

Martin Rothgangel,
Ulf Abraham, Horst Bayrhuber,
Volker Frederking, Werner Jank,
Helmut Johannes Vollmer (Hrsg.)

Lernen im Fach und über das Fach hinaus

Bestandsaufnahmen und Forschungs-
perspektiven aus 17 Fachdidaktiken
im Vergleich

Allgemeine Fachdidaktik, Band 2

2. Auflage

WAXMANN

13

FACHDIDAKTISCHE FORSCHUNGEN

Fachdidaktische Forschungen

Herausgegeben vom
Vorstand der Gesellschaft für Fachdidaktik (GFD)

Horst Bayrhuber, Christoph Bräuer, Michael Hemmer,
Friederike Korneck, Ilka Parchmann, Martin Rothgangel

Band 13

Fachdidaktik ist die Wissenschaft vom fachspezifischen Lehren und Lernen innerhalb und außerhalb der Schule. In ihren Forschungsarbeiten befasst sie sich mit der Auswahl, Legitimation und didaktischen Rekonstruktion von Lerngegenständen, der Festlegung und Begründung von Zielen des Unterrichts, der methodischen Strukturierung von Lernprozessen sowie der angemessenen Berücksichtigung der psychischen und sozialen Ausgangsbedingungen von Lehrenden und Lernenden. Außerdem widmet sie sich der Entwicklung und Evaluation von Lehr- und Lernmaterialien (Konferenz der Vorsitzenden der Fachdidaktischen Fachgesellschaften, KVFF 1998).

Mit der Gründung der Gesellschaft für Fachdidaktik (GFD) im Jahre 2001 haben die Fachdidaktiken in Deutschland eine organisierte Vertretung und ein effektives Sprachrohr bekommen. Gleichzeitig wurde eine eigene Publikationsreihe (Forschungen zur Fachdidaktik) eingerichtet, die nun als Fachdidaktische Forschungen weitergeführt wird. In dieser Reihe erscheinen Monographien und Sammelbände, die aufgrund ihrer methodischen Anlage oder inhaltlichen Schwerpunkte von allgemeinem fachdidaktischem Forschungsinteresse sind. Dadurch soll die interdisziplinäre Kooperation der Fachdidaktiken auf dem Gebiet der Forschung angeregt und gefördert werden.

Martin Rothgangel, Ulf Abraham,
Horst Bayrhuber, Volker Frederking, Werner Jank,
Helmut Johannes Vollmer (Hrsg.)

Lernen im Fach und über das Fach hinaus

Bestandsaufnahmen und Forschungsperspektiven
aus 17 Fachdidaktiken im Vergleich



Waxmann 2021
Münster · New York

Bibliografische Information der Deutschen Nationalbibliothek

Die Deutsche Nationalbibliothek verzeichnet diese Publikation in der Deutschen Nationalbibliografie; detaillierte bibliografische Daten sind im Internet über <http://dnb.dnb.de> abrufbar.

Fachdidaktische Forschungen, Band 13
ISSN 2191-6160

Print-ISBN 978-3-8309-4307-5
E-Book-ISBN 978-3-8309-9307-0

© Waxmann Verlag GmbH, 2021
Steinfurter Straße 555, 48159 Münster

2. korrigierte Auflage

www.waxmann.com
info@waxmann.com

Umschlaggestaltung: Pleßmann Design, Ascheberg
Satz: satz&sonders GmbH, Dülmen
Druck: CPI books GmbH, Leck
Gedruckt auf alterungsbeständigem Papier gemäß ISO-9706



Printed in Germany

Alle Rechte vorbehalten. Nachdruck, auch auszugsweise, verboten.
Kein Teil dieses Werkes darf ohne schriftliche Genehmigung des Verlages in irgendeiner Form reproduziert oder unter Verwendung elektronischer Systeme verarbeitet, vervielfältigt oder verbreitet werden.

Inhalt

Vorwort zur zweiten Auflage	9
-----------------------------	---

Hinführung

Martin Rothgangel

Allgemeine Fachdidaktik <i>bottom up</i> : Methode, Gegenstand und Ziele	13
1. 17 Fachdidaktiken im Vergleich: Zur methodischen Vorgehensweise	14
2. Darstellungen aus 17 Fachdidaktiken: Zur Perspektivität der Vergleichsobjekte	19
3. Grundzüge einer Allgemeinen Fachdidaktik: Ziele des vorliegenden Bandes	20

Erster Hauptteil: Darstellungen aus 17 Fachdidaktiken

Horst Bayrhuber

Biologiedidaktik	25
------------------	----

Ilka Parchmann & Bernd Ralle

Chemiedidaktik	52
----------------	----

Volker Frederking & Ulf Abraham

Deutschdidaktik	75
-----------------	----

Helmut Johannes Vollmer & Karin Vogt

Englischdidaktik	103
------------------	-----

Michael Hemmer

Geographiedidaktik	132
--------------------	-----

Waltraud Schreiber & Wolfgang Hasberg

Geschichtsdidaktik	155
--------------------	-----

Johannes Magenheim & Ralf Romeike

Informatikdidaktik	182
--------------------	-----

Constanze Kirchner

Kunstdidaktik	208
---------------	-----

Kristina Reiss, Frank Reinhold & Anselm Strohmaier

Mathematikdidaktik	236
--------------------	-----

Werner Jank, Jens Knigge & Anne Niessen
Musikdidaktik 262

Horst Schecker
Physikdidaktik 289

Georg Weißeno & Peter Massing
Politikdidaktik 315

Ulrich Riegel & Martin Rothgangel
Religionsdidaktik 339

Claudia Schomaker & Sandra Tänzer
Sachunterrichtsdidaktik 363

*Verena Oesterhelt, Erin Gerlach, Elke Grimminger-Seidensticker
& Georg Friedrich*
Sportdidaktik 391

Andreas Hüttner
Technikdidaktik 419

Holger Arndt
Wirtschaftsdidaktik 444

Zweiter Hauptteil: Vergleich der Fachdidaktiken

Martin Rothgangel
17 Fachdidaktiken im Vergleich. Ergebnisse und Perspektiven 469

 A. Geschichtlich bedeutsame Kontexte und Entwicklungen 469

 Ergebnisse und Perspektiven zu Impuls A.1: „Geschichte und
Verständnis des Unterrichtsfachs und des Fachlichen“ 470

 Ergebnisse und Perspektiven zu Impuls A.2: „Ursprünge und
Entwicklungen der Fachdidaktik“ 490

 B. Lernen im Fach und seine fachdidaktische Erforschung 500

 Ergebnisse und Perspektiven zu Impuls B.1: „Ziele, Inhalte und
Kompetenzen des Fachs und des Fachlichen“ 500

 Ergebnisse und Perspektiven zu Impuls B.2: „Perspektiven
fachdidaktischer Forschung und Entwicklung“ 528

 C. Lernen und Forschung über das Fach hinaus 555

 Ergebnisse und Perspektiven zu Impuls C.1: „Inhalte überfachlich
verknüpfen und fachliche Kompetenzen verallgemeinern“ 555

Ergebnisse und Perspektiven zu Impuls C.2: „Fachdidaktische
Forschung vernetzen“ 566

Resümee und Perspektive

Martin Rothgangel

Allgemeine Fachdidaktik als Theorie der Fachdidaktiken 579

1. Weiterführende Erkenntnisse und Forschungsdesiderate in Bezug
auf Band 1 579
2. ‚Lösungen von Verstehensproblemen‘, ‚Logik und Methodologie‘
oder ‚Beobachtung dritter Ordnung‘? Zum Verständnis von
Metatheorie 584
3. Metatheorie im engeren und Objekttheorie im weiteren Sinne.
Zum Verständnis von Allgemeiner Fachdidaktik 588
4. Ausblick: „Ohne Ballettschritte, aber mit Ei“ 594

Vorwort zur zweiten Auflage

Im Entstehungsprozess von Band 1 der Allgemeinen Fachdidaktik wurde deutlich, dass der Vergleich zwischen Fachdidaktiken ein wesentliches Erfordernis ist, um eine fachdidaktische Grundlagentheorie zu entwickeln. Nachdem in Band 1 die fünf Fächer der Arbeitsgruppe „Allgemeine Fachdidaktik“ als eine erste Vergleichsbasis dienten, bilden in diesem Band 17 verschiedene Fachdidaktiken von der Biologie- bis zur Wirtschaftsdidaktik den Gegenstand des Vergleichs.

