

Gebieten vorausgesetzt. In drei weiteren Kapiteln werden anschaulich die Produktion von Enzymen durch Fermentation sowie deren anschließende Isolierung und Reinigung beschrieben. Das 146 Seiten starke Kapitel über Enzym-Fermentation ist – wie auch viele andere Kapitel dieses Bandes – in Form eines wissenschaftlichen Übersichtsartikels abgefaßt. Es enthält ein ausführliches Literaturverzeichnis (29 Seiten) und ist stark auf industrielle Anwendungen ausgerichtet. Verfahrenstechnische Aspekte der Fermentation hätten hier stärker berücksichtigt werden sollen.

Die beiden Kapitel über Enzymrückgewinnung im Labormaßstab und im technischen Maßstab haben zwar einige Wiederholungen, ergänzen sich aber im großen und ganzen. Diese Kapitel enthalten ausgezeichnete Hinweise, die für Anfänger auf dem Gebiet der Enzymrückgewinnung sehr nützlich sind. Besonders gelungen ist der Abschnitt zur Ionenaustausch-Chromatographie. Ich hätte mir einen besseren Überblick über die Methoden zur Zelltrennung und die ökonomischen Aspekte der industriellen Produktion von Enzymen gewünscht. Auch wäre zumindest ein Fließschema für die Produktion eines der im großtechnischen Maßstab hergestellten Enzyme sinnvoll gewesen.

Zwei sorgfältig abgefaßte und leicht lesbare Kapitel befassen sich mit immobilisierten Enzymen und immobilisierten Zellen. Sie bieten einen ausgezeichneten Überblick über die verschiedenen Arten und Methoden der Immobilisierung. Die Autoren, die selbst sehr gute Forschungsbeiträge zu diesem Gebiet geleistet haben, hätten jedoch darauf eingehen sollen, warum nur einige der Methoden zur Immobilisierung von Enzymen erfolgreich in den industriellen Maßstab übertragen werden konnten. Thema eines weiteren kurzen, gut lesbaren Kapitels ist die Verwendung synthetischer Enzyme sowie polymerer und makrocyclischer Verbindungen als Katalysatoren mit enzymähnlicher Wirkung. Ein Kapitel über Reaktoren von Enzymreaktionen ist verständlich und gut geschrieben. Bei der Enzymkinetik treten allerdings einige Überschneidungen mit Kapitel 1 auf, die man hätte vermeiden können.

Den Verwendungsmöglichkeiten von Enzymen in Vergangenheit und Gegenwart sind vier Kapitel gewidmet, die zum Teil von renommierten Autoren auf diesem Gebiet verfaßt worden sind. So beschreiben die Veteranen *Reed* und *Peppler* den Gebrauch von Enzymen als Nahrungsmittel- und Futterzusatzstoffe. Dieses Kapitel zeigt, daß man mit der Terminologie der entsprechenden Industriezweige vertraut sein muß (z. B. Stärkefabrikation, Brauwesen, Milchwirtschaft oder Weinbau). Der Schwerpunkt liegt hier bei Rezepturen und Verfahren und nicht bei der zugrundeliegenden Chemie. Besonders aufschlußreich ist die Zusammenstellung der Kosten für einige enzymatische Prozesse. So liegt beispielsweise der Preis für die Isomerisierung von 100 kg Dextrose zu Fructose durch eine bakterielle Isomerase bei US-\$ 0.33–0.66. Ich hätte es begrüßt, wenn auch andere Autoren dieses Bandes solche Daten aufgeführt hätten.

Enzyme in Lösung oder immobilisierte Enzyme finden viele Anwendungen in der pharmazeutischen und chemischen Industrie. In zwei Kapiteln wird – mehr oder weniger detailliert – die Anwendung von Enzymen bei der Synthese von Aminosäuren und anderen organischen Säuren, antiviralen Verbindungen, Coenzymen, Peptiden wie Insulin und Aspartam, Alkoholen, Detergentien und Antibiotika diskutiert. Natürlich darf in einem derartigen Band ein Beitrag der Tanabe-Seiyaku-Arbeitsgruppe von *Chibata*, *Tosa* und *Sato* nicht fehlen. Diese Pioniere, die verschiedene Prozesse auf Basis immobilisierter Enzyme in

größtem Maßstab entwickelt haben, haben ein äußerst lebenswertes Übersichtskapitel geschrieben. Die Autoren hätten es sich aber auch angesichts ihrer Meriten leisten können, dem Leser einige Mißerfolge zu beschreiben. Es hätte interessiert, warum bei einigen Verfahren die Kommerzialisierung nicht gelungen ist. Ein Teil des Stoffs über die Technik von Enzym-Reaktoren wird zwar bereits in dem Kapitel über Verfahrenstechnik angeschnitten, ergänzt jedoch den Überblick auf diesem Gebiet.

