



Brock

Mikrobiologie kompakt

Michael T. Madigan
John M. Martinko
David A. Stahl
David P. Clark

EXTRAS
ONLINE

Editiert und herausgegeben von Martina und Dieter Jahn

ALWAYS LEARNING

PEARSON

Michael T. Madigan
John M. Martinko
David A. Stahl
David P. Clark

Brock Mikrobiologie kompakt

13., aktualisierte Auflage

Editiert und herausgegeben von
Martina und Dieter Jahn

Brock Mikrobiologie kompakt

Inhaltsverzeichnis

Brock Mikrobiologie kompakt

Impressum

Inhaltsverzeichnis

3.5 Die Phototrophie 106

3.5.1 Die Photosynthese 106

3.5.2 Chlorophylle und Bakteriochlorophylle 106

4.2 Das Wachstum einer Population 193

4.2.1 Das Prinzip des exponentiellen Wachstums 193

4.5 Weitere Umwelteinflüsse auf das Wachstum 213

4.5.1 Säuregehalt und Alkalinität 213

4.6 Die Kontrolle mikrobiellen Wachstums 222

7.2.5 Transkription und Translation bei Eukarya 336

8.5.2 Das CRISPR-Antivirales Verteidigungssystem 365

11.2.5 Methanotrophe und Methylo trope 427

11.2.9 Neisseria, Chromobacterium und Verwandte 434

11.2.10 Die Enterobakterien 434

11.2.11 Vibrio, Aliivibrio und Photobacterium 437

11.3 Firmicutes, Mollicutes und Actinobacteria 457

11.3.1 Nichtsporulierende Firmicutes 457

12.2.2 Methanogene Archaea 507

14.2.5 Der Eisenkreislauf 567

15.3.3 Das menschliche Mikrobiom 621

15.4 Insekten als mikrobielle Habitate 625

15.4.1 Vererbte Insektensymbionten 625

15.4.2 Termiten 628

15.5 Aquatische Invertebraten und mikrobielle Habitate 630

15.5.1 Der hawaiianische Tintenfisch 630

15.5.2 Marine Invertebraten in Hydrothermalsystemen und Gasaustrittsstellen 632

15.5.3 Blutegel 634

15.5.4 Riffbauende Korallen 636

16.3.1 Risikofaktoren des Wirts bei einer Infektion 664

Kapitel 1 - Mikroorganismen und Mikrobiologie

1.1 Einführung in die Mikrobiologie

1.1.1 Die Wissenschaft der Mikrobiologie

1.1.2 Mikrobielle Zellen

1.1.3 Mikroorganismen und ihre Lebensräume

Inhaltsverzeichnis

- 1.1.4 Evolution und die Verbreitung mikrobiellen Lebens
- 1.1.5 Der Einfluss der Mikro-organismen auf den Menschen

1.2 Die Entdeckung der Mikrobiologie

- 1.2.1 Die historischen Wurzeln der Mikrobiologie: Hooke, van -Leeuwenhoek und Cohn
- 1.2.2 Pasteur und der Niedergang der Theorie der Spontanzeugung
- 1.2.3 Koch, Infektionskrankheiten und die Reinkultur in der -Mikrobiologie
- 1.2.4 Die wachsende Bedeutung der mikrobiellen Vielfalt
- 1.2.5 Die Ära der modernen -Mikrobiologie

1.3 Das Sichtbarmachen des Winzigen

- 1.3.1 Einige Grundlagen der -Lichtmikroskopie
- 1.3.2 Kontrastvergrößerung in der Lichtmikroskopie
- 1.3.3 Die dreidimensionale -Darstellung von Zellen
- 1.3.4 Das Elektronenmikroskop

Kapitel 2 - Zellstruktur von Mikroorganismen

2.1 Zellform und Zellgröße

- 2.1.1 Zellmorphologie
- 2.1.2 Zellgröße und was es bedeutet, klein zu sein

2.2 Die Cytoplasmamembran und der Transport

- 2.2.1 Die Cytoplasmamembran
- 2.2.2 Die Funktionen der -Cytoplasmamembran
- 2.2.3 Transport und Transportsysteme

2.3 Die Zellwände bei den Prokaryoten

- 2.3.1 Die Zellwand der Bacteria: Das Peptidoglykan
- 2.3.2 Die äußere Membran
- 2.3.3 Die Zellwände der Archaea

