

Mikrobiologie

Eine Wissenschaft mit Zukunft

Bearbeitet von

Joan L. Slonczewski, John W. Foster, Birgit Jarosch, Lothar Seidler, Olaf Werner, Jessica Hilbig

2. Auflage 2012. Buch. XXVI, 1425 S. Hardcover

ISBN 978 3 8274 2909 4

Format (B x L): 19,3 x 26 cm

[Weitere Fachgebiete > Chemie, Biowissenschaften, Agrarwissenschaften > Entwicklungsbiologie > Mikrobiologie \(nichtmedizinisch\)](#)

schnell und portofrei erhältlich bei


DIE FACHBUCHHANDLUNG

Die Online-Fachbuchhandlung beck-shop.de ist spezialisiert auf Fachbücher, insbesondere Recht, Steuern und Wirtschaft. Im Sortiment finden Sie alle Medien (Bücher, Zeitschriften, CDs, eBooks, etc.) aller Verlage. Ergänzt wird das Programm durch Services wie Neuerscheinungsdienst oder Zusammenstellungen von Büchern zu Sonderpreisen. Der Shop führt mehr als 8 Millionen Produkte.

Vorwort

Mit der ersten Auflage von *Mikrobiologie – Eine Wissenschaft mit Zukunft* haben wir das Ziel verfolgt, einen Text mit den zentralen Themen unserer Zeit zu verfassen – ein Buch, das Studierenden der Naturwissenschaften die Welt der Mikroorganismen mit all ihren Facetten näher bringt. Die erste Auflage mit ihrem Schwerpunkt auf Genetik und Ökologie, den Fallbeispielen im Abschnitt Medizin und der Hervorhebung von Frauen und Minderheiten in Wissenschaft und Lehre, einschließlich junger Forscher fand unter den mehr als 100 Beratern große Anerkennung.

In der vorliegenden zweiten Auflage ist es uns gelungen, die Balance zwischen dem brandaktuellen Stand der Forschung in der Ökologie und in der Medizin beizubehalten und zusätzlich um neue Forschungsgebiete und neu entdeckte Mikroorganismen zu erweitern, die von Konsortien zwischen Archaeen und Bakterien in Methanquellen bis hin zu pathogenen *E.-coli*-Stämmen und der viralen Gentherapie reichen. Auf Anregung unserer Berater haben wir Themen wie die Molekularbiologie der Chemotaxis (Kapitel 10, Molekulare Regulation) aufgenommen und sind ausführlicher auf die Immunologie (Kapitel 24, Die adaptive Immunantwort) eingegangen. In dieser Auflage waren wir noch stärker bestrebt, in den jeweiligen Themengebieten auf den heutigen Stand der Forschung und auf aktuelle Ereignisse zu verweisen, um das Interesse der Studierenden zu wecken und ihnen die immense Bedeutung der Mikrobiologie in unserer Zeit vor Augen zu führen. So wird bei der Besprechung der Bedeutung des bakteriellen Katabolismus für die biologische Sanierung auch eine Verbindung zur Umweltkatastrophe durch das Leck der Ölplattform *Deepwater Horizon* im Jahr 2010 hergestellt (Kapitel 13, Energetik und Katabolismus, und Kapitel 22, Mikroorganismen und die globale Umwelt).

Das Verfassen dieses Lehrbuchs, so unsere Erfahrung, entpuppte sich als ein fortlaufender, nie enden wollender Prozess, der ein tägliches Durchforsten der Literatur nach neuen interessanten Veröffentlichungen erforderte. Die Mikrobiologie ist eine rasant vor-

anschreitende, dynamische Wissenschaft und diesem enormen Tempo haben wir in der zweiten Auflage Rechnung getragen, um den Ansprüchen des modernen Studierenden noch stärker gerecht zu werden.

