

Karl-Heinz Berck | Dittmar Graf

# Biologiedidaktik

## Grundlagen und Methoden



5. Auflage

Quelle & Meyer

Karl-Heinz Berck (†)  
Dittmar Graf

# Biologiedidaktik

## Grundlagen und Methoden

5., aktualisierte Auflage

unter Mitarbeit von  
Anke Fischer und Melek Yaman



Quelle & Meyer Verlag Wiebelsheim

# Inhaltsverzeichnis

1	Lehren von Biologie erfordert Biologiedidaktik .....	18
1.1	Grundlagen .....	18
1.2	Biologiedidaktik als Wissenschaft .....	19
1.3	Definition von Biologiedidaktik .....	23
1.4	Acht Hauptaufgaben der Biologiedidaktik .....	25
2	Theorie dient der Praxis .....	28
2.1	Theorie ist die Leiter zu den Früchten am Baum der Praxis .....	28
2.2	Einige Grundregeln zum Lehrerverhalten im Biologieunterricht .....	30
3	Ohne Ziel(e) kein sinnvoller Biologieunterricht .....	33
3.1	Ziele der Bildungsstandards .....	34
3.2	Mögliche Leitziele für den Biologieunterricht .....	37
3.3	Alternativen .....	38
3.4	Betonung der Fachorientierung .....	39
3.5	Betonung der Formalen Bildung .....	40
3.6	Betonung von „Erlebnis“ .....	44
3.6.1	Äußerungen zum Biologieunterricht .....	44
3.6.2	Exkurs zum Thema „Naturerleben“ .....	47
3.7	Biologie im Kontext .....	52
4	Lehrziele – pro und contra .....	54
4.1	Grundposition .....	54
4.2	Kritik .....	57
4.3	Typen von Lehrzielen .....	59
4.3.1	Allgemeines .....	59
4.3.2	Kognitive Lehrziele .....	60
4.3.3	Formale Lehrziele .....	61
4.3.4	Affektive Lehrziele .....	64
5	Strukturansätze – oder Biologieunterricht kann auf sehr verschiedenen Grundlagen beruhen .....	69
5.1	Grundsätzliches .....	69
5.2	Strukturansatz Taxonomie .....	72
5.3	Strukturansatz Monographien .....	73
5.4	Strukturansatz Lebensgemeinschaften .....	74
5.5	Strukturansatz Allgemeinbiologie .....	77
5.6	Strukturansatz – Situationsanalyse .....	78
5.7	Exkurs: Lernen nach konstruktivistischen Prinzipien .....	84
5.8	Strukturansatz – Prozessorientierung .....	87
5.9	Strukturansatz – Offener Unterricht .....	88
5.10	Kompetenzorientierung .....	90

## Inhaltsverzeichnis

6	Anmerkungen zur Curriculumreform .....	100
6.1	Zur Geschichte .....	100
6.2	Robinsohn-Modell .....	101
6.3	Sequenzierung von Inhalten für den Biologieunterricht .....	103
7	Das Exemplarische Prinzip WAGENSCHAINS – ein Weg zum problemorientierten Unterricht .....	111
7.1	Das Exemplarische Prinzip – Parameter und Definition .....	111
7.2	Das Elementare .....	113
7.3	Das Genetische .....	113
7.4	Exkurs: Entdeckendes Lernen – Problemorientiertes Lernen .....	115
7.5	Begegnung mit Phänomenen .....	117
7.6	Das Fundamentale .....	118
7.7	Fazit zum Exemplarischen Prinzip .....	120
8	Was von einer Biogielehrkraft erwartet wird .....	122
8.1	Warum man (keine) Biogielehrerin, (kein) Biogielehrer werden sollte .....	122
8.2	Beispiele für notwendige Fähigkeiten .....	124
8.2.1	Expertenwissen von Lehrern .....	124
8.2.2	Grundkenntnisse eines Biologie-Lehrers .....	125
8.2.3	Lehrerfolg – Lehrereigenschaften – empirisch .....	126
8.3	Biogiedidaktik im Studium und Referendariat .....	128
9	Wie man Schüler (vielleicht) für Biologie interessiert – Lernprozesse im Biogieuunterricht 1 .....	135
9.1	Die Interessensdoktrin und die Bedeutung von Wissen .....	135
9.2	Motivation – Interessiertheit – Interesse .....	137
9.3	Einige empirische Befunde der Interessensforschung und ihre Anwendung im Biogieuunterricht .....	140
9.3.1	Stellenwert des Faches Biologie .....	140
9.3.2	Unterrichtsmethoden .....	142
9.3.3	Interesse an zoologischen und botanischen Themen im Verlauf der Sekundarstufe I .....	143
9.3.4	Interesse an Humanbiologie im Verlauf der Sekundarstufe I .....	144
9.3.5	Interesse an Natur- und Umweltschutz im Verlauf der Sekundarstufe I .....	145
9.3.6	Interesse an Allgemeinbiologischen Themen in der Sekundarstufe I .....	145
9.4	Vorschläge zur Förderung von Interessiertheit .....	147
10	Begriffe und Begriffslernen – Lernprozesse im Biogieuunterricht 2 .....	148
10.1	Bedeutung von Begriffen .....	149
10.2	Gezielte Auswahl statt Begriffsüberfrachtung .....	150
10.3	Was ein Begriff ist .....	150
10.4	Zur Problematik der Begriffsnamen .....	153

10.5	Wissenschaftssprache – Umgangssprache .....	154
10.6	Begriffsverwendung in Schulbüchern und Lehrplänen – verwirrend ..	155
10.7	Bedeutung des Begriffslernens für Schüler und Ausbilder .....	159
10.8	Begriffslernen .....	161
10.8.1	Begriffslernen mit Begriffsnetzen (Concept Maps) .....	161
10.8.2	Weitere Verfahren zum Begriffslernen .....	164
10.8.3	Was Schüler lernen .....	166
10.8.4	Vorerfahrungen mit Begriffen und Alltagsvorstellungen ....	167
10.8.5	Auswahl grundlegender biologischer Begriffe .....	169
10.9	Regeln zur Begriffsvermittlung .....	170
11	Interesse an Tieren und Pflanzen – nicht nur ein Spezialfall – Lernprozesse im Biologieunterricht 3 .....	172
11.1	Grundlagen und Begründungen .....	172
11.1.1	Situation .....	172
11.1.2	Verschiedene Bezeichnungen .....	174
11.1.3	Wozu Artenkenntnisse? .....	174
11.1.4	Belege für die objektive und subjektive Bedeutung von Artenkenntnissen .....	175
11.1.5	Warum kein Interesse an Arten? .....	177
11.1.6	Artenkenntnisse heute (zu) gering? .....	179
11.2	Entstehung von Arteninteressen .....	180
11.2.1	Zeitpunkt .....	180
11.2.2	Einbindung in heutige Curricula .....	180
11.2.3	Anregungsfaktoren .....	180
11.2.4	Typologisierung von Naturbegegnung .....	183
11.3	Vermittlung von Artenkenntnissen .....	184
11.4	Ein Modell zur Genese von Arteninteressen .....	186
12	Verschiedene Methoden der Leistungsmessung .....	189
12.1	Allgemeines .....	189
12.1.1	Objektivierte Leistungsmessung .....	192
12.1.2	Voraussetzung Lehrzielorientierung .....	192
12.1.3	Bewertung unterschiedlicher Lehrziele .....	192
12.1.4	Allgemeiner Maßstab .....	193
12.1.5	Spezieller Maßstab .....	194
12.1.6	Quantifizierung .....	195
12.2	Funktionen der Leistungsmessung .....	195
12.3	Methoden .....	196
12.3.1	Test-Gütekriterien .....	196
12.3.2	Situation im Biologieunterricht .....	197
12.3.3	Aufgabentypen und ihre Beurteilung .....	198
12.3.4	Mündliche Überprüfung .....	203
12.3.5	Schriftliches und mündliches Abitur .....	204

