfachen, zylindrischen Körper, der — nach 100-jähriger Erfahrung im Eisenbahnbetrieb — immer noch gelegentlich bricht. Daran sind zum Teil auch die Vorschriften der Bahnverwaltungen Schuld, die zu wenig Rücksicht auf die wesentlichen Punkte nehmen, die die Bruchgefahr beeinflussen[1]). Aehnlich liegen die Verhältnisse bei den Drahtseilen.

Grundsätzlich sind bei der Untersuchung der Betriebsicherheit folgende Punkte zu untersuchen: 1. Der Werkstoff; 2. Die Betriebsbeanspruchungen; 3. Die eigentliche Konstruktion, also hier die Bauart des Seiles.

1. *Die Festigkeitseigenschaften des Werkstoffes*

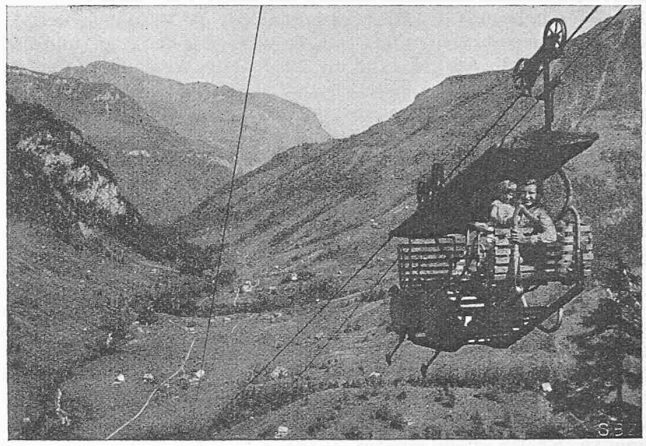
Zunächst unterliegt es keinem Zweifel, dass die Dauerfestigkeit und nicht die statische Zugfestigkeit K_Z hier in Frage kommt. Abb. 1 zeigt (nach den Versuchen der MPA der T. H. Hannover) die Spannungs-Dehnungslinie für zwei Seildrähte von 100 mm Länge. Noch besser würde die relativ *hohe Zähigkeit* des Werkstoffes hervortreten, wenn die normale Messlänge, z. B. $l = 5$ bis 10 d, verwendet würde, wie folgende Messwerte zeigen:

Bruchdehnung bei Messlänge		$l = 200$	100	50	20 mm
$\delta = 3{,}2$ mm	$K_Z = 130$	3,1 %	3,8 %	5,0 %	10 %
3 mm	160	2,3	3,2	4,9	10
3 mm	180	2,2	3,0	4,7	9

Abb. 1 gilt für relativ dicke Drähte (etwa 3 mm); die Versuche sollten auch auf dünnere Drähte (die wahrscheinlich etwas spröder sind) ausgedehnt werden. Das ist eine einfache Aufgabe, die die EMPA leicht und in kurzer Zeit ausführen könnte. Die Zähigkeit ist eine sehr wichtige Eigenschaft des Werkstoffes, insbesondere bei hohen Beanspruchungen; die Dehnung oberhalb der Streckgrenze bildet die *stille Reserve* des Werkstoffes bei gelegentlichen Ueberbeanspruchungen. Jedermann weiss, wie wertvoll stille Reserven in Krisenzeiten sind. Die Aufsichtsbehörde sollte bei allen *lebenswichtigen* Seilen durch Festlegung von *Minimalwerten für die Bruchdehnung* darüber wachen, dass nur die am besten geeigneten Werkstoffe verwendet werden, denn davon hängt die Brauchbarkeit, d. h. die Lebensdauer der Seile ab.

Abb. 2 zeigt das sog. *Dauerfestigkeits-Schaubild für Biegebeanspruchungen.* Im Maschinenbau ist gebräuchlich, die obere Spannungslinie durch die Streckgrenze zu begrenzen, da man bleibende Formänderungen fast immer als unzulässig ansieht. Der Verlauf der oberen und der unteren Grenzspannung wird durch Versuche festgelegt und hängt u. a. von der Anzahl der Lastwechsel n_B bis zum Bruch ab, wie die Wöhlerlinie in Abb. 3 zeigt. Abb. 2 ist gezeichnet für $n_B = 10^6$ Lastwechsel; beim Drahtseil rechnet man, dass es schon nach 200000 Biegungen ablegereif ist.

[1]) Vgl. *ten Bosch:* Vorlesungen über Maschinenelemente. 2. Auflage, S. 182/183.



Kleinseilbahn für Personenbeförderung, mit 500 l Wasserballast und Handbremsung. Mittlere Fahrgeschwindigkeit 10 bis 15 m/sec auf 37 %!

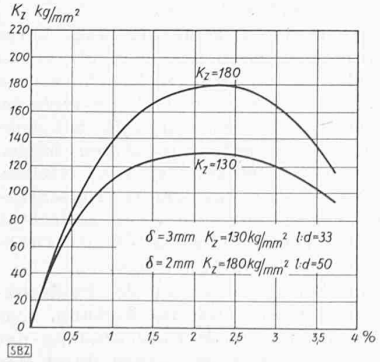
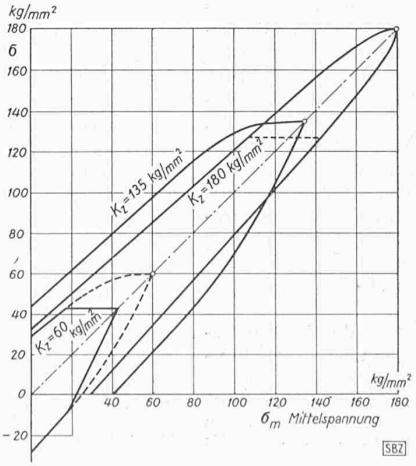


Abb. 1. Spannungs-Dehnungslinien für zwei Seildrähte, nach Versuchen im Festigkeitslaboratorium T. H. Hannover (nach «Glückauf» 1941, S. 259)



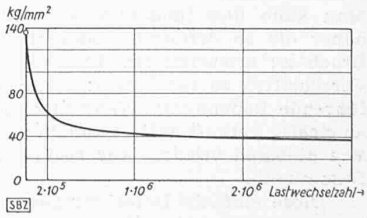


Abb. 3. Wöhlerlinie

Abb. 2 (links). Dauerfestigkeit für Biegung von Seildrähten, nach Versuchen im Kaiser Wilhelm Institut für Eisenforschung in Düsseldorf (nach «Glückauf» 1941, S. 261/62)