

Inhalt

Vorwort

Genetik – eine moderne Wissenschaft	1
Molekulargenetik	5
1 Was ist Leben? – Proteine und Nucleinsäuren	6
1.1 Wie Proteine gebaut sind	6
1.2 Nucleinsäuren – Speicher der genetischen Information	11
1.3 Wie sich die DNA vervielfältigen kann	17
2 Was ist ein Gen?	22
2.1 Genwirkkette	22
2.2 Genmutationen beim Menschen	23
2.3 Die Ein-Gen-ein-Polypeptid-Hypothese	25
3 Vermehrung und Genaustausch bei Prokaryoten und Viren	26
3.1 Wie man mit Bakterien und Viren arbeitet	26
3.2 Vermehrung bei Phagen – Geborgtes Leben	31
3.3 Bakterien und Viren tauschen Gene aus	33
4 Aus Genen werden Merkmale	39
4.1 Wie Proteine entstehen	39
4.2 Der Genetische Code – Die Sprache der Gene	45
4.3 Die Aktivität der Gene muss geregelt werden	46
4.4 Wie Mutationen ausgelöst werden	52
4.5 Arten von Genmutationen	56
4.6 DNA-Reparatur	57
4.7 Bedeutung der Mutationen für die Evolution	58
Zusammenfassung	59
Zytogenetik	61
1 Zelle und Zellkern als Steuerzentrum	62
1.1 Die Bestandteile eukaryotischer Zellen	62
1.2 Bei Eukaryoten befindet sich die Erbinformation im Zellkern	64

Fortsetzung siehe nächste Seite

2	Eukaryoten haben Zellkerne und Chromosomen	66
2.1	Die Mitose – Zellen vermehren sich durch Teilung	66
2.2	Die Chromosomen des Menschen werden sichtbar	68
2.3	Was Chromosomenbestände gemeinsam haben	69
2.4	Chromosomen enthalten DNA und Proteine	70
2.5	Meiose – Voraussetzung für eine geschlechtliche Fortpflanzung	71
2.6	Junge oder Mädchen? – Der kleine Unterschied	75
3	Abweichungen vom normalen Chromosomenbestand	78
3.1	Die Anzahl der Chromosomen kann verändert sein	78
3.2	Autosomale Genommutationen beim Menschen am Beispiel der Trisomie 21 (Down-Syndrom)	78
3.3	Gonosomale Genommutationen beim Menschen	80
3.4	Polyploidie	82
3.5	Die Chromosomenstruktur weist manchmal Fehler auf	84
	Zusammenfassung	86
 Klassische Genetik – Mendelgenetik		87
1	Was GREGOR MENDEL entdeckte	88
1.1	MENDELs erste Kreuzungsversuche	89
1.2	MENDEL erforschte auch die Vererbung mehrerer Merkmalspaare	95
2	Wo die mendelschen Regeln nicht gelten	98
2.1	Genkoppelung und Genaustausch	98
2.2	Aus Chromosomen werden Landkarten	101
2.3	Gene auf Geschlechtschromosomen folgen einem eigenen Erbgang	103
2.4	Extrachromosomale Vererbung	107
3	Auch die Umwelt kann die Merkmalsausbildung beeinflussen	110
3.1	Modifikationen – Einige Beispiele	110
3.2	Variabilität und Erblichkeit	112
3.3	Einfluss von Anlage und Umwelt beim Menschen	114
	Zusammenfassung	116
 Humangenetik – Erbgänge beim Menschen		117
1	Die mendelschen Regeln gelten auch für den Menschen	118
1.1	Einfach beobachtbare Merkmale bei Menschen	118
1.2	Autosomal bedingte Erblichkeit bei Menschen	118
1.3	Die Vererbung der Blutgruppen beim Menschen	121

2	Diagnose von Erbkrankheiten – schon vor der Geburt	125
2.1	Methoden der pränatalen Diagnostik	125
2.2	Genetische Beratung	126
2.3	Exkurs „Eugenik“	128
	Zusammenfassung	129
	Gentechnik – die Arbeit mit Genen	131
1	Genetische Manipulation	132
1.1	Die Werkzeuge der Geningenieure	132
1.2	Klonierung biochemisch rekombinierter DNA	133
1.3	Erforschung von klonierten Genen	135
1.4	Sequenzanalyse der DNA	137
1.5	Polymerasekettenreaktion (PCR)	139
1.6	Genetischer Fingerabdruck und DNA-Analyse	141
1.7	Totalsynthese und Expression eines Gens	143
1.8	Synthese von cDNA (complementary DNA)	144
2	Wie Tiere und Pflanzen gentechnisch verändert werden	145
2.1	Klonen von Säugetieren	145
2.2	Entwicklung transgener Nutzpflanzen	145
2.3	Transgene Tiere	147
3	Anwendung der Gentechnik für den Menschen	148
3.1	Diagnose von defekten Genen	148
3.2	Das Humangenomprojekt	149
3.3	Probleme der Gendiagnostik	150
3.4	Heilen mit Genen	151
3.5	Krebs – noch viele offene Fragen	153
	Zusammenfassung	156
	Stichwortverzeichnis	157
	Abbildungsnachweis	163

Autor: Dr. Albert Kollmann