Während der Bearbeitung und Aktualisierung vorhandener Themen und der Neufassung zusätzlicher Inhalte, mussten wir aber erkennen, dass es notwendig ist, die Länge und die „Tiefe“ dieses Buches auf ein für Studierende vernünftiges Maß zu beschränken – die Seitenzahl der ersten Auflage sollte daher nicht überschritten werden. Wie aber sollten wir diese Vorgabe erfüllen und dennoch neue Informationen aufnehmen können? Zunächst ratlos, haben wir doch eine innovative Lösung für dieses Problem gefunden: Bestimmte Themen, die von den zahlreichen Beratern als weniger zentral eingeschätzt wurden, finden sich jetzt als „eTopics“ auf unserer Online-Plattform. Diese eTopics (verfügbar auf der Internetseite <http://microbiology2.com>) sind im Text an den entsprechenden Stellen hervorgehoben. Die Leser finden also auch in dieser Auflage all die Themen behandelt, die in der ersten Auflage besprochen wurden, doch kommen sie zusätzlich in den Genuss von neuen Passagen über infektiöse Biofilme und horizontalen Transfer von Virulenzgenen (Kapitel 25, Wie Mikroorganismen Krankheiten hervorrufen), über neue Konzepte zur Definition bakterieller Spezies wie das Pangenom (Kapitel 17, Ursprung und Evolution) und über zahlreiche weitere Gebiete. Eine Liste mit allen eTopics findet sich am Ende des Vorworts.

In dieser zweiten Auflage erzählen wir die Geschichte der molekularen Mikrobiologie und der mikrobiellen Ökologie weiter, knüpfen an die historischen Ereignisse an und befassen uns mit den bahnbrechenden Erkenntnissen, von Koch und Pasteur bis zu Winogradsky und Beijerinck. Gleichzeitig haben wir all unsere Erfahrung als Forscher und auch Lehrende (und auch die fruchtbaren Anmerkungen von Hunderten von Kollegen) einfließen lassen, um ein Buch über die Mikrobiologie zu schreiben, das dem Stand von Forschung und Lehre im 20. Jahrhunderts gerecht wird. In dieser zweiten Auflage sind zahlreiche

Hinweise von Kollegen umgesetzt, die rund um den gesamten Erdball in Institutionen tätig sind, wie der Washington University, der University of California-Davis, der University of Wisconsin-Madison, der Florida State University, der University of Toronto, der University of Edinburgh, der Universität Antwerpen, der Seoul National University, der Chinese University of Hong Kong und vielen anderen. Ihnen allen sind wir zu großem Dank verpflichtet.

Die wichtigsten Elemente im Überblick

Unser Buch behandelt zentrale Themen aus der Biologie, der Mikrobiologie und der Biochemie. Für die Studierenden besonders hilfreich sind die zahlreichen charakteristischen Merkmale, die zum Verständnis beitragen:

