

Eine „fehlende“ Gitterschwingung in Pyrit – beobachtet mit Hilfe der ATR-Methode

M. Behmer*

Institut für Mineralogie und Kristallographie
der Universität Wien

Z. Naturforsch. 39a, 1293–1294 (1984);
eingegangen am 6. Oktober 1984

*Observation of a “missing” mode in pyrite
by the ATR-method*

The present work reports the observation of one of the two “missing” modes in FeS_2 (pyrite) by means of the ATR(attenuated total reflection)-method as a supplement to a paper by Lutz, Kliche, and Haeuseler (1981). The two highest polariton dispersion branches $\omega = \omega(k)$ have also been measured with this technique.

Die in [1] getroffene Festlegung der transversalen Eigenfrequenz der obersten infrarotaktiven Gitterschwingung in FeS_2 (Pyrit), mit $\omega_{\text{TO}} = 433 \text{ cm}^{-1}$ durch das Transmissionsspektrum, konnte durch Messung von Reflexionsspektren mit Hilfe der ATR-Methode bestätigt werden. Es wurden für diese Mode folgende Frequenzen erhalten:

$$\begin{aligned}\omega_{\text{TO}} &= (433 \pm 3) \text{ cm}^{-1}, \\ \omega_{\text{LO}} &= (440 \pm 3) \text{ cm}^{-1}.\end{aligned}$$

Für den darunterliegenden Oszillator ergab sich für ω_{LO} der Wert von $(432 \pm 3) \text{ cm}^{-1}$. In Abbildung 1 ist jene Situation dargestellt bei der im Experiment erstmals die oberste infrarotaktive Gitterschwingung zu beobachten war.

Die Verwendung der ATR-Methode zur Messung der Dispersionskurven von Volumenpolaritonen ist in [2–5] gut beschrieben. Eine Darstellung der Methode selbst findet man in [6]. Um die Dispersionszweige der Volumenpolaritonen zu ermitteln ist es notwendig, die Wendepunkte der Reststrahlenbanden zu bestimmen. Die gefundenen Frequenzen ω wurden in

$$k = (\omega/c) n \sin \alpha$$

eingesetzt und so die in Abb. 2 dargestellten Dispersionskurven erhalten, wobei α der Einfalls- bzw. Reflexionswinkel des infraroten Lichtes ist, n der

* Sonderdruckanforderungen an M. Behmer, Institut für Mineralogie und Kristallographie der Universität Wien, A-1010 Wien, Dr. Karl Lueger-Ring 1, Österreich.

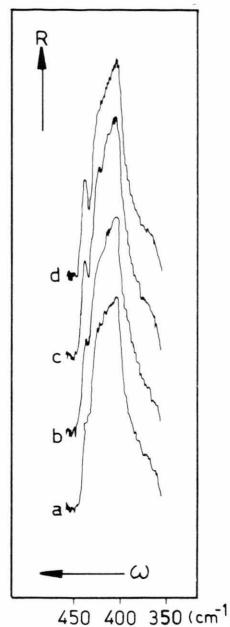


Abb. 1. Mit Hilfe der ATR-Methode, in TM-Geometrie, und KRS-5 als ATR-Medium aufgenommene Infrarotreflexionsspektren von FeS_2 (Pyrit). Reflexionswinkel: a) 30° , b) 35° , c) 40° , d) 45° .

