

Mit diesen Werten wurden die Bildungswärmen  $\Delta H(x)$  nach (1) bestimmt. Für die Lösungswärme  $H_A$  des reinen Zinns wurde seine Schmelzwärme von 1720 cal/g-At. genommen<sup>5</sup>. Die Lösungswärme  $H_B = H(0)$  von Blei in Zinn wurde gemessen (s. Tab. 1).

Abb. 1 zeigt die nach (1) aus den kalorimetrischen Messungen bestimmten Bildungswärmen in Abhängigkeit von der Zinn-Konzentration. Zum Vergleich sind Messungen von MURPHY und ORIANI<sup>4</sup> sowie die theoretischen Berechnungen von BORELIUS, LARRIS und OHLSSON<sup>6</sup> mit eingezeichnet. Weiter ist noch ein Meßwert eingetragen, der vom Verfasser aus Untersuchungen mit einem Ausscheidungs-Kalorimeter<sup>7</sup> gewonnen wurde. Unter Berücksichtigung der Fehlergrenzen liegen sämtliche Meßpunkte auf einer Kurve. Der ziemlich große Fehler der Ausscheidungsmessung ist durch die Unsicherheit des Phasen-Diagramms bedingt. Dagegen ist die Abweichung der von BORELIUS aus dem Verlauf der Phasengrenze errechneten Werte beträchtlich.

Diese Diskrepanz wird noch deutlicher, wenn aus den gemessenen Bildungswärmen unter Annahme idealer Mischungsentropie der Verlauf der freien Energie für die bleireichen Mischkristalle berechnet wird. Nach dieser Rechnung wäre Zinn in Blei fast unlöslich.

Die Abweichung der gemessenen Bildungswärmen von den aus dem Phasen-Diagramm berechneten liegt darin begründet, daß die Lösung des Zinns in festem

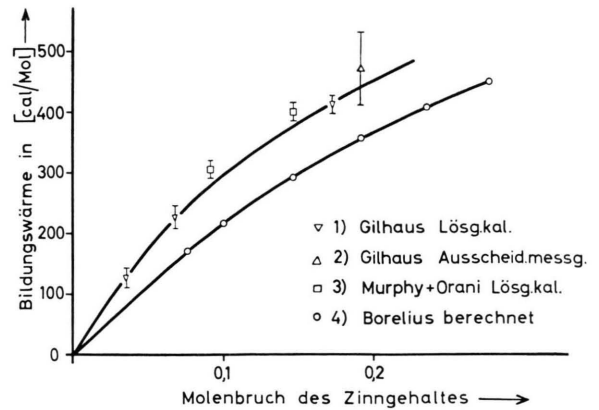


Abb. 1. Bildungswärmen  $\Delta H$  im System Blei—Zinn als Funktion der Konzentration.

Blei in einem kubisch flächenzentrierten Gitter erfolgt, während festes Zinn ein anderes Kristallgitter hat. Für die Größe  $H_A$  in (1) wäre die Schmelzwärme eines (hypothetischen) kubisch flächenzentrierten Zinns einzusetzen, um Übereinstimmung mit dem Phasen-Diagramm zu erzielen. Ähnliche Verhältnisse können in anderen Legierungs-Systemen vorliegen.

<sup>5</sup> Recueil de Données Thermodynamiques, Hrsg. IRSID, Metz 1955.

<sup>6</sup> G. BORELIUS, F. LARRIS u. E. OHLSSON, Ark. Met. Astr. Fys. 31 A, No. 10 [1944].

<sup>7</sup> F. WEVER, O. KRISEMENT u. H. SCHÄDLER, Forschungsber. d. Wirtsch.- u. Verk.-Min. NRW, Nr. 459 [1957].

## Zur Messung der Temperaturabhängigkeit der Lumineszenz von CdS

VON KLAUS ALBERS

II. Physikalisches Institut der Humboldt-Universität zu Berlin (Z. Naturforschg. 14 a, 1002—1003 [1959]; eingeg. am 14. September 1959)

Untersuchungen der Temperaturabhängigkeit der Lumineszenz von CdS ergeben bekanntlich bei Zimmertemperatur rote und infrarote Lumineszenz, welche sich nach Messungen von BOLDT, LINK und SEIWERT<sup>1, 2</sup> mit zunehmender Temperatur je nach Art des Kristalles in der Intensität ändert. Bei Erwärmung über 50 °C zeigen jedoch alle Kristalle übereinstimmend eine deutliche Abnahme der Intensität der roten Bande, und zwischen 100° und 200 °C ist diese Lumineszenz bei allen untersuchten Kristallen fast vollständig verschwunden. Die genannten Autoren führen diese Temperaturabhängigkeit z. Tl. auf Umwandlungen der Lumineszenz-Zentren zurück, da die Lumineszenzfähigkeit der einmal so hoch erwärmten Kristalle auch nach Abkühlung auf Zimmertemperatur sehr viel geringer als im Anfangszustand ist. Bei manchen Kristallen scheint sie fast vollständig verlorengegangen zu sein.

