

(Treffer auf Seite 250) oder Suche unter dem Stichwort experimental designs, Latin square (Treffer).

Das Buch ist eine empfehlenswerte Einführung in die statistische Versuchsplanung. Wer auf diesem Gebiet bereits Kenntnisse hat, sollte dem Vorschlag der Autoren folgen und andere Monographien konsultieren.

Hugo Kubinyi [NB 896]  
BASF Ludwigshafen

**The Chemistry of the Semiconductor Industry.** Von S. J. Moss and A. Ledwith. Blackie, Glasgow/London 1987. XIV, 426 S., geb. £ 50.00. – ISBN 0-412-01321-5

In sechzehn Kapiteln beschreiben englische und amerikanische Experten aus Industrie-, Staats- und Universitätslaboratorien die chemischen Aspekte der Halbleiterherstellung und -verarbeitung. Erstmals unternehmen Autoren hier den interessanten Versuch, in einem Querschnitt durch alle relevanten Phasen der Herstellung von integrierten Schaltkreisen die chemischen Aspekte zu beleuchten. Es gelingt ihnen zu zeigen, in welch hohem Maße und auf welch vielfältige Weise Halbleiterbauelemente für die Mikro- und Optoelektronik Produkte der Chemie sind, verstanden und optimiert durch die Festkörperphysik.

Das Buch stimmt die Leser zunächst in einem Überblick ein; es wird deutlich, in welch schnellem Wachstum die Halbleiterindustrie sich befindet, sowohl wirtschaftlich als auch wissenschaftlich/technisch. Anschließend werden in fünfzehn Kapiteln mit eigenen Literaturverzeichnissen Themenblöcke in der logischen Reihenfolge der Industrieanwendung behandelt.

Zunächst wird auf die Siliciumherstellung eingegangen. Der Autor führt von der Gewinnung des Rohsiliciums über dessen Raffination zu den Einkristallzüchtungsmethoden und der Herstellung und Konditionierung von Scheiben („Wafern“). In den beiden Kapiteln über die III/V- und II/VI-Verbindungshalbleiter werden die Methoden zu deren Synthese und Einkristallzüchtung diskutiert; vor allem wird der wachsenden Bedeutung von Galliumarsenid und seinen Verwandten Rechnung getragen. Es folgen zwei Kapitel über Dünnschichtabscheidungen aus der Gasphase mit und ohne Plasma zur Herstellung von Silicium-Epitaxieschichten, von polykristallinen und amorphen Siliciumschichten sowie von dünnen Metallfilmen und Dielektrika, wobei technische Probleme und kinetische Aspekte gleichermaßen betrachtet werden.

Dünne Epitaxieschichten von Verbindungshalbleitern spielen die Hauptrolle in den nächsten beiden Kapiteln über die Gasphasenabscheidung via Organometallverbindungen und die Flüssigphasenepitaxie. Hier ergeben sich kleine Überlappungen mit den vorhergehenden Kapiteln, die große und weiter zunehmende Wichtigkeit dieser Techniken rechtfertigt aber eigene Kapitel. Es folgen Kapitel über Photolacke und Lacke für die Elektronenstrahl- und Röntgenlithographie. Ausführlich wird dann auf alle Aspekte der Naßätzvorgänge bei der Halbleiterherstellung, bei den Lithographieschritten und bei der Materialcharakterisierung eingegangen. Ein kleines Kapitel beleuchtet die Polyimide, die zunehmend als Dielektrikum und Lack Anwendung finden.

Kurz wird unter dem Titel „Molecular Electronics“ ein Überblick gegeben über Forschung und Zukunftsaspekte auf dem Gebiet der organischen Halbleiter, der Langmuir-Blodgett-Filme und der organischen Materialien für die integrierte Optik. Originell ist in diesem Zusammenhang ein Kapitel, das Halbleitergrenzflächen theoretisch betrachtet,

jedoch nicht in der üblichen Art der Halbleiterphysik, sondern anhand von Computermodellierungen mit den Methoden der Quantenchemiker; z. B. werden Kristallwachstum auf atomarer Ebene und Fremdatomeinbau in Siliciumclustern auf diese Weise beschrieben.