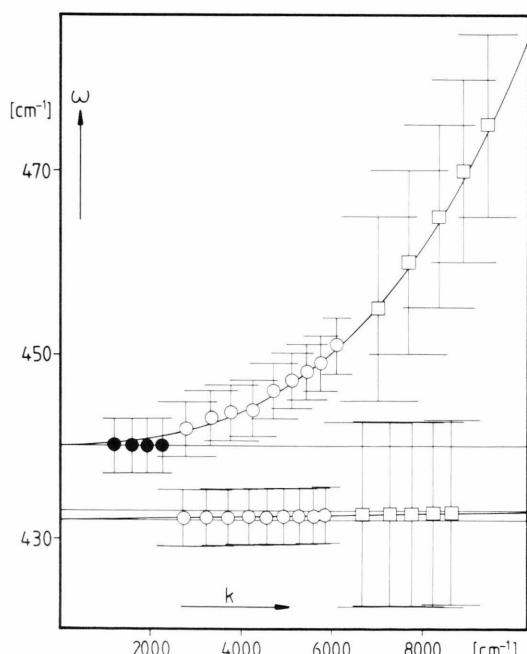


Abb. 2. Wendepunkte der Reflexionsspektren und Dispersionskurven $\omega = \omega(k)$ der Volumenpolaritonen von FeS_2 (Pyrit). Volle Kreise: ATR-Medium Luft. Kreise: ATR-Medium KRS-5. Quadrate: ATR-Medium Si.

0340-4811 / 84 / 1200-1294 \$ 01.30/0. – Please order a reprint rather than making your own copy.



Dieses Werk wurde im Jahr 2013 vom Verlag Zeitschrift für Naturforschung in Zusammenarbeit mit der Max-Planck-Gesellschaft zur Förderung der Wissenschaften e.V. digitalisiert und unter folgender Lizenz veröffentlicht:
Creative Commons Namensnennung-Keine Bearbeitung 3.0 Deutschland Lizenz.

Zum 01.01.2015 ist eine Anpassung der Lizenzbedingungen (Entfall der Creative Commons Lizenzbedingung „Keine Bearbeitung“) beabsichtigt, um eine Nachnutzung auch im Rahmen zukünftiger wissenschaftlicher Nutzungsformen zu ermöglichen.

This work has been digitized and published in 2013 by Verlag Zeitschrift für Naturforschung in cooperation with the Max Planck Society for the Advancement of Science under a Creative Commons Attribution-NoDerivs 3.0 Germany License.

On 01.01.2015 it is planned to change the License Conditions (the removal of the Creative Commons License condition "no derivative works"). This is to allow reuse in the area of future scientific usage.

Brechungsindex des ATR-Mediums und k der Wellenvektor der sich im Kristall ausbreitenden Volumenpolaritonen.

Die Spektren wurden mit einem Gitterspektrographen (Perkin Elmer 580 B) und einer ATR-Zusatzeinrichtung (Beckman ATR UNIT TR 5) im Bereich von 25° bis 65° registriert. Der elektrische Feldvektor der einfallenden elektromagnetischen Welle wurde so polarisiert, daß dieser in der Einfallsebene lag (bekannt als TM-Geometrie, syn. TH-Geometrie). Als ATR-Medien wurden Luft, ein

KRS-5- ($n = 2,38$) und ein Si-Halbzylinder ($n = 3,5$) verwendet. Der untersuchte Pyrit wurde mit Diamantpaste poliert.

Danksagung

Ich danke dem österreichischen Fonds zur Förderung der wissenschaftlichen Forschung (Projektnr. P 3735) für die finanzielle Unterstützung. Herrn Dr. W. Mikenda danke ich besonders für die Beistellung der ATR-Zusatzeinrichtung.

- [1] H. D. Lutz, G. Kliche u. H. Haeuseler, Z. Naturforsch. **36a**, 184 (1981).
- [2] H. J. Falge, A. Otto u. W. Sohler, Phys. Stat. Sol. (b) **63**, 259 (1974).
- [3] W. Nitsch, H. J. Falge u. R. Claus, Z. Naturforsch. **29a**, 1011 (1974).
- [4] E. Schuller, H. J. Falge u. G. Borstel, Phys. Stat. Sol. (b) **80**, 109 (1977).
- [5] R. Claus, L. Merten u. J. Brandmüller, Springer Tracts in Modern Physics **75**, 178 (1975).
- [6] N. J. Harrick, Internal Reflection Spectroscopy, Interscience Publishers, John Wiley & Sons, New York 1967.