In diesem Sinne gilt der erste Dank den AutorInnen der verschiedenen Fachdidaktiken. Sie waren nicht nur daran beteiligt, bei einem Symposium in Wien vom 10.–11. 6. 2017 eine gemeinsame Verständigung über die Impulse zu erzielen, sondern sie legten dann auch konsequent auf der Basis dieser Impulse ihre jeweiligen Fächer und Fachdidaktiken dar.

Die überwiegende Mehrheit der AutorInnen ist oder war in der Gesellschaft der Fachdidaktik (GFD e. V.) aktiv. Ohne die GFD wäre die Arbeitsgruppe „Allgemeine Fachdidaktik“ nicht denkbar: Die Idee dazu entstand auf der GFD-Jahrestagung 2009. Die GFD unterstützte auch finanziell Arbeitstreffen, das obige Symposium in Wien sowie die Publikation dieses Bandes. Auch bildet die Mitgliederversammlung der GFD stets eine gute Gelegenheit, um bestimmte Grundgedanken dieses Projekts vorstellen und diskutieren zu können.

Gleichfalls möchten wir dem Zentrum für LehrerInnenbildung der Universität Wien danken, welches ebenso das Symposium sowie die vorliegende Publikation bezuschusste und in dessen Rahmen die Überlegungen der Arbeitsgruppe zur Allgemeinen Fachdidaktik auch zur Diskussion gestellt werden konnte. Darüber hinaus möchten wir den Wiener Mitarbeiterinnen Marietta Behnoush, Sabine Hermisson, Nadine Mund, Karin Sima, Julia Spichal und Sarah Wolf für alle redaktionellen Arbeiten danken.

Wesentliche Teile der vorliegenden Analyse wurden während eines Forschungsaufenthalts von Martin Rothgangel an der Universität Haifa verfasst. Diesbezüglich sei insbesondere Hanan Alexander gedankt, dem Dekan der Erziehungswissenschaftlichen Fakultät. Er hat nicht nur sein Arbeitszimmer zur Verfügung gestellt, sondern auch die Präsentation von Gedanken zur Allgemeinen Fachdidaktik im Arbeitskreis *Philosophy of Education* angeregt, wodurch internationale Bezugspunkte und Potentiale deutlich wurden. Hierin besteht eine Herausforderung und Chance für die zukünftige Weiterentwicklung der Allgemeinen Fachdidaktik.

Es ist sehr erfreulich, dass die erste Auflage dieses umfangreichen Bandes bereits innerhalb eines Jahres vergriffen war. Aufgrund dieser kurzen Zeit wurden keine Aktualisierungen, sondern lediglich einige wenige Korrekturen vorgenommen.

Die Herausgeber

Hinführung

Martin Rothgangel

Allgemeine Fachdidaktik *bottom up*: Methode, Gegenstand und Ziele

Das vorliegende Projekt ‚Allgemeine Fachdidaktik‘ basiert auf der Zusammenarbeit von insgesamt 17 Fachdidaktiken. Dabei beruht die Besonderheit dieses zweiten Bandes nicht allein auf der beachtlichen Anzahl der beteiligten Fachdidaktiken, sondern auch auf der Tatsache, dass sich die VertreterInnen dieser 17 Fachdidaktiken gemeinsam auf sechs Impulse verständigten, die im Anschluss daran aus der Perspektive der jeweiligen Fachdidaktik beantwortet wurden. Diese Vorgehensweise diente der besseren Vergleichbarkeit der beteiligten Fachdidaktiken und bildet – was noch näher beschrieben werden soll – eine Basis für die Weiterentwicklung der Allgemeinen Fachdidaktik.

Dieser zweite Band der Allgemeinen Fachdidaktik widmet sich wiederum primär dem fachlichen Lernen sowie den fachdidaktischen Forschungsperspektiven.¹ Er stellt eine gezielte Erweiterung und Vertiefung des *bottom up*-orientierten Hauptteils „Auf dem Weg zu einer Allgemeinen Fachdidaktik: Vergleichende Beobachtungen“ (S. 22–146) des ersten Bandes dar (Bayrhuber u. a., 2017). Keine direkte Entsprechung findet sich hingegen zum zweiten Hauptteil von Band 1 „Allgemeine Fachdidaktik: Bausteine einer theoretischen Grundlegung“ (S. 147–204) sowie dessen dritten Hauptteil „Fachliche Bildung“ (S. 205–247), der im dritten Band der Allgemeinen Fachdidaktik vertieft werden soll. Gleichwohl kommen im Auswertungsteil am Ende eines jeden Impulses („Bündelung hinsichtlich der Allgemeinen Fachdidaktik“) auch Aspekte in den Blick, die mit diesen beiden Hauptteilen aus Band 1 korrespondieren und weiterführende Fragen und Erkenntnisse für diese enthalten. Ebenso wird im Schlussteil „Allgemeine Fachdidaktik als Theorie der Fachdidaktiken. Ein Vorschlag zur Diskussion“ insbesondere auf den zweiten Hauptteil des ersten Bandes Bezug genommen.

Nachstehend soll näher dargelegt werden, wie die methodische Vorgehensweise, der Gegenstand und die Ziele dieses primär *bottom up*-orientierten Projekts der Allgemeinen Fachdidaktik beschaffen sind.

1 Der Fokus der Impulse auf fachliches Lernen war bereits in Band 1 forschungspragmatisch begründet und wird hier fortgesetzt: Anhand exemplarischer Tiefenbohrungen soll das Wesen und die Funktionsweise der Allgemeinen Fachdidaktik schrittweise erkundet werden. In Band 3 der Allgemeinen Fachdidaktik erfolgt sodann eine Schwerpunktsetzung auf fachliche Bildung. In späteren Studien soll den fachdidaktisch ebenso bedeutsamen Bezugspunkten des fachlichen Lehrens und der fachlichen Erziehung eine vergleichbare Aufmerksamkeit zuteilwerden.

1. 17 Fachdidaktiken im Vergleich: Zur methodischen Vorgehensweise

Im Folgenden wird in methodischer Hinsicht der Entstehungsprozess des vorliegenden Bandes von seinem Ausgangspunkt in Band 1 bis hin zur Überprüfung der Analyseergebnisse dargelegt.

1.1 Fächervergleich von Band 1 als Ausgangspunkt

Wie bereits hervorgehoben, bildet der *bottom up*-orientierte Teil „Auf dem Weg zu einer Allgemeinen Fachdidaktik: Vergleichende Beobachtungen“ (S. 22–146) einen grundlegenden Baustein von Band 1 der Allgemeinen Fachdidaktik und zugleich den Ausgangspunkt von Band 2. Hier finden sich Darstellungen derjenigen fünf Fachdidaktiken, welche in der GFD-Arbeitsgruppe der Allgemeinen Fachdidaktik vertreten sind: Biologiedidaktik, Deutschdidaktik, Englischdidaktik, Musikdidaktik und Religionsdidaktik. Diese Fächertexte wurden auf der Basis der folgenden drei Impulse geschrieben (vgl. dazu Rothgangel & Vollmer, 2017):

- A. Historisch bedeutsame Aspekte des jeweiligen Fachs,
- B. Lernen im Fach mit Fokus auf fachliche Inhalte und fachliche Kompetenzen sowie
- C. Lernen über das Fach hinaus.