<sup>1</sup> R. LINK u. R. SEIWERT, Z. phys. Chemie, im Erscheinen.

<sup>2</sup> W. BOLDT u. R. SEIWERT, Z. phys. Chemie, im Erscheinen.

In Fortführung der Arbeiten der genannten Autoren haben wir kürzlich gefunden, daß die gelöschten Kristalle durch geeignete thermische Behandlung ihre Lumineszenzfähigkeit wiedererlangen. Erwärmt man nämlich diese Kristalle in einem Vakuum von  $10^{-4}$  bis  $10^{-5}$  Torr bei Dunkelheit auf etwa 150° bis 200 °C und läßt sie dann wieder abkühlen, so erreicht die Lumineszenz bei gleicher Anregung nahezu dieselbe Intensität wie vor der Behandlung. Die Messungen, die sowohl mit  $\lambda = 365 m\mu$  als auch mit  $\lambda = 435 m\mu$  als anregender Wellenlänge an verschiedenen Kristallen durchgeführt wurden, zeigten stets dasselbe Ergebnis. Dabei kann man bei ein und demselben Kristall die Lumineszenz anscheinend beliebig oft nacheinander verschwinden lassen und wieder hervorrufen.

Nach unseren bisherigen Untersuchungen handelt es sich bei der Löschung der roten Lumineszenz weder um einen reinen Temperatureffekt noch um eine irreversible thermische Strukturumwandlung, sondern um einen Prozeß, der durch Zusammenwirken von thermischer Energie und kurzwelligem Licht eine Umwandlung von Lumineszenz-Zentren bewirkt, die aber durch thermische Energie ohne Einstrahlung rückgängig gemacht werden kann. Denn daß das anregende Licht bei dem Prozeß der Löschung eine wesentliche Rolle spielt, zeigt unsere Beobachtung, nach der die in Dunkelheit auf 150 bis



200 °C erwärmten Kristalle bei plötzlicher Anregung im ersten Moment hell lumineszieren, dann aber nach kurzer Zeit (etwa 30 bis 60 sec) fast vollständig erlöschen. Bei Erwärmung auf die genannten Temperaturen und Abkühlung auf Zimmertemperatur unter kräftiger Bestrahlung mit gelbem Licht ( $\lambda = 578 \text{ m}\mu$ )

bleibt die Lumineszenzfähigkeit aller untersuchten Kristalle erhalten. Offensichtlich spielen Absorption im Grundgitter bzw. hinreichend starke Absorption eine wesentliche Rolle.

Eine ausführliche Veröffentlichung erscheint in der Zeitschrift für physikalische Chemie.

## BESPRECHUNGEN

**Proceedings of the Rehovoth Conference on Nuclear Structure.** Herausgegeben von H. J. LIPKIN. North-Holland Publishing Company, Amsterdam 1958. XVI, 614 S. mit mehreren Abb.; Preis hfl. 45.—.

Im September 1957 fand in Rehovoth (Israel) eine internationale kernphysikalische Tagung statt; die Vorträge und Diskussionen sind in dem vorliegenden Band abgedruckt.

Die Vorträge umfassen ein weites Gebiet und beginnen mit dem Schalenmodell und kollektiven Modell; dabei werden auch der Versuch der Begründung des Schalenmodells aus der BRUECKNERSCHEN Theorie des Vielteilchenproblems und der damalige Stand des PEIERLSCHEN und des ELLIOTTSCHEN (allzu sehr an das Oszillatorpotential gebundenen) Begründungsversuchs für das kollektive Modell vorgelegt und diskutiert. Elektromagnetische Übergangswahrscheinlichkeiten in Kernen werden im Zusammenhang mit den verschiedenen Kernmodellen diskutiert; über den Einfluß der (anfänglich vernachlässigten) nichtverschwindenden Ausdehnung des Kerns auf Konversionskoeffizienten wird von Theoretikern und Experimentatoren gesprochen. Anfang 1957 wurde die Paritätsverletzung im  $\beta$ -Zerfall entdeckt; obwohl es sich dabei weniger um ein Problem der Kernstruktur als um eins der schwachen Wechselwirkungen handelt, werden daher die mit der Paritätsverletzung verbundenen theoretischen und experimentellen Fragen ausführlich besprochen (die damals noch etwas unklare experimentelle Situation hat sich einige Zeit nach der Tagung völlig aufgeklärt). Schließlich werden Einflüsse der äußeren Kernphysik auf Winkelkorrelationen, Apparate der Kernspektroskopie und Methoden zur Messung sehr kurzer Lebensdauern behandelt. Der Band schließt mit bemerkenswerten Beiträgen aus dem täglichen Bulletin der Tagung.

