



Campbell Biologie

Gymnasiale Oberstufe

Übungsbuch

Bibliografische Information der Deutschen Nationalbibliothek

Die Deutsche Nationalbibliothek verzeichnet diese Publikation in der Deutschen Nationalbibliografie; detaillierte bibliografische Daten sind im Internet über <http://dnb.d-nb.de> abrufbar.

Die Informationen in diesem Buch werden ohne Rücksicht auf einen eventuellen Patentschutz veröffentlicht. Warennamen werden ohne Gewährleistung der freien Verwendbarkeit benutzt. Bei der Zusammenstellung von Texten und Abbildungen wurde mit größter Sorgfalt vorgegangen. Trotzdem können Fehler nicht ausgeschlossen werden. Verlag, Herausgeber und Autoren können für fehlerhafte Angaben und deren Folgen weder eine juristische Verantwortung noch irgendeine Haftung übernehmen. Für Verbesserungsvorschläge und Hinweise auf Fehler sind Verlag und Autor dankbar.

Authorized translation from the English language edition, entitled BIOLOGY, 8th Edition by CAMPBELL, NEIL A.; REECE, JANE B., published by Pearson Education, Inc, publishing as Prentice Hall, Copyright © 2008 Pearson Education Inc.

All rights reserved. No part of this book may be reproduced or transmitted in any form or by any means, electronic or mechanical, including photocopying, recording or by any information storage retrieval system, without permission from Pearson Education, Inc.

GERMAN language edition published by PEARSON DEUTSCHLAND GMBH, Copyright © 2011.

Fast alle Produktbezeichnungen und weitere Stichworte und sonstige Angaben, die in diesem Buch verwendet werden, sind als eingetragene Marken geschützt. Da es nicht möglich ist, in allen Fällen zeitnah zu ermitteln, ob ein Markenschutz besteht, wird das ®-Symbol in diesem Buch nicht verwendet.

10 9 8 7 6 5 4 3 2

13 12

ISBN 978-3-86894-905-6

© 2011 by Pearson Deutschland GmbH
Martin-Kollar-Straße 10–12, D-81829 München/Germany
Alle Rechte vorbehalten
www.pearson.de
A part of Pearson plc worldwide

Lektorat: Alice Kachnij, akachnij@pearson.de
Fachlektorat: Toralf Müller, Carsten Sult
Fachlektorat Lehrbuch (Campbell, Biologie; 8., akt. Ausg.): Prof. Dr. Anselm Kratochwil, Prof. Dr. Renate Scheibe, Prof. Dr. Helmut Wieszorek

Übersetzung: Dr. Thomas Lazar, Paderborn (Kapitel 1–21, Glossar); Dr. Monika Niehaus, Düsseldorf (Kapitel 22–25, 32–34, 40, 43, 45, 46–51); Dr. Sebastian Vogel, Kerpen (Kapitel 26–31, 41, 42, 44, 52–56); Dr. Coralie Wink, Heidelberg (Kapitel 35–39)

Korrektorat: Petra Kienle, Fürstenfeldbruck
Einbandgestaltung: Thomas Arlt, tarlt@adesso21.net
Fotonachweis: Minden Pictures, USA, „Emperor Penguin (*Aptenodytes forsteri*) parent with chick, Antarctica“, Photographer: Konrad Wothe
Herstellung: Martha Kürzl-Harrison, mkuerzl@pearson.de
Satz und Layout: PTP-Berlin Protago-TeX-Production GmbH, www.ptp-graphics.eu
Druck und Verarbeitung: Drukarnia Dimograf, Bielsko-Biała
Printed in Poland

