

Petra Duske

Bilingualer Unterricht im Fokus der Biologiedidaktik

Auswirkungen von Unterrichtssprache
und -kontext auf Motivation
und Wissenserwerb



Springer VS

Bilingualer Unterricht im Fokus der Biologiedidaktik

Petra Duske

Bilingualer Unterricht im Fokus der Biologiedidaktik

Auswirkungen von Unterrichtssprache
und -kontext auf Motivation
und Wissenserwerb

Petra Duske
Überlingen, Deutschland

Weingartener Dissertation

ISBN 978-3-658-16491-1 ISBN 978-3-658-16492-8 (eBook)
DOI 10.1007/978-3-658-16492-8

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

Springer VS

© Springer Fachmedien Wiesbaden GmbH 2017

Das Werk einschließlich aller seiner Teile ist urheberrechtlich geschützt. Jede Verwertung, die nicht ausdrücklich vom Urheberrechtsgesetz zugelassen ist, bedarf der vorherigen Zustimmung des Verlags. Das gilt insbesondere für Vervielfältigungen, Bearbeitungen, Übersetzungen, Mikroverfilmungen und die Einspeicherung und Verarbeitung in elektronischen Systemen.

Die Wiedergabe von Gebrauchsnamen, Handelsnamen, Warenbezeichnungen usw. in diesem Werk berechtigt auch ohne besondere Kennzeichnung nicht zu der Annahme, dass solche Namen im Sinne der Warenzeichen- und Markenschutz-Gesetzgebung als frei zu betrachten wären und daher von jedermann benutzt werden dürften.

Der Verlag, die Autoren und die Herausgeber gehen davon aus, dass die Angaben und Informationen in diesem Werk zum Zeitpunkt der Veröffentlichung vollständig und korrekt sind. Weder der Verlag noch die Autoren oder die Herausgeber übernehmen, ausdrücklich oder implizit, Gewähr für den Inhalt des Werkes, etwaige Fehler oder Äußerungen.

Gedruckt auf säurefreiem und chlorfrei gebleichtem Papier

Springer VS ist Teil von Springer Nature

Die eingetragene Gesellschaft ist Springer Fachmedien Wiesbaden GmbH

Die Anschrift der Gesellschaft ist: Abraham-Lincoln-Str. 46, 65189 Wiesbaden, Germany

Danksagung

Herrn Professor Ewig danke ich für die Möglichkeit, die interessante Themenstellung im Rahmen des *mnw*-Kollegs bearbeiten zu können, für die freundliche und konstruktive Unterstützung und die außerordentlichen Arbeitsbedingungen, die mir eine Promotion mit Familie ermöglicht haben.

Frau Professorin Massler danke ich für die Übernahme der Zweitkorrektur.

Mein Dank gilt dem Ministerium für Wissenschaft, Forschung und Kunst Baden-Württemberg und dem Ministerium für Kultus, Jugend und Sport Baden-Württemberg für die Finanzierung des Promotionskollegs „Mathematisch-naturwissenschaftliches Lernen in lebensnahen Anwendungskontexten“. Nicht nur die finanzielle Unterstützung, sondern auch die damit verbundenen organisatorischen Strukturen haben mir diese Promotion ermöglicht. Allen Betreuern und Mitstreitern danke ich für das gemeinsame Erarbeiten und Diskutieren, vor allem in der Anfangsphase der Promotion.

Bedanken möchte ich mich bei allen neugierigen und geduldigen Schülerinnen, Schülern und vor allem Lehrkräften, deren Engagement und Einsatz die Basis für diese Arbeit darstellen. Nicht vergessen möchte ich an dieser Stelle die Schulleiter der teilnehmenden Schulen, die die Untersuchung in dieser Form erst durch eine entsprechende Deputatsverteilung fast ein Jahr vor Beginn der Studie ermöglicht haben.

Für das Korrekturlesen und die hilfreichen Anregungen und Diskussionen danke ich Jana Barenbrock, Rosa Vogler und Sabina Rosebrock.

Insbesondere danke ich meiner Familie für das Verständnis und die große Unterstützung, vor allem während der Schreibphase der Promotion.

Ohne die schönen (Ferien-) Zeiten von Kindern und Großeltern wäre diese Promotion wohl (noch) nicht fertig geworden.

Inhalt

Verwendete Abkürzungen	11
Zusammenfassung	13
Abstract	14
1 Einleitung	15
2 Kontextorientierung des Unterrichts	19
2.1 Zum Begriff der Kontextorientierung	20
2.2 Ziele kontextorientierten Lernens	23
2.3 Kontextorientierung im Biologieunterricht	23
2.4 Forschungsergebnisse zur Kontextorientierung	24
2.4.1 Auswirkungen der Kontextorientierung des Unterrichts auf die Motivation der Lernenden	25
2.4.2 Auswirkungen der Kontextorientierung des Unterrichts auf schulische Leistungen	26
3 Bilingualer Sachfachunterricht	28
3.1 Zum Begriff des bilingualen Sachfachunterrichts	29
3.2 Geschichte und Entwicklungen des bilingualen Sachfachunterrichts – ein Überblick	31
3.3 Formen bilingualen Sachfachunterrichts	33
3.4 Ziele bilingualen Sachfachunterrichts	36
3.5 Bilingualer Biologieunterricht	38
3.6 Forschungsergebnisse zu Auswirkungen bilingualen Sachfachunterrichts	42
3.6.1 Auswirkungen auf die Motivation	43
3.6.2 Auswirkungen auf fremdsprachliche Kompetenzen	45
3.6.3 Auswirkungen auf Kompetenzen im Sachfach	46
3.6.4 Bilingualer Unterricht – gleichermaßen geeignet für Schülerinnen und Schüler?	51
4 Motivation	55
4.1 Die Attributionstheorie der Leistungsmotivation nach Weiner	57
4.2 Selbstbestimmungstheorie nach Deci und Ryan	59
4.2.1 Intrinsische und extrinsische Motivation	60

