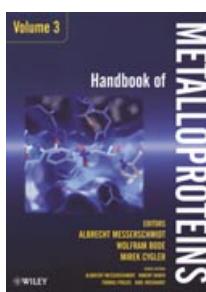


## Handbook of Metalloproteins



Band 3. Herausgegeben von Albrecht Messerschmidt, Wolfram Bode und Mirek Cygler. John Wiley & Sons, Hoboken 2004. 790 S., geb., 375.00 €.—ISBN 0-470-84984-3

Metallionen spielen eine zentrale Rolle in biologischen Systemen, und das Wissen über Metalloproteine ist in den letzten Jahren rapide angewachsen. Das *Handbook of Metalloproteins* trägt dieser Entwicklung Rechnung, indem es die über Metalloproteine verfügbaren Informationen in einer einheitlichen Präsentation zusammenfasst und zugänglich macht. Die ersten beiden Bände dieses Werks enthalten Kapitel über Metalloproteine der redoxaktiven Metalle Eisen, Nickel, Mangan, Cobalt, Molybdän, Wolfram, Kupfer und Vanadium. Die Beiträge folgen dabei einem festen Schema: Beginnend mit der 3D-Struktur des Proteins auf der ersten Seite jedes Beitrags folgen Abschnitte über biologische Funktion, Vorkommen, Aminosäuresequenz, räumliche Struktur und funktionale Eigenschaften des Proteins. Weiterhin wird das Metallzentrum detailliert dargestellt und diskutiert. Zu jeder Struktur wird der Code in der Protein Data Bank (PDB) angegeben; eine Liste aller PDB-Codes befindet sich am Ende des zweiten Bands.

Nun liegt der dritte Band dieser Reihe vor, der sich den redox-inaktiven Ionen Zink und Calcium widmet. Beide Metalle haben Schlüsselfunktionen in wichtigen biologischen Prozessen. Im formalen Aufbau entsprechen die meisten der 58 Beiträge denen der Bände 1 und 2. Einige Beiträge sind als Übersichten über ganze Protein- oder Domänen-Familien konzipiert, andere behandeln spezielle Aspekte. Die Texte sind von international namhaften Autoren verfasst, die jeweils wichtige Beiträge zum jeweiligen Thema geleistet haben. Die Gestaltung des Werks ist wie gehabt übersichtlich und optisch äußerst ansprechend. Das Buch ist eine Fund-

grube für jeden Wissenschaftler, der sich mit Zink- und Calcium-Metalloproteinen beschäftigt, sei es in der anorganischen oder bioanorganischen Chemie, der Biochemie, Biophysik, Mikrobiologie, Strukturbioologie oder molekularen Medizin. Besonders wertvoll sind die Verweise zur PDB.

Zink-Enzyme haben eine immense Bedeutung in der Medizin, Physiologie und Pharmazie. Das Handbuch umfasst eine Auswahl dieser Enzyme, die von Zink-Proteasen bis hin zu Metallothioneinen reicht. Ebenfalls behandelt werden Zinkfinger-Domänen, die eine wichtige Rolle als Transkriptionsfaktoren spielen. Wünschenswert wäre allerdings ein Kapitel mit einer allgemeinen Übersicht zu Zink-Enzymen gewesen. Hier hätte dann auch auf die Klassifikation nach Rawlings und Barrett und die vom Sanger-Institut geführte merops-Datenbank, die in einzelnen Kapiteln erwähnt wird, hingewiesen werden können. Auch allgemeine Reaktionsmechanismen, die bei der Besprechung der einzelnen Enzyme immer wieder auftauchen, hätte man an dieser Stelle einführen können.

Wie Zink ist auch Calcium ein äußerst vielseitiges „bioanorganisches“ Element. Etwa ein Drittel des Handbuchs ist  $\text{Ca}^{2+}$ -Proteinen oder -Domänen gewidmet, wobei alle Aspekte ihrer biologischen Funktionen, insbesondere die Rolle als Informations-Zwischenträger, beschrieben werden. Ein Beispiel ist die Auslösung der Muskelkontraktion durch Erhöhung der  $\text{Ca}^{2+}$ -Konzentration in der Zelle. Weiterhin ist Calcium am Glycogen-Stoffwechsel beteiligt, und Calcium-Proteine sind für das Zellwachstum von Bedeutung. Viele dieser Funktionen werden durch die Bindung von  $\text{Ca}^{2+}$  an spezifische Proteine bewirkt (am bekanntesten ist Calmodulin), die dabei ihre Konformation ändern und über Protein-Protein-Wechselwirkungen andere Proteine „aktivieren“. Diese Mechanismen werden ausführlich beschrieben. Daneben werden viele weitere Calcium-Proteine wie die Calcium-Pumpe, Phospholipase A<sub>2</sub> und Calsequestrin behandelt.