Kapitel 18

Regulation der Genexpression

1. Falls ein bestimmtes Operon Enzyme für die Herstellung einer Aminosäure codiert und in gleicher Weise wie das *trp*-Operon reguliert wird, dann
 - a. inaktiviert die Aminosäure den Repressor
 - b. werden die produzierten Enzyme als induzierbare Enzyme bezeichnet
 - c. ist der Repressor in Abwesenheit der Aminosäure aktiv
 - d. wirkt die Aminosäure als Co-Repressor
 - e. schaltet die Aminosäure die Transkription des Operons an
2. Muskelzellen unterscheiden sich von Nervenzellen hauptsächlich darin, dass
 - a. sie verschiedene Gene exprimieren
 - b. sie unterschiedliche Gene enthalten
 - c. sie verschiedene genetische Codes benutzen
 - d. sie unterschiedliche Ribosomen enthalten
 - e. sie unterschiedliche Chromosomen enthalten
3. Die Funktion eines Enhancers ist ein Beispiel für
 - a. die transkriptionelle Kontrolle der Genexpression
 - b. einen posttranskriptionellen Mechanismus der mRNA-Editierung
 - c. die Förderung der Translation durch Initiationsfaktoren
 - d. eine posttranskriptionale Steuerung, die bestimmte Proteine aktiviert
 - e. ein eukaryotisches Äquivalent der Promotorfunktion bei Prokaryonten
4. Welche der folgenden Aussagen über die DNA in Ihren Gehirnzellen trifft zu?
 - a. Der Großteil der DNA codiert Proteine.
 - b. Die Mehrzahl der Gene werden wahrscheinlich transkribiert.
 - c. Die Gene liegen in unmittelbarer Nachbarschaft zu einem Enhancer.
 - d. Viele Gene sind zu operonartigen Gruppen zusammengefasst.
 - e. Sie ist gleich der DNA in Ihren Herzzellen.
5. Welche der folgenden Aussagen stellt ein Beispiel für posttranskriptionale Steuerung der Genexpression dar?
 - a. die Anfügung von Methylgruppen an Cytosinresten der DNA
 - b. die Bindung von Transkriptionsfaktoren an einen Promotor
 - c. die Entfernung von Introns und das Spleißen der Exons
 - d. Genamplifikation während eines Entwicklungsstadiums
 - e. die Faltung der DNA unter Bildung von Heterochromatin

- Übungsaufgaben
6. In einer Zelle hängt die von einer vorgegebenen Menge an mRNA gebildete Menge an Protein teilweise ab von
 - a. dem Ausmaß der DNA-Methylierung
 - b. der Abbaurate der mRNA
 - c. dem Vorhandensein bestimmter Transkriptionsfaktoren
 - d. der Anzahl der in der mRNA enthaltenen Introns
 - e. dem im Cytoplasma vorhandenen Ribosomentyp
 7. Protoonkogene können sich zu Onkogenen umbilden, welche an der Krebsentstehung beteiligt sind. Welche der folgenden Aussagen ist am besten geeignet, die Anwesenheit von Protoonkogenen in eukaryotischen Zellen zu erklären?
 - a. Protoonkogene sind ursprünglich durch virale Infektionen entstanden.
 - b. Protoonkogene sind normalerweise an der Zellzyklusregulation beteiligt.
 - c. Protoonkogene sind genetischer „Müll“.
 - d. Protoonkogene sind mutierte Versionen normaler Gene.
 - e. Zellen erzeugen Protoonkogene, wenn sie altern.

Verbindung zur Evolution

8. DNA-Sequenzen können als Maßeinheit der Evolution dienen (siehe Kapitel 5). Die das Humangenom analysierenden Wissenschaftler waren überrascht, als sie herausfanden, dass einige der am höchsten konservierten Bereiche des menschlichen Genoms nicht für Proteine codieren. Versuchen Sie, diese Beobachtung zu erklären.

Wissenschaft, Technik und Gesellschaft

9. In dem im Vietnamkrieg (1965–1975) eingesetzten, von Flugzeugen aus versprühten Entlaubungsmittel „Agent Orange“ waren Spuren von Dibenzodioxinen enthalten. Tierversuche deuten darauf hin, dass Dioxine zu Missbildungen, Krebs, Leber- und Thymusschädigungen, zur Unterdrückung des Immunsystems und manchmal zum Tod führen. Einige dieser Tests lieferten jedoch keine eindeutigen Ergebnisse: So zeigten Hamster bei Dosierungen, die ein Meerschweinchen töteten, kaum eine Reaktion auf das Gift. Dioxine wirken ähnlich wie ein Steroidhormon. Sie dringen in Zellen ein und binden an ein Rezeptorprotein, das dann an die DNA bindet. Wie vermag dieser Mechanismus die verschiedenartigen Wirkungen der Dioxine auf verschiedene Organsysteme des Körpers und auf verschiedene Tierarten zu erklären?