4.2.2	Grundlegende Bedürfnisse des Menschen (<i>Basic needs</i>)	61
5	Kompetenzorientierung des Unterrichts	63
5.1	Kompetenzbereiche der nationalen Bildungsstandards	65
5.2	Kompetenzbereich Fachwissen	66
6	Zusammenfassung des theoretischen Teils	71
7	Forschungsfragen und Hypothesen	77
7.1	Auswirkungen der Unterrichtssprache	78
7.2	Auswirkungen des Unterrichtskontextes	81
7.3	Auswirkungen des Geschlechts	82
8	Intervention	85
8.1	Begründung des Unterrichtsthemas und der Wahl der Klassenstufe	85
8.2	Überblick über die Unterrichtsreihen	86
8.3	Ausgewählte didaktische und methodische Grundlagen der Unterrichtsreihen	88
8.3.1	Kooperatives Lernen	88
8.3.2	Planungsgrundlagen zum bilingualen Sachfachunterricht	91
8.4	Variation der Unterrichtsreihe	97
8.5	Hinweise zur Durchführung der Unterrichtseinheit	98
9	Methoden	100
9.1	Untersuchungsdesign und Ablauf	101
9.2	Parallelklassendesign	103
9.3	Stichprobe und Kontrollgruppe	104
9.3.1	Auswahl der Stichprobe und Erhebungszeitraum	104
9.3.2	Beschreibung der Stichprobe	105
9.3.3	Beschreibung der Kontrollgruppe	107
9.4	Testgütekriterien	107
9.5	Erhebungsinstrumente	108
9.5.1	Allgemeiner Fragebogen	109
9.5.2	Motivationstest	110
9.5.3	Wissenstest	114
9.6	Auswertungsmethoden	117

10	Ergebnisse	119
10.1	Ergebnisse der Kontrollgruppe	119
10.2	Deskriptive Ergebnisse	122
10.3	Erklärungsgüte des Gesamtmodells	131
10.4	Auswirkungen der Unterrichtssprache	132
10.4.1	Auswirkungen der Unterrichtssprache auf die Motivation	133
10.4.2	Auswirkungen der Unterrichtssprache auf den Wissenszuwachs	137
10.5	Auswirkungen der Art des Kontextes	143
10.5.1	Auswirkungen der Art des Kontextes auf die Motivation	143
10.5.2	Auswirkungen der Art des Kontextes auf den Wissenszuwachs	144
10.6	Auswirkungen des Geschlechts	147
10.6.1	Auswirkungen des Geschlechts auf die Motivation	147
10.6.2	Auswirkungen des Geschlechts auf den Wissenszuwachs	148
10.7	Interaktionseffekte	152
10.8	Zusammenfassung der Ergebnisse	153
11	Diskussion der Ergebnisse	155
12	Implikationen und Ausblick	167
12.1	Fachdidaktische Implikationen	167
12.2	Forschungsdiesiderata und Ausblick	168
13	Literaturverzeichnis	171
14	Abbildungsverzeichnis	201
15	Tabellenverzeichnis	203
16	Anhang	205

Verwendete Abkürzungen

CLIL	Context and Language Integrated Learning (erstmals in Kapitel 3)
DESI	Deutsch-Englisch-Schülerleistungen-International (Internationale Vergleichsstudie (erstmals in Kapitel 3)
KMK	„Kultusministerkonferenz“: Sekretariat der Ständigen Konferenz der Kultusminister der Länder in der Bundesrepublik Deutschland (erstmals in Kapitel 1)
QLM	„Qualität der Lernmotivation“ (Skala des Motivationstests) (erstmals in Kapitel 8)
Q-Q	Q-Q-Diagramm: Quartile-Quartile-Diagramm (Kapitel 10)
SBT	Selbstbestimmungstheorie der Motivation (erstmals in Kapitel 4)
SuS	Schülerinnen und Schüler

Entsprechend den offiziellen Vorgaben für diese Arbeit wird im Text von „Schülern“ gesprochen. Selbstverständlich sind damit stets „Schülerinnen und Schüler“ gemeint.

Zusammenfassung

Die von den Bildungsstandards geforderte stärkere Kontextorientierung des Unterrichts kann im Fach Biologie sowohl durch die Verwendung der Wissenschaftssprache Englisch als Unterrichtssprache nach dem Ansatz des *Context and Language Integrated Learning* (CLIL) als auch durch eine entsprechende Auswahl der Themen und Anknüpfungspunkte im Unterricht realisiert werden.

Die vorliegende Arbeit geht der Frage nach, wie sich einerseits CLIL im Vergleich zum deutschsprachigen Unterricht, und andererseits die Orientierung des Unterrichts an Kontexten aus Wissenschaft und Forschung im Vergleich zu Alltagskontexten, z.B. aus der Lebenswelt der Schüler, auswirkt. Hierbei stehen vor allem Auswirkungen der beiden Variablen auf die Motivation der Schüler und ihren Wissenszuwachs im Kompetenzbereich Fachwissen im Fokus des Interesses.

