

# Auf einen Blick

|                                                                                           |            |
|-------------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| <b>Über die Autorin</b> .....                                                             | <b>9</b>   |
| <b>Einführung</b> .....                                                                   | <b>23</b>  |
| <b>Teil I: Fakten zur Genetik: Die Grundlagen</b> .....                                   | <b>29</b>  |
| <b>Kapitel 1:</b> Was Genetik ist und warum man sich damit auskennen muss. ....           | 31         |
| <b>Kapitel 2:</b> Grundlagen der Zellbiologie .....                                       | 43         |
| <b>Kapitel 3:</b> Erbsenzählen: Wir entdecken die Vererbungsregeln .....                  | 61         |
| <b>Kapitel 4:</b> Gesetzesvollzug: Mendels Regeln angewandt bei komplexen Merkmalen ..... | 75         |
| <b>Kapitel 5:</b> Der kleine Unterschied: Genetik der Geschlechter .....                  | 91         |
| <b>Teil II: DNA: Das genetische Material</b> .....                                        | <b>107</b> |
| <b>Kapitel 6:</b> Die DNA: Grundlage des Lebens .....                                     | 109        |
| <b>Kapitel 7:</b> Replikation: DNA auf dem Kopierer .....                                 | 127        |
| <b>Kapitel 8:</b> DNA-Sequenzierung .....                                                 | 145        |
| <b>Kapitel 9:</b> Die RNA: Die enge Verwandte der DNA .....                               | 159        |
| <b>Kapitel 10:</b> Den genetischen Code knacken .....                                     | 175        |
| <b>Kapitel 11:</b> Genexpression: Was für ein Pärchen .....                               | 191        |
| <b>Teil III: Genetik und Ihre Gesundheit</b> .....                                        | <b>211</b> |
| <b>Kapitel 12:</b> Genetische Beratung .....                                              | 213        |
| <b>Kapitel 13:</b> Mutationen und Erbkrankheiten: Dinge, die man nicht ändern kann ...    | 231        |
| <b>Kapitel 14:</b> Etwas genauer hingeschaut: Die Genetik von Krebs .....                 | 247        |
| <b>Kapitel 15:</b> Chromosomenanomalien: Alles ein Zahlenspiel .....                      | 267        |
| <b>Kapitel 16:</b> Behandlung von Gendefekten mit Gentherapie .....                       | 287        |
| <b>Kapitel 17:</b> Die Geschichte der Menschheit und die Zukunft unseres Planeten .....   | 305        |
| <b>Teil IV: Genetik und Ihre Welt</b> .....                                               | <b>321</b> |
| <b>Kapitel 18:</b> Geheimnisse lüften mit der DNA .....                                   | 323        |
| <b>Kapitel 19:</b> Genetische Veränderung: Neue Gene in Pflanzen und Tiere einbauen ...   | 345        |
| <b>Kapitel 20:</b> Klone: Sie sind ein echtes Unikat .....                                | 369        |
| <b>Kapitel 21:</b> Ethische Gesichtspunkte .....                                          | 385        |
| <b>Teil V: Der Top-Ten-Teil</b> .....                                                     | <b>399</b> |
| <b>Kapitel 22:</b> Zehn entscheidende Ereignisse in der Genetik .....                     | 401        |
| <b>Kapitel 23:</b> Heiße Themen in der Genetik .....                                      | 409        |
| <b>Kapitel 24:</b> Kaum zu glauben: Zehn Genetik-Geschichten .....                        | 423        |
| <b>Stichwortverzeichnis</b> .....                                                         | <b>431</b> |