2.4 Weitere Zellwandstrukturen und Zellwandeinschlüsse

- 2.4.1 Zelloberflächenstrukturen
- 2.4.2 Zelleinschlüsse
- 2.4.3 Gasvesikel
- 2.4.4 Endosporen

2.5 Mikrobielle Bewegung

- 2.5.1 Geißeln und Beweglichkeit
- 2.5.2 Die Gleitbewegung
- 2.5.3 Mikrobielle Taxien

2.6 Die eukaryotische Zellstruktur

- 2.6.1 Die eukaryotische Zellstruktur und der Zellkern
- 2.6.2 Das Mitochondrium und das Hydrogenosom
- 2.6.3 Der Chloroplast
- 2.6.4 Endosymbiose: Verwandtschaften von Mitochondrien und Chloroplasten mit den Bacteria
- 2.6.5 Andere Organellen und eukaryotische Zellstrukturen

Kapitel 3 - Stoffwechsel

3.1 Ernährung und Kultivierung von Mikroorganismen

3.1.1 Ernährung und Zellchemie

Inhaltsverzeichnis

- 3.1.2 Kulturmedien
- 3.1.3 Die Laborkultur
- 3.2 Energetik und Enzyme**
 - 3.2.1 Bioenergetik
 - 3.2.2 Katalysatoren und Enzyme
- 3.3 Oxidations-Reduktions-Reaktionen und energiereiche Verbindungen**
 - 3.3.1 Elektronendonator und -Elektronenakzeptor
 - 3.3.2 Energiereiche Verbindungen und Energiespeicherung
- 3.4 Die wichtigsten Wege des Katabolismus**
 - 3.4.1 Glykolyse
 - 3.4.2 Atmung und Elektronenüberträger
 - 3.4.3 Die protonenmotorische Kraft
 - 3.4.4 Der Citratzyklus
 - 3.4.5 Die Vielfalt des Katabolismus
- 3.5 Die Phototrophie**
 - 3.5.1 Die Photosynthese
 - 3.5.2 Chlorophylle und Bakteriochlorophylle
 - 3.5.3 Carotinoide und Phycobiline
 - 3.5.4 Anoxygene Photosynthese
 - 3.5.5 Oxygene Photosynthese
- 3.6 Chemolithotrophie**
 - 3.6.1 Die Energetik der Chemolithotrophie
 - 3.6.2 Die Wasserstoffoxidation
 - 3.6.3 Die Oxidation reduzierter Schwefelverbindungen
 - 3.6.4 Eisenoxidation
 - 3.6.5 Nitrifizierung
 - 3.6.6 Anammox
- 3.7 Die wichtigsten Biosynthesen: Autotrophie und Stickstofffixierung**
 - 3.7.1 Der Calvinzyklus
 - 3.7.2 Weitere autotrophe Wege bei Phototrophen
 - 3.7.3 Stickstofffixierung und Nitrogenase
- 3.8 Fermentationen**
 - 3.8.1 Energetische und Redox-Betrachtungen
 - 3.8.2 Milchsäure- und gemischte Säure-Gärungen
 - 3.8.3 Gärungen von Clostridien und die Propionsäure-Gärung
 - 3.8.4 Gärungen ohne Substratkettenphosphorylierung
 - 3.8.5 Syntrophien
- 3.9 Anaerobe Atmung**
 - 3.9.1 Anaerobe Atmungen: Generelle Betrachtungen

Inhaltsverzeichnis

- 3.9.2 Die Nitratreduktion und die Denitrifikation
- 3.9.3 Sulfat und die Schwefelreduktion
- 3.9.4 Acetogenese
- 3.9.5 Die Methanogenese
- 3.9.6 Andere Elektronenakzeptoren
- 3.9.7 Organische Elektronenakzeptoren
- 3.9.8 Die anaerobe Oxidation von Kohlenwasserstoffen, die mit der anaeroben Atmung verknüpft ist

3.10 Aerober chemoorganotropher Abbau

- 3.10.1 Molekularer Sauerstoff als Reaktionsmittel und die aerobe Kohlenwasserstoffoxidation
- 3.10.2 Methylophilie und Methanotrophie
- 3.10.3 Der Zucker- und Polysaccharidmetabolismus
- 3.10.4 Der Metabolismus von organischen Säuren
- 3.10.5 Der Lipidstoffwechsel