- **Beispiele aus der aktuellen Forschung und Beschreibung moderner Methoden im gesamten Buch, um das Verständnis der Studierenden für die grundlegenden Themengebiete zu fördern.** Jedes Kapitel enthält zahlreiche Beispiele aus der aktuellen Forschung eingebunden in einen Kontext mit der modernen Molekularbiologie. Dazu gehören die Messung der Bewegung eines einzelnen translizierenden Ribosoms, die Übertragung eines vollständigen Genoms, die Bestimmung des Pangenoms – der Summe aller Gene, die einer Spezies zur Verfügung stehen – und die spektroskopische Messung des Kohlenstoffflusses in Gemeinschaften aus Mikroorganismen.
- **Genetik und Genomik werden als Grundlage der Mikrobiologie präsentiert.** Die zentralen Themen dieses Buches werden konsequent mit der molekularen Genetik und Genomik verknüpft. Dadurch erhalten Studierende einen Einblick in die enge Verbindung zwischen den Genomen und den möglichen Stoffwechselwegen in unterschiedlichen Organismen und darin, wie Genomik und Metagenomik die Eigenschaften von Gemeinschaften von Mikroorganismen prägen.
- **Mikrobielle Ökologie und medizinische Mikrobiologie werden gleichermaßen berücksichtigt,** wobei besonderes Augenmerk auf die Überschneidung der beiden Gebiete gerichtet ist. Im gesamten Buch sind die präsentierten Phänomene mit Beispielen sowohl aus der Ökologie als auch aus der Medizin versehen. So werden bei der Besprechung des horizontalen Transfers von genomischen Inseln sowohl die mit der Stickstofffixierung verknüpften Symbioseinseln besprochen wie auch die Pathogenitätsinseln, die in Zusammenhang mit Erkrankungen von Bedeutung sind (Kapitel 9).
- **Anders als bei den meisten anderen Lehrbüchern über Mikrobiologie sind nahezu alle mikroskopischen Aufnahmen in diesem Buch mit einem Maßstab versehen.**
- **Viren werden sowohl hinsichtlich ihrer Molekularbiologie als auch ihrer ökologischen Bedeutung besprochen.** So spielen Viren in marinen Ökosystemen eine Schlüsselrolle bei der Begrenzung der Algenpopulation und sorgen für eine Artenvielfalt (Kapitel 6). In ähnlicher Weise beeinflusst eine Reihe von Bakteriophagen die Darmflora.
- **Die mikrobielle Diversität wird auf eine für die Studierenden leicht verständliche Art und Weise präsentiert.** Wir stellen die mikrobielle Diversität so dar, dass die Studierenden die wesentlichen Eigenschaften der am häufigsten erwähnten Taxa leicht erfassen können – eine stetig fortschreitende Entdeckung der Organismen, von Anammox-Bakterien bis hin zum Aufkommen pathogener *E. coli*-Stämme.
- **Die medizinische Mikrobiologie wird anhand der Herangehensweise eines Mediziners an eine Infektionskrankheit besprochen.** Beispiele aus der medizinischen Wissenschaft beleuchten den Umgang eines Mediziners mit der Reaktion des menschlichen Immunsystems auf eine Infektionskrankheit. So befasst sich ein Beispiel mit den Komplikationen, die nach einem routinemäßig durchgeführten Tuberkulintest bei einem sensitivierten Patienten auftreten können.
- **Heute aktiv in der Forschung tätige Wissenschaftler werden Seite an Seite mit den historisch bedeutenden Ikonen der Wissenschaft vorgestellt.** In Kapitel 1 werden beispielsweise historische Persönlichkeiten wie Koch und Pasteur zusammen mit der genomsequenzierenden Forscherin Claire Fraser-Liggett, dem promovierten Forscher Kazem Kashefi, der einen hyperthermophilen Organismus in einem Autoklaven kultiviert, und Studierenden, die Transkriptomanalysen bei *E. coli* durchführen, vorgestellt.

Aufbau des Buches

Die Reihenfolge der in diesem Buch behandelten Themen wurde so gewählt, dass die Studierenden schrittweise ein Verständnis für die experimentellen und inhaltlichen Konzepte der Mikrobiologie entwickeln können. Die Kapitel von Teil 1 behandeln die wichtigsten Grundlagen: einen geschichtlichen Überblick, die Sichtbarmachung von Mikroorganismen, den Aufbau einer Bakterienzelle, mikrobielles Wachstum und seine Kontrolle sowie die Virologie.

Diese in Teil 1 enthaltenen sechs Kapitel schneiden zahlreiche Themen an, die in den Teilen 2 bis 5 ausführlicher behandelt werden. Teil 2 befasst sich mit der modernen Genetik und Genomik. Teil 3 behandelt den Zellstoffwechsel und die Biochemie, wobei alle Kapitel dieses Teils auch der Genetik vorangehen könnten. Thema von Teil 4 ist die mikrobielle Ökologie und die Diversität; in diesem Zusammenhang wird auch die Bedeutung von Gemeinschaften aus Mikroorganismen für lokale Ökosysteme wie auch für den globalen Stoffkreislauf besprochen. Die Kapitel von Teil 5 befassen sich mit der Bedeutung der Mikrobiologie für die Medizin und für Erkrankungen aus der Sicht der medizinischen Forschung; sie basieren auf der Genetik, dem Stoffwechsel und der mikrobiellen Ökologie.