Diesen Fächerdarstellungen bilden letztlich den Ausgangspunkt für den ersten Hauptteil der vorliegenden Publikation.

Davon ausgehend wurde in jenem Teil von Band 1 eine vergleichende Auswertung mit der Grounded Theory angefertigt (Rothgangel, 2017a), wobei insgesamt 16 Kategorien ermittelt wurden. Insbesondere das Ergebnis einer Kategorie („Auswahl und Strukturierung der fachlichen Inhalte“) ermutigte den Verfasser dazu, eine vertiefende Studie unter Einbezug möglichst vieler weiterer Fächer anzuregen (ebd., S. 140). Gemäß den Fächerdarstellungen in Band 1 erfolgen nämlich die Auswahl und Strukturierung fachlicher Inhalte z. B.

- in der *Biologiedidaktik* durch den primären Blick auf die Fachwissenschaft Biologie, aus dem die drei Basiskonzepte ‚System‘, ‚Struktur- und Funktionszusammenhang‘ sowie ‚Entwicklung‘ resultieren,
- in der *Musikdidaktik* durch die Unterscheidung musikalischer Verhaltensweisen (Produktion, Reproduktion, Rezeption, Transposition, Reflexion) und
- in der *Deutschdidaktik* einerseits wie in der Biologiedidaktik durch fachliche Schwerpunkte (z.B. Wissensaufbau über Sprach-, Literatur- und Mediengeschichte) sowie andererseits wie in der Musikdidaktik durch darauf bezogene Praxen (z. B. Lesen, Schreiben).

Das Besondere dieses aus dem Vergleich von Fachdidaktiken gewonnenen Ergebnisses ist, dass bislang derartige fachlich bedingte Differenzen bei der Auswahl und Strukturierung von Fachinhalten in Theorien der Allgemeinen Didaktik praktisch keine Berücksichtigung gefunden haben. Hier zeigt sich exemplarisch, wie durch den

bottom up-Vergleich Allgemeiner Fachdidaktik neue Erkenntnisse für das Selbstverständnis von Fachdidaktiken resultieren können.

Würde sich dieser Punkt aber auch bestätigen, modifizieren bzw. noch weiter ausdifferenzieren, wenn weitere KollegInnen und Fachdidaktiken in das Projekt der Allgemeinen Fachdidaktik einbezogen werden? Diese Frage war ein entscheidender Beweggrund für das mit diesem Band realisierte Projekt ‚Allgemeine Fachdidaktik‘. Auf sie wird im zweiten Hauptteil sowie im resümierenden Teil nochmals Bezug genommen.

1.2 Symposium zur Vorbereitung

Der Arbeitsprozess in Band 1 zeigte, dass sich die Vergleichbarkeit zwischen den Fächertexten verbessert, wenn eine gemeinsame Verständigung über die zugrundeliegenden Impulse erfolgt. Aus diesem Grund fand zur Vorbereitung auf Band 2 ein zweitägiges Symposium in Wien statt, in der insbesondere die Impulse sowie die Analyseergebnisse von Band 1 diskutiert und gemeinsame Verabredungen getroffen wurden, um eine möglichst gute Vergleichbarkeit der Fächertexte in Band 2 zu erzielen.

Dabei wurde die Entscheidung getroffen, dass jeder der drei Impulse von Band 1 (s. oben) von der Unterscheidung zwischen Unterrichtsfach und Fachdidaktik bestimmt sein soll. Daraus resultierten für die Fächertexte des vorliegenden Bandes die nachstehenden drei Bereiche, untergliedert nach sechs Impulsen, wobei inspiriert durch Ergebnisse von Band 1 *mögliche* konkretisierende Aspekte festgehalten wurden (s. die Klammerbemerkungen zu den Impulsen):

A. Geschichtlich bedeutsame Kontexte und Entwicklungen zum Fach und zur Fachdidaktik

Impuls A.1: Geschichte und Verständnis des Unterrichtsfachs und des Fachlichen

(Bezug auf prägende geschichtliche Kontexte und prägende Bildungsreformen)

Impuls A.2: Ursprünge und Entwicklungen der Fachdidaktik

(Bezug auf prägende geschichtliche Kontexte und prägende Bildungs- und Hochschulreformen, prägende didaktische Reformen, Ursprünge und Professionalisierung der Lehrerbildung im jeweiligen Fach; Zuständigkeit der FD für ..., Beitrag der Forschung zur Entwicklung und Etablierung der Fachdidaktik als wissenschaftlicher Disziplin)

B. Lernen im Fach und seine fachdidaktische Erforschung

Impuls B.1: Ziele, Inhalte und Kompetenzen des Fachs und des Fachlichen

(Fachspezifische Ziele, d. h. besonders Globalziel des Faches, charakteristische Ziele des Faches, Begründung der Zielsetzung; fachspezifische Kompetenzen, Entwicklung

und Begründung von Kompetenzmodellen; fachspezifische Inhalte, d. h. Quellen der fachlichen Inhalte, Auswahl und Strukturierung der fachlichen Inhalte, Entwicklung der fachlichen Inhalte, Bezug/Verhältnis zur Fachwissenschaft, fachspezifische Erkenntnismethoden und fachspezifische Medien)

Impuls B.2: Perspektiven fachdidaktischer Forschung und Entwicklung

(Formate fachdidaktischer Forschung: empirisch, historisch, theoretisch, vergleichend, ...; modell-, forschungs- bzw. theoriebasierte Entwicklung von Themen/Unterrichtskonzepten/Lernangeboten; Kompetenzforschung: empirische Kompetenzforschung, fachspezifische Kritik an Kompetenzorientierung; Bezug/Verhältnis zu anderen Wissenschaften und fachlichen Praxen; Bedeutung des internationalen Diskurses)

C. Lernen und Forschung über das Fach hinaus

Impuls C.1: Inhalte überfachlich verknüpfen und fachliche Kompetenzen verallgemeinern

(fächerübergreifende Bildungspotentiale wie Wissensvertiefung und -flexibilisierung, fachspezifische Differenzen fächerübergreifender Bildungsaspekte, Schattenseiten fächerübergreifenden Unterrichts sowie Verallgemeinerungspotential fachlicher Kompetenzen und Strukturen.)

Impuls C.2: Fachdidaktische Forschung vernetzen

(hinsichtlich überfachlichen Lernens, interdisziplinäre fachdidaktische Forschung)

Im Anschluss an die Wiener Tagung zogen manche TeilnehmerInnen noch Co-AutorInnen für ihre Fächertexte hinzu, sodass folgende Fachdidaktiken und VertreterInnen in diesem Band versammelt sind (kursiv hervorgehoben sind im Vergleich zu Band 1 die neu hinzugekommenen Fächer und AutorInnen):

Biologiedidaktik: Horst Bayrhuber

Deutschdidaktik: Ulf Abraham & Volker Frederking

Englischdidaktik: Helmut Johannes Vollmer & Karin Vogt

Musikdidaktik: Werner Jank, Jens Knigge & Anne Niessen

Religionsdidaktik: Ulrich Riegel & Martin Rothgangel

Chemiedidaktik: Ilka Parchmann & Bernd Ralle

Geographiedidaktik: Michael Hemmer

Geschichtsdidaktik: Waltraud Schreiber & Wolfgang Hasberg

Informatikdidaktik: Johannes Magenheim & Ralf Romeike

Kunstdidaktik: Constanze Kirchner

Mathematikdidaktik: Kristina Reiss, Frank Reinhold & Anselm Strohmaier

Physikdidaktik: Horst Schecker

Politikdidaktik: Georg Weisseno & Peter Massing

Sachunterrichtsdidaktik: Claudia Schomaker & Sandra Tänzer

Sportdidaktik: Verena Oesterhelt, Erin Gerlach, Elke Grimminger-Seidensticker & Georg Friedrich

Technikdidaktik: Andreas Hüttner

Wirtschaftsdidaktik: Holger Arndt

Alle auf der Basis der sechs Impulse verfassten Texte wurden wiederum von der Arbeitsgruppe Allgemeine Fachdidaktik kritisch gesichtet und konnten von den AutorInnen nochmals revidiert werden. Ein Ziel dieses Arbeitsprozesses war es, eine möglichst gute Basis für die vergleichende Analyse zu erhalten.

