

while theoretically necessary and sometimes experimentally difficult to obtain is secondary. The remainder of the book is of general interest but concerned mainly with technology. There is little overlap of material and a surprisingly uniform style of writing. Dr. Petty is to be congratulated on his editorship.

In spite of the introductory chapter the general reader and the non-metallurgical student will find many matters unexplained. Some explanation of T-T-T diagrams would have been helpful. A reader blindly seeking help from an equilibrium phase diagram of the iron-carbon system may be disappointed to find that for all its technical importance martensite does not appear; as a stable but non-equilibrium phase it should not. Clarity and readability of the text has often been achieved by a straight statement of results together with some qualitative explanations. Had this been accompanied by detailed references to original sources the book would have been much more useful to both lecturers and newer research students. The four pages of selected references at the end of the book do not make for ready accessibility to matters of detail which may be of special individual interest.

This is an interesting book concerned with the present status of scientific understanding of a traditional technology. Despite scientific advances, one is left with the feeling that in the new technological processes of ausforming, zerolling and maraging art is still ahead of science.

J. K. MACKENZIE

Division of Chemical Physics
C.S.I.R.O.
P.O. Box 160
Clayton
Victoria 3168
Australia

Experimental crystal physics.

By W. A. WOOSTER and A. BRETON.
Second Edition, Pp. ix+150.
Oxford University Press, 1970.
Price £ 3 (U.K. only).

At many universities the teaching of experimental crystallography is confined to diffraction techniques and structure determination. However, the student should also be acquainted with other aspects of the crystalline state, such as the growth and physical properties of crystals.

It is the merit of the present book to fill this gap in an expert manner and to introduce crystallographers, mineralogists, physicists and chemists to the physical characterization of crystals.

The backbone of this highly practical book consists of about thirty experiments covering elasticity, crystal optics, thermal, electrical, dielectric and magnetic properties, phase transitions, pyro-, piezo-, ferroelectricity and crystal growth. The experiments, revealing the authors pedagogic and scientific skill are designed to demonstrate principles rather than to produce highly accurate results, the equipment being as simple as possible. Introduction to the theory necessary to understand the experiments is extremely brief and formulae are given without derivation.

To benefit fully from the book the student therefore has to have a background in general physics. The main point of criticism of the reviewer is the lack of specific references informing the reader where to find (a) a comprehensive theoretical background of the various phenomena treated and (b) advanced measuring techniques and equipment in the event that one wishes to achieve more accurate results.

The list of only 15 (mostly classical) papers is not adequate for this purpose.

R. NITSCHKE

Kristallographisches Institut
der Universität Freiburg
D-78 Freiburg i. Br.
Hebelstr. 25
Germany (BRD)

Experimental and natural rock deformation, Proceedings of the International Symposium, Darmstadt, February 17-18 1969. Edited by P. PAULITSCH. Berlin: Pp. 525. Springer-Verlag, 1970. Price (cloth) DM 94, U.S. \$ 25.90.

Zehn Jahre nach Erscheinen des Symposiums *Rock Deformation* (Editors: D. Griggs & J. Handin) wurde nunmehr von P. Paulitsch ein neues Symposium über experimentelle und natürliche Gesteinsverformung herausgebracht, das B. Sander zum 85. Geburtstag gewidmet ist und sich zum Ziel gesetzt hat, die Fortschritte der Gefügekunde im letzten Jahrzehnt aufzuzeigen. Anlass zu diesem Symposium war die zweite Zusammenkunft des von der Deutschen

Forschungsgemeinschaft unterstützten Arbeitskreises *Röntgenographische und experimentelle Gefügekunde* am 17. und 18. Februar 1969 in Darmstadt.

Neben einigen dort vorgetragenen Arbeiten umfasst das Symposium zahlreiche weitere Beiträge in- und ausländischer Autoren. Das Symposium ist in drei Hauptteile untergliedert.