Neuerungen zur ersten englischsprachigen Auflage

Die erste englischsprachige Auflage von *Mikrobiologie – Eine Wissenschaft mit Zukunft* wurde sorgfältig überarbeitet und aktualisiert. Hinzugekommen sind neue wissenschaftliche Erkenntnisse wie auch aktuelle Ereignisse und wir haben zahlreiche Anmerkungen berücksichtigt, die wir von unseren Gutachtern und Beratern erhalten haben. Hier einige der wichtigsten Weiterentwicklungen der zweiten Auflage:

In der deutschen Ausgabe stellen heutige Wissenschaftler in fünf Interviews zu Beginn der Teile ihre Forschung vor.

Teil 1: Prof. Alexander Steinbüchel, Westfälische Wilhelms-Universität Münster: Perspektiven und Chancen der Mikrobiologie

Teil 2: Prof. Regine Hengge, Freie Universität Berlin: Molekulare Entdeckungsreisen in der bakteriellen Zelle

Teil 3: Prof. Franz Narberhaus, Ruhr-Universität Bochum: Messung von und Anpassung an Umweltbedingungen – Strategien von Bakterien

Teil 4: Prof. Karl Stetter, Universität Regensburg: Die geradezu abenteuerliche mikrobielle Diversität führt zur Entwicklung industrieller Produkte

Teil 5: Prof. Andreas Peschel, Eberhard Karls Universität Tübingen: Die mikrobielle Ökologie des Menschen am Beispiel der Staphylokokken

Inhaltliche Veränderungen in einzelnen Kapiteln:

Kapitel 1. Ein neuer Abschnitt zur Eröffnung des Kapitels befasst sich mit *Prochlorococcus*, dem in den Ozeanen häufigsten phototrophen Organismus. Der historische Rückblick zur Pockenimpfung enthält nun neue Aspekte zum Beitrag Afrikas.

Kapitel 2. Eine neue computeranimierte Darstellung zeigt die Grundlagen der Mikroskopie. Außerdem wurde die 3-D-Kryoelektronentomographie aufgenommen.

Kapitel 3. Der Exkurs 3.1 beleuchtet die Erforschung der Passage von Ampicillin durch die äußere Membran mithilfe des Porins OmpF.

Kapitel 4. Der neue Abschnitt zur aktuellen Forschung am Anfang des Kapitels befasst sich mit einem außergewöhnlichen, nicht kultivierbaren Organismus. Außerdem haben wir das Kapitel um neue Informationen über die Verbindung zwischen der Bildung von Biofilmen und dem Ausbruch von Krankheiten erweitert.

Kapitel 5. Das Kapitel beginnt mit einem Bakterium, das seine Gestalt verändern kann und in fermentierten Nahrungsmitteln entdeckt wurde. Darüber hinaus haben wir Informationen über den Einfluss von Bakterien auf das Wetter, den Transport von Protonen und die Resistenz von Bakterien gegenüber Desinfektionsmitteln ergänzt.

Kapitel 6. Wir gehen auf den Ausbruch der Schweinegrippe ein und widmen uns eingehender der viralen Ökologie.

Kapitel 7. Ein neuer Abschnitt zur Eröffnung des Kapitels befasst sich mit der veränderten Morphologie von Zellteilungsmutanten. Behandelt werden jetzt auch die Segregation von Plasmiden und die Anwendung der Metagenomik auf natürliche Populationen von Mikroorganismen, ferner gibt es einen neuen Exkurs, der sich der nächsten Generation von Methoden zur DNA-Sequenzierung widmet.

Kapitel 8. Der neue Abschnitt zur aktuellen Forschung am Anfang des Kapitels befasst sich mit der Transkription im Nucleoid. Außerdem haben wir einen Exkurs ergänzt, der beschreibt, wie Wissenschaftler heutzutage die Bewegung eines einzelnen Ribosoms auf der mRNA verfolgen. Aktualisiert wurden auch die Abschnitte über Transkription, Translation und Proteinsekretion.

Kapitel 9. Thema des Abschnitts zur aktuellen Forschung ist die Entstehung von Biofilmen mithilfe der Konjugation und durch die Ausbildung von Pili. Außerdem wurde das Modell des Konjugationsprozesses verfeinert und ein neuer Exkurs über die Integration von bakterieller DNA in eukaryotischen Genomen ergänzt.