Zur Beantwortung der Frage wurde eine Interventionsstudie (n=788) als quantitative Fragebogenerhebung mit Pre-Post-Follow-up-Test, Kontrollgruppe und Parallelklassensdesign mit 29 Klassen der Jahrgangsstufe 9 und 13 Lehrkräften an 10 baden-württembergischen Realschulen durchgeführt. In allen Klassen wurde im Biologieunterricht ein vierwöchiges Modul „Die Welt der Düfte“ / “The world of smell“ durchgeführt, wobei Unterrichtssprache und Unterrichtskontext zwischen den Gruppen systematisch variiert wurden (A: Bilingual + Alltagskontexte, B: Bilingual + Forschungskontexte, C: Deutsch + Alltagskontexte, D: Deutsch + Forschungskontexte). Die Auswertung der Testergebnisse mittels multivariater Varianzanalyse mit den Faktoren „Unterrichtssprache“/“Unterrichtskontext“/“Geschlecht“ zeigt folgende Resultate:

Die Motivation bilingual und deutschsprachig unterrichteter Schüler unterscheidet sich nicht signifikant voneinander. Die Motivation im bilingualen Unterricht korreliert mit der Motivation der Schüler in den Fächern Biologie und Englisch, nicht aber mit den vorherigen fremdsprachlichen bzw. naturwissenschaftlichen Schulleistungen. Entgegen gelegentlicher Kritik am bilingualen Unterricht erreichen Schüler nach dem bilingualen Modul mindestens vergleichbaren Lernzuwachs im Kompetenzbereich Fachwissen wie die deutschsprachig unterrichtete Vergleichsgruppe. Eine Korrelation zwischen der Höhe des Wissenszuwachses durch bilingualen Unterricht und der Motivation bzw. den Schulleistungen in der Fremdsprache kann nicht festgestellt werden. Unter motivationalen Aspekten eignet sich bilingualer Biologieunterricht gleichermaßen für Schülerinnen und Schüler. Die Ergebnisse deuten lediglich einen höheren Lernzuwachs von Schülerinnen im Vergleich zu Schülern in der bilingualen Unterrichtseinheit an. Damit sprechen die Ergebnisse der vergleichenden Untersuchung bilingual bzw. deutschsprachig unterrichteter Gruppen nicht dagegen, dass bilinguale Module im Biologieunterricht (auch in der Realschule) sowohl aus motivationalen als auch aus fachlichen Erwägungen ein tragfähiges Konzept darstellen. Ebenso zeigt die Untersuchung des Einflusses des Kontextes vergleichbare Ergebnisse zwischen den anhand von Alltagskontexten unterrichteten Gruppen und den

Gruppen, deren Unterricht sich an Kontexten aus Wissenschaft und Forschung orientierte. Daher scheinen sich beide Kontexte zur Aufrechterhaltung der Motivation als auch zur Gewährleistung eines vergleichbaren Wissenserwerbs zu eignen. Neben den empirischen Ergebnissen stellt diese Arbeit didaktisch aufbereitete und evaluierte Materialien für bilingualen Biologieunterricht bereit, an denen es nach wie vor mangelt.

Abstract

'Context-based teaching' is one of the core concepts of modern teaching, not only of the German 'Bildungsstandards'. Employing 'Content and Language Integrated Learning' (CLIL) by teaching Science in English, as well as choosing appropriate contexts to teach certain topics, can be regarded as a means to meet these standards.

This study deals with the question in how far teaching Science in English as a foreign language influences the students' motivation and their acquisition of knowledge. Moreover, it provides information on the influence of different kinds of contexts, e.g. from students' everyday life or scientific contexts, on the students' motivation and acquisition of knowledge.

To answer these questions, a quantitative study (n=788) with pre-post-follow-up design and control group has been conducted with 29 classes (grade 9), 13 teachers at 10 schools. To test the influence of the variables classroom language and kind of context, each class took part in one of the following four-week biology modules "The world of smell / Die Welt der Düfte" (A: English + context 1, B: English + context 2; C: German + context 1, D: German + context 2). The multivariate analysis with the factors "language"/"context"/"sex" shows the following results: There is no significant difference between the students' motivation in the group taught in English and the group taught in German. Whereas the CLIL students' motivation correlates with their motivation in the school subjects Biology and English, it does not correlate with the students' performance in these subjects. CLIL students show at least similar results in all knowledge tests as the students taught in German. In contrast to some criticism of bilingual teaching, CLIL therefore does not impair the students' acquisition of knowledge. Furthermore, no correlation has been found between the students' growth of knowledge and their motivation or competence in English. Although CLIL is equally suitable for girls and boys regarding their motivation, girls seem to learn more during a CLIL unit in Biology than boys. The different kinds of context, each used in both the CLIL and the German Biology modules, do not seem to make a difference neither concerning the students' motivation nor the acquisition of knowledge. In addition to these empirical data, the study provides evaluated material for teaching CLIL Biology, which is still rarely available and urgently demanded by Biology teachers.

