

---

# Inhaltsverzeichnis

<b>1</b>	<b>Individualität</b>	<b>1</b>
1.1	Der Lebensbegriff und die Biologie	3
1.2	Die animistische Weltansicht	6
1.3	Die Entdeckung des Organischen: ARISTOTELES	7
1.4	Der cartesianische Schnitt und seine Folgen	9
1.5	Lebendiges ist allgegenwärtig	13
1.6	Omne vivum e vivo	14
1.7	Das teleologische Denken	17
1.8	Das Faktum des Zweckmäßigen	21
1.9	Der Ursprung des Zweckmäßigen	25
1.10	Die Teleonomie und Zielgerichtetheit	27
1.11	Die Frage nach dem „Wozu“	29
1.12	Teleonomie und Kybernetik	30
1.13	Der ontologische Reduktionismus (Physikalismus)	34
1.14	Die Konzepte einer Lebenskraft (Vitalismus)	42
	Literatur	46
<b>2</b>	<b>Zelle</b>	<b>51</b>
2.1	Die Zelle als Elementarorganismus	52
2.2	Molekulartheorien des Lebens	54
2.3	Die Plasmamembran trennt innen und außen	58
2.4	Zwei Zelltypen	63
2.5	Die „Minimalzelle“	67
2.6	Synthetische Biologie	69
2.7	Omnis cellula e cellula	71
2.8	Der vielzellige Organismus	76
2.9	Bei Pflanzen herrschen besondere Bedingungen	80
2.10	Viren sind keine Organismen	81
	Literatur	84

<b>3</b>	<b>Evolution</b>	<b>89</b>
3.1	Die biologische Art (Biospezies)	90
3.2	Diversität – wie viele Arten?	93
3.3	Darwins Theorie	99
3.4	Darwinismus und Evolutionismus	102
3.5	Evolution hat kein Ziel	105
3.6	Die „moderne Synthese“	110
3.7	Die natürliche Selektion als allgemeines Prinzip	112
3.8	Die Artbildung (Speziation)	116
3.9	Die Neutralisten-Selektionisten-Kontroverse	121
3.10	Präbiotische Entstehung organischer Bausteine	123
3.11	Eine primordiale RNA-Welt?	127
3.12	Individualisierung: Ursprung einer Proto-Zelle	129
3.13	Der Ursprung der eukaryotischen Zelle	132
3.14	Der universelle Stammbaum der Organismen	137
	Literatur	140
<b>4</b>	<b>Dynamik</b>	<b>149</b>
4.1	Organismen existieren nur bei ständiger Selbsterneuerung	150
4.2	Der stationäre Zustand	152
4.3	Selbsterneuerungsraten	156
4.4	Entropie und Ordnung	159
4.5	Entropie und Leben	161
4.6	Systeme unter gleichgewichtsfernen Bedingungen	164
4.7	Dissipative Strukturen	168
4.8	Biologische dissipative Strukturen	171
4.9	Konservative Strukturen	174
	Literatur	178
<b>5</b>	<b>Energetik</b>	<b>183</b>
5.1	Ernährungsstrategien	184
5.2	Lebewesen ernähren sich von freier Enthalpie	188
5.3	Der Energieerhaltungssatz	190
5.4	Energiebilanzen	193
5.5	Die biologische Oxidation und die Elektronen-Carrier	196
5.6	Das ATP als „universelle Energiewährung“	198
5.7	Glykolyse: Substratkettenphosphorylierung	203
5.8	Citratzyklus und Atmungskette	205
5.9	ATP-Synthase: oxidative Phosphorylierung	209
5.10	Licht als primäre Energiequelle: Photophosphorylierung	211
	Literatur	218

<b>6</b>	<b>Organisation</b>	221
6.1	Der Metabolismus als Daseinsweise der Organismen	223
6.2	Der Metabolismus als Interaktom	227
6.3	Erscheinungen der Cryptobiose	231
6.4	Das Wasser	233
6.5	Die Proteine als die „intelligenten“ Moleküle	237
6.6	Der Metabolismus ist organisiert	241
6.7	Molekulare Komplementarität	244
6.8	Ohne Enzyme geht es nicht	247
6.9	Der Metabolismus ist reguliert	252
6.10	Allosterische Enzyme	255
6.11	Schrittmacherreaktionen	258
6.12	Der Metabolismus erfordert Strukturen	260
	Literatur	264
<b>7</b>	<b>Information</b>	269
7.1	Die molekularbiologische Revolution und die neue Begrifflichkeit	270
7.2	Signal, Nachricht und Information	273
7.3	Shannons mathematische Theorie der Kommunikation	277
7.4	Information und Entropie	280
7.5	Die Interzelluläre Kommunikation	284
7.6	Signaltransduktion durch membranständige Rezeptorproteine	287
7.7	Intrazelluläre Signalkaskaden	292
7.8	Steuerung und Vernetzung der Signalkaskaden	298
7.9	Der genetische „Informationstransfer“ und die Embryogenese	300
	Literatur	301
<b>8</b>	<b>Spezifität</b>	305
8.1	Proteine bedürfen zu ihrer Neubildung einer Matrize	306
8.2	DNA als Träger genetischer Spezifität	307
8.3	Die Replikation der DNA	310
8.4	Die Ribonucleinsäuren (RNAs)	311
8.5	Die Transkription und ihre Kontrolle	315
8.6	Der genetische Code	320
8.7	Die Protein-Biosynthese (Translation)	323
8.8	Die Struktur des Genoms	328
8.9	Das Genom als interaktives Netzwerk	333
8.10	Das zentrale molekularbiologische Dogma	336
	Literatur	338

<b>9</b>	<b>Formbildung</b>	<b>341</b>
9.1	Epigenese vs. Präformation	342
9.2	Auf dem Wege zu einer Theorie der Entwicklung	346
9.3	Entwicklung ist progressives, koordinatives Zellverhalten	348
9.4	Furchung	351
9.5	Gastrulation	357
9.6	Determination	359
9.7	Differenzierung und die Frage ihrer Reversibilität	363
9.8	Asymmetrische Zellteilung – Mosaikentwicklung	367
9.9	Abhängige Differenzierung: Induktion	371
9.10	Regionalisierung durch stoffliche Gradienten	374
9.11	Die homöotischen Selektorgene	378
9.12	Programmierter Zelltod (Apoptose)	383
9.13	Das Beispiel <i>Dictyostelium discoideum</i>	384
9.14	<i>Ex DNA omnia?</i>	387
	Literatur	389
<b>10</b>	<b>Autonomie</b>	<b>395</b>
10.1	Das Paradigma der Selbstorganisation	396
10.2	Der Schichtenaufbau der realen Welt	399
10.3	„Leben“ als emergente Erscheinung	402
10.4	Biologie und Physik – Grenzen des Theorien-Reduktionismus	405
10.5	Biologie als autonome Wissenschaft	408
10.6	Wissenschaft und Erkenntnis	411
10.7	Wissenschaft und Weltanschauung	415
10.8	Versuch eines Resümees	418
	Literatur	421
	<b>Sachverzeichnis</b>	<b>425</b>
	<b>Personenverzeichnis</b>	<b>433</b>