Kapitel 10. Die Chemotaxis wird, ergänzt durch eine neue Animation, als integriertes regulatorisches System dargestellt. Aktualisiert wurden die Abschnitte über die Repression durch Glucose, kleine regulatorische RNA-Moleküle und Virulenz sowie die Toxin-Antitoxin-Systeme und ihr Einfluss auf die bakterielle Physiologie.

Kapitel 11. Vorgestellt wird das Konzept der Quasispezies in Verbindung mit der viralen Evolution innerhalb eines Wirtes. Ebenfalls aufgenommen wurde ein neuer Abschnitt über virale Vektoren für die Gentherapie.

Kapitel 12. Die neue Passage zur aktuellen Forschung am Anfang des Kapitels behandelt die Übertragung von vollständigen Genomen. Ergänzt wurde Information über die ChIP-on-Chip-Analyse und Proteininteraktionsnetzwerke.

Kapitel 13. Die biologische Sanierung mithilfe des bakteriellen Katabolismus von Aromaten wird in Zusammenhang mit der Umweltkatastrophe durch das Leck der Ölplattform *Deepwater Horizon* im Jahre 2010 besprochen.

Kapitel 14. Ein Exkurs befasst sich mit der Nutzung von *Shewanella* in Brennstoffzellen. Außerdem wurden die Erläuterungen zum Elektronentransfer aktualisiert und gehen nun weiter in die Tiefe.

Kapitel 15. Der neue Abschnitt zur aktuellen Forschung am Anfang des Kapitels stellt die von farbigen bodenbewohnenden Bakterien produzierten Phenazine vor; dabei handelt es sich um Moleküle mit antibiotischen Eigenschaften, die die Ausbildung von Biofilmen fördern. Eine neue Abbildung liefert einen Überblick über Biosynthesen, von der Kohlenstofffixierung bis zu Quorum-sensing-Signalen.

Kapitel 16. Das Thema „Nahrungsmittelsicherheit“ wurde aktualisiert; ergänzt wurde ein Abschnitt über die Kontamination von erdnusshaltigen Produkten durch *Salmonella* im Jahr 2008.

Kapitel 17. Aktualisiert wurden die Abschnitte über Mikrofossilien und Biosignaturen als Kennzeichen frühen Lebens auf der Erde. Außerdem haben wir das Kapitel um eine neue Passage über Pangenome, die Summe aller Gene, die einer mikrobiellen Spezies zur Verfügung steht, erweitert.

Kapitel 18. Das Kapitel befasst sich unter anderem mit neu entdeckten Formen des Metabolismus und enthält einen Exkurs über die Oxidation von Kohlenstoffmonoxid durch *Roseobacter* und verwandte marine Bakterienarten.

Kapitel 19. Die Abhandlung über die Archaeen wurde erweitert und enthält jetzt Informationen über ein einzigartiges, mit turmartigen Strukturen versehenes Virus von Thermophilen, über kürzlich entdeckte phylogenetisch früh abzweigende Gruppen wie die Ammonium oxidierenden Thaumarchaeota und über Methanquellen mit exotischen, meeresbodenbewohnenden Symbionten.

Kapitel 20. Das Thema „Parasiten“ wurde erweitert und enthält nun einen neuen Exkurs über die Erforschung des Zellzyklus von Trypanosomen.

Kapitel 21. Präsentiert werden neueste Fortschritte auf dem Gebiet der Genomik von Lebensgemeinschaften einschließlich der Transkriptomanalyse der Mikrobengemeinschaft in den Gewässern um Hawaii. Es werden neue Mutualismen vorgestellt, darunter Methanotrophe und Thiotrophe, die von benthisch lebenden Muscheln beherbergt werden, wie auch Endophyten von Nutzpflanzen und die Lebewesen, die die Gärkammern im Darm von Termiten und Wirbeltieren besiedeln.

