

**Zeitschrift:** Schweizerische Bauzeitung  
**Herausgeber:** Verlags-AG der akademischen technischen Vereine  
**Band:** 117/118 (1941)  
**Heft:** 22

## 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:** 13.02.2026

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

**INHALT:** Zerstörungsfreie Untersuchung der Feinstruktur der Werkstoffe mittels Röntgeninterferenzen. — Vom Bau der Strassenbrücke über die Tara in Jugoslavien. — Näherungsweise Bestimmung von Knicklasten. Die Trelement-Holzskelett-Bauweise. — Verhütung von Schwitzwasser an Schaufelstern. — Mitteilungen: Der Brown Boveri-Turbokompressor «Isotherm». Türkisches Eisenbahnnetz. Die Schweiz. Stiftung für Psycho-

technik. Ungewöhnliche Versetzmethode für Senkkästen. Neue Reformkirche in Zürich-Alstetten. Zur Güterzugentgleisung am Piano Tondo. Eisenbetonmasten Herzschaff-Frick. — Wettbewerbe: Vergrösserung der St. Martinskirche und Neubau des Rathauses in Visp. Erweiterung des Kreisspitals Männedorf. — Nekrolog: Julius Degen. — Literatur. — Mitteilungen der Vereine. — Vortragskalender.

## 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. 22

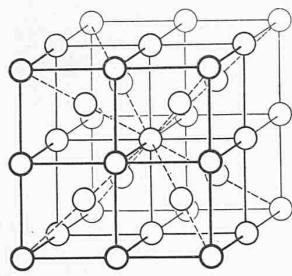


Abb. 1. Kristallgitter des Eisens (innenzentrierte Würfelgitter), daneben ein Elementarwürfel, aus dessen lückenlosem Aneinanderreihung sich das Kristallgitter ergibt.  
a = Gitterkonstante

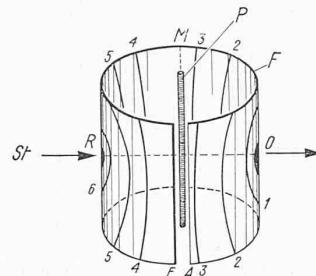
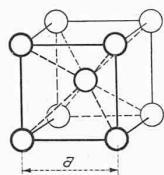


Abb. 2. Versuchsanordnung zur Aufnahme des vollständigen Interferenzmusters. P das zylindrische Präparat, F der die Interferenzstrahlen auffangende photographische Film, St das einfallende Strahlenbündel. Links (Abb. 3) der abgerollte Film mit den Interferenzen 1 bis 6, symmetrisch um die Einstichpunkte O und R des Primärstrahls St angeordnet

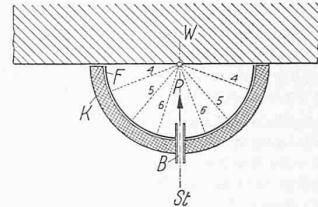
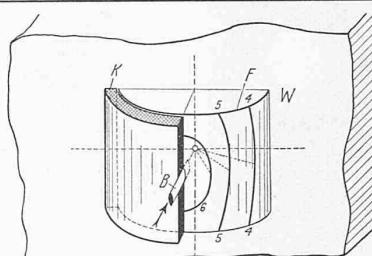


Abb. 4. Versuchsanordnung zur Aufnahme des «halben» Interferenzmusters. W das beliebig grosse Werkstück, F der Film, B die Blende zum Ausblenden des Strahlenbündels St, P der Aufnahmepunkt, 4 bis 6 die entstehenden Interferenzlinien, K die Kassette zum Schutz des Films gegen direkte Bestrahlung

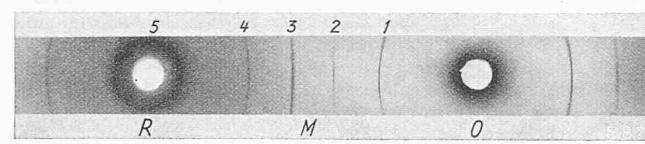


Abb. 3. Vollständiges Röntgendiagramm von Eisen

## Zerstörungsfreie Untersuchung der Feinstruktur der Werkstoffe mittels Röntgeninterferenzen

Von P.-D. Dr. E. BRANDENBERGER, Abteilungschef des Laboratoriums für Röntgenographie und Feinstrukturuntersuchung an der EMPA und am Mineralogischen Institut der E. T. H.

Einer der wesentlichen Fortschritte der Materialprüfung im letzten Jahrzehnt ist die Entwicklung zerstörungsfreier Prüfverfahren, d. h. jener Untersuchungsmethoden, die ohne Eingriff am Werkstück (insbesondere ohne Probe-Entnahme) und ohne Veränderung des Werkstoffes eine materialtechnische Aussage über das Werkstück oder dessen Werkstoff ermöglichen. Solche Prüfverfahren gestatten:

1. an dem fertigen Werkstück, der vollendeten Konstruktion, dem errichteten Bauwerk eine letzte Prüfung ihrer Eignung vorzunehmen;
2. die Einflüsse des Betriebes auf das Objekt zu kontrollieren, während des Betriebes selbst oder doch ohne Beeinträchtigung des Objektes, womöglich auch ohne dessen Ausbau;
3. das beschädigte Objekt zu prüfen, ohne die durch den Schaden gegebenen Verhältnisse zu verändern.