1 Einleitung

Fachunterricht in einer (Schul-) Fremdsprache gehört für eine steigende Anzahl von Schülern verschiedener Schularten zu den Erfahrungen während ihrer Schulzeit. Aufgrund der großen Akzeptanz bilingualer Bildungsprogramme bei Bildungsadministrationen und Schulleitungen, des Engagements unterrichtender Lehrkräfte und nicht zuletzt des starken Interesses von Eltern und Schülern in Form steigender Anmeldezahlen (Florio-Hansen, 2003) nimmt die Anzahl der Schulen mit bilingualem Profil kontinuierlich zu. Dabei beschränken sich bilinguale Züge sowie Fachunterricht in Form bilingualer Module ausdrücklich nicht auf Gymnasien, sondern es wird eine Ausweitung auf „möglichst viele Schülerinnen und Schüler“ empfohlen (KMK - Sekretariat der Ständigen Konferenz der Kultusminister der Länder in der Bundesrepublik Deutschland, 2014, S. 6). Diese Ausweitung auf verschiedene Schultypen wird unter anderem als eine Anwendung der Vorgaben der Bildungsstandards zu einer stärkeren Orientierung des Unterrichts an schülerrelevanten Kontexten gesehen (KMK, 2005a). So wird die Fremdsprache nicht für spätere Anwendungen erlernt, sondern unmittelbar zur Erarbeitung von Unterrichtsinhalten im Sachfach genutzt. Der beschriebene Trend wird aus der Sicht der Fremdsprachendidaktik mit zahlreichen Untersuchungen begründet, die bilingual unterrichteten Schülern gesteigerte Motivation und höhere Kompetenzen im Bereich der Fremdsprachen bescheinigen (Buchinger & Bohn, 2007; Caspari, Hallet, Wegner & Zydatiŕ, 2007). Die Perspektive der Sachfächer und damit die Auswirkungen bilingualen Unterrichts auf das unterrichtete Fach hingegen sind nicht oder nur unzureichend untersucht (Haagen-Schützenhöfer, Mathelitsch & Hopf, 2011; Pérez-Cañado, 2012). Dies ist umso erstaunlicher, da bilingualer Sachfachunterricht (in Deutschland) meist (ausschließlic) in den Stunden des Sachfaches anstelle des deutschsprachigen Fachunterrichts stattfindet. Sowohl in Literaturbeiträgen (Bohn, 2013, S. 287; Bohn & Doff, 2010, S. 76; Butzkamm, 1993, S. 152; Coyle, Hood & Marsh, 2010, S. 135; García, 2009, S. 211; Lamsfuß-Schenk, 2010, S. 213) als auch auf Tagungen der ‚*bilingual community*‘ (CLIL MEPP, 2013) wird die Notwendigkeit empirischer Forschung aus der Perspektive der Sachfächer wiederholt thematisiert.

In Bezug auf das Sachfach – hier die Biologie – fordern die Bildungsstandards eine stärkere Kontextorientierung des Unterrichts. In diesem Zusammenhang werden meist Kontexte aus dem Alltag und der Lebenswelt der Lernenden als schülerrelevant und damit als geeignete Kontexte für naturwissenschaftlichen Unterricht genannt (Hoffmann, 2002; Muckenfuß, 2004). Somit spiegeln auch die im Unterricht verwendeten Kontexte vor allem die Alltagswelt der Schüler wieder. Andererseits wird vermutet, dass insbesondere Kontexte mit Zugängen zur Arbeitswelt, wie z.B. Kontexte aus Wissenschaft und Forschung, positive Effekte erwarten lassen (Frank & Niethammer, 2010, S. 98). Empirische Ergebnisse stehen weitgehend noch aus. Da

eine gesteigerte Kontextorientierung einen der zentralen Aspekte der Bildungsstandards darstellt, sind die Auswirkungen ihrer unterschiedlichen Realisierungsmöglichkeiten von theoretischem und praktischem Interesse.

Im bilingualen Biologieunterricht kann eine Orientierung des Unterrichts an Kontexten aus Wissenschaft und Forschung in zweifacher Hinsicht realisiert werden: Einerseits kann dies durch die Auswahl der Themen und der Anknüpfungspunkte im Unterricht geschehen. Andererseits ist dies aber auch durch die Verwendung des Englischen als Unterrichtssprache möglich, da (natur-)wissenschaftlicher Diskurs heute, national wie international, in der Wissenschaftssprache Englisch stattfindet. Deutschsprachige Publikationen erreichen heute in einigen Fachbereichen die ‚*scientific community*‘ nicht mehr, da einschlägige Fachzeitschriften meist ausschließlich in englischer Sprache publiziert werden (Richter & Zimmermann, 2003). Dies gilt nicht nur, aber insbesondere für die Naturwissenschaften. Die Diskussion naturwissenschaftlicher Inhalte im Biologieunterricht in englischer Sprache stellt damit eine realitätsnahe Situation mit authentischen Sprechansätzen dar. Abbildung 1.1 fasst die hier geschilderte doppelte Auffassung von Kontextorientierung im Biologieunterricht zusammen.

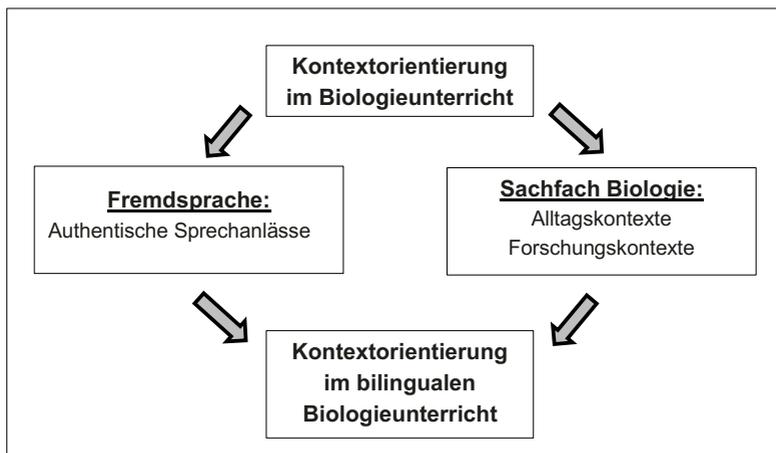


Abbildung 1.1: Kontextorientierung im (bilingualen) Biologieunterricht

In den folgenden Kapiteln werden zunächst theoretische Grundlagen sowie aktuelle Forschungsergebnisse zu den Themen Kontextorientierung (Kapitel 2), Einsatz einer Fremdsprache als Unterrichtssprache – bilingualer Sachfachunterricht (Kapitel 3) und den zu erhebenden abhängigen Variablen Motivation (Kapitel 4) und Kompetenzerwerb im Bereich Sachfachwissen (Kapitel 5) dargestellt und zusammengefasst (Kapitel 6).