Kapitel 22. Die Darstellung der kontroversen Diskussion zwischen Eisendüngung und Ausbreitung von marinen Todeszonen wurde aktualisiert. Auch werden die Folgen der Umweltkatastrophe durch das Leck an der Ölplattform *Deepwater Horizon* und der Einfluss auf den Kohlenstoffkreislauf auf der Basis von aktuellen Informationen besprochen. Außerdem wurde ein neuer Abschnitt über die Rolle von Anammox-Bakterien bei der Stickstofffixierung ergänzt.

Kapitel 23. Der neue Abschnitt zur aktuellen Forschung am Anfang des Kapitels befasst sich mit Tollähnlichen-Rezeptoren und ihrer Induktion durch eine Infektion. Neu hinzugekommen sind Abschnitte

über PAMPs (pathogenassoziierte molekulare Muster) wie auch über Autophagie und ihre Bedeutung bei der Beseitigung von intrazellulären Infektionen.

Kapitel 24. In dieser Auflage gehen wir jetzt ausführlicher auf die Genetik der Antikörperproduktion und der Antikörperdiversität, die Auswirkungen der den Menschen besiedelnden Mikroorganismen auf die Entwicklung des Immunsystems und die Methode der biophotonischen Bildgebung, mit der sich Infektionen nichtinvasiv verfolgen lassen, ein.

Kapitel 25. Der neue Abschnitt zur aktuellen Forschung am Anfang des Kapitels befasst sich mit *Rickettsia typhi*, dem Erreger des Zeckenbissfiebers (auch als Rocky-Mountain-Fleckfieber bezeichnet), der einen Aktinschwanz ausbildet, mit dessen Hilfe sich das Bakterium durch das Wirtscytoplasma bewegt.

Kapitel 26. Der Abschnitt zu Beginn des Kapitels und weitere Passagen befassen sich mit der Pathogenese von Ebola. Ergänzt wurde auch die Tuberkulose als wieder häufiger zu beobachtende Erkrankung. Aktualisiert haben wir die Impfempfehlungen und die Neue-Welt-Theorie zur Herkunft der Syphilis, die laut dieser Theorie von Kolumbus und seiner Besatzung aus der Neuen Welt nach Europa eingeschleppt wurde.

Kapitel 27. Der neue Abschnitt zur aktuellen Forschung am Anfang des Kapitels behandelt die in jüngerer Vergangenheit vermehrt aufgetretenen, in medizinischen Einrichtungen erworbenen, methicillinresistenten *Staphylococcus-aureus*-Stämme (MRSA). Außerdem ist neue Information über die Wirkung von Antibiotika auf die normale Mikrobiota wie auch über neue Pyronin-Antibiotika und den Zusammenhang zwischen der Ausbildung von Biofilmen und Antibiotikaresistenzen enthalten. Zusätzlich gibt es einen neuen Exkurs, der die Entwicklung von Antibiotika beleuchtet, die auf das Quorum sensing wirken, und aktualisierte Informationen über die Pathogenese des 1918 zu einer Pandemie führenden Influenzavirus.

Kapitel 28. Der Abschnitt zu Beginn des Kapitels über aktuelle wissenschaftliche Fortschritte widmet sich Patient Null der jüngsten H1N1-Grippe-Epidemie. In einem neuen Exkurs wird das Thema Bioterrorismus und der rasche Nachweis von Pathogenen besprochen. Außerdem sind neue Abschnitte enthalten, die sich mit dem Zusammenhang zwischen der Ökologie, der Epidemiologie von Infektionskrankheiten wie

auch der Verbreitung von den in medizinischen Einrichtungen erworbenen MRSA-Stämmen befassen.

