

auch auf die Anschauung Bezug nimmt, aber stets streng ist, macht den für das Verständnis der übrigen Kapitel grundlegenden ersten Abschnitt leicht fasslich. Eine kleine Anmerkung zu einem nicht sehr wesentlichen Punkt: Die strenge Unterscheidung zwischen Transformationsmatrix und Tensor zweiter Stufe, wie sie in I, § 3·1 gefordert wird, ist nach Ansicht des Referenten nicht gerechtfertigt. Beide ordnen einem Satz von Vektoren einen anderen Satz zu, und beide sind auf ein Basisvektorensystem bezogen (man beachte etwa das ganz verschiedene Aussehen, das die Transformationsmatrix der dreizähligen Drehachse bei der normalen Aufstellung des kubischen und des rhomboedrischen Systems besitzt).

Die hier, wie auch in den anderen Teilen des Buches eingestreuten, geschickt ausgewählten Übungsaufgaben ermöglichen, den durchgearbeiteten Stoff praktisch anzuwenden und den eigenen Stand zu überprüfen. Die Lösungen der Aufgaben sind am Schluss des Buches aufgeführt. Sehr angenehm empfindet man auch die Zusammenfassung am Schluss jedes Kapitels, in der stichwortartig die wichtigsten Ergebnisse des Kapitels wiederholt werden, wodurch langes Suchen vermieden wird.

Der zweite Teil, etwa 150 Seiten, behandelt mit den Kapiteln Para- und Diamagnetismus, dielektrische Polarisation, Spannungstensor, Verzerrungstensor und Wärmeausdehnung, Piezoelektrizität und Tensoren dritter Stufe, Elastizität und Tensoren vierter Stufe, die Matrix-Methode und Thermodynamik der Kristalleigenschaften im Gleichgewicht die Eigenschaften der Kristalle, die bei thermodynamisch reversiblen Prozessen eine Rolle spielen. Hiervon werden in den ersten Kapiteln die betreffenden Eigenschaften besprochen, wobei, vor allem im Anfang, auch auf die Physik der Vorgänge etwas näher eingegangen wird. Allerdings könnte die physikalische Bedeutung des formal Berechneten oder Eingeführten an der einen oder anderen Stelle vielleicht etwas ausführlicher dargelegt werden. Die beiden letzten Kapitel geben eine Zusammenfassung. Der Tensorschreibweise wird hier die Matrix-Schreibweise gegenübergestellt, nachdem der Leser kurz in das Rechnen mit Matrizen eingeführt wurde. Als Rechenbeispiele werden eine Fehlerbetrachtung und eine Hauptachsentransformation durch sukzessive Approximation vorgerechnet, die besonderen Vorzüge des Rechnens mit Matrizen kommen hierbei augenfällig zum Ausdruck. Das letzte Kapitel bringt die Wechselwirkung und die Zusammenhänge zwischen den einzelnen besprochenen Effekten auf thermodynamischer Grundlage.

Auf knapp 40 Seiten beschäftigt sich der dritte Teil mit Eigenschaften der Kristalle, die auch durch Tensoren beschrieben werden, die aber mit Transportprozessen zusammenhängen und daher mit der Thermodynamik irreversibler Prozesse angefasst werden müssen. Es handelt sich um Wärme- und Elektrizitätsleitung und um die Thermoelektrizität, die eingeführt und mit Hilfe des Onsager'schen Prinzips besprochen werden.

Der letzte Abschnitt bringt auf etwa 40 Seiten einige Ausschnitte aus der Kristalloptik, insbesondere werden hier die elektro-optischen Effekte, die Photoelastizität, Elektrostriktion und das optische Drehvermögen von Kristallen abgehandelt.

In einigen Anhangskapiteln werden Vektorformeln, Betrachtungen zur Kristallsymmetrie und Tensortabellen gebracht, sowie einzelne mathematische Berech-

nungen durchgeführt; insbesondere ist ein längerer Abschnitt der optischen Indikatrix gewidmet.