## Inhaltsverzeichnis

13	Beispiele zur Verwendung und Effektivität von Medien und Fachgemäßer Arbeitsweisen	206
13.1	Allgemeine Aspekte	206
13.2	Schulbuch	208
13.2.1	Funktion	208
13.2.2	Beurteilungskriterien	210
13.3	Experiment	213
13.3.1	Grundsätzliches	214
13.3.2	Typen von Schülerexperimenten	217
13.3.3	Einige empirische Befunde über die Effektivität von Experimenten	219
13.3.4	Demonstrationsexperiment	223
13.3.5	Schlussfolgerungen für die Praxis	223
13.4	Film – Optische Darstellungen	224
13.5	Naturobjekt – Lebende Tiere im Unterricht	227
13.6	Exkurs: Beobachtung und Vergleich	229
13.7	Exkurs: Schüleraktivität	232
13.8	Modelle	233
13.9	Quellen	236
13.10	Übungsheft – Hausaufgabe – Arbeitsblätter	239
13.10.1	Übungsheft	239
13.10.2	Biologische Texte schreiben	240
13.10.3	Arbeitsblatt	242
13.10.4	Aufgabenkultur	243
13.10.5	Hausaufgaben	244
13.10.6	Facharbeit	249
13.11	Tafel	249
13.12	Stationenarbeit	250
13.13	Digitale Medien im Biologieunterricht	251
13.13.1	Allgemeines zur Nutzung digitaler Medien im Biologieunterricht	251
13.13.2	Qualität von Programmen bzw. Apps für den Unterricht	257
13.13.3	Nutzung digitaler Medien im Biologieunterricht	258
14	Beispiele für Lehrformen und Schüleraktivitäten	270
14.1	Allgemeines	270
14.2	Einstieg und Kognitiver Konflikt	273
14.3	Vortrag und Erklären	275
14.4	Lernen durch Lehren	280
14.5	Unterrichtsgespräch – Impulsfrage	280
14.6	Direktes Unterrichten	282
14.7	Gruppenarbeit – Kooperatives Lernen	283
14.8	Projekt	285
14.9	Rollenspiel	288
14.10	Außerschulische Lernorte	290
14.10.1	Allgemeines	290

14.10.2	Biologische Exkursionen und anderer Freilandunterricht . . . . .	292
14.10.3	Schulgarten und Botanischer Garten . . . . .	294
14.10.4	Zoo . . . . .	295
14.10.5	Naturkundliches Museum . . . . .	296
14.10.6	Landheimunterricht . . . . .	297
15	Unterrichtsprinzipien . . . . .	300
15.1	Allgemeines . . . . .	300
15.2	Bemerkungen zu einigen Unterrichtsprinzipien . . . . .	303
15.2.1	Wissenschaftsorientierung – Wissenschaftsorientierter Unterricht . . . . .	303
15.2.2	Ganzheitlichkeit . . . . .	304
16	Vorschläge für die Vorbereitung auf und Beurteilung von Biologieunterricht . .	308
16.1	Allgemeines . . . . .	308
16.2	Vorbereitung einer Unterrichtseinheit . . . . .	309
16.3	Vorbereitung einer Unterrichtsstunde . . . . .	314
16.4	Beispiel: Entwurf für eine Unterrichtsstunde . . . . .	316
16.5	Beurteilung von Biologieunterricht . . . . .	324
16.5.1	Beurteilung durch einen Supervisor . . . . .	325
16.5.2	Selbstbeurteilung . . . . .	328
16.5.3	Beurteilung durch Schüler . . . . .	328
17	Geschichte des Biologieunterrichts – was man daraus lernen kann . . . . .	330
17.1	Grundsätzliches . . . . .	330
17.2	Äußere Bedingungen . . . . .	332
17.3	Zur Geschichte der Strukturansätze und Methoden . . . . .	342
17.4	Blicke über die Grenzen . . . . .	349
17.5	Ein Fazit – DEN Biologieunterricht gibt es nicht . . . . .	355
18	Anmerkungen über den Biologieunterricht in verschiedenen Schulformen . .	357
18.1	Biologie im Sachunterricht der Grundschule . . . . .	357
18.1.1	Allgemeines . . . . .	357
18.1.2	Ausbildung . . . . .	359
18.1.3	Entwicklung seit 1945 – Strukturansätze und Inhalte . . . . .	360
18.1.4	Kriterien für die Praxis . . . . .	361
18.1.5	Unterricht – Inhalte . . . . .	362
18.2	Biologieunterricht in der Schule für Lernhilfe – Förderschule Lernen . . . . .	366
18.2.1	Einführung . . . . .	366
18.2.2	Didaktische Grundsätze . . . . .	368
18.2.3	Zentrale Aussagen von Rahmenlehrplänen . . . . .	370
18.2.4	Didaktische Ansätze und Schwerpunkte . . . . .	371
18.2.5	Empirische Untersuchungen . . . . .	373
18.2.6	Ausblick . . . . .	374
18.3	Hauptschule – Realschule – Gesamtschule . . . . .	376
18.4	Gymnasium – Sekundarstufe II . . . . .	382

## Inhaltsverzeichnis

18.4.1	Lehrer .....	382
18.4.2	Forderungen nach Studierfähigkeit .....	383
18.4.3	Plan eines Kerncurriculums .....	383
18.4.4	Grundkurse – Leistungskurse .....	384
18.4.5	Abituranforderungen .....	385
18.4.6	Effektivität .....	386
18.4.7	Wahlverhalten und Interesse der Schüler .....	386
18.4.8	Konsequenzen für den Unterricht .....	387
18.5	Integrierter Naturwissenschaftlicher Unterricht – Fachübergreifen- der Unterricht .....	389
18.5.1	Begriff und Situation .....	389
18.5.2	Beispiele .....	391
18.5.3	Gründe für – gegen Integrierten Naturwissenschaftlichen Unterricht (INU) .....	393
19	Ohne philosophischen Hintergrund kann man Biologie nicht unterrichten ..	396
19.1	Allgemeines .....	396
19.2	Einige Grundprobleme – Überblick .....	399
19.3	Für Biologieunterricht besonders wichtige Beispiele .....	408
19.3.1	Stellung des Menschen unter den Lebewesen – oder das Menschenbild-Problem .....	408
19.3.2	Begründungen für Naturschutz – oder das Naturschutz- ethik-Problem .....	410
19.3.3	Kreationismusproblem .....	412
19.3.4	Esoterikproblem .....	414
19.3.5	Natur oder Kultur? .....	416
19.4	Bewertungskompetenz – am Beispiel ethischer Urteilskompetenz ...	418
	Literatur .....	419
	Stichwortverzeichnis .....	470

# Vorwort

*Dem Anwenden muss das Erkennen vorausgehen (MAX PLANCK)*

Kürzer kann man den Zweck dieses Buches nicht zusammenfassen.

