



## Enzyme

„Welche chemische Eigenschaft ermöglicht es einer Zelle oder einem Organismus, zu funktionieren, zu wachsen und sich zu reproduzieren?“ fragt der Biochemiker und Nobelpreisträger Arthur Kornberg in seinen 1989 erschienenen Memoiren.<sup>[1]</sup> Enzyme, so lautet seine Antwort,

stellen die „Lebenskraft“ der Zelle dar, weil sie an allen metabolischen Prozessen beteiligt sind. Sie vermitteln einer Zelle zu leben, indem sie bestimmte Moleküle als Substrate erkennen und deren Umsetzung mit hoher Spezifität katalysieren. Steht im konzertierten Zusammenspiel der Hunderte von zellulären Enzymen auch nur ein einziges nicht oder nicht in korrekter Ausprägung zur Verfügung, kann das Überleben der Zelle gefährdet oder sogar unmöglich sein. Dem Studium der Enzyme kommt daher in Biochemie und Medizin eine zentrale Bedeutung zu.

Seit langem aber haben Enzyme einen ebenso festen Platz in Chemie und Biotechnologie, denn sie spielen als Katalysatoren in den verschiedensten synthetischen Strategien und technischen Prozessen eine entscheidende Rolle: Durch ihre Effizienz und Reaktionsbeschleunigung unter sehr milden (physiologischen) Bedingungen sowie durch ihre enorm hohe Spezifität ermöglichen sie den ökonomischen Zugang zu Produkten, die ansonsten nur durch komplizierte Mechanismen oder nach aufwändigen Trennverfahren zugänglich wären. Kontinuierlich werden neue Enzyme aus natürlichen Quellen isoliert, analysiert und für den Einsatz in neuen Reaktionen beschrieben. Weitere Enzyme stehen aus verschiedenen genetischen oder molekularbiologischen Optimierungsverfahren zur Verfügung. Aktuell (März 2016) sind mehr als 6500 verschiedene Reaktionstypen beschrieben, die von Enzymen katalysiert werden.<sup>[2]</sup> Grund genug also, Enzymen auch in der Ausbildung in Chemie (und verwandten Disziplinen) einen wichtigen Platz einzuräumen. Dieser Aufgabe hat sich Hans Bisswanger gestellt und mit *Enzyme – Struktur, Kinetik und Anwendungen* ein Buch vorgelegt, das sich vor allem an Einsteiger auf dem Gebiet der Enzymologie richtet.

Bisswangers Buch bietet einen kompakten Überblick, der mit der strukturellen Beschreibung von Enzymen beginnt und in den nachfolgenden Kapiteln Antworten zu den wichtigsten Fragen bietet, die sich im Laufe der wissenschaftlichen Arbeit an und mit Enzymen stellen: Welche Klasse von Enzymen katalysiert die von mir gewünschte Reaktion? Woher bekomme ich ein geeignetes Enzym? Wie kann ich das Enzym so reinigen, dass ich keine unerwünschten Nebenreaktionen beobachte? Wie überwache ich die Qualität meines

Enzyms? Wie kann ich die Aktivität meines Enzyms zum Beispiel durch Temperatur, pH-Wert, Substratkonzentration oder Inhibitoren beeinflussen? Kann ich die Stabilität meines Enzyms verbessern? Gibt es technische Anwendungen für mein Enzym? – In kurzen Kapiteln werden diese Themen gut lesbar behandelt. Dadurch wird ein Grundlagenwissen zusammengefasst, das in einem typischen Studium verteilt auf verschiedene Vorlesungen und Praktika erlernt wird.

Deutlich sichtbar liegt der Schwerpunkt dieses Buchs auf dem Gebiet der Enzymkinetik. Mit viel Erfahrung wurde das zugrundeliegende Gerüst aus Gleichungen für Studierende aufgearbeitet und sehr übersichtlich gestaltet. Es ist anzunehmen, dass genau dieser Teil von besonderem Wert für Studierende ist, die vor der praktischen Aufgabe stehen, ein Enzym zu charakterisieren und dessen Aktivität detailliert zu beschreiben.

Viele, meist in klaren Farben und Strukturen gehaltene Abbildungen ergänzen den Text. Besonders hervorzuheben ist das online verfügbare Bildmaterial, durch das mithilfe von Animationen viele strukturelle Zusammenhänge gut nachvollziehbar sind. Die Qualität dieser Graphiken könnte jedoch noch verbessert werden.

Natürlich kann ein so kurz gehaltenes Lehrbuch der Enzymologie nicht alle Themen erschöpfend behandeln. Für weitergehende Studien werden daher nützliche Literaturangaben am Ende jedes Kapitels gemacht. Dennoch bleiben ein paar Wünsche offen – zum Beispiel zum Thema „Protein-Engineering“: Viele der industriell eingesetzten Enzyme sind Varianten der ursprünglich isolierten Wildtyp-Enzyme, die entweder durch rationale Mutagenese oder durch Verfahren der „gerichteten Evolution“ an neue Erfordernisse angepasst wurden (z.B. Temperatur- oder pH-Stabilität von Waschmittel-Enzymen). Die große Bedeutung dieser Techniken sollte sich auch in einem Lehrbuch widerspiegeln.

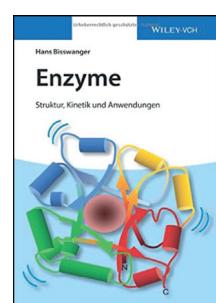
Alles in allem aber ist *Enzyme – Struktur, Kinetik und Anwendungen* ein handliches Buch, das Studierenden und anderen Einsteigern einen klar strukturierten Zugang zur Enzymologie verschafft, und das sich vor allem bei der Charakterisierung und Qualitätskontrolle von Enzymen als nützlicher Begleiter erweisen wird.

*Susanne Brakmann*  
Technische Universität Dortmund

**Deutsche Ausgabe:** DOI: 10.1002/ange.201602635

[1] A. Kornberg, *For the Love of Enzymes – The Odyssey of a Biochemist*, Harvard University Press, Cambridge, MA (USA), 1989.

[2] BRENDA—The Comprehensive Enzyme Information System, <http://www.brenda-enzymes.org>, 2016.



**Enzyme**  
Struktur, Kinetik und Anwendungen  
Von Hans Bisswanger. Wiley-VCH, Weinheim 2015.  
308 S., Broschur, 49,90 €.—  
ISBN 978-3527336753