Vor diesem Hintergrund ergeben sich die folgenden Forschungsfragen, die in Kapitel 7 näher erläutert werden: Im ersten Themenkomplex geht es um die Frage, welchen Einfluss die Unterrichtssprache Englisch im bilingualen Biologieunterricht auf Motivation und Erwerb von Fachwissen der Schüler hat. Der zweite Themenkomplex beschäftigt sich mit der Frage, wie sich ein an Kontexten aus Wissenschaft und Forschung orientierter Biologieunterricht im Vergleich zu einem Biologieunterricht anhand von Alltagskontexten auf Motivation und Wissenserwerb auswirkt.

Zur Beantwortung der Fragestellungen wurde eine Interventionsstudie mit vier verschiedenen Unterrichtsmodulen durchgeführt, die sich in der Unterrichtssprache (Englisch bzw. Deutsch) und im Unterrichtskontext (Anbindung an Alltags- bzw. Forschungskontexte) unterscheiden. An die Beschreibung der Intervention und der methodisch-didaktischen Grundlagen der Unterrichtsreihen (Kapitel 8) schließt sich die Darstellung des Forschungsdesigns und der Methoden der Interventionsstudie an (Kapitel 9). Anschließend werden die Ergebnisse präsentiert (Kapitel 10) und diskutiert (Kapitel 11). Die Arbeit schließt mit möglichen fachdidaktischen Implikationen und gibt einen Ausblick auf Forschungsdesiderata (Kapitel 12).

Die vorliegende Arbeit verfolgt einerseits das theoretische Interesse, einen Beitrag zu einem besseren Verständnis des Zusammenhangs zwischen Unterrichtssprache und Motivation bzw. Wissenserwerb im (bilingualen) (Biologie-) Unterricht zu leisten. Sie kann so als Argumentationsbasis in der theoretischen Diskussion dienen, ob bilingualer Unterricht als vollwertiger Unterricht im Sachfach gelten kann.

Andererseits kann sie praktische Hinweise für den Schulalltag liefern, indem die Ergebnisse der vorliegenden Arbeit für Schulleitungen und Lehrkräfte als Entscheidungshilfe dienen können, wenn es um die Einführung bilingualer Bildungsangebote geht. Insbesondere können sie aber auch der Information interessierter oder skeptischer Eltern dienen, deren Kinder an bilingualen Bildungsprogrammen teilnehmen (könnten).

Neben der Beantwortung der genannten Fragestellungen ist die Entwicklung und Evaluation bilingualer bzw. deutschsprachiger Unterrichtseinheiten unter besonderer Berücksichtigung einer stärkeren Kontextorientierung Gegenstand dieser Arbeit. Sie soll Impulse für die Unterrichtsentwicklung geben, da sie einerseits bilinguale Materialien für den Biologieunterricht mit erprobten Methoden des kooperativen Lernens verknüpft. Andererseits kann sie weiter dazu anregen, vermehrt Schüleraktivität fördernde Methoden im bilingualen Biologieunterricht einzusetzen.

Die von den Bildungsstandards geforderte stärkere Kontextorientierung des Unterrichts bezieht sich sowohl in theoretischen Überlegungen als auch in der Unterrichtspraxis meist auf die Berücksichtigung von Alltagssituationen. Die Arbeit möchte dazu anregen, den Blick für andere, möglicherweise auch schülerrelevante Kontexte, wie z.B. Anknüpfungspunkte aus Wissenschaft und Forschung, zu weiten und ggf. auch diese in didaktische Konzepte zu integrieren.

2 Kontextorientierung des Unterrichts

“Twenty five years ago context-based (or contextualised) courses for mainstream secondary school science were seen as radical innovations. Today the idea of setting science teaching and learning (and assessment) in specific contexts has almost become part of the orthodoxy [...]. The significance of context for learning in general, and not just in science, is widely accepted.” (Millar, 2005, S. 323)

So enthalten beispielsweise aktuelle Vorgaben für naturwissenschaftlichen Unterricht (KMK, 2005a; Ministerium für Kultus, 2004a) Hinweise auf eine anzustrebende Kontextorientierung des Unterrichts. Dies versteht sich u.a. als Reaktion auf relativ schlechte Leistungen deutscher Schüler bei Problemlöseaufgaben in internationalen Vergleichsstudien (Baumert, Bos & Lehmann, 2000; Prenzel, Artelt, Baumert, Blum, Hammann & Klieme, 2007; Stanat, Artelt, Baumert, Klieme, Neubrand, Prenzel, Schiefele, Schneider, Schümer, Tillmann & Weiß, 2002). Das *OECD Programme for International Student Assessment (PISA)* im Bereich der Naturwissenschaften verfolgt das Ziel, Aussagen über naturwissenschaftliche Kompetenzen und eine Grundbildung im Sinne der *Scientific Literacy* zu machen. Darunter wird verstanden, die Naturwissenschaft als Wissens- und Forschungsgebiet zu kennen, naturwissenschaftliches Wissen anzuwenden und sich darüber bewusst zu sein, wie Naturwissenschaften unsere Umwelt und Lebenswelt formen. Naturwissenschaftliches Wissen soll in konkreten Situationen anwendbar sein. Daher werden in der internationalen Vergleichsstudie *PISA* die drei Kompetenzbereiche ‚Inhalt / Konzepte‘, ‚Prozesse / Prozeduren‘ und ‚Situationen / Kontexte‘ überprüft (Mayring & Prenzel, 2011; Prenzel et al., 2007). Als Ursache für die festgestellten Defizite in der Wissensanwendung wird u.a. die Gestaltung des Unterrichts diskutiert (Klieme & Stanat, 2002), der häufig als zu wenig problem- und anwendungsorientiert angesehen wird (Stanat et al., 2002). Kritisiert wird in diesem Zusammenhang die Ansammlung von trägem Wissen. Durch kontextorientiertes Lernen soll die Anwendung von Erlerntem auf neue Situationen gefördert werden (Mayring & Prenzel, 2011).