- » Es möchte allen Leserinnen und Lesern eine Hilfe für die Praxis ihres Biologieunterrichts sein.
- » Für sie Probleme darstellen und nach Möglichkeit lösen;
- » angeben, warum mit Hilfe einer bestimmten Theorie Probleme besser gelöst werden können als mit einer anderen;
- » Wissen so vermitteln, dass es dazu hilft, Probleme selbst zu lösen;
- » geeignete Quellen zur weiteren Beschäftigung mit einer Frage angeben;
- » Vorstellungen, Wissen und Gefühle entstehen lassen, wie Biologieunterricht sein sollte.
- » Es versucht, darauf zu verzichten, selbstverständlich erscheinende Sachverhalte breit darzustellen. Allerdings lässt es sich schwerlich vermeiden, dass dieselben Argumente oder Unterrichtsstrategien unter verschiedenen Stichworten angegeben werden; Wiederholungen sind beabsichtigt. Die vielfach gewählte listenartige Darstellung, ist einerseits nicht immer angenehm zu lesen, andererseits erleichtert sie Überblick und Lernen.

Biologieunterricht ist ein kompliziertes Unternehmen. Nur wer viel über ihn weiß, kann als Lehrerin oder Lehrer zur eigenen Zufriedenheit und zu der seiner Schüler Biologie lehren. Dies gilt für jede Form biologischer Unterweisung.

Es wurde zu vermeiden versucht, unrealistische und illusionäre Aussagen sowie Vorschläge für Unterricht zu machen. Dennoch wird mancher Leserin oder manchem Leser, das was vorgeschlagen wird, als eine hohe Anforderung erscheinen. Aber Unterrichten ist nun einmal schwierig und komplex – besonders aber Biologieunterricht.

*Aristoteles beharrte darauf, dass Frauen weniger Zähne hätten als Männer. Obwohl er zweimal verheiratet war, kam er nie auf den Gedanken, seine Behauptung anhand einer Untersuchung der Münder seiner Frauen zu prüfen* (RUSSELL in Die ZEIT Nr. 2, 1998). Über lange Zeit hinweg beruhte Biologiedidaktik vorwiegend auf subjektiver Erkenntnis. Sie hat aber in den letzten Jahrzehnten erhebliche Fortschritte gemacht, versucht, „dem Biologieunterricht in den Mund zu schauen“. Es sollte also immer mehr möglich sein, subjektive Erfahrungen durch Forschungsergebnisse zu ergänzen oder zu ersetzen. Weil diese Forschungsergebnisse zudem immer differenzierter werden, muss man auch wegkommen von globalen Aussagen wie z. B.: „Freilandunterricht ist motivierender und lerneffektiver als anderer Unterricht“; er ist es nur unter ganz bestimmten Bedingungen; oder: „im Biologieunterricht wird Beobachten gelernt“.

Dies ist der Grund, warum auf die Darstellung empirischer Befunde sowie die Beurteilung von Aussagen im Lichte solcher Forschungsergebnisse großer Wert gelegt wird. Allerdings muss eingeräumt werden, dass dies bislang in vielen Feldern der Biologiedidaktik noch nicht oder nur unzulänglich möglich ist.

Solche Forschungsergebnisse zwingen dazu, manche verbreiteten Tendenzen und Hoffnungen in Bezug auf Biologieunterricht zu relativieren. Dies mag manchen, der sie vertritt, wenig erfreuen. Aber Biologiedidaktik darf sich nicht an Zeitströmungen und mehr oder minder subjektiven Vorstellungen orientieren – sondern wo immer möglich an Fakten. Wer von der Notwendigkeit „biologischer Bildung“ für den Einzelnen und die Gesellschaft überzeugt ist, kann schwerlich die Ergebnisse von TIMSS (International Mathematics and Science Study) 1997 und 1998 außer acht lassen. Deutsche Schüler haben dabei in Bezug auf naturwissenschaftliche Kenntnisse wenig rühmlich abgeschnitten. Folglich muss man auch manche bisher für den Biologieunterricht vorgeschlagenen oder dort verwendeten Methoden neu bedenken.

Eine Darstellung grundlegender Themen der Biologiedidaktik hat sich auch um Klärung und Entwicklung biologiedidaktischer Begriffe zu bemühen. Eine klare Terminologie ist eine Grundlage jeder Wissenschaft. Deshalb wird die allgemeine Verwendung dieser Begriffe erörtert.

Notwendig ist weiterhin eine verstärkte Berücksichtigung internationaler Befunde und Aussagen. Literaturverzeichnisse einschlägiger Darstellungen weisen in aller Regel einen beachtlichen Mangel entsprechender Angaben auf (einerlei ob sie in deutscher, englischer oder französischer Sprache verfasst sind; so kann man in dem 1998 erschienenen „International Handbook of Science Education unter Hunderten von Literaturangaben nicht eine deutschsprachige biologiedidaktische Arbeit finden).

Dieser Mangel führt nicht nur dazu, dass Forschungsergebnisse unbekannt bleiben, sondern auch zu jeweils eigenständigen Terminologien – und damit Verständnisschwierigkeiten. Deshalb werden vielfach englische Begriffsnamen angegeben. Lehrerinnen und Lehrer können in Zukunft grundsätzlich überall in der Europäischen Union unterrichten.

Da es noch keine umfassende internationale Bibliographie biologiedidaktischer Publikationen gibt und die Literatur oft an schwer zugänglichen Stellen publiziert wird, ist es leicht möglich, wichtige Veröffentlichungen zu übersehen.

Die heute übliche Schreibweise „Lehrer/Lehrerin“ bzw. „LehrerIn“, entsprechend „Studentin/Student“, „Schülerin/Schüler“ usw. führt zu einem auf Dauer schwer lesbaren und unschönen Text. Deshalb und nur deshalb konnte sich der Autor dazu nicht entschließen – ebenso wenig wie für Ersatzlösungen („Lehrende“). Als Alternative wird abwechselnd in einzelnen Kapiteln „Lehrerin“ bzw. „Lehrer“ verwendet. Der Autor bittet dafür um Verständnis.

Der Quelle & Meyer Verlag hat eine lange und erfolgreiche Tradition in der Herausgabe biologiedidaktischer Lehrbücher:

Walther Schoenichen: Methodik und Technik des naturgeschichtlichen Unterrichts, 1914

Paul Brohmer: Methodik der Naturgeschichte, 1918

Walther Schoenichen: Der Biologieunterricht in der neuen Erziehung, 1919

Fritz Steinecke: Methodik des biologischen Unterrichts an höheren Lehranstalten, 1932

Fritz Steinecke: Methodik des biologischen Unterrichts an höheren Lehranstalten, (Neubearbeitung), 1950

Werner Siedentop: Methodik und Didaktik des Biologieunterrichts, 1964

Gerhard Mostler – Dieter Krumwiede – Günter Meyer: Methodik und Didaktik des Biologieunterrichts, 1975

Es ist dankenswert, dass „Quelle & Meyer“ jetzt einen neuen Versuch wagt. Andreas Kohl, Lektor des Verlags, sei für die vielseitige und nachhaltige Hilfe beim Zustandekommen dieses Buches herzlich gedankt!

