

Inhalt

1 Voraussetzungen biologischer Erkenntnis

1.1 Biologie als autonome Wissenschaft: Selbstverständnis und Legitimation.	15
1.1.1 Interdependenz zwischen Biologie und sozialem Wandel?.	19
1.1.2 Erkenntnis und Wertung	19
1.2 Evolutionäre Erkenntnistheorie.	23
1.2.1 Erkenntnis und Erkenntnistheorie.	23
1.2.2 Die zentrale Frage der Erkenntnistheorie	24
1.2.3 Empiristen und Rationalisten	26
1.2.4 Die Evolution kognitiver Strukturen	27
1.2.5 Die Tragweite unseres Vorauswissens	29
1.2.6 Unsere Anpassung an die Welt der mittleren Dimensionen	31
1.2.7 Zweiwertige Logik.	32
1.2.8 Die komplementäre Funktion von Vorwissen und individueller Erfahrung	33
1.2.9 Gefährliches Vorwissen	33
1.2.10 Das Empirismus-Rationalismus-Problem der Philosophie (ein Rückblick).	34
1.2.11 Die Fragen des Immanuel Kant	34
1.2.12 Erwerb der Sprache.	35
1.2.13 Universales Vorauswissen und kulturelle Vielfalt	36
1.2.14 Die Erklärung der Zweckmäßigkeit der belebten Natur.	37
1.2.15 Kant, Konrad Lorenz – und Goethe.	39
1.2.16 Vorwissen und Problemlösung.	40
1.3 Das wissenschaftliche Ethos	42
1.3.1 Scientific communities	43
1.3.2 Das wissenschaftliche Ethos als heterogener Komplex	45

	Inhalt	11
1.3.3	Das wissenschaftliche Ethos als Partialethos . . .	47
1.3.4	Läßt sich das wissenschaftliche Ethos rechtfertigen?	49
1.4	Die Motivation für wissenschaftliches Arbeiten	50
2 Entstehung biologischer Erkenntnis		
2.1	Wissenschaftliche Aussagen	53
2.1.1	Zur Erinnerung	53
2.1.2	Natürliche Sprachen	53
2.1.3	Mathematik und Logik	54
2.1.4	Begriffe	54
2.1.5	Einige Bemerkungen zur logischen Propädeutik	55
2.1.6	Die Sprache des Labors und die Sprache der Theorien	57
2.1.7	Konstrukte und Korrespondenzregeln	58
2.1.8	Klassifikation in der Biologie	59
2.1.9	Aussagen und Sachverhalte	61
2.1.10	Aussagen und Interesse	62
2.1.11	Reduktionismus – ein Problem der Begriffe . . .	63
2.2	Der Prozeß der Forschung	66
2.2.1	Zur Erinnerung	66
2.2.2	Logik der Forschung?	66
2.2.3	Der Forschungsprozeß, eine einfache Beschreibung	67
2.2.4	Der Forschungsprozeß, eine detaillierte Beschreibung	70
2.2.5	Wie vollzieht sich die Forschung in Wirklichkeit?	78
2.3	Konsens und Subjektivität im Forschungsprozeß	80
2.3.1	Das Konsensusprinzip (eine Erinnerung)	80
2.3.2	Die Rolle der Persönlichkeit im Forschungsprozeß	82
2.3.3	Rahmenbedingungen für kreative Forschung . . .	85
2.3.4	Die Grenzen der Subjektivität	86
2.3.5	Der persönliche Mut in der Wissenschaft	89

