

### Organic Synthesis Using Biocatalysis

Das Feld der Biokatalyse – der Einsatz von Enzymen oder ganzen Zellen in der präparativen organischen Chemie – unterliegt heute dem schnellsten Wandel seit Beginn des 20. Jahrhunderts, als man Enzyme erstmals für Synthesereaktionen nutzte. In den vergangenen 10 Jahren haben Fortschritte in einer Reihe von Schlüsseltechnologien die Entdeckung vieler neuartiger Enzymsequenzen und -aktivitäten ermöglicht; ferner können diese Enzyme maßgeschneidert werden, sodass ihre Aktivität und Selektivität für Anwendungen in der organischen Synthese interessant werden. Neue Enzyme werden durch eine Kombination von Metagenomik, sequenzbasierten Algorithmen für Datenbankanalysen und funktionellem Screening im Hinblick auf gewünschte chemische Transformationen identifiziert. Die Eigenschaften auf diese Weise ermittelter Kandidaten für Enzymsequenzen werden dann durch gerichtete Evolution oder strukturgeleitetes Protein-Engineering verfeinert. Schließlich lassen sich diese Enzyme immobilisieren, was robuste Biokatalysatoren für industrielle Herstellungsprozesse liefert. Nach großen Fortschritten auf den Gebieten der Genomsequenzierung und der DNA-Synthese und der Entwicklung von Verfahren zur Entdeckung und Modifizierung von Biokatalysatoren steht nun ein „Goldenes Zeitalter der Biokatalyse“ bevor. Da immer mehr Biokatalysatoren verfügbar werden, verschiebt sich der Fokus spürbar auf ihre Anwendung, insbesondere in der organischen Synthese. Das Buch mit dem Titel *Organic Synthesis Using Biocatalysis*, herausgegeben von Animesh Goswami und Jon Stewart, erscheint daher zur rechten Zeit.

Goswami und Stewart konnten ein Kollektiv international bekannter Autoren aus Hochschule und Industrie gewinnen, die den Lesern in 12 Kapiteln die wichtigsten Themen zur Anwendung von Biokatalyse in der organischen Synthese nahebringen. Die einführenden Kapitel 1–4 referieren über Quellen für Biokatalysatoren, mögliche Transformationen und praktische Aspekte ein-

schließlich Engineering, neuartige Lösungsmittel und Enzymimmobilisierung. In Kapitel 5–10 werden dann einige der heute hauptsächlich verwendeten Arten von Biokatalysatoren vorgestellt, unter anderem Enzyme für Hydrolyse, Reduktion, Aminosynthese, Hydroxylierung und Kohlenstoff-Kohlenstoff-Verknüpfung; ein Kapitel behandelt weitere wichtige Enzyme wie En-Reduktasen und Baeyer-Villiger-Monooxygenasen. All diese Kapitel enthalten nützliche Beispiele für experimentelle Protokolle, die das Potenzial der Biokatalyse für Synthesen verdeutlichen. Kapitel 11 legt den Schwerpunkt auf Anwendungen von Biokatalysatoren zur Synthese von Pharmaka – ein Feld der chemischen Industrie, in das die Biokatalyse bereits vordringt. Kapitel 12 schließt mit einem Ausblick auf weitere Entwicklungsmöglichkeiten.

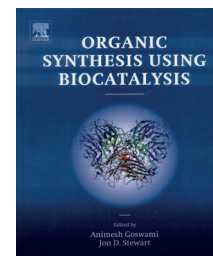
*Organic Synthesis Using Biocatalysis* ist ein ausgezeichnetes Buch für Doktoranden und Forscher an Universitäten und in der Industrie, die sich für Einsatzmöglichkeiten der Biokatalyse in organischen Synthesen interessieren. Das Buch liefert Informationen über Enzymstrukturen und -mechanismen sowie eine Vielzahl von Anwendungsbeispielen. Alle Kapitel sind zudem mit ausführlichen Literaturlisten ausgestattet. Für mich steht das Buch für den Übergang von der Frage „Welche Reaktionen können Enzyme in nützlicher Weise katalysieren?“ hin zu „Wie kann ich eine bestimmte Verbindung mithilfe eines Biokatalysators synthetisieren?“ Syntheschemiker sind bestens vertraut mit der „Retrosynthese“, bei der sie potenzielle Bausteine durch ein Zerlegen ihres Zielmoleküls an verschiedenen Stellen identifizieren. Ein solcher Zerlegungsschritt ist aber nur möglich, wenn die umgekehrte Aufbaureaktion bekannt ist. Analog dazu ließe sich eine „biokatalytische Retrosynthese“ entwickeln, doch dazu müsste das Wissen über enzymkatalysierte Transformationen vertieft und popularisiert werden. Gerade in dieser Hinsicht leistet das Buch einen wichtigen Beitrag.

Nicholas J. Turner

University of Manchester (Großbritannien)

Internationale Ausgabe: DOI: 10.1002/anie.201605819

Deutsche Ausgabe: DOI: 10.1002/ange.201605819



**Organic Synthesis Using  
Biocatalysis**

Herausgegeben von Jon  
Stewart und Animesh  
Goswami. Elsevier, Amster-  
dam 2016. 438 S., geb.,  
108.00 €, ISBN 978-  
0124115187