Eine wichtige Grundlage dieses Buches sind lange Erfahrungen als Lehrer, Fachleiter an einem Studienseminar und Hochschullehrer für Biologiedidaktik; schließlich als langjähriger Schriftleiter für Biologie einer Zeitschrift für Didaktik der Naturwissenschaften. Eine große Anzahl von Schülerinnen und Schülern, Studentinnen und Studenten, Lehrerinnen und Lehrer, Autorinnen und Autoren sowie Hochschulkollegen hat den Autor dazu angehalten, seine Vorstellungen immer wieder zu überprüfen, gegebenenfalls neu zu formulieren und zu präzisieren – sie in der Unterrichtspraxis bestätigen oder auch widerlegen zu lassen. Ihnen dankt er auf das allerbeste!

Sehr danken möchte ich DITTMAR GRAF und ANKE FISCHER, die – trotz der üblichen Arbeitsüberlastung – jeweils ein Spezialthema in diesem Buch bearbeitet haben. Über viele Jahre hinweg hatte ich zudem in Dittmar Graf einen ständigen Diskussionspartner, der mir in vielerlei Hinsicht den besonderen Dienst erwiesen hat – Irrwege möglichst zu vermeiden. Dafür danke ich ihm herzlich.

Dank gilt auch dem langjährigen Kollegen Rainer Klee für Gespräche und Anregungen; weiterhin Frau Hannelore Ruppert für wertvolle technische und andere Hilfe. Wolfgang Weyershausen war eine fachkundige und wertvolle Hilfe bei der Anfertigung der Druckvorlage.

Mehrere Studentinnen und Studenten haben sich einzelne Kapitel unter dem Gesichtspunkt vorgenommen, ob man denn daraus auch etwas lernen könne; dies war ebenfalls eine wichtige Hilfe.

Ausbildung und Forschung in Biologiedidaktik befinden sich in einer Situation, die man fast schon als prekär bezeichnen möchte: Fachleiter werden zum Teil nicht mehr auf Dauer für diese Funktion ernannt – wie sollen sie dann die dafür erforderliche hohe und steigende Qualifikation erwerben? Referendare werden mit Unterrichtsstunden überlastet – so dass sie kaum mehr Zeit haben, über ihren Unterricht nachzudenken. Verbesserung der biologiedidaktischen Ausbildung an den Universitäten kommt nicht im notwendigen Umfang voran – manche Fachbiologen meinen noch immer, eine fachliche allein reiche aus. Das teure Unternehmen „Biologieunterricht“ wird zu wenig erforscht, wie es verbessert werden könnte.

Die seit über hundert Jahren vorgetragenen Argumente über Wert und Notwendigkeit biologischer Bildung scheinen an vielen Bildungspolitikern aus verschiedenen Gründen abgeprallt zu sein. Alle, die von diesem Wert überzeugt sind, die ihn belegen können und Strategien zu seiner Realisierung kennen – sollten gemeinsam diesen Wert begründet darstellen und verteidigen.

Das größte und folgenschwerste Problem des menschlichen Wissens liegt wohl dort, wo es um seine Anwendung auf die Erziehung der Kinder geht schreibt Montaigne 1580 in seinem Essay „Über die Erziehung der Kinder“. Auf diese Leistung können und sollen alle Lehrerinnen und Lehrer stolz sein. Und auch darauf, dass sie die noch viel ältere Forderung Ciceros erfüllen: Wir haben nicht die Aufgabe, Weisheit in uns anzuhäufen, sondern etwas mit ihr anzufangen.

## Vorwort zur zweiten Auflage

Werte Leserin, werter Leser!

Besten Dank allen, die die erste Auflage der „Biologiedidaktik“ gelesen haben – und allen, die auch diese neue Auflage freundlich aufnehmen.

Besonders zu danken habe ich Kollegen, die keine Mühe gescheut haben, mir ausführliche Hinweise, Ergänzungsvorschläge, Ermutigungen und Kritik zu übermitteln. Erwähnen darf ich unter nicht wenigen die Herren J. BRETSCHNEIDER, O. DÜLL, KL. DYLLA, M. HESSE, W. LERCHNER, G. SCHAEFER, K. SCHILKE, E. SCHMIDT, E. VOLAND, H. WERNER und G. R. WITTE. – Auch weiterhin freue ich mich über jede Art von Anregungen und Verbesserungsvorschlägen.

Leider können viele Vorschläge in einer neuen Auflage dieses oder jenes Thema aufzunehmen oder ausführlicher zu behandeln, vorerst nicht berücksichtigt werden. Es ist verständlich, dass ein Verlag auf finanzielle Effektivität achten muss – sonst könnten Bücher wie das vorliegende in Zukunft nicht mehr gedruckt werden oder nur für einen sehr hohen Preis. Also musste aus Kostengründen der bisherige Seitenumbruch erhalten bleiben, und es waren nur einige wichtige Ergänzungen zu einzelnen Themen als Anhang möglich.

Lehrerinnen und Lehrer tragen die Hauptlast für einen guten naturwissenschaftlichen Unterricht (2001 gedenkt die Bundesregierung 850 Millionen Mark für Gentechnologie auszugeben; wie viel aber zur Erforschung und Unterstützung der naturwissenschaftlichen Unterweisung, von deren Qualität jeden Schulmorgen Hunderttausende junger Menschen direkt betroffen sind?). Für diese Arbeit wünsche ich Ihnen viel Erfolg!

Diese Auflage ist der Erinnerung an

**Dr. Andreas Kohl**

gewidmet, allzu früh gestorbener Lektor des Quelle & Meyer Verlags, die dieses Buch auf den Weg gebracht hat.

Karl-Heinz Berck

Sommer 2001

## Vorwort zur dritten Auflage

*Die Welt, die der Intellektuelle antrifft, scheint ihm nur dazusein, damit sie in Frage gestellt werde. Die Dinge an sich genügen ihm nicht. Er macht ein Problem aus ihnen (ORTEGA Y GASSET: Der Intellektuelle und der Andere).*

Noch vor kurzem konnten sich außer den Fachleuten die meisten unter „Biologiedidaktik“ nichts vorstellen. Mit TIMSS und PISA ist auch diese Fachdidaktik fast in aller Mund. Es wäre gut, wenn dadurch immerhin erkannt würde, welche Leistungen Lehrerinnen und Lehrer aller Art vollbringen, um einen wichtigen Bereich unserer Kultur vor allem an junge Menschen zweckmäßig und effektiv zu vermitteln!