# Inhaltsverzeichnis

|                                                                |           |
|----------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>Über die Autorin</b> .....                                  | <b>9</b>  |
| Über die Fachkorrektur der 3. Auflage .....                    | 10        |
| Über die Fachkorrektur der 4. Auflage .....                    | 10        |
| <b>Einführung</b> .....                                        | <b>23</b> |
| Über dieses Buch .....                                         | 23        |
| Konventionen in diesem Buch .....                              | 24        |
| Was Sie nicht lesen müssen .....                               | 24        |
| Törichte Annahmen über den Leser .....                         | 25        |
| Wie dieses Buch aufgebaut ist .....                            | 25        |
| Teil I: Fakten zur Genetik: Die Grundlagen .....               | 25        |
| Teil II: DNA: Das genetische Material .....                    | 25        |
| Teil III: Genetik und Ihre Gesundheit .....                    | 26        |
| Teil IV: Genetik und Ihre Welt .....                           | 26        |
| Teil V: Der Top-Ten-Teil .....                                 | 26        |
| Symbole, die in diesem Buch verwendet werden .....             | 26        |
| Wie es weitergeht .....                                        | 27        |
| <b>TEIL I</b>                                                  |           |
| <b>FAKTEN ZUR GENETIK: DIE GRUNDLAGEN</b> .....                | <b>29</b> |
| <b>Kapitel 1</b>                                               |           |
| <b>Was Genetik ist und warum man sich damit</b>                |           |
| <b>auskennen muss</b> .....                                    | <b>31</b> |
| Was ist Genetik? .....                                         | 31        |
| Klassische Genetik: Die Weitergabe von Merkmalen               |           |
| von Generation zu Generation .....                             | 32        |
| Molekulargenetik: DNA und die Chemie der Gene .....            | 33        |
| Populationsgenetik: Die Genetik einer Gruppe .....             | 34        |
| Quantitative Genetik: Die Vererbung in den Griff kriegen ..... | 35        |
| Aus dem Leben eines Genetikers .....                           | 35        |
| Ein Blick ins Genetiklabor .....                               | 35        |
| Arbeitsfelder in der Genetik .....                             | 37        |
| <b>Kapitel 2</b>                                               |           |
| <b>Grundlagen der Zellbiologie</b> .....                       | <b>43</b> |
| Sehen Sie sich in Ihrer Zelle um .....                         | 43        |
| Zellen ohne Kern .....                                         | 44        |
| Zellen mit Kern .....                                          | 45        |
| Das Einmaleins der Chromosomen .....                           | 47        |
| Mitose: Aufspaltung .....                                      | 50        |
| Schritt 1: Zeit zu wachsen .....                               | 52        |
| Schritt 2: Aufteilen der Chromosomen .....                     | 53        |
| Schritt 3: Die Teilung .....                                   | 55        |

## 14 Inhaltsverzeichnis

|                                                                                                           |           |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| Meiose: Zellen für die Fortpflanzung .....                                                                | 55        |
| Meiose, Teil I .....                                                                                      | 57        |
| Meiose, Teil II: Fortsetzung folgt .....                                                                  | 59        |
| Mami, wo komme ich eigentlich her? .....                                                                  | 59        |
| <b>Kapitel 3</b>                                                                                          |           |
| <b>Erbsenzählen: Wir entdecken die Vererbungsregeln .....</b>                                             | <b>61</b> |
| Im Garten mit Gregor Mendel .....                                                                         | 62        |
| Die Sprache der Vererbung .....                                                                           | 63        |
| Vererbung leicht gemacht .....                                                                            | 64        |
| Vorherrschaft sichern .....                                                                               | 65        |
| Segregation der Allele .....                                                                              | 67        |
| Unabhängigkeitserklärung .....                                                                            | 69        |
| Unbekannte Allele ermitteln .....                                                                         | 69        |
| Einfache Wahrscheinlichkeitsrechnung zur Ermittlung der<br>vielfältigen Möglichkeiten der Vererbung ..... | 70        |
| Lösung einfacher genetischer Probleme .....                                                               | 72        |
| Eine monohybride Kreuzung entschlüsseln .....                                                             | 72        |
| Eine dihybride Kreuzung bewältigen .....                                                                  | 73        |
| <b>Kapitel 4</b>                                                                                          |           |
| <b>Gesetzesvollzug: Mendels Regeln angewandt<br/>bei komplexen Merkmalen .....</b>                        | <b>75</b> |
| Doch nicht so dominant .....                                                                              | 75        |
| Kneifen durch unvollständige Dominanz .....                                                               | 76        |
| Fairplay mit Kodominanz .....                                                                             | 76        |
| Inkonsequent – die unvollständige Penetranz .....                                                         | 77        |
| Allele, die Schwierigkeiten machen .....                                                                  | 78        |
| Mehr als zwei Allele .....                                                                                | 78        |
| Letale Allele .....                                                                                       | 80        |
| Allele, die einem das Leben schwer machen .....                                                           | 81        |
| Wenn Gene zusammenarbeiten .....                                                                          | 81        |
| Versteckte Gene .....                                                                                     | 82        |
| Gekoppelte Gene .....                                                                                     | 83        |
| Ein Gen – viele Phänotypen .....                                                                          | 87        |
| Noch mehr Ausnahmen von der (Mendel-)Regel .....                                                          | 87        |
| Epigenetik .....                                                                                          | 87        |
| Genomische Prägung .....                                                                                  | 88        |
| Antizipation .....                                                                                        | 89        |
| Umwelteffekte .....                                                                                       | 89        |
| <b>Kapitel 5</b>                                                                                          |           |
| <b>Der kleine Unterschied: Genetik der Geschlechter .....</b>                                             | <b>91</b> |
| Wann ist ein Mann ein Mann? .....                                                                         | 91        |
| Geschlechtsdetermination beim Menschen .....                                                              | 92        |
| Geschlechtsdetermination bei anderen Lebewesen .....                                                      | 96        |
| Drei sind einer zu viel: Falsche Anzahl<br>an Geschlechtschromosomen beim Menschen .....                  | 99        |

