

# Auf einen Blick

---

<b>Über die Autoren</b> .....	<b>11</b>
<b>Einleitung</b> .....	<b>23</b>
<b>Teil I: Rund um die Abschlussprüfung</b> .....	<b>29</b>
<b>Kapitel 1:</b> Effizient lernen mit Strategie .....	31
<b>Kapitel 2:</b> Die Prüfungen .....	49
<b>Teil II: Stoffwechselphysiologie der Zellen</b> .....	<b>57</b>
<b>Kapitel 3:</b> Aufbau von Zellen .....	59
<b>Kapitel 4:</b> Stoffwechsel .....	79
<b>Teil III: Genetik</b> .....	<b>129</b>
<b>Kapitel 5:</b> Unter das Mikroskop gelegt: Zytogenetik .....	131
<b>Kapitel 6:</b> Molekulargenetik .....	157
<b>Kapitel 7:</b> Wann wird welches Gen aktiv? .....	195
<b>Kapitel 8:</b> Gentechnologie .....	209
<b>Kapitel 9:</b> Weitergabe genetischer Information .....	225
<b>Teil IV: Evolution und Ökologie</b> .....	<b>257</b>
<b>Kapitel 10:</b> Stammesgeschichte der Lebewesen .....	259
<b>Kapitel 11:</b> Belege für die Evolutionstheorie .....	285
<b>Kapitel 12:</b> Synthetische Evolutionstheorie .....	303
<b>Kapitel 13:</b> Artbildungsprozesse .....	323
<b>Kapitel 14:</b> Verhalten als Schlüssel zum evolutiven Erfolg .....	343
<b>Kapitel 15:</b> Evolution live: Ökologie .....	369
<b>Kapitel 16:</b> Anthropogene Einflüsse auf Ökosysteme .....	399
<b>Teil V: Neuronale Informationsverarbeitung und Lernen</b> .....	<b>409</b>
<b>Kapitel 17:</b> Neurophysiologie .....	411
<b>Kapitel 18:</b> Können und Lernen .....	431
<b>Teil VI: Der Top-Ten-Teil</b> .....	<b>451</b>
<b>Kapitel 19:</b> 10 Stolpersteine .....	453
<b>Abbildungsverzeichnis</b> .....	<b>463</b>
<b>Stichwortverzeichnis</b> .....	<b>473</b>



# Inhaltsverzeichnis

<b>Über die Autoren</b> .....	<b>11</b>
<b>Einleitung</b> .....	<b>23</b>
Über dieses Buch .....	23
Konventionen in diesem Buch .....	24
Törichte Annahmen über die Leser .....	24
Wie dieses Buch aufgebaut ist .....	25
Symbole, die in diesem Buch verwendet werden .....	26
Wie es weitergeht .....	27
<b>TEIL I</b>	
<b>RUND UM DIE ABSCHLUSSPRÜFUNG</b> .....	<b>29</b>
<b>Kapitel 1</b>	
<b>Effizient lernen mit Strategie</b> .....	<b>31</b>
Grundbedürfnisse gehen vor .....	31
Im Schlaf lernen .....	32
Du bist, was du isst .....	32
Entspannen Sie sich .....	33
Bewegung .....	33
Abwechslung muss sein .....	33
Ordnung muss sein .....	34
Der Arbeitsplatz .....	34
Das Arbeitsmaterial .....	35
Zeit ist kostbar .....	35
Was, wann: Erstellen von Lern- und Zeitplan .....	35
Wann lernen Sie am besten? Tipps zum Tagesablauf .....	37
Das Pareto-Prinzip: Nicht immer muss es Vollgas sein .....	37
Die Eisenhower-Methode: Was mache ich wann? .....	37
Was tun bei Stress und Prüfungsangst? .....	38
Lerntipps und Lernstrategien .....	39
Die Denksysteme .....	39
Aktives Lernen .....	41
Dem Vergessen entgegenwirken .....	42
Lernen mit allen Sinnen .....	43
Kein Bock – das Ding mit der Motivation .....	44
Lernen im Team .....	46
Zusammenfassung .....	47

