



Chiral Amine Synthesis

Weil Amingruppen in zahllosen Naturstoffen (z. B. in Alkaloiden) und synthetischen Verbindungen präsent sind, und weil asymmetrische Syntheseverfahren nach intensiven Fortschritten der vergangenen Jahre mittlerweile routinemäßig eingesetzt werden, kommt das Buch *Chiral Amine Synthesis*, herausgegeben von Thomas C. Nugent, gewiss zur rechten Zeit für viele Organiker. Es mutet auf den ersten Blick wie eine unlösbare Aufgabe an, alle Aspekte dieses ebenso bedeutenden wie facettenreichen Themas in einem einzigen Buch abzuhandeln. Bei der Planung eines solchen Projekts stellt sich daher die entscheidende Frage, welche der zahlreichen Methoden berücksichtigt werden sollen. Warum wird eine bestimmte Methode behandelt und eine andere nicht? So würde man davon ausgehen, dass einige Leser einem Buch kritisch gegenüberstehen, das ihre Lieblingsmethoden außen vor lässt. Während der Herausgeber die Themenauswahl der einzelnen Kapitel nicht explizit begründet, macht er doch deutlich, dass er sich auf jüngste Beispiele (aus den vergangenen zehn Jahren) beschränken wollte, was einige Auslassungen erklärt. Entsprechend stammen die meisten Literaturzitate aus der Zeit zwischen 2000 und 2009.

Thomas Nugent hat diese Entscheidung getroffen und legt ein sehr gefälliges Buch vor, das geeignet ist für Chemiker an Hochschulen und aus dem industriellen Bereich, zur Vorbereitung neuer universitärer Lehrveranstaltungen sowie für Forscher und Studenten, die sich schlicht einen Überblick zum Thema verschaffen oder Details zu einer der beschriebenen Methoden nachschlagen möchten.

Das Buch umfasst 14 Kapitel von Forschern aus Asien, Europa und Nordamerika, allesamt Spezialisten ihres Fachgebiets. Viele Kapitel beschreiben asymmetrische Additionen an Imine. Asymmetrische Additionen von Nucleophilen an Imine werden zweifellos sehr verbreitet eingesetzt, und diese Verfahren werden im vergleichsweise langen ersten Kapitel unter Angabe zahlreicher Literaturstellen lesenswert zusammengefasst. Kapitel 2 stellt dann eine recht ungewöhnlich, aber interessante Reaktion vor: die asymmetrische radikalische Addition an Imine. Die Beschreibungen asymmetrischer Additionen an Imine durch Hydrierung (Kapitel 6) und Hydrosilylierung (Kapitel 4), vinyloger Mannich-Reaktionen (Kapitel 5), reduktiver Aminierungen (Kapitel 7) und der Azamoriya-Baylis-Hillman-Reaktion (Kapitel 13) bringen es jeweils auf eine beträchtliche Länge. Weitere Kapitel decken die enantioselektive Hydrierung von Enaminen (Kapitel 8), Enamiden

(Kapitel 9) und aromatischen Stickstoffheterocyclen (Kapitel 10) sowie die asymmetrische Hydroaminierung (Kapitel 11) und die C-H-Aktivierung ab (Kapitel 12). Dazu kommen zwei Kapitel zur Anwendung von chiralen Brønsted-Säure-Katalysatoren (Kapitel 3) und von Biokatalysatoren (Kapitel 14) in der asymmetrischen Aminsynthese.

Erwartungsgemäß bestimmen Aspekte der Asymmetrie die Wahl der Synthesemethode für ein chirales Amin. Das Buch konzentriert sich dabei auf effiziente, atomökonomische und elegante Methoden mit asymmetrischer Katalyse. Die einzelnen Kapitel enthalten eine bemerkenswerte Menge an Information, sodass sich das Buch sicher als nützlicher Leitfaden für Synthesechemiker erweisen wird. Zusätzlich findet sich am Ende jedes Kapitels noch eine Reihe kurzer Verständnisfragen für Studenten; einige der Kapitel bieten auch repräsentative Experimentalvorschriften.