|                                                |     |
|------------------------------------------------|-----|
| Zusätzliche X-Chromosomen . . . . .            | 101 |
| Zusätzliche Y-Chromosomen . . . . .            | 101 |
| Ein X und kein Y . . . . .                     | 101 |
| Was man auf den Geschlechtschromosomen findet: |     |
| Geschlechtsgekoppelte Vererbung . . . . .      | 102 |
| X-gekoppelte Merkmale . . . . .                | 102 |
| Geschlechtslimitierte Merkmale . . . . .       | 104 |
| Geschlechtsbeeinflusste Merkmale . . . . .     | 104 |
| Y-gekoppelte Merkmale . . . . .                | 105 |

**TEIL II**  
**DNA: DAS GENETISCHE MATERIAL . . . . . 107**

**Kapitel 6**  
**Die DNA: Grundlage des Lebens . . . . . 109**

|                                                                      |     |
|----------------------------------------------------------------------|-----|
| Demontage der Doppelhelix . . . . .                                  | 110 |
| Die chemischen Bestandteile der DNA . . . . .                        | 112 |
| Die Herstellung der Doppelhelix: DNA-Struktur . . . . .              | 115 |
| Untersuchung verschiedener DNA-Varianten . . . . .                   | 120 |
| Kern-DNA . . . . .                                                   | 120 |
| Mitochondriale DNA . . . . .                                         | 120 |
| Chloroplasten-DNA . . . . .                                          | 122 |
| Hervorgekramt: Die Geschichte der DNA . . . . .                      | 122 |
| Die Entdeckung der DNA . . . . .                                     | 122 |
| Chargaffs Regel unterworfen . . . . .                                | 123 |
| Intrigen um die Helix: Franklin, Wilkins, Watson und Crick . . . . . | 124 |

**Kapitel 7**  
**Replikation: DNA auf dem Kopierer . . . . . 127**

|                                                            |     |
|------------------------------------------------------------|-----|
| Immer offen für Neues: Das DNA-Muster . . . . .            | 128 |
| Wie die DNA sich selbst kopiert . . . . .                  | 131 |
| Darf ich vorstellen: Das Replikationsteam! . . . . .       | 132 |
| Spalten der Helix . . . . .                                | 135 |
| Die Dinge ins Rollen bringen . . . . .                     | 136 |
| Voreilen und Nachhinken . . . . .                          | 137 |
| Das Puzzle setzt sich zusammen . . . . .                   | 139 |
| Vertrauen ist gut, Kontrolle ist besser . . . . .          | 139 |
| Replikation bei Eukaryoten . . . . .                       | 140 |
| Kurz angebunden: Telomere . . . . .                        | 140 |
| Endabfertigung . . . . .                                   | 142 |
| Herr der Ringe: Replikation ringförmiger DNA . . . . .     | 143 |
| Theta . . . . .                                            | 143 |
| Der »rollende Kreis«: Das Rolling-Circle-Prinzip . . . . . | 144 |
| D-Schleife . . . . .                                       | 144 |

**Kapitel 8**  
**DNA-Sequenzierung . . . . . 145**

|                                          |     |
|------------------------------------------|-----|
| Ein Blick auf ein paar Genome . . . . .  | 145 |
| Der Weg zur humanen Gensequenz . . . . . | 148 |