<b>Kapitel 2</b>	
<b>Die Prüfungen</b> .....	<b>49</b>
Inhalte der Abiturprüfung Biologie .....	49
Allgemeine Bildungsstandards .....	50
Lehr- und Bildungspläne der Bundesländer .....	50
Heft und Buch: Die unterschätzten Helferlein .....	51
Schriftliche Abiturprüfung .....	52
Ablauf der Prüfung .....	53
Wie Sie vorgehen sollten .....	53
Mündliche Abiturprüfung .....	54

## TEIL II STOFFWECHSELPHYSIOLOGIE DER ZELLEN **57**

<b>Kapitel 3</b>	
<b>Aufbau von Zellen</b> .....	<b>59</b>
Ein kurzer Streifzug durch die Welt der Mikroskopie .....	60
Von der Linse zum Lichtmikroskop .....	60
Ohne Durchblick – mehr Details: Das Elektronenmikroskop .....	61
Prokaryoten: Ohne Kern geht's auch .....	64
Eukaryoten: Die mit Kern .....	66
Mitochondrien – Kraftwerke der Zelle .....	69
Chloroplasten – die Solaranlage der grünen Pflanzen .....	70
Stofftransport .....	71
Grenzen in der Zelle: Aufbau einer Biomembran .....	71
Passiver Transport: Reise ohne Aufwand .....	73
Aktiver Transport: Mit Power gegen den Strom .....	75
Exo- und Endozytose: Gut verpackt von A nach B .....	77

<b>Kapitel 4</b>	
<b>Stoffwechsel</b> .....	<b>79</b>
Ernährungsformen und Stoffwechseltypen im Überblick .....	80
Enzyme machen das Leben leichter .....	81
Enzyme als Biokatalysatoren: Aufbau und Wirkung .....	82
Ablauf von Enzym-Reaktionen: Wie der Schlüssel zum Schloss .....	83
Einfluss der Substratkonzentration: Ist mehr immer mehr? .....	85
Temperaturabhängigkeit der Enzymwirkung: Wenige mögen's heiß .....	86
Abhängigkeit vom pH-Wert: Sauer macht nicht lustig, sondern träge .....	88
Das lässt sich regeln: Hemmstoffe und Aktivatoren .....	89
Aufgebaut: Assimilation durch Fotosynthese .....	94
Der Sonne entgegen: Grundprinzip der Fotosynthese .....	94
Fotosynthese und Außenfaktoren: Der Weg zum idealen Gewächshaus .....	96
Solarzelle Blatt: Lichtabhängige Reaktionen der Fotosynthese .....	103
Die Bedeutung der Fotosynthese für die Pflanzen .....	115
Chemosynthese: Exoten an unwirtlichen Orten .....	116

Abgebaut: Dissimilation ..... 118  
 Aller Anfang ist gleich: Die Glykolyse..... 120  
 Es geht auch ohne Sauerstoff: Die Gärung ..... 120  
 Mit Sauerstoff geht's besser: Die Zellatmung ..... 124

**TEIL III  
 GENETIK** **129**

**Kapitel 5  
 Unter das Mikroskop gelegt: Zytogenetik ..... 131**

Organisation der Erbinformation in Chromosomen ..... 131  
     Das Chromosom..... 132  
     Karyogramm und Karyotyp ..... 133  
     Methodisches: Wie macht man Chromosomen sichtbar?..... 136  
 Alltag einer Zelle: Der Zellzyklus ..... 137  
     Mitose: Aus eins mach zwei ..... 138  
     Interphase: Wenn Zellen arbeiten ..... 140  
 Meiose: Ein halber Satz reicht ..... 142  
     Der Ablauf der Meiose..... 143  
     Chromosomen neu gemischt: Die Neukombination ..... 148  
     Sollbruchstelle: Rekombination durch Crossing-over..... 149  
     Wenn die Trennung nicht klappt: Genommutationen  
     beim Menschen ..... 150