1.3 Grounded Theory als Analysemethode

Wie schon in Band 1 wird auch in diesem Band als Analysemethode die Grounded Theory in der Traditionslinie von Strauss & Corbin (1996; vgl. dazu Strübing, 2008) angewendet. Dafür sprechen verschiedene Gründe:

- Die Grounded Theory basiert auf der Methode des ständigen Vergleichens (*constant comparison method*; vgl. zum Verständnis von Fachterminologie der Methode auch im Folgenden Hermisson & Rothgangel, 2018).
- Das offene, axiale und selektive Kodieren dient generell der Entdeckung neuer, aus dem jeweiligen Untersuchungsgegenstand heraus entwickelter Theorien. Speziell hinsichtlich der im Entwicklungsprozess befindlichen Allgemeinen Fachdidaktik besteht das Potential darin, dass auf diese Weise bestimmte Theoriebausteine generiert werden können.
- Die Anwendung der Grounded Theory hat sich in Band 1 als ein gangbarer und fruchtbarer Weg herausgestellt und somit bewährt.
- Darüber hinaus ermöglicht die Anwendung der gleichen Forschungsmethode in Band 1 wie Band 2 eine bessere Vergleichbarkeit der Auswertungsergebnisse.

Die Grounded Theory ist vom Verfasser bereits wiederholt beschrieben und angewendet worden (Rothgangel & Saup, 2003; Hermisson & Rothgangel, 2018); deshalb wird an dieser Stelle die Auswertungsmethodik nicht noch einmal in extenso dargelegt. Allerdings sollen zumindest Grundzüge der Vorgehensweise bei der vorliegenden Analyse skizziert werden: In einem ersten Schritt wurden am Rand der Fächertexte Konzeptbegriffe gebildet, wobei diese bereits unter dem Vorzeichen der Heuristik des ‚axialen Kodierparadigmas‘ (Hermisson & Rothgangel, 2018) formuliert wurden. Aus den Konzeptbegriffen – und unter Berücksichtigung sogenannter ‚Memos‘ – wurden in einem zweiten Schritt Kategorien gebildet und vor dem Hintergrund des axialen und selektiven Kodierens hinsichtlich ihrer möglichen Zusammenhänge untersucht. Im Anschluss daran wurden die Analyseergebnisse anhand der Fächertexte überprüft. Dabei konnte es vereinzelt vorkommen, dass diese unzureichend den zum Teil dichten Aussagegehalt der Fächertexte widerspiegeln. In diesem Fall wurde eine Nachkodierung durchgeführt und auf dieser Basis weitere bzw. differenziertere Kategorien gebildet.

Dank der Vielzahl und Ausführlichkeit der Fächertexte konnten zu allen Impulsen ‚gesättigte‘ Kategorien generiert werden. Das schließt keineswegs aus, dass für bestimmte Aspekte der Impulse eine weitere Erhebung wünschenswert wäre. Derartige Forschungsdesiderate, denen im Sinne der Grounded Theory mit einem

weiteren Sampling nachzugehen wäre, werden im Auswertungstext am jeweiligen Ort angesprochen.

Schließlich ist hinsichtlich der empirischen Analyse grundsätzlich zu bedenken, dass sie mit ihren methodischen Stärken und Grenzen bestimmte Ergebnisse ermittelt, den die fachdidaktischen Darstellungen hinsichtlich der Impulse zu erkennen geben. Diese Ergebnisse können sich als aufschlussreich für den Status quo erweisen, sie sollten aber nicht zu vorschnellen normativen Folgerungen verleiten. Dies würde dem aus der Ethik hinreichend bekannten ‚naturalistischen Fehlschluss‘ entsprechen, wenn aus den Seins-Aussagen ‚unmittelbar‘ ‚Sollens-Aussagen‘ abgeleitet würden.

1.4 Abschließende Überprüfung der Auswertung durch die AutorInnen

Die Besprechung der Analyseergebnisse in der Arbeitsgruppe ‚Allgemeine Fachdidaktik‘ führte v. a. zwei Gründe vor Augen, warum sich eine abschließende Durchsicht der Analyse durch die AutorInnen der Fächertexte als wünschenswert herausstellte.

Zwar besteht bei qualitativen Methoden wie der Grounded Theory überhaupt kein Anspruch darin, bei der Dokumentation der Analyseergebnisse ‚repräsentativ‘ alle Belege für eine ermittelte Kategorie bzw. Theorie anzuführen. Vielmehr steht die Herausarbeitung von bestimmten Kategorien bzw. Theorien im Vordergrund, welche exemplarisch mit Ankerbeispielen oder Textbelegen dokumentiert werden. Es zeigte sich allerdings, dass bestimmte Aspekte im Kontext eines Fachs so bedeutsam sein können, dass ihre Nichtnennung bei der Dokumentation der Analyse für fachdidaktische KollegInnen merkwürdig erscheinen könnte. Deshalb wurde den AutorInnen die Gelegenheit gegeben, für diesen ‚Notfall‘ einen Verweis auf das eigene Fach anzuregen.

Darüber hinaus war ein Phänomen zu beobachten, das als ‚Leerstellen-Problematik‘ gekennzeichnet werden könnte: U.a. aufgrund des begrenzten Seitenumfangs konnte es vorkommen, dass ein bestimmter Aspekt des Fachs oder der Fachdidaktik in einem Fächertext nicht thematisiert wurde, der sich aber in der Analyse der Texte generell als bedeutsam herausstellte. Es war zwar in diesem Fall nicht mehr möglich, diese Leerstelle im eigenen Text zu ergänzen, aber es bestand die Möglichkeit, die Auswertung in Anbetracht dieser Leerstelle des Fächertextes vor falschen Schlussfolgerungen zu bewahren. Generell waren Kommentare hinsichtlich der Analyseergebnisse möglich, die insbesondere der Eliminierung von möglichen Fehlern dienen sollte.

2. Darstellungen aus 17 Fachdidaktiken: Zur Perspektivität der Vergleichsobjekte

Bevor der Untersuchungsgegenstand des vorliegenden Projekts genauer umrissen wird, soll zunächst zur Einordnung dessen generell der Gegenstandsbereich Allgemeiner Fachdidaktik skizziert werden.

2.1 Gegenstandsbereich Allgemeiner Fachdidaktik

Im Verhältnis zu den Fachdidaktiken lässt sich die Allgemeine Fachdidaktik nach dem bisherigen Verständnis der Arbeitsgruppe als deren Metatheorie verstehen: „Der Objektbereich der Allgemeinen Fachdidaktik ergibt sich aus dem Vergleich der einzelnen Fachdidaktiken und der von diesen entwickelten Theorien und Metatheorien. Dazu bewegt sich die Allgemeine Fachdidaktik auf einer von ihr etablierten Metaebene. Auf dieser formuliert sie metatheoretische Aussagen über Gemeinsamkeiten und Unterschiede der Theorien, Metatheorien, Fragestellungen, Methoden etc. der einzelnen Fachdidaktiken. Die auf diese Weise entstehenden Theorien der Allgemeinen Fachdidaktik lassen sich als metatheoretische Bestimmungen der Fachdidaktiken in ihrer Gesamtheit verstehen.“ (Frederking, 2017, S. 181)