## 16 Inhaltsverzeichnis

|                                                                              |            |
|------------------------------------------------------------------------------|------------|
| Das Hefegenom .....                                                          | 148        |
| Der elegante Fadenwurm und sein Genom.....                                   | 150        |
| Das Hühnergenom.....                                                         | 150        |
| Das Humangenomprojekt (HGP).....                                             | 151        |
| Sequenzierung: Die Sprache der DNA lesen .....                               | 153        |
| Die Mitspieler bei der DNA-Sequenzierung.....                                | 154        |
| Aufspüren der Botschaft in den Sequenzierungsergebnissen .....               | 155        |
| <br>                                                                         |            |
| <b>Kapitel 9</b>                                                             |            |
| <b>Die RNA: Die enge Verwandte der DNA .....</b>                             | <b>159</b> |
| Sie wissen schon einiges über die RNA .....                                  | 159        |
| Der etwas andere Zucker .....                                                | 160        |
| Begrüßen Sie eine neue Base: Uracil.....                                     | 161        |
| Knoten und Schleifen .....                                                   | 162        |
| Transkription: Übersetzung der Botschaft der DNA in die Sprache der RNA. ... | 163        |
| Fertig machen zur Transkription .....                                        | 164        |
| Initiation.....                                                              | 168        |
| Elongation .....                                                             | 169        |
| Termination.....                                                             | 170        |
| Weiterverarbeitung nach der Transkription .....                              | 171        |
| Kappe und Schwanz dazu.....                                                  | 171        |
| ... und Schnitt!.....                                                        | 172        |
| <br>                                                                         |            |
| <b>Kapitel 10</b>                                                            |            |
| <b>Den genetischen Code knacken .....</b>                                    | <b>175</b> |
| Das Gute am Verfall.....                                                     | 175        |
| Wer die Wahl hat, hat die Qual .....                                         | 177        |
| Im Rahmen bleiben – oder wie man den Code liest.....                         | 178        |
| Doch nicht ganz so universell.....                                           | 179        |
| Das Translationsteam stellt sich vor.....                                    | 179        |
| Auf zur Translation!.....                                                    | 180        |
| Initiation.....                                                              | 180        |
| Elongation .....                                                             | 183        |
| Termination.....                                                             | 184        |
| Proteine sind wertvolle Polypeptide.....                                     | 187        |
| Identifikation radikaler Gruppen.....                                        | 187        |
| Proteine, in Form gepresst.....                                              | 187        |
| <br>                                                                         |            |
| <b>Kapitel 11</b>                                                            |            |
| <b>Genexpression: Was für ein Pärchen .....</b>                              | <b>191</b> |
| Ihre Gene in den Griff kriegen.....                                          | 191        |
| Transkriptionskontrolle .....                                                | 194        |
| Bevor es überhaupt losgeht.....                                              | 194        |
| Stark eingebunden: Die Auswirkungen der DNA-Verpackung .....                 | 195        |
| Ferne Elemente kontrollieren Gene .....                                      | 196        |
| Proteine kontrollieren die Transkription .....                               | 198        |
| Hormone machen Gene an .....                                                 | 200        |

|                                                                |     |
|----------------------------------------------------------------|-----|
| Nachbesserung: Was nach der Transkription geschehen kann ..... | 202 |
| Schnippschnapp: Spleißen der RNA .....                         | 202 |
| Ruhe bitte! mRNA-Stillegung .....                              | 203 |
| mRNA mit Verfallsdatum. ....                                   | 205 |
| Genkontrolle »Lost in Translation« .....                       | 205 |
| Ortswechsel .....                                              | 205 |
| Terminverschiebung .....                                       | 206 |
| Formsache. ....                                                | 206 |
| Prokaryotische Genexpression .....                             | 208 |
| Die Anordnung bakterieller Gene .....                          | 209 |
| Bakterielle Genexpression .....                                | 209 |

**TEIL III  
GENETIK UND IHRE GESUNDHEIT..... 211**

**Kapitel 12  
Genetische Beratung..... 213**

|                                                        |     |
|--------------------------------------------------------|-----|
| Die Arbeit genetischer Berater .....                   | 213 |
| Aufstellung und Analyse eines Familienstammbaums ..... | 215 |
| Autosomal-dominant vererbte Merkmale .....             | 217 |
| Autosomal-rezessiv vererbte Merkmale .....             | 219 |
| X-gekoppelte rezessive Merkmale .....                  | 221 |
| X-gekoppelte dominante Merkmale .....                  | 223 |
| Y-gekoppelte Merkmale .....                            | 224 |
| Gentests als Vorwarnung .....                          | 225 |
| Gentests – wie und warum? .....                        | 225 |
| Invasive Pränataldiagnostik .....                      | 226 |
| Nichtinvasive pränatale Testverfahren (NIPT) .....     | 227 |
| Nach der Geburt: Das Neugeborenenenscreening .....     | 228 |