Der 1. Teil *Röntgenographische Gefügekunde* (6 Beiträge) behandelt vor allem die verschiedenen Methoden der röntgenographischen Gefügaufnahme sowie die modernen Verfahren einer rationalen und genauen Auswertung der anfallenden Gefügedaten. Einen zusammenfassenden Überblick über die gebräuchlichen neueren Aufnahmetechniken (Photographische Methoden, Zählrohrmethoden, Röntgen-U-Tisch) vermittelt der Beitrag von Phillips & Bradshaw. In dieser Arbeit wird auch auf eine Reihe von Programmen zur Computer-Auswertung von Gefügedaten hingewiesen. – Zwei Arbeiten befassen sich speziell mit der Erstellung und Auswertung von Gefügediagrammen. Von Starkey werden (zwei) Rechenprogramme zur Konstruktion sphärischer Projektionen bzw. zum Zeichnen von Polfiguren vorgestellt. Die Programme sind in der vorliegenden Form jedoch nicht überall verwendbar, da die Ausgabe der Daten speziell auf das CalComp 580-System des Rechenzentrums der Universität von Western Ontario zugeschnitten ist. – Neff beschreibt einen automatischen Polfigurenschreiber (System *Lücke*) mit Korrekturmöglichkeit zum Anschluss an das Röntgentexturgoniometer. – Die Orientierungen von Quarz und von Granaten in Gesteinen verschiedener Metamorphosegrade wurden von Suzuki und von Mons & Paulitsch mit dem Röntgentexturgoniometer und dem Röntgen-U-Tisch untersucht. Davis vergleicht theoretische Röntgentexturen anisotroper Mineralien mit experimentell ermittelten Polfiguren (Apatit und Calcitgefüge).

Der 2. Teil *Experimentelle Gefügekunde* umfasst 9 Beiträge. Von Green, Griggs & Christie werden erstmals systematisch die Vorzugsorientierungen von Quarz in experimentell deformierten und rekristallisierten Gefügen untersucht. Syntektonische Rekristallisation führt sowohl im Stabilitätsfeld des α -Quarzes als auch im β -Feld zu verschiedenen Regelungstypen, wobei Temperatur und Verformungsgeschwindigkeit im wesentlichen bestimmen, welcher Regelungstyp gebildet wird. Die verschiedenen Regelungen werden durch mehrere Mechanismen erklärt und stimmen z.T.

mit natürlichen Regelungen metamorpher Gesteine überein. — Eine modifizierte Untersuchungstechnik für Einkristallverformungen wurde von Paterson & Turner bei Zugversuchen an Calcit-Einkristallen angewendet. Durch Ummantelung der Kristalle mit Metallhüllen wurden Verhältnisse simuliert, wie sie bei der Deformation polykristalliner Gefüge vorliegen, wo die Verformung des einzelnen Kristalls durch die angrenzenden Nachbarkristalle behindert bzw. beeinflusst wird. — Die Arbeit von Borg & Heard untersucht das Verformungsverhalten von Plagioklas-Einkristallen (An_2 – An_{95}) und Plagioklas-Gesteinen bei verschiedenen Manteldrücken und Temperaturen. Sie zeigt u.a., dass Albit- und Periklin-Zwillingsgleitung eine dominierende Rolle spielen und dass die Fließgrenze bei einer für eine Zwillingsgleitung günstigen Orientierung unabhängig ist vom Chemismus und dem Strukturzustand der Kristalle. — Siemes und Saynisch untersuchen das Festigkeits- und Formungsverhalten polykristalliner Gefüge von Bleiglanz bzw. Zinkblende in Abhängigkeit vom Manteldruck. Die resultierenden Endgefüge würden in beiden Arbeiten mit dem Röntgentexturgoniometer untersucht. Bleiglanz- und Zinkblendegefüge verhalten sich bei niederen Manteldrücken spröde, bei höheren Manteldrücken werden sie plastisch verformbar. Die auftretenden Texturen stehen in Einklang mit den Theorien von Taylor, Boas und Schmidt. — Schwerdtner vergleicht Korngefüge aus geschweiften Anhydriten mit qualitativen Modellen verschiedener Regelungsmechanismen (interkristalline Rotationen bei Mylonitisierung, intrakristalline Rotationen bei plastischem Fließen und syntektonische Rekristallisation). Die natürlichen Gefügeregelungen lassen sich am ehesten mit dem Modell der syntektonischen Rekristallisation in Einklang bringen. — Die Regelungseigenschaften monomineralischer Gesteine (Marmor und Quarzit) bei gerichteter Beanspruchung wurden von Dreyer mit optischen und elektrischen Methoden untersucht und mit theoretischen Voraussagen (MacDonald–Brace) verglichen. Die unter den angegebenen Versuchsbedingungen erzielten Calcit-Einregelungen erscheinen dem Referenten jedoch höchst zweifelhaft. — Der Beitrag von Nissen & Wessicken demonstriert

an einer Reihe von Beispielen die Bedeutung von Scanning-Untersuchungen für die Analyse ultrafeinkörniger Gefüge. — Die Verwendbarkeit der Anisotropie der magnetischen Suszeptibilität zur Bestimmung der Magnetitorientierung wurde von Hrouda, Janák & Štelcl untersucht. Als Beispiel der praktischen Anwendung sind Ergebnisse der Untersuchungen an Granodioriten aus dem Brünner Massiv angeführt.

