

Inhalt

Vorwort	V
1. Die Wissenschaft vom Leben: Ihre Aufgaben und Ziele	1
1.1 Was ist Wissenschaft?	1
1.1.1 Der zeitgenössische Wissenschaftsbegriff	1
1.1.2 Das Ziel wissenschaftlicher Forschung	3
1.1.3 Wissenschaft und Weltverständnis	6
1.2 Begriff und Gegenstand der Biologie	9
1.2.1 Der Begriff «Biologie» und seine Herkunft	9
1.2.2 Die Objekte des Biologen	10
1.3 Aufgaben der Biologie	15
1.3.1 Die Bewältigung der Vielfalt des Lebenden	15
1.3.2 Der Beitrag der Biologie zum Weltbild	16
1.3.3 Die praktische Anwendung biologischer Erkenntnisse	17
1.3.4 Das System biologischer Disziplinen	19
1.4 Die Position der Biologie im Kanon der Wissen- schaften	22
1.4.1 Wechselbeziehungen zwischen Biologie, Physik und Chemie	22
1.4.2 Begegnung natur- und geisteswissenschaftlichen Denkens in der Biologie	23
Zusammenfassung	25
2. Der historische Hintergrund: Von der Naturgeschichte zur Biologie	26
2.1 Die Bedeutung der Wissenschaftsgeschichte	26
2.2 ARISTOTELES und die Anfänge der Erforschung des Lebens	29
2.2.1 ARISTOTELES und sein Auftrag an die Lebensforschung	29
2.2.2 Die Anfänge der Naturgeschichte	30
2.3 Die Suche nach der «Lebenskraft»	31
2.3.1 Das Gestaltungsproblem der Lebewesen	31
2.3.2 Zweck und Harmonie	33
2.3.3 Vitalismus und Neovitalismus	35
2.3.4 Vitalismus kontra Mechanismus («Automatenstand- punkt»)	37
2.4 Die Suche nach der Ordnung der Lebewesen	40
2.4.1 Das Problem der Klassifikation der Lebewesen	40
2.4.2 Künstliche und natürliche Systeme	42

2.5	Die Suche nach den großen Zusammenhängen	45
2.5.1	Die Stufenleiter der Organismen	45
2.5.2	Die genealogische Verbindung der Stufen	48
2.5.3	Die «Natur des natürlichen Systems»	50
2.5.4	Die Suche nach gemeinsamen Strukturen	54
2.6	Die Erkenntnis der Evolution und der Einheit des Lebenden	57
2.6.1	Die realhistorische Verwandtschaft der Lebewesen ..	57
2.6.2	Die Begründung der Evolutionstheorie	61
2.6.3	Die theoretische Begründung der Biologie als Natur- wissenschaft	66
2.6.4	Beschreibende Naturgeschichte und naturwissen- schaftliche Biologie	68
	Zusammenfassung	69
3.	Frage und Antwort, Versuch und Irrtum:	
	Das Wesen biologischer Erkenntnisgewinnung	71
3.1	Die biologischen Frageweisen	71
3.1.1	Die «Kunst» der richtigen Fragestellung	71
3.1.2	Die Frage «was?»	73
3.1.3	Die Frage «warum?» und ihre Spielarten	74
3.1.4	Die typisch biologische Frageweise: «wozu?»	77
3.1.5	Frageweisen und Erklärungstypen	79
3.2	Die empirische Forschung: Beobachtung, Beschrei- bung, Experiment	82
3.2.1	Die Bedeutung der Erfahrung	82
3.2.2	Die Erkenntnisschritte in der empirischen Forschung .	85
3.2.3	Beobachtung als «passive» Empirie	86
3.2.4	Das Experiment als «aktive» Empirie	88
3.2.5	Sinnesorgan und Instrument	93
3.3	Die Logik des Schließens: Hypothese, Theorie, Prognose	95
3.3.1	Von der Beobachtung zur Theorie	95
3.3.2	Induktion und Deduktion	97
3.3.3	Analyse und Synthese	101
3.3.4	Möglichkeiten und Grenzen der Voraussage	102
3.3.5	Die Prüfung der Hypothese an der Erfahrung	104
3.4	Der Kreislauf von Theorie und Empirie	105
3.4.1	Das theoretische «Vorurteil» in der Empirie	105
3.4.2	Das Wechselspiel von Theorie und Empirie	108
3.4.3	Erfahrungswissenschaftliche Elementarerkenntnis und «Spekulation»	108

