

Schlussbericht an das Bundesministerium für Bildung und Forschung

Biologie im Kontext (bik)

Ein Programm zur Kompetenzförderung von Schülerinnen und Schülern durch Kontextorientierung im Biologieunterricht sowie zur Unterstützung der Lehrerprofessionalisierung

Förderkennzeichen: B8450
Laufzeit des Projekts: 06/2005 – 09/2008
Berichtszeitraum: 06/2005 – 09/2008

I.	Kurze Darstellung.....	1
1.	Allgemeine Angaben zum Projekt <i>Biologie im Kontext (bik)</i>	1
1.1	IPN-Arbeitsgruppe <i>Biologie im Kontext</i>	1
1.2	Externe Mitglieder der Arbeitsgruppe <i>Biologie im Kontext</i>	1
2.	Aufgabenstellung und Ziele des Projekts	2
2.1	Förderung der Kompetenzentwicklung von Schülerinnen und Schülern durch Kontextorientierung im Biologieunterricht	2
2.2	Kompetenzstrukturmodelle und Förderung der Kompetenzentwicklung	2
2.3	Professionalisierung von Lehrkräften für einen an Kontexten orientierten und kompetenzfördernden Biologieunterricht	3
2.4	Implementation und Dissemination von <i>Biologie im Kontext</i>	4
2.5	Zusammenfassung der Forschungsfragen.....	4
3.	Voraussetzungen, unter denen das Vorhaben durchgeführt wurde	5
3.1	Wissenschaftliche Kooperationspartner	5
3.2	Zentrale Koordination und übergeordnete Evaluation	6
3.3	Schwerpunktbezogene Begleitforschung.....	6
3.4	Kooperation mit den Ländern	7
3.5	Schulsets und Arbeitsgruppen.....	7
3.6	Set- und Standort-übergreifende Treffen	8
3.7	Wissenschaftlicher Beirat.....	8
4.	Planung und Ablauf des Vorhabens	9
5.	Wissenschaftlicher und technischer Stand	13
6.	Zusammenarbeit mit anderen Stellen.....	15
6.1	IPN-Arbeitsgruppe von <i>Biologie im Kontext</i>	15
6.2	Externe Mitglieder der Arbeitsgruppe von <i>Biologie im Kontext</i>	16
6.3	Beteiligte Bundesländer mit ihren Landesinstituten.....	16
7.	Zusammenfassung der wichtigsten Ergebnisse von <i>Biologie im Kontext</i>	18
7.1	Zentrale Befunde der Kompetenzforschung in <i>Biologie im Kontext</i>	18
7.1.1	Befunde zum Kompetenzbereich Fachwissen.....	19
7.1.2	Befunde zum Kompetenzbereich Erkenntnisgewinnung I	20
7.1.3	Befunde zum Kompetenzbereich Erkenntnisgewinnung II	21
7.1.4	Befunde zum Kompetenzbereich Kommunikation	22
7.1.5	Befunde zum Kompetenzbereich Bewertung (Nachhaltige Entwicklung)	23
7.1.6	Befunde zum Kompetenzbereich Bewertung (Bioethik).....	24
7.2	Zentrale Befunde der Evaluation von <i>Biologie im Kontext</i>	25
7.2.1	Wirkungsanalyse des symbiotischen Implementationsansatzes	25
7.2.2	Unterstützung und Professionalitätsentwicklung der Lehrkräfte	26

