

**Zeitschrift:** Schweizerische Bauzeitung  
**Herausgeber:** Verlags-AG der akademischen technischen Vereine  
**Band:** 82 (1964)  
**Heft:** 14

**Artikel:** Wissenschaftliche Grundlagen des Schutzbaues  
**Autor:** [s.n.]  
**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-67470>

#### **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:** 14.01.2026

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

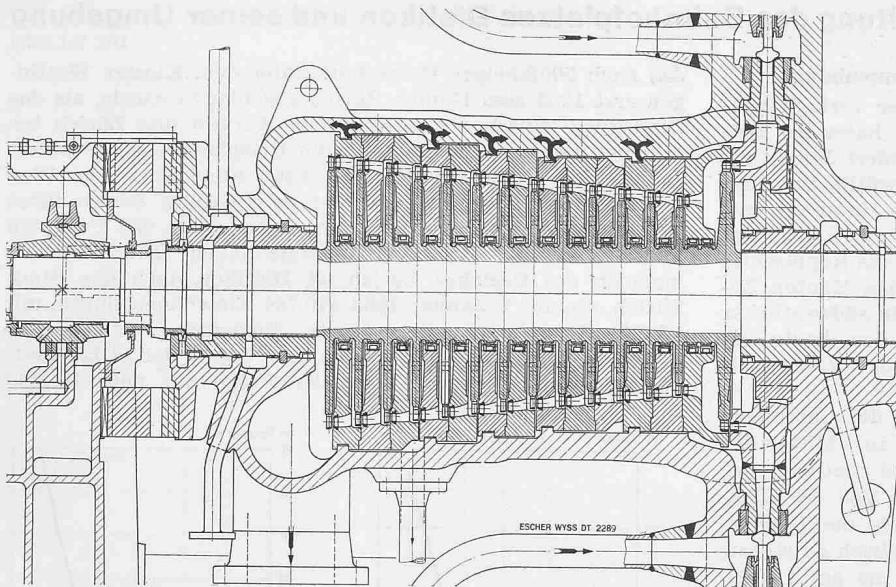


Bild 16. Längsschnitt durch eine Hochdruckturbine, Bauart Escher Wyss. Die Pfeile deuten den intensiven Wärmefluss von den Leitradgruppen nach dem Gehäuse beim Anfahren an

schliessend an rasches Anfahren auch plötzliche Laständerungen vorgenommen wurden. Beim Versuch, auf den sich Bild 18 bezieht, ist die Last plötzlich von 60 auf rd. 20 MW gesenkt und nach rd. einer Stunde in nur etwa 4 Minuten wieder auf 60 MW erhöht worden. Um die Anpassungsfähigkeit auch unter ungünstigen Bedingungen festzustellen, ist in einem zweiten Versuch gleichzeitig mit der Entlastung auch die Ueberhitzung beim Eintritt in die Hochdruck- und die Mitteldruckturbine um 50 °C gesenkt und nachher wieder auf die frühere Höhe gebracht worden. Trotz diesen extrem ungünstigen Aenderungen des Betriebszustandes blieben sowohl die Temperaturdifferenzen  $\Delta t$  in den Trennflanschen als auch die relativen Axialverschiebungen in den Stopfbüchsen in sehr mässigen Grenzen.

## 5. Fernsteuerungen

Um in grossen Zentralen die Bedienung zu erleichtern, Personal einsparen zu können und zugleich die Betriebssicherheit zu erhöhen, werden die wichtigen Betriebsdaten durch Fernmeldeanlagen auf den Kommandoraum übertragen und können dort an übersichtlich angeordneten Instrumenten verfolgt werden. Von diesen ist ein grosser Teil registrierend. Gegenwärtig befinden sich auch automatische Steuerungen in Entwicklung, die nicht nur die Ueberwachung der Turbinen- und Kesselanlage übernehmen, sondern auch das Abstellen und Wiederanfahren besorgen. Dabei werden teilweise elektronische Apparate verwendet. Diese Automatik ist besonders dann wertvoll, wenn grosse Anlagen wegen niedriger Netzbelastung während der Nacht stillstehen und jeden Morgen angefahren werden müssen.