3.11 Grundlagen des Anabolismus

- 3.11.1 Die Biosynthese von Zuckern und Polysacchariden
- 3.11.2 Die Biosynthese der Aminosäuren und Nucleotide
- 3.11.3 Die Biosynthese der Fettsäuren und Lipide
- 3.11.4 Regulation der Aktivität biosynthetischer Enzyme

Kapitel 4 - Mikrobielles Wachstum

4.1 Die bakterielle Zellteilung

- 4.1.1 Zellwachstum und Zweiteilung
- 4.1.2 Fts-Proteine und die Zellteilung
- 4.1.3 MreB und die Determinanten der Zellmorphologie
- 4.1.4 Die Peptidoglykansynthese und die Zellteilung

4.2 Das Wachstum einer Population

- 4.2.1 Das Prinzip des exponentiellen Wachstums
- 4.2.2 Die Mathematik des exponentiellen Wachstums
- 4.2.3 Der mikrobielle Wachstumszyklus
- 4.2.4 Die kontinuierliche Kultur: der Chemostat

4.3 Messung des mikrobiellen Wachstums

- 4.3.1 Mikroskopische Messungen
- 4.3.2 Bestimmung der Lebendkeimzahl
- 4.3.3 Trübungsmessungsmethoden

4.4 Temperatur und mikrobielles Wachstum

- 4.4.1 Die Wirkung der Temperatur auf das Wachstum
- 4.4.2 Mikrobielles Leben in der Kälte
- 4.4.3 Mikrobielles Leben bei hohen Temperaturen

