

Zeitschrift: Schweizerische Bauzeitung
Herausgeber: Verlags-AG der akademischen technischen Vereine
Band: 105/106 (1935)
Heft: 18

Inhaltsverzeichnis

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. 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. [Siehe Rechtliche Hinweise.](#)

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. [Voir Informations légales.](#)

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. [See Legal notice.](#)

Download PDF: 18.03.2025

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

INHALT: Ein neues Elastizitäts-Messinstrument. — Das Prinzip des Steifigkeitsmessers von Le Rolland und Sorin. — Die Oelleitungen von Irak zum Mittelmeer. — Wettbewerb für eine gewerbliche Berufsschule in Winterthur. — Mitteilungen: Der Windkanal der Fiatwerke in Turin. Wechselfestigkeit und Kerbempfindlichkeit von Stählen bei hohen Temperaturen. Ein neues Verkehrs-Empfangsgebäude in Madrid.

Physikalische Vorträge. Eine Studienreise an den Main. Vom Bau des Etzelwerkes. — Nekrologe: Conrad Tüsch. — Wettbewerbe: Kantonales Verwaltungs- und Bibliothekgebäude Luzern. Saal- und Schulhausbau Zofingen. — Literatur. — Mitteilungen der Vereine. — Schweizer. Verband für die Materialprüfungen der Technik.

Band 105

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. 18

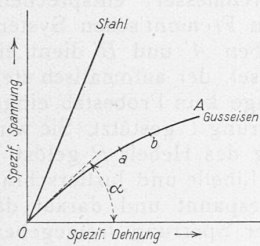
Ein neues Elastizitäts-Messinstrument.

Von Dr. Ing. GUSTAV MEYERSBERG, VDI, Berlin.

DER ELASTIZITÄTSMODUL UND SEINE BISHERIGE MESSUNG.

Um einen Werkstoff zu kennen, genügt es nicht, über seine Festigkeit, also die Spannung unterrichtet zu sein, bei deren Erreichung der Bruch eintritt. Gewiss ist diese Kenntnis von durchschlagender Wichtigkeit. Sie gibt aber nur Bescheid über Grenzzustände, die vermieden werden müssen, nicht jedoch über das nicht weniger wichtige Verhalten im regelmässigen Gebrauch.

Jede Aussage hierüber bedingt Kenntnis der Formänderungen, die bei den im Gebrauchsbereich liegenden Spannungen auftreten. Aufschluss darüber gibt Aufnahme einer Spannungs-Formänderungs-Kurve, wie sie z. B. in Abb. 1 für ein Gusseisen unter Zug dargestellt ist. Ihr



Spannungs-Dehnungs-Kurve von Gusseisen.

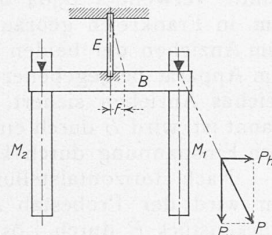


Abb. 2. Schema des Elastizitätsmessers von Le Rolland und Sorin.

ist für jede Spannungsgrösse die zugehörige Dehnungsgrösse zu entnehmen. Nicht weniger wichtig ist aber noch ein zweites, was aus ihr hervorgeht, nämlich das Verhältnis, in dem Spannung und Formänderung zueinander stehen. Es kommt in der Neigung der Kurve zum Ausdruck und ist durch die Tangente des Neigungswinkels α dargestellt. Gemeinhin wird dieses Verhältnis als „Elastizitätsmodul“ (Young'scher Modul) E^1 bezeichnet. Die grundlegende Bedeutung dieser Verhältniszahl ist schon seit den ersten Zeiten messender Beschäftigung mit Werkstoffen bekannt. Sie gibt eine Kennzeichnung des Stoffes, die mit seinen wesentlichsten innern Eigenschaften in unmittelbarer Beziehung steht. Ihre Kenntnis ist in vielfacher Beziehung wichtig, vor allem auch für die Beurteilung des Verhaltens von Bauwerken und Konstruktionen unter Last, beispielsweise in Bezug auf Starrheit oder Nachgiebigkeit.

Bei manchen Werkstoffen kommen sehr grosse Unterschiede des E -Moduls vor. Beim Gusseisen z. B. liegt er je nach der Güteklasse und Gattung zwischen 6000 und mehr als 16000 kg/mm^2 . Er ist daher besonders geeignet zur Unterscheidung der Unterarten. Die Kennzeichnung ist um so treffender, als der E -Modul des stählernen Grundgefüges nur geringe Schwankungen aufweist, um etwa 20000 kg/mm^2 liegend; sein Vergleich mit dem E -Modul der einzelnen Gusseisensorte lässt daher einen Schluss zu auf Wirkung, Form und Verteilungsart des darin enthaltenen Graphits²⁾. Auch die einzelnen Stahlorten weisen aber feinere Unterschiede im E -Modul auf, die im Einzelfalle besonders interessant werden können und sicher schon mehr Beachtung gefunden hätten, wenn die Messung des E -Moduls bequemer wäre, als dies bisher der Fall ist. Ähnliches gilt auch für andere Werkstoffe. Die genaue

¹⁾ Den reziproken Wert von E pflegt man nach Bach als „Dehnungszahl“ (α) zu bezeichnen.

