



Analytische Biochemie



Von Ulla Wollenberger, Reinhard Renneberg, Frank F. Bier und Frieder W. Scheller. Wiley-VCH, Weinheim 2003. 224 S., Broschur, 47.90 €.— ISBN 3-527-30166-6

Der Titel des Buches ist, dies sei vorweg bemerkt, auf den ersten Blick irreführend, wie die Autoren im Vorwort selbst einräumen, da der Begriff „Bioanalytik“ sehr weit gefasst ist und für viel mehr steht, als das hier vorliegende Buch beschreibt. Im Untertitel wird dann aber konkret benannt, was das Buch wirklich bietet, nämlich „eine praktische Einführung in das Messen mit Biomolekülen“. Genau dies ist das Buch in der Tat und als solches findet es seinen Platz zwischen vielen anderen Büchern mit ähnlichem Titel.

Im ersten Teil, der mehr als die Hälfte der gut 200 Seiten einnimmt, werden die Grundlagen und Methoden unter hohem Praxisbezug prägnant beschrieben. Nach einer Darstellung der Prinzipien der biomolekularen Erkennung in verschiedenen Anwendungsbe-reichen folgen ein recht umfassendes Kapitel über analytische Methoden mit Enzymen (man beachte: es geht in erster Linie um das Messen *mit*, nicht *von* Biomolekülen!) und eines über die Rolle von Antikörpern. In Kapitel 4 wird die Analytik von Nucleinsäuren diskutiert, es folgen Immobilisierungstechniken (Kapitel 5) und deren Implementierung in komplette Methoden in

Kapitel 6, das den ersten Teil des Buches beschließt.

Nach einer knappen, dem Anliegen des Buches aber hinreichend angemessenen Literatursammlung, kommt der Praktikumsteil, in dem anhand von neun detailliert beschriebenen Versuchen Anwendungen der im ersten Teil beschriebenen Grundlagen aufgezeigt werden. Die Versuchsanordnungen verlangen eine gewisse Erfahrung im Umgang mit Biomolekülen, aber das Buch ist sicher auch nicht zum Selbststudium gedacht, sondern für ein betreutes Praktikum, das nach diesen Versuchsvorschlägen gestaltet werden kann – hierfür ist das Buch vorzüglich geeignet.

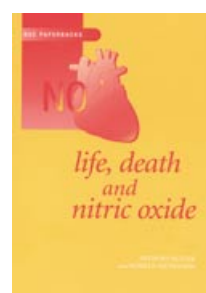
Die Auswahl der Versuche ist interessant und gelungen und umfasst: die Bestimmung von Glucose und Stärke in Lebensmittelproben, die Messung von L-Malat in einer Lebensmittelprobe mithilfe von gekoppelten Enzymreaktionen, die Messung von Peroxidase aus Meerrettich, die Messung von Inhibitoren der Acetylcholinesterase, die Detektion von Superoxidradikalen mit Cytochrom C, Experimente zur Nucleinsäureanalytik, einen kompetitiven Immunassay für die Messung von 2,4-Dichlorphenoxyessigsäure, einen Nachweis von IgG mit Sandwich-ELISA und eine Messung der Wechselwirkung von IgG und Protein A mithilfe eines Biosensors. Diese Aufzählung der Experimente macht das Ziel der Autoren deutlich, nämlich die in der Bioanalytik wichtigsten Techniken mit lehrreichen Versuchen zu kombinieren und Studenten Sicherheit im Umgang mit der Labortechnik und den Prinzipien der Bioanalytik zu geben. Dies ist, so scheint mir, den Autoren sehr gut gelungen. Für die Ausarbeitung von Versuchen für ein Praktikum der Biochemie, der Molekularbiologie, der molekularen Ökologie und auch der Biophysik sind hervorragende Anregungen und wertvolle praktische Hinweise gegeben. Den Autoren ist ihre große Erfahrung anzumerken, allerdings sollten beim Anwender, wie schon erwähnt, chemische Grundkenntnisse und erste experimentelle Erfahrungen vorhanden sein.

