

Über die Legierungen des Tellurs mit Blei.

VON

Masao Kimura.

(Eingegangen am 5. März 1915.)

Nachdem Margottet¹ Bleitellurid von nicht wohl definierter Zusammensetzung durch das Zusammenschmelzen der beiden Komponenten erhalten hatte, haben Fay und Gillson² und Pélabon³ über das System von Blei und Tellur genaue Untersuchungen angestellt. So ist festgestellt worden, dass es eine Verbindung PbTe, die nach Fay und Gillson bei 917°, und nach Pélabon bei 860° schmilzt, noch mit zwei Eutektika gibt. Trotz der Mühe dieser Verfasser bleibt die Frage, ob die Verbindung und die beiden Komponenten miteinander irgend eine Reihe von Mischkristallen bilden, gar nicht entschieden. Unter diesem Gesichtspunkt habe ich darum die vorliegende Arbeit unternommen.

Das von mir gebrauchte Tellur schmilzt bei 441°, und das Blei bei 326°. Die beiden Materialien wurden für meinen Zweck der Untersuchung als rein genug wahrgenommen.

Die Gesamtmenge der beiden Elemente betrug bei allen Versuchen stets 20 g. Für die Legierungen mit 0—40% Pb bediente ich mich der Jenaer Glasröhrchen und für die weiteren der Meissener Porzellanröhrchen. Die Schmelzung geschah unter langsamem Einleiten von Wasserstoff. Um die Abkühlung der Schmelzen möglichst verlangsamten zu können, habe ich mir die Einrichtungen, die wir gewöhnlich in unserem Laboratorium brauchen, auch zu Nutz gemacht. Zur Temperaturbestimmung wurde das Pt—PtRh—Thermoelement von Heraeus verwandt, und um die vollkommene Homogenität der Mischung zu bewahren, wurde die Schmelze vor jeder Messung sorgfältig gerührt. Jede Abkühlungskurve wurde zweimal bestimmt, aus den gefundenen Temperaturen wurde das Mittel genommen.

¹ Thèse Paris, No. 422 (1879).

² Amer. Chem. J., 27, 81 (1902).

³ Ann. chim. phys., [8] 17, 526 (1909).

Die Resultate der Versuche sind in der Tabelle I zusammengestellt, auf Grund deren das Zustandsdiagramm entworfen ist. Die Temperaturen sind im Massstabe von $10^{\circ} = 1$ mm, die Zeitdauer auf der eutektischen Horizontale im Massstabe von 40 Sek. = 1 mm. Das Zustandsdiagramm von Fay und Gillson wird auch zum Vergleich hier mit den Kreuzen und den sie verbindenden feineren Linien wiedergegeben.

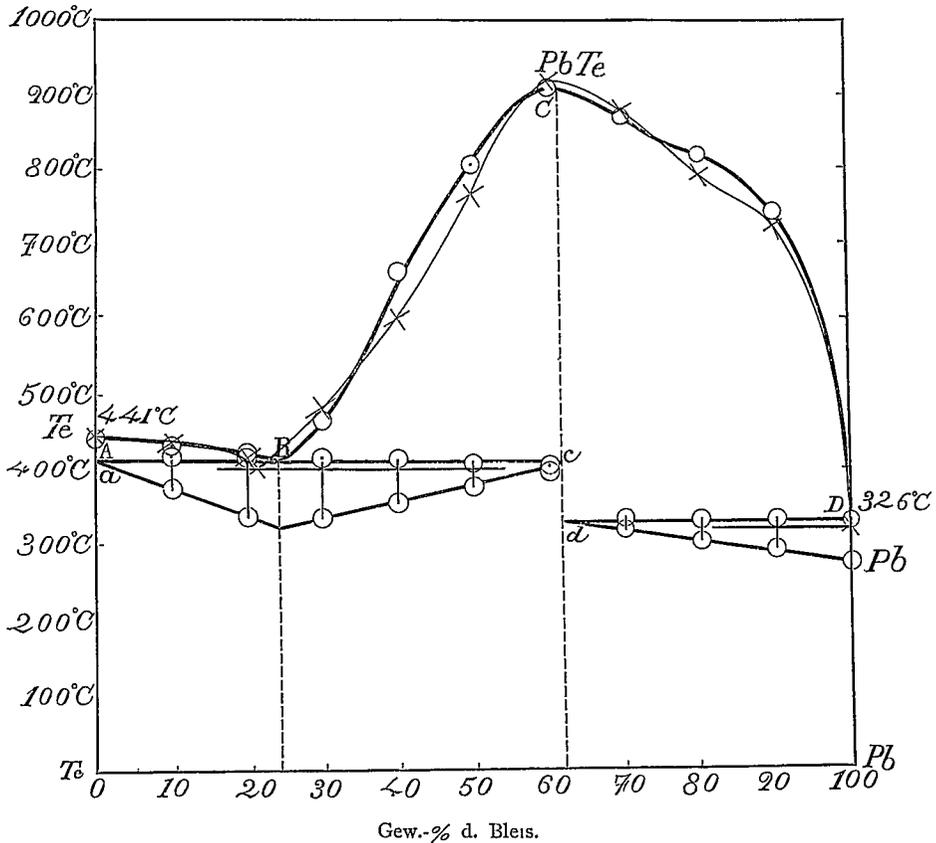
TABELLE I.

