

---

# Inhaltsverzeichnis

<b>1</b>	<b>Einleitung</b>	<b>1</b>
	Literatur	6
<b>2</b>	<b>Individualität</b>	<b>9</b>
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
<b>3</b>	<b>Zelle</b>	<b>59</b>
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
<b>4</b>	<b>Evolution</b> . . . . .	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
<b>5</b>	<b>Dynamik</b> . . . . .	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
<b>6</b>	<b>Energetik</b> . . . . .	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
<b>7</b>	<b>Organisation</b>	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
<b>8</b>	<b>Information</b>	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
<b>9</b>	<b>Spezifität</b>	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
<b>10</b>	<b>Formbildung</b> . . . . .	<b>367</b>
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
<b>11</b>	<b>Autonomie</b> . . . . .	<b>429</b>
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
	<b>Sachverzeichnis</b> . . . . .	<b>463</b>
	<b>Personenverzeichnis</b> . . . . .	<b>475</b>

Das Phänomen Leben

Grundfragen der Theoretischen Biologie

Penzlin, H.

2016, X, 479 S. 164 Abb.,

ISBN: 978-3-662-48128-8