

## Hyperfeinstruktur des GeTe

E. TIEMANN, J. HOEFT und T. TÖRRING

II. Physikalisches Institut der Freien Universität Berlin  
(Z. Naturforsch. **26 a**, 1930 [1971]; eingegangen am 18. Oktober 1971)

In einer zusammenfassenden Darstellung<sup>1</sup> haben wir für die Gruppe der zweiatomigen (IV/VI)-Verbindungen die Systematik der elektrischen Dipolmomente und Quadrupolkopplungskonstanten aufgezeigt. Zur Diskussion der systematischen Variation der Kopplungskonstanten von <sup>73</sup>Ge fehlt der Wert für GeTe. Der Gang dieser Größe ist von besonderem Interesse für die spätere Analyse der chemischen Bindung in dieser Molekellasse.

Über das Mikrowellenrotationsspektrum des GeTe ist in einer früheren Arbeit<sup>2</sup> berichtet worden. Die Empfindlichkeit des verwendeten 100 kHz-Stark-Effekt-Spektrometers reichte seinerzeit nicht aus, um Rotationsübergänge von isotopen Molekülen mit <sup>73</sup>Ge (Kernspin  $I=9/2$ ) in natürlicher Häufigkeit zu messen. Die häufigste Isotopenkombination mit <sup>73</sup>Ge ist mit 2,6% natürlicher Konzentration vertreten. Daraus ergibt sich, daß die stärkste HFS-Komponente im Rotationsübergang  $J=2 \rightarrow 3$  einer isotopen Molekel ohne HFS mit einer Häufigkeit von 0,6% entspricht.

Die Empfindlichkeit des Spektrometers wurde durch den Einsatz eines „Signal-Averager“ und durch Phasen-Synchronisation der Strahlungsquelle verbessert. Gemittelt wurden 32 Überläufe à 10 s. Die Zeitkonstante am Ausgang des Lock-in-Verstärkers betrug 300 ms bei einer Filtersteilheit von 12 dB/Oktave. Bei Temperaturen um 570 °C erreichten wir ein Signal-Rausch-Verhältnis von maximal 3 : 1.

Die Messungen wurden an den beiden Isotopenkombinationen <sup>73</sup>Ge<sup>128</sup>Te und <sup>73</sup>Ge<sup>130</sup>Te durchgeführt. Tabelle 1 enthält die Linienfrequenzen. In die Auswertung wurde die Frequenz  $v_s$  des hypothetischen Übergangs ohne HFS (siehe Tab. 1) einbezogen, die mit Hilfe der bekannten Massenrelationen<sup>3</sup> zwischen den Rotationskonstanten aus den in<sup>2</sup> angegebenen Daten berechnet wurde. Hierfür wurden die atomaren Massen

Sonderdruckanforderungen an Dr. E. TIEMANN, II. Physikalisches Institut der Freien Universität Berlin, D-1000 Berlin 33, Boltzmannstr. 20.

<sup>1</sup> J. HOEFT, F. J. LOVAS, E. TIEMANN u. T. TÖRRING, J. Chem. Phys. **53**, 2736 [1970].

Tab. 1. Hyperfeinstruktur des Rotationsübergangs  $J=2 \rightarrow 3$  von <sup>73</sup>Ge<sup>128</sup>Te und <sup>73</sup>Ge<sup>130</sup>Te im Schwingungsgrundzustand. Zahlen in () : Meßfehler in Einheiten der letzten Dezimalen.

Moleköl	$F \rightarrow F'$	$v$ (MHz)
<sup>73</sup> Ge <sup>128</sup> Te	$13/2 \rightarrow 15/2$	11 904,254 (100)
	$11/2 \rightarrow 13/2$	11 901,719 (100)
	$9/2 \rightarrow 9/2$	
	$11/2 \rightarrow 9/2$	11 902,639 (100)
	$5/2 \rightarrow 3/2$	
Hypothetischer Übergang $J = 2 \rightarrow 3, v = 0,$ $v_s = 11 906,043$ (12) MHz		
<sup>73</sup> Ge <sup>130</sup> Te	$13/2 \rightarrow 15/2$	11 837,601 (100)
	$11/2 \rightarrow 13/2$	11 835,094 (100)
	$9/2 \rightarrow 9/2$	
	$11/2 \rightarrow 9/2$	11 835,942 (100)
	$5/2 \rightarrow 3/2$	
Hypothetischer Übergang $J = 2 \rightarrow 3, v = 0,$ $v_s = 11 839,319$ (12) MHz		

in den Tabellen von MATTAUCH<sup>4</sup> et al. verwendet. Die Berechnung der Hyperfeinenergien erfolgte nach den in<sup>3</sup> angegebenen Formeln. In Tab. 2 ist die Kopp-

Moleköl	$e q_0 Q$ (MHz)
GeO <sup>a</sup>	208,33 (19)
GeS <sup>a</sup>	187,76 (12)
GeSe <sup>a</sup>	172,40 (25)
GeTe	153,1 (30)

Tab. 2. Hyperfeinstrukturkonstanten von <sup>73</sup>Ge.

<sup>a</sup> Siehe Zitat 1.

lungskonstante  $e q_0 Q$  angegeben, die sich aus der Mittelung über beide Isotopenkombinationen ergab. Zur Veranschaulichung des systematischen Gangs sind die Kopplungskonstanten der drei anderen Germaniumverbindungen mit angegeben.

<sup>2</sup> J. HOEFT u. H.-P. NOLTING, Z. Naturforsch. **22a**, 1121 [1967].

<sup>3</sup> C. H. TOWNES u. A. L. SCHAWLOW, Microwave Spectroscopy, McGraw-Hill Book Co., London 1955.

<sup>4</sup> J. H. E. MATTAUCH, W. THIELE u. A. H. WAPSTRA, Nucl. Phys. **67**, 1 [1965].



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.