Dabei ist die Idee der Verbesserung des Unterrichts durch eine stärkere Einbeziehung des Kontextes bzw. eine Kontextorientierung des Unterrichts keineswegs neu. Bereits 1964 wurde in den USA das *Harvard Physics Project* an der Harvard Universität ins Leben gerufen. Dort wurden kontextorientierte Unterrichtseinheiten entwickelt und im Unterricht erprobt (Schmit, 2007). In Europa wurde nach diesem Vorbild erstmals in den Niederlanden 1972 das *Project Leerpakketontwikkeling Natuurkunde (PLON)* ins Leben gerufen (Haugwitz, 2009). An der Universität York (Großbritannien) entstand 1983 die Projektgruppe Salters mit dem Projekt *Salters' Nuffield Advanced Biology*. In Deutschland sind vor allem die vom Bundesministerium für Bildung

und Forschung (BMBF) geförderten Projekte ‚Biologie im Kontext‘ (bik), ‚Physik im Kontext‘ (piko) und ‚Chemie im Kontext‘ (CHiK) zu nennen. Dabei handelt es sich um groß angelegte Implementierungsprojekte mit fachdidaktischer Begleitforschung zur Förderung der Kontextorientierung des Unterrichts.

2.1 Zum Begriff der Kontextorientierung

Der lateinische Begriff *contextus* kann mit ‚Zusammenhalt‘, ‚Verknüpfung‘ oder ‚Beziehung‘ und das Verb *contextere* mit ‚zusammenweben‘ übersetzt werden. Auf dieser Grundlage lässt sich im Hinblick auf die Unterrichtsgestaltung sagen, dass ein Kontext der Verknüpfung von fachlichen und nicht fachlichen Inhalten dient. Diese sehr allgemeine und von den lateinischen Wurzeln des Wortes herrührende Erklärung wird in der fachdidaktischen Literatur auf sehr unterschiedliche Art und Weise ausdifferenziert:

Im englischsprachigen Raum wird meist zwischen zwei Ansätzen unterschieden: ‚*Science, Technology and Society (STS)*‘ und ‚*context-based*‘. Von STS-Ansätzen, die sich durch die Verknüpfung von Naturwissenschaft, Technik und Gesellschaft auszeichnen, ist meist im amerikanischen Raum die Rede, während *Context-based*-Ansätze, bei denen ein verschieden gestalteter Kontext als Ausgangspunkt zur Behandlung eines Themenbereiches dient, meist im europäischen Raum verwendet wird. Entsprechend ist in Deutschland der Begriff der ‚Kontextorientierung‘ gebräuchlich. Im Rahmen dieser Arbeit werden sowohl STS- als auch *Context-based*-Ansätze als ‚kontextorientiert‘ behandelt.

In der fachdidaktischen Literatur wird dieser Begriff sehr unterschiedlich verstanden und verwendet (Bock, Verschaffel, Janssens, van Dooren & Glaes, 2003; Whitelegg & Parry, 1999). So stellt Van Oers (1998) fest: „*Although context is rapidly becoming one of the core concepts in modern educational thinking, this notion still remains ill-defined in literature*“ (van Oers, 1998, S. 473). Trotz der wichtigen Rolle der Kontextorientierung in der fachdidaktischen Forschung besteht hinsichtlich der Begrifflichkeit noch Klärungsbedarf (Gilbert, 2006).

In der Literatur wird zwischen verschiedenen Kontextebenen unterschieden. Die innerste Ebene bezieht sich auf den Lernenden und den konkreten thematischen Kontext der Aufgaben. Unterrichtliche Faktoren wie die Lehrkraft, instruktionale Methoden und die Lernumgebung bilden eine zweite Kontextebene. Diese werden von einer Ebene außerschulischer Kontexte umrahmt, beispielsweise durch Medien und Gesellschaft. Es bestehen wechselseitige Einflüsse der Kontextebenen (Duit, 2006; Finkelstein, 2005).

Dementsprechend stellen Whitelegg und Parry (1999) zwei Definitionen von kontextorientiertem Lernen vor. Einmal bezieht sich der Kontextbegriff in einer umfassenden Sichtweise auf die soziale und kulturelle Umwelt von Lernenden und Lehrenden. Unter Kontext im engeren Sinn verstehen sie die Anwendung eines fachlichen Konzep-

tes. Die meisten Kontextprojekte fokussieren auf die innerste Kontextebene nach Finkelstein (2005) oder den Kontextbegriff im engen Sinn nach Whitelegg und Parry (1999) als thematische oder Aufgabenkontexte im Sinne der Anwendung eines Fachinhaltes. Im Folgenden sollen einige Beispiele zur Beschreibung des Kontextbegriffes aufgeführt werden: Glynn und Koballa (2005) beschreiben kontextorientierten Unterricht als:

“... using concepts and process skills in real-world contexts that are relevant to students from diverse background.”

(Glynn & Koballa, 2005, S. 75, zitiert nach Nawrath, 2010, S. 18)

Diese allgemeine Definition betont, dass die Alltags- und Lebensweltbezüge für Schüler verschiedener Herkunft gleichsam relevant sein sollen.