Kapitel 19

Viren

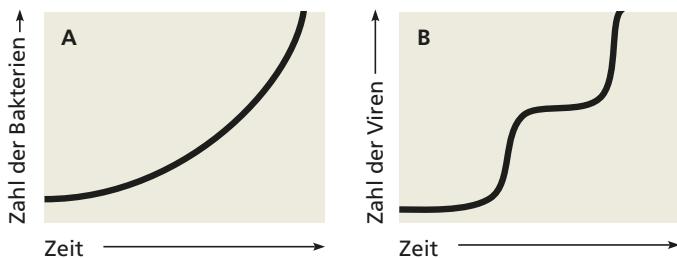
- 1.** RNA-Viren sind auf eigene Enzyme angewiesen, weil
 - a. die Wirtszellen die Viren rasch zerstören
 - b. den Wirtszellen die Enzyme für die Replikation des Virusgenoms fehlen
 - c. diese Enzyme virale mRNA in Proteine übersetzen
 - d. diese Enzyme die Membran der Wirtszelle durchdringen
 - e. diese Enzyme in der Wirtszelle nicht gebildet werden können
- 2.** Welche der folgenden Merkmale, Strukturen oder Prozesse kommen sowohl bei Bakterien wie auch Viren vor?
 - a. Metabolismus (Stoffwechsel)
 - b. Ribosomen
 - c. genetisches Material in Form von Nucleinsäuren
 - d. Zellteilung
 - e. eigenständiges Dasein
- 3.** Neue Viren entstehen durch
 - a. Mutation existierender Viren
 - b. Verbreitung existierender Viren unter neuen Wirtsarten
 - c. stärkere Verbreitung existierender Viren in der bisherigen Wirtsart
 - d. alle vorgenannten Mechanismen
 - e. keinen dieser Mechanismen
- 4.** Um eine weltweite Pandemie unter Menschen auszulösen, muss das H5N1-Vogelgrippevirus
 - a. sich auf Primaten wie Schimpansen ausbreiten
 - b. sich zu einem Virus mit neuem Wirtsspektrum entwickeln
 - c. die Fähigkeit der Übertragung von Mensch zu Mensch erwerben
 - d. sich unabhängig voneinander bei Hühnern in Nord- und Südamerika zeigen
 - e. viel pathogener werden
- 5. Zeichenübung** Zeichnen Sie eine neue Fassung von Abbildung 19.7, um den Vermehrungszyklus eines Virus mit einem Einzelstranggenom der Klasse IV (Funktion als mRNA) darzustellen.

Verbindung zur Evolution

6. Der Erfolg mancher Viren beruht auf ihrer Fähigkeit, sich in den Wirtszellen schnell zu verändern. Ein derartiges Virus entgeht häufig der Immunabwehr des Wirts durch fortwährende Mutation und die dabei entstehenden Veränderungen, gegen die das Immunsystem eine neue spezifische Abwehr (Immunität) ausbilden muss. Die im späten Verlauf einer dauerhaften Infektion erscheinenden Viren unterscheiden sich von denen, die ursprünglich den Befall verursachten. Erörtern Sie dies als Beispiel von Evolution in einem Mikrokosmos. Welche Viruslinien werden sich durchsetzen?

Wissenschaftliche Forschung

7. Wenn Bakterien ein Tier infizieren, steigt bei ausbleibender Abwehr und unbegrenzten Wachstumsressourcen die Bakterienzahl zunächst exponentiell an (Graph A). Nach der Infektion mit einem virulenten Tiervirus und einem lytischen Vermehrungszyklus treten die Symptome einer Infektion erst verzögert auf. Dann schnellt die Zahl der Viren plötzlich hoch und nimmt in der Folge schrittweise zu (Graph B). Versuchen Sie, den Unterschied zwischen den beiden Kurven zu erklären.



