

# Inhaltsverzeichnis

Über die Autorin	7
Über die Überarbeiterin	7
Über die Übersetzer	7
<b>Einführung</b>	<b>19</b>
Über dieses Buch	19
Konventionen in diesem Buch	19
Was Sie nicht lesen müssen	20
Törichte Annahmen über den Leser	20
Wie dieses Buch aufgebaut ist	20
Teil I: Fakten zur Genetik: Die Grundlagen	21
Teil II: DNA: Das genetische Material	21
Teil III: Genetik und Ihre Gesundheit	21
Teil IV: Genetik und Ihre Welt	21
Teil V: Der Top-Ten-Teil	21
Symbole, die in diesem Buch verwendet werden	21
Wie es weitergeht	22
<b>Teil I</b>	
<b>Fakten zur Genetik: Die Grundlagen</b>	<b>23</b>
<b>Kapitel 1</b>	
<b>Was Genetik ist und warum man sich damit auskennen sollte</b>	<b>25</b>
Klassische Genetik: Die Weitergabe von Merkmalen von Generation zu Generation	26
Molekulargenetik: DNA und die Chemie der Gene	26
Populationsgenetik: Die Genetik einer Gruppe	27
Quantitative Genetik: Die Vererbung in den Griff kriegen	27
<b>Kapitel 2</b>	
<b>Grundlagen der Zellbiologie</b>	<b>29</b>
Sehen Sie sich in Ihrer Zelle um	29
Zellen ohne Kern	29
Zellen mit Kern	31
Das Einmaleins der Chromosomen	32

Mitose: Aufspaltung	35
Schritt 1: Zeit zu wachsen	36
Schritt 2: Aufteilen der Chromosomen	37
Schritt 3: Die Teilung	39
Meiose: Zellen für die Fortpflanzung	39
Meiose, Teil I	40
Meiose, Teil II: Fortsetzung folgt	42
Mami, wo komme ich eigentlich her?	43

### **Kapitel 3**

#### ***Erbenzahlen: Wir entdecken die Vererbungsregeln*** **45**

Im Garten mit Gregor Mendel	45
Die Sprache der Vererbung	47
Vererbung leicht gemacht	47
Vorherrschaft sichern	48
Segregation der Allele	50
Unabhängigkeitserklärung	51
Unbekannte Allele ermitteln	52
Einfache Wahrscheinlichkeitsrechnung zur Ermittlung der vielfältigen Möglichkeiten der Vererbung	52
Eine dihybride Kreuzung bewältigen	54

### **Kapitel 4**

#### ***Gesetzesvollzug: Mendels Regeln angewandt bei komplexen Merkmalen*** **57**

Doch nicht so dominant	57
Kneifen durch unvollständige Dominanz	57
Fairplay mit Kodominanz	58
Inkonsequent – die unvollständige Penetranz	59
Allele, die Schwierigkeiten machen	59
Mehr als zwei Allele	59
Letale Allele	61
Allele, die einem das Leben schwer machen	61
Wenn Gene zusammenarbeiten	61
Versteckte Gene	63
Gekoppelte Gene	64
Ein Gen – viele Phänotypen	67
Noch mehr Ausnahmen von der (Mendel)Regel!	67
Epigenetik	67
Umwelteffekte	68

**Kapitel 5****Der kleine Unterschied: Die Genetik der Geschlechter****69**

Wann ist ein Mann ein Mann?	69
Geschlechtsdetermination beim Menschen	70
Geschlechtsdetermination bei anderen Lebewesen	72
Störungen bei der Geschlechtsdetermination des Menschen	74
Zusätzliche X-Chromosomen	75
Zusätzliche Y-Chromosomen	76
Ein X und kein Y	76
Was man auf den Geschlechtschromosomen findet:	
Geschlechtsgekoppelte Vererbung	76
X-gekoppelte Merkmale	77
Geschlechtsbeeinflusste Merkmale	78
Y-gekoppelte Merkmale	78

**Teil II****DNA: Das genetische Material****81****Kapitel 6****Die DNA: Grundlage des Lebens****83**

Demontage der Doppelhelix	84
Die chemischen Bestandteile der DNA	84
Die Herstellung der Doppelhelix: DNA-Struktur	87
Untersuchung verschiedener DNA-Varianten	92
Kern-DNA	92
Mitochondriale DNA	92
Chloroplasten-DNA	93
Hervorgekramt: Die Geschichte der DNA	94
Die Entdeckung der DNA	94
Chargaffs Regel unterworfen	94
Intrigen um die Helix: Franklin, Wilkins, Watson und Crick	95

**Kapitel 7****Replikation: DNA auf dem Kopierer****97**

Immer für Neues aufgeschlossen: Das DNA-Muster	97
Wie die DNA sich selbst kopiert	100
Darf ich vorstellen: Das Replikationsteam!	100
Spalten der Helix	103
Die Dinge ins Rollen bringen	104
Voreilen und Nachhinken	104
Das Puzzle setzt sich zusammen	107
Vertrauen ist gut, Kontrolle ist besser	107

Replikation bei Eukaryoten	108
Kurz angebunden: Telomere	108
Endabfertigung	110
Herr der Ringe: Replikation ringförmiger DNA	110
Theta	111
Der rollende Kreis: das rolling-circle Prinzip	111
D-Schleife	112

## **Kapitel 8**

### **DNA-Sequenzierung** **113**

Schauen wir in ein paar Genome	113
Der Weg zur humanen Gensequenz	115
Der »elegante« Fadenwurm und sein Genom	115
Das Hühnergenom	117
Das Humangenomprojekt	117
Sequenzierung: Die Sprache der DNA lesen	118
Die Mitspieler bei der DNA-Sequenzierung	119
Aufspüren der Botschaft in den Sequenzierungsergebnissen	120