Das besprochene Buch ist klar präsentiert und gut organisiert, und es zielt darauf ab, dem Leser den Einblick in ein komplexes Forschungsfeld zu erleichtern. Es hat das Zeug zum Referenzwerk und kann lehrenden und forschenden Wissenschaftlern und Studenten gleichermaßen empfohlen werden.

Jacques Royer

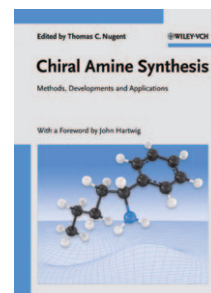
CNRS – Université Paris Descartes
Paris (Frankreich)



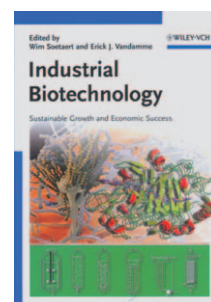
Industrial Biotechnology

Gelingt es, in vierzehn Kapiteln einen umfassenden Überblick auf den gegenwärtigen Stand der industriellen Biotechnologie zu geben? Wir werden sehen:

Ein historischer Abriss beleuchtet im ersten Kapitel den Weg von den ersten Antibiotika bis hin zu monoklonalen Antikörpern und modernen Biopharmazeutika. Am Beispiel von Bioethanol, einem reifen Produkt, werden metabolische Optimierungen im zweiten umfangreichen Kapitel „Systembiologie“ anschaulich erläutert. Hier wird auch der Unterschied zu einem sich entwickelnden Produkt (Propandiol) und einem relativ neuen Produkt (Bernsteinsäure) gut herausgearbeitet. Diverse Fermentationstechniken werden etwas knapp gehalten im dritten Abschnitt dargestellt – hier wäre ein kurzer tabellarischer Vergleich im Hinblick auf prozesstechnische und wirtschaftliche Vor- und Nachteile wünschenswert.



Chiral Amine Synthesis
Methods, Developments and Applications. Herausgegeben von Thomas C. Nugent. Wiley-VCH, Weinheim 2010. 494 S., geb. 159,00 €.— ISBN 978-3527325092



Industrial Biotechnology
Sustainable Growth and Economic Success. Herausgegeben von Wim Soetaert und Erick J. Vandamme. Wiley-VCH, Weinheim 2010. 500 S., geb., 159,00 €.— ISBN 978-3527314423

Gerichtete Evolution und Assay-Entwicklung werden im vierten Kapitel anhand wichtiger Enzymklassen mit Schwerpunkt Stereoselektivität behandelt. Alle wichtigen Arbeiten aus den letzten Jahren zur gezielten Mutagenese werden kurz diskutiert und am Kapitelende tabellarisch zusammengefasst.

Das fünfte Kapitel „Industrielle Produktion von Enzymen“ stellt – entgegen seinem Titel – nur auf wenigen Seiten die eigentliche Produktion in recht allgemeiner Weise dar, der Großteil beschreibt industrielle Anwendungen von Enzymen unter anderem in der Papier-, Leder- und Waschmittelindustrie. Etwas unpassend ist auch der folgende Titel: Unter „Angewandte Biokatalyse – ein Überblick“ bietet das nächste Kapitel eben kaum Beispiele für Anwendungen, sondern eher eine Diskussion über immobilisierte Enzyme, ungewöhnliche Medien und Reaktortypen.

Nanotechnologie steht im Zentrum des siebten Kapitels und beleuchtet ein breites Themenspektrum von Spinnenseide über biosynthetische Hybride bis hin zu molekularen Maschinen auf DNA-Basis. Etwas zu kurz kommen aus meiner Sicht die Biochips und Biosensoren.

Gut gelungen ist das achte Kapitel „Downstream processing“: Es wird eine kompakte Einführung in das Thema geboten; alle wichtigen Techniken werden angerissen und anhand relevanter Beispiele vertieft.