7.2.3	Die Wahrnehmung des Unterrichts und der eigenen Kompetenzentwicklung durch die Schülerinnen und Schüler.....	27
7.2.4	Dissemination	28
7.3	Erträge des Projekts für Wissenschaft, Fortbildung, Schule und Bildungsadministration	29
II.	Eingehende Darstellung.....	31
1.	Erzielte Ergebnisse.....	31
1.1	Aktivitäten	31
1.1.1	Auftakt-, -Jahres- und Abschlussveranstaltungen	31
1.1.2	Sitzungen des Wissenschaftlichen Beirats von <i>Biologie im Kontext</i>	31
1.1.3	Projekttreffen	32
1.1.4	Wissenschaftliche Workshops (Kommunikation; Evolution)	32
1.1.5	Setbetreuer Workshops	33
1.1.6	Zusammenarbeit mit den Bundesländern.....	33
1.1.7	Setarbeit	34
1.1.8	Unterrichts- und Aufgabenentwicklung	35
1.1.9	CD-ROM mit <i>bik</i> -Aufgaben und Unterrichtsmaterialien	35
1.1.10	Homepage/Internetplattform	35
1.1.11	Newsletter und weitere Informationsformate.....	36
1.1.12	Kooperationen.....	36
1.2	Kompetenzforschung	39
1.2.1	Universität Duisburg-Essen: Kompetenzbereich Fachwissen.....	39
1.2.2	Universität Gießen: Kompetenzbereich Erkenntnisgewinnung	42
1.2.3	Universität Münster: Kompetenzbereich Erkenntnisgewinnung	46
1.2.4	IPN Kiel: Kompetenzbereich Kommunikation	50
1.2.5	Universität Göttingen: Kompetenzbereich Bewertung (Nachhaltige Entwicklung).	53
1.2.6	Universität Oldenburg: Kompetenzbereich Bewerten (Bioethik)	56
1.3	Setarbeit	61
1.3.1	Setarbeit in Nordrhein-Westfalen und Rheinland-Pfalz (Schwerpunkt: Kompetenzbereich Fachwissen	61
1.3.2	Setarbeit in Hessen und Bayern (Schwerpunkt: Kompetenzbereich Erkenntnisgewinnung).....	62
1.3.3	Setarbeit in Hamburg (Set Hamburg 2 - Schwerpunkt: Kompetenzbereich Erkenntnisgewinnung).....	63
1.3.4	Setarbeit in Berlin (Schwerpunkt: Kompetenzbereich Kommunikation)	64
1.3.5	Setarbeit in Schleswig-Holstein (Schwerpunkt: Kompetenzbereich Kommunikation)	66
1.3.6	Setarbeit in Niedersachsen (Süd-Ost) und Thüringen (Schwerpunkt: Kompetenzbereich Bewertung im Kontext Nachhaltiger Entwicklung)	68

1.3.7	Setarbeit in Niedersachsen und Hamburg (Set Hamburg 1) (Schwerpunkt: Kompetenzbereich Bewerten im Kontext Bioethik)	69
1.4	Evaluation	72
1.4.1	Ausgangspunkt und Forschungsfragen der Evaluation	72
1.4.2	Methode	78
1.4.3	Ergebnisdarstellung	99
1.5	Verbreitung der Ergebnisse aus Forschung und Entwicklung in <i>Biologie im Kontext</i>	137
2.	Nutzen und Verwertung	138
2.1	Adressaten aus dem Bereich der Kompetenzforschung	138
2.2	Adressaten aus dem Bereich der Implementationsforschung und der Bildungsadministration	138
2.3	Adressaten aus Schule und Fortbildung	138
2.4	Verwertung und Nutzung der Ergebnisse sowie der Expertise aus <i>Biologie im Kontext</i>	139
2.5	Forschungsprojekte im Anschluss an <i>Biologie im Kontext</i>	140
2.6	Eigenständige Länderaktivitäten in Fortsetzung von <i>Biologie im Kontext</i> oder mit Bezug zum Projekt	140
3.	Fortschritte anderer Stellen	142
4.	Veröffentlichungen (BNBest-BMBF 98, Nr. 6)	143
III.	ANHANG	144
1.	Veröffentlichungen	145
1.1	Herausgabe von Sammelwerken und Themenheften	145
1.2	Veröffentlichungen in nationalen und internationalen referierten wissenschaftliche Zeitschriften	145
1.3	Beiträge in Lehrerzeitschriften	146
1.4	Beiträge in Fachbüchern	148
1.5	Beiträge in Tagungs- und Abstractbänden	148
2.	Vorträge und Posterpräsentationen auf nationalen und internationalen wissenschaftlichen Tagungen	154
3.	Vorträge und Posterpräsentationen auf <i>bik</i> -Veranstaltungen	163
4.	Fortbildungsveranstaltungen für Lehrkräfte, Fach- und Seminarleiter außerhalb von <i>bik</i>	167
5.	Qualifikationsarbeiten	171
5.1	Dissertationen im Rahmen von <i>bik</i> gefördert durch das BMBF	171
5.2	Anderweitig finanzierte Dissertationen mit Bezügen zu <i>bik</i>	171
5.3	Examensarbeiten mit Bezügen zu <i>bik</i>	172
6.	Settreffen in den Ländern	176
7.	<i>bik</i> -Schulen	176