Angebot für Studierende

- **Begleitangebot im Internet**
Den Studierenden werden auf der Online-Plattform pädagogisch sehr wertvolle, auf ihre Bedürfnisse abgestimmte, englischsprachige Rubriken zur Verfügung gestellt, die sie darin unterstützen sollen, sich den Stoff zu vergegenwärtigen und ihre Kurse erfolgreich abzuschließen. Es handelt sich um eine kostenlos zugängliche Website, die die für die Studierenden relevanten Informationen noch einmal zusammenfasst, eine Hilfestellung zur Wiederholung des Stoffes bietet und einen Lernplan bereitstellt, anhand dessen der Stoff bewältigt werden kann. Zu den für die Studierenden zugänglichen Rubriken gehören:
 - Animationen von mikrobiologischen Prozessen (*Process Animations*), darunter 22 neue Animationen der zweiten Auflage, die nach dem grafischen Konzept des Lehrbuchs umgesetzt und in enger Zusammenarbeit mit den Autoren entwickelt wurden.
 - Neue Quizfragen (*Quiz+*), mit deren Hilfe auf der Basis von korrekten und falschen Antworten ein individueller Lernplan erstellt wird, der spezifische Seitenverweise zum Lehrbuch enthält und auf andere Begleitangebote im Internet verweist.
 - Neue „visuelle“ Quizfragen (*Visual Quizzes*), die in ihrer grafischen Gestaltung dem Konzept des Lehrbuchs angepasst sind und die Studierenden auffordern, Elemente in Abbildungen zu benennen, um das Verständnis der wichtigsten Prozesse zu prüfen.
 - Ausführliche Lernpläne (*Study Plan*) begleiten die Studierenden und unterstützen sie darin, die wichtigsten Fakten jedes Kapitels zu erfassen und das gesamte Begleitangebot im Internet effizient zu nutzen.
 - Zusammenfassungen (*Chapter Summary*) des Lehrbuchs
 - Lernkarten (*Flashcards*), mit deren Hilfe die Studierenden die wichtigsten Fachbegriffe wiederholen können
 - Weblinks im gesamten Text halten ein zusätzliches multimediales Angebot mit interessanten Informationen bereit, die den Umfang des Lehrbuchs enorm erweitern.

- Die Internetseite MicrobeWiki (Kenyon College) stellt eine stetig steigende Zahl an Übungsfragen und Informationen zu wichtigen Mikrobenarten zur Verfügung.
- Neue eTopics ergänzen die Inhalte des Lehrbuchs. Sie führen die Studierenden in Themen ein, die trotz ihrer Bedeutung in dieser Printausgabe weggelassen wurden, um mehr Platz für aktuelle wissenschaftliche Fortschritte zur Verfügung zu stellen. Die meisten Kapitel enthalten Verweise zu spezifischen eTopics und gehen kurz auf die inhaltliche Verknüpfung zwischen Lehrbuch und eTopic ein. Eine Liste mit allen eTopics findet sich am Ende des Vorworts

Danksagungen

Wir sind vielen Menschen, die uns bei der Entwicklung und Vervollständigung dieses Buches unterstützt haben, zu großem Dank verpflichtet. Darunter sind die Redakteure von Norton & Company John Byram, Vanessa Drake-Johnson, Mike Wright und besonders Betsy Twitchell, durch deren unermüdlichen Einsatz diese zweite Auflage schließlich fertiggestellt werden konnte. Unsere Projektmanager Philippa Solomon und Carol Pritchard-Martinez haben ganz wesentlich zum übersichtlichen und klaren Konzept beigetragen. Philippas Kenntnisse in Chemie erwiesen sich bei der Besprechung des Stoffwechsels von unschätzbarem Wert. Trish Marx und die Bildredakteurin Dena Digilio Betz haben mit ihrer Abbildungsrecherche, die Quellen in allen Ländern dieser Erde zutage förderte, wunderbare Arbeit geleistet. Unsere Kollegin Kathy Gillen hat lernpädagogisch sehr wertvolle Fragen für die Website formuliert. Rob Bellinger hat die multimediale Umsetzung koordiniert und ein umfassendes und informatives Begleitangebot für die Studierenden geschaffen. Thom Foley hat mit seiner Liebe zum Detail die verschiedenen Abläufe koordiniert und die Übersicht bewahrt, sodass schließlich tatsächlich dieses Buch entstanden ist. Danken möchten wir auch Marian Johnson, die das Projekt als verantwortliche Programmplanerin für die Colleagueausbildung koordiniert und den komplexen Prozess der Manuskripterstellung über Jahre hinweg unterstützt hat. Chris Granville hat mit großer Umsicht und Sorgfalt Herstellung und Produktion geleitet. Die Lektoratsassistenten Callinda Taylor und Cait Callahan koordinierten den regen Austausch der Manuskripte zwischen den zahlreichen Beteiligten. Steve Dunn und Natasha Zabohonski erwiesen sich als erfolgreiche Botschafter,

die dieses Buch einem breiten Publikum zugänglich machten. Nicht zuletzt möchten wir Roby Harrington, Drake McFeely und Julia Reidhead für ihre unermüdliche Unterstützung während der vielen Jahre danken, in denen dieses Werk entstanden ist.