Diese Definition lässt sich mit der Wissenschaftstheorie von Niklas Luhmann (1992) vertiefen, die auf seiner Theorie der Beobachtung basiert und mit drei Beobachterebenen operiert (vgl. zur entsprechenden Luhmann-Rezeption Rothgangel, 2014; 2017b): Im Rahmen fachspezifischen Lehrens und Lernens finden z. B. zwischen LehrerInnen und SchülerInnen Beobachtungen erster Ordnung statt. Fachdidaktische Forschung, welche etwa die Interaktionen im Fachunterricht untersucht, stellt eine Beobachtung zweiter Ordnung dar. Bei der Entwicklung der Allgemeinen Fachdidaktik erfolgen Beobachtungen dritter Ordnung, d. h. es wird beobachtet, wie fachdidaktische Forschung fachspezifisches Lehren und Lernen beobachtet. Grafisch kann dieser Zusammenhang folgendermaßen veranschaulicht werden:

<i>BeobachterInnen erster Ordnung</i> beobachten etwas oder jemanden: Beobachtungen beim fachspezifischen Lehren und Lernen (z. B. zwischen SchülerInnen und LehrerInnen)	<i>BeobachterInnen zweiter Ordnung</i> beobachten BeobachterInnen erster Ordnung und deren Beobachtungen: Beobachtungen bei fachdidaktischer Forschung	<i>BeobachterInnen dritter Ordnung</i> beobachten BeobachterInnen der zweiten Ordnung und deren Beobachtungen: Beobachtungen bei der Entwicklung Allgemeiner Fachdidaktik
--	---	--

Abb. 1: Entwicklung der Allgemeinen Fachdidaktik im Horizont von Luhmanns Beobachtungsordnungen

Somit besteht der Untersuchungsgegenstand der Allgemeinen Fachdidaktik darin, die fachdidaktische Forschung und deren Beobachtungen des fachspezifischen Lehrens und Lernens zu beobachten.

2.2 Reichweite und Limitationen des vorliegenden Projekts

Dieses Projekt ist bedingt durch die Darstellungen aus 17 Fachdidaktiken (= zweite Beobachterebene), die mit der Grounded Theory vergleichend beobachtet werden (= dritte Beobachterebene), zweifellos ein Teil des soeben skizzierten Gegenstandsbereichs Allgemeiner Fachdidaktik. Gleichwohl können innerhalb dessen die Reichweite und die Grenzen des vorliegenden Projekts noch klarer bestimmt werden.

Eine erste Limitation wurde eingangs bereits angemerkt: Der Schwerpunkt des vorliegenden Projekts liegt in der Erweiterung und Vertiefung des *bottom up*-orientierten Hauptteils des ersten Bandes, während eher *top down* ausgerichtete Überlegungen allenfalls sekundär sind. Zugleich ist in positiver Hinsicht allein durch den Einbezug von 12 weiteren Fächern auch ein vertiefendes Erkenntnispotential über Band 1 hinaus gegeben.

Eine zweite Limitation ist durch die Impulse bedingt: Die drei Impulse in Band 1 hatten sich bewährt (zum Verständnis vgl. Rothgangel & Vollmer, 2017), um charakteristische Einblicke in die fünf beteiligten Fachdidaktiken zu ermöglichen. Zwar besitzt die bereits thematisierte Weiterentwicklung der Impulse durch die Unterscheidung von Fach und Fachdidaktik ein weiterführendes Potential. Es besteht aber eine bereits in Band 1 gegebene Einschränkung darin, dass z. B. Aspekte des fachlichen Lehrens oder von fachlicher Bildung nicht erhoben werden.

Eine dritte Limitation ergibt sich geradezu notwendig durch die Fachdarstellungen: Bei allem Bemühen, auf der Grundlage der Impulse einen möglichst umfassenden und ausgewogenen Überblick über den Diskussionsstand der jeweiligen Fachdidaktik zu geben, sind die Fächerdarstellungen von der Perspektive und der spezifischen Sicht der AutorInnen geprägt und geben nicht einfach ‚objektiv‘ den Forschungsstand in den Fachdidaktiken wieder.² Umgekehrt gilt auch: Diese Sichtweisen und Darstellungen aus 17 Fachdidaktiken ermöglichen einen Überblick über fachdidaktische Forschung zu Lernen im Fach und über das Fach hinaus, wie er bisher nicht möglich war.

3. Grundzüge einer Allgemeinen Fachdidaktik: Ziele des vorliegenden Bandes

Die voranstehenden Limitationen zeigen, dass das vorliegende Projekt keinen Grundriss der Allgemeinen Fachdidaktik ermöglicht: Seine Grenzen bilden einen Teilbereich des Gegenstandsbereichs Allgemeiner Fachdidaktik. Gleichwohl besteht ein wesentliches Ziel des vorliegenden Projekts darin, *Grundzüge einer Allgemeinen Fachdidaktik innerhalb des soeben ‚abgesteckten‘ Terrains herauszuarbeiten*. Damit soll das vorliegende Projekt einen Beitrag zu dem grundsätzlichen Ziel der Arbeitsgruppe der Allgemeinen Fachdidaktik leisten, eine Grundlagentheorie für die Fachdidak-

² In diesem Zusammenhang sei angemerkt, dass die meisten Fächertexte den Literaturstand ihres Fachs bis einschließlich 2017 berücksichtigen.

tiken zu entwickeln. Ob und inwieweit dieses Ziel letztlich erreicht wird, soll im abschließenden Teil geprüft werden.

Darüber hinaus dient das vorliegende Projekt der Verfolgung von zwei weiteren Zielen, die allgemein für die Allgemeine Fachdidaktik gelten: Einerseits geht es um die *Förderung des Dialogs mit der Allgemeinen Didaktik*. Bedingt durch die Darstellungen aus siebzehn Fächern inklusive der vergleichenden Analyse ist es nämlich zukünftig für VertreterInnen der Allgemeinen Didaktik einfacher, einen Überblick über die Forschung in diversen Fachdidaktiken zu erhalten, um Verallgemeinerungen aus dem fachspezifisch Besonderen vornehmen zu können.

Andererseits zielt dieser Band auf eine weitere *Intensivierung des Dialogs zwischen den Fachdidaktiken hinsichtlich ihres grundlagentheoretischen Selbstverständnisses*: Positive Effekte wurden bereits während der Tagung in Wien erkennbar, als die gemeinsamen Impulse für die Darstellung ihrer Fächer entwickelt wurden. Gleiches zeigte sich auch bei einer ersten Präsentation der Analyseergebnisse während einer Mitgliederversammlung der GFD. Aber letztlich werden die fachdidaktischen Diskussionen über diesen Band das letzte Wort über die Erreichung dieses Ziels sprechen.

