Einkristalle von Barium-Titanverbindungen

Autor(en): **Blattner, H. / Matthias, B. / Merz, W.**

Objekttyp: **Article**

Zeitschrift: **Helvetica Physica Acta**

Band (Jahr): **20 (1947)**

Heft II

PDF erstellt am: **25.05.2024**

Persistenter Link: https://doi.org/10.5169/seals-111802

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.
Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.
Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

Haftungsausschluss

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

Ein Dienst der *ETH-Bibliothek*
ETH Zürich, Rämistrasse 101, 8092 Zürich, Schweiz, www.library.ethz.ch

http://www.e-periodica.ch

Einkristalle von Barium–Titanverbindungen

von **H. Blattner, B. Matthias** und **W. Merz**

(17. I. 1947.)

Im Laufe der beiden letzten Jahre wurde Bariumtitanat, welches durch Zusammensintern von BaO und TiO_2 gewonnen wurde, von einigen Autoren[1]) auf seine Dielektrizitätskonstante hin untersucht und DEBYE-SCHERRER-Aufnahmen am polykristallinen Material gemacht[2]). Es wurde die Auffassung vertreten, dass man, ähnlich

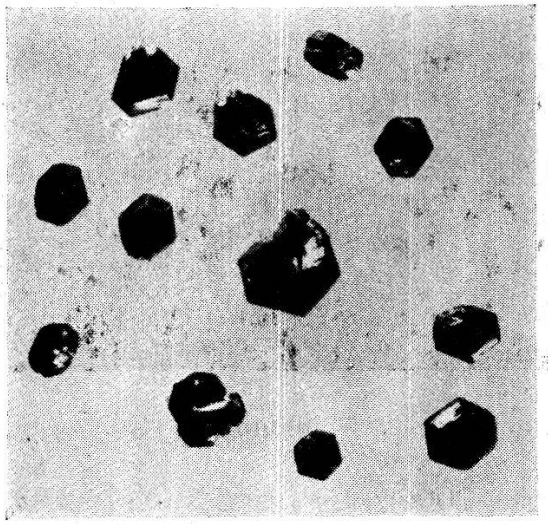

Abbildung 1.

den Tartraten und Phosphaten, eine neue Gruppe von ferroelektrischen Kristallen bestimmt habe. Da es aber nur möglich ist, aus den dielektrischen Messungen an Einkristallen diese Vermutung zu prüfen, versuchten wir, solche herzustellen.

---

[1]) WUL, Nature **156**, 480 (1945); Nature **157**, 808 (1946). – RUSHMAN und STRIVENS, Faraday Trans. 1946.

[2]) MEGAW, Nature **155**, 484 (1945); Faraday Trans. 1946; Proceedings Phys. Soc. **58**, 133 (1946).

Durch Zusammensintern ist es kaum möglich, messbare Einkristalle zu erhalten. Um sie aus ihrer eigenen Schmelze zu züchten, müsste man bei so hohen Temperaturen arbeiten, die nur noch schlecht konstant zu halten sind. Deshalb wurde die zu kristallisierende Verbindung in einer bei tieferen Temperaturen schmelzenden Substanz gelöst. Nach einigen Versuchen zeigte sich dafür ein äquivalentes Gemisch von Kalium- und Natriumkarbonat als am besten geeignet, da dieses bereits etwas oberhalb 700° C zu schmelzen beginnt. BaO und TiO_2 wurden im stöchiometrischen Verhältnis mit einer genügenden Menge Alkalikarbonat in einem

Abbildung 2.

Platintiegel auf etwa 1000° C erhitzt. Nachdem sich in der Schmelze BaO und TiO_2 vollständig gelöst hatten, wurde die Temperatur allmählich abgesenkt[1]). Auf diese Weise erhielten wir schwarze Kristalle von ca. 2 mm Grösse, die einen sechszähligen Habitus zeigten (Bild 1). Über ihr dielektrisches Verhalten soll später berichtet werden.

Bourgeois[2]) berichtete seinerzeit über ein Bariumtitanat von der von ihm vermuteten Zusammensetzung $Ba_2Ti_3O_8$, welches er als pseudokubisch in bezug auf sein optisches Verhalten beschrieb.

---

[1]) Die Apparatur wurde von W. Günthert gebaut.