In den Materialien der Arbeitsgemeinschaft aus Fachdidaktikern und Lehrkräften des Projektes „Biologie im Kontext (bik)“ Rheinland-Pfalz heißt es:

„Ein Kontext ist eine authentische Anwendungssituation, ist motivierend für Lernende, knüpft an die Alltags- und Erfahrungswelt und an das Vorwissen der Lernenden an. Er hat gesellschaftliche und/oder persönliche Relevanz, schafft Querbezüge zwischen verschiedenen Wissensdisziplinen, ermöglicht ein Problemlösen durch die Anwendung fachspezifischer Konzepte, schafft eine zur Fachsystematik alternative Struktur und ermöglicht eine Betrachtung der Inhalte aus der Perspektive der Basiskonzepte der Biologie.“

(Assmann-Busch, Breske-Otto, Jansohn & Kliment, 2011, S. 4)

Einen Aspekt stellt hier die Vernetzung mit anderen Wissensdisziplinen dar. Weiterhin ist herauszuheben, dass durch die Orientierung an Kontexten eine alternative Struktur zur Fachsystematik im Unterricht geschaffen werden kann. Bei dieser Definition bleibt allerdings unklar, ob es ausreicht, wenn jeweils eins oder einige der genannten Kriterien zutreffen.

Dem Projekt „Chemie im Kontext“ (CHiK) liegt folgender Kontextbegriff zugrunde:

„Ein Kontext ist ein übergeordneter Themenbereich von gesellschaftlicher und/oder persönlicher Relevanz, der geeignet ist, der geplanten Unterrichtseinheit eine didaktische Struktur zu verleihen.“

(Demuth, Parchmann, Ralle & Gräsel, 2005, S. 1)

In entsprechenden Lehrermaterialien eines Teilprojektes wird hervorgehoben, dass in dieser Unterrichtskonzeption unter Kontexten Frage- und Problemstellungen mit den Merkmalen ‚Alltagsbezug‘ und ‚Komplexität‘ verstanden werden.

Muckenfuß (Muckenfuß, 1995) spezifiziert den Kontextbegriff und prägt in der Diskussion zur Verbesserung des (Physik-) Unterrichts den Begriff der „sinnstiftenden Kontexte“. Darunter versteht er im Einklang mit anderen Autoren ein didaktisches Modell, mit dem versucht wird, eine Verknüpfung von Lebenswelt und Wissenschaft zu erreichen:

„Kontexte sind alltagsrelevante Themen, mit denen jeweils ein definierter Bereich der wissenschaftlichen Ideenwelt erschließbar ist.“

(Muckenfuß, 1995, S. 64)

Diese greifen Inhalte oder Probleme aus der Lebenswelt auf, die für die Lernenden subjektiv möglichst bedeutungsvoll sind. Anders als bei einem weit verbreiteten Verständnis von Themenorientierung steht bei den Kontexten aber nicht der multiperspektivische Zugriff im Vordergrund.

„Das didaktische Potenzial eines Kontextes ist vielmehr daran zu messen, wie gut es mit ihm gelingt, ein Teilgebiet einer Naturwissenschaft sachlogisch konsistent und pädagogisch und lernpsychologisch wirkungsvoll zu erschließen.“

(Muckenfuß, 1995, S. 64)

Muckenfuß spricht sich im Gegensatz zu Assmann-Busch et al. (2011) klar für die Erhaltung der Fachsystematik unter Verwendung von sinnstiftenden Kontexten und gegen einen gemeinsamen Naturwissenschaftsunterricht aus. Für ihn haben fächerübergreifende Aspekte dort eine große Bedeutung, wo sie dem Verständnis des Einzelfaches dienen.

Nach Muckenfuß (1995) sollte die Erarbeitung eines theoretischen Konstrukts anhand eines Kontextes erfolgen und gleichzeitig seiner Strukturierung dienen. Eine andere Möglichkeit der Nutzung von Kontexten bildet die Anwendung des zuvor erlernten fachlichen Inhaltes auf einen (oder mehrere) lebenspraktisch relevante(n) Kontext(e).

Bennet, Hogarth und Lubben (2007) stellen bei der Zusammenfassung aktueller Studien zum kontextorientierten Lernen fest, dass die eingesetzten Kontexte folgenden Bereichen zugeordnet werden können:

- Industrie
- Wissenschaftliche Forschung und Innovation
- Technologische Entwicklungen
- Aktuelle Interessen der Lernenden
- Zukünftiges Leben der Lernenden
- Mögliche zukünftige Karrierewege

Haugwitz (2009, S. 9) untergliedert diese in zwei qualitativ unterschiedliche Bereiche:

- Anwendungsbezüge hinsichtlich Wissenschaft, Industrie und Technologie
- Gegenwärtige oder zukünftige Relevanz der Kontexte für die Lernenden

Im Rahmen dieser Arbeit wird der engere Kontextbegriff im Sinne Finkelsteins (2005) bzw. Whitelegg und Parrys (1999) verwendet, der sich auf den Lernenden und den direkten Kontext der Aufgabe als Anwendung eines fachlichen Konzeptes bezieht. Konkret wird unter einem Kontext eine authentische Anwendungssituation verstanden, die eine Verknüpfung von fachlichem Inhalt mit Situationen praktischer Rele-

vanz in Alltag und Forschung ermöglicht. Aspekte eines erweiterten Kontextbegriffes unter Einbeziehung von unterrichtlichen Faktoren wie Lernumgebung oder Lehrkraft sowie außerschulische Faktoren wie Medien und Gesellschaft bleiben in dieser Herangehensweise unberücksichtigt.