Tagungsberichte veralten naturgemäß in vielen Teilen ziemlich schnell. Da in Rehovoth für die Hauptvorträge ausgezeichnete Sachkenner gewonnen werden konnten, dürfte eine Reihe dieser Vorträge auch nach längerer Zeit nutzbringend herangezogen werden können.

G. LÜDERS, München.

**Cosmic Electrodynamics.** Cambridge Monographs on Mechanics and Applied Mathematics. Von J. W. DUNGEY. Verlag Cambridge University Press, London 1958. IX, 183 S. mit 23 Abb.; Preis geb. 32 s. 6 d. net.

In den letzten Jahren hat die Magnetohydrodynamik und Plasmaphysik ein stetig anwachsendes Interesse gefunden, das zunächst durch die Bedeutung dieser Gebiete für die Astrophysik und später im Zusammenhang mit der kontrollierten Kernfusion hervorgerufen wurde. So

sind in den vergangenen Jahren eine ganze Reihe kleinerer Monographien erschienen, die sich mit diesem Sachgebiet beschäftigen, unter denen das Büchlein von L. SPITZER besonders hervorgehoben sei. Der Wert solcher kürzerer Monographien ist vor allem dann gegeben, wenn ein Experte eines Gebietes eine Reihe von aktuellen Problemen darstellt, ohne damit einen vollständigen Überblick geben zu wollen. Das hier zu besprechende Büchlein „Cosmic Electrodynamics“ von J. W. DUNGEY will aber offensichtlich mehr, nämlich auf 183 Seiten eine mehr oder weniger zusammenfassende Darstellung dieses Gebietes geben. Damit ist zugleich die wesentliche Begrenzung dieses Werkes angedeutet, die sich leider an verschiedenen Stellen doch als sehr nachteilig zeigt. In 9 Kapiteln werden behandelt: 1. Einleitung (Überblick über die allgemeinen Probleme); 2. Die Methode der Geschwindigkeitsverteilung; 3. Die Bewegung in Magnetfeldern; 4. Magnetostatik; 5. Magnetodynamik; 6. Die Beschleunigung von geladenen Teilchen auf hohe Energie; 7. Solare Phänomene; 8. Magnetische Stürme und Aurora; 9. Elektrodynamik der Ionosphäre. Das Buch ist überwiegend leicht lesbar und klar geschrieben, wenn auch die meisten Probleme wegen der Kürze nur gestreift werden können. Für solche, die sich bisher nicht mit diesem Gebiet beschäftigt haben, kann es als eine Einführung nützlich sein. Der augenblickliche Wert dieses Büchleins liegt in der Tatsache, daß zur Zeit keine zusammenfassende Darstellung dieses Gebietes verfügbar ist. R. Lüst, München.

**Fluctuation Phenomena in Semi-Conductors.** Von A. VAN DER ZIEL. Butterworths Scientific Publications, London 1959. VIII, 168 S. Preis geb. s. 35.

Als dritter Band der von C. A. HOGARTH herausgegebenen Reihe „Semiconductor Monographs“ ist nun das vorliegende Buch über Rauschen in Halbleitern erschienen. Bei der wachsenden Zahl der Anwendungsmöglichkeiten von Halbleitern in der Technik hat dieser Fragenkomplex in den letzten Jahren stark an Bedeutung gewonnen. Außerdem scheint nun eine Stufe der experimentellen und theoretischen Erforschung des Halbleiter-Rauschens erreicht zu sein, die es gestattet – und erfordert –, das bisher Gewonnene unter einem einheitlichen Gesichtspunkt darzustellen.

Der Autor behandelt nach allgemeinen Kapiteln über die Definition des Rauschens und mathematische Methoden die verschiedenen Rauscharten (thermisches Rauschen, Schrot-Rauschen,  $1/f$ -Rauschen) für homogene Halbleiter, Photoleiter, Dioden und Transistoren unter dem ordnenden Gesichtspunkt der physikalischen Ur-