Wenn Kritik anzubringen wäre, dann gilt diese der etwas inhomogenen Darstellung. Man hat den Eindruck, allein über die sehr unterschiedlichen Schreibstile den Übergang von einem

Autor zum anderen zu erkennen. Teils ist die Darstellung sehr knapp gehalten, mit einfachen Sätzen wie aus einem Laborbuch übernommen, teils ist sie sehr detailliert. Auch hätten einige der Abbildungen im Praktikumsteil etwas mehr Sorgfalt vertragen. Diese Einwände schmälern den Wert des Buches aber nicht im Geringsten. Es ist ein Buch, geschrieben von Praktikern für Praktiker in der Lehre, z. B. Betreuer eines biochemischen Praktikums. Es ist zu hoffen, dass es eine angemessene Verbreitung findet, denn es macht sich in hervorragender Weise um das zugrunde liegende Thema – die Bioanalytik mit Biomolekülen – verdient. Studenten vieler Fachrichtungen in den Life Sciences könnten davon profitieren, und so sollte es in keinem Bücherschrank von Praktikumsbetreuern in der Biologie, Biochemie und Ökologie fehlen.

Michael W. Linscheid
Institut für Chemie
Humboldt-Universität zu Berlin

Life, Death, and Nitric Oxide



Von Anthony Butler und Rosslyn Nicholson. Royal Society of Chemistry, Cambridge 2003. 154 S., Broschur, 21.95 £.—ISBN 0-85404-686-0

Die Entdeckung, dass das freie Radikal Stickstoffmonoxid (NO) in praktisch allen lebenden Organismen, vom Pilz bis zum Menschen, als biologischer Signalüberträger fungiert, ist eines der faszinierendsten Kapitel in der biomedizinischen Forschung des 20. Jahrhunderts. Beim Menschen ist NO an so unterschiedlichen biologischen Prozessen wie der Regulierung des Blutdrucks, der Blutplättchenaggregation, der synaptischen Plastizität im Gehirn, der

Immunabwehr und der Peniserektion beteiligt.

Bis April 2004 waren bei Medline mehr als 60000 Publikationen über NO registriert, darunter ca. 7000 Übersichtsartikel. Anthony Butler und Rosslyn Nicholson haben nun den Versuch gewagt, nahezu alle wichtigen Bereiche der Chemie und Biologie von NO in einem dünnen Taschenbuch abzudecken. Im ersten Kapitel beschreiben sie die bahnbrechende Entdeckung durch die Nobelpreisträger Robert Furchgott und Louis Ignarro sowie durch Salvador Moncada, der bei der Preisverleihung nicht berücksichtigt wurde, dass NO als endothelabhängiger relaxierender Faktor wirkt. Offensichtlich missfällt den Autoren die Entscheidung des Nobel-Komitees, Ferid Murad, der NO als Aktivator der löslichen Guanylatcyclase identifizierte, als dritten Preisträger benannt zu haben. Eine Beurteilung dieser Kontroverse, die so komplex ist, dass ein eigenes Buch darüber geschrieben werden könnte, hätte allerdings wesentlich mehr Hintergrundinformationen erfordert. Die folgenden vier Kapitel beschäftigen sich mit der thrombozytenaggregationshemmenden Wirkung von NO, den NO-Synthasen, S-Nitrosothiolen und dem Wirkmechanismus NO-freisetzender Therapeutika, die bei Angina pectoris und anderen kardiovaskulären Krankheiten eingesetzt werden.

Unvermittelt wechseln die Autoren dann zu Themen, die mit der Biologie von NO nichts mehr zu tun haben: der Synthese von NO im Labor und den Mechanismen der Smogbildung, einer relativ technischen Beschreibungen der chemischen Eigenschaften von NO, Reaktionen mit Übergangsmetallen und der Funktion von Katalysatoren zur Reduzierung von CO und NO in Motorabgasen (Kapitel 7–10).

