

Vorwort

» Der Einsatz von nachwachsenden Rohstoffen in der chemischen Industrie wird eines der wichtigsten Forschungsthemen in den nächsten Jahren. «

Dr. Alfred Oberholz, ehemaliger Vorstand der Dechema

Bei dem Bestreben der chemischen Industrie, die Abhängigkeit von fossilen Rohstoffen zu mindern, liefern die Mikroorganismen einen entscheidenden Beitrag, da Bakterien, Archaeen und Pilze in der Lage sind, effizient und umweltschonend nachwachsende Rohstoffe zu erschließen und in nachhaltige Produkte umzuwandeln. Als innovative Querschnittsdisziplin wird die Industrielle Mikrobiologie somit nicht nur in den Bereichen der Lebensmittel- und Pharmaindustrie, sondern auch in der chemischen Industrie zunehmend an Bedeutung gewinnen. Das große Potenzial dieser Schlüsseltechnologie liegt darin begründet, dass es sich hierbei um ein interdisziplinäres Fachgebiet handelt, welches das Know-how von Biologen, Chemikern, Ingenieuren und Bioinformatikern bündelt. Ferner hat sich in den letzten Jahrzehnten die Mikrobiologie stürmisch weiterentwickelt; methodische Fortschritte, von denen man bislang nur träumen konnte, wurden Wirklichkeit. So basierte bis vor 30 Jahren die Entwicklung von mikrobiellen Produktionsstämmen auf ungerichteten Mutationen und anschließenden Selektionen. Mithilfe gentechnischer Methoden können heute gefahrlos zelluläre Aktivitäten selektiv verändert werden, sodass z. B. die Überproduktion eines bestimmten Metaboliten erfolgt (Metabolic Engineering) oder Pharmaproteine mikrobiell hergestellt werden können, die bislang nicht verfügbar waren. Der Weltmarkt für mikrobielle Produkte liegt heute schon ohne den Lebensmittelbereich bei über 200 Mrd. € pro Jahr.

In diesem Lehrbuch informieren erfahrene Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler aus Hochschulen und Industrie über verschiedene Verfahren der Industriellen Mikrobiologie. Diese Beispiele zeigen sehr anschaulich, wie das Potenzial der Kleinstlebewesen heute im industriellen Maßstab genutzt wird. In den ersten beiden Kapiteln wird zunächst ein Überblick über die geschichtliche Entwicklung der Industriellen Mikrobiologie und eine Einführung in die Bioverfahrenstechnik gegeben, die für die industrielle Herstellung der mikrobiellen Produkte von zentraler Bedeutung ist. Da Lebensmittel für uns unmittelbar am wichtigsten sind und hoffentlich viele Leser sie in diesem Buch aus neuem Blickwinkel wiederentdecken werden, stellen sie die erste Produktgruppe dar (Kap. 3). In den Kapiteln „Technische Alkohole und Ketone“ (Kap. 4) sowie „Organische Säuren“ (Kap. 5) wird deutlich, dass Mikroorganismen niedermolekulare Metaboliten mit Ausbeuten von nahezu 100 % bezogen auf den eingesetzten Zucker produzieren können. Bei der Herstellung von L-Aminosäuren (Kap. 6) ist die hohe Enantioselektivität der Enzyme im Stoffwechsel der Mikroorganismen entscheidend. Die Bedeutung der Vitamine (Kap. 7) und der Antibiotika (Kap. 8) ist heute bestens bekannt. So werden zurzeit über 100 000 t Vitamin C und Penicilline mit einem Marktwert von ca. 15 Mrd. € jährlich produziert.

Die Verwirklichung von Träumen wird in Kap. 9 deutlich. Mithilfe der Gentechnik können Pharmaproteine, wie z. B. Insulin und Analoga, mit Mikroorganismen im großtechnischen Maßstab hergestellt werden, sodass der Bedarf für die weltweit über 200 Mill. Diabetiker problemlos gedeckt werden kann (Kap. 9). Die Enzyme (Kap. 10) haben in der Anwendung ein sehr breites Spektrum, so spielen sie z. B. vom Zusatz bei Waschmitteln bis zum Einsatz in der Stärkeverzuckerung eine große Rolle. Auch bei der Herstellung von Polysacchariden oder Polyhydroxyfettsäuren (Kap. 11) sind Kleinstlebewesen sehr wichtig; das mikrobielle Xanthan wird z. B. bei vielen Nahrungsmitteln

als Dickungsmittel verwendet. Schließlich werden Mikroorganismen auch bei der Stoffumwandlung (Kap. 12) z. B. zur Herstellung des Entzündungshemmers Cortison oder der Antibabypille sowie zur Produktion von Aromastoffen mit sehr großem Erfolg eingesetzt.

Im Kap. 13 wird am Beispiel der biologischen Abwasserreinigung aufgezeigt, dass Mikroorganismen nicht nur ein enormes Synthese-, sondern auch ein sehr großes Abbaupotenzial besitzen, mit dem sie einen wichtigen Beitrag zu den Stoffkreisläufen auf unserer Erde leisten. Bei der Auswahl der verschiedenen mikrobiellen Verfahren waren nicht nur die gegenwärtige wirtschaftliche Bedeutung, sondern auch methodische Aspekte beim Zusammenwirken von Molekularbiologie, Stoffwechselphysiologie und Prozesstechnik ausschlaggebend.

Wir sind allen Kolleginnen und Kollegen, die uns bei diesem Lehrbuch mit ihren Artikeln unterstützt haben, zu großem Dank verpflichtet. Es war für uns eine große Freude, mit einer Reihe international anerkannter Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler erfolgreich zusammenzuarbeiten. Unser Dank gilt auch dem Spektrum Akademischer Verlag, insbesondere Frau Sabine Bartels und Herrn Dr. Ulrich G. Moltmann; beide haben wesentlich dazu beigetragen, dass das Buch in dieser Form erschienen ist.

Bilder und Grafiken aus diesem Buch stehen Dozenten und Dozentinnen zur Vorbereitung ihrer Vorlesungen, Übungen und Seminare im Bereich **DozentenPLUS** auf der Verlagshomepage www.springer-spektrum.de/978-3-8274-3039-7 zum kostenlosen Download zur Verfügung. Über eine Erstregistrierung können sie sich anmelden und bekommen persönliche Zugangsdaten nach Verifizierung per E-Mail zugeschickt. Weitere Zusatzmaterialien (Prüfungsfragen, Videos, Tabellen etc.) können von jedermann frei zugänglich aus dem Bereich **OnlinePLUS** der Produkthomepage dieses Buches heruntergeladen werden.

Wir wünschen uns nun, dass dieses Lehrbuch das Interesse vieler Studierender der Natur- und Ingenieurwissenschaften an diesem zukunftssträchtigen Gebiet weckt und sie daraus Nutzen ziehen können, um dann selbst zur weiteren Entwicklung der Industriellen Mikrobiologie beizutragen.

Sommer 2012
Die Herausgeber

Industrielle Mikrobiologie

Sahm, H.; Antranikian, G.; Stahmann, K.-P.; Takors, R.

(Hrsg.)

2013, XII, 310 S. 139 Abb., 110 Abb. in Farbe.,

ISBN: 978-3-8274-3040-3