## **Kapitel 9**

### **Die RNA: DNAs enger Verwandter** **123**

Sie wissen schon einiges über die RNA	123
Der etwas andere Zucker	123
Begrüßen Sie eine neue Base: Uracil	125
Knoten und Schleifen	126
Transkription: Übersetzung der Botschaft der DNA in die Sprache der RNA	127
Fertigmachen zur Transkription	127
Initiation	131
Elongation	132
Termination	133
Weiterverarbeitung nach der Transkription	133
Kappe und Schwanz dazu	133
... und Schnitt!	134

## **Kapitel 10**

### **Den genetischen Code knacken** **137**

Das Gute am Verfall	137
Wer die Wahl hat, hat die Qual	138
Im Rahmen bleiben oder wie man den Code liest	139
Nicht ganz so universell	140
Das Translationsteam stellt sich vor	140

Auf zur Translation!	141
Initiation	141
Elongation	143
Termination	145
Aminosäuren und ihre Eigenschaften	147
Proteine, in Form gepresst	147

## **Kapitel 11**

### **Genexpression: Was für ein Pärchen** 151

Ihre Gene in den Griff kriegen	151
Transkriptionskontrolle	152
Stark eingebunden: Die Auswirkungen der DNA-Verpackung	153
Gene kontrollieren Gene	153
Hormone machen Gene an	155
Nachbesserung: Was nach der Transkription geschehen kann	156
Schnippschnapp: Spleißen der RNA	156
Ruhe bitte! mRNA-Stilllegung	157
mRNA mit Verfallsdatum	158
Genkontrolle... oder »Lost in Translation«	158

## **Teil III**

### **Genetik und Ihre Gesundheit** 161

## **Kapitel 12**

### **Mutationen und Erbkrankheiten: Dinge, die man nicht ändern kann** 163

Die Arten der Mutation	163
Was verursacht Mutationen?	164
Spontane Mutationen	164
Induzierte Mutationen	168
Die Folgen von Mutationen	171
Die Möglichkeiten der DNA-Reparatur	171
Zwei Beispiele für Erbkrankheiten	171
Zystische Fibrose (Mukoviszidose)	172
Sichelzellenanämie	172

## **Kapitel 13**

### **Chromosomenanomalien: Alles ein Zahlenspiel** 175

Was Chromosomen uns verraten	175
Chromosomen zählen	176
Aneuploidie: Zusätzliche oder fehlende Chromosomen	176
Euploidie: Chromosomensätze	179

Erforschung von Chromosomenvariationen	180
Wenn Chromosomen verschwinden	181
Wenn zu viele Chromosomen vorhanden sind	181
Weitere Dinge, die bei Chromosomen falsch laufen können	184

## **Teil IV**

### **Genetik und Ihre Welt**

**189**

#### **Kapitel 14**

##### **Die Geschichte der Menschheit und die Zukunft unseres Planeten**

**191**

Genetische Variation ist überall	191
Allelfrequenzen	192
Genotypfrequenzen	193
Das Hardy-Weinberg-Gesetz der Populationsgenetik	194
Die Beziehung von Allelen und Genotypen	194
Gesetzesverletzung	196
Kartierung des Genpools	198
Das geheime Sozialleben der Tiere	198
Allmähliche Formvollendung: Evolutionsgenetik	198
Der Schlüssel heißt: Genetische Variation	199
Wo neue Arten herkommen	199
So wächst der phylogenetische Baum	200

#### **Kapitel 15**

##### **Geheimnisse lüften mit der DNA**

**203**

Ihre Identität steckt im DNA-Schrott	203
Spurensuche am Tatort: Wo ist die DNA?	205
Sammlung von biologischen Beweismitteln	205
Auf ins Labor!	206
Mithilfe von DNA Verbrecher dingfest machen (oder Unschuldige wieder auf freien Fuß setzen)	211
Fehlurteile aufdecken	212
Familienfragen	212
Vaterschaftstest	213
Verwandtschaftstests	215

#### **Kapitel 16**

##### **Genetische Veränderung: Neue Gene in Pflanzen und Tiere einbauen**

**217**

Genetisch veränderte Organismen sind überall	217
Genetische Veränderung auf dem Bauernhof	218
Anwendung von Strahlen oder Chemikalien	219

Ungewollte genetische Veränderung	219
Alte Gene an neuen Orten	219
Der Gentransfer bei Pflanzen	220
Mögliche kommerzielle Anwendungen	221
Abwägung der Streitpunkte	221
Ein Blick in den GVO-Zoo	222
Transgene Tiere	222
An transgenen Bakterien herumfummeln	223
Vom Klonschaf zur Copy Cat	224
Mach Platz, Klon!	224

## ***Teil V***

### ***Der Top-Ten-Teil*** **227**

#### ***Kapitel 17***

#### ***Zehn Meilensteine der Genetik*** **229**

Darwins Publikation »Die Entstehung der Arten«	229
Das transformierende Prinzip	230
Die Entdeckung der springenden Gene	230
Die Geburt der Sequenzierung	231
Die Erfindung der PCR	231
Die Entwicklung der rekombinanten DNA-Technologie	232
Die Erfindung des DNA-Fingerabdrucks	232
Die Arbeit von Francis Collins und das Humangenomprojekt	233
Genchips	233
Proteomik	234

#### ***Stichwortverzeichnis*** **235**