

Inhalt

Vorwort	V
Prolog	XV
1 Mendel und die ersten Jahrzehnte	1
Gregor Mendel (1822–1884)	2
Anfänge	6
Das Wort „Gen“	8
2 Chromosomen	11
Theodor Boveri (1862–1915)	13
Walter S. Sutton (1877–1916)	16
3 Der Fliegenraum	19
Thomas Hunt Morgan (1866–1945)	19
Columbia University, New York und das Jahr 1910	20
Drei Studenten und Kollegen	22
Morgan am Caltech	27
4 Gene im Mais	29
5 Zwischen Genetik und Eugenik	35
Zwischenstück: Eugenik	37
Die Lysenko-Affäre	39
6 Angeboren. Anerzogen. Hundert Jahre Kontroverse	43
Rückblicke	43
Zwillinge	44
Heredität und das Abschneiden in IQ-Tests	46
7 Um- und Irrwege: Genetik in Deutschland (1910–1945)	51
8 Ein Gen – ein Enzym	59

⑨ Auf dem Weg in die molekulare Genetik	61
Warum „romantisch“?	61
Drei-Männer-Arbeit	61
Bakteriophagen	64
Delbrück und Luria	66
Die Phagen-Gruppe	69
Zwischenstück: Cold Spring Harbor	71
Symposium Nummer 11	72
Bakterien-Genetik	74
Festschrift	75
Strukturen	76
Molekulare Biologie	77
⑩ Watson, Crick und die Struktur der DNA	79
James D. Watson	79
Entdeckung der DNA	80
Avery – und DNA als genetisches Material	82
Watson und Crick	84
Das „schönste Experiment der Biologie“	90
DNA und das Ende der romantischen Phase in der Geschichte der Molekularbiologie	92
⑪ Der genetische Code	97
RNA – die zweite Nukleinsäureart	99
Tabak-Mosaik-Virus	99
Das Triplet als Code-Wort	100
Das zentrale Dogma	101
Proteinsynthese im Reagenzglas	102
Der vergessene Entschlüsselfer des genetischen Codes	106
Offene Leseraster	108
Dogmatische Phase	108
⑫ Wie Gene reguliert werden	111
Mikrobiologie am <i>Institute Pasteur</i>	112
Jacques Monod (1910–1976)	113
Induktion und Repression	114
Jacobs Auftritt	116
Ein klassisches Experiment und die Entdeckung des Repressors	118
Induktionen	119
Operator und Operon	120
Messenger-RNA	121
Das Modell	122
Positive Regulation	124

13	Bewegliche Gene	127
	Missverständnisse	129
	Springende Gene in Bakterien	129
	Und heute	131
14	Anfänge der Gentechnik	133
	Eine Wende in der Geschichte	133
	Drei Milliarden Basenpaare	133
	Chromatin	134
	Chromosomen des Menschen	134
	Genom – eine Definition	137
	Paradox des C-Wertes	137
	Grundlagen	138
	Restriktionen	138
	Klonieren	140
	Intermezzo: Asilomar	143
	Debatten	145
	Bibliotheken	146
	Reverse Transkription	147
	Copy-DNA	148
	Biotech	149
	Sequenzieren	150
	<i>Polymerase Chain Reaction, kurz PCR</i>	152
15	Eukaryotische Gene sind anders	155
	Molekulare Hybridisierungen	155
	Gene in Stücken	158
	Spleißen	161
	Wozu Introns?	162
	Kappe und Schwanz	165
	Das Bild des Gens	165
	RNA-Gene	166
	Pseudogene	167
16	Zwischenstück: Modellorganismen	169
	Hefen	169
	Die Modellpflanze	171
	Der Wurm	171
	Der Fisch	174
	Die Maus	175
	Ratte	179
17	Jagd auf Gene	181
	Das Rätsel der Immunforscher	182
	Das Rätsel der Krebsforscher: Onkogene und Tumorsuppressor-Gene	182