Bleigehalt im Gew.-%.	Temperaturen d. primären Kristallis. in °C.	Temperaturen d. eutekt. Kristallis. in °C.	Zeitdauer in Sekunden
100.0	Schmelzpunkt des Bleis: 326° ; Zeitdauer: 170"		
99.9	Nur mikroskopisch untersucht		
90.0	737	332	140
80.0	817	334	110
70.0	869	333	30
63.0	Nur mikroskopisch untersucht		
60.0	904	402	50
50.0	805	410	140
40.0	667	411	220
30.0	456	418	330
20.0	423	413	320
10.0	426	417	160
0.1	Nur mikroskopisch untersucht		
0.0	Schmelzpunkt des Tellurs: 441° ; Zeitdauer: 216"		

Wie man sieht, ist mein Zustandsdiagramm nicht wesentlich anders als das von Fay und Gillson, nur mit einer sehr kleinen Differenz, was die beiden eutektischen Horizontalen betrifft.

Zwischen den Konzentrationen von 60–70% Pb, und zwar sehr nahe bei 60%, liegt ein Maximum auf der Kurve; für die Zusammensetzung der Verbindung Pb Te lässt sie sich als 61.89% Pb berechnen. Die Existenz dieser Verbindung wurde, wie schon erwähnt, von mehreren Verfassern bestätigt. Ich habe also nur mit den Reguli mit 60%, wie auch mit 63% Pb Näheres studiert. Beim ersten Regulus beginnt bei 904° die Erstarrung und es zeigt sich noch ein winziges Auftreten der eutektischen Kristallisation. Auf dem Schlicke sieht man mikroskopisch die wohl definierten Polygone der Verbindung, die von einer kleinen Menge des Eutektikums B umgeben sind; vergl. das

Zustandsdiagramm.



Lichtbild, Fig. 2. In gleicherweise sieht man auf dem Schliffe des Regulus mit 63% Pb die Polygone der Verbindung mit einer kleinen Menge des Bleis als Eutektikum auftreten; interessant ist hier, dass die Polygone, wenn geätzt, die wirkliche Struktur, welche aus blatterartigen Kristallen besteht, scheinbar macht; vergl. das Lichtbild, Fig. 3. Also muss die Zusammensetzung der Verbindung zwischen diesen beiden Konzentrationen liegen. Vermutlich liegt der Schmelzpunkt auch nicht sehr hoch über 904°. Aus der Tatsache, dass die Reguli mit 60% wie mit 62% Pb schon die Eutektika enthalten, folgt, dass bei der Verbindung mit Tellur oder mit Blei gar keine Mischkristalle zur Bildung kommen.

Das Eutektikum B besteht aus Tellur und der Verbindung, und zwar bei einer Konzentration von ca. 24% Pb und bei einer Temperatur

von 412° . Das Lichtbild, Fig. 1, entspricht der Struktur des Schliffs des Regulus mit 20% Pb, wo man schon das primär auskristallisierte, dunkel erscheinende Tellur deutlich erkennen kann. Bestätigt wurde auch mikroskopisch, dass sogar beim Regulus mit nur 0.1% Pb das Eutektikum auch noch auftritt. Infolgedessen muss sich die eutektische Horizontale nach links bis zur Konzentration des reinen Tellurs erstrecken, und daraus folgt, dass das Tellur sich mit der Verbindung in gar keiner Menge mischt.

Wie schon bekannt, tritt das Blei bei der Bleiseite der Konzentrationsachse als das Eutektikum auf. Auf dem Schliffe des Regulus mit nur 0.1% Te sieht man mikroskopisch die vom Blei umgebenen kleinen Tröpfchen der Verbindung. Daher kann man wohl sagen, dass das Blei sich mit der Verbindung gar nicht mischt. Das Lichtbild, Fig. 4, zeigt eine solche Struktur beim Regulus mit 90% Pb; die hell erscheinenden Teile entsprechen den schwer ätzbaren Kristallen der Verbindung.

Zusammenfassung.

1. In dem System existiert nur eine Verbindung Pb Te mit dem Schmelzpunkt von 904° .
2. Tellur und Blei bilden gar keine Reihen von Mischkristallen.
3. Es gibt ein Eutektikum, das bei 412° kristallisiert, und auch noch eins, das praktisch nicht anders als Blei ist.

Zum Schluss sei mir gestattet, Herrn Prof. Dr. M. Chikashige für seinen wertvollen Rat und Beistand meinen warmen Dank auszusprechen.



Fig. 1. Regulus mit 20% Pb; mit HNO_3
geätzt. 168 f. Vergr.

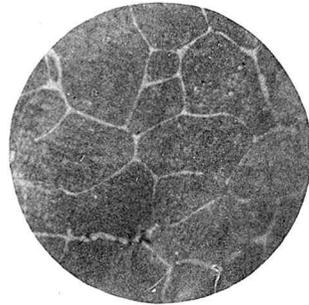


Fig. 2. Regulus mit 60% Pb; mit HNO_3
geätzt. 168 f. Vergr.



Fig. 3. Regulus mit 63% Pb; mit HNO_3
geätzt. 550 f. Vergr.



Fig. 4. Regulus mit 90% Pb; mit HNO_3
geätzt. 168 f. Vergr.