In den nächsten fünf Kapiteln werden dann wieder biologische Themen aufgegriffen, wobei spezielle Aspekte der Säuger-Physiologie, bei denen NO eine Rolle spielt, im Mittelpunkt stehen. Behandelt werden hier Immunabwehr, Tumorwachstum, Resorption in Knochen, Hautschädigung durch UV-Strahlung und Neurotransmission. Die wohl bekannteste Wirkung von NO als Neurotransmitter im Corpus cavernosum wird im 16. Kapitel erörtert. Hier erläutern die Autoren die mo-

lekularen Mechanismen der gesteigerten penilen Erektionsfähigkeit durch Sildenafil (Viagra). In den folgenden Kapiteln über Inhibitoren der NO-Biosynthese werden insbesondere die mutmaßlichen Wirkungen von N,N-Dimethyl-L-arginin (L-ADMA) als endogenem Inhibitor, der die NO-Bildung bei kardiovaskulären Krankheiten beeinträchtigen kann, und eines hydrolysierenden, L-ADMA desaktivierenden Enzyms erörtert. Die Kapitel 18 und 19 beschäftigen sich mit dem Auftreten von NO bei der bakteriellen Denitrifikation und der NO-Bildung in Wirbellosen wie Pfeilschwanzkrebsen und Glühwürmchen. Das abschließende Kapitel enthält einen Ausblick auf das Forschungsgebiet NO. Ferner enthält das Buch ein Glossar und ein Sachwortverzeichnis, beide sind jedoch wenig umfangreich.

Ein Problem dieses Buches ist, dass die Autoren versucht haben, alles was über NO bekannt ist, in einen für jedermann verständlichen Text zu fassen. Dadurch sind viele Themen, besonders die biomedizinischen, die vielfach noch kontrovers diskutiert werden, zu vereinfachend dargestellt. Wie konnten die Autoren versuchen, so unterschiedliche Themen wie katalytische Reaktoren, MO-Theorie, Immunabwehr und Apoptose auf nur 150 Seiten unterzubringen? Besser wäre es gewesen, sich auf die Darstellung einiger weniger, aber wissenschaftlich fundierter Sachverhalte von generellem Interesse zu beschränken und die kontrovers diskutierten Themen auszusparen. Zweifellos ist die Beschreibung von katalytischen Reaktoren, der NO-Synthese im Labor und der Smogbildung fehl am Platze in einem Buch, das, wie schon der Titel andeutet, Leser ansprechen soll, die sich über die physiologischen Wirkungen von NO informieren wollen.

Noch schwerer wiegt der Umstand, dass den Autoren auf den Gebieten Physiologie und Zellbiologie offensichtlich die notwendige Kompetenz fehlt. Daraus resultieren zahlreiche gravierende Fehler, die den Nutzen dieses Buchs für Studierende und Dozenten erheblich einschränken. Obwohl einer der Autoren, Anthony Butler, sich mit der Chemie von NO und insbesondere mit den chemischen Eigenschaften von S-Nitrosothiolen aktiv beschäftigt hat, ist