Literatur

- Bayrhuber, H., Abraham, U., Frederking, V., Jank, W., Rothgangel, M. & Vollmer, H. J. (2017). *Auf dem Weg zu einer Allgemeinen Fachdidaktik* (Allgemeine Fachdidaktik, Bd. 1 = GFD, Fachdidaktische Forschungen, Bd. 9). Münster: Waxmann.
- Frederking, V. (2017). Allgemeine Fachdidaktik – Metatheorie und Metawissenschaft der Fachdidaktiken. Begründungen und Konsequenzen. In H. Bayrhuber, U. Abraham, V. Frederking, W. Jank, M. Rothgangel & H. J. Vollmer, *Auf dem Weg zu einer Allgemeinen Fachdidaktik* (Allgemeine Fachdidaktik, Bd. 1 = GFD, Fachdidaktische Forschungen, Bd. 9, S. 179–204). Münster: Waxmann.
- Hermisson, S. & Rothgangel, M. (2018). Grounded Theory. In M. Pirner & M. Rothgangel (Hrsg.), *Empirisch forschen in der Religionspädagogik. Ein Studienbuch für Studierende und Lehrkräfte* (S. 111–126). Stuttgart: Kohlhammer.
- Luhmann, N. (1992). *Die Wissenschaft der Gesellschaft*. Frankfurt a. M.: Suhrkamp.
- Rothgangel, M. (2014). *Religionspädagogik im Dialog I. Disziplinäre und interdisziplinäre Grenzgänge*. Stuttgart: Kohlhammer.
- Rothgangel, M. (2017a). Vergleich der Fächer. In H. Bayrhuber, U. Abraham, V. Frederking, W. Jank, M. Rothgangel & H. J. Vollmer, *Auf dem Weg zu einer Allgemeinen Fachdidaktik* (Allgemeine Fachdidaktik, Bd. 1 = GFD, Fachdidaktische Forschungen, Bd. 9, S. 137–146). Münster: Waxmann.
- Rothgangel, M. (2017b). Allgemeine Fachdidaktik im Spannungsfeld von Fachdidaktiken und Allgemeiner Didaktik. In H. Bayrhuber, U. Abraham, V. Frederking, W. Jank, M. Rothgangel & H. J. Vollmer (Hrsg.), *Auf dem Weg zu einer Allgemeinen Fachdidaktik* (Allgemeine Fachdidaktik, Bd. 1 = GFD, Fachdidaktische Forschungen, Bd. 9, S. 147–160). Münster: Waxmann.
- Rothgangel, M. & Saup, J. (2003). Eine Religionsunterrichtsstunde – nach der Grounded Theory untersucht. In D. Fischer, V. Elsenbast & A. Schöll (Hrsg.), *Religionsunter-*

richt erforschen. Beiträge zur empirischen Erkundung von religionsunterrichtlicher Praxis (S. 85–102). Münster: Waxmann.

Rothgangel, M. & Vollmer, H. J. (2017). Ausgangspunkte. In H. Bayrhuber, U. Abraham, V. Frederking, W. Jank, M. Rothgangel & H. J. Vollmer, *Auf dem Weg zu einer Allgemeinen Fachdidaktik* (Allgemeine Fachdidaktik, Bd. 1 = GFD, Fachdidaktische Forschungen, Bd. 9, S. 22–30). Münster: Waxmann.

Strauss & Corbin (1996). *Grounded Theory. Grundlagen qualitativer Sozialforschung*. Weinheim: Beltz.

Strübing, J. (2008). *Grounded Theory. Zur sozialtheoretischen und epistemologischen Fundierung des Verfahrens der empirisch begründeten Theoriebildung*. Wiesbaden: VS Verlag für Sozialwissenschaften.

Erster Hauptteil

Darstellungen aus 17 Fachdidaktiken

Horst Bayrhuber¹

Biologiedidaktik

Bestandsaufnahme und Forschungsperspektiven

Im Biologieunterricht befassen sich die Schülerinnen und Schüler mit der Welt des Lebendigen aus naturwissenschaftlicher, individueller und gesellschaftlicher Sicht. Im Unterricht erwerben sie basale Einsichten in die Struktur und die Funktion von Biosystemen. Sie bereiten sich außerdem auf eine aktive Teilhabe am gesellschaftlichen Diskurs über Ziele und Anwendungen biowissenschaftlicher Forschung vor.

A. Geschichtlich bedeutsame Kontexte und Entwicklungen zum Fach Biologie und zur Biologiedidaktik

Impuls A.1: Geschichte und Verständnis des Unterrichtsfachs und des Fachlichen

Der heutige Biologieunterricht steht in der jahrhundertelangen Tradition der unterrichtlichen Beschäftigung mit Lebewesen, einschließlich des Menschen. Dieser Unterricht wurde schon in der Vergangenheit sowohl durch Entwicklungen der Fachwissenschaft, als auch durch gesellschaftliche Erfordernisse beeinflusst. Die Einflüsse hatten unterschiedliche Konsequenzen für den Bildungsauftrag des Unterrichts.²

Das Unterrichtsfach bezeichnete man im 19. Jahrhundert noch nicht als Biologieunterricht, sondern als naturgeschichtlichen Unterricht, zu dem allerdings „auch die Mineralogie im weiteren Sinne“ gerechnet wurde (Schmeil, 1905, S. 9.). Otto Schmeil (1905, S. 7 ff.) stellte in seinen „Reformbestrebungen“, die im Jahr 1896 in der 1. Auflage erschienen ist, die Forderung auf, der „naturgeschichtliche Unterricht hat ein *biologischer* zu werden“ (Hervorh. d. O. Schmeil). Mit der Änderung der Terminologie verband Schmeil das allgemeine Ziel, vom „rein morphologisch-systematischen Unterrichte“ (Schmeil, 1908, S. 38) abzugehen und im reformierten, biologischen Unterricht „den kausalen Zusammenhang zwischen Bau und Leben der Naturkörper zu ergründen“ (Schmeil, 1905, S. 40, Hervorh. d. O. Schmeil).

Der Begriff Biologie wurde erst Anfang des 19. Jahrhunderts von Gottfried Reinhold Treviranus (1802–22) als gemeinsame Bezeichnung der Disziplinen eingeführt,

1 Ich danke Markus Hammann für die Mitwirkung bei der Beschreibung der Forschung in der Biologiedidaktik.

2 Auf den Unterschied zwischen Volksbildung und gelehrter Bildung kann in diesem Rahmen nicht eingegangen werden.

die sich mit dem Lebendigen befassen und zum Teil auf Jahrtausende alten Überlieferungen aufbauen. So erwarb die Menschheit mit dem Beginn der Tier- und Pflanzenzüchtung, sowie der Bodenbewirtschaftung vor etwa 10.000 Jahren lebensnotwendige, gemeinnützige Kenntnisse und praktische Fähigkeiten, die erst ab dem 19. Jahrhundert von Genetik, Pflanzenphysiologie und Chemie erklärt bzw. vertieft werden konnten.

A.1.1 Orientierung an gemeinnützigen Kenntnissen und Fähigkeiten

Die Erarbeitung gemeinnütziger Kenntnisse und Fähigkeiten bildet vor allem in der Folge der großen Kriege (Dreißigjähriger Krieg, Siebenjähriger Krieg) einen besonderen Schwerpunkt des Unterrichts. Darauf hat Grupe (1973) hingewiesen, der auch den Begriff der gemeinnützigen Kenntnisse neu eingeführt hat (s. unten Riemann, 1978). Es ging um eine Verbesserung der Lebensverhältnisse etwa im Bereich der Ernährung und der Gesundheit.

Das Ziel, gemeinnützige Kenntnisse und Fähigkeiten im naturkundlichen Unterricht zu vermitteln, verfolgte nach dem Dreißigjährigen Krieg Andreas Reyher (1657) mit dem ersten deutschen Realienbuch mit dem Titel „Kurtzer Unterricht/I. Von Natürlichen Dingen. II. Von etlichen nützlichen Wissenschaften. III. Von Geist- und Weltlichen Land-Sachen. IV. Von etlichen Hauß-Regeln“. In dem, im Rahmen der neuen Gothaischen Schulordnung, entstandenen Buch geht es um die Gestirne, um die vier Elemente Feuer, Luft, Wasser und Erde, um Mineralien, um Kräuter und Bäume, um Tiere sowie um den Körper und die Seele des Menschen. Der Bezug zum Alltag spielt eine besondere Rolle.

Nach dem Siebenjährigen Krieg sorgte der preußische Landedelmann und Vertreter der Aufklärung Friedrich Eberhard von Rochow für die Vermittlung gemeinnütziger Kenntnisse und Fähigkeiten in seinen Schulen. Er verfasste das erste deutsche Volksschullesebuch mit dem Titel „Der Kinderfreund. Ein Lesebuch zum Gebrauch in Landschulen“ (1776, Nachdruck 2003).

