

sammenfassung der nach den nachfolgenden Methoden bestimmmbaren Einzelkomponenten ist vorangestellt. Leider ist nur über das Register herauszufinden, welche der aufgeführten 17 allgemeinen Vorschriften für eine gesuchte Verbindung anzuwenden ist. Wiederum wurde die historische Abfolge des Entstehens dieser Vorschriften als Ordnungsprinzip eingehalten und nicht die für den Benutzer handlichere Aufgliederung nach Stoffgruppen oder Methoden. Für jede Sammelvorschrift wird angegeben, welche Matrices, d.h. Probematerialien, nach der Methode untersucht wurden. Auch die Mehrfachkomponentenmethoden sind nach dem Schema der Einzelbestimmungsverfahren gegliedert, wobei häufig unter Kapitel 8 allgemeine Hinweise als wertvolle Ergänzungen zu der Problematik der Bestimmungsmethode enthalten sind.

Im einzelnen werden in den Sammelvorschriften folgende Pflanzenschutzmittelgruppen behandelt: substituierte Phenylharnstoff-Herbizide, Triazin-Herbizide und ihre desalkylierten Metabolite, Organohalogen- und Organophosphor-Verbindungen, Kartoffelkeimhemm-Mittel, Dithiocarbamat- und Thioramdisulfid-Fungizide, Organophosphor-Pestizide mit Thioethergruppen und schließlich die Phthalimid-Fungizide. Im Regelfall werden gaschromatographische Methoden mit entsprechend selektiven Detektoren eingesetzt, z.T. werden Verifizierungsmethoden wie z.B. eine dünnsschichtchromatographische Vortrennung als Ergänzung für die Absicherung der Stoffidentität beigegeben. Den Methoden sind oft Gaschromatogramme aus Anwendungsbeispielen beigelegt, die, wie bereits vorher angemerkt, sicher nicht den Nacharbeiter in seiner analytischen Kompetenz überfordern. Insofern geben sie die rauhe Wirklichkeit eines Untersuchungslaboratoriums realistisch wieder. Ein zwanzigseitiges Register hilft dem Benutzer sehr.

Ist es nur ein Zeichen von in sich ruhender Kompetenz, wenn dem wichtigen Kapitel „Bestimmungsgrenzen/Nachweisgrenzen“ keine einzige Literaturstelle beigelegt ist? Es gibt zu diesem Thema pragmatische und klassisch-theoretische Betrachtungen. Andere Kapitel enthalten dafür Literaturstellen, die selbst über eine gut funktionierende Fernleihe einer deutschen Universitätsbibliothek nicht einfach zu erhalten sind. Wie soll sich der Chemiker in einem Untersuchungsamt in Mittelamerika diese besorgen? Braucht er sie überhaupt? Konsequenz in der Anlage des Werkes fehlt auch hier.

Es ist keine Beckmesserei, wenn man folgende Details als störend empfindet: 1. Die Angabe absoluter Retentionszeiten ist in der Gaschromatographie nicht sachgerecht. 2. Die Abbildung auf Seite 243 wiederholt sich auf Seite 253. Die Abbildung auf Seite 278 wiederholt sich auf Seite 279 mit unterschiedlicher Legende. Vermutlich wurde sie verwechselt. Viele der aufgeführten Gaschromatogrammen sind nicht mehr erhältlich. Verständlicherweise ist die Geräteindustrie nicht auf dem Stand von 1970 bis 1977 stehengeblieben. Darüber hinaus sind z.T. Firmen gar nicht mehr existent, die die angegebenen Gaschromatogrammen liefern könnten (S. 244). Diese Beispiele ließen sich fortführen.

Herausgeber und Verlag müssen sich fragen lassen, ob sie ein Buch zur Geschichte der Pestizindrückstandsanalytik erscheinen lassen wollten oder ein Handbuch, das im Jahre 1988 für den internationalen Markt die gewachsenen Möglichkeiten auf diesem Gebiet widerspiegelt. Das Handbuch ruft nach einem kritischen Lektor!