I. Kurze Darstellung

1. Allgemeine Angaben zum Projekt *Biologie im Kontext (bik)*

Titel des Projekts:	<i>Biologie im Kontext (bik)</i>
Projektträger:	Leibniz-Institut für die Pädagogik der Naturwissenschaften an der Universität Kiel
Förderkennzeichen:	B8450
Laufzeit des Projekts:	06/2005 – 09/2008
Berichtszeitraum:	06/2005 – 09/2008

1.1 IPN-Arbeitsgruppe *Biologie im Kontext*

Prof. Dr. Horst Bayrhuber (Projektleitung)

Prof. Dr. Helmut Prechtl (Projektleitung; Kompetenzforschung Kommunikation)

Dr. Markus Lücken* (Koordination und Evaluation)

Dr. Doris Elster (Evaluation, Lehrerprofessionalisierung) (ab 01.01.2008 Universität Wien)

Prof. Dr. Claudia Nerdel, Gesa Kramer*, Sandra Nitz (Kompetenzforschung Kommunikation)

Ulrike Gessner* (Sachbearbeitung)

PD Dr. Burkhard Schroeter (Abgeordnete Lehrkraft: Didaktische Beratung, Aufgaben- und Materialentwicklung).

1.2 Externe Mitglieder der Arbeitsgruppe *Biologie im Kontext*

Universität Duisburg-Essen: Prof. Dr. Angela Sandmann, Dr. Birgit Neuhaus, Philipp Schmiemann, Martin Linsner*, (Kompetenzforschung Fachwissen),

Justus-Liebig-Universität Gießen: Prof. Dr. Jürgen Mayer, Dr. Andrea Möller, Christiane Grube* (Kompetenzforschung Erkenntnisgewinnung),

Westfälische Wilhelms-Universität Münster (seit Oktober 2006): Prof. Dr. Marcus Hammann, Dr. Moritz Haupt (bis 30.11.2006), Dr. Manuel Ganser (ab 01.01.2007) (Kompetenzforschung Erkenntnisgewinnung),

Georg-August-Universität Göttingen, Zentrum für empirische Unterrichts- und Schulforschung (ZeUS): Prof. Dr. Susanne Bögeholz, Sabina Eggert* (Kompetenzforschung Bewertung im Kontext nachhaltiger Entwicklung),

Carl von Ossietzky Universität Oldenburg: Prof. Dr. Corinna Hößle, Nicola Mittelsten Scheid* (Kompetenzforschung Bewertung im Kontext Bioethik).

* Die markierten Personen wurden aus den Mitteln, die das BMBF für das Projekt *bik* bewilligt hatte, finanziert.

2. Aufgabenstellung und Ziele des Projekts

In diesem Abschnitt erfolgt ein kurzer Abriss der im Antrag ausführlich beschriebenen Aufgabenstellungen und Ziele, die sich im Wesentlichen auf die Kompetenzförderung von Schülerinnen und Schülern gemäß den KMK-Bildungsstandards durch einen kontextorientierten Biologieunterricht (2.1, 2.2), auf die Unterstützung und Professionalisierung von Lehrkräften (2.3) sowie die Implementation und Dissemination von *Biologie im Kontext* (2.4) beziehen.