Kapitel 20

Biotechnologie

- 1.** Welches der folgenden „Werkzeuge“ der DNA-Technologie gehört nicht zum entsprechenden Vorgang?
 - a. Restriktionsenzym – Erstellung von RFLPs
 - b. DNA-Ligase – Enzym, das DNA unter Bildung überhängender Einzelstrangen den schneidet
 - c. DNA-Polymerase – Einsatz bei der Polymerasekettenreaktion zur Amplifizierung von DNA-Abschnitten
 - d. Reverse Transkriptase – Herstellung von cDNA aus (m)RNA
 - e. Elektrophorese – Trennung von DNA-Fragmenten
- 2.** Pflanzen lassen sich gentechnisch leichter verändern als Tiere, weil
 - a. Pflanzengene keine Introns enthalten
 - b. mehr Vektoren für die Überführung rekombinanter DNA in Pflanzenzellen existieren
 - c. eine somatische Pflanzenzelle in vielen Fällen eine vollständige Pflanze bilden kann
 - d. Gene durch Mikroinjektion in Pflanzenzellen einschleusbar sind
 - e. Pflanzenzellen größere Zellkerne besitzen
- 3.** Ein Paläontologe hat ein Stück Gewebe aus einer 400 Jahre alten Gewebeprobe des ausgestorbenen Dodos (*Dronte, Raphus cucullatus*) entnommen. Der Forscher möchte eine bestimmte Region der DNA aus der Dodo-Probe mit DNA-Proben rezenter Vogelarten vergleichen. Welche der folgenden Methoden wäre am geeignetsten, um die Menge der für die Analyse zur Verfügung stehenden Dodo-DNA zu vergrößern?
 - a. RFLP-Analyse
 - b. Polymerasekettenreaktion (PCR)
 - c. Elektroporation
 - d. Gelelektrophorese
 - e. Southern-Blotting
- 4.** Die Expression eines klonierten eukaryotischen Gens in Bakterienzellen ist oft schwierig. Die Verwendung von mRNA und der reversen Transkriptase sind Teile einer Strategie zur Lösung des Problems der
 - a. posttranskriptionalen Prozessierung
 - b. Elektroporation
 - c. posttranslationalen Prozessierung

- Übungsaufgaben
- d. Nucleinsäurehybridisierung
 - e. Restriktionsfragmentligation
- 5.** Die DNA-Technologie hat viele medizinische Anwendungsmöglichkeiten. Welche der folgenden ist zum gegenwärtigen Zeitpunkt keine Routineanwendung?
- a. die Herstellung von Hormonen zur Behandlung des Zwergwuchses
 - b. die Produktion vieler Proteine zur Verwendung als Impfstoffe
 - c. die Einschleusung gentechnisch veränderter Gene in menschliche Keimzellen
 - d. die vorgeburtliche Identifizierung von Allelen, die Erbkrankheiten verursachen
- 6.** In der Molekularbiologie bezeichnet der Begriff „Vektor“
- a. ein Enzym, das DNA in Restriktionsfragmente zerlegt
 - b. die überhängenden Enden eines DNA-Fragments
 - c. einen RFLP-Marker
 - d. ein Plasmid, um DNA in eine Zelle einzubringen
 - e. eine DNA-Sonde zur Identifizierung eines bestimmten Gens

Verbindung zur Evolution

- 7.** Vergleichen Sie die klassischen Mechanismen der Evolution, wie sie während der letzten vier Milliarden Jahre auf der Erde abgelaufen ist, mit dem möglichen Einfluss einer weiten Verbreitung gentechnischer Anwendungen.

Wissenschaftliche Forschung

- 8.** Sie möchten das Gen isolieren, das für ein bestimmtes Peptid in unserem Gehirn mit Neurotransmitter-Funktion codiert. Sie kennen die Aminosäuresequenz des Peptids. Erläutern Sie, wie Sie (a) die in bestimmten Hirnzellen exprimierten Gene nachweisen würden, (b) das für das gesuchte Neuropeptid codierende Gen isolieren würden, (c) zur weiteren Untersuchung viele Kopien des Gens erhalten, und (d) eine ausreichende Menge des Peptids zur Untersuchung seiner biochemischen und physiologischen Eigenschaften herstellen würden.