Die Spezifität von Enzymen kann zur Analyse einer Vielzahl von Verbindungen genutzt werden, und im letzten der Kapitel über die Anwendung von Enzymen wird die Literatur über „Enzym-Sensoren“ zusammengefaßt. Der Autor dieses Kapitels hat selbst erfolgreiche Forschungsbeiträge zu diesem Gebiet geleistet. Er hätte seiner Übersicht jedoch hinzufügen sollen, welche der Sensoren in der Praxis und für kommerzielle Zwecke genutzt werden können, und ob diese käuflich zu erwerben sind.

Ein weiteres wertvolles Kapitel behandelt Sicherheitsaspekte im Umgang mit Enzymen. Einige der darin aufgeführten Gesichtspunkte wurden bereits im Kapitel über die Verwendung von Enzymen bei der Nahrungsmittel-Herstellung erwähnt. So wiederholt sich, welche Mikroorganismen welche Enzyme produzieren sowie die kommerzielle Anwendung von Enzymen im Nahrungsmittel-Sektor. Dennoch erfaßt dieses Kapitel einen sehr wichtigen Bereich der Enzym-Technologie.

Alles in allem ist dieser Band eine ausgezeichnete Bereicherung der gesamten Buchreihe. Von den zehn Bänden behandeln die beiden ersten die Grundlagen der Biotechnologie. Die Bände 3–6b beschreiben die Anwendungsmöglichkeiten, während sich der vorliegende sowie der noch folgende Band mit dem Kern der Biotechnologie befassen. Man darf schon jetzt auf den nächsten Band dieser Serie gespannt sein, der der Gentechnologie gewidmet ist.

Bhavender Paul Sharma [NB 910]
Genencor Inc.,
South San Francisco, CA (USA)

Variety in Coordination Modes of Ligands in Metal Complexes. Von *S. Kawaguchi*. Springer, Berlin 1988. IX, 123 S., geb. DM 128.00. – ISBN 3-540-18305-1

Fast alle Liganden können in Metallkomplexen in mehreren Bindungssituationen auftreten. Hierüber eine umfassende Monographie zu schreiben, ist eine kaum zu bewältigende Aufgabe. Auch das vorliegende Buch ist, obwohl der Titel diese Hoffnung weckt, kein solches Werk. Der Autor hat einige wenige Beispiele herausgegriffen und, nach der Zahl der Ligandatome geordnet, besprochen: Monoatomic Ligands (H), Diatomic Ligands (CO, N₂), Triatomic Ligands (SCN[⊖]) und Polyatomic Ligands (β-Diketone). Ob diese Auswahl repräsentativ oder sinnvoll ist, mag dahingestellt bleiben; der Leser einer Monographie darf jedoch erwarten, daß ihm zu den angeschnittenen Themen ein ausgewogener Überblick geboten wird. Dies ist hier leider nicht der Fall.

Das Buch beginnt mit einer kurzen Einführung in die Klassifizierung von Liganden (mit einer falschen Formel für EDTA gleich auf der ersten Seite) und das Phänomen der Bindungsisomerie. Schon hier fällt auf, daß der Autor sich zu wenig Gedanken darüber gemacht hat, welchen Leserkreis er ansprechen will: Gemeinplätze (“When a ligand connects two or more metal atoms, it is called a bridging ligand”) stehen gleichberechtigt neben einer eingehenden Diskussion der Bildung von [Co(NH₃)₅ONO]²⁺. Einen ähnlich inkonsistenten Eindruck macht auch das

