

Zeitschrift: Schweizerische Bauzeitung
Herausgeber: Verlags-AG der akademischen technischen Vereine
Band: 70 (1952)
Heft: 49

Sonstiges

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: 03.04.2026

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

halten des Nichtkristalls gegenübersteht. Die wichtigsten Gesetze der Kristallform besagen, dass einander entsprechende Winkel an Kristallen gleicher Art unabhängig von der Ausbildung der Flächen einander gleich sind, und dass das Verhältnis der Achsenabschnitte einer beliebigen Kristallfläche durch Multiplikation oder Division mit ganzen Zahlen aus demjenigen einer beliebigen anderen Fläche der selben Kristallform abgeleitet werden kann. Diese Tatsache diene als wichtigste Stütze der Strukturtheorie, d. h. der Auffassung vom regelmässigen Aufbau der Kristalle aus kleinsten Teilchen, der sog. Gitterstruktur.

Aus geometrischen Symmetrieüberlegungen folgen 230 Raumgitter (Federow und Schönflies 1891), die nach ihren Symmetrieverhältnissen in genau der selben Weise in die selbe Zahl von Klassen und Gruppen gegliedert werden können wie die Kristallformen. Die Existenz dieser Raumgitter kann durch den Nachweis der Beugung der Röntgenstrahlung im Kristall bestätigt werden (v. Laue, Friedrich und Knipping, 1912), einen Versuch, der zugleich auch den Charakter der Röntgenstrahlen als dem Licht verwandte elektromagnetische Strahlen offenbart und den Zusammenhang zwischen äusserer Kristallform und innerem Aufbau erkennen lässt. Nach dem selben Prinzip gelingt es, die Äquivalenz von Wellen- und Korpuskularstrahlung (de Broglie, 1924) durch den experimentellen Beweis der Wellennatur der Elektronenstrahlung zu bestätigen (Davisson und Germer, 1928).

Das fundamentale Gesetz der Kristallphysik (Neumann, 19. Jahrhundert) besagt, dass ein Kristall übereinstimmende physikalische Eigenschaften in den Richtungen aufweist, die in der geometrischen Kristallform gleichwertig sind. Auch können physikalische Erscheinungen mit einseitigem Richtungscharakter, wie die Entstehung eines elektrischen Feldes durch Temperatureinfluss (pyroelektrischer Effekt) oder durch mechanische Beanspruchung (piezoelektrischer Effekt), nur in einer in kristallgeometrischer Hinsicht einseitigen Richtung (sog. polare Axe) auftreten, die an beiden Enden auf verschiedene Flächenkombinationen der Kristallform stösst. Deshalb sind solche Effekte bei amorphen Körpern nicht möglich. Durch dieses Prinzip ist die äussere Kristallform und die mit ihr zusammenhängende innere Struktur in Beziehung zum phänomenologisch-physikalischen Verhalten gesetzt.

Bei der elektrischen Erregung hat ein Nichtkristall eine, ein Kristall im allgemeinen neun Materialkonstanten (Dielektrizitätskonstanten), wodurch in der Regel eine Feldkomponente senkrecht zur Erregung auftritt. Die Elektrizitätsleitung ist bei vielen Metallkristallen, so auch beim Kupfer, wegen hoher Symmetrie richtungsunabhängig. Dort, wo der Einkristall richtungsabhängigkeit der Elektrizitätsleitung aufweist (Zn, Cd, Be, In, Sn), kommt diese in den technischen Metallen nicht zur Geltung (quasiisotrope Polykristalle); es ergibt sich ein Mittelwert der Leitfähigkeiten in den verschiedenen Richtungen.

Infolge des richtungsabhängigen Verhaltens erfordert die Beschreibung der Kristallelastizität im allgemeinen je 21 elastische Moduln und Konstanten, deren Anzahl sich im Falle höchster Symmetrie auf einen Dehnungs- und einen daraus berechenbaren Schubmodul sowie die entsprechenden Konstanten reduziert, entsprechend den elastischen Parametern des Nichtkristalls.

Der pyroelektrische Effekt (Aepinus, 1756) findet seine theoretische Erklärung (Thomson, 1860) darin, dass Kristalle mit einer polaren Axe (z. B. Turmalin) permanent elektrische Körper sind, deren elektrische Polarisation jedoch bei konstanter Temperatur durch Ladungen kompensiert wird, die sich infolge der begrenzten Isolation der Kristalloberfläche und -umgebung durch Influenz bilden. Temperaturänderungen bewirken Aenderungen der Polarisation, denen sich die kompensierenden Ladungen nicht schnell genug anpassen können, so dass der elektrische Zustand nach aussen wirksam wird.

Der direkte piezoelektrische Effekt (P. u. J. Curie, 1880) besteht darin, dass Kristalle mit mindestens einer polaren Axe (z. B. Quarz) bei mechanischer Beanspruchung Oberflächenladungen entwickeln. Ein dazu inverser Effekt, die Deformation derartiger Kristalle in einem elektrischen Felde, kann theoretisch gefolgert (Lippmann, 1881) und experimentell nachgewiesen werden (P. u. J. Curie, 1881). Beide Effekte finden eine anschauliche Erklärung am Kristallgittermodell des Quarzes. Technisch finden piezoelektrische Kristalle zur wechselseitigen elektromechanischen Wandlung, zur Druckmessung, in der Elektroakustik und besonders auch in der Ultraschalltechnik Verwendung. Bei entsprechender Ausführung verhalten sie sich qualitativ wie elektrische Schwingungskreise, übertreffen diese jedoch quantitativ durch besondere Dämpfungsfreiheit und sind ein wertvolles Bauelement der elektrischen Übertragungstechnik, in Oszillatoren höchster Frequenzkonstanz (in diesem Sinne auch in den Quarzuhren) und in elektrischen Wellenfiltern.

