

Inhalt

Vorwort: Die Evolution der Evolutionstheorie: Ein Beitrag zur Kulturgeschichte dieses Jahrhunderts	9
--	---

Wolfgang Wieser

1. Gentheorien und Systemtheorien: Wege und Wandlungen der Evolutionstheorie im 20. Jahrhundert	15
1.1 Das Fundament der klassischen Theorie	15
1.2 Die synthetische Theorie	17
1.3 Gentheorien der Evolution	20
1.4 Systemtheorien der Evolution	23
1.4.1 Phänotypische Systemtheorien	25
1.4.2 Genotypische Systemtheorien	28
1.5 Evolution als ein epigenetischer Prozeß	35
1.5.1 Informationsflüsse zwischen Umwelt und Organismus	40
1.6 Schlußfolgerung und Zusammenfassung	44
1.7 Zitierte Literatur	45

Peter Schuster

2. Molekulare Evolution an der Schwelle zwischen Chemie und Biologie	49
2.1 Anfänge und Entwicklung der molekularen Evolutionssystembiologie	50
2.2 „Zweckorientierte“ Architektur der Biomoleküle	52
2.3 Molekulare „Legislative“ und „Exekutive“	55
2.4 Digitalisierte Chemie und molekulare Replikation	56
2.5 Ribonucleinsäuren als molekulare „Alleskönner“	60
2.6 Die „Zähmung“ der kombinatorischen Vielfalt	62
2.7 Selektion und Optimierung <i>in vivo</i> und <i>in vitro</i>	64
2.8 Evolutionäre Biotechnologie	67

2.9	Evolution dynamik	70
2.10	Zitierte Literatur	74

Peter Sitte

3.	Die Evolution von Zellen: Innovation durch Symbiogenese	77
3.1	Zellbiologie und Evolutionsbiologie	78
3.2	Die Evolution der Vielzeller	79
3.3	Die Entwicklung der Zellforschung	81
3.4	Die moderne Zellbiologie	84
3.5	Alle Organismen mit echten Zellkernen sind verwandt	84
3.6	Protocyten und Eucyten	86
3.7	Die Endosymbiontenhypothese	90
3.8	Die Endosymbiontenhypothese mausert sich zur fundierten Theorie	91
3.9	Konsequenzen und Probleme	95
3.10	Rezente Proto-Eukaryoten?	96
3.11	Komplexe Plastiden und die Komplexität von Zellen	98
3.12	Ausblicke	104
3.13	Zitierte Literatur	106

Uwe G. Maier

4.	Die molekulare Dimension der biologischen Evolution	109
4.1	Einleitung	109
4.2	Molekularbiologische Methoden	110
4.3	Der Durchbruch: Die Polymerasekettenreaktion (PCR)	113
4.3.1	Molekulare Archäologie	115
4.4	Die Moleküle	115
4.5	Stammbäume und molekulare Phylogenien	116
4.6	Fehlerquellen bei der Interpretation	118
4.7	Mutation und Selektion	119
4.8	Evolutionsgeschwindigkeit und phänotypische Evolution	121
4.9	Aus Altem Neues schaffen	122
4.9.1	Rekombination	122
4.9.2	Exonaustausch	123
4.10	Die Dynamik von Genomen	125
4.11	Horizontaler Gentransfer	126
4.12	Ausblick	127
4.13	Zitierte Literatur	128

Gerhard Haszprunar

5.	Ursprung und Stabilität tierischer Baupläne	129
5.1	Einleitung	130
5.2	Morphologie als Wissenschaft	130
5.2.1	Vom Organismus zum Molekül	130

5.2.2	Morphologie: Die Wissenschaft vom Vergleich	131
5.2.3	Morphologie zwischen Mustererfassung und Prozeßrekonstruktion	133
5.2.4	Historische und funktionelle Wurzeln der Ähnlichkeit	134
5.2.5	Zusammenfassung	136
5.3	Ursprung der tierischen Baupläne	136
5.3.1	Phylogenie der Metazoa: Fakten und Hypothesen	137
5.3.2	Die zeitliche Dimension	138
5.3.3	Zur Qualität des Fossilbefunds	143
5.3.4	Fossile „Enigmatica“	143
5.3.5	Die „kambrische Explosion“	144
5.3.6	Die kambrische Explosion – eine unter vielen	148
5.4	Prinzipien der morphologischen Evolution	150
5.4.1	Allgemeine Gesetzmäßigkeiten	150
5.4.2	Der Ursprung der Baupläne als Spezialfall	150
5.5	Allgemeine Schlußfolgerungen zur Evolution der Evolutionstheorie	151
5.6	Zitierte Literatur	152