**Kapitel 13  
Mutationen und Erbkrankheiten:  
Dinge, die man nicht ändern kann..... 231**

|                                           |     |
|-------------------------------------------|-----|
| Die Arten der Mutation .....              | 231 |
| Was verursacht Mutationen? .....          | 233 |
| Spontane Mutationen .....                 | 233 |
| Induzierte Mutationen .....               | 237 |
| Die Folgen von Mutationen .....           | 242 |
| Die Möglichkeiten der DNA-Reparatur ..... | 243 |
| Einige häufige Erbkrankheiten .....       | 244 |
| Zystische Fibrose (Mukoviszidose) .....   | 244 |
| Sichelzellenanämie .....                  | 245 |
| Tay-Sachs-Syndrom .....                   | 246 |

**Kapitel 14  
Etwas genauer hingeschaut: Die Genetik von Krebs..... 247**

|                                 |     |
|---------------------------------|-----|
| Was ist Krebs eigentlich? ..... | 247 |
|---------------------------------|-----|

## 18 Inhaltsverzeichnis

|                                                              |     |
|--------------------------------------------------------------|-----|
| Gutartige Tumoren: Fast harmloser Zuwachs . . . . .          | 248 |
| Bösartige Tumoren: Ernsthaft schlechte Nachrichten . . . . . | 249 |
| Metastasen: Der Krebs auf Achse . . . . .                    | 250 |
| Krebs als DNA-Krankheit . . . . .                            | 251 |
| Der Zellzyklus und Krebs. . . . .                            | 252 |
| Chromosomenanomalien – kein Geheimnis mehr . . . . .         | 258 |
| Analyse der verschiedenen Krebsarten . . . . .               | 259 |
| Erbliche Krebserkrankungen . . . . .                         | 261 |
| Vermeidbare Krebserkrankungen . . . . .                      | 264 |

### Kapitel 15

#### **Chromosomenanomalien: Alles ein Zahlenspiel . . . . . 267**

|                                                                |     |
|----------------------------------------------------------------|-----|
| Was Chromosomen uns verraten . . . . .                         | 268 |
| Chromosomen zählen. . . . .                                    | 268 |
| Aneuploidie: Zusätzliche oder fehlende Chromosomen . . . . .   | 269 |
| Euploidie: Chromosomensätze . . . . .                          | 271 |
| Erforschung von Chromosomenvariationen . . . . .               | 273 |
| Wenn Chromosomen verschwinden. . . . .                         | 274 |
| Wenn zu viele Chromosomen vorhanden sind . . . . .             | 274 |
| Weitere Dinge, die bei Chromosomen schiefgehen können. . . . . | 278 |
| Wie Chromosomen untersucht werden. . . . .                     | 283 |
| Groß genug für eine sofortige Entdeckung . . . . .             | 283 |
| Zu klein für das bloße Auge . . . . .                          | 283 |
| Nichtinvasives vorgeburtliches Testen auf Aneuploidie. . . . . | 284 |

### Kapitel 16

#### **Behandlung von Gendefekten mit Genterapie . . . . . 287**

|                                                                    |     |
|--------------------------------------------------------------------|-----|
| Linderung von Erbkrankheiten . . . . .                             | 287 |
| Ein Gen zur richtigen Zeit am richtigen Ort . . . . .              | 288 |
| Viren, die ihre DNA direkt einfügen. . . . .                       | 290 |
| Unentschieden für Adenoviren . . . . .                             | 290 |
| Gesunde Gene werden ins Spiel gebracht. . . . .                    | 291 |
| Unter die Lupe genommen: Die DNA-Bibliothek. . . . .               | 293 |
| Die Kartierung des Gens . . . . .                                  | 296 |
| Fortschritt an der Genterapie-Front. . . . .                       | 297 |
| Genetische Informationen für die Präzisionsmedizin nutzen. . . . . | 299 |
| Pharmakogenetik (und Pharmakogenomik) . . . . .                    | 299 |
| Cytochrom P450 und der Abbau von Medikamenten . . . . .            | 300 |
| Das Nebenwirkungsrisiko einer Behandlung herabsetzen . . . . .     | 301 |
| Die Wirksamkeit einer Behandlung erhöhen. . . . .                  | 302 |