**Kapitel 6  
 Molekulargenetik ..... 157**

Der genetische Code: Bauplan des Lebens ..... 158  
     Aufbau der DNA ..... 158  
     Und noch eine Erbinformation: Die RNA ..... 162  
 Semikonservative Replikation der DNA: Aus alt mach (fast) neu ..... 164  
     Wie die Replikation abläuft..... 164  
     Entdeckung des Replikationsmechanismus..... 165  
     Die PCR-Methode: Technisch statt natürlich ..... 169  
 Entschlüsselung der DNA: Die Sequenzierung ..... 171  
     Kettenabbruchverfahren nach Sanger ..... 171  
     Sinn der Sequenzanalyse ..... 174  
 Von DNA zu Protein: Die Proteinbiosynthese ..... 175  
     Erstellung einer Blaupause: Die Transkription ..... 177  
     Feine Veränderungen: Die Prozessierung ..... 179  
     Nun wird gebaut: Die Translation ..... 181  
 Was bewirken Gene?..... 186  
 Mutationen: Hier entsteht Neues ..... 188  
     Varianten von Punktmutationen ..... 188  
     Wie Mutationen verursacht werden ..... 190  
     Der Monteur kommt: Reparatursysteme..... 191  
     Nicht alles negativ sehen: Folgen und Bedeutung  
     von Mutationen ..... 192

**Kapitel 7****Wann wird welches Gen aktiv? ..... 195**

Wie Prokaryoten ihre Genaktivität regeln .....	195
Operon-Modell .....	196
Der Startschuss ist gefallen: Substratinduktion. ....	197
Das Ende selbst herbeigeführt: Endproduktrepression. ....	198
Enhancer und Silencer: Regulation der Genaktivität bei Eukaryoten .....	199
Epigenetik. ....	201
DNA-Methylierung .....	202
Inaktivierung des X-Chromosoms ist Glückssache .....	203
Telomere: Das Ende bestimmt unser Ende .....	204
Die Alleskönner: Stammzellen .....	206

**Kapitel 8****Gentechnologie..... 209**

Wie man Erbgut verändern kann .....	209
Übertragung von DNA mit Hybridplasmiden. ....	210
CRISPR/Cas-Verfahren. ....	216
Wozu man Gentechnik nutzen kann. ....	218
Grüne Gentechnik auf dem Acker .....	219
Weiße Gentechnik in der Biotechnologie .....	221
Rote Gentechnik am Menschen. ....	221

**Kapitel 9****Weitergabe genetischer Information ..... 225**

Mehr als nur Erbsen zählen: Mendelsche Regeln. ....	225
Alle gleich: Die erste mendelsche Regel .....	227
Entmischung: Die zweite mendelsche Regel .....	230
Unabhängig: Die dritte mendelsche Regel .....	232
Der ultimative Test: Rückkreuzung .....	233
Einspruch abgelehnt: Chromosomentheorie der Vererbung .....	234
Genkopplung: Wenn Regeln nicht mehr greifen .....	235
Humangenetik .....	237
Blut und Genetik. ....	238
Der Apfel fällt nicht weit vom Stamm: Erbkrankheiten .....	241
Genetische Familienberatung beim Menschen. ....	249
Stammbaumanalyse .....	250
Heterozygotentest .....	252
Gentests. ....	252
Pränataldiagnostik .....	254
Ethische Bedenken. ....	255

## TEIL IV EVOLUTION UND ÖKOLOGIE 257

### Kapitel 10 Stammesgeschichte der Lebewesen 259

Wie das Leben begann . . . . .	260
Ein Schöpfer schöpft . . . . .	260
Leben aus der Ursuppe. . . . .	260
Tour de Life: Wichtige Etappen . . . . .	263
Die prokaryontische Welt . . . . .	263
Endosymbiontentheorie: Entstehung der Zellorganelle . . . . .	264
Vom Einzeller zum Vielzeller: Als das Altern in die Welt kam . . . . .	265
Die kambrische Explosion: Vom Wasser ans Land . . . . .	267
Krone der Schöpfung? Die Evolution des Menschen . . . . .	269
Im Vergleich: Menschenaffe und Mensch . . . . .	269
Unsere Vorfahren näher betrachtet . . . . .	275
Die kulturelle Evolution. . . . .	280
Vergleich zwischen biologischer und kultureller Evolution . . . . .	282