Die letzten beiden Kapitel tragen der inzwischen überragenden Bedeutung der Plasmaätzverfahren in der Mikroelektronik Rechnung. Technologie und Mechanismen des Ätzens von Halbleiter-, Dielektrika-, Silicid- und Metallstrukturen sowie von Polymerschichten werden vorgestellt.

Fast immer werden die chemischen Grundlagen und die technischen Aspekte ausgewogen beleuchtet. Es wird ein guter Überblick über den Stand der Wissenschaft und der Technik gegeben und klar zwischen Industrie- und Laborverfahren unterschieden. Wo bekannt und wichtig, beschreiben die Autoren die Vorgänge mit Reaktionsgleichungen, kinetischen und thermodynamischen Betrachtungen, benennen aber auch klar die Gebiete, auf denen empirisches Wissen noch nicht wissenschaftlich untermauert ist. Bewußt haben die Autoren auf eine Reihe von Themen verzichtet, darunter auch auf die Analytik und die Prozeßchemikalienreinigung. Da in der Halbleiterindustrie die Reinheit oft bis in den sub-ppb-Bereich getrieben werden muß, wäre eine eigene Darstellung der spezifisch in dieser Branche entwickelten Reinigungs- und Analysetechniken wünschenswert gewesen.

Die einzelnen Kapitel des Buches sind gut gegliedert und ausreichend mit Diagrammen, Abbildungen und Tabellen illustriert. Die Literaturzitate reichen meist bis 1985 und ermöglichen ein vertieftes Studium. Zuordnungsfehler konnten bei Stichproben nicht entdeckt werden.

Das Buch ist als Übersicht für Wissenschaftler in Forschung und Entwicklung der Halbleiterindustrie und verbundener Industriezweige gedacht. Die Ausdrucksweise ist jedoch so gewählt, daß Einsteiger und fortgeschrittene Studenten wenig Mühe mit den Texten haben sollten. Nur wenige Fachausdrücke, wie z. B. „latch up“ bleiben unerklärt. Der anspruchsvolle Versuch der Autoren, in dieser sich schnell entwickelnden Technologie durch eine Art Querschnittsbild die tragende Rolle der Chemie zu zeigen, kann als gelungen bezeichnet werden, auch wenn man bei intensiver Beschäftigung mit einem Thema sehr schnell zur zitierten Originalliteratur oder zu detaillierteren Monographien greifen muß.

Hermann Fußstetter [NB 908]  
Wacker Chemitronic GmbH,  
Burghausen

**Physikalische Chemie.** Von P. W. Atkins. Übersetzt von A. Höpfner. VCH Verlagsgesellschaft, Weinheim 1987. XXI, 890 S., geb. DM 98.00. – ISBN 3-527-25913-9

Mit der deutschen Übersetzung der 1986 erschienenen dritten Auflage von „Physical Chemistry“ von Peter W. Atkins hat die VCH Verlagsgesellschaft die Palette der großen Lehrbücher über Physikalische Chemie in deutscher Sprache um das gewichtigste Werk erweitert (es wiegt ca. 2.2 kg und nicht, wie in einem Beispiel auf Seite 15 angegeben, ca. 1.5 kg). Auf den ersten Blick könnte man meinen, daß damit der Verlag dem von ihm ebenfalls verlegten Lehrbuch von Gerd Wedler selbst Konkurrenz macht. Ich glaube jedoch, daß persönlicher Geschmack und Lernstil sowie Verwendungszweck die Auswahl bestimmen werden (sofern nicht sowieso beide Werke, die sich ideal ergänzen, angeschafft werden). Der Wegfall der bekannten Hemm-