

Ternäre Phasen im Dreistoffsystem Magnesium—Kupfer—Germanium

H.-U. SCHUSTER, W. BOCKELMANN und J. CAPTULLER

Institut für anorganische Chemie der Universität Kiel

(Z. Naturforsch. 25 b, 1304 [1970]; eingegangen am 2. September 1970)

In Erweiterung unserer Untersuchungen an ternären intermetallischen Phasen wurden im Dreistoffsystem Magnesium—Kupfer—Germanium die Phasen $MgCuGe$ und Mg_2Cu_3Ge aufgefunden. Die Synthese röntgenhomogener Präparate dieser Phasen gelang durch etwa 60-stdg. Erhitzen der Elementgemenge auf maximal $650^\circ C$ und anschließendes rasches Abkühlen. Als Tiegelmaterial diente Korund, die Umsetzung erfolgte in Quarzampullen unter Argon.

Das metallisch glänzende, gut kristallisierte $MgCuGe$ ist rotviolett, Mg_2Cu_3Ge wird unter den genannten Bedingungen als grauer Sinterkörper sehr feiner, spröder Kristalle erhalten. Beide Phasen werden durch Luftfeuchtigkeit langsam zersetzt, sie sind in konzentrierten oxydierenden Säuren löslich. Die Analyseergebnisse sind in Tab. 1 zusammengefaßt:

	Gehalt in Gew.-%					
	Mg		Cu		Ge	
	ber.	gef.	ber.	gef.	ber.	gef.
$MgCuGe$	15,2	15,6	39,6	39,7	45,2	44,7
Mg_2Cu_3Ge	15,6	15,9	61,1	60,7	23,3	23,4

Tab. 1. Analyseergebnisse.

Einkristalle konnten von der Phase $MgCuGe$ isoliert werden, sie wurden mit Weissenberg- und Präzessions-Aufnahmen untersucht. $MgCuGe$ kristallisiert

tetragonal mit den Achsen $a = 4,00_7 \text{ \AA}$ und $c = 6,29_7 \text{ \AA}$; mit der pyknometrischen Dichte von $5,026 \text{ g} \cdot \text{cm}^{-3}$ errechnen sich 2 Formeleinheiten für die Elementarzelle. Folgende Auslöschungsgesetze ergeben sich aus den Aufnahmen:

$$hk0 \text{ mit } h+k=2n, \quad h00 \text{ mit } h=2n, \\ 0k0 \text{ mit } k=2n.$$

Demnach kommt die Raumgruppe $P4/nmm - D_{2h}^2$ in Frage.

Sehr wahrscheinlich ist die Struktur des $MgCuGe$ als modifizierter Cu_2Sb -Typ anzusehen, wie er bereits vom $MgCuAs$ ¹ bekannt ist. Intensitätsrechnungen zur Ermittlung der Atomanordnung im Gitter werden demnächst durchgeführt.

Die Phase Mg_2Cu_3Ge wurde, da brauchbare Einkristalle bisher nicht zur Verfügung stehen, mit Pulveraufnahmen am Zählrohrgoniometer untersucht. Sie kristallisiert hexagonal, die Achsen sind $a = 5,05_8 \text{ \AA}$ und $c = 8,05_1 \text{ \AA}$. Die gemessene Dichte beträgt $5,45 \text{ g} \cdot \text{cm}^{-3}$, so daß sich 2 Formeleinheiten pro Elementarzelle ergeben. Wahrscheinlich hat die Phase Mg_2Cu_3Ge eine modifizierte $MgZn_2$ -Struktur, wie sie bei dem analog zusammengesetzten Mg_2Cu_3Si ² gefunden worden ist. Die Pulverdiagramme der Phasen $MgZn_2$ und Mg_2Cu_3Ge sind weitgehend identisch, einen weiteren Hinweis auf die Strukturähnlichkeit der Phasen geben auch die Gitterkonstanten:

$MgZn_2$	$a = 5,22_5 \text{ \AA}$,	$c = 8,55_9 \text{ \AA}$,	$c/a = 1,63_8 \text{ \AA}$,
Mg_2Cu_3Si ²	$a = 5,01_4 \text{ \AA}$,	$c = 7,88_8 \text{ \AA}$,	$c/a = 1,57_5 \text{ \AA}$,
Mg_2Cu_3Ge	$a = 5,05_8 \text{ \AA}$,	$c = 8,05_1 \text{ \AA}$,	$c/a = 1,59_2 \text{ \AA}$.

Wir danken dem Rechenzentrum der Universität Kiel für die Bereitstellung von Rechenzeit, ferner danken wir dem Verband der Chemischen Industrie für eine Sachspende.

Sonderdruckanforderungen an Prof. Dr. H.-U. SCHUSTER, Institut für anorg. Chemie der Univ., D-2300 Kiel, Olshausenstr. 40—60.

¹ H. NOWOTNY u. W. SIBERT, Z. Metallkunde 33, 391 [1941].

² G. NAGORSEN u. H. WITTE, Z. anorg. allg. Chem. 271, 144 [1953].