

Zeitschrift: Schweizerische Bauzeitung
Herausgeber: Verlags-AG der akademischen technischen Vereine
Band: 67 (1949)
Heft: 6

Artikel: Holzfestigkeit schräg zur Faser
Autor: Stüssi, F.
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-84005>

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: 25.01.2026

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

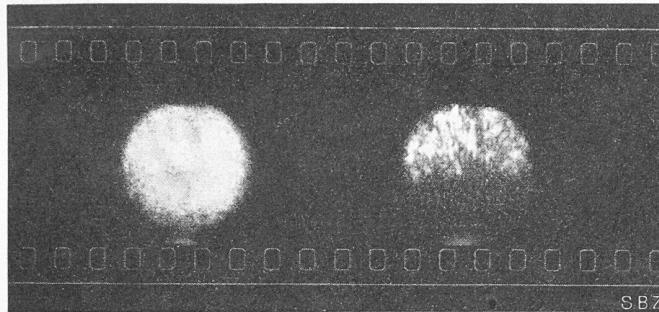


Bild 10. Schallbilder fehlerhafter Bindungen in einer bleiplattierten Stahlplatte: links befriedigende Bindung, rechts flockige, fehlerhafte Bindung mit grosser Störung, die das halbe Gesichtsfeld überdeckt

des Spaltes, der, obgleich er nur eine Dicke von etwa 10^{-3} mm aufweist, im Schallbild etwa auf die Größenordnung der Schallwellenlänge verbreitert erscheint. Für diese Erscheinung, die nicht unmittelbar zu erwarten ist, gibt es in der Lichtoptik keine Analogie. Bemerkt sei noch, dass sich die im Hohlraum befindliche Schraube, im Gegensatz zum Röntgenverfahren, nicht mit abbildet, sondern das Schraubloch im Schallbild leer erscheint, da die Reflexion ja bereits an dem dünnen, die Schraube umgebenden Luftmantel stattfindet. Der Versuch ist deshalb von Wichtigkeit, weil parallel zur Durchstrahlung liegende Rissflächen häufig bei Stumpfschweißungen auftreten und im Röntgenbild ebenfalls schwer nachweisbar sind.

Auf Bild 11 unten sind Schallabbildungen echter Fehler dargestellt, die bei Stumpfschweißungen an Flügelholmgurten (etwa 12×70 mm Querschnitt) auftreten. Im Bild rechts unten zeigt sich eine Doppelstruktur des Risses. Derartige Doppelschlacken-, bzw. Rissebenen treten mitunter durch den Rüttelvorgang beim Stumpfschweißen auf. Eingehende Versuche ergaben, dass der Riss nur einen geringen Prozentsatz des Querschnittes zu durchziehen braucht (im vorliegenden Falle etwa nur 1 bis 2 mm), um noch mit Sicherheit erfasst werden zu können. Interessant ist, dass eine innere Materialtrennung in jeder Lage, wenn ihre Ebene parallel oder senkrecht zur Durchleuchtungsrichtung liegt, zur Abbildung kommt. Dies ist ein grosser Vorteil gegenüber der Röntgendifleuchtung, bei der eine Spaltfläche im allgemeinen überhaupt nicht abgebildet wird, es sei denn in einem sehr kleinen, günstigen Winkelbereich.

Die vorliegende Darstellung soll lediglich die Möglichkeiten aufzeigen, die für das Schallsichtverfahren in technischer Hinsicht bestehen und die Probleme wiedergeben, die sich bisher mit seiner Hilfe haben lösen lassen. Es ist verständlich, dass noch in mancher Hinsicht die Technik der Ultraschallmaterialuntersuchung verfeinert und vervollkommen werden muss; wesentlich ist jedoch, dass die Fehlererkennbarkeit bereits so weit vorgetrieben werden konnte, dass sie für die meisten industriell vorliegenden Probleme ausreicht. Weitere Möglichkeiten scheinen sich zu bieten. Gewisse Ein-

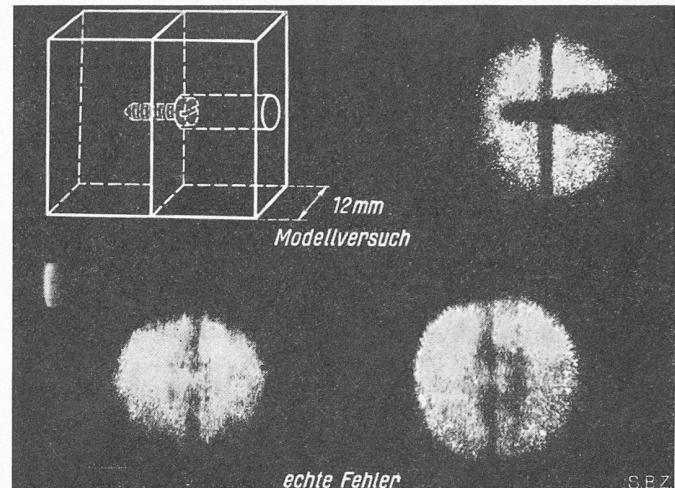


Bild 11. Schallabbildung einer Spaltebene parallel zur Durchstrahlungsrichtung. Oben: Modellversuch; unten: fehlerhafte Stumpfschweißungen