3.4.4	Biologische Erkenntnis als dynamisches System der Informationsverdichtung	112
3.5	Das Problem der Erklärung des Lebenden	116
3.5.1	Die Spezifität lebender Systeme	116
3.5.2	Kausale, funktionale und teleologische Erklärung ...	119
3.5.3	Reduktionismus und Holismus	126
3.5.4	Der Unterschied zwischen Biologie und Physik	131
	Zusammenfassung	135
4.	Was ist ‹Leben›? Neue Antworten auf die alte Frage	137
4.1	Das Prinzip der hierarchischen Organisation	137
4.1.1	Die Ordnung des Lebenden und die Systemebenen eines Organismus	137
4.1.2	Die ‹Vorteile› der Hierarchie	142
4.2	Regelkreise und Rückkoppelungen	143
4.2.1	Der Regelkreis: Das ‹Urprinzip› des Lebendigen	143
4.2.2	Das Denken in Regelkreisen (Kybernetik) und sein Erkenntniswert	147
4.2.3	Das Leben als Rückkoppelungsvorgang (Selbstregulation)	154
4.3	Der Organismus als offenes System	156
4.3.1	Teil und Ganzheit	156
4.3.2	Systembegriff und Systemtheorie	158
4.3.3	Das Konzept des Fließgleichgewichtes	163
4.3.4	‹Input› und ‹output› – ökologisch gesehen	166
4.3.5	Unterschiede zwischen geschlossenen und offenen Systemen	168
4.3.6	Energie und Entropie	170
4.4	Definition des Lebensbegriffes	175
4.4.1	Organismen als offene, dynamische Systeme im Fließgleichgewicht	175
4.4.2	Die Kriterien des Organismus – Möglichkeiten der Erkenntnis neuer Zusammenhänge	177
	Zusammenfassung	179
5.	Was ist Evolution? Das Grundproblem moderner biologischer Erkenntnis	181
5.1	Die Evolutionstheorie: Das Rückgrat der Biologie ...	181
5.1.1	Statik kontra Dynamik	181
5.1.2	Konstanz versus Variabilität	183
5.1.3	Anpassung, natürliche Auslese und ‹Überleben des Tüchtigsten›	187

5.2	DARWIN'S Evolutionskonzept: Seine Stärken und Schwächen	191
5.2.1	Hat DARWIN die Evolution «erklärt»?	191
5.2.2	Die prinzipielle Gültigkeit des Ausleseprinzips	193
5.2.3	Äußere und innere Selektion	197
5.3	Selbstorganisation der Materie und Entstehung des Lebens	200
5.3.1	Materie und Leben	200
5.3.2	Biophysik und organismische Biologie	201
5.3.3	Stereospezifität, Selektion und molekulare Evolution ..	203
5.3.4	Selbstorganisation	208
5.3.5	Entstehung des Lebens als Rückkoppelungsvorgang – das Modell des Hyperzyklus	209
5.3.6	Die Überbrückung der Kluft zwischen belebter und unbelebter Materie	212
5.4	Das moderne Systemkonzept der Evolution – Der Weg zu einer allgemeinen Theorie belebter Systeme ..	216
	Zusammenfassung	221
6.	Die Erkenntnis des Menschen im Flechtwerk der Natur	223
	Zusammenfassung	233
	Glossar	234
	Literatur	249
	Autorenregister	265
	Sachregister	271