[2]) Bourgeois, Zschr. f. Krist. **14**, 280.

Wir versuchten nun, $BaCO_3$ und TiO_2 in geschmolzenem $BaCl_2$ zu lösen und in der oben beschriebenen Weise daraus Bariumtitanat auskristallisieren zu lassen. Die so erhaltenen Kristalle waren von den oben beschriebenen schwarzen, sechszähligen völlig verschieden, indem sie einen ausgesprochen kubischen Habitus zeigten.

Vorläufige Untersuchungen lassen nun vermuten, dass die schwarzen 6-eckigen Kristalle zur Klasse der Halbleiter gehören. Die mehrfach wiederholte chemische Analyse deutet darauf, dass die stöchiometrische Bruttoformel dieser Kristalle $BaTiO_3$ ist. Da nun auch die LAUE-Aufnahme (Bild 2) eine sechszählige Symmetrie zeigt und die Pulveraufnahme sich hexagonal indizieren lässt, liegt die Vermutung nahe, dass man die zum Ilmenit, Magnesium- und Mangantitanat isomorphe Bariumverbindung habe.

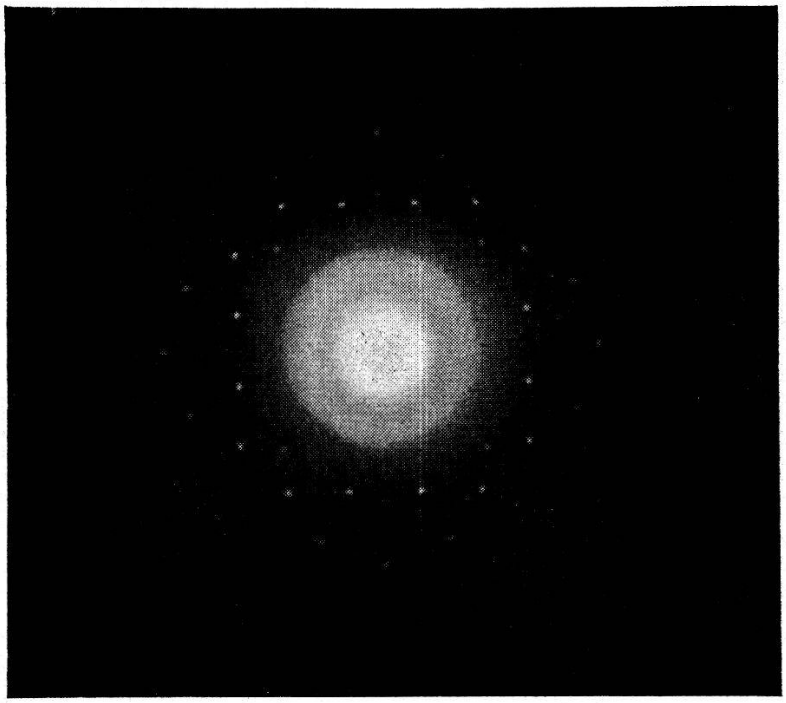

Abbildung 3.

Die aus geschmolzenem $BaCl_2$ erhaltenen, scheinbar kubischen Kristalle zeigen nun, wie erwartet, unter dem Polarisationsmikroskop ein vom kubischen System abweichendes Verhalten, indem man zwischen gekreuzten Nicols ein dunkles Achsenkreuz beobachten kann, wie es ähnlich auch bei tetragonalen Kristallen in Richtung der optischen Achse der Fall ist. Eine LAUE-Aufnahme (Bild 3) zeigt ebenfalls vierzählige Symmetrie. Die chemische Analyse, die allerdings wegen der Kleinheit der Kristalle noch nicht sehr exakt

ist, gibt in Übereinstimmung mit BOURGEOIS[1]) einen grösseren Titangehalt, als er der Formel $BaTiO_3$ nach zu erwarten wäre. Diese pseudokubische Modifikation zeigt ein äusserst interessantes dielektrisches und piezoelektrisches Verhalten[2]). Ausführlichere Messungen sind im Gange.

Zürich, Physikalisches Institut an der ETH.

---

[1]) BOURGEOIS, Zeitschr. f. Krist. **14**, 280.

[2]) BLATTNER, MATTHIAS, MERZ, SCHERRER, Experienta 3 (1947) Aprilheft.