Für Lernende ist es unterdessen verwirrend und erschwerend, sich mit der Vielfalt neuer Bezeichnungen in der Biologiedidaktik auseinander zu setzen. Offenbar halten es manche Autoren für nützlich, herkömmliche gegenüber neu kreierte Bezeichnungen zu vernachlässigen (vielleicht nach dem Prinzip „Jargon als Instrument der Abgrenzung“?). Um nur wenige Beispiele zu nennen: Erprobung eines Unterrichtsthemas wird auch als „Instruktionsstudie“ oder „Unterrichtsintervention“ bezeichnet; Problemorientierte Materialsammlung als Portfolio-Methode; für Begriff steht vielfach „Konzept“, obwohl diese Bezeichnung noch in einer Vielzahl anderer Bedeutungen verwendet wird; Kognitiver Frame wird für Wissen benutzt.

Dies geht manchmal so weit, dass man sich fragt, ob selbst Fachleute sich untereinander verstehen und ob dies ein guter Weg für eine Wissenschaft – und vor allem vor Lernenden zu verantworten ist. Auch Lehrer, die Ergebnisse der Biologiedidaktik anwenden möchten, dürften dadurch vielfach eher abgeschreckt werden. In diesem Buch werden jedenfalls die eingeführten Bezeichnungen verwendet und die neu erfundenen in aller Regel zusätzlich angeführt.

Aufgrund der „Bologna Erklärung“ von 1999 befinden sich auch Biologiestudium und Lehrerbildung im turbulenten Umbruch. Zudem machen die meisten Universitäten und Bundesländer ihre eigenen Vorschläge. Das alles ist bislang schwer oder eher nicht zu durchschauen. Deshalb ist es derzeit sehr problematisch, Kapitel über die Ausbildung von Studenten und Referendaren für den Biologieunterricht zu schreiben – ohne in irgendeiner Hinsicht Unvollkommenes oder gar Falsches zu berichten. Dafür kann man nur um Verständnis bitten.

Dank gilt allen Leserinnen und Lesern, besonders aber denen, die mir kritische Zuschriften zur 1. Auflage geschickt haben. Wie früher schon erwähnt, können sie erst in dieser Auflage gewürdigt und berücksichtigt werden. – Vielmals zu danken habe ich E. ZABEL und J. BRETSCHNEIDER für ihre Informationen zur Biologiedidaktik in der DDR.

Mögen neue Leser an der Lektüre der „Biologiedidaktik“ sich nicht nur „abarbeiten“, sondern auch ein wenig Freude haben über theoretischen und praktischen Erkenntnisgewinn.

Karl-Heinz Berck

Frühjahr 2005

## Vorwort zur vierten Auflage

Biologieunterricht und Sachunterricht sollen sich in Zukunft erheblich verändern (wie schon einmal um 1920 beim „Arbeitsunterricht“ und um 1970 bei der Curriculumreform). Nach dem relativ schlechten Abschneiden deutscher Schüler bei PISA 2000, 2003 und 2006 (Programme for International Student Assessment) sind Forschung und Bildungspolitik intensiv darum bemüht, Erkenntnisse zu gewinnen, wie man Schülern Fähigkeiten vermitteln kann, die sie dazu befähigen, Wissen im Alltag und Beruf anzuwenden, soziale Kompetenzen und Wege der Erkenntnisgewinnung zu erwerben. Als vordringliche Aufgabe wird auch angestrebt, die Abhängigkeit des Schulerfolgs von der sozialen Herkunft zumindest zu verringern.

Dies sind alles wahrhaft erstrebenswerte Ziele. Man kann nur hoffen, dass den Lehrern dazu realistische Hilfen gegeben werden, die sie nicht überfordern und die anthropologischen Voraussetzungen der Schüler richtig eingeschätzt werden. – Deshalb erscheint es auch erforderlich, dass das Lehramts-Studium verändert bzw. verbessert wird.

Es darf jedoch getrost behauptet werden, dass viele Lehrer schon lange Biologie so unterrichtet haben, wie es den genannten Zielsetzungen entspricht!

Gerade Autorinnen und Autoren neuer biologiedidaktischer Arbeiten möchte man (erneut) das folgende Votum zu bedenken geben:

*Auf allen Gebieten des Geisteslebens gilt es seit wenig mehr als einem Jahrhundert für ‚wissenschaftlich‘, wenn man in dem eigens gezüchteten Jargon seines Spezialgebietes redet und schreibt. Wir sollen, meine ich, danach streben, auf jedem Gebiet menschlichen Geisteslebens eine allgemein menschliche Sprache zu pflegen. Ich behaupte, das ist durchführbar* (MAX VERWORN in einem Vortrag „Die Frage nach den Grenzen der Erkenntnis“, 29.2.1908; aus „Natur und Volk“, Bd. 88, S. 244, 1958).

Wir sehen uns einem evidenzbasierten Biologieunterricht verpflichtet. Deswegen stellen wir immer wieder ausführlich Forschungsergebnisse der Biologiedidaktik vor. So kann sich jede Lehrerin, jeder Lehrer ein Bild machen, ob das, was sie bzw. er unterrichtet, gut begründet ist oder ob Forschungsdefizite bestehen und den Biologieunterricht betreffende Entscheidungen nur auf Mutmaßungen beruhen. – Manche Erkenntnisse mögen unter den veränderten Bedingungen im zweiten Jahrzehnt des 21. Jahrhunderts auf den ersten Blick überholt erscheinen. Wir sind jedoch der Auffassung, dass grundlegendes Wissen zum Biologieunterricht bei jeder Form dieses Unterrichts und zu jeder Zeit beachtet werden muss.

Insgesamt wurden in der neuen Auflage ca. 1200 Quellen berücksichtigt. Seit der letzten Auflage sind über 100 aktuelle Arbeiten neu aufgenommen worden.

Bedanken möchten wir uns bei allen, die durch ihre konstruktive Kritik zur Verbesserung des Buches beigetragen haben. Unser besonderer Dank gilt Frau ELENA HAMDORF für ihre Anregungen und Ergänzungen in den Abschnitten 18.2 und 19 und Frau SUSANNE PORZIG für die Bearbeitung des Indexes.

Auch für diese Auflage hoffen wir, wie schon bisher, auf eine freundliche Aufnahme durch Studierende und Fachkollegen,

Karl-Heinz Berck  
Sommer 2010

Dittmar Graf

## **Vorwort** zur fünften Auflage

Seit Erscheinen der vierten Auflage haben sich Biologieunterricht und Biologiedidaktik weiterentwickelt. Dem gilt es in der Neuauflage Rechnung zu tragen. Entsprechend wurden an vielen Stellen des Buches moderate Aktualisierungen vorgenommen. Das Kapitel 13.13 „Digitale Medien im Biologieunterricht“ wurde fast vollständig neu verfasst, um der rasanten Entwicklung in diesem Bereich gerecht zu werden. Sämtliche Abbildungen wurden neu gezeichnet und haben dadurch hoffentlich an Übersichtlichkeit und Verständlichkeit gewonnen. Das Register wurde gestrafft und eingekürzt, um ein schnelleres und zielgerichtetes Auffinden gesuchter Informationen zu unterstützen. Kleinere Fehler wurden korrigiert.