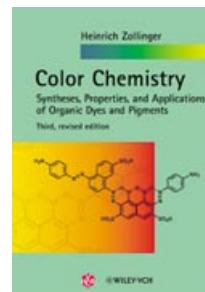
Mit dem dritten Band des *Handbook of Metalloproteins* wurde ein weiteres exzellentes und in seiner Form einmaliges Nachschlagewerk über Metalloproteine vorgelegt, das die in den

Bänden 1 und 2 behandelten Themen durch die wichtigen Biometalle Zink und Calcium ergänzt. Nach Ankündigung der Herausgeber in Band 1 sollen weitere Bände über Natrium, Kalium, Magnesium sowie Schwermetalle wie Quecksilber und Silber folgen. Auch wird darauf hingewiesen, dass neue Metalloproteine und solche, die in Band 1 und 2 fehlen, in einer zukünftigen elektronischen Version des Handbuchs aufgenommen werden sollen. Es ist zu hoffen, dass dieses Vorhaben umgesetzt wird, damit der Stellenwert des Handbuchs als maßgebliche Informationsquelle zu Metalloproteinen weiterhin garantiert bleibt.

Felix Tuczek

Institut für Anorganische Chemie  
Universität Kiel

## Color Chemistry



Synthesis, Properties, and Applications of Organic Dyes and Pigments. 3., überarbeitete Auflage. Von Heinrich Zollinger. Wiley-VCH, Weinheim 2003. 637 S., geb., 179.00 €.—ISBN 3-906390-23-3

Die ersten Auflagen dieser Monografie zählen schon lange zu den Klassikern der Farbstoffchemie. Die Neuauflage von 2003 ist jedoch nicht einfach eine Fortschreibung der früheren Auflagen, vielmehr bringt sie eine Fülle an neuem Material, das vor allem jüngsten Anwendungen von Farbstoffen in der Hochtechnologie Rechnung trägt. Lichtabsorbierende chromophore Systeme erobern dank ihrer vielseitigen Einsatzmöglichkeiten immer neue Technikbereiche, sodass sich die Anwendung von Farbstoffen und Pigmenten zuneh-

mend über den traditionellen Einsatz in der Färbung von Textilien und Lacken hinausbewegt.

Das Buch beginnt mit einem erfreulich aktuellen Überblick über wichtige Monographien beginnend mit der frühen Entwicklung der Farbstoffchemie und der industriellen Produktion von Farbmitteln. Im ersten Kapitel werden das Phänomen Farbe besprochen und die Zusammenhänge mit physikalisch-chemischen Prozessen und chemischen Strukturen diskutiert. Das Termschema 2.2 auf S. 23 ist allerdings nicht korrekt, denn im Bereich nichtbesetzter Molekülorbitale liegen beim Benzol mit steigender Energie erst zwei entartete und dann ein einzelnes Orbital vor; auf S. 22 sollte die Aussage korrigiert werden, dass der Triplet-Zustand für die Phosphoreszenz wichtiger ist als für die Fluoreszenz (in einem späteren Kapitel wird dies dann korrekt erklärt). Hierauf aufbauend werden die aktuellen quantenchemischen Methoden zur Berechnung der Lichtabsorptionsspektren von Farbstoffen kritisch diskutiert. Diese Ausführungen sind insbesondere für den Neuling auf dem Gebiet der Farbstoffchemie wertvoll. Es folgt ein Kapitel über die Fluoreszenz und die Phosphoreszenz organischer Verbindungen und schließlich über empirische Farbregeln, die für die Entwicklung neuer Farbstoffe ausgesprochen nützlich sind. Die grundlegenden Arbeiten von König und Ismailsky 1913 und 1925 werden nur gestreift. Im Anschluss werden die Methoden der Farbmatrik vorgestellt, die grundlegenden theoretischen Arbeiten von Richter werden hier allerdings nicht erwähnt.