die Darstellung der entsprechenden Themen verworren und unvollständig. Die chemischen Reaktionen von NO werden, verteilt über drei oder vier Kapitel, zusammen mit anderen Aspekten beschrieben, und kaum einmal wird eine Geschwindigkeitskonstante angegeben, nach der man die biologische Relevanz einer Reaktion einschätzen könnte. Bei der Beschreibung der Biochemie von S-Nitrosothiolen ignorieren die Autoren potenzielle enzymatische Reaktionswege in der Biosynthese und im Metabolismus dieser Verbindungen. Die Ausführungen zur löslichen Guanylatcyclase sind besonders dürftig. So gibt es keine Evidenz für die Behauptungen, dass NO das katalytische Zentrum des Enzyms für den Zugang des Substrats GTP öffnet, dass Cu^I-Ionen für die katalytische Aktivität erforderlich sind – Cu^I-Ionen hemmen (!) die lösliche Guanylatcyclase – oder dass das Enzym beim septischen Schock hochreguliert wird. Leider geben die Autoren auch kaum Literatur an, anhand derer ihre Behauptungen überprüft werden könnten. Ihre Aussage, dass die Wirkungsweise von Glycerintrinitrat (Nitroglycerin) in den 1980er Jahren unbekannt war, ist falsch (siehe die Arbeiten von F. Murad, L. Ignarro und anderen in den späten 1970er Jahren). Außerdem ist es keineswegs „certain“, dass das Arzneimittel enzymatisch zu NO umgewandelt wird, wie die Autoren behaupten. In sorgfältigen Untersuchungen konnte nach der Applikation von Glycerintrinitrat keine NO-Bildung in Blutgefäßen nachgewiesen werden. Ferner ist das Wissen der Autoren nicht gerade auf dem neusten Stand, wenn sie feststellen, dass für die Aktivierung von Glycerintrinitrat in vivo die Xanthinoxidase verantwortlich ist. Warum werden keine Alternativen und vor allem die interessante Publikation von Stamler et al. aus dem Jahr 2002 erwähnt, in der die mitochondriale Aldehyddehydrogenase als Schlüsselenzym dieser Reaktion beschrieben wird?

Im Kapitel über NO-Synthasen wird behauptet, die Rolle des Pterin-Cofaktors Tetrahydrobiopterin sei unklar, obwohl mehrere Arbeitsgruppen 2000 und 2001 über dessen katalytische Aktivität als Einelektronendonator für die reduktive Aktivierung des Fe^{II}-O₂-Komplexes berichtet haben. Diese Funktion

eines Pterins war bisher noch nie in biologischen Prozessen beobachtet worden und ist vermutlich die notwendige Folge einer effizienten Kopplung der reduktiven Sauerstoffaktivierung mit der NO-Synthese, um die Bildung von Superoxid zu vermeiden, das NO in einer diffusionskontrollierten Reaktion deaktiviert. Es ist erstaunlich, dass die Autoren diesen faszinierenden Aspekt der NO-Biosynthese entweder ignoriert haben oder nicht kannten. Bezüglich der Darstellungen von Kristallstrukturen von Proteinen stellt sich die Frage, welchen Nutzen niedrig aufgelöste Abbildungen in Schwarz-Weiß haben, wenn nicht zumindest deren Quellen angegeben werden, die den Zugriff auf hochwertige Bilder über das Internet ermöglichen würden.

Aus Platzgründen können hier nicht alle der zahlreichen Fehler in diesem Buch angesprochen werden. Das Glossar umfasst 64 Einträge, von denen manche trivial, z.B. „Aorta: A major blood vessel from the heart“, andere, z.B. die Aussage, dass Calmodulin Calciumionen enthält, inkorrekt sind. Im mangelhaften Sachwortverzeichnis fehlen die unter B einzuordnenden Wörter vollständig, und die unter H aufgelisteten reichen nur bis „Hibbs“. Zu bemängeln sind ferner die Abbildung 2.1, in der NO die Adhäsion der Blutplättchen fördert, die Formel 15.4, die Adrenalin statt Noradrenalin zeigt, die Feststellung, dass NO die Bindung von Glutamat an dessen Rezeptor inhibiert (Seite 120) und die fehlende Information über die Rolle der endothelialen NO-Synthase bei der Peniserektion. Beispielsweise lässt sich dadurch die erektile Dysfunktion bei Diabetes-Patienten als Folge einer endothelialen Dysfunktion erklären. Am Ende jedes Kapitels wird unter „Further Readings“ auf einige willkürlich ausgewählte Arbeiten und ein oder zwei veraltete Übersichtsartikel verwiesen.