Im 3. Teil *Gelände* sind 6 Beiträge angeführt. Eine umfangreiche Untersuchung über den Schlingenbau des Renströmgebietes, Skelleftefeld, Nordschweden, liefert der Beitrag von Helfrich. Es wird ein steilachsiger überprägter isoklinaler Faltenbau erkannt, der mit dem Auftreten des spätrogenen Revsundgranites in Zusammenhang steht. Der Erzkörper von Renström schliesst sich eng an den Schlingenbau an. Seine Platznahme erfolgte am Beginn des Finalstadiums der Schlingentektonik im Rahmen einer Scherzone. Die Untersuchungen, die auch eine Vielzahl von Untertage-Aufschlüssen einschliessen, zeigen darüberhinaus, dass geologisch-tektonische Analysen auch nutzbringend bei der gebirgsmechanischen Beurteilung von Bergbauplanungen angewendet werden können.

Karl & Wernick untersuchten mit Hilfe tektonischer Gefügeanalysen (*s*-Flächengefüge und *B*-Lineationen) im Grossvenediger-Bereich (Dorfertal, Hohe Tauern, Ostalpen) das Problem der steilachsigen Faltenprägung. Die Steilstellung der Faltenachsen wird durch Einengungsverformung parallel der regional flachen *B*-Achsenlage erklärt und als syntektonisches $B \perp B'$ interpretiert.

Die Bedeutung primärer, altpräkambrischer Strukturen des Kewateen für die Entwicklung der in jüngerem huro-nischen Deckgebirge auftretenden Silbererzgänge von Ontario wird von Stümpfl & Hell durch gefügekundlich-tektonische Untersuchungen aufgezeigt.

Der Regelungsmechanismus von Olivinen wurde von Den Tex untersucht. An natürlichen, experimentell erzeugten und theoretischen Gefügen, die hauptsächlich eine γ -Regel parallel der grössten Hauptspannungsachse bzw. senkrecht zur Plättungsebene zeigen, werden zwei Regelungsmechanismen abgeleitet: 1) Plättung durch Translationsgleitung (auf $T = \{100\}$ nach $t = [001]$

oder $[010]$; 2) Piezokristallisation bei Abwesenheit einer intragranularen Lösungsphase. Beide Mechanismen sind bei verhältnismässig niedrigen Temperaturen möglich; für den ersten werden jedoch hohe kritische Schubspannungen vorausgesetzt, der zweite erfordert hohe lithostatische Drucke wie sie z.B. für die Eklogitfazies charakteristisch sind.

Němec führte umfangreiche Korngefügeuntersuchungen an Quarztektoniten (Richtungsanalysen, Achsenverteilungsanalysen) zur Deutung und Typisierung der Schiefgürtel des Moldanubikums und Moravikums durch. Die zu beobachtende beständige Lage der Schiefgürtel über mehrere Hundert km² wird auf ein lagekonstantes Stressfeld zur Zeit der Quarzeinregelung zurückgeführt. Die Quarzregelung erfolgte wahrscheinlich durch das Zusammenwirken von Internrotation und Rekristallisation oder durch Abbildungskristallisation.

Einen wichtigen Beitrag zur quantitativen Charakterisierung von Gesteins- und Erzgefügen lieferten Amstutz & Giger. Es wird aufgezeigt, dass durch metrische und topologische Strukturparameter Mikrogefüge quantitativ charakterisiert werden können und dass sich aus den geometrischen Gefügeeigenschaften Rückschlüsse auf das physikalische Verhalten des Gesteins oder Erzes einerseits und auf die Genese andererseits ziehen lassen.

Das Symposium bringt einen recht guten Überblick über die Fortschritte der Gefügekunde im letzten Jahrzehnt, wenn es auch nicht den Anspruch auf Vollständigkeit erheben kann. Als ganz besonders wichtig erscheint dem Referenten, dass es dem Leser den Zugang zu einigen hundert einschlägigen Literaturstellen eröffnet. Unverständlich bleibt, weshalb eine Reihe wichtiger Originalbeiträge des Darmstädter Arbeitskreises, der ja schliesslich den Anstoss für die Herausgabe des Symposiums gab, nicht mit aufgenommen wurde.

Vom Verlag sind Text und Diagramme drucktechnisch recht gut ausgeführt. Der Preis erscheint angemessen.

H. KERN

*Mineralogisch-Petrographisches
Institut und Museum der
Universität Kiel
2300 Kiel
Deutschland*