Im weiteren Verlauf werden die Farbstoffe und Pigmente nach klassischer Einteilung behandelt. Es folgen Kapitel über Polyene und Polymethinfarbstoffe, Di- und Triarylmethine, Aza[18]annulene, Nitro- und Nitrosofarbstoffe. Das Kapitel über Azofarbstoffe und -pigmente fällt entsprechend der großen technischen Bedeutung und

der Vielfalt der Verbindungen umfangreich aus. Hier stammen die Informationen zum Teil aus erster Hand, denn der Autor war viele Jahre auf diesem Gebiet tätig. Die Aussage, Azofarbstoffe seien keine Naturstoffe, sollte allerdings relativiert werden, da das 4,4'-Azobisphenol (RN 2050-16-0) seit 1984 als Bestandteil von Pilzen bekannt ist. Prominentestes Beispiel ist der Karbol-Egerling, der seine rote Farbe diesem Azofarbstoff verdankt. Etwas knapp werden die Tautomerengleichgewichte der Hydroxy- und Amino-substituierten Azofarbstoffe behandelt. Die Aufklärung dieser Gleichgewichte hatte sich als ausgesprochen schwierig gestaltet, gelang letztlich aber mithilfe der NMR-Spektroskopie. Hierbei wurde das verblüffende Ergebnis erhalten, dass praktisch alle technisch relevanten Azofarbstoffe mit solchen Strukturelementen in der tautomeren Hydrazon-Form vorliegen.

Es schließt sich ein umfangreiches Kapitel über Carbonylfarbstoffe und -pigmente an. Hierin werden die klassischen Indanthrenfarbstoffe vorgestellt, die sich durch ihre hohe Lichtechnik auszeichnen und auch heute noch als Pigmente attraktiv sind. Den Perylen-Derivaten ist ein eigenes Kapitel gewidmet. Diese waren als hoch lichtechte Pigmente schon lange Zeit bekannt, fanden aber in der Forschung wegen ihrer Schwerlöslichkeit nur wenig Beachtung. In den letzten Jahren hat sich dies grundlegend geändert, und mit über 5000 Publikationen scheinen die Perylen-Derivate zu den wichtigsten Materialien der Hochtechnologie zu avancieren. Bei den Carbonylfarbstoffen werden auch die verhältnismäßig spät entwickelten DPP-Farbstoffe besprochen, eine technisch bedeutende Klasse von Rotpigmenten, die die problematischen anorganischen Rotpigmente zunehmend verdrängen. Das folgende Kapitel behandelt Schwefelfarbstoffe, über deren Strukturen trotz ihrer technischen Bedeutung vielfach wenig bekannt ist. Den Abschluss in

dieser Reihe bilden die mittlerweile allgegenwärtigen optischen Aufheller.

Das folgende Drittel des Buchs behandelt in erster Linie die technischen Aspekte der Farbmittel. Neben der direkten Anwendung von Farbstoffen und Pigmenten werden photo-, thermo- und elektrochemische Reaktionen von Farbstoffen und in diesem Zusammenhang auch die Laserfarbstoffe besprochen. Die Solvatochromie als Methode zur Untersuchung biologischer Strukturen wird vorgestellt, nicht aber ihre Verwendung zur schnellen Analyse von binären Solvensgemischen. Moderne Anwendungen bei der Datenspeicherung und den bildgebenden Verfahren, in der Analytik, der Biochemie und der Medizin leiten zu Lebensmittel-farbstoffen, ökologischen Aspekten und zur Toxikologie von Farbstoffen über.

Das auf eine Paperback-Version des Autors zurückgehende Werk hat sich im Laufe der Jahre von einem Lehrbuch über Farbstoffe zu einer Standardmonographie der Farbstoffchemie entwickelt. Die Aktualität des Buchs ist erfreulich hoch, und es ist dem Autor gelungen, die komplizierte Materie der funktionalen Farbstoffe aufzuarbeiten und in das Buch zu integrieren. Es fällt nicht leicht, nennenswerte Kritikpunkte zu finden, denn es ist als Übersicht über die Farbstoffchemie interessant und zugleich auch eine „Fundgrube“ für den Farbstoffchemiker. Da sich viele Kollegen, auch im Bereich der Biochemie und der Medizin, in zunehmendem Maße mit der Anwendung von lichtabsorbierenden Systemen beschäftigen, kann man es nur uneingeschränkt empfehlen. Es gehört nicht nur in jede Chemiebibliothek, sondern auch in das Bücherregal jedes Chemikers.

Heinz Langhals

Department Chemie

Ludwig-Maximilians-Universität München

DOI: 10.1002/ange.200385122