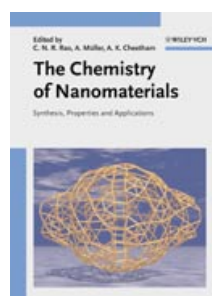
Es stellt sich die Frage, wer dieses Buch lesen könnte? Einer Leserschaft ohne wissenschaftliche Ausbildung ist es nicht zu empfehlen, denn es ist eigentlich ein Fachbuch. Andererseits ist das Buch wegen seines eher konzeptlosen Aufbaus, der bedeutenden Lücken bei der Vermittlung des aktuellen Wissens und der völlig unzureichenden Bibliographie Studierenden und Dozen-

ten, die nicht mit dem Gebiet vertraut sind, ebenfalls nicht zu empfehlen. Die faszinierende Biochemie von Stickstoffmonoxid hätte es verdient, professioneller dargestellt zu werden.

Bernd Mayer
Institut für Pharmakologie und
Toxikologie
Universität Graz (Österreich)

DOI: 10.1002/ange.200385141

The Chemistry of Nanomaterials



Herausgegeben
von C. N. R. Rao,
Achim Müller und
Anthony K. Cheetham. Wiley-VCH,
Weinheim 2004.
741 S., geb.,
299.00 €. — ISBN
3-527-30686-2

Die Chemie der Nanomaterialien als eine zentrale Disziplin in den Nanowissenschaften und der Nanotechnologie hat sich in den vergangenen 15–20 Jahren zu einem eigenständigen Arbeitsgebiet entwickelt. Hier fließen viele traditionelle Ströme der chemischen Forschung zusammen, und gänzlich neue Fragestellungen ergeben sich durch Annäherung an Nachbardisziplinen, wie die Biologie, die Physik oder die Medizin. Es besteht kein Zweifel daran, dass dieses Arbeitsgebiet zu denjenigen Tätigkeitsfeldern in der Chemie zählt, die weltweit an allen führenden Forschungsinstitutionen mit größtem Engagement bearbeitet werden. Insofern war es längst an der Zeit, dass sich ein Buch wie das vorliegende, das sich in erster Linie an fortgeschrittene Studenten und an wissenschaftliche Mitarbeiter richtet, mit den vielfältigen Aspekten dieses Themas befasst.

The Chemistry of Nanomaterials steigt mit einer knappen Einführung in das Gebiet der Nanomaterialien ein. Nach einem Überblick über die relevanten Materialien, über Größenquantisierungseffekte und andere größenbeding-

te Eigenschaften wird zu nanotechnologischen Anwendungen übergeleitet, in denen die Chemie durch Synthesemethoden oder durch kontrollierte Organisation und Adressierung von zentraler Bedeutung ist. Es schließen sich 20 abgeschlossene, zum Teil überlappende Kapitel an, die sich den verschiedenen Synthesekonzepten und der Organisation von Nanopartikeln, -röhren und -drähten sowie nanostrukturierten Polymeren und nanoporösen Feststoffen widmen. Ein Überblick über die vielfältigen Eigenschaften dieser Materialien erstreckt sich von der Analyse der elektronischen Struktur bis hin zu katalytischen, elektrochemischen oder biosensorischen Anwendungen.

Dieses umfassende Themenspektrum bringt jedoch fast zwangsläufig mit sich, dass die einzelnen Themen nicht in voller Breite behandelt werden können. Dies ist zunächst sicher zum Vorteil für den nichtspezialisierten Leser, der sich mithilfe eines sehr gut angelegten Inhaltsverzeichnisses und Registers in diesem kompakten Werk gut zurechtfinden dürfte. Der stärker fachkundige Leser wird feststellen, dass sich die einzelnen Kapitel in ihrer fachlichen Tiefe zum Teil deutlich unterscheiden. Das Werk lässt außerdem die Beschreibung von Dendrimeren und anderen großen funktionalen (Bio)Molekülen vermissen, die in jedem Fall zur Gruppe der Nanomaterialien zu zählen sind. Alles in allem ist das Buch zur Begleitung von Vorlesungen in den Studiengängen Chemie und Materialwissenschaften bestens geeignet.

Ulrich Simon
Institut für Anorganische Chemie
Technische Hochschule Aachen