zweite Kapitel (Monoatomic Ligands), das dem Hydridliganden gewidmet ist. Einer Besprechung der Bindungsmöglichkeiten (terminal oder verbrückend) folgen Abschnitte über Synthese und Charakterisierung. Hier ist die Information alles andere als vollständig. Zwar werden einige M-H-Schwingungsfrequenzen und ^1H -NMR-Daten aufgeführt, aber schon die Besprechung der ^{31}P -NMR-Spektroskopie begnügt sich mit der lakonischen Bemerkung "... also helpful". Bei der Diskussion der Strukturen beschränkt sich der Autor aus unerfindlichen Gründen auf trigonal-prismatische, oktaedrische und pentagonal-bipyramidal Beispiele, ohne daß der Leser überhaupt erfährt, daß es auch quadratisch-planare, trigonal-bipyramidalen und viele andere Typen gibt. In den Abschnitten über H-verbrückte Komplexe werden im wesentlichen nur noch die Strukturen erwähnt. Es folgt ein Kapitel über Reaktionen von Hydridokomplexen, das mit einer Auflistung von Brønstedt-Aciditäten und der Besprechung einiger typischer Reaktionen beginnt. Ein Exkurs über die homogen-katalytische Hydrierung mit Rhodiumkomplexen (wer würde das in einem Buch dieses Titels erwarten?) schließt das Kapitel ab; allerdings erfährt man hier auch nicht mehr als in den gängigen Lehrbüchern. So gibt es tatsächlich einen Absatz „Asymmetric Hydrogenation“, der aus ganzen zehn Zeilen Text, drei Formeln und fünf Literaturhinweisen besteht.

Auch das dritte Kapitel (Diatomische Liganden) hält weniger als es verspricht. Nach Auflistung der Bindungsmöglichkeiten von Kohlenmonoxid werden nur solche Strukturen vorgestellt, in denen auch der Sauerstoff einer CO-Gruppe an ein Metall koordiniert ist. Damit soll offenbar auf den Abschnitt „CO-Cleavage and Reduction“ vorbereitet werden, der auf knapp zwei Seiten lediglich eine etwas naive Darstellung der Fischer-Tropsch-Synthese und der CO-Reduktion an $[\text{Fe}_4(\text{CO})_{13}]^{2-}$ enthält und daher dem Anspruch auf umfassende Information keineswegs gerecht wird. Etwa vollständiger scheint der Abschnitt über N_2 -Komplexe zu sein; hier gibt es auch weniger Material zu berücksichtigen.

Das vierte Kapitel (Triatomic Ligands) beginnt mit einer Diskussion der Strukturen SCN^\ominus -verbrückter Komplexe.

$1\frac{1}{2}$ Seiten sind der IR-Spektroskopie dieser Verbindungen gewidmet; andere spektroskopische Methoden werden nur mit Namen und ohne Literaturhinweise genannt. Die Besprechung terminaler Thiocyanatkomplexe (N- oder S gebunden) nutzt der Autor zu einem Exkurs über das HSAB-Konzept, das dem durchschnittlichen Benutzer einer solchen Monographie wahrhaftig geläufig sein dürfte.

Das letzte Kapitel (Polyatomic Ligands), das sich in Niveau und Informationsgehalt wohltuend von den vorhergehenden abhebt, ist ein weitgehend unveränderter Abdruck eines Aufsatzes des Autors zum gleichen Thema, erschienen in *Coordination Chemistry Reviews*. Hier erfährt der Leser, daß es außer den üblichen β -Dionat-Chelaten noch eine Vielzahl anderer Komplextypen gibt, die das β -Diketon als Neutralmolekül, als einzähnigen Liganden (O- oder C-gebunden), als Brückenliganden, als allylartigen η^3 -Liganden oder in unterschiedlichster Weise als Dianion gebunden enthalten. Strukturen, spektroskopische Methoden und Reaktionen werden eingehend diskutiert, und die Literatur ist bis 1985 mit vereinzelten Hinweisen auf neuere Arbeiten berücksichtigt.

Fazit: Dieses Buch hält viel weniger als der umfassende Titel verspricht. Die Hälfte des kostbaren (DM 1.— pro Seite!) Platzes ist mit Informationen gefüllt, die man ebenso gut oder besser in gängigen Lehrbüchern findet. Dem Anspruch auf Vollständigkeit wird nur die Übersicht über β -Diketon-Komplexe gerecht, die aber in jeder gut ausgestatteten Bibliothek sowieso zur Verfügung steht.

