

A close-up photograph of two lion cubs in a savanna setting. The cub on the left is looking slightly to the left, while the cub on the right is looking towards the camera. The background is a soft-focus landscape with dry grass and trees under a hazy sky. The overall color palette is warm, dominated by the golden-brown tones of the cubs' fur and the dry vegetation.

# Campbell Biologie

Gymnasiale Oberstufe – Übungsbuch

*2., aktualisierte Auflage*

# Inhaltsverzeichnis

Vorwort . . . . .	vii
<b>Teil I Übungsaufgaben</b>	<b>1</b>
1 Einführung: Schlüsselthemen der Biologie . . . . .	3
2 Chemische Grundlagen der Biologie . . . . .	7
3 Wasser als Grundstoff für Leben . . . . .	11
4 Kohlenstoff und die molekulare Vielfalt des Lebens . . . . .	15
5 Struktur und Funktion biologischer Makromoleküle . . . . .	17
6 Die Struktur von Zellen . . . . .	21
7 Struktur und Funktion biologischer Membranen . . . . .	23
8 Konzepte des Stoffwechsels . . . . .	25
9 Zellatmung: Die Gewinnung chemischer Energie . . . . .	29
10 Photosynthese . . . . .	33
11 Zelluläre Kommunikation . . . . .	37
12 Der Zellzyklus . . . . .	39
13 Meiose und geschlechtliche Fortpflanzung . . . . .	41
14 Mendel und das Genkonzept . . . . .	45
15 Chromosomen bilden die Grundlage der Vererbung . . . . .	53
16 Die molekularen Grundlagen der Vererbung . . . . .	57
17 Vom Gen zum Protein . . . . .	59
18 Regulation der Genexpression . . . . .	63
19 Viren . . . . .	65
20 Biotechnologie . . . . .	67
21 Genome und ihre Evolution . . . . .	69
22 Evolutionstheorie: Die darwinistische Sicht des Lebens . . . . .	71
23 Die Evolution von Populationen . . . . .	73
24 Die Entstehung der Arten . . . . .	75
25 Vergangene Welten . . . . .	77

6. In einer Zelle hängt die von einer vorgegebenen Menge an mRNA gebildete Menge an Protein teilweise ab von
- dem Ausmaß der DNA-Methylierung
  - der Abbaurrate der mRNA
  - dem Vorhandensein bestimmter Transkriptionsfaktoren
  - der Anzahl der in der mRNA enthaltenen Introns
  - dem im Cytoplasma vorhandenen Ribosomentyp
7. Protoonkogene können zu Onkogenen werden, welche an der Krebsentstehung beteiligt sind. Welche der folgenden Aussagen ist am besten geeignet, die Anwesenheit von Protoonkogenen in eukaryotischen Zellen zu erklären?
- Protoonkogene sind ursprünglich durch virale Infektionen entstanden.
  - Protoonkogene sind normalerweise an der Zellzyklusregulation beteiligt.
  - Protoonkogene sind genetischer „Müll“.
  - Protoonkogene sind mutierte Versionen normaler Gene.
  - 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 (Bereiche, die hohe Sequenzähnlichkeiten mit Genomen anderer Organismen aufweisen) 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

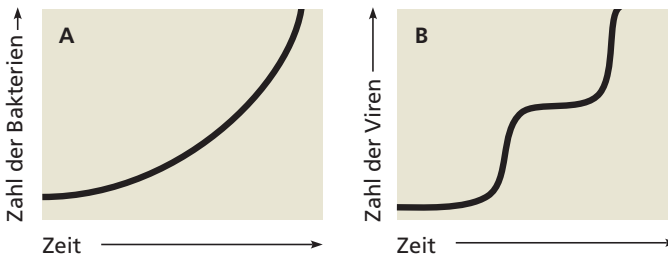
1. RNA-Viren sind auf eigene Enzyme angewiesen, weil
  - a. die Wirtszellen die Viren rasch zerstören
  - b. den Wirtszellen die Enzyme für die Replikation des Virusgenoms fehlen
  - c. diese Enzyme virale mRNA in Proteine übersetzen
  - d. diese Enzyme die Membran der Wirtszelle durchdringen
  - e. 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 schnell 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 Einzelstrangenden 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

- 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 erworbener 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.

- 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
- Menschen und Schimpansen einen gemeinsamen Vorfahren in jüngerer Vergangenheit haben.
  - Menschen sich aus Schimpansen entwickelt haben.
  - Schimpansen sich aus Menschen entwickelt haben.
  - eine konvergente Evolution zu DNA-Ähnlichkeiten geführt hat.
  - 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?
- die Flügel einer Fledermaus und die Arme eines Menschen
  - das Hämoglobin eines Pavians und das Hämoglobin eines Gorillas
  - die Mitochondrien einer Pflanze und diejenigen eines Tieres
  - die Flügel eines Vogels und diejenigen eines Insekts
  - 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).

# Kapitel 23

## Die Evolution von Populationen

- Population 1 enthält 40 Individuen, die alle den Genotyp *A1A1* aufweisen, und Population 2 verfügt über 25 Individuen, die alle den Genotyp *A2A2* besitzen. Nehmen Sie an, dass diese Populationen weit voneinander entfernt vorkommen und ihre Lebensräume jedoch sehr ähnlich sind. Die beobachtete genetische Variabilität ist, wenn man von der Datenlage ausgeht, wahrscheinlich eine Folge von
  - genetischer Drift
  - Genfluss
  - disruptiver Selektion
  - qualitativer genetischer Variabilität
  - gerichteter Selektion
- Die natürliche Selektion verändert die Allelfrequenz, da einige \_\_\_\_\_ überleben und sich erfolgreicher fortpflanzen als andere.
  - Allele
  - Genorte
  - Genpools
  - Arten
  - Individuen
- Keine zwei Menschen sind genetisch identisch, mit Ausnahme von eineiigen Zwillingen. Der Hauptgrund für genetische Variabilität der Menschen ist/sind
  - neue Mutationen, die in der vorangegangenen Generation aufgetreten sind
  - die Neumischung von Allelen bei der sexuellen Fortpflanzung
  - eine Gendrift aufgrund geringer Populationsgröße
  - geografische Variabilität innerhalb der Population
  - Umwelteinflüsse
- Hausperlinge (*Passer domesticus*) mit einer durchschnittlichen Flügelspannweite überleben starke Stürme besser als solche mit längeren oder kürzeren Flügeln; das ist ein Beispiel für
  - den genetischen Flaschenhals
  - stabilisierende Selektion
  - frequenzabhängige Selektion
  - neutrale Variabilität
  - disruptive Selektion

# 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](mailto: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>**