Zwischenprodukte für die chemische und pharmazeutische Industrie werden in dem für meinen Geschmack zu kurz gehaltenen neunten Kapitel behandelt. Hier finden sich Klassiker wie β -Lactam-Bausteine, Acrylamid und ausführliche Arbeiten zu Statin-Seitenketten. Eine etwas breitere Themenauswahl hätte diesem wichtigen und stark wachsendem Gebiet gut getan.

Ein umfassender Überblick der biotechnologischen Methoden beim Backen, der Käseherstellung, dem Bierbrauen, sowie die zahlreichen Möglichkeiten zur Stärkemoifizierung findet sich im zehnten Kapitel – „Food&Feed“. Hier werden auch kurz Aminosäuren angesprochen, jedoch keine Vitamine – diese werden nur kurz eingangs im historischen Abriss erwähnt. Beide Themen hätten etwas mehr Raum verdient. Die biotechnologischen Belange und Fortschritte in der Papierindustrie werden kurz und knapp im Anschluss dargestellt.

Eine gute Zusammenfassung des aktuellen Themas Biotreibstoffe mit Schwerpunkt Biodiesel und Bioethanol wird im zwölften Kapitel geboten. Aktuelle Entwicklungen wie BtL („Biomass to Liquid“), Pyrolyseprozesse zu Kohlesuspensionen und Synthesegas-Äquivalenten sowie die Heraus-

forderungen einer Bioraffinerie werden ebenfalls angesprochen.

Anhand einiger wichtiger Produkte wie Essigsäure, Milchsäure, Ethanol und anderen werden im vorletzten Kapitel Kohlendioxidausstoß, Energieverbrauch, Herstellungskosten und andere ökonomische und ökologische Parameter greifbar gemacht. Betrachtungen der Produkte „von der Wiege bis zur Bahre“ zeigen relevante Aspekte und Potenziale zur Weiterentwicklung auf.

Etwas überraschend für ein Fachbuch: Das letzte Kapitel widmet sich gesellschaftlichen Aspekten der Biotechnologie. In Zeiten einer immer stärker wachsenden Weltbevölkerung wird der Spagat zwischen Anbauflächen für Nahrungsmittel und denen zur Biotreibstoffherzeugung deutlich gemacht. Diese Diskussion wird in vielen Ländern kontrovers, häufig auch emotional und politisch motiviert geführt und mit unterschiedlichem Datenmaterial belegt. Die GMO-Debatten der letzten Jahre zeigen die komplexe Problematik der Materie. Dieser Teil des Buches bietet einen facettenreichen und rationalen Überblick dieser Themen.

Der Aufbau des Buchs ist bis auf das etwas unlogisch platzierte achte Kapitel schlüssig: Das Kapitel über „Aufarbeitung und Produktisolierung“ sollte sinnvollerweise an das Fermentationskapitel (Kapitel 3) anschließen. Die Zitate sind bis auf wenige Ausnahmen aktuell, die Fehlerdichte ist erfreulich gering. Der Index ermöglicht ein schnelles Auffinden des gesuchten Themas.

Welche Zielgruppe spricht das Buch an? Sicher Studenten im Hauptstudium, die sich einen breiten Überblick über wissenschaftliche, ökologische und ökonomische Aspekte des Themas verschaffen wollen. Dem Spezialisten bietet sich hingegen beim ersten Hinschauen nicht allzu viel neues, da viele Beispiele wohl bekannt sind und in Monographien naturgemäß vertiefter diskutiert werden. Beim genaueren Lesen stellt man jedoch interessante Zusammenhänge fest, die in einer rein (bio)chemischen Betrachtungsweise bislang zu kurz kamen, etwa die mit Ökonomie, Ökologie und gesellschaftlicher Wahrnehmung vernetzte Bewertung von Prozessen.

Die eingangs gestellte Frage kann daher mit „Ja!“ beantwortet werden, wenn auch einige Themen eine tiefergehende Behandlung verdient hätten und eine verbesserte Kapitelaufteilung das Gesamtwerk lesbarer gemacht hätte.

Rainer Stürmer

Stürmer Scientific Consulting, Rödersheim-Gronau

DOI: 10.1002/ange.201005629