flüsse der Metallstruktur machen sich, insbesondere bei Durchleuchtung sehr dicker Metallschichten bemerkbar, so dass die Möglichkeit gegeben erscheint, Gefügeuntersuchungen durchzuführen. Auf diese Erscheinung kann hier nicht näher eingegangen werden. Ferner ist ein Vordringen zu noch höherem Auflösungsvermögen bis zu einer Art «Schallmikroskopie» möglich. Dieser Weg wurde bisher noch nicht weiter verfolgt, da die Untersuchung makroskopischer Störungen (jedenfalls bezüglich der Flächenausdehnung der Risse) im Vordergrund zu stehen schien. Auch ist das Verfahren keineswegs auf Metalle und evtl. Keramik beschränkt, sondern gestattet eine Durchleuchtung jeglicher schallleitender Medien, wie z. B. auch Gewebearten des menschlichen Körpers, deren Absorptionsverhältnisse [9] ein derartiges Vorgehen als gegeben erscheinen lassen. Ob sich hierdurch evtl. neue diagnostische Möglichkeiten eröffnen, kann nur durch eingehende Versuche geklärt werden.

Literaturverzeichnis

- [1] Eine zusammenfassende Darstellung der Zusammenhänge findet sich in R. V. Baud: SBZ 1948 Nr. 14 und 16; Angaben über Ultraschallgeschwindigkeiten und elastische Daten in R. Bär: Helv. Phys. Acta 13, S. 193 (1940) und R. Bär und W. Walti: Helv. Phys. Acta 7, S. 658 (1934), sowie R. Pohlman: «Handbuch der technischen Betriebskontrolle» Bd. IV. Akad. Verl. Ges. — Leipzig z. Zt. in Druck.
- [2] S. Sokoloff: Elektr. Nachr. Technik 6 S. 454 (1929).
- [3] F. Kruse: Akust. ZS. 4 S. 153 (1939).
- [4] Vortrag vom 24. 1. 48, s. SBZ 1948, Nr. 15.
- [5] R. Pohlman: ZS f. Phys. 113, S. 697 (1939).
- [6] R. Pohlman: ZS f. Angew. Phys. 1 S. 181 (1948).
- [7] R. Pohlman: ZS f. Phys. 107 S. 497 (1937).
- [8] R. Pohlman: Die Technik 3 S. 465 (1948).
- [9] R. Pohlman: Phys. ZS. 40 S. 159 (1939) und R. Pohlman, E. Parow-Souchon, H. Schlungbaum: Klinische Wochenschrift. 26, S. 277 (1948).

DK 539.4 : 674

Kürzlich wurde ich nun darauf aufmerksam gemacht, dass diese Formeln doch schon früher existierten und zwar in dem vom «Aeronautical Research Committee» herausgegebenen «Report on Materials of Construction used in Aircraft and Aircraft Engines», London 1920, von Prof. C. F. Jenkin, Oxford. Der Abschnitt über Holz beruht zur Hauptsache auf den Untersuchungen von Major A. Robertson und enthält eine ganze Reihe wertvoller Versuchsergebnisse und Auswertungen. Es scheint mir erstaunlich und bedauerlich, dass diese wichtige und grundlegende Arbeit so wenig bekannt geworden ist.

Die Frage der Priorität der angegebenen Formeln ist damit abgeklärt. Mir bleibt die Genugtuung, dass ich mich mit meiner Darstellung auf dem richtigen Weg und in guter Gesellschaft befinde. Es ist zu hoffen, dass diese Zusammenhänge nun umso eher auch Eingang in die Konstruktionspraxis des Ingenieurholzbaues finden werden.

F. Stüssi

Holzfestigkeit schräg zur Faser

Ich habe vor einiger Zeit in der Schweiz. Bauzeitung die Grundzüge einer Festigkeitstheorie für Holz bei Beanspruchung schräg zur Faser¹⁾ skizziert, davon ausgehend, dass für den Bruch die «natürlichen», auf die Hauptrichtungen des Holzes orientierten Festigkeitswerte massgebend seien. Für eine in einer Ebene parallel zur Stammaxe unter dem Winkel φ zur Faserrichtung x wirkende Beanspruchung σ_u ergeben sich daraus die Festigkeitswerte

$$\sigma_{uB} = \frac{\sigma_{xB}}{\cos^2 \varphi} \quad \sigma_{uB} = \frac{\tau_{xyB}}{\sin \varphi \cos \varphi} \quad \sigma_{uB} = \frac{\sigma_{yB}}{\sin^2 \varphi}$$

Der kleinste dieser Werte ist für den Bruch massgebend. Da diese Formeln in der mir damals bekannten Literatur über Holzbau und Holztechnologie nicht existierten, habe ich geglaubt, eine neue Festigkeitstheorie für Holz gefunden zu haben.

¹⁾ F. Stüssi: Holzfestigkeit bei Beanspruchung schräg zur Faser. SBZ Bd. 128, S. 251* (16. Nov. 1946).

F. Stüssi: Ueber Grundlagen des Ingenieurholzbaues. SBZ 1947, Nr. 24, S. 313*.