Das Buch stellt eine ausgezeichnete Einführung in die Rechenmethoden der Tensor- und Matrizenrechnung dar, die klar, sauber und leicht verständlich entwickelt werden. Es ist aussergewöhnlich sorgfältig bearbeitet, wesentliche Druckfehler oder Irrtümer sind dem Referenten nicht aufgefallen. Eine Fülle von Bemerkungen über Dinge, die in der Literatur oft falsch angegeben oder benutzt werden (viergliedrige hexagonale Zonenindizes, die verschiedenen Arten der Pyroelektrizität, elektrooptischer Effekt und Photoelastizität, um nur einige Beispiele zu nennen) ist eingestreut, sodass das Buch auch für den Fortgeschrittenen auf diesem Gebiet einen beträchtlichen Wert als Informationsquelle besitzt. Druck und Ausstattung sind sehr gut.

HANS WONDRATSCHEK

*Max-Planck Institut für Silikatforschung
Würzburg, Deutschland*

Geometrische und physikalische Kristallographie. By F. RAAZ and H. TERTSCH. Pp. xii+367 with 384 figs. Vienna: Springer. 3rd ed. 1958. Price 81s. 6d.

The third edition of this well known book differs from the second (*Acta Cryst.* (1952), 5, 298) by the addition of some chapters on X-ray crystallography, structure determination, and non-optical crystal physics. Even so, the emphasis is still primarily 'classical', and about two-thirds of the book is devoted to morphology and crystal optics.

The treatment of crystal morphology follows conventional lines, and much space is devoted to the systematic discussion of the 32 crystal classes; the modern reader may well find the approach old-fashioned and somewhat unpalatable, and will regret that the Hermann-Mauguin notation, although mentioned, is not systematically used. There are also departures from well established conventions, for example the use of (hkl) instead of $\{hkl\}$ to indicate a form. The stereographic projection is well described, but there is no discussion of spherical trigonometry.

The section on crystal optics remains substantially as in the earlier editions, but with a welcome (albeit brief) addition on reflected light. The treatment is very condensed and the novice is likely to need considerable assistance from other sources if he is to master all the topics discussed.

It is in respect of the new material added to this edition that the book is least satisfactory, and it may well be doubted whether the authors were wise in attempting to cover so vast a field within such a limited compass. Lattices, space-group theory (four pages for this, and unconventional symbols for the symmetry elements), Laue, powder, rotation and Weissenberg photographs, the reciprocal lattice, and structure analysis (two pages) are only some of the topics in the 75 pages devoted to X-ray crystallography. Each is discussed so briefly that the account is virtually incomprehensible. There is, too, a lack of sense of proportion: absorption corrections in powder photographs are discussed at relatively great length, and more pages are devoted to the Bragg ioniza-

tion spectrometer than to space-group theory. Modern apparatus, techniques and methods find no mention.

Similar criticisms apply to the new material on crystal physics. It is undoubtedly important that the student should realize that optical properties are not the only physical properties of crystals to have been studied, but it is questionable whether an account of the other properties as brief as that given here serves any very useful purpose: elasticity, plasticity, cleavage, hardness, thermal and electrical conductivity, thermal expansion, pyro- and piezo-electricity, magnetic properties and density are all discussed in 50 pages. Again, modern work is largely ignored, and the reader will find here little that is not also to be found in Liebisch's *Physikalische Krystallographie* published in 1891.

The printing and binding are excellent, and the illustrations are beautifully drawn and reproduced. As with so many works in the German language, the price is regrettably high for an elementary text-book presumably intended to have a wide appeal.

R. C. EVANS

*Department of Mineralogy and Petrology
Cambridge, England*

Mineralogische Tabellen. Eine Klassifizierung der Mineralien auf kristallchemischer Grundlage, mit einer Einführung in die Kristallchemie. By HUGO STRUNZ. 3rd. edition. Pp. viii+448. with 70 figs. and 2 folding tables. Leipzig: Akademische Verlagsgesellschaft Geest and Portig K.-G. 1957. Price bound DM. 34.00.