Wolfdieter A. Schenk [NB 917]
Institut für Anorganische Chemie
der Universität Würzburg

Berichtigung

In der Zeitschrift „Ethylendithion (C_2S_2): Erzeugung und Charakterisierung durch Neutralisations-Reionisations-Massenspektrometrie“ von D. Sülze und H. Schwarz (*Angew. Chem.* 100 (1988) 1384) sind die Abbildungen 2b und 3 zu vertauschen.

Angewandte Chemie, Fortsetzung der Zeitschrift „Die Chemie“

Die Wiedergabe von Gebrauchsnamen, Handelsnamen, Warenbezeichnungen und dgl. in dieser Zeitschrift berechtigt nicht zu der Annahme, daß solche Namen ohne weiteres von jedermann benutzt werden dürfen. Vielmehr handelt es sich häufig um gesetzlich geschützte eingetragene Warenzeichen, auch wenn sie nicht eigens als solche gekennzeichnet sind.

Redaktion: Pappelallee 3, D-6940 Weinheim,
Telefon (06201) 60 23 15, Telex 465516 vchwh d, Telefax (06201) 602328.

© VCH Verlagsgesellschaft mbH, D-6940 Weinheim, 1988

Printed in the Federal Republic of Germany.

Verantwortlich für den wissenschaftlichen Inhalt: Dr. Peter Göhrtz, Weinheim.

VCH Verlagsgesellschaft mbH (Geschäftsführer: Prof. Dr. Helmut Grünwald und Hans Dirk Köhler). Pappelallee 3, D-6940 Weinheim, Telefon (06201) 602-0, Telex 465516 vchwh d. Telefax (06201) 602328. – Anzeigeneleitung: Rainer J. Roth, Weinheim.

Satz, Druck und Bindung: Zechnerische Buchdruckerei, Speyer/Rhein.



Die Auflage und die Verbreitung wird von der IVW kontrolliert.

Alle Rechte, insbesondere die der Übersetzung in fremde Sprachen, vorbehalten. Kein Teil dieser Zeitschrift darf ohne schriftliche Genehmigung des Verlages in irgendeiner Form – durch Photokopie, Mikrofilm oder irgendein anderes Verfahren – reproduziert oder in eine von Maschinen, insbesondere von Datenverarbeitungsmaschinen verwendbare Sprache übertragen oder übersetzt werden. All rights reserved (including those of translation into foreign

languages). No part of this issue may be reproduced in any form – by photoprint, microfilm, or any other means – nor transmitted or translated into a machine language without the permission in writing of the publishers. – Von einzelnen Beiträgen oder Teilen von ihnen dürfen nur einzelne Vervielfältigungstücke für den persönlichen und sonstigen eigenen Gebrauch hergestellt werden. Die Weitergabe von Vervielfältigungen, gleichgültig zu welchem Zweck sie hergestellt werden, ist eine Urheberrechtsverletzung.

Der Inhalt dieses Heftes wurde sorgfältig erarbeitet. Dennoch übernehmen Autoren, Herausgeber und Verlag für die Richtigkeit von Angaben, Hinweisen und Ratschlägen sowie für eventuelle Druckfehler keine Haftung. – This journal was carefully produced in all its parts. Nevertheless, authors, editor and publisher do not warrant the information contained therein to be free of errors. Readers are advised to keep in mind that statements, data, illustrations, procedural details or other items may inadvertently be inaccurate.

Valid for users in the USA: The appearance of the code at the bottom of the first page of an article in this journal (serial) indicates the copyright owner's consent that copies of the article may be made for personal or internal use, or for the personal or internal use of specific clients. This consent is given on the condition, however, that the copier pay the stated per-copy fee through the Copyright Clearance Center, Inc., for copying beyond that permitted by Sections 107 or 108 of the U.S. Copyright Law. This consent does not extend to other kinds of copying, such as a copying for general distribution, for advertising or promotional purposes, for creating new collective works, or for resale. For copying from back volumes of this journal see 'Permissions to Photo-Copy: Publisher's Fee List' of the CCC.