2.4 Das Experiment in der Biologie	92
2.5 Der Systembegriff in der Biologie	94
2.5.1 Eine Fallstudie: Das Phytochromsystem der Pflanzen	95
2.5.2 Eine weitere Fallstudie: Der Wald	99
2.5.3 Kybernetik	100
2.5.4 Systemanalyse in der Verhaltensforschung,	101
2.5.5 Systemkomplexität und Bewußtsein	103
2.6 Über die Zuverlässigkeit wissenschaftlicher Aussagen ..	104
2.6.1 Formulierung von Sätzen	104
2.6.2 Variabilität	106
2.6.3 Darstellung von Daten.	110
2.6.4 Das Problem der Extrapolation	111
2.6.5 Bewertung von Hypothesen und Theorien.	112
2.6.6 Theorie und Spekulation.	114
2.6.7 Fehler	115
2.7 Faktorenanalyse in der Biologie	117
2.7.1 Allgemeines zur Kausalität	117
2.7.2 Das Kausalitätsprinzip in der Biologie	118
2.7.3 Einfaktorenanalyse	119
2.7.4 Mehrfaktorenanalyse	122
2.7.5 Fallstudie: Krebsentstehung beim Menschen. . .	127
2.7.6 Multimodale Integration	127
2.8 Gesetze in der Biologie	129
2.8.1 Fakten und Gesetze.	129
2.8.2 Gesetzesaussagen der vergleichenden Morphologie	129
2.8.3 Allsätze in der Physiologie.	130
2.8.4 Empirische Gesetze	132
2.8.4.1 Beispiele für Prozeßgesetze	132
2.8.4.2 Beispiele für Koexistenzgesetze	133
2.9 Erklärung in Physik und Biologie	136
2.9.1 Das Hempel-Oppenheimer-Modell	136
2.9.2 Die Erklärung des freien Falls	137

2.9.3	Die Erklärung der Plasmolyse	139
2.9.4	Kausale Erklärung seltener Ereignisse	141
2.9.5	Kausale Erklärung und Prognose in der Theorie der Evolution	142
2.9.6	Funktionale Erklärung	142
2.9.7	Teleologische Erklärung	144
2.9.8	Biologische und technische Systeme	145
2.9.9	Erklärung in der vergleichenden Morphologie . .	145
2.10	Ist das Ganze mehr als die Summe der Teile?	148
2.10.1	Am Anfang steht ein Experiment	148
2.10.2	Selbstorganisation	149
2.10.3	Gesteuerte Organisation	153
2.10.4	Dictyostelium discoideum	154
2.10.5	Gleichgewichtsassoziationen bei Sozietäten. . .	156
2.10.6	Höhere, vielzellige Organismen	157
2.10.7	Technische Produkte	159
2.10.8	Konsequenzen	159
2.11	Modelle in der Biologie	161
2.11.1	Anschauliche Modelle	161
2.11.2	Materielle Analogiemodelle	162
2.11.3	Computer-Simulierung	164
2.11.4	Mathematische Modelle	165

3 Reichweite biologischer Erkenntnis

3.1	Vom Bildungswert der Biologie	168
3.2	Erkenntnis und Problemlösung	169
3.2.1	Kompetenz	170
3.2.2	Problemlösung	172
3.2.3	Experten ohne Kompetenz	174
3.2.4	Das Risiko des Generalisten	174
3.2.5	Grundlagenforschung und Problemlösung . . .	175
3.2.6	Über die Anwendung der Kosten-Nutzen-Analyse auf die Grundlagenforschung	179
3.2.7	Projektforschung und nationale Interessen . .	180

14 Inhalt

3.3	Wissenschaft und Doktrin	180
3.3.1	Wissenschaft und kirchliche Doktrin: Der Fall Galilei	181
3.3.2	Wissenschaft und polit-ökonomische Doktrin: Der Fall Vavilov	182
3.3.3	Der Lyssenkoismus	187
3.3.4	Dialektischer Materialismus und Wissenschaft heute	191
3.4	Die Frage nach dem Sinn im Prozeß der Naturforschung	192
3.4.1	Gehören Sinnfragen in die Wissenschaft?	192
3.4.2	Das Sinnkriterium bei wissenschaftlichen Aussagen	193
3.4.3	Ist ein Ding (oder ein Teilprozeß) sinnvoll?	193
3.4.4	Ist Naturforschung sinnvoll?	195
3.4.5	Sind die umfassenden Naturprozesse sinnvoll?	199
3.4.6	Warum können wir die Sinnfrage nicht von uns weisen?	200
3.5	Über die Verantwortung des Biologen	202
3.5.1	Die Grundlagen	202
3.5.2	Die Verantwortung des Wissenschaftlers	203
3.5.3	Verweigerung von Erkenntnis?	206
3.5.4	Anti-Werte	207
3.5.5	Verantwortung und Praxis	209
3.5.6	Welche Themen sind vorrangig wichtig?	210
3.5.7	Welches 'Prinzip Hoffnung'?	212
	Namen- und Sachverzeichnis	214