

Christine Hertler

MORPHOLOGISCHE METHODEN
IN DER
EVOLUTIONSFORSCHUNG

VWB – Verlag für Wissenschaft und Bildung
2001

Inhaltsverzeichnis

Vorbemerkung	11
A. Einleitung	
1. Methoden der Morphologie	13
1.1 Ein Beispiel: Was ist eine Chorda dorsalis?	15
1.2 Das Organismus-Problem in den morphologischen Ansätzen	17
2. Morphologie und Evolution	19
2.1 Ein Beispiel: Was sind Chordaten und wie sind sie entstanden?	19
2.2 Typus und Entwicklung	21
2.3 Morphologie und Darwinismus	22
2.4 Zielsetzung der vorliegenden Untersuchung	24
B. Materialien und Methoden	
3. Materialien	25
3.1 Zur Auswahl der morphologischen Ansätze	25
3.2 Zur Auswahl der Schriften	27
4. Methoden	29
4.1 Methodische Vorbemerkungen	29
4.2 Zur Vorgehensweise in dieser Arbeit	30
4.2.1 Identifizierung grundlegender Konzepte	30
4.2.2 Systematische Rekonstruktionen	30
4.2.3 Historische Rekonstruktionen	31
4.2.4 Vergleich und Klassifikation der Ansätze	31
4.3 Wissenschaftstheoretischer Hintergrund: Modell, Begriff und Methode	32
C. Ergebnisse der systematischen und historischen Rekonstruktionen	
5. Zeitgenössische Morphologien und Evolutionstheorien	37
5.1 Klassische Morphologien	37
5.1.1 Merkmalsorientierte Morphologien	38
5.1.1.1 Ein Beispiel: Die Säugetiere und ihre Phylogenese	40
5.1.1.2 Strukturen und Merkmale	46
5.1.1.3 Ähnlichkeit: Homologien und Apomorphien	50
5.1.1.4 Das Funktionsproblem: Evolution ohne Anpassung?	61
5.1.1.5 Systematischer Typus und Grundmuster der geschlossenen Abstammungsgemeinschaft	63
5.1.1.6 Zusammenfassung: Struktur-, Funktions- und Typuskonzepte in merkmalsorientierten Morphologien	66
5.1.1.7 Exkurs: DNA-Merkmale	67
5.1.2 Funktionsorientierte Morphologien	72
5.1.2.1 Ein Beispiel: Der Bau von Lungen und die Evolution der Homoiothermie	74

5.1.2.2 Modelle und Strukturen	79
5.1.2.3 Funktionen, Funktionssysteme und Organismen.....	82
5.1.2.4 Evolution: Anpassung oder Komplexitätszunahme?.....	88
5.1.2.5 Zusammenfassung: Struktur-, Funktions- und Typuskonzepte in funktionsorientierten Morphologien.....	94
5.2 Neuere Morphologien	95
5.2.1 Paläontologische Morphologie.....	96
5.2.1.1 Die Kritik	96
5.2.1.2 Putting Organisms Back into Evolutionary Theory?.....	101
5.2.1.3 Ein Beispiel: <i>Archaeopteryx</i> und die Bewertung ihrer Rolle in der Evolution	104
5.2.1.4 Fossil und Funktion	108
5.2.1.5 Punktuierte Gleichgewichte	114
5.2.1.6 Zusammenfassung: Struktur-, Funktions- und Typus-Konzepte in paläontologischen Morphologien und ihre Kritik an Evolutionstheorien.....	120
5.2.2 Strukturalistische Morphologie	122
5.2.2.1 Die Kritik	122
5.2.2.2 Ein Beispiel: Segmentbildung bei <i>Drosophila</i>	126
5.2.2.3 Organismus und Struktur	130
5.2.2.4 Transformationen: Evolution und Individualentwicklung.....	135
5.2.2.5 Zusammenfassung: Struktur-, Funktion- und Typusbegriffe in der strukturalistischen Morphologie und ihre Kritik an Evolutionstheorien.....	140
5.2.3 Konstruktionsmorphologie.....	142
5.2.3.1 Die Kritik	143
5.2.3.2 Ein Beispiel: Acranier-, Agnathen- und Gnathostomen- Konstruktionen und deren evolutive Entwicklung	150
5.2.3.3 Das Hydroskelett-Modell: Fortbewegung - Bewegung – Form	156
5.2.3.4 Bionomie, Kohärenz und Energiewandel	159
5.2.3.5 Konstruktion und Evolution	165
5.2.3.6 Zusammenfassung: Struktur-, Funktions- und Typusbegriffe in der Konstruktionsmorphologie und ihre Kritik an Evolutionstheorien.....	169
6. Vergleichende Anatomie und Evolution im 19. Jahrhundert.....	172
6.1 Charles DARWIN als Evolutionstheoretiker und Morphologe	173
6.1.1 Ansätze zur Strukturierung von DARWINS Evolutionstheorie	174
6.1.2 Die Theorie der Natürlichen Zuchtwahl.....	179
6.1.3 Übergangsweisen und Zwischenformen.....	190
6.1.4 Klassifikation: Der Typus und seine Modifikationen	195
6.1.5 Zusammenfassung: Morphologische Aspekte in DARWINS Evolutionstheorie	204
6.2 Organismus- und entwicklungstheoretische Konzeptionen im Akademiestreit.....	206
6.2.1 Die Cephalopoden im Akademie-Streit.....	207
6.2.2 Georges CUVIER: Vergleichende Anatomie und System.....	211
6.2.2.1 Die Gesetzmäßigkeiten im Aufbau der Lebewesen.....	214
6.2.2.2 Das System des Tierreichs.....	220