(Autoreferat)

VORTRAGSKALENDER

6. Dez. (heute Samstag) ETH Zürich. 11.10 h im Auditorium 3c. Antrittsvorlesung von PD Dr. *H. Heusser*: «Ueber die Entwicklung der Chemie der Steroide».
6. Dez. (heute Samstag) Graphische Sammlung der ETH, Zürich (Eingang Künstlergasse). Zum 70. Geburtstag von *Ernst Sonderegger*, Paris, veranstaltet die Graphische Sammlung im Vortragssaal eine Ausstellung seiner Farbholzschnitte und Zeichnungen. Eröffnung 15 h. Einführende Worte spricht Dr. *Lothar Kempter*. Dauer der Ausstellung bis 17. Januar 1953, Eintritt frei.
8. Dez. (Montag) SNG Zürich. 20.15 h im Auditorium II, Hauptgebäude der ETH. Prof. Dr. *Hermann Weyl*, zurzeit in Zürich: «Theorie, Praxis und Magie der Zahlen».
8. Dez. (Montag) Geologische Gesellschaft in Zürich. 20.15 h im Hörsaal 9e des Naturw. Institutes, Sonneggstr. 5. Dr. *Marcel de Quervain*, Weissfluhjoch-Davos: «Lawinen und andere Bewegungsformen der Schneedecke».
8. Dez. (Montag) Arbeitsgruppe für betriebliche Sozialpolitik, Zürich. 20.15 h im Buffet HB, 1. Stock. Dr. *F. Kampschulte*, Hilden: «Der derzeitige Entwicklungsstand der Ertragsbeteiligung».
10. Dez. (Mittwoch) S. I. A. Zürich. 20.15 h im Zunfthaus zur Schmiden. Prof. Dr. *K. Berger*, ETH: «Blitz und Blitzschutz».
10. Dez. (Mittwoch) S. I. A. Basel. 20.15 h im Unionsaal der Kunsthalle. Direktor *F. Kuntzen*, Bern: «Probleme der Nutzbarmachung der Wasserkraft im Unterengadin».
12. Dez. (Freitag) Techn. Verein Winterthur. 18 h im Casino Generalversammlung. Anschliessend: Dr. *J. Leuthold*, a. Stadtschreiber: «Die Entwicklung der Stadt Winterthur im 19. Jahrhundert»; Dipl. Ing. *L. Martinaglia*: «Die Entwicklung der Winterthurer Maschinenindustrie im 19. Jahrhundert».

Einladung zum Abonnement

Hiermit laden wir die Abonnenten, deren Abonnement Ende 1952 abläuft, zu dessen Erneuerung für das Jahr 1953 ein. Für die Abonnenten in der Schweiz dient dazu das beiliegende Postcheckformular; von ihnen bis am 10. Januar 1953 nicht eingetroffene Abonnementsbeträge werden durch Nachnahme erhoben.

Im Ausland können Abonnements bei einer grösseren Bank einbezahlt werden zugunsten unseres Kontos bei der Schweiz. Kreditanstalt in Zürich oder zugunsten unseres Kontos beim Schweiz. Bankverein in Zürich. In Dänemark, Deutschland, Finnland, Italien, Luxemburg, Norwegen und Schweden können Abonnements auch postamtlich bestellt und bezahlt werden. Zahlungen für Abonnements und für Einzelhefte können in folgenden Ländern durch Postmandat in der Landeswährung erfolgen: Argentinien, Belgien (inkl. Congo), Bulgarien, West-Deutschland, Frankreich (inkl. Franz. Union), Grossbritannien (inkl. Commonwealth), Irland, Island, Kanada, Luxemburg, Niederlande, Polen, Schweden, Tschechoslowakei, Ungarn, USA.

Es bestehen folgende Abonnements-Kategorien:

Kategorie	12 Monate		6 Monate		3 Monate	
	Schweiz	Ausland	Schweiz	Ausland	Schweiz	Ausland
A	Fr. 66.—	72.—	33.—	36.—	16.50	18.—
B	Fr. 60.—	66.—	30.—	33.—	15.—	16.50
C	Fr. 50.—	56.—	25.—	28.—	12.50	14.—
D	Fr. 36.—	42.—	18.—	21.—	9.—	10.50

A Normaler Preis

B Preis für Mitglieder des Schweiz. Technischen Verbandes

C Preis für Mitglieder des S. I. A. oder der G. E. P.

D Preis für Mitglieder des S. I. A. oder der G. E. P., die weniger als 30 Jahre alt sind, sowie Studierende der ETH (bei der Bestellung ist das Geburtsdatum anzugeben).

Das Abonnement kann mit jedem Kalendermonat begonnen werden. Die Kategorien B, C und D gelten nur für direkte Bestellung beim Verlag.

Einzelheft Fr. 1.65 für alle Kategorien.

Besonders weisen wir hin auf die Möglichkeit, Geschenkbons ausstellen, die dem Beschenkten überreicht werden können.

Verlag der Schweiz. Bauzeitung

Dianastrasse 5, Zürich 2, Briefadresse: Postfach Zürich 39
Postcheckkonto VIII 6110 Telefon (051) 23 45 07