### Kapitel 17

#### **Die Geschichte der Menschheit und die Zukunft unseres Planeten . . . . . 305**

|                                                            |     |
|------------------------------------------------------------|-----|
| Genetische Variation ist überall. . . . .                  | 305 |
| Allelfrequenzen . . . . .                                  | 307 |
| Genotypfrequenzen. . . . .                                 | 308 |
| Das Hardy-Weinberg-Gesetz der Populationsgenetik . . . . . | 309 |



|                                                     |     |
|-----------------------------------------------------|-----|
| Die Beziehung von Allelen und Genotypen .....       | 309 |
| Gesetzesverletzung .....                            | 311 |
| Kartierung des Genpools .....                       | 313 |
| Eine große, glückliche Familie .....                | 313 |
| Herkunftsanalyse .....                              | 314 |
| Das geheime Sozialleben der Tiere .....             | 315 |
| Allmähliche Formvollendung: Evolutionsgenetik ..... | 316 |
| Der Schlüssel heißt: Genetische Variation .....     | 317 |
| Wo neue Arten herkommen .....                       | 317 |
| So wächst der phylogenetische Baum .....            | 319 |

**TEIL IV  
GENETIK UND IHRE WELT ..... 321**

**Kapitel 18  
Geheimnisse lüften mit der DNA ..... 323**

|                                                                                                      |     |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Ihre Identität steckt im DNA-Schrott .....                                                           | 324 |
| Spurensuche am Tatort: Wo ist die DNA? .....                                                         | 326 |
| Sammlung von biologischen Beweismitteln .....                                                        | 327 |
| Auf ins Labor! .....                                                                                 | 328 |
| Mithilfe von DNA Verbrecher dingfest machen (oder<br>Unschuldige wieder auf freien Fuß setzen) ..... | 333 |
| Böse Jungs mit Beweisen festnageln .....                                                             | 333 |
| Fehlurteile aufdecken .....                                                                          | 335 |
| Familienfragen .....                                                                                 | 336 |
| Vaterschaftstest .....                                                                               | 336 |
| Verwandtschaftstests .....                                                                           | 340 |

**Kapitel 19  
Genetische Veränderung: Neue Gene  
in Pflanzen und Tiere einbauen ..... 345**

|                                                         |     |
|---------------------------------------------------------|-----|
| Genetisch veränderte Organismen sind überall .....      | 345 |
| Genetische Veränderung auf dem Bauernhof .....          | 346 |
| Anwendung von Strahlen oder Chemikalien .....           | 348 |
| Ungewollte genetische Veränderung .....                 | 348 |
| Auch ohne Gentechnik erfolgreich: Präzisionszucht ..... | 349 |
| Alte Gene an neuen Orten .....                          | 349 |
| Transgene Pflanzen lassen Kontroversen wachsen .....    | 351 |
| Der Prozess des Gentransfers bei Pflanzen .....         | 351 |
| Mögliche kommerzielle Anwendungen .....                 | 353 |
| Abwägung der Streitpunkte .....                         | 354 |
| Folgenabschätzung .....                                 | 357 |
| Ein Blick in den GVO-Zoo .....                          | 358 |
| Transgene Tiere .....                                   | 358 |
| Kleinigkeiten: Transgene Insekten .....                 | 362 |
| An transgenen Bakterien herumfummeln .....              | 362 |
| Die Blaupause verändern durch Gen-Editing .....         | 364 |

|                                                           |     |
|-----------------------------------------------------------|-----|
| CRISPR/Cas9-Gen-Editing .....                             | 365 |
| Keimbahn-Gen-Editing versus somatisches Gen-Editing ..... | 366 |
| Debatte zur Ethik des Gen-Editings .....                  | 367 |

