

Vorwort

Das vorliegende Buch hat die Physikalische Chemie des Festkörpers zum Gegenstand. Von spezieller Bedeutung für die Darstellung sind die ionischen und elektronischen Ladungsträger. Betont werden also die Thematiken, die in der traditionellen "wässrigen Chemie" unter Redox- oder Säure-Base-Chemie firmieren und dort einen Hauptpfeiler der Ausbildung darstellen. Die Tatsache, dass die äquivalenten Fragestellungen beim Festkörper seltsamerweise in der Regel gar nicht der Chemie zugerechnet werden, sondern sich in so unterschiedlichen Feldern wie der Festkörperphysik, der Elektronik, Elektrotechnik sowie der Werkstoffwissenschaft wiederfinden, zeigt die prinzipielle Notwendigkeit von Monographien dieser Art. Dies ist umso mehr der Fall, als genau diese Fragestellungen die Grundlage der chemischen Kinetik fester Stoffe, insbesondere der Festkörperelektrochemie bilden sowie die Voraussetzung zum Verständnis und zur Steuerung elektrischer Funktionsmaterialien darstellen. Nicht nur für den Chemiker ist dieses Buch geschrieben, sondern auch für den Physiker, der die Zusammensetzung als Parameter in der Regel nicht recht gewürdigt sieht, und für den Materialforscher, dem mangelnde Vertrautheit mit der physikalischen Chemie und insbesondere der Elektrochemie häufig den Blick für das Wesentliche verstellen mag.

Im Zentrum des Buches stehen also die Punktfehler des Festkörpers, die dort eine ähnliche Rolle spielen wie die H^+ - und OH^- -Ionen (und die gelösten Fremdionen) in Wasser. Erst das Verständnis ihrer zentralen Rolle führt zum Verständnis der inneren Beweglichkeit sowie zum Verständnis chemischer und elektrochemischer Vorgänge.

Da im Unterschied zu spezielleren Texten die Thematik breit angelegt ist und eben bemüht ist, Chemiker, Physiker und Materialforscher gleichermaßen anzusprechen, sind, um eine einheitliche Ausgangsbasis zu erarbeiten, umfangreiche einleitende Kapitel über Bindung, Schwingungen und Thermodynamik vorangestellt. Letztlich entsprechen somit die angesprochenen Themen denen der Physikalischen Chemie angewandt auf den festen Zustand. Insofern mag der Text in der zweiten Studienhälfte auch als Lehrbuch einer Physikalischen Festkörperchemie seine Dienste tun. Die Betonung elektrischer Aspekte — neben chemisch-kinetischer Fragestellungen — ist nicht zufällig, sondern erwächst aus der schon erwähnten Tatsache, dass die chemisch relevanten Zentren auch die Ladungsträger darstellen.

Der Materialforscher mag somit vieles über höherdimensionale Fehler und mechanische Eigenschaften vermissen, der Physiker insbesondere optische und magnetische

Funktionen und der Chemiker spezielle Kapitel über ungeordnete und kovalente Stoffe (insbesondere Polymere). Dennoch hat der Autor die Hoffnung — und dies schöpft er aus in Tübingen, Stuttgart, Cambridge und Graz gehaltenen Vorlesungen, jeweils vor sehr unterschiedlichem Auditorium —, dass er eine geeignete Auswahl getroffen hat, um dem Leserkreis die physikalisch-chemischen Aspekte der Materialforschung und insbesondere die Rolle der Fehler als relevante bewegliche Zentren näherzubringen.

Der Uneinheitlichkeit des Leserkreises — in bezug auf Vorbildung und Anspruch — Rechnung tragend, wurden nicht nur extensiv von einleitenden Kapiteln Gebrauch gemacht, sondern sehr viele Querverweise, Redundanzen und Beispiele eingestreut. Außerdem finden sich Beweise und Bemerkungen, die sozusagen auf anderer Ebene liegen und den Lesefluss stören würden, in Fußnoten gepackt. Es empfiehlt sich allerdings, diese spätestens beim zweiten Lesen nicht zu ignorieren. Natürlich ist die Darstellung von persönlichen Präferenzen nicht unbeeinflusst, dies gilt speziell in Bezug auf die Betonung der Grenzflächeneffekte. Eine gewisse Bevorzugung experimenteller Beispiele aus dem Arbeitskreis des Autors erwächst weniger aus Faulheit und Eitelkeit als aus dem Bestreben, sich auf möglichst wenige Modellmaterialien zu beschränken.

Für die Diskussion spezieller Textstellen gilt mein Dank Klaus Funke, Manfred Martin, Erich Schönherr und Arndt Simon. Besondere Anerkennung gebührt meinen Mitarbeitern für wertvolle Rückkopplungen, insbesondere J. Fleig, J. Jamnik, K. D. Kreuzer, R. Merkle, K. Sasaki, R. de Souza und W. Münch.

Von großer Hilfe war eine von Dr. Fleig geleitete Fehlersuchaktion des Arbeitskreises, die — da bin ich sicher — bei weitem nicht alle Unzulänglichkeiten des Textes hat beseitigen, aber hoffentlich auf ein tolerables Maß hat zurückschrauben können. Ohne Barbara Reichert, die das Manuskript nicht nur einmal in leserliche Form gebracht hat, ohne Sofia Weiglein, meine Sekretärin, und zu guter Letzt die Geduld meiner Frau Eva wäre das Buchprojekt nicht abgeschlossen worden.

Danken möchte ich auch Dawn Bonnell, W. Eberhardt, O. Kienzle, M. Rühle und E. Schönherr für die Bereitstellung von Bildmaterial (vgl. Abb. 5.105, 5.107, 5.20, 5.23, 2.20) sowie Harry L. Tuller und Werner Sitte für ihre Gastfreundschaft in Cambridge (USA) und Graz.

Stuttgart, im Januar 2000

Joachim Maier