4.5 Weitere Umwelteinflüsse auf das Wachstum

Inhaltsverzeichnis

4.5.1 Säuregehalt und Alkalinität

4.5.2 Osmotische Einflüsse

4.5.3 Sauerstoff und Mikroorganismen

4.5.4 Toxische Formen des Sauerstoffs

4.6 Die Kontrolle mikrobiellen Wachstums

4.6.1 Physikalische antimikrobielle Kontrolle

4.6.2 Chemische antimikrobielle Kontrolle

4.6.3 Verwendung antimikrobieller Wirkstoffe in vivo

4.6.4 Antimikrobielle Medikamentenresistenz und Medikamentenentwicklung

Kapitel 5 - Prinzipien der Genetik

5.1 Mutation

5.1.1 Mutationen und Mutanten

5.1.2 Die molekularen Grundlagen der Mutation

5.1.3 Mutagenese

5.2 Gentransfer

5.2.1 Die genetische Rekombination

5.2.2 Transformation

5.2.3 Transduktion

5.2.4 Konjugation: Allgemeine Grundlagen

5.2.5 Komplementation

5.2.6 Gentransfer bei Archaea

5.2.7 Mobile DNA: Transponierbare Elemente

Kapitel 6 - Molekularbiologie der Bacteria

6.1 DNA-Struktur und genetische Information

6.1.1 Makromoleküle und Gene

6.1.2 Die Doppelhelix

6.1.3 Die Überspiralisierung

6.1.4 Chromosomen und andere genetische Elemente

6.2 Chromosomen und Plasmide

6.2.1 Das Chromosom von Escherichia coli

6.2.2 Plasmide: Allgemeine Grundlagen

6.2.3 Die Biologie der Plasmide

6.3 Die DNA-Replikation

6.3.1 Matrizen und Enzyme

6.3.2 Die Replikationsgabel

6.3.3 Die bidirektionale Replikation und das Replisom

6.4 Die RNA-Synthese: Die Transkription

6.4.1 Überblick über die Transkription

Inhaltsverzeichnis

6.4.2 Sigmafaktoren und Konsensussequenzen

6.4.3 Termination der Transkription

6.4.4 Die Transkriptionseinheit

6.5 Die Proteinstruktur und die Proteinsynthese

6.5.1 Polypeptide, Aminosäuren und die Peptidbindung

6.5.2 Die Translation und der genetische Code

6.5.3 Die Transfer-RNA

6.5.4 Die Schritte der Proteinsynthese

6.5.5 Der Einbau von Selenocystein und Pyrrolysin

6.5.6 Die Faltung und Ausscheidung von Proteinen

Kapitel 7 - Molekularbiologie der -Archaea und Eukaryoten

7.1 Die Molekularbiologie der Archaea

7.1.1 Chromosomen und die DNA-Replikation bei den Archaea

7.1.2 Transkription und RNA-Prozessierung bei Archaea

7.1.3 Die Proteinsynthese bei Archaea

7.1.4 Gemeinsamkeiten der Bacteria und der Archaea

7.2 Die Molekularbiologie der Eukaryoten

7.2.1 Gene und Chromosomen bei Eukarya

7.2.2 Überblick über die eukaryotische Zellteilung

7.2.3 Die Replikation der linearen DNA

7.2.4 RNA-Prozessierung

7.2.5 Transkription und Translation bei Eukarya

Kapitel 8 - Regulation der Genexpression

8.1 Überblick über die Regulation

8.2 DNA-Bindeproteine und die Regulation der Transkription

8.2.1 DNA-Bindeproteine

8.2.2 Die negative Kontrolle der Transkription: Repression und Induktion

8.2.3 Die positive Kontrolle der Transkription

8.2.4 Die globale Kontrolle und das lac-Operon

8.2.5 Die Kontrolle der Transkription bei den Archaea

8.3 Registrierung von Umweltveränderungen und Signaltransduktion

8.3.1 Zwei-Komponenten-Regulations-Systeme

8.3.2 Die Regulation der Chemotaxis

8.3.3 Quorum sensing

8.3.4 Die stringente Antwort

8.3.5 Weitere Netzwerke globaler Kontrolle