### Kapitel 11 Belege für die Evolutionstheorie 285

Gleich und gleich gehört nicht unbedingt zusammen . . . . .	286
Homologie: Nah verwandt und oft doch ganz anders . . . . .	286
Analogie: Nicht verwandt und doch so ähnlich . . . . .	289
Noch mehr Belege gefällig? . . . . .	291
Was übrig bleibt: Rudimente . . . . .	291
Das ist doch nicht mehr normal: Atavismen . . . . .	293
Es war einmal: Fossilien . . . . .	294
Die Molekularbiologie zeigt es genau. . . . .	297
Am Anfang sind wir alle gleich: Embryonen im Vergleich . . . . .	299
Der Apfel fällt nicht weit vom Stamm . . . . .	300

### Kapitel 12 Synthetische Evolutionstheorie 303

Warum haben Giraffen einen langen Hals? . . . . .	303
So sah es Lamarck . . . . .	304
Charles Darwin: Ein Revoluzzer wider Willen. . . . .	306
So sah es Darwin . . . . .	308
Moderne Erweiterungen zu Darwins Theorie . . . . .	311
Evolutionsfaktoren . . . . .	313
Mutation und Rekombination . . . . .	313
Natürliche Selektion: Survival of the Fittest . . . . .	314
Sexuelle Selektion: Survival of the Sexiest . . . . .	315
Gendrift: Survival of the Luckiest. . . . .	317
Stammbäume und Kladogramme: Verwandtschaft sucht man sich nicht aus . . . . .	318
DNA-Hybridisierung. . . . .	319
DNA-Sequenzanalyse . . . . .	321

**Kapitel 13****Artbildungsprozesse ..... 323**

Ordnung ist das ganze Leben .....	323
Das biologische System .....	324
Artbegriffe: Wer gehört zusammen? .....	326
Isolation: Die Macht der Trennung .....	329
Allopatrische Artbildung: Wenn die Ferne trennt .....	329
Sympatrische Artbildung: Zusammen lebt es sich auch auseinander .....	331
Adaptive Radiation: Aus eins mach viele .....	334
Koevolution: Zusammen klappt es besser .....	337

**Kapitel 14****Verhalten als Schlüssel zum evolutiven Erfolg ..... 343**

Typen von Sozialverbänden .....	344
Vor- und Nachteile des Zusammenlebens .....	344
Kooperation bringt Vorteile .....	345
Nachteile des Zusammenlebens .....	346
Optimalitätsmodell – Kosten-Nutzen-Analyse nicht nur für Ökonomen .....	346
Fitness: Warum es nicht immer eigene Kinder sein müssen .....	348
Altruistisches Verhalten – für wen es sich lohnt, Opfer zu bringen .....	349
Die Hamilton-Regel .....	349
Kommunikation .....	351
Optische Signale .....	351
Akustische Signale .....	352
Chemische Signale .....	353
Taktile Signale .....	353
Signalfälschung .....	354
Aggression: Kämpfen rentiert sich nur, wenn man gewinnt .....	355
Intensitätsstufen der Aggression .....	355
Aggressionskontrolle .....	357
Fortpflanzungsverhalten: Viel Aufwand für die Durchmischung der Allele .....	360
Wie findet man sich? Partnerwahl im Tierreich .....	360
Man kommt sich näher: Die Balz .....	361
Wer gehört zu wem: Paarungssysteme .....	362
Sozialverhalten von Primaten .....	363
Kommunikation bei Primaten .....	363
Aggression bei Primaten .....	364
Ursachen des Sozialverhaltens .....	364
Fortpflanzungsverhalten bei Primaten .....	365

**Kapitel 15****Evolution live: Ökologie ..... 369**

Grundfragen der Ökologie .....	369
Die ökologische Gleichung .....	372
Einfluss abiotischer Faktoren auf Individuen .....	373
Toleranzkurven: Raus aus der Komfortzone .....	374
Generalisten und Spezialisten: Alleskönner versus Freaks .....	376