Schluss folgt

## Wissenschaftliche Grundlagen des Schutzbaues

DK 061.3:699.85

Am 3. Nov. 1960 (H. 44, S. 717) hat Ing. Werner Heierli hier berichtet über eine Tagung, an welcher diese Probleme behandelt wurden. Die Ergebnisse seiner eigenen Untersuchungen hat er in seiner ETH-Dissertation (Promotions-Nr. 3177, 1961) unter dem Titel «Die Dynamik eindimensionaler Bodenkörper im nichtlinearen, nichtelastischen Bereich» veröffentlicht. Sie seien nachstehend kurz zusammengefasst.

Bei Problemen des baulichen Luftschutzes gegen nukleare Waffen und bei Verdichtungsaufgaben wird es in zunehmendem Masse wichtig, die Fortpflanzung von starken Druckwellen im Boden zu berechnen. Dabei muss der Nichtelastizität des Mediums Boden Rechnung getragen werden. Die hier besprochene Arbeit behandelt das Problem der dynamischen Druck- und Deformationsfortpflanzung in eindimensionalen Bodenkörpern, d. h. unter Vernachlässigung der seitlichen Ausbreitung. Gegeben sei z. B. die Druck-Zeit-Funktion an der Oberfläche, gesucht seien Druck und Verschiebung sowie alle davon abgeleiteten Grössen in Funktion der Zeit  $t$  und der einzigen Lagekoordinate  $x$  (Tiefe). Ueber das dynamische Druck-Deformations-Diagramm des Bodens werden keine einschränkenden Annahmen gemacht, so dass die entwickelte Methode auf eine grosse Gruppe von Materialien, welche sich nichtlinear und/oder nichtelastisch verhalten, angewendet werden kann.

In einem ersten Teil werden die messtechnischen Grundlagen zusammengestellt. Es wird rechnerisch und experimentell nachgewiesen, bei welchen Stössen Geber mit Dehnungsmessstreifen den aufgebrachten Belastungen noch mit genügender Genauigkeit zu folgen vermögen. In einem zweiten Teil wird die experimentelle Behandlung des vollständigen

dynamischen Druck-Deformations-Diagrammes dargestellt und für zwei Bodenarten (Kies mit Sand und Silt und Sand mit Silt) praktisch durchgeführt. Im dritten Teil wird eine Methode entwickelt, welche unter Berücksichtigung eines beliebigen Druck-Deformations-Diagrammes die theoretische Ermittlung der Drücke und Teilchengeschwindigkeiten im Boden gestattet. Ueber den belasteten Bodenkörper wird mit Ausnahme der Einschränkung, dass er eindimensional sein muss, keine Voraussetzung getroffen; er darf also insbesondere beliebig inhomogen sein (geschichteter Aufbau) und starre oder in ganz allgemeiner Weise nachgiebige Reflexionsebenen enthalten. Im vierten Teil wird die Theorie anhand einiger im Feld und Laboratorium durchgeföhrter dynamischer Versuche nachgeprüft. Die Uebereinstimmung Messung/Rechnung ist im Hinblick auf die ohnehin vorhandenen Materialstreuungen recht gut.

Zur raschen Berechnung von einfachen Fällen hat Dr. W. Heierli nun in einer Weiterentwicklung Diagramme ausgearbeitet, die unter dem Titel «Inelastic Wave Propagation in Soil Columns» veröffentlicht wurden in «ASCE Transactions», Paper 3498, Vol. 128, 1963, Part. I.

In dieser Arbeit wurde im Sinne einer starken Vereinfachung angenommen, der belastende und der entlastende Ast des Druck-Deformations-Diagrammes seien linear. Die Nichtelastizität lässt sich dann mit einer Zahl, also etwa dem Verhältnis  $r$  aus elastischer zu totaler Formänderung, ausdrücken. Für die Abschwächung eines Dreieckstosses kann dann die einfache Faustregel angegeben werden, dass in einer Tiefe von 2 Wellenlängen der abgeschwächte Maximaldruck gleich dem einfallendem Druck  $\times r$  ist. Diese Regel gilt von  $r = 0$  bis  $r = 0,30$ .