Karl-Heinz Berck ist leider 2014, noch bevor die Neuauflage in Angriff genommen werden konnte, verstorben und konnte somit nicht an der Fortentwicklung des Werkes teilnehmen. Dennoch ist das Buch nach wie vor zu weiten Teilen seine geistige Leistung. Aus diesem Grund bleibt er weiterhin Erstautor.

Erneut möchte ich mich bei den vielen, die durch ihre konstruktive Kritik zur Verbesserung des Werkes beigetragen haben, ganz herzlich bedanken.

Dittmar Graf

Gießen, im Herbst 2017

# 1 Lehren von Biologie erfordert Biologiedidaktik

## 1.1 Grundlagen

Biologiedidaktik hat die Aufgabe, allen Lehrenden und an Entscheidungen über Biologieunterricht Beteiligten ein wissenschaftlich möglichst gut begründetes Handeln zu ermöglichen.

Biologiedidaktik ist eine junge Wissenschaft. Lange Zeit hat man es weithin versäumt oder nicht für notwendig gehalten, Vorgänge, die mit Biologieunterricht jeglicher Art zusammenhängen, wissenschaftlich zu untersuchen. Deshalb gibt es auf diesem Gebiet vielfach noch zu wenig empirisch gesicherte Kenntnisse. Viele Aussagen beruhen bisher auf „informierter Willkür“, also begründeten persönlichen Erfahrungen, die durchaus nützlich, wichtig und oft zutreffend sind. Biologiedidaktik muss jedoch durch intensive Forschung gesicherte Erkenntnisse gewinnen, die bei der Planung, Strukturierung und Durchführung biologischer Unterweisung jeglicher Art begründete Entscheidungen ermöglichen (s. auch Krumwiede 1982a). Eine erfreulich intensive Forschungsaktivität hat jedoch nach den internationalen Untersuchungen von TIMSS und PISA inzwischen begonnen.

Die Geschichte des Biologieunterrichts zeigt zudem, dass es Inhalte und Methoden gab und gibt, die eher durch Zeitumstände, Moden oder den Einfluss bestimmter Persönlichkeiten bedingt wurden als durch begründete Urteile oder empirisch belegte Erkenntnisse. Dies wird sich wahrscheinlich auch in Zukunft nicht völlig vermeiden lassen; solche Abhängigkeiten vom Zeitgeist sollten jedoch deutlich bewusst gemacht werden. Und Lehrerinnen sollten neuen Entwicklungen auch nicht blindlings, sondern stets kritisch folgen.

*So hatten zum Beispiel die Ideen SCHMEILS von etwa 1900 bis 1965 (mit Ausnahme der NS-Zeit) großen Einfluss auf den Biologieunterricht. Er sah Biologieunterricht als „Handlanger der Wissenschaft“ an und betonte folglich die Vermittlung von Kenntnissen der biologischen Systematik. Auf diesem Gebiet lag zu Beginn seiner Aktivitäten auch ein Schwerpunkt der Biologie. Man unterrichtete jedoch Biologie in der Schule weiterhin nach den Prinzipien SCHMEILS, als längst andere Fragestellungen im wissenschaftlichen Bereich vorherrschten. Ähnlich verhält es sich mit der Abfolge der Themen zur Menschenkunde in der Klasse 10. Praktisch alle Schulbücher folgten dabei jahrzehntelang den medizinischen Lehrbüchern – ohne dass es dafür einleuchtende Gründe gab.*

Auch die Kultusbehörden folgen bei Entscheidungen, besonders bei der Abfassung von Lehrplänen, vielfach eher politischen und ideologischen Vorstellungen. Dagegen bleiben Erkenntnisse der Biologiedidaktik oftmals unberücksichtigt.

Biologieunterricht betrifft täglich Hunderttausende von Schülern. Die zur Verfügung stehende Zeit ist knapp, zu knapp bemessen. Sie beträgt derzeit in der Bundesrepublik für die Klassen 5 bis 10 im Mittel nur 6 bis 8 Jahreswochenstunden. Im Zusammenhang mit der Verkürzung der Schulzeit durch G8 besteht die Gefahr, dass die Anzahl der Biologiestunden weiter gekürzt wird. In der Sekundarstufe II ist der Umfang des Biologieunterrichts in den einzelnen Bundesländern verschieden. In der Regel müssen Schüler dort nur ein naturwissenschaftliches Fach wählen (vgl. KMK 2008).

Deshalb müssen Auswahl der Inhalte und andere Entscheidungen über den Unterricht genau begründet werden – um eine grundlegende und fundierte biologische Bildung zu erreichen. Dies erscheint – wenn überhaupt – nur möglich, wenn dabei biologiedidaktische Erkenntnisse beachtet werden.

Diese werden noch wichtiger, wenn jede Schule ihren eignen Lehrplan entwickeln soll, wie dies viele Schulen derzeit machen müssen. Eine für die Lehrer zweifellos schwierige Aufgabe.

Auch Selbstbewusstsein und Ansehen der Lehrenden dürften sich verbessern, ihnen bei der Erfüllung ihrer wichtigen und oft nicht leichten Aufgabe helfen, wenn sie sich als Unterrichts- oder Vermittlungswissenschaftler im Bereich Biologie verstehen.

Die Notwendigkeit von Biologiedidaktik kann (vereinfacht) in einem Satz zusammengefasst werden: Weil es eine Auswahl von Inhalten unter bestimmten Zielsetzungen und eine Optimierung von Unterricht geben muss.

## 1.2 Biologiedidaktik als Wissenschaft

Unterricht sollte stets auf einer wissenschaftlichen Grundlage erfolgen; und zwar gleichgültig ob in Klasse 1 oder 13. Diese beinhaltet (biologie)didaktische, allgemein unterrichtswissenschaftliche und fachliche Aussagen. Deshalb ist es notwendig, sich damit vertraut zu machen, was Wissenschaft ist und mit welchen Methoden Wissenschaft arbeitet.

Wissenschaft soll und will den Menschen bei der rationalen Weltbewältigung helfen. Sie sucht nach Fixpunkten im Kontinuum der Welt, mit deren Hilfe begründetes Handeln besser möglich ist; z. B. wenn sie aus der großen Anzahl von Stoffen in unserem Körper den „Fixpunkt Insulin“ herausfindet oder wenn man weiß, in welchem Alter die Vermittlung von Artenkenntnissen den besten Erfolg hat.

Mindestens drei grundlegende Merkmale kennzeichnen eine Wissenschaft (Abb. 1):

- » Sie bearbeitet einen für das Verständnis der Welt wichtigen Weltausschnitt: inhaltliche Struktur.
- » Sie stellt ein System von Theorien, Aussagen und Begriffen auf: Substantielle Struktur.
- » Sie gewinnt ihre Erkenntnisse mit bestimmten Methoden: Syntaktische Struktur.

