

Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung	1
	Literatur	6
2	Individualität	9
2.1	Der Lebensbegriff und die Biologie	11
2.2	Die animistische Weltsicht	14
2.3	Die Entdeckung des Organischen: ARISTOTELES	15
2.4	Der kartesianische Schnitt und seine Folgen	17
2.5	Lebendiges ist allgegenwärtig	21
2.6	<i>Omne vivum e vivo</i>	23
2.7	Das teleologische Denken	25
2.8	Das Faktum des Zweckmäßigen	29
2.9	Der Ursprung des Zweckmäßigen	33
2.10	Die Teleonomie und Zielgerichtetheit	35
2.11	Die Frage nach dem „Wozu“	37
2.12	Teleonomie und Kybernetik	39
2.13	Der ontologische Reduktionismus (Physikalismus)	42
2.14	Die Konzepte einer Lebenskraft (Vitalismus)	50
	Literatur	53
3	Zelle	59
3.1	Die Zelle als Elementarorganismus	60
3.2	Molekulartheorien des Lebens	62
3.3	Die Plasmamembran trennt innen und außen	65
3.4	Zwei Zelltypen	70
3.5	Das Zytoskelett	74
3.6	Die „Minimalzelle“	78
3.7	Synthetische Biologie	80
3.8	<i>Omnis cellula e cellula</i>	83
3.9	Zytokinese	88
3.10	Der vielzellige Organismus	91

3.11	Bei Pflanzen herrschen besondere Bedingungen	94
3.12	Viren sind keine Organismen	95
	Literatur	97
4	Evolution	103
4.1	Die biologische Art (Biospezies)	104
4.2	Diversität – wie viele Arten?	107
4.3	Darwins Theorie und der Darwinismus	113
4.4	Der evolutive Wandel	117
4.5	Die „moderne Synthese“ und ihre Fortsetzung	121
4.6	Die natürliche Selektion als allgemeines Prinzip	123
4.7	Sexualität	129
4.8	Die Artbildung (Speziation)	134
4.9	Die Neutralisten-Selektionisten-Kontroverse	139
4.10	Der Evolutionismus	141
4.11	Die Frage nach dem Ursprung des Lebens	145
4.12	Eine primordiale RNA-Welt?	150
4.13	Individualisierung: Ursprung einer Protozelle	152
4.14	Der Ursprung der eukaryotischen Zelle	154
4.15	Der universelle Stammbaum der Organismen	158
4.16	Leben auf anderen Planeten? – Das Anthropische Prinzip	161
	Literatur	168
5	Dynamik	179
5.1	Organismen existieren nur bei ständiger Selbsterneuerung	180
5.2	Der stationäre Zustand	182
5.3	Selbsterneuerungsraten	185
5.4	Entropie und Ordnung	188
5.5	Entropie und Leben	190
5.6	Systeme unter gleichgewichtsfernen Bedingungen	194
5.7	Dissipative Strukturen	197
5.8	Biologische dissipative Strukturen	201
5.9	Konservative Strukturen	204
	Literatur	207
6	Energetik	211
6.1	Ernährungsstrategien	213
6.2	Lebewesen ernähren sich von freier Enthalpie	216
6.3	Der Energieerhaltungssatz	218
6.4	Energiebilanzen	221
6.5	Die biologische Oxidation und die Elektronen-Carrier	224
6.6	Das ATP als „universelle Energiewährung“	227

6.7	Glykolyse: Substratkettenphosphorylierung	230
6.8	Citratzyklus und Atmungskette	233
6.9	ATP-Synthase: oxidative Phosphorylierung	237
6.10	Licht als primäre Energiequelle: Photophosphorylierung	239
	Literatur	245
7	Organisation	247
7.1	Der Metabolismus als Daseinsweise der Organismen	248
7.2	Der Metabolismus als Interaktom	254
7.3	Erscheinungen der Kryptobiose	257
7.4	Das Wasser	258
7.5	Die Proteine als die „intelligenten“ Moleküle	263
7.6	Der Metabolismus ist organisiert	267
7.7	Molekulare Komplementarität	269
7.8	Ohne Enzyme geht es nicht	272
7.9	Der Metabolismus ist reguliert	278
7.10	Allosterische Enzyme	281
7.11	Schrittmacherreaktionen	284
7.12	Der Metabolismus erfordert Strukturen	286
	Literatur	290
8	Information	295
8.1	Die molekularbiologische Revolution und die neue Begrifflichkeit	296
8.2	Signal, Nachricht und Information	299
8.3	Shannons mathematische Theorie der Kommunikation	303
8.4	Information und Entropie	306
8.5	Die interzelluläre Kommunikation	310
8.6	Signaltransduktion durch membranständige Rezeptorproteine	314
8.7	Intrazelluläre Signalkaskaden	318
8.8	Steuerung und Vernetzung der Signalkaskaden	324
8.9	Der genetische „Informationstransfer“ und die Embryogenese	325
	Literatur	326
9	Spezifität	331
9.1	Proteine bedürfen zu ihrer Neubildung einer Matrice	332
9.2	DNA als Träger genetischer Spezifität	333
9.3	Die Replikation der DNA	337
9.4	Die Ribonukleinsäuren (RNA)	339
9.5	Die Transkription und ihre Kontrolle	341
9.6	Der genetische Code	346
9.7	Die Proteinbiosynthese (Translation)	349
9.8	Die Struktur des Genoms	354

9.9	Das Genom als interaktives Netzwerk	359
9.10	Das zentrale molekularbiologische Dogma	361
	Literatur	364
10	Formbildung	367
10.1	Epigenese vs. Präformation	368
10.2	Auf dem Wege zu einer Theorie der Entwicklung	371
10.3	Entwicklung ist progressives, koordinatives Zellverhalten	373
10.4	Furchung	377
10.5	Gastrulation	383
10.6	Determination	385
10.7	Differenzierung	389
10.8	Die Frage der Reversibilität	394
10.9	Asymmetrische Zellteilung – Mosaikentwicklung	396
10.10	Abhängige Differenzierung: Induktion	399
10.11	Regionalisierung durch stoffliche Gradienten	402
10.12	Die homöotischen Selektorgene	406
10.13	Programmierter Zelltod (Apoptose)	410
10.14	Das Beispiel <i>Dictyostelium discoideum</i>	412
10.15	<i>Ex DNA omnia?</i>	414
10.16	Altern und Tod	417
	Literatur	423
11	Autonomie	429
11.1	Das Paradigma der Selbstorganisation	430
11.2	Der Schichtenaufbau der realen Welt	432
11.3	„Leben“ als emergente Erscheinung	435
11.4	Biologie und Physik – Grenzen des Theorienreduktionismus	438
11.5	Biologie als autonome Wissenschaft	442
11.6	Wissenschaft und Erkenntnis	445
11.7	Wissenschaft und Weltanschauung	449
11.8	Versuch eines Resümees	455
	Literatur	458
	Sachverzeichnis	463
	Personenverzeichnis	475