

Auf einen Blick

Über den Autor	9
Einleitung	19
Teil I: Hin- und Einführung	27
Kapitel 1: Die Welt der Gene	29
Kapitel 2: Von der Vererbung zur quantitativen Genetik	61
Kapitel 3: Vom Gen übers Genom zum Ich	77
Teil II: Genetik und Gentechnik als Teil unseres Lebens	101
Kapitel 4: Safety First: Gentechnik und Gesetze	103
Kapitel 5: Drei Gene verändern die Welt	115
Kapitel 6: Bändigung des Zufalls	145
Kapitel 7: Dolly war kein Clown	151
Kapitel 8: Unsere DNA als Glaskugel.	163
Kapitel 9: Künstliche Gene und Organismen	193
Kapitel 10: Künstliche Intelligenz und echte Erkenntnisse	205
Kapitel 11: Gentechnik und Umweltschutz – geht das?	213
Kapitel 12: Epigenetik: Darwin und Lamarck vereint	227
Kapitel 13: Gentherapien	237
Kapitel 14: Wie Transhumanisten uns für die Zukunft wappnen (wollen).	251
Teil III: Bonuskapitel zu SARS-CoV-2	259
Kapitel 15: Coronaviren und COVID-19 – Wenn »negativ« positiv ist	261
Teil IV: Der Top-Ten Teil	301
Kapitel 16: Zehn innovative Methoden im Bereich der Bio- und Gentechnologie . . .	303
Abbildungsverzeichnis	311
Stichwortverzeichnis	317

Inhaltsverzeichnis

Über den Autor	9
Über die Graphikerin.	10
Einleitung	19
Über dieses Buch.	19
Konventionen in diesem Buch.	22
Was Sie nicht lesen müssen.	22
Törichte Annahmen über die Leser	23
Wie dieses Buch aufgebaut ist.	24
Teil I – Hin- und Einführung	24
Teil II – Genetik und Gentechnik als Teil unseres Lebens	24
Teil III – Bonuskapitel zu SARS-CoV-2	24
Teil IV – Der Top-Ten Teil.	24
Symbole, die in diesem Buch verwendet werden.	25
Wie es weitergeht	26
 TEIL I	
HIN- UND EINFÜHRUNG	27
 Kapitel 1	
Die Welt der Gene	29
Was denn nun: DNS, DNA oder Gene?	30
Und das Gen?	32
Chromosomen als Horte der Gene.	33
Chromosomen, Sex und Mutationen	36
Meiose und Crossing-Over	37
Gene sind mehr als Gene.	40
Moderne Sicht auf die Gene.	41
Krebs, p53 und das berühmteste Gen	43
Funktionsweise eines Genomwächters	45
Ein Gen kommt selten allein: Allele.	47
Genverwandtschaften	48
Ein Gen wird aktiv	49
Einfluß von DNA-Strukturvarianten	50
Das Protein als Genprodukt	51
Der genetische Code	52
Translation am Ribosom	53
Ursprung der mRNA	54
Mehrdeutigkeiten.	55
Mutationen: Quelle genetischer Unterschiede	56
Viele kleine Unterschiede: SNPs	57
Immunsystem: Umsortieren und ändern	58

Kapitel 2

Von der Vererbung zur quantitativen Genetik	61
Das Umfeld, in dem Gregor Mendel gedieh	61
Anfänge der Genetik	63
Die Mendel'schen Vererbungsregeln, Galton und eine neue Genetik	64
Wichtige Begriffe und Konzepte	65
Die Mendel'schen Regeln	66
Nicht-Mendel'sche Vererbung	68
Genkopplungen	68
Regression zum Mittelwert	69
Vom genetischen zum mathematischen Konzept	70
Quantitative Genetik	72
Genetik als Politikum	74
Eugenik	74
Lyssenkoismus	75

Kapitel 3

Vom Gen übers Genom zum Ich	77
Das Genom und Omics	78
Genomgrößen und -komplexität	79
C-Wert-Paradox	81
G-Wert-Paradox	82
Wider dem zentralen Dogma	83
Gene-Hopping – Das dynamische Genom	84
Springende Gene	85
Gen-Shopping – Horizontaler Gentransfer	87
Genomfusion	88
Unser Genom und HUGO	89
Das 1.000-Genome-Projekt	91
Exom-Sequenzierung	93
Das Genom aller Genome	93
Der morphogenetische Code	93
Von linearen Genen zu dreidimensionalen Körpern	95
Hox-Gene	96
Morphogene	97
Der bioelektrische Code	98

TEIL II

GENETIK UND GENTECHNIK ALS TEIL UNSERES LEBENS. 101

Kapitel 4

Safety First: Gentechnik und Gesetze	103
Gentechnik	104
Zeitalter der Gentechnologie	106
Eine wegweisende Konferenz am Stillen Ozean	108
Paragraphen und Gesetze	110
Gentechnik-Sicherheitsverordnung	110
Kennzeichnungspflicht	113