6.2.3 Entwicklung: Stabilität, Harmonie und Variabilität	222
6.2.3 Etienne GEOFFROY ST. HILAIRE: La variété dans l'unité.....	226
6.2.3.1 Unité du plan et de composition organique	228
6.2.3.2 Die systematischen Implikationen: Insekten - Vertebraten – Cephalopoden	232
6.2.3.3 Variété und Transformation.....	235
6.2.4 Zusammenfassung: Transformationen des Akademiestreits	238
6.3 Morphologien und Evolutionstheorien im Anschluß an DARWINS <i>Origin of Species</i>	240
6.3.1 Carl GEGENBAUR: Eine Vergleichende Anatomie zum Zwecke der Erkenntnis des Zusammenhangs der Organismenwelt.....	240
6.3.1.1 Ein Beispiel: System und Phylogenese der niederen Wirbeltiere nach GEGENBAUR	241
6.3.1.2 Die Erhaltung der Organisation in der Phylogenie	243
6.3.1.3 Organe und ihre systematischen Doppel	246
6.3.2 Anton DOHRN und Nicolai KLEINENBERG: Funktionswechsel und Substitution	250
6.3.2.1 Ein Beispiel: DOHRNs Ableitung der Wirbeltiere	250
6.3.2.2 Die physiologische Erweiterung der Morphologie	255
6.3.2.3 Funktionswechsel und Substitution	256
6.3.2.4 Die Richtung von Transformationsserien: Degeneration und Vervollkommnung	260
6.3.3 Zusammenfassung: Phylogenese und Evolution	262

D. Diskussion

7. Zur Geschichte morphologischer Methoden in der Evolutionforschung	265
7.1 Die Struktur der DARWINSchen Evolutionstheorie und die Rolle der Morphologie	265
7.2 Grundlagen der Darwischen Theorie in der Vergleichenden Anatomie zu Beginn des 19. Jahrhunderts	268
7.3 Die evolutionstheoretische Methodendiskussion in der Morphologie gegen Ende des 19. Jahrhunderts	276
7.4 Was ist 'Darwinismus' in der Morphologie?	280
7.5 Methodengeschichte aktueller Morphologien	284
8. Moderne Morphologien - Ein systematisches Resumée	293
8.1 Rekapitulation: Moderne Ansätze in Morphologie und morphologischer Evolutionforschung.....	293
8.1.1 Klassisch-morphologische Verfahren.....	293
8.1.2 Die neueren Morphologien und ihre Kritik	295
8.2 Begriffe und Methoden in den Morphologien.....	301
8.2.1 Morphologische Struktur- und Funktionskonzepte	301
8.2.2 Systematische Gliederungsvorschläge	306
8.2.3 Methoden-Probleme	311
8.3 Begriffe und Methoden in der morphologischen Evolutionforschung	312
8.3.1 Typus-Konzepte und Evolutionsmodelle	313
8.3.2 Systematische Gliederungsvorschläge	321

9. Ansätze zu einer evolutionären Morphologie.....	322
9.1 Morphologie: Die Untersuchung des Körperbaus von Lebewesen.....	322
9.1.1 Lebewesen und ihre Aktivitäten.....	323
9.1.2 Die Nutzung von Körperteilen: Funktion.....	324
9.1.3 Organismus und Konstruktion.....	329
9.1.4 Zusammenfassung und Einordnung der Methode.....	332
9.2 Ein Beitrag der Morphologie zur Evolutionsforschung:	
Die Rekonstruktion von Transformationsserien.....	333
9.2.1 Der Gegenstand einer evolutionären Morphologie: Konstruktionen	334
9.2.2 Entwicklungskriterien.....	337
9.2.3 Die Aufstellung von Transformationssequenzen.....	339
9.2.4 Zusammenfassung und Einordnung der Methode.....	341
Zusammenfassung.....	343
Literatur.....	344
Register.....	362