Während einzelne dieser zerstörungsfreien Methoden der Materialprüfung und die Möglichkeiten ihrer Anwendung bereits allbekannt sind (wie z. B. die Röntgendurchstrahlung), gilt dies weniger für die Methoden der Röntgeninterferenzen und die mit ihr zu gewinnenden Einblicke in die Natur der Werkstoffe, in an diesen sich abspielende Veränderungen und durch besondere Verhältnisse verursachte Sonderzustände. Im Nachstehenden soll über diese zerstörungsfreie Feinstrukturuntersuchung, speziell metallischer Werkstoffe, im Laboratorium, in der Werkstatt oder auf dem Bauplatz, und über die damit erzielbaren Ergebnisse und deren Deutung ein Ueberblick gegeben werden<sup>1)</sup>.

### Die Röntgenrückstrahlauflnahme

Wie die meisten Materialien der Technik ergeben die metallischen Werkstoffe als Haufwerke kleiner Kristalle, wenn ein feines paralleles Bündel Röntgenstrahlen bestimmter Wellenlänge sie trifft, charakteristische Interferenz-(Beugungs-)Erscheinungen. Diese Beugung der einfallenden monochromatischen Röntgenstrahlung an den Atomgittern der Metallkristalle (Abb. 1) liefert in der Versuchsanordnung nach Abb. 2 auf einem photographischen Film festgehalten das Interferenzmuster der Abb. 3. Dieses besteht aus einem System von Interferenzlinien 1 bis 6, deren jeder in einfacher Weise ein bestimmter Beugungswinkel zugeordnet ist. Unter den Kristallen des Haufwerks sind nur diejenigen am Zustandekommen einer Interferenz beteiligt, bei

denen die betreffende beugende «Netzebene» mit dem einfallenden Strahl gerade den Beugungswinkel einschliesst. Interferenzstrahlen, die «nach vorn» (im Bereich OM der Aufnahme Abb. 3) gerichtet sind, haben Beugungswinkel unter  $45^\circ$ , während die «nach hinten» gerichteten Interferenzstrahlen (im Bereich MR) Beugungswinkel zwischen  $45^\circ$  und  $90^\circ$  besitzen. Ein solches vollständiges Abbild der Röntgeninterferenzen eines Stoffs erhält man mit einer Probe in Gestalt eines Zylinders von nicht über 2 mm Durchmesser und höchstens einigen cm Höhe (Metalldraht, herausgearbeitetes Stäbchen, Span).

Dagegen können die Interferenzen mit Beugungswinkeln über  $45^\circ$  am beliebig grossen und beliebig geformten Werkstück ohne Zerstörung aufgenommen werden, wie Abb. 4 erkennen lässt. Sehr oft beschränkt man die Aufnahme auf die sogen. «letzten» Interferenzlinien und verfährt dann nach Abb. 5. Gerade im Falle der metallischen Werkstoffe mit ihrem fast durchwegs sehr einfachen Gitteraufbau lassen sich sowohl das nach Abb. 4 gewonnene «halbe» Interferenzmuster als auch die nach Abb. 5 aufgenommenen «letzten» Interferenzen immer einfach und eindeutig beurteilen.

Der einfache Gitterbau der Metalle bedingt allerdings eine nur geringe Anzahl von Interferenzlinien, sodass nicht für jede Wellenlänge der einfallenden Röntgenstrahlung eine der besonders aufschlussreichen Interferenzen unter sehr grossem Beugungswinkel besteht. Nur eine solche Röntgenstrahlung wird sich für die Rückstrahlauflnahme eignen, für deren Wellenlänge

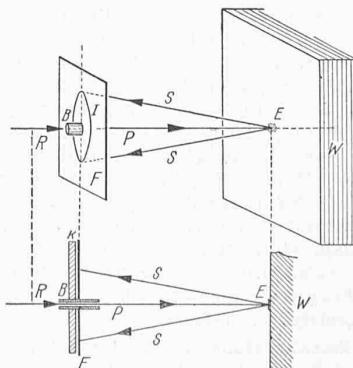


Abb. 5. Versuchsanordnung zur Aufnahme der «letzten» Interferenzen.

W das beliebig grosse Werkstück, F der Film, B die Blende zum Ausblenden des Strahlenbündels P, S die sich ergebenden Interferenzstrahlen, die auf dem Film den Interferenzkreis I erzeugen, K die Kassette, E der im Aufnahmepunkt aufgestreute Eichstoff. R bezeichnet die Lage der Röntgenröhre

<sup>1)</sup> Vergl. zum Folgenden z. B. F. Regler, Röntgenograph. Feingefügeuntersuchungen an Brückenträgerwerken. «SBZ», Bd. 105 (1935), Nr. 2, S. 13\*.