8.4 Die Regulation der Entwicklung: Das Modell der Bacteria

8.4.1 Die Sporulation bei Bacillus

Inhaltsverzeichnis

8.4.2 Die Differenzierung bei *Caulobacter*

8.5 Die Regulation durch RNA

8.5.1 Regulation durch RNA und die Antisense-RNA

8.5.2 Das CRISPR-Antivirales Verteidigungssystem

8.5.3 Riboswitches

8.5.4 Attenuation

Kapitel 9 - Mikrobielle Genomik

9.1 Genome und Genomik

9.1.1 Einführung in die Genomik

9.1.2 Sequenzierung und Zuordnung des Genoms

9.1.3 Analysen mit Hilfe der Bioinformatik und Genverteilungen

9.1.4 Die Genome der eukaryotischen Mikroorganismen

9.1.5 Metagenomik

9.2 Genomfunktion und Regulation

9.2.1 Microarrays und Transkriptome

9.2.2 Proteomik und das Interaktom

9.2.3 Metabolomik

Kapitel 10 - Mikrobielle Evolution und Systematik

10.1 Die frühe Erde, der Ursprung des Lebens und die mikrobielle Vielfalt

10.1.1 Entstehung und Frühgeschichte der Erde

10.1.2 Der Ursprung zellulären Lebens

10.1.3 Mikrobielle Diversifikation: Folgen für die Biosphäre der Erde

10.1.4 Der endosymbiontische Ursprung der Eukaryoten

10.2 Die mikrobielle Evolution

10.2.1 Der Evolutionsprozess

10.2.2 Evolutionsanalyse: Theoretische Aspekte

10.2.3 Evolutionsanalyse: Analytische Methoden

10.2.4 Mikrobielle Phylogenie

10.3 Mikrobielle Systematik

10.3.1 Phänotypische Analyse: Fettsäuremethylester (FAME)

10.3.2 Analysen des Genotyps

10.3.3 Das Spezieskonzept in der Mikrobiologie

10.3.4 Klassifizierung und Nomenklatur

Kapitel 11 - Bacteria

11.1 Die Phylogene der Bacteria

11.2 Proteobacteria

11.2.1 Die phototrophen Purpurbakterien

11.2.2 Die nitrifizierenden Bakterien

Inhaltsverzeichnis

- 11.2.3 Die schwefel- und eisenoxidierenden Bakterien
- 11.2.4 Wasserstoffoxidierende Bakterien
- 11.2.5 Methanotrophe und Methylotrophe
- 11.2.6 Pseudomonaden
- 11.2.7 Essigsäurebakterien
- 11.2.8 Frei lebende, aerobe stickstofffixierende Bakterien
- 11.2.9 Neisseria, Chromobacterium und Verwandte
- 11.2.10 Die Enterobakterien
- 11.2.11 Vibrio, Aliivibrio und Photobacterium
- 11.2.12 Rickettsien
- 11.2.13 Spirillen
- 11.2.14 Knospende und gestielte Bakterien
- 11.2.15 Die Myxobakterien
- 11.2.16 Sulfat- und schwefelreduzierende Proteobacteria
- 11.2.17 Die Epsilonproteobacteria
- 11.3 Firmicutes, Mollicutes und Actinobacteria
 - 11.3.1 Nichtsporulierende Firmicutes
 - 11.3.2 Endosporenbildende Firmicutes
 - 11.3.3 Mollicutes: Die Mycoplasmen
 - 11.3.4 Actinobacteria: Coryneforme Bakterien und Propionsäurebakterien
 - 11.3.5 Actinobacteria: Mycobacterium
 - 11.3.6 Filamentöse Actinobacteria: Streptomyces und Verwandte
- 11.4 Cyanobakterien und Prochlorophyten
 - 11.4.1 Cyanobakterien
 - 11.4.2 Die Prochlorophyten
- 11.5 Chlamydien
- 11.6 Die Planktomyceten
- 11.7 Die Verrucomicrobia
- 11.8 Die Flavobacteria und die Acidobacteria
 - 11.8.1 Bacteroides und Flavobacterium
 - 11.8.2 Acidobacteria
- 11.9 Die Cytophaga-Gruppe
- 11.10 Grüne Schwefelbakterien
- 11.11 Die Spirochäten
- 11.12 Die Deinokokken
- 11.13 Die grünen Nicht-Schwefel-Bakterien: Chloroflexi
- 11.14 Hyperthermophile Bakterien
 - 11.14.1 Thermotoga und Thermodesulfobacterium

