

Inhalt

Vorwort

Genetik – Die Grundlagen der Vererbungslehre	1
1 Genetik – Eine moderne Wissenschaft	2
2 Zytologische und biochemische Grundlagen	4
2.1 Zellen sind die Bausteine der Eukaryoten	4
2.2 Bei Eukaryoten befindet sich die Erbinformation im Zellkern	6
2.3 Wie Proteine gebaut sind	8
2.4 Nukleinsäuren – Speicher der genetischen Information	12
2.5 Wie sich die DNA vervielfältigen kann	18
3 Eukaryoten haben Zellkerne und Chromosomen	24
3.1 Die Mitose – Zellen vermehren sich durch Teilung	24
3.2 Die Chromosomen des Menschen werden sichtbar	26
3.3 Was Chromosomenbestände gemeinsam haben	27
3.4 Chromosomen enthalten DNA und Proteine	28
3.5 Meiose – Voraussetzung für eine geschlechtliche Fortpflanzung	29
3.6 Junge oder Mädchen? – Der kleine Unterschied	33
4 Abweichungen vom normalen Chromosomenbestand	36
4.1 Die Anzahl der Chromosomen kann verändert sein	36
4.2 Autosomale Genommutationen beim Menschen am Beispiel der Trisomie 21	36
4.3 Gonosomale Genommutationen beim Menschen	38
4.4 Polyploidie	40
4.5 Die Chromosomenstruktur weist manchmal Fehler auf	42
Zusammenfassung	44
Klassische Genetik – Mendelgenetik	47
1 Was Gregor Mendel entdeckte	48
1.1 Mendels erste Kreuzungsversuche	49
1.2 Mendel erforschte auch die Vererbung mehrerer Merkmalspaare	55
2 Die Mendel'schen Regeln gelten auch für den Menschen	58
2.1 Einfach beobachtbare Merkmale beim Menschen	58
2.2 Autosomal bedingte Erbleiden beim Menschen	58
2.3 Die Vererbung der Blutgruppen beim Menschen	61

3	Wo die Mendel'schen Regeln nicht gelten	65
3.1	Genkoppelung und Genaustausch	65
3.2	Aus Chromosomen werden Landkarten	68
3.3	Gene auf Geschlechtschromosomen folgen einem eigenen Erbgang	70
3.4	Extrakaryotische Vererbung	73
4	Diagnose von Erbkrankheiten – schon vor der Geburt	76
4.1	Methoden der pränatalen Diagnose	76
4.2	Genetische Beratung	77
4.3	Exkurs „Eugenik“	78
5	Auch die Umwelt kann die Merkmalsausbildung beeinflussen	79
5.1	Modifikationen – Einige Beispiele	79
5.2	Variabilität und Erblichkeit	81
5.3	Anlage und Umwelt beim Menschen	82
	Zusammenfassung	84

Molekulargenetik – Die DNA als Erbsubstanz	85	
1	Was ist ein Gen?	86
1.1	Genwirkkette	86
1.2	Genmutationen beim Menschen	87
1.3	Die Ein-Gen-ein-Polypeptid-Hypothese	89
2	Vererbung bei Prokaryoten	90
2.1	Wie man mit Mikroorganismen arbeitet	90
2.2	Vermehrung bei Phagen – Geborgtes Leben	95
2.3	Bakterien und Viren tauschen Gene aus	97
3	Aus Genen werden Merkmale	103
3.1	Wie Proteine entstehen	103
3.2	Der Genetische Code – Die Sprache der Gene	109
3.3	Die Aktivität der Gene muss geregelt sein	110
3.4	Wie Mutationen ausgelöst werden	115
3.5	DNA-Reparatur	120
3.6	Bedeutung der Mutationen für die Evolution	120
4	Immunbiologie	121
4.1	Der chemische Aufbau der Antikörper	122
4.2	Die Vielfalt der Antikörper	122
4.3	Die Zellen des Immunsystems	124
4.4	Humorale Immunabwehr	125
4.5	Zelluläre Immunabwehr	126
4.6	Angeborene und erworbene Immunschwäche	127
4.7	Monoklonale Antikörper	129
4.8	Hier irrt das Immunsystem	131
	Zusammenfassung	133

1	Gentechnik und Genetische Manipulation	136
1.1	Die Werkzeuge der Geningenieure	136
1.2	Klonierung biochemisch rekombinierter DNA	137
1.3	Erforschung von klonierten Genen	140
1.4	Sequenzanalyse der DNA	141
1.5	Polymerasekettenreaktion (PCR)	143
1.6	Totalsynthese und Expression eines Gens	145
2	Wie Tiere und Pflanzen gentechnisch verändert werden	146
2.1	Klonierung von Säugetieren	146
2.2	Entwicklung transgener Nutzpflanzen	146
2.3	Transgene Tiere	148
3	Unsere Gene werden sichtbar	149
3.1	Methoden der Gendiagnostik	149
3.2	Das Humangenomprojekt	150
3.3	Probleme der Gendiagnostik	151
3.4	Heilen mit Genen	152
4	Krebs – noch viele offene Fragen	155
	Zusammenfassung	157
	Stichwortverzeichnis	159
	Abbildungsnachweis	163