Neue Gene: DMD und RB	184
Cystische Fibrose und DNA-Marker	186
DNA-Sonden und der Nachweis von RFLP	187
Wandern und Springen zum CF-Gen	188
Milde Verläufe, schwere Verläufe	190
Behandlung	190
Chorea Huntington	191
Tripletts-Wiederholungen	191
Gentests in Venezuela	192
Gentherapie	194
18 Genetische Tests	197
Genetische Beratung	197
Globin-Gene und Ursprünge der molekularen Pathologie	198
Häufigkeiten	199
Thalassaemien	200
Community Screening – genetische Tests für ganze Bevölkerungsgruppen	202
Eugenik?	203
19 Drosophila's Rückkehr	205
Genetik des Verhaltens	205
Gene für die Entwicklung	206
Homöotische Gene	209
Homöoboxen	210
Evo-Devo	213
20 Ein Blick zurück – Gregor Mendel am Ende des 20. Jahrhunderts	215
Rund und kantig	215
Gelb und grün, groß und klein	216
21 Das andere Genom: DNA in Mitochondrien und Chloroplasten	217
Mitochondrien und ihre DNA	217
Evolution	220
Der genetische Code in Mitochondrien	221
Oxidativer Stress und Altern	222
Programmierter Zelltod	223
Mütterliche Linien	224
Familien und Genealogien	225
Paläoanthropologie	228
Mitochondriale Eva	229
Das dritte Genom in Pflanzen	230
22 Genomik	233
Anfänge	234
Ein Katalog von Genen	234

Gene auf Autosomen	235
Ein Beginn in Santa Cruz	236
Genkarten	238
DNA-Marker – Karten des Humangenoms	238
23 Kampf um Gene	241
Gen-Banken	242
<i>GenBank</i> heute	242
Diskussionen und Anfang	243
Venters erster Auftritt	247
Streit um Patente	249
TIGR	250
Francis Collins	250
Hefe-Sequenzen	251
EST-Projekt	252
Bakterien-Genome	252
Bermuda	254
ELSI	254
Noch ein Meilenstein in der Genomik	255
Celera: Venters nächster Auftritt	256
Celera	259
SNP	259
Fortschritte	261
Milliarden Basenpaare	261
Annäherungen und ein erstes Finale	263
Zum weiteren Schicksal von Celera	266
Rückblick auf den Genom-Krieg	267
24 Gene des Menschen	269
Echo	269
Die Publikationen	271
Zahl der Gene	273
Suche nach Genen	273
Bakterien im Genom?	274
Arten von Genen	275
Die fertige Sequenz	278
Maus und Ratte	279
Schimpansen-Gene	280
Sprech- und Sprach-Gen	281
Ein Blick auf die Pflanzen-Genom-Forschung	285
25 Genetische Vielfalt	287
Genetische Vielfalt und das Internationale HapMap-Projekt	287
Polymorphismen	287
SNP	288
Hautfarbe	290

Noch ein Beispiel für positive Selektion: Anpassung an das Leben in großen Höhen	291
Ernährung	291
HapMap Consortium	291
Mikroarrays und das Sequenzieren in der zweiten Generation	292
Individuelle Genome	294
Somatische Mutationen	295
Noch einmal – Individualgenom	296
Geschäftsideen	297
Körpergröße	297
Und IQ?	299
Molekulare Biologie des Autismus	300
Das Dilemma der quantitativen Genetik	301
Vignette	304
26 RNA-Welten	305
RNA-Arten	305
Regulatorische RNA	306
Wie es anfing	306
Doppelsträngige RNA	307
RNA-Interferenz	307
Eine kleine etymologische Anmerkung	309
RNAi in Maus- und Menschzellen	309
MicroRNA	310
Populäre Forschung	312
Lange regulatorische RNA	312
Transkripte unbekannter Funktion	313
„Was ist nun ein Gen – nach ENCODE?“	314
27 Epigenetik	317
Herkunft	317
DNA-Methylierung	318
Unterschiede bei identischen Genen	319
Fellfarben und ihre Folgen	320
Genom der Königin	322
Lamarck und die Vererbung erworbener Eigenschaften	324
Verhaltensformen	325
Übertreibungen?	327
Strukturen von Chromatin	327
Epigenetik und medizinische Forschung	330
<i>Human Epigenome Project</i>	331
Stammzellen	332
Debatten	334
Kerne in Eizellen	335
Induzierte pluripotente Stammzellen	337
Genomische Prägung	339

28 Um- und Ausblicke	343
Revolution beim Sequenzieren	345
Die Welt der <i>-omics</i>	346
Was andere dazu sagen	348
Synthetische Biologie	348
Anmerkungen und Literatur	353
Namensindex	363