## Kapitel 20

### **Klone: Sie sind ein echtes Unikat..... 369**

|                                                      |     |
|------------------------------------------------------|-----|
| Einsatz der Klone .....                              | 369 |
| Klonen von Tieren: Aus der Brust geschnitten .....   | 370 |
| Klonen vor Dolly: Klonen mit Geschlechtszellen ..... | 370 |
| Was an Dolly wirklich einzigartig ist. ....          | 372 |
| Klone erzeugen .....                                 | 373 |
| Zwillings-Klon .....                                 | 373 |
| Klone aus Körperzellen .....                         | 374 |
| Probleme beim Klonen .....                           | 376 |
| Schnelleres Altern .....                             | 376 |
| Größere Nachkommen .....                             | 378 |
| Entwicklungsstörungen .....                          | 379 |
| Umwelteffekte .....                                  | 380 |
| Die Klonkriege .....                                 | 381 |
| Argumente für das Klonen .....                       | 381 |
| Argumente gegen das Klonen .....                     | 381 |

## Kapitel 21

### **Ethische Gesichtspunkte .....**

|                                                           |     |
|-----------------------------------------------------------|-----|
| Analyse des genetischen Rassismus .....                   | 386 |
| Das perfekte Kind .....                                   | 387 |
| Designerbaby auf Bestellung .....                         | 387 |
| Föten als Ersatzteillager? .....                          | 388 |
| Schon Realität: Präimplantationsdiagnostik (PID) .....    | 388 |
| Wer weiß? Die Sache mit der Einverständniserklärung ..... | 390 |
| Restriktionen für Gentests .....                          | 391 |
| Nur noch sichere Gentherapie .....                        | 392 |
| Für sich behalten .....                                   | 392 |
| Zufallsbefunde .....                                      | 393 |
| Direct-to-Consumer-Gentests .....                         | 395 |
| Eigentumsrechte an Genen .....                            | 395 |

## TEIL V

### **DER TOP-TEN-TEIL .....**

## Kapitel 22

### **Zehn entscheidende Ereignisse in der Genetik..... 401**

|                                                           |     |
|-----------------------------------------------------------|-----|
| Darwins Publikation »Über die Entstehung der Arten« ..... | 401 |
| Die Wiederentdeckung von Mendels Arbeit .....             | 402 |
| Das transformierende Prinzip .....                        | 403 |
| Die Entdeckung der springenden Gene .....                 | 404 |

|                                                                |     |
|----------------------------------------------------------------|-----|
| Die Geburt der Sequenzierung .....                             | 405 |
| Die Erfindung der PCR.....                                     | 405 |
| Die Entwicklung der rekombinanten DNA-Technologie.....         | 406 |
| Die Erfindung des DNA-Fingerabdrucks.....                      | 407 |
| Die Entdeckungen in der Entwicklungsgenetik.....               | 407 |
| Die Arbeit von Francis Collins und das Humangenomprojekt ..... | 408 |

**Kapitel 23**  
**Heiße Themen in der Genetik ..... 409**

|                                               |     |
|-----------------------------------------------|-----|
| Personalisierte Medizin .....                 | 409 |
| Direct-to-Consumer-Genests .....              | 410 |
| Gesamtexom-Sequenzierung .....                | 411 |
| Gesamtgenom-Sequenzierung .....               | 412 |
| Stammzellforschung .....                      | 413 |
| Das ENCODE-Projekt.....                       | 414 |
| Alternde Gene .....                           | 415 |
| Proteomik.....                                | 415 |
| Bioinformatik .....                           | 416 |
| Genchips – DNA ist nicht alles .....          | 417 |
| Die Evolution der Antibiotikaresistenzen..... | 418 |
| Genetik der Infektionskrankheiten.....        | 419 |
| Bioterrorismus.....                           | 419 |
| Kinderleicht crispn am Küchentisch? .....     | 420 |
| Mutter Natur einfach umgehen.....             | 421 |
| Genetik aus der Ferne.....                    | 422 |

**Kapitel 24**  
**Kaum zu glauben: Zehn Genetik-Geschichten ..... 423**

|                                                            |     |
|------------------------------------------------------------|-----|
| Genmix: Wie das Schnabeltier mit allen Regeln bricht ..... | 423 |
| Ein Name sagt mehr als tausend Worte.....                  | 424 |
| Second Life.....                                           | 424 |
| Lausige Chromosomen.....                                   | 425 |
| Nicht sie selbst: DNA-Chimären.....                        | 425 |
| Gene, die nur eine Mutter lieben kann.....                 | 426 |
| Ein Gen, sie alle zu beherrschen .....                     | 426 |
| Warum Alligatoren uns alle überleben könnten.....          | 427 |
| Genetik Marke Eigenbau .....                               | 427 |
| Schrott ist gut – alles Ansichtssache .....                | 428 |

**Stichwortverzeichnis ..... 431**