Wissenschaft, Technik und Gesellschaft

- 9.** Besteht die Gefahr einer gesellschaftlichen Diskriminierung auf der Grundlage von Tests auf „schädliche Gene“? Welche politischen Maßnahmen würden Sie vorschlagen, um einen Missbrauch zu verhindern?
- 10.** Die staatliche Förderung von Forschungen an embryonalen Stammzellen ist ein strittiges Thema. Warum wird diese Debatte so hitzig geführt? Fassen Sie die Argumente für und wider die Verwendung embryonaler Stammzellen in der Forschung zusammen und beziehen Sie selbst Stellung zu diesem Thema.

Kapitel 21

Genome und ihre Evolution

1. Welche der folgenden Aussagen wird nicht durch die Bioinformatik abgedeckt?
 - a. der Einsatz von Computerprogrammen zum Abgleich von DNA-Sequenzen
 - b. die Analyse von Proteinwechselwirkungen einer Art
 - c. der Einsatz molekularbiologischer Methoden zur Zusammenfügung von DNA aus verschiedenen Quellen im Reagenzglas
 - d. die Entwicklung computergestützter Methoden zur Genomanalyse
 - e. der Einsatz mathematischer Methoden zur Analyse biologischer Systeme oder Teilen davon
2. Eines der Merkmale von Retrotransposons ist
 - a. die Codierung eines Enzyms, das anhand einer RNA-Matrize eine DNA synthetisiert
 - b. das ausschließliche Vorkommen bei Tieren
 - c. das „Springen“ über einen Ausschneide/Einfügemechanismus
 - d. ihr bedeutender Beitrag zur genetischen Variabilität in einer Gametenpopulation
 - e. die Abhängigkeit ihrer Vermehrung von einem Retrovirus
3. Homöotische Gene
 - a. codieren Transkriptionsfaktoren, welche die Expression von Genen steuern, die für die Bildung bestimmter anatomischer Strukturen verantwortlich sind
 - b. finden sich nur bei *Drosophila* und anderen Arthropoden
 - c. sind die einzigen Gene, die eine Homöoboxsequenz enthalten
 - d. codieren ausschließlich Proteine, die bei Fliegen die morphologische Entwicklung steuern
 - e. sind für die Musterbildung in der pflanzlichen Entwicklung zuständig

Verbindung zur Evolution

4. Für die Embryonalentwicklung von Tieren wichtige Gene wie die Homöoboxgene wurden im Rahmen der Evolution vergleichsweise wenig verändert, weisen also bei verschiedenen Arten stärkere Sequenzübereinstimmungen auf als viele andere Gene. Warum ist das so?

Kapitel 22

Evolutionstheorie: Die darwinistische Sicht des Lebens

1. Welche der folgenden Aussagen ist *keine* Beobachtung oder Schlussfolgerung, auf der die natürliche Selektion basiert?

 - a. Unter Individuen einer Population gibt es eine genetische Variabilität.
 - b. Schlecht angepasste Individuen produzieren niemals Nachkommen.
 - c. Arten produzieren mehr Nachkommen, als es die Tragfähigkeit ihres Lebensraumes erlaubt.
 - d. Individuen, deren Merkmale am besten an den jeweiligen Lebensraum angepasst sind, haben in der Regel mehr Nachkommen als solche mit weniger adaptiven Merkmalen.
 - e. Meist überlebt nur ein Bruchteil der Nachkommenschaft eines Individuums.
2. Die Vorderextremitäten von Mensch und Fledermaus sind sich ihrer Skelettform und Struktur recht ähnlich, während die entsprechenden Knochen bei Walen morphologisch ganz anders ausgebildet und proportioniert sind. Genetische Daten sprechen jedoch dafür, dass sich alle drei Organismengruppen etwa zur gleichen Zeit von einem gemeinsamen Vorfahren abgespalten haben. Welche der folgenden Aussagen erklärt die Datenlage am ehesten?