Karlheinz Ballschmiter [NB 905]
Abteilung Analytische Chemie
der Universität Ulm

Experimental Design: A Chemometric Approach. Von S. N. Deming und S. L. Morgan. Elsevier, Amsterdam 1987. XIII, 275 S., geb. Hfl. 225.00. – ISBN 0-444-42734-1

Gut geplant ist halb gewonnen! Ohne Frage haben wissenschaftliche Neugier und forschischer Spieltrieb zu vielen wichtigen Entdeckungen geführt. Unbestritten ist aber auch, daß die Voraussetzung für eine gezielte naturwissenschaftliche Forschung rational geplante Experimente sind.

Wie soll man „Experimental Design“ übersetzen? Am besten wohl als Kunst der Versuchsplanung. Diese Kunst lehren *Stanley N. Deming* und *Stephen L. Morgan* in ihrem – dies sei vorweggenommen – insgesamt guten Buch. Gut deswegen, weil es so verschieden ist von anderen Büchern zu diesem Thema. Hier ist der Versuch geglückt, ganz elementar in die Problematik wissenschaftlicher Experimente und ihrer Planung einzuführen. Die mathematische Statistik steht nicht im Vordergrund, sie wird behutsam nebenher entwickelt, in dem Maß, wie sie für das Verständnis und den Fortgang der Handlung benötigt wird.

Was ist ein System, welche Eingangsvariablen und Faktoren beeinflussen ein System, welche abhängigen Größen resultieren aus dem System und wie kann man den Zusammenhang zwischen Einflußgrößen und abhängigen Variablen beschreiben – das ist der Inhalt der beiden Einführungskapitel. Nach einer kurzen Erklärung der Grundbegriffe der Statistik (Kapitel 3) werden Modellbildung (Kapitel 4. Ein Experiment), Lineare Regressionsanalyse (Kapitel 5. Zwei Experimente), Hypothesenprüfung (Kapitel 6) und die Varianz-Kovarianz-Matrix (Kapitel 7) besprochen. Die folgenden Kapitel leiten über zum eigentlichen Thema des Buches, der statistischen Versuchsplanaung. Am Beispiel von drei Experimenten werden lineare Modelle und Modelle zweiter Ordnung behandelt (Kapitel 8), dann die Varianz-Analyse (Kapitel 9) und schließlich ein Beispiel, in dem die pH-Abhängigkeit einer Enzymaktivität mit zehn Experimenten ermittelt wird (Kapitel 10). Kapitel 11 beschreibt erstmals Fälle, bei denen mehrere Faktoren auf ein System einwirken. Hier werden Standard-Versuchspläne (z.B. 2ⁿ faktorielle Pläne) vorgestellt. Nach Kapitel 12, das sich mit randomisierten Blockplänen beschäftigt, ist das Buch plötzlich zu Ende. Waren die Autoren erschöpft? Oder wollten sie in dem Buch, das aus Oberschüler- und Studentenkursen hervorgegangen ist, dem Leser nicht mehr zumuten als ihren Hörern? Spezielle Versuchspläne, wie das Lateinische Quadrat, das Griechisch-Lateinische Quadrat oder das Youden-Quadrat werden in den Übungen zu Kapitel 12 kurz erläutert; andere Methoden, wie z.B. Simplex-Verfahren oder Plackett-Burman-Design, werden nur erwähnt, mit der Aufforderung, diese Methoden doch in der Literatur nachzuschlagen und sie anschließend kritisch zu werten.

In krassem Gegensatz zur Qualität des Textes (und auch zum Preis) steht die Nachlässigkeit des Verlagslektors. Daß ab Seite 150 die Zwischentitel plötzlich größer werden, stört vielleicht nur einen Pedanten. Daß in Abbildung 2.6 ein Minimum als Maximum bezeichnet wird, ist auch nicht weiter schlimm. Aber daß im Stichwortregister der Buchstabe L zwar aufgeführt wird, jedoch nur Eintragungen zum Buchstaben M enthält, kann nicht hingenommen werden. Der Verlag hat es nicht einmal für nötig erachtet, ein Korrekturblatt als Ergänzung beizulegen. Sucht man z.B. das Stichwort Latin square, so hat man mehrere Möglichkeiten: Suche im Inhaltsverzeichnis (Fehlanzeige), Suche unter square design (Fehlanzeige), Blättern im Buch

(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 Siliciumcluster auf diese Weise beschrieben.

Die letzten beiden Kapitel tragen der inzwischen übergregenden 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 Analysentechniken 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 könnten 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-