Kapitel 5	
Drei Gene verändern die Welt	115
Restriktionsenzyme	115
Unspezifische Phagenabwehr	116
Schutz vor Selbstzerstörung	117
Wiege der Gentechnik: Rekombinante DNA und Vektoren	119
Klonierungen	121
DNA-Schnipsel	122
DNA-Polymerase	122
DNA-Sequenzierung in drei Generationen	125
DNA-Sequenzierung in Pandemiezeiten	131
DNA vervielfältigen: PCR	132
Cas9-Endonuklease	135
Erste Genschere: ZFN und TALEN	135
Spezifische Phagenabwehr	136
Die Genschere	138
DNA-Doppelstrangbruchreparatur	140
Sein oder nicht sein	141
CRISPRoff und andere Varianten	142
Kapitel 6	
Bändigung des Zufalls	145
Mutageneseverfahren	146
Zufallsmutagenese	147
Gamma Gärten	148
Ortsgerichtete Mutagenese	149
Kapitel 7	
Dolly war kein Clown	151
Natürliche Klone	152
Erzeugte Klone	154
Was ist beim Menschen erlaubt?	156
Reproduktives Klonen	156
Therapeutisches Klonen	157
Geklonte Menschen?	158
Stammzellen programmieren	159
Induzierte pluripotente Stammzellen	160
Kapitel 8	
Unsere DNA als Glaskugel	163
Eva, die Mutter aller	166
Forensische DNA-Tests	167
Berühmte Fälle	172
Genetische Archäologie: Ötzi und Neandertaler	174
Paläogenetik und -genomik	175
Evolutionsgeschichte des Menschen	176

16 Inhaltsverzeichnis

Out-of-Africa und zurück.	178
Und sonst so?	180
Merkmale Genen zuordnen.	181
Genomweite Assoziationsstudien.	182
Das UK Biobank Project.	183
Wolkenkratzer weisen auf Kandidaten.	185
Ökotypen der Buche.	186
Gesichtsrekonstruktion.	187
Du siehst aber krank aus.	188
Augenfarbe.	188
Unsere alltägliche DNA-Spur.	190

Kapitel 9

Künstliche Gene und Organismen. 193

Artemisinin.	196
Biologische Chassis.	197
Parallelwelten.	198
Genetischen Code schreiben.	199
Leben aus der Flasche.	199
Wiederbelebung ausgestorbener Lebewesen.	202

Kapitel 10

Künstliche Intelligenz und echte Erkenntnisse. 205

Wie lernen Maschinen überhaupt?	208
Vorhersage von Proteinstrukturen.	209

Kapitel 11

Gentechnik und Umweltschutz – geht das? 213

Biokraftstoffe.	215
Von Kohlendioxid zum Bioplastik.	218
Transgene Malaria-Mücken.	219
Kampf den giftigen Riesenkröten.	220
Biodiversität wiederherstellen: De-Extinction.	222

Kapitel 12

Epigenetik: Darwin und Lamarck vereint. 227

Prägung von Genen.	229
Geschlechtsgerechtigkeit.	232
Der Fall Överkalix.	234
Blinde sehend machen.	234

Kapitel 13

Gentherapien. 237

Genfären.	239
Somatische Gentherapie.	241
Geneditierung beim Menschen.	243
Eingriffe in die Keimbahn.	246
Nana und Lulu läuten eine neue Ära ein.	247

Kapitel 14

Wie Transhumanisten uns für die Zukunft

wappnen (wollen)	251
Cyborgs	253
Human Enhancement	253
Physische Prothesen	254
Genetische Prothesen	255
Do-it-Yourself Gentherapie	256

TEIL III

BONUSKAPITEL ZU SARS-COV-2 259

Kapitel 15

Coronaviren und COVID-19 – Wenn »negativ« positiv ist..... 261

Ursprung und Entdeckung des Coronavirus	263
Pandemien	266
Zoonosen	268
Bad Bats?	270
Schlüssel-Schloss	272
Nachweisverfahren	273
RT-PCR-Test	274
Antigentest	275
Immunassay	277
Sensitivität und Spezifität	278
Unser Immunsystem	280
Viren: Dein Freund und Helfer?	281
Wege zu Impf- und Wirkstoffen	282
Wege zur Herdenimmunität	284
Impfstoffe	286
DNA- und RNA-Impfstoffe	288
Vektorimpfstoffe	290
Wirkstoffe	291
Sind die Neandertaler schuld?	292
Corona Mutanten, Drift und Shift	294
Coronaviren im Erbgut	296
Noch viel zu erforschen	298

TEIL IV

DER TOP-TEN TEIL 301

Kapitel 16

Zehn innovative Methoden im Bereich der

Bio- und Gentechnologie..... 303

2020 – Punktgenaue Transkriptomik	303
2019 – Einzelzellanalysen	304
2018 – Bildgebung bei freilebenden Tieren	304

18 Inhaltsverzeichnis

2017 – Organoide	305
2016 – Epitranskriptomik	305
2015 – Kryoelektronenmikroskopie	306
2014 – Lichtscheibenmikroskopie	306
2013 – Einzelzellsequenzierung	307
2012 – Massenspektroskopie von Proteomen	307
2011 – Genomeditierung mit gentechnisch veränderten Endonukleasen	308
2010 – Optogenetik	308

Abbildungsverzeichnis	311
------------------------------------	------------

Stichwortverzeichnis	317
-----------------------------------	------------