²⁾ Näheres darüber hat der Verfasser gelegentlich des 58. Diskusstages des Schweizer. Verbandes für die Materialprüfungen der Technik am 26. 10. 1934 ausgeführt. Auf den Bericht darüber sei verwiesen.

Bestimmung des E -Moduls stellt nämlich nach den bisherigen Methoden hohe Ansprüche an die Feinheit der Messung. Dies gilt ebenso für physikalische Messmethoden mittels Beobachtung von Schwingungszahlen wie für die Ermittlung mittels statischer Dehnungsmessung beim Zug-, Torsions- oder auch Biegeversuch.

ELASTIZITÄTSMESSUNG NACH LE ROLLAND UND SORIN.

Hier tritt nun eine neu von Le Rolland und Sorin angegebene Methode der Elastizitätsmessung auf den Plan³⁾, bei der sich Genauigkeit mit grösster Bequemlichkeit und Schnelligkeit der Durchführung verbunden vorfindet. Verwendet werden Pendelschwingungen. Gegenstand der Beobachtung ist aber nicht das Verhalten eines einzelnen Pendels, sondern das Zusammenarbeiten eines Paares von Pendeln, deren jedes auf das andere einwirkt. Es handelt sich also um eine Anwendung des schon seit langem bekannten Prinzips der „sympathischen Pendel“ (Savart 1839).

Wie in Abb. 2 schematisch dargestellt, sind die beiden Pendel M_1 und M_2 symmetrisch an beiden Enden eines in der Mitte aufgehängten oder sonst gestützten doppelarmigen Hebels B angebracht. Wird das eine Pendel M_1 in Bewegung gesetzt, während das zweite M_2 anfänglich stillsteht, so teilt sich die Schwingungsbewegung des ersten allmählich dem zweiten mit. Dieses kommt ebenfalls in Schwingung, deren Amplitude allmählich zunimmt. Im gleichen Verhältnis nimmt die Schwingungsamplitude des ersten Pendels ab. Schliesslich gelangt das zweite zu einem Maximum, während das erste vollständig zum Stillstand gekommen ist. Nunmehr kehrt sich der Vorgang um, und das zweite Pendel gibt die vorher vom ersten empfangene Energie wieder an dieses zurück. Das erste beginnt wieder stärker zu schwingen, und wenn es seinerseits zum Maximum gekommen ist, steht das zweite Pendel still. Dieses Spiel setzt sich weiterhin fort so lange, bis allfällige Reibungen oder sonstige Widerstände die Energie aufgezehrt haben, oder bis die Pendel stillgesetzt werden.

Beobachtet wird die Zeit, die zwischen der Wiederholung zweier gleicher Schwingungszustände des Systems verstreicht (Schwebungsdauer). Am geeignetsten hat sich dazu die Beobachtung der Stillstände des Pendels 2 erwiesen. Die Schwebungsdauer hängt ab von der Energiemenge, die bei jeder einzelnen Schwingung übertragen wird, und diese von der Starrheit der zwischen den beiden Pendeln bestehenden Verbindung. Wäre das Zwischenstück B vollkommen unbeweglich in einem unverformbaren Grundkörper angebracht, so würde der je Schwingung übertragene Energiebetrag unendlich klein, mithin die Schwebungsdauer unendlich gross werden. Dieser Fall kann nicht verwirklicht werden. Es findet demnach unter allen Umständen Uebertragung der Schwingungsenergie von einem Pendel auf das andere statt, und zwar umso stärker, je weniger starr sich die Verbindung zwischen beiden verhält. Geringerer Starrheit dieser Verbindung entspricht demnach kleinere Schwebungsdauer, also kürzere Zeit zwischen zwei Stillständen des Pendels 2.

Bei dem Elastizitätsmesser von Le Rolland und Sorin wird nun ein Probestab aus dem zu untersuchenden Werkstoff derart in die Verbindung zwischen den beiden Pendeln eingeschaltet, dass seine Starrheit für die Starrheit

³⁾ Le Rolland und Sorin in „La Fonte“, Paris (1933, Nr. 9, S. 323 bis 331); Nicolau in der gleichen Nummer, S. 332 bis 340; Le Rolland im „Bulletin de la Société d'Encouragement“, Paris (Mai 1934, S. 319 bis 347); Le Rolland und Sorin im „Bulletin de l'Association T. F.“, Paris (Sept. 1934), S. 425 bis 429); Meyersberg in „La Fonte“, Paris (1934, Nr. 14, S. 522 bis 532).