2.2 Ziele kontextorientierten Lernens

Naturwissenschaftlicher Unterricht soll durch kontextorientiertes Lernen weiterentwickelt und verbessert werden (Duit, 2006; Mikelskis-Seifert & Duit, 2007; Muckenfuß, 1995; Muckenfuß, 2004; Müller, 2006). Durch die Auswahl von Kontexten mit Bezug zur Lebenswelt der Lernenden wird erwartet, dass naturwissenschaftliche Inhalte an Relevanz gewinnen (Bennett, Hogarth & Lubben, 2003). So soll auf der Grundlage der Person-Gegenstands-Beziehung (Krapp, 1999) durch die Verknüpfung von Fachinhalten mit relevanten Themen das (situationale) Interesse von Schülern erhöht werden (Millar, 2005). Es wird erwartet, dass auf diese Weise auch die Entwicklung einer positiven Einstellung zu den Naturwissenschaften gefördert wird (Bennett; Hogarth & Lubben, 2007). Aufgrund des Zusammenhangs zwischen Einstellung und Lernleistung (Wegner, 1978) bzw. Interesse und Lernleistung (Schiefele, Krapp & Schreyer, 1993) kann kontextorientiertes Lernen zu erhöhten Leistungen führen. Diese erhöhten Leistungen werden beispielsweise von Bennett und Holman (2002) aufgrund von Motivations- und Interessenssteigerungen erwartet. Bennett et al. (2007) gehen aufgrund einer intensiveren Auseinandersetzung der Lernenden mit den Fachinhalten beim kontextorientierten Lernen von einem verbesserten Verständnis und verbesserten Leistungen aus. Insgesamt wird mit kontextorientiertem Lernen das Ziel verfolgt, Kompetenzentwicklungen der Schüler zu unterstützen (Bayrhuber, Bögeholz, Elster, Grube & Hössle, 2007; Muckenfuß, 1995) und Fachinhalte für die Lernenden in Zukunft anwendbar zu machen (Gilbert, 2006).

2.3 Kontextorientierung im Biologieunterricht

Bereits in den Beschreibungen des Kontextbegriffes (siehe Kapitel 2.2) wird die unterschiedliche Herangehensweise von Vertretern der in Deutschland größtenteils getrennt unterrichteten drei Naturwissenschaften deutlich. In Physik und Chemie wurden die naturwissenschaftlichen Inhalte lange Zeit als reine Fachinhalte losgelöst von der Alltags- und Lebenswelt der Schüler unterrichtet. Umso stärker wird die Erarbeitung von Inhalten anhand von Kontexten bzw. die Anwendung von fachlichen Konzepten dort betont. Fachinhalte und Kontexte sind dort *per se* nicht so stark miteinander verwoben (Chemie: Inhalt Säuren, Kontext Haushaltsreiniger) (Physik: Inhalt Brechungsgesetze, Kontext Brillen), wie dies bei den im Fach Biologie behandelten Themen der Fall ist (Humanbiologie, menschlicher Körper) (Häußler, Bündler, Duit, Gräber & Mayer, 1998; Haugwitz, 2009). Dieses Beispiel verdeutlicht, dass im Fach

Biologie zwischen Inhalt und Kontext teilweise schwer zu unterscheiden ist. Zu den wichtigen inhaltlichen Dimensionen von Kontexten im Biologieunterricht gehören Erde und Umwelt, Technologie und Wissensgenese sowie Leben und Gesundheit (Deutsches PISA Konsortium, 2004; Hammann, 2006). In Anlehnung an die in den Bildungsstandards geforderte Kontextorientierung entstand in der Biologie das Projekt ‚Biologie im Kontext‘ (bik). Entsprechende Zusammenschlüsse finden sich mit den ebenfalls vom BMBF geförderten Projekten ‚Physik im Kontext‘ (piko) und ‚Chemie im Kontext‘ (CHiK) auch in den benachbarten Naturwissenschaften. Im Bundesmodellprojekt ‚Biologie im Kontext‘ (bik) erarbeiteten und erprobten Lehrkräfte aus neun Bundesländern zwischen 2005 und 2008 kontextorientierte Unterrichtseinheiten mit Bezügen zur Lebenswelt von Schülern. Die Nutzung solcher Kontexte für den Biologieunterricht sollte die Lehrkräfte darin unterstützen, die Kompetenzen der Lernenden entsprechend den Bildungsstandards zu fördern. In jedem Bundesland wurde ein Schulset gegründet, das durch die beteiligten Institute und Universitäten unterstützt und durch Vertreter der Bildungsadministration und der Lehrerfortbildungsinstitutionen koordiniert wurde. In regelmäßigen Treffen der lokalen Arbeitsgruppen aus Lehrkräften eines Sets wurden gemeinsam Unterrichtskonzepte und Aufgaben für den Biologieunterricht der Sekundarstufe entwickelt (Assmann-Busch et al., 2011, S. 4). „So zeigt bik einen Weg auf, wie auf der Basis einer kontextorientierten und kompetenzfördernden Unterrichtskonzeption Prozesse zur Weiterentwicklung von Unterricht durch Reflexion und Vernetzung in Lerngemeinschaften unterstützt und gefördert werden können“ (Elster, 2007b, S. 87). In allen drei Modellprojekten (bik, piko, CHiK) stellen die wissenschaftliche Begleitung bei der Umsetzung der Bildungsstandards und die begleitende Evaluationsforschung Kernbereiche der Projektdar.

2.4 Forschungsergebnisse zur Kontextorientierung

Systematische Zusammenfassungen der Forschungsliteratur zum kontextorientierten Lernen im Zeitraum von 1980 bis 2003 finden sich bei Bennett, Hogarth und Lubben (Bennett et al., 2003; Bennett, Hogarth & Lubben, 2007). Eine Literaturrecherche (vom 10.6.2013) zum kontextorientierten Lernen in der Datenbank *Education Resources Information Center (ERIC)* mit den Stichworten „context-base**“ und „kontext**“ verbunden mit dem Booleschen Operator „oder“ ergab 250 Publikationen. Die entsprechende Suche in der Literaturliteraturdatenbank „FIS Bildung“ (vom 10.06.2013) ergab 198 Publikationen, davon 2 in französischer, 15 in englischer und 182 in deutscher Sprache. 83 Publikationen betreffen den naturwissenschaftlichen Unterricht, davon 5 das Fach Biologie. Diese Ergebnisse bestätigen die zuvor beschriebene gesteigerte Bedeutung der Kontextorientierung des Unterrichts für Schule und didaktische Forschung.