Das Büchlein fand weite Verbreitung, bis 1870/1880 wurden in Europa ca. 1 Millionen Exemplare gedruckt (Schmitt, 2003, S. 113). Es berührt vielfältige Themen aus dem Alltag der Landkinder und vermittelt „gemeinnützige Erkenntnis und sittliche Belehrung“ (Riemann, 1798, zitiert nach Schmitt, 2003, S. 116). Im naturkundlichen Bereich befasst es sich u. a. mit der Nützlichkeit von insektenfressenden Vögeln im Obstgarten, dem Pfropfen von Obstbäumen, der Düngung und Unkrautbekämpfung und der Mausefalle.

Auch im gegenwärtigen Biologieunterricht werden alltägliche Praxen wie Ernährung, Schlafen, Hygiene, Lernen oder Abfallbeseitigung thematisiert. Auf die biologischen Grundlagen häufiger Krankheiten wie Krebs, Parkinson und Altersdemenz wird eingegangen. Am Beispiel des Impfens wird der Risikobegriff erarbeitet und die Bedeutung des Denkens in Wahrscheinlichkeiten bei alltäglichen Entscheidungen erläutert (vgl. B.1.1). Auch legt der Biologieunterricht die fachlichen Grundlagen für umweltverträgliches Handeln. Bei der Beschäftigung mit der Angewandten Biologie wie z. B. der Gentechnik, der Reproduktionsbiologie und der Immunbiologie kommt die gesellschaftliche Bedeutung der Biologie zur Sprache.

A.1.2 Wissenschaftsorientierung

A.1.2.1 *Carl von Linné und wissenschaftliche Naturbeschreibung*

Zu den herausragenden Wissenschaftlern, die den Unterricht bis ins 20. Jahrhundert hinein stark beeinflussten, gehört Carl von Linné. In seiner „Systema Naturae“ (1735) klassifizierte er die damals bekannten Lebewesen nach Art, Gattung, Familie usw. und führte eine neue (binäre) Nomenklatur zur Benennung von Arten ein (z. B. *Bellis perennis*, Gänseblümchen). In der Schulpraxis führte Linnés wissenschaftliche Naturbeschreibung zur Vermittlung von Systemkunde und zur Bearbeitung von Monographien einzelner Arten, ergänzt um Informationen zur Lebensweise der behandelten Lebewesen. Dieser morphologisch-systematische Schwerpunkt wurde im 19. Jahrhundert vor allem von August Lüben (z. B. 1874) und Johannes Leunis (z. B. 1848) durchgesetzt. Tier- und Pflanzenkunde im Sinne von Naturbeschreibung sind heute im Biologieunterricht immer noch Thema, wenngleich in weitaus geringerem Maße.

A.1.2.2 *Biologen des 19. Jahrhunderts und Naturerklärung*

Zu einer Reform des morphologisch-systematischen Unterrichts um die Wende vom 19. zum 20. Jahrhundert, die bis heute nachwirkt, trugen bahnbrechende wissenschaftliche Ergebnisse im 19. Jahrhundert bei. Dazu gehören die allgemeinbiologischen Erkenntnisse von Matthias Schleiden und Theodor Schwann (Zelltheorie, s. Bau und Funktion der Zelle im heutigen Biologieunterricht), sowie Georges Cuvier (Paläontologie; Funktionelle Anatomie, s. heute Bau und Funktion des Organismus), Charles Darwin (Evolutionstheorie, s. heute stammesgeschichtliche Entwicklung), Gregor Mendel (Genetik, s. heute individuelle Entwicklung) und Karl August Möbius (Ökologie, s. heute Systembetrachtung³).

Die ökologische Thematik führte Friedrich Junge (1885) am Beispiel des Dorfteichs in den Unterricht der Volksschule ein. Otto Schmeil (1905) ergänzte den morphologisch-systematischen Unterricht um die funktionell-anatomische und aut-ökologische Dimension und berücksichtigte außerdem die Zellbiologie. An die Stelle von Naturbeschreibung trat Naturerklärung (s. A.2.3).

Genetik und Evolutionstheorie spielten zunächst keine Rolle. Das Thema Evolution war sogar politisch inopportun: In der gymnasialen Oberstufe in Preußen war im Jahre 1879 der Unterricht in Biologie ganz verboten worden, weil ein Biologe in Vertretungsstunden die Theorie Darwins (1859) unterrichtet hatte. Das Biologieverbot wurde erst im Jahre 1908 auf Initiative der Gesellschaft Deutscher Naturforscher und Ärzte (GDNÄ) wieder aufgehoben.

Im gegenwärtigen Biologieunterricht bestimmen die genannten allgemeinbiologischen Themen den Biologieunterricht viel stärker als tier- und pflanzenkundliche.

3 Eine besondere Bedeutung erhielt die Systembetrachtung allerdings erst in den 1970er Jahren mit dem Aufkommen der Biologischen Kybernetik (z. B. Hassenstein, 1977; Bayrhuber & Schaefer, 1978).

A.1.2.3 *Verfälschung von Ergebnissen biologischer Teildisziplinen im Nationalsozialismus*

In der Zeit des Nationalsozialismus gehörten Abstammungslehre und Vererbung zu den Themen der Schulbiologie. Das zeigt z. B. das Oberstufenwerk von Hermann Römpp (1933), das ganz der Allgemeinen Biologie verpflichtet ist. Im Rahmen der Genetik propagierte Römpp (ebd., S. 149 ff.) allerdings die biologisch völlig unbegründete nationalsozialistische Rassenkunde und ging ausführlich auf Eugenik ein.

Auch ökologische Themen wurden in der Zeit des Nationalsozialismus in wissenschaftlich verfälschter Form im Unterricht bearbeitet. Dabei erhielt etwa der Begriff der Lebensgemeinschaft auf biologisch unzulässige Weise einen gesellschaftlichen Bedeutungsgehalt:

„Aus der Behandlung der Lebensgemeinschaften muss er (der Schüler) für sich entnehmen, dass er schicksalhaft an die deutsche Lebensgemeinschaft gebunden ist und nur Daseinsberechtigung in ihr hat, wenn er seine arbeitsteilige Aufgabe innerhalb seines ‚Gliedes‘ erfüllt“ (Brohmer, 1934, S. 20).

Zusätzlich gewann die Vermittlung gemeinnütziger Kenntnisse und Fähigkeiten wieder an Bedeutung, galt es doch, die Ernährung aus „eigener Scholle“ zu fördern, die „Fettlücke“ zu schließen, die Eiweißzufuhr (Kraftfutter) zu verringern und Rohstoffe für die Industrie zu erzeugen (Ziegelmayr, 1936, S. 19).

Zusammenfassung. Der Unterricht über Lebewesen ist in der Geschichte von zwei fachdidaktischen Leitideen bestimmt: Wissenschaftsorientierung einerseits und Vermittlung gemeinnütziger Kenntnisse und Fähigkeiten andererseits. Die Wissenschaftsorientierung änderte im Laufe der Zeit ihre Schwerpunkte von der Naturbeschreibung über die Naturerklärung bis hin zur Relativierung wissenschaftlicher Aussagen und Theorien. Die Vermittlung gemeinnütziger Kenntnisse und praktischer Fähigkeiten umfasst heute Hilfen für die Bewältigung des Alltags ebenso wie die Fähigkeit sich am gesellschaftlichen Diskurs über Ziele und Anwendungsformen der Biologie zu beteiligen.

Impuls A.2: Ursprünge und Entwicklungen der Biologiedidaktik

Im Folgenden soll an herausragenden geschichtlichen Beispielen gezeigt werden, auf welchen fachdidaktischen Grundlagen die Orientierung an gemeinnützigen Kenntnissen und Fähigkeiten bzw. an der biologischen Wissenschaft jeweils beruhen.

A.2.1 *Didactica Magna*

Als ein Ursprung der Biologiedidaktik kann die didaktische Konzeption des Johann Amos Comenius aus dem 17. Jahrhundert gelten. Dieser setzte in seiner *Didactica magna* (1657) der Schule nämlich auch die Beschäftigung mit den Realien zum Ziel.