Inhaltsverzeichnis

11.14.2 Aquifex, Thermocrinis und Verwandte

11.15 Nitrospira und Deferribacter

Kapitel 12 - Archaea

12.1 Diversität

12.2 Euryarchaeota

12.2.1 Die extrem halophilen Archaea

12.2.2 Methanogene Archaea

12.2.3 Thermoplasmatales

12.2.4 Thermococcales und Methanopyrus

12.2.5 Archaeoglobales

12.2.6 Archaeoglobus

12.2.7 Nanoarchaeum und Aciduliprofundum

12.3 Crenarchaeota

12.3.1 Habitate und Energiemetabolismus

12.3.2 Crenarchaeota aus terrestrischen, vulkanischen Habitaten

12.3.3 Crenarchaeota aus vulkanischen Habitaten im Meer

12.3.4 Crenarchaeota aus nicht thermalen Habitaten und die Nitrifizierung bei den Archaea

12.4 Evolution und das Leben bei hohen Temperaturen

12.4.1 Die obere Temperaturgrenze mikrobiellen Lebens

12.4.2 Molekulare Anpassung an das Leben bei hohen Temperaturen

12.4.3 Hyperthermophile Archaea, H₂ und die mikrobielle Evolution

Kapitel 13 - Eukaryotische Mikroorganismen

13.1 Die eukaryotische mikrobielle Vielfalt

13.2 Protisten

13.2.1 Diplomonaden und Parabasalia

13.2.2 Euglenozoen

13.2.3 Alveolate Ciliaten, Dinoflagellaten und Apicomplexa

13.2.4 Stramenopile Diatomeen, Oomyceten und Goldalgen

13.2.5 Cercozoen und Radiolaria

13.2.6 Amoebozoen

13.3 Pilze

13.3.1 Physiologie, Struktur und Symbiosen

13.3.2 Vermehrung und Phylogenie

13.3.3 Chytridiomyceten

13.3.4 Zygomyceten und Glomeromyceten

13.3.5 Ascomyceten

13.3.6 Basidiomyceten und deren Lebenszyklus

13.4 Rotalgen und Grünalgen

Inhaltsverzeichnis

13.4.1 Rotalgen

13.4.2 Grünalgen

Kapitel 14 - Die wichtigsten mikrobiellen Habitate und ihre Vielfalt

14.1 Mikrobielle Ökologie

14.1.1 Grundlegende Konzepte der Ökologie

14.1.2 Die Versorgung des Ökosystems: Biogeochemie und Nährstoffkreisläufe

14.2 Nährstoffkreisläufe

14.2.1 Der Kohlenstoffkreislauf

14.2.2 Syntrophie und Methanogenese

14.2.3 Der Stickstoffkreislauf

14.2.4 Der Schwefelkreislauf

14.2.5 Der Eisenkreislauf

14.2.6 Die Kreisläufe von Phosphor, Kalzium und Silizium

14.3 Der mikrobielle Lebensraum

14.3.1 Lebensräume und Mikrolebensräume

14.3.2 Oberflächen und Biofilme

14.3.3 Mikrobielle Matten

14.4 Terrestrische Lebensräume

14.4.1 Böden

14.4.2 Der Bereich unterhalb der Oberfläche

14.5 Aquatische Lebensräume

14.5.1 Süßwasser

14.5.2 Küstengewässer und Ozeanwasser: phototrophe Mikroorganismen

14.5.3 Die Tiefsee

14.5.4 Hydrothermalsysteme

Kapitel 15 - Mikrobielle Symbiosen

15.1 Symbiosen zwischen Mikroorganismen

15.1.1 Flechten

15.2 Pflanzen als mikrobielle Habitate

15.2.1 Die Leguminose-Wurzelknöllchensymbiose

15.2.2 Agrobacterium und Wurzelhalsgallen

15.2.3 Mykorrhiza

15.3 Säugetiere als mikrobielle Habitate

15.3.1 Der Säugetierdarm

15.3.2 Der Pansen und Wiederkäuer

15.3.3 Das menschliche Mikrobiom

15.4 Insekten als mikrobielle Habitate

15.4.1 Vererbte Insektensymbionten

Inhaltsverzeichnis

15.4.2 Termiten

15.5 Aquatische Invertebraten und mikrobielle Habitate

15.5.1 Der hawaiianische Tintenfisch

15.5.2 Marine Invertebraten in Hydrothermalsystemen und Gasaustrittsstellen

15.5.3 Blutegel

15.5.4 Riffbauende Korallen

Kapitel 16 - Wechselwirkung zwischen Menschen und Mikroorganismen

16.1 Nützliche Wechselwirkungen zwischen Menschen und Mikroorganismen

16.1.1 Überblick über die Wechselwirkungen zwischen Menschen und Mikroorganismen

16.1.2 Die normale Mikroflora der Haut

16.1.3 Die normale Mikroflora der Mundhöhle

16.1.4 Die normale Mikroflora des Gastrointestinaltrakts

16.1.5 Die normale Mikroflora anderer Körperregionen

16.2 Mikrobielle Virulenz und Pathogenese

16.2.1 Die Messung der Virulenz

16.2.2 Eindringen des Pathogenen in den Wirt Anheftung

16.2.3 Kolonisierung und Infektion

16.2.4 Eindringen

16.2.5 Exotoxine

16.2.6 Endotoxine

16.3 Wirtsfaktoren einer Infektion

16.3.1 Risikofaktoren des Wirts bei einer Infektion

16.3.2 Angeborene Resistenz gegenüber einer Infektion

Abbildungsverzeichnis

Index

Ins Internet: Weitere Infos zum Buch, Downloads, etc.

Copyright

Copyright

Daten, Texte, Design und Grafiken dieses eBooks, sowie die eventuell angebotenen eBook-Zusatzdaten sind urheberrechtlich geschützt. Dieses eBook stellen wir lediglich als **persönliche Einzelplatz-Lizenz** zur Verfügung!

Jede andere Verwendung dieses eBooks oder zugehöriger Materialien und Informationen, einschließlich

- der Reproduktion,
- der Weitergabe,
- des Weitervertriebs,
- der Platzierung im Internet, in Intranets, in Extranets,
- der Veränderung,
- des Weiterverkaufs und
- der Veröffentlichung

bedarf der **schriftlichen Genehmigung** des Verlags. Insbesondere ist die Entfernung oder Änderung des vom Verlag vergebenen Passwortschutzes ausdrücklich untersagt!

Bei Fragen zu diesem Thema wenden Sie sich bitte an: info@pearson.de

Zusatzdaten

Möglicherweise liegt dem gedruckten Buch eine CD-ROM mit Zusatzdaten bei. Die Zurverfügungstellung dieser Daten auf unseren Websites ist eine freiwillige Leistung des Verlags. **Der Rechtsweg ist ausgeschlossen.**

Hinweis

Dieses und viele weitere eBooks können Sie rund um die Uhr und legal auf unserer Website herunterladen:

<http://ebooks.pearson.de>