Gerd B. Müller

6.	Evolutionäre Entwicklungsbiologie: Grundlagen einer neuen Synthese	155
6.1	Einleitung	156
6.2	Die Ontogenese-Phylogenese-Beziehung in der Evolutionstheorie	156
6.3	Probleme und Theorie der morphologischen Evolution	159
6.4	Entwicklung als epigenetischer Prozeß	162
6.5	Evolutionäre Modifikation von Entwicklungsprozessen	164
6.5.1	Modulierung quantitativer Parameter	166
6.5.2	Modulierung qualitativer Parameter	169
6.6	Evolution von Entwicklungssystemen	171
6.6.1	Selektion von Zelllinien	172
6.6.2	Zunahme von Komplexität	173
6.6.3	Transfer von Entwicklungsprogrammen	175
6.7	Einfluß der Entwicklungsbedingungen auf den Evolutionsablauf	177
6.7.1	Richtung der morphologischen Evolution	177
6.7.2	Tempo der morphologischen Evolution	179
6.7.3	Stabilisierung von Merkmalskombinationen	180
6.7.4	Entstehung neuer Merkmale	181
6.8	Die Synthese von Entwicklungstheorie und Evolutionstheorie	185
6.9	Evolutionäre Entwicklungsbiologie als Forschungsdisziplin	186
6.10	Zitierte Literatur	189

Hans Winkler

7. Tierisches Verhalten – ein Motor der Evolution	194
7.1 Erklärungsversuche in der Ethologie	195
7.2 Der Instinkt, ein universales Konzept	196
7.3 Adaptives Verhalten	198
7.4 Optimales Verhalten	199
7.5 Strategen, Strategien und Spiele	201
7.6 Sexuelle Selektion oder Evolution außer Rand und Band	204
7.7 Verhalten und die Mannigfaltigkeit der Arten	211
7.8 Verhalten, Triebkraft der Evolution?	214
7.9 Nachgedanken	217
7.10 Zitierte Literatur	218

Günter P. Wagner

8. Der Dialog zwischen Evolutionsforschung und Computerwissenschaft	221
8.1 Einleitung: Ein Blick zurück und ein Blick voraus	221
8.2 Evolutionäre Algorithmen: Ein erster Brückenschlag	224
8.3 Emergente Organisationen: Eine zweite Brücke wird errichtet	230
8.4 Zitierte Literatur	233

Rupert Riedl/Peter Krall

9. Die Evolutionstheorie im wissenschaftstheoretischen Wandel	234
9.1 Erkenntnis und Erklärung in der Evolutionstheorie	235
9.1.1 Erkenntnis und Begriffsbildung	236
9.1.2 Problemstellung einer scheinbar trivialen Frage	240
9.2 Vom Erkenntnis- zum Erklärungsweg	241
9.2.1 Buffon, Lamarck und Goethe	241
9.2.2 Die beiden Darwins, Malthus, Spencer und Wallace	244
9.3 Die Erklärung als Problem	246
9.3.1 Von Darwin zu den -Ismen	246
9.3.2 Vom Darwinismus zum Neodarwinismus	248
9.4 Offene Fragen versus synthetische Theorie	250
9.4.1 Die zweite Reduktion der Evolutionstheorie	250
9.4.2 Das Verblässen der offenen Fragen	251
9.4.3 Die synthetische Theorie	254
9.5 Molekulare Genetik versus Systemtheorie	255
9.5.1 Die molekulare Genetik	256
9.5.2 Die Systemtheorie der Evolution	260
9.6 Zitierte Literatur	264

Die Autoren des Bandes	267
-------------------------------	-----

Index	271
--------------	-----