2.1 Förderung der Kompetenzentwicklung von Schülerinnen und Schülern durch Kontextorientierung im Biologieunterricht

Biologie im Kontext hatte es sich zum Ziel gesetzt, die Qualität des Biologieunterrichts weiterzuentwickeln und zu verbessern, um so die Kompetenzentwicklung der Schülerinnen und Schüler zu fördern. Ein zentrales Anliegen von *Biologie im Kontext* war es, biologische Konzepte, Arbeitsweisen und Strategiewissen bei ihrer Vermittlung im Biologieunterricht so in ausgewählte Kontexte einzubetten, dass die Schülerinnen und Schüler damit gezielt in ihrer Kompetenzentwicklung unterstützt werden können. Bei Kontexten handelt es sich in Anlehnung an aktuelle Konzeptionen (Muckenfuß, 1995; *Chemie im Kontext*, 2008; PISA-Konsortium Deutschland, 2004) um den jeweiligen thematischen Rahmen, in dem Wissen erworben wird oder zur Anwendung kommt. In *Biologie im Kontext* erfüllten entsprechende authentische Anwendungsthemen und Problemsituationen mehrere Aufgaben: Sie sollten es den Lernenden ermöglichen, an ihr (schulisches) Vorwissen und ihre Alltagserfahrungen anzuknüpfen. Zugleich wurde erwartet, dass sie zur Wissensvernetzung beitragen, indem sie verschiedene biologische (und nicht biologische) Konzepte in bedeutungsvolle Zusammenhänge bringen. Schließlich bieten sie den Schülerinnen und Schülern Gelegenheit, erfolgreich Probleme zu lösen, Lösungsansätze und Gestaltungsoptionen zu kommunizieren und zu bewerten sowie Berufsbezüge herzustellen. Entsprechende Kontexte wurden auch durch Besuche an außerschulischen Lernorten realisiert.

Zentral für die Ausrichtung des Biologieunterrichts an Kontexten war es, eine adäquate Lern- und Aufgabekultur gemeinschaftlich mit Lehrkräften des Biologieunterrichts zu konzipieren und gezielt weiterzuentwickeln (symbiotischer Implementationsansatz, Gräsel & Parchmann, 2004). Die entsprechenden Module und Lernaufgaben für den Biologieunterricht sollten variantenreich und anwendungsorientiert sein. Zusammen mit der Kompetenzentwicklung sollten sie auch das Kompetenzerleben der Lernenden durch eine erfolgreiche Bearbeitung stärken. Auf diese Weise waren auch positive Effekte für das Interesse der Schülerinnen und Schüler an Fragestellungen der Biologie und den Methoden, die zur Lösung dieser Fragestellungen beitragen, zu erwarten.

2.2 Kompetenzstrukturmodelle und Förderung der Kompetenzentwicklung

Um die Kompetenzentwicklung auf Seiten der Schülerinnen und Schüler gezielt zu unterstützen, bedurfte es für *Biologie im Kontext* eines konzeptionellen Rahmens im Sinne ausgearbeiteter Kompetenzstrukturmodelle. Mit den Bildungsstandards für den Mittleren Bildungsabschluss (KMK, 2005) als Bezugsnorm hatten sich diese Kompetenzstrukturmodelle an den vier Kompetenzbereichen Fachwissen, Erkenntnisgewinnung, Kommunikation und Bewertung zu orientieren. Der Arbeit in

Biologie im Kontext wurden diese Kompetenzbereiche zugrunde gelegt, um die Kompetenzentwicklung auf Schülerseite nach folgenden Leitlinien und Zielsetzungen zu unterstützen:

(1) Förderung der Kompetenz „Fachwissen“

Biologieunterricht dient dem Verstehen grundlegender biologischer Sachverhalte und basaler Konzepte sowie der Vermittlung vernetzten, anwendbaren und anschlussfähigen Wissens, nicht der Vermittlung stofflicher Details. Damit werden Schülerinnen und Schüler in die Lage versetzt, Wissen auf neue Fragestellungen und fachübergreifende Kontexte anzuwenden, und ihnen wird das Weiterlernen im Sinne eines kumulativen Wissenserwerbs ermöglicht.