For more than 20 years Dr Strunz, now professor at the Technical University in Berlin, has worked relentlessly towards building a classification of minerals based on crystal chemistry; the first edition of this book appeared in 1941, the second in 1949. A sketchy introduction touches on the high spots of crystallographic results and includes a selection of crystal structures of various types, carefully described and discussed, with good standard drawings. The systematic part of the book gives, for each species (whenever possible): name, formula, space group, cell dimensions, axial ratios, and number of formula units per cell. If crystal data are incomplete, the status of the mineral is briefly analyzed. Structural relationships between species are brought out.

In its broad features the classification remains unchanged in this 3rd edition: minerals are divided into nine chemical classes. The reader will not fail to notice a laudable effort towards more rigor in the definitions of such fundamental mineralogical concepts as species, variety, series (isotypic and isomorphous), and groups (homeotypic and heterotypic). The number of pages has increased from 308 to 448. There is more on each page too, as many figures, formerly flanked by empty space, are now surrounded by printed matter. As a result the content of the book is nearly doubled. Each of the nine classes of minerals is treated in a separate chapter, which is now headed by a synoptic tabulation of names and formulae. About 230 new minerals have been added; for some 400 minerals new data on cell or structure have been incorporated, and all references to original sources have

been given in footnotes. All cell edges are now expressed in Å ('metric Å'). The new, somewhat expanded, international space-group symbols of 1952 replace the former Hermann-Mauguin symbols of 1935, next to Schoenflies symbols.

Considerable reworking of the text, both as to substance and as to form, is observable throughout the book. Two new folding tables, which summarize the classifications of layer silicates and of feldspars, are particularly welcome. Increased emphasis is placed on ionic radii (Goldschmidt's, Pauling's, and Ahrens' data), now listed in a special table for the various valence states of the elements. It is gratifying to note that the revised presentation not only adds, but also judiciously leaves out, for the sake of greater unity, irrelevant material previously included, such as morphological or optical data and some of Niggli's concepts. An occasional omission, however, will probably be regretted by some—the latest chains of tetrahedra, for instance, although duly mentioned in the wollastonite group, have not been introduced in the description of the structural types of silicates—but it is difficult to please everybody! The Index has now reached the impressive total of 6220 mineral names, some 2400 of which, printed in bold face, are discussed in the text, and comprises about 1520 species, 400 varieties, 280 synonyms and over 200 ill-defined terms; the remaining 3800 terms are of the superfluous kind. Finally a 20-page index of chemical formulae is a useful innovation. Some simplifications in the typography, a sturdy cloth binding, and a gold-lettered cover make the new volume look better than its predecessors.

No mineralogist, whether or not he owns the first two editions, can afford to do without this one.

J. D. H. DONNAY

*Crystallographic Laboratory
The Johns Hopkins University
Baltimore 18, Maryland, U.S.A.*

GABRIELLE DONNAY

*Geophysical Laboratory
Carnegie Institution of Washington
Washington 8, D.C., U.S.A.*

Einführung in die Vektorrechnung. By HUGO SIRK. D. Steinkopff Verlag, Darmstadt. 1958. 124 pages; price DM. 16.—

In this Introduction to Vectors for second year science students the vectorial operations are discussed together with pertinent physical applications. Crystallographic concepts, like those of lattice, reciprocal lattice, Miller indices, Laue and Bragg conditions of enhancement, sphere of reflection are used to illustrate vector algebra at various stages. For vector analysis the electromagnetic and hydrodynamical fields serve a similar purpose. The booklet is neither intensive nor extensive in what it brings, it is, however, most likely useful for the students at the University of Vienna in conjunction with their other courses which it helps to integrate. One of its virtues is its brevity.

P. P. EWALD

*Polytechnic Institute of Brooklyn
Brooklyn 1, N. Y., U.S.A.*