

# Elastic constants of TbAl<sub>2</sub>

Autor(en): **Godet, M.**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Helvetica Physica Acta**

Band (Jahr): **46 (1973)**

Heft 6

PDF erstellt am: **12.07.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-114509>

## **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.

## Elastic Constants of TbAl<sub>2</sub>

by M. Godet

Université de Genève, Département de Physique de la Matière Condensée,  
1211 Genève 4, Switzerland

(16. VIII. 73)

*Abstract.* The elastic constants of TbAl<sub>2</sub> single crystals have been determined by ultrasonic measurements. We find at room temperature  $C_{11} = (1.44 \pm 0.3) \times 10^{11}$  N/m<sup>2</sup>,  $C_{12} = (0.33 \pm 0.1) \times 10^{11}$  N/m<sup>2</sup> and  $C_{44} = (0.68 \pm 0.1) \times 10^{11}$  N/m<sup>2</sup>. The Curie point is measured to be  $(108 \pm 1)^\circ\text{K}$  and large attenuation is observed below this temperature.

REAl<sub>2</sub> (RE = Rare Earth) intermetallic compounds crystallize in the cubic MgCu<sub>2</sub> Laves Phase [1] and most of them, in particular TbAl<sub>2</sub>, order ferromagnetically at low temperature [2, 3]. Detailed magnetization [4] and inelastic neutron scattering

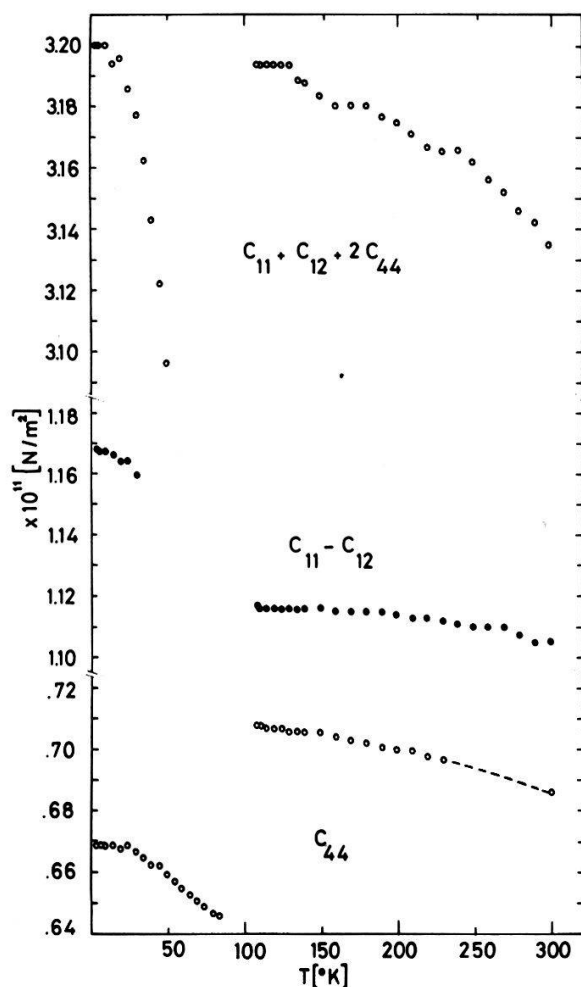


Figure 1

Elastic constants for TbAl<sub>2</sub> single crystal as a function of temperature.

experiments [5] on single crystals have been reported earlier. For detailed analysis of the magnetization, the magnetostriction and the magnon dispersion it is important to know the elastic constants of TbAl<sub>2</sub>. It is the aim of this paper to report these parameters in single crystalline TbAl<sub>2</sub>.

TbAl<sub>2</sub> has been prepared from 99.9% pure Tb and 99.999% pure Al. A single crystalline cylinder of 6 mm diameter and 17 mm length has been obtained by the Czochralski method [6]. The (110) direction was parallel to the axis of the cylinder. By spark cutting and polishing we obtained two planes which were parallel within 1  $\mu$ . The measurement has been done by the usual ultrasonic method in the range from 4.2°K to 300°K.

The results are given in Figure 1. For calculating the elastic constants, we used the length of the crystal at room temperature and, at the same temperature, the density  $\rho = (5.873 \pm 0.005)$  gr/cm<sup>3</sup> measured by the hydrostatic method. The absolute error for the elastic constants  $C_{11}$ ,  $C_{12}$  and  $C_{44}$  is 2% and relative error is estimated to be 0.1%. We note that the ultrasonic attenuation in TbAl<sub>2</sub> is very strong in a large temperature range below the Curie point. The room temperature results are in agreement with recently performed phonon dispersion measurements which give  $C_{11} = (1.7 \pm 0.3) \times 10^{11}$  N/m<sup>2</sup>,  $C_{12} = (0.5 \pm 0.2) \times 10^{11}$  N/m<sup>2</sup> and  $C_{44} = (0.6 \pm 0.2) \times 10^{11}$  N/m<sup>2</sup> [7]. They are, within experimental error of the neutron measurement, the values of  $C_{11} = (1.44 \pm 0.3) \times 10^{11}$  N/m<sup>2</sup>,  $C_{12} = (0.33 \pm 0.1) \times 10^{11}$  N/m<sup>2</sup> and  $C_{44} = (0.68 \pm 0.1) \times 10^{11}$  N/m<sup>2</sup> determined in our measurements.

#### REFERENCES

- [1] J. H. WERNICK and S. GELLER, *Trans AIME* 218, 806 (1960). J. R. HARRIS, R. C. MANSEY and B. V. RAYNOR, *J. Less-Common Metals* 9, 270 (1965).
- [2] H. J. WILLIAMS, J. H. WERNICK, E. A. NESBITT and R. C. SHERWOOD, *J. Phys. Soc. Japan* 17, Suppl. B1, 91 (1962).
- [3] A. H. MILLHOUSE, H.-G. PURWINS and E. WALKER, *Solid State Commun.* 11, 707 (1972).
- [4] H.-G. PURWINS, E. WALKER, B. BARBARA and M. F. ROSSIGNOL, to be published.
- [5] W. BÜHRER, M. GODET, H.-G. PURWINS and E. WALKER, to be published.
- [6] M. GODET, E. WALKER and H.-G. PURWINS, *J. Less-Common Metals* 30, 301 (1973).
- [7] W. BÜHRER, M. GODET, H.-G. PURWINS and E. WALKER, Würenlingen, Internal Report AF-SSP-65 (1.7-31.12 1972).