Populationsökologie ..... 378  
 Wachstumskurven: Exponentielles Wachstum ist nie gut ..... 379  
 Masse oder Klasse? R- und K-Strategie ..... 382  
 Einfluss biotischer Faktoren auf Individuen ..... 383  
 Koexistenz und Konkurrenz: Neben- oder gegeneinander? ..... 384  
 Symbiose: Gemeinsam sind wir stark ..... 386  
 Parasitismus: Einer macht den andern schwach ..... 388  
 Prädation: Die gewalttätige Seite des Zusammenlebens ..... 389  
 Alles im Fluss: Der Nahrungskreislauf ..... 392  
 Ökologisches Gleichgewicht und Neobiota ..... 396

**Kapitel 16**  
**Anthropogene Einflüsse auf Ökosysteme ..... 399**

Biodiversität ..... 399  
 Die Vielfalt macht's: Bedeutung der Biodiversität ..... 401  
 Welchen Einfluss hat der Mensch auf die Biodiversität? ..... 403  
 Ökosystemleistungen: Vom Wert der Natur ..... 406  
 Ökologischer Fußabdruck ..... 407

**TEIL V**  
**NEURONALE INFORMATIONSVERARBEITUNG**  
**UND LERNEN ..... 409**

**Kapitel 17**  
**Neurophysiologie ..... 411**

Das Neuron: Grundbaustein des Nervensystems ..... 411  
 Die Axonmembran ist geladen ..... 413  
 Ruhepotential: Warum selbst gar nichts tun anstrengend ist ..... 414  
 Alles oder nichts: Das Aktionspotential ..... 418  
 Erregungsleitung: Wie Information von Ort zu Ort transportiert wird ..... 420  
 Die kontinuierliche Weiterleitung ..... 420  
 Die saltatorische Weiterleitung ..... 421  
 Verbindung von Zellen: Die Synapse ..... 423  
 Wie der Funke überspringt: Erregungsübertragung an Synapsen ..... 423  
 Synapsengifte und Krankheiten ..... 425  
 Informationsverarbeitung an Synapsen ..... 426  
 Erregende und hemmende Synapsen ..... 426  
 Verarbeitung mehrerer Signale ..... 427

**Kapitel 18**  
**Können und Lernen ..... 431**

Das kann jeder: Angeborenes Verhalten ..... 431  
 Beobachtung von Tieren ohne Einflussnahme ..... 431  
 Kaspar-Hauser-Experimente ..... 432  
 Wann ist Verhalten beim Menschen angeboren? ..... 433  
 Unbedingte Reflexe retten Leben ..... 433  
 Erbkoordiniertes Verhalten – etwas komplizierter ..... 434

## 22 Inhaltsverzeichnis

Das will gelernt sein: Erweiterung einfacher Verhaltensweisen . . . . .	440
Die Prägung: Was Hänschen nicht lernt . . . . .	440
Modifikation von Erbkoordination: Erfahrung macht den Meister. . . . .	442
Konditionierung: Zuckerbrot und Peitsche . . . . .	443
Ein Blick ins Gedächtnis . . . . .	448

## TEIL VI

## DER TOP-TEN-TEIL 451

### Kapitel 19

### 10 Stolpersteine . . . . . 453

Zeitmangel vor und in der Prüfung . . . . .	453
Diagramme auswerten . . . . .	454
Aufgabenstellungen missverstehen . . . . .	456
Themenübergreifende Fragen. . . . .	457
Sachverhalte ethisch bewerten . . . . .	458
Replikation und Transkription verwechseln . . . . .	459
Erbgänge – und was schiefgehen kann . . . . .	460
Fotosynthese: Was ist gefragt? . . . . .	460
Evolution: Homologie oder Analogie . . . . .	461
Neurophysiologie: Welche Lähmung ist es? . . . . .	462

### Abbildungsverzeichnis . . . . . 463

### Stichwortverzeichnis . . . . . 473