Für die aussagekräftigen Illustrationen sind wir auch den zahlreichen Grafikern bei Precision Graphics zu Dank verpflichtet, die mit einem Höchstmaß an Geduld aussagekräftige, verständliche und künstlerisch sehr ansprechende Abbildungen geschaffen haben. Besonderer Dank gilt auch Terri Hamer und Rebecca Reid für ihr Projektmanagement, Karen Hawk, die für das Layout dieses Buches verantwortlich ist, Becky Oles und Kitty Auble für das künstlerische Konzept und die Leitung des Grafikteams sowie Jeff Griffin für die Bearbeitung der Molekülmodelle der Protein Data Base und seinen Einsatz bei der Schaffung von nahezu nicht realisierbaren Abbildungen von Strukturen.

Auch danken wir zahlreichen unserer Kollegen, die uns über die Jahre hinweg motiviert haben, dieses Projekt zu vollenden, insbesondere den vielen Teilnehmern an den Microbial Stress Gordon Conferences. Wir wissen die umsichtigen und ausführlichen Anmerkungen unserer Kollegen zu dem Manuskript sehr zu schätzen und danken den vielen Wissenschaftlern, dass sie uns ihre mikroskopischen Aufnahmen und auch persönlichen Fotos zur Verfügung gestellt haben. Insbesondere bedanken wir uns bei den Fachzeitschriften der American Society for Microbiology, die uns als wertvolle Quellen gedient haben. Die Anmerkungen der Fachgutachter Bob Bender, Bob Kadner und Caroline Harwood zu den Abschnitten über den Stoffwechsel und die Genetik waren besonders aufschlussreich, und James Brown lieferte einen unschätzbaren Beitrag zur Vertiefung der mikrobiellen Evolution. Peter Rich war besonders engagiert und stellte neues Material aus dem Archiv von Peter Mitchell zur Verfügung.

Besonders herzlich möchten wir unseren Familien für ihre zuverlässige Unterstützung danken. Joans Ehemann Michael Barich hat sich unermüdlich eingesetzt und ihr Sohn, Daniel Barich, hat die Bildredaktion wie auch die unverzichtbare Aufgabe des technischen Leiters für die Website MicrobeWiki übernommen. Johns Frau Zarrintaj („Zari“) Aliabadi hat sich bei der Erstellung des Textes engagiert, insbesondere bei den Abschnitten über medizinische Mikrobiologie und das öffentliche Gesundheitswesen.

Ein Dank an den Leser!

Wir wissen es sehr zu schätzen, dass Sie dieses Buch als Einführung in die Mikrobiologie gewählt haben. Auch wenn es sich bereits um die zweite Auflage handelt, haben wir bei der Erstellung dieses Buches gemerkt, wie sehr das Werk von den Anmerkungen der Leser profitiert hat und sicherlich noch profitieren wird. Wir begrüßen daher Ihre Anmerkungen, besonders,

wenn Text oder auch Abbildungen unverständlich sind oder Sie Fehler entdecken. Bitte schreiben Sie uns unter den folgenden Adressen:

Joan L. Slonczewski
slonczewski@kenyon.edu

John W. Foster
jwfoster@jaguar1.usouthal.edu



<http://www.springer.com/978-3-8274-2909-4>

Mikrobiologie

Eine Wissenschaft mit Zukunft

Slonczewski, J.L.; Foster, J.W.

2012, XXVI, 1425 S. 940 Abb. in Farbe., Hardcover

ISBN: 978-3-8274-2909-4