 - a. Menschen und Fledermäuse haben sich durch natürliche Selektion entwickelt, Wale hingegen durch Vererbung erworbbener Eigenschaften (Lamarckismus).
 - b. Die Evolution der Vorderextremitäten war bei Menschen und Fledermäusen adaptiv, bei Walen hingegen nicht.
 - c. Der natürliche Selektionsdruck, der in einem aquatischen Milieu wirksam ist, führte zu einer signifikanten Änderung der Anatomie der Walvorderextremitäten.
 - d. Gene mutieren bei Walen schneller als bei Menschen und Fledermäusen.
 - e. Wale gehören nicht zu den Säugetieren.
3. Welche der folgenden Beobachtungen half Darwin, sein Konzept zur Abstammungstheorie zu formulieren?

 - a. Die Artenvielfalt nimmt mit zunehmendem Abstand vom Äquator ab.
 - b. Auf Inseln leben weniger Arten als auf dem nächstgelegenen Festland.
 - c. Man kann Vogelarten auf Inseln finden, die weiter vom Festland entfernt liegen als es der maximale Flugradius eines Vogelindividuums zulässt.

- Übungsaufgaben
- d. Fossile und rezente Pflanzenarten unterschiedlicher Lebensräume Südamerikas weisen eine größere Ähnlichkeit untereinander auf als Taxa dergleichen Lebensräume verschiedener Kontinente.
 - e. Erdbeben beeinflussen die Evolution von Artengruppen, da sie zu einem Massenaussterben führen können.
4. Die DNA-Sequenzen in vielen menschlichen Genen ähneln den Sequenzen der entsprechenden Gene bei Schimpansen. Die wahrscheinlichste Erklärung dafür ist, dass
- a. Menschen und Schimpansen einen gemeinsamen Vorfahren in jüngerer Vergangenheit haben.
 - b. Menschen sich aus Schimpansen entwickelt haben.
 - c. Schimpansen sich aus Menschen entwickelt haben.
 - d. eine konvergente Evolution zu DNA-Ähnlichkeiten geführt hat.
 - e. Menschen und Schimpansen nicht nahe verwandt sind.
5. Bei welchem der folgenden Strukturpaare ist die Wahrscheinlichkeit am geringsten, dass es sich um eine Homologie handelt?
- a. die Flügel einer Fledermaus und die Arme eines Menschen
 - b. das Hämoglobin eines Pavians und das Hämoglobin eines Gorillas
 - c. die Mitochondrien einer Pflanze und diejenigen eines Tieres
 - d. die Flügel eines Vogels und diejenigen eines Insekts
 - e. das Gehirn einer Katze und dasjenige eines Hundes

Verbindung zur Evolution

6. Begründen Sie, warum anatomische und molekulare Homologien in der Regel demselben hierarchischen Prinzip folgen.

Wissenschaftliche Forschung

7. **Zeichenübung** Stechmücken, die gegen das Pestizid DDT resistent sind, traten erstmals 1959 in Indien auf, sind aber inzwischen auf der ganzen Welt verbreitet. (a) Stellen Sie die Daten in der Tabelle unten grafisch dar. (b) Stellen Sie anhand der Kurve eine Hypothese auf, die erklärt, warum der Prozentsatz der DDT-resistenten Stechmücken so rasch ansteigt. (c) Schlagen Sie eine Erklärung für die weltweite Ausbreitung der DDT-Resistenz vor.

| Monate | Prozentsatz DDT-resistenter Mücken* |
|--------|-------------------------------------|
| 0 | 4 Prozent |
| 8 | 45 Prozent |
| 12 | 77 Prozent |

* Stechmücken galten als resistent, wenn sie eine Stunde nach Verabreichung einer vierprozentigen Dosis DDT noch nicht tot waren.

Quelle: C. F. Curtis et al., Selection for and against insecticide resistance and possible methods of inhibiting the evolution of resistance in mosquitoes. *Ecological Entomology* 3: 273–287 (1978).

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>