*An dieser Stelle sei angemerkt: Um zusammengesetzte Begriffsnamen, die aus einem Adjektiv und einem Substantiv bestehen, deutlich als Bezeichnung für einen Begriff zu kenn-*

# 1 Lehren von Biologie erfordert Biologiedidaktik

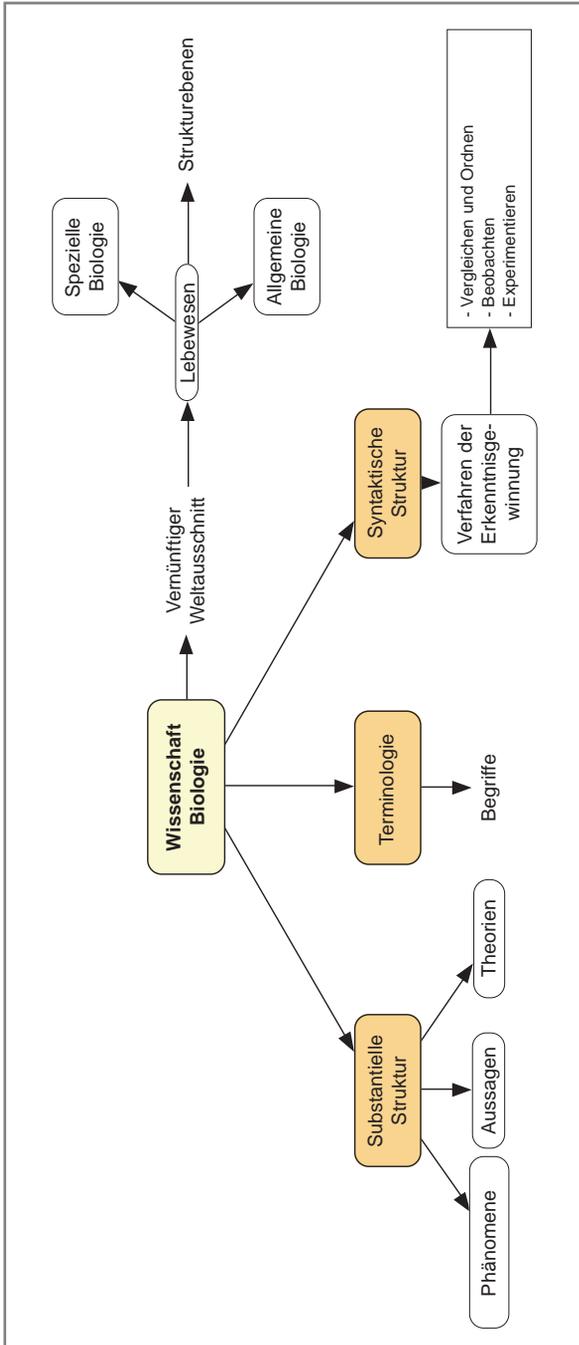


Abb. 1: Struktur von Wissenschaft – angewandt auf Biologie

## 1.2 Biologiedidaktik als Wissenschaft

*zeichnen, werden beide stets groß geschrieben (gemäß Duden-Regel R 75), also Substantielle Struktur, Formales Lehrziel, Biologische Exkursion, Außerschulischer Lernort. Dies entspricht auch der Tradition in der Biologie, z. B. Roter Milan, Weiße Taubnessel.*

Diese Unterteilung von Wissenschaft (s. SCHWAB 1964) ist keineswegs theoretische Spielerei. An mehreren Stellen wird darüber berichtet werden, dass Biologieunterricht mehr die substantielle (Wissen) oder mehr die Syntaktische Struktur (Methodenkenntnis) in den Vordergrund stellen kann.

In Bezug auf die inhaltliche Struktur von Biologiedidaktik darf, ja muss man das Lehren und Erlernen biologischen Wissens als einen wesentlichen Weltausschnitt bezeichnen. Die große Bedeutung biologischer – und damit auch medizinischer – Kenntnisse für alle Bereiche unseres Lebens bedarf heute wohl keiner weiteren Begründung. Dem widerspricht der viel zu geringe Anteil von Biologieunterricht an öffentlichen Schulen. Biologisches Wissen trägt zudem zu einer wesentlichen Kategorie unseres Menschseins bei: der Selbsterkenntnis (mehr dazu s. Kap. 19.3.1). Zugleich ist Lernen und damit Lehren ein wesentlicher Aspekt des Weltausschnittes „Mensch“. Lernen ist die zentrale Tätigkeit, die den Menschen im eigentlichen Sinn erst zum Menschen macht. Darin liegt allgemein die besondere Bedeutung von Unterricht.

Zu dem zweiten Merkmal (Bestimmungstück) von Wissenschaft, der Entwicklung von Theorien, liegen in Bezug auf Biologiedidaktik bisher wenig systematische Publikationen vor. Wichtige Hintergrundtheorien, die in der aktuellen biologiedidaktischen Forschung eine Rolle spielen, sind in einem von KRÜGER & VOGT (2007) herausgegebenen Band zusammengetragen. Hier werden vorab fünf grundlegende Theorien der Biologiedidaktik angegeben, die sich aus einer Fülle von Einzelbefunden ergeben.

- » Biologische Kenntnisse sind für ein begründetes Selbstverständnis des Menschen (heute) unerlässlich.
- » Biologische Kenntnisse sind für das Verständnis der natürlichen Umwelt und der Gesellschaft (heute) unerlässlich.
- » Biologische Kenntnisse beeinflussen und verändern unser Handeln.
- » Es gibt Kriterien, die eine begründete Auswahl biologischer Inhalte ermöglichen, die nach Maßgabe der vorhandenen Lernzeit vermittelt werden können.
- » Es gibt Kriterien, deren Anwendung eine möglichst optimale Vermittlung biologischer Kenntnisse bei bestimmten Lerngruppen ermöglichen.

*Theorien sind gut belegte Grundaussagen einer Wissenschaft (mehr zur Bewertung und zu Kennzeichen von Theorien in Kap. 19.2., Punkt 1). Sie dienen als Leitlinien weiterer Forschung. So ist die umfassendste Theorie der Biologie die Evolutionstheorie. Erst mit ihrer Hilfe können Einzelbefunde, die für sich allein wenig Sinn ergeben, zusammengefasst und interpretiert werden.*

*Mancher mag bezweifeln, ob man die angegebenen biologiedidaktischen Theorien bereits als solche bezeichnen darf. Sie entsprechen jedoch grundlegenden Anforderungen, die VOLLMER (1980: 107 ff.) an Theorien gestellt hat, wie z. B. innere Widerspruchsfreiheit, Prüfbarkeit, Erklärungswert und „prognostische Kraft“:*

# 1 Lehren von Biologie erfordert Biologiedidaktik

Die genannten Theorien sind eine Grundlage dafür, was im weiteren Verlauf dargestellt werden soll. Vorerst werden nur Beispiele für die erste dieser Theorien angegeben. Es kann die wohlbegründete Behauptung aufgestellt werden, dass ohne bestimmte biologische Kenntnisse ein zutreffendes Menschenbild heute nicht mehr möglich ist (s. auch Kap. 19.3.1):