„Die Schulen lehren die Sprachen eher als die Realien. Man hält den Geist einige Jahre mit den Redekünsten hin, bevor er endlich, wer weiß wann, in das Studium der Realien, der Mathematik, Physik usw. eingeführt wird. Dabei sind doch die Dinge das Wesentliche (*substantia*), die Worte das Zufällige (*accidens*) [...], die Dinge der Kern,

die Worte Schale und Rinde. Beides muss man also dem menschlichen Verstande (intellectus) zugleich bieten, voran jedoch die Dinge, da sie Gegenstand der Erkenntnis (intellectus) so gut wie der Sprache sind.“ (Comenius, 1657, S. 88; s. Flitner, 1993)

Zu den Realien zählt Comenius auch die Naturlehre (*naturalium scientia, physica*), die, wie Andreas Flitner (1993, S. 254) hervorhebt, „bei Comenius für den ganzen Bereich der Schöpfung“ steht, also auch das Lebendige einschließt. Der Unterricht soll durch eine rationale, empirische Weltbetrachtung gekennzeichnet sein: „Nichts soll auf bloße Autorität hin gelehrt werden, alles vielmehr durch eine den Sinnen und der Vernunft zugängliche Darlegung“ (ebd., S. 113). Allgemein wollte er mit seiner *Didactica magna* dazu beitragen, dass „die gesamte Jugend beiderlei Geschlechts [...] in den Wissenschaften gebildet [...] und auf diese Weise [...] zu allem, was für dieses [...] Leben nötig ist, angeleitet werden kann“ (ebd., S. 1). Zugleich berücksichtigt Comenius Kompetenzen der Lebensbewältigung und somit lebenspraktisch bedeutsame Aspekte der Bildung.

Damit begründet Comenius die Orientierung des Unterrichts sowohl an den Wissenschaften, als auch an gemeinnützigen Kenntnissen und Fähigkeiten. Im naturkundlichen Unterricht der folgenden Jahrhunderte wurde mal der eine, mal der andere Schwerpunkt zum bevorzugten Ziel erklärt. Im 20. Jahrhundert bestimmen dann beide Schwerpunkte gemeinsam den Biologieunterricht.

A.2.2 Schulreform von Friedrich Eberhard von Rochow

Der Vertreter der Aufklärung und Philanthrop förderte nicht nur die Verbesserung der Lebensverhältnisse seiner Untertanen, sondern bekämpfte auch Aberglauben und Vorurteile, die z. B. gegenüber einer zeitgemäßen medizinischen Behandlung vorherrschten (Schmitt & Tosch, 2001). Rochow erkennt und berücksichtigt zugleich den „Zusammenhang zwischen Rationalisierung der landwirtschaftlichen Produktion und Verbesserung der in seiner Gutsherrschaft angesiedelten Landschulen“ (Schmitt, 2003, S. 113). Die von ihm gegründeten Landschulen waren also der Aufklärung ebenso verpflichtet wie der Ökonomie. Unterrichtsmaterialien und Unterrichtsmethoden waren am Erfahrungsbereich der Schülerinnen und Schüler orientiert und deren Bedürfnissen und Fähigkeiten angemessen (ebd., S. 117). „Wie in der Aufklärungspädagogik insgesamt war der selbsttätige Schüler ein ganz zentrales Unterrichtsziel“ (ebd., S. 118).

A.2.3 Die Reformen von Friedrich Junge und Otto Schmeil

Nachhaltige Anstöße zur Reform des Unterrichtsfaches gegen Ende des 19. Jahrhunderts gaben Friedrich Junge (1885) und Otto Schmeil (1905).

Friedrich Junge führte im Anschluss an Möbius erstmals ökologische Betrachtungen in den Unterricht ein, und zwar am Beispiel des Dorfteichs, der damals auf dem Lande zum Lebensbereich der Kinder gehörte. Heute ist ein Biologieunterricht ohne Bearbeitung ökologischer Themen nicht vorstellbar.

Otto Schmeil (1905, S. 25) wies darauf hin, dass Junge „den Schlendrian öden Beschreibens und Systematisierens zuerst gehörig beleuchtet und den Stein der Reform ins Rollen gebracht“ hat. Schmeil selbst (ebd., S. 40), ergänzte die reine Naturbeschreibung des gängigen Unterrichts durch Naturerklärung. Am Beispiel von Seehund (ebd., S. 29 ff.) und Scharfem Mauerpfeffer (ebd., S. 35 ff.) erläuterte er, was er konkret unter Naturerklärung verstand: Die Zweckmäßigkeit der äußeren Gestalt und des inneren Baus von Lebewesen sollte in Hinblick auf deren Lebensweise erklärt werden. Diese Zielsetzung begründete er (ebd., S. 17 ff.) in wissenschaftlicher Hinsicht mit Bezug auf Christian Konrad Sprengel (1793, S. 8), den Entdecker der Bestäubung von Blütenpflanzen durch Insekten, und auf Georges Cuvier (1834, S. 178). Damit machte er in der Schule die allgemeinbiologischen Gebiete Ökologie und Funktionelle Anatomie stark. Auch die Zellbiologie wurde in den Schulbüchern Schmeils (z. B. 1908, S. 264 ff.) berücksichtigt.

A.2.4 Reformen in der 2. Hälfte des 20. Jahrhunderts in der Bundesrepublik Deutschland

A.2.4.1 *Curriculumentwicklung am Institut für die Pädagogik der Naturwissenschaften (IPN)*

Nach dem Zweiten Weltkrieg gab der ‚Sputnik-Schock‘ im Anschluss an den ersten Schuss eines Satelliten in eine Erdumlaufbahn durch die Sowjetunion am 4.10.1957 den entscheidenden Anstoß für eine grundlegende Reform des Unterrichts in den naturwissenschaftlichen Fächern in den westlichen Bundesländern Deutschlands.⁴ Man ging davon aus, dass Biologie, Chemie und Physik eine entscheidende Funktion bei der Erhaltung der internationalen Wettbewerbsfähigkeit Deutschlands bzw. des Westens erfüllen, die man nach dem Erfolg der Sowjetunion in Gefahr sah.

Um die naturwissenschaftlichen Fächer in der Schule weiter zu entwickeln und zu fördern, wurde im Jahre 1965 das Kieler ‚Institut für die Pädagogik der Naturwissenschaften‘ (IPN) gegründet. Das IPN stand zunächst vor allem durch die Entwicklung und Erprobung von Unterrichtseinheiten, die außer durch Fachbezug von Schülerorientierung und Gesellschaftsbezug gekennzeichnet waren, an der Spitze der Reform (z. B. Bayrhuber & Schaefer, 1978; Bolscho, Bürger & Eulefeld, 1979; Kattmann, Lucht-Wraage & Stange-Stich, 1990). Sowohl die Orientierung an den Biowissenschaften, als auch an gemeinnützigen Kenntnissen und Fähigkeiten, ergänzt um einen besonderen gesellschaftlichen Schwerpunkt, kennzeichnete den neuen fachdidaktischen Ansatz.

Unter Federführung des IPN wurde der Rahmenplan des Verbandes Deutscher Biologen entwickelt (VdB, 1973), der die gleichen Schwerpunkte setzte und die weitere Lehrplanentwicklung der Bundesländer maßgeblich bestimmte.

4 Auf die Entwicklung der Biologiedidaktik in der zweiten Hälfte des 20. Jahrhunderts in Deutschland wird hier exemplarisch mit Bezug auf die westlichen Bundesländer eingegangen. Die Entwicklung in der DDR erforderte eine gesonderte Darstellung. Diese Entwicklung wird beispielsweise aus der Beschreibung der Forschungsarbeiten an der Pädagogischen Hochschule Güstrow von 1965 bis 1997 durch Erwin Zabel (1998) erkennbar.