

Inhaltsverzeichnis

	Einleitung	6
	Empfehlungen für das Studium mit diesem Buch	8
Teil A	Grundlagen und klassische Genetik	9
	Einblick	10
	Lernziele	11
1	Grundlagen	12
1.1	Grundbegriffe	12
1.2	Zytologische Grundlagen der Vererbung	14
1.3	Mitose, Meiose und Rekombination	16
1.4	Fortpflanzung	20
1.5	Geschlechtsbestimmung	26
2	Regeln der Vererbung	27
2.1	Mendel und seine Experimente	27
2.2	Monohybrider Erbgang	29
2.3	Mendels Hypothese und die Chromosomentheorie	31
2.4	Weitere Beispiele monohybrider Kreuzungen	36
2.5	Dihybrider Erbgang	39
2.6	Freie Kombinierbarkeit und Kopplung	43
2.7	Tri- und polyhybride Erbgänge	45
2.8	Intermediäre Vererbung (unvollständige Dominanz)	46
2.9	Multiple Allele	47
2.10	Letale Allele	48
3	Genwirkung, Modifikationen und Mutationen	49
3.1	Ein Gen – ein Phän? Polygenie und Polyphänie	49
3.2	Reaktionsnorm und Modifikationen	50
3.3	Mutationen	53
3.4	Extrachromosomale Vererbung	57

Teil B	Anwendungen der klassischen Genetik	59
	Einblick	60
	Lernziele	61
4	Klassische Tier- und Pflanzenzucht	62
4.1	Ziele	62
4.2	Methoden	62
4.3	Zwei Beispiele	67
5	Humangenetik	69
5.1	Probleme, Ziele und Methoden	69
5.2	Angeboren oder erworben?	71
5.3	Die Vererbung des Geschlechts beim Menschen	72
5.4	Vererbung monogener Merkmale	75
5.5	Autosomale Erbkrankheiten	78
5.6	X-chromosomale Erbkrankheiten	84
5.7	Übersicht über die Erbgänge	89
5.8	Zur Häufigkeit von Erbkrankheiten	90
5.9	Chromosomenanomalien (als Folge von Mutationen)	92
5.10	Genetische Diagnostik	95
Teil C	Molekulargenetik	97
	Einblick	98
	Lernziele	99
6	Der Stoff der Gene	100
6.1	Der Steckbrief der Erbsubstanz	100
6.2	Die DNA als Träger der genetischen Information	101
6.3	Die Nucleinsäuren und ihre Bausteine	105
6.4	Die Primärstruktur der DNA	108
6.5	Die räumliche Struktur der DNA	111
6.6	Die Verpackung der DNA	115
6.7	Replikation der DNA	119
7	Vom Gen zum Protein	124
7.1	Grundlagen	124
7.2	Transkription	128
7.3	Translation	130
7.4	Der genetische Code	135
7.5	Bearbeitung und Versand der Eiweiße	139
7.6	Die Bearbeitung der prä-mRNA bei den Eukaryoten	141
7.7	Veränderungen der DNA bei Genmutationen	143
8	Genregulation	147
8.1	Ziel und Prinzip	147
8.2	Genregulation bei Prokaryoten: das Operon-Modell	149
8.3	Genregulation bei Eukaryoten	155
8.4	Zum Abschluss: Was ist also ein Gen?	156

Teil D	Gentechnik	157
	Einblick	158
	Lernziele	159
9	Methoden der Gentechnik	160
9.1	Grundlagen	160
9.2	Schneiden und Kleben von DNA	162
9.3	Vervielfältigung von DNA mit DNA-Polymerasen (PCR)	164
9.4	Trennung von DNA-Molekülen durch Gelelektrophorese	166
9.5	Sequenzierung von DNA	168
9.6	Transfer von DNA und Selektion der transgenen Zellen	170
9.7	Herstellung und Isolierung von Genen	173
9.8	DNA-Chips	176
10	Anwendungen der Gentechnik	181
10.1	Chancen und Risiken	181
10.2	Herstellung von Wirkstoffen und Enzymen	181
10.3	Medizinische Anwendungen	184
10.4	Transgene Nutzpflanzen	189
10.5	Forschung	192
Teil E	Anhang	193
	Zusammenfassung	194
	Lösungen zu den Aufgaben	216
	Glossar	236
	Stichwortverzeichnis	245
	Bildnachweise	247