- Hatte sich DARWIN (1900:124) in seinem grundlegenden Werk – wohl notgedrungen und entgegen seiner Überzeugung – noch vorsichtig in Bezug auf die Herkunft des Menschen geäußert, so ist inzwischen durch zahlreiche Fakten belegt: Der Mensch hatte nichtmenschliche Vorfahren; er hat sehr lange Zeit in einer „biologischen Phase“ gelebt; d. h., unter Bedingungen, denen auch Tier- und Pflanzenarten unterliegen.
- Unser Selbstverständnis muss vor diesem Hintergrund, mit Blick auf unsere Evolution erfolgen. Viele Komponenten unseres Verhaltens, wie z. B. Sexual-, Rollen- und Eltern-Kind-Verhalten, individuelle Fähigkeiten sind von biologischen Gegebenheiten in uns abhängig. Sie sind zum Teil angepasst an Bedingungen dieser biologischen Phase, so dass sie heute auch negative Auswirkungen haben können. Diese gilt es mit Hilfe von Kenntnissen nach Möglichkeit zu vermeiden.
- Auch die Art und Weise, wie wir die Welt erkennen, ist aus evolutionären Notwendigkeiten entstanden und an diese angepasst (s. Kap. 19.2).
- Aufgrund der gemeinsamen Evolution ergibt sich: Die anderen Lebewesen um uns herum sind wirklich unsere „Brüder und Schwestern“. Diese Erkenntnis sollte uns dazu anhalten, sie nicht unserem Bedürfnis nach immer mehr Luxus willkürlich zu opfern (s. Kap. 19.3.3, z. B. WILSON 1977, BIRNBACHER 1982).
- Eine an Grundsätzen ausgerichtete Erziehung ist ohne ein begründetes Menschenbild kaum möglich. Deshalb müssen sich alle, die Biologie unterrichten, intensiv mit den vielfältigen Aspekten biologischer Themen beschäftigen, die einen Beitrag zu diesem Menschenbild leisten. Und sie sollten solches Wissen auch ihren Schülern vermitteln.

Eine Zeit lang ist diskutiert worden, ob Biologiedidaktik eher eine pädagogische oder biologische Disziplin ist (z. B. SCHAEFER 1972, RÜTHER 1978, allgemein Timmermann 1972). In Bezug auf die Inhaltliche und Substantielle Struktur ist Biologiedidaktik, wie wohl gezeigt werden kann, eigenständig. Dabei besteht jedoch eine enge Verbindung zu ihrer zentralen Bezugswissenschaft, der Biologie. Was die Syntaktische Struktur betrifft, hat sie Forschungsmethoden mit mehreren Wissenschaften aus verschiedenen Bereichen gemeinsam. Organisatorisch erscheint Biologiedidaktik am besten der Biologie zuordenbar, da ihr Spezifikum nun einmal die Vermittlung biologischen Wissens und von Handlungsmöglichkeiten in diesem Bereich ist.

Spezifikum und Eigenständigkeit der Biologiedidaktik ergeben sich u. a. auch aus folgenden Überlegungen (s. HEINTEL 1978):

- Sie hat immer das Dreigestirn Fach – Schüler – Lehrerin zu bedenken; keine dieser drei Komponenten kann vernachlässigt werden oder unberücksichtigt bleiben.
- Ihre Fragestellungen und deren Lösungen können nicht vom Bezugsfach Biologie abgelöst werden.

- Sie setzt keine Traditionen und Fachsystematiken bei der Wissensvermittlung ungeprüft voraus. Vielmehr unterwirft sie biologisches Wissen einer Rekonstruktion in notwendige und überprüfbare Lernprozesse. Der Fachbiologe verfügt dazu in der Regel nicht über die notwendige Wissenschaftsmethodik; deshalb kann er auch nicht automatisch der „beste Didaktiker“ sein, wie manchmal vermutet wird.
- Didaktische Forschungen, die sich nicht auf bestimmte Inhalte beziehen, reduzieren sich auf allgemeine, weitgehend unverbindliche Ergebnisse. Diese bleiben meist unbefriedigend. Sie müssen fast immer an spezifische Bedingungen eines Faches angepasst werden. – Aus solchen Argumenten ergibt sich auch die grundlegende Bedeutung von Fachdidaktik gegenüber den Erziehungswissenschaften.

*Begriffe: Inhaltliche Struktur, Substantielle Struktur, Syntaktische Struktur von Wissenschaft, Theorie, Menschenbild, Spezifika von Biologiedidaktik*

### 1.3 Definition von Biologiedidaktik

Biologiedidaktik ist die Wissenschaft vom Lehren und Lernen der Biologie. Sie untersucht mit Hilfe empirischer und hermeneutischer Methoden, welche Erkenntnisse der Biologie und welche Möglichkeiten der Wechselwirkung mit Lebewesen verschiedenen Gruppen von Menschen mit möglichst optimalen Methoden zu vermitteln sind – zum Zweck der besseren Weltbewältigung.

Dies ist eine mögliche Definition. Es gibt auch andere (z. B. WERNER 1980: 64). Diese Definition bedarf der Erläuterung.

1. Empirische Methoden werden sowohl in der Biologie und als auch in anderen Wissenschaften angewandt. Empirie in den Naturwissenschaften soll hier nur kurz definiert werden als eine Methode der Erkenntnisgewinnung mit Hilfe genau geplanter Experimente. Erst eine Vielzahl sich gegenseitig stützender Ergebnisse führt zu einer allgemeinen Aussage oder Theorie. Methoden dieser Art benutzt Biologiedidaktik z. B., wenn Eignung für und genaue Durchführung eines bestimmten Experiments im Biologieunterricht untersucht werden soll.

Dazu drei Beispiele: Lernversuche im Y-Lauf mit Zwerghamstern; Nachweis der Wirkung von Salzsäure auf Hefepilze; Nachweis der starken Erhöhung der Temperatur der Laubschicht im Frühjahr als Modellversuch im Klassenraum (KLEE & VOGEL 1978).

Typische Untersuchungen in der Biologiedidaktik bedienen sich jedoch meist Methoden der empirischen Sozialforschung, wie sie auch in Psychologie, Pädagogik und Soziologie verwendet werden (Zusammenstellung und Einzelheiten bei KLAUER 1978). Man bezeichnet dieses Verfahren auch als Didaktisches Experiment. Es soll hier nicht diskutiert werden, ob die Bezeichnung „Experiment“ in diesem Zusammenhang wirklich benutzt werden darf. Allgemein wird jedoch von „experimenteller Pädagogik“ gesprochen (z. B. SCHORB o.J.). Zu dieser Methode der Biologiedidaktik drei, stark vereinfacht dargestellte Beispiele:

**D**ieses Buch vermittelt die Grundlagen und Konzepte für einen zeitgemäßen, kompetenzorientierten Biologieunterricht. Ziele, Lernprozesse und Leistungsdiagnosen werden dabei ebenso ausführlich behandelt wie der effektive Medieneinsatz und methodische Herangehensweisen sowie philosophische und ethische Fragen. Großen Wert legen die Autoren auf die Einbeziehung empirischer Erkenntnisse und die Beurteilung der Aussagen auch im internationalen Vergleich. Hierzu wurden über 1.200 Literaturstellen ausgewertet! Dank dem neuen, praktischen Format und neuen Grafiken ist diese 5. aktualisierte Auflage wie schon die Vorauflagen ein Basiswerk für Lehrende und Studierende, aber auch eine aktuelle Informationsquelle für alle in der Praxis stehenden Fachlehrerinnen und Fachlehrer.



ISBN 978-3-494-01721-1  
Best.-Nr. 494-01721