(2) Förderung der Kompetenz „Erkenntnisgewinnung“

Im Zusammenspiel mit dem Erwerb von Verständnis und vernetztem Wissen soll der Biologieunterricht die Kompetenz des wissenschaftlichen Denkens und Arbeitens vermitteln. Dazu gehört in besonderem Maße das Experimentieren, das allen Naturwissenschaften als zentrale Erkenntnismethode gemein ist. Die Schülerinnen und Schüler sollen die hinter den biologischen Arbeitsweisen stehenden Denkweisen verstehen und die biologische Erkenntnisgewinnung als fachspezifische Ausdifferenzierung der „Natur der Naturwissenschaften“ begreifen.

(3) Förderung der Kompetenz „Kommunikation“

Fachwissen wird erst durch die Fachsprache (und andere semiotische Systeme) konzeptuell fassbar und kommunizierbar. Die Kommunikation wird für das Erschließen und den Austausch sach- und fachbezogener Informationen sowie die Verständigung über Normen und Werte als zentral angesehen. Fachsprachliches Kommunizieren beinhaltet zum einen die individuelle Wissensrepräsentation, die sich aus unterschiedlichen fachsprachlichen Quellen speist, zum anderen die Wissenskommunikation, also den Austausch über individuell unterschiedliche Repräsentationen fachlicher Inhalte.

(4) Förderung der Kompetenz „Bewertung“

Als Voraussetzung für die Teilhabe an der von Biologie geprägten Gesellschaft soll die Kompetenz Bewertung z.B. auf Basis der Modelle zum ethischen Reflektieren, der Dilemmata-Methode sowie einer Methode zur Bewertung der nachhaltigen Gestaltung des gemeinsamen Lebensraums Erde erarbeitet werden. Zum Bewerten gehören die Fähigkeiten, deskriptive und normative Aspekte unterscheiden zu können, eigene und fremde Werthaltungen zu kennen und zu reflektieren sowie Sachwissen systematisch auf relevante Normen und Werte beziehen zu können, um zu einem entscheidungsvorbereitenden Urteil in komplexen Gestaltungsfragen zu gelangen.

2.3 Professionalisierung von Lehrkräften für einen an Kontexten orientierten und kompetenzfördernden Biologieunterricht

Die Kontextorientierung des Unterrichts und die Kompetenzentwicklung der Schülerinnen und Schüler bildeten zwei Schwerpunkte von *Biologie im Kontext*. Einen dritten Schwerpunkt stellte die gezielte Unterstützung der Lehrkräfte bei der Weiterentwicklung ihres Unterrichts und ihrer Professionalität dar. Programme zur Qualitätsverbesserung verweisen darauf, dass für eine Verbesserung des Unterrichts die Stärkung der Professionalität der Lehrkräfte unabdingbar ist. Der Entwicklung des eigenen Unterrichts wird dabei ein besonderer Stellenwert beigemessen (*SINUS, Chemie im Kontext, Physik im Kontext*). In *Biologie im Kontext* diente dazu die fachdidaktisch

begleitete gemeinsame Entwicklung von Unterrichtsmaterialien und Lernaufgaben für einen an Kontexten orientierten und kompetenzfördernden Unterricht. Dazu arbeiteten Lehrkräfte verschiedener Schulen bei den regelmäßig stattfindenden Settreffen in sogenannten Lerngemeinschaften mit Vertreterinnen und Vertretern der Fachdidaktik sowie der Fortbildung und Bildungsadministration zusammen. Der Fachdidaktik kam eine wichtige Rolle bei der wissenschaftlich angeleiteten Reflexion des Unterrichts zu (Setbetreuung). Hierbei wurde an bestehende Ansätze und Erfahrungen zur Qualitätsentwicklung von Unterricht, zur Professionalisierung von Lehrenden und zur Kompetenzentwicklung bei Lernenden angeknüpft (SINUS, BLK 21, *Chemie im Kontext*, *Physik im Kontext*, *System Erde*, GLOBE, PRONaT, NaT-Working, *Lernort Labor*, u.a.). Zusätzliche Workshops mit den Doktorandinnen und Doktoranden der Fachdidaktik, welche die Setbetreuung übernommen haben, sowie die Entwicklung und Nutzung einer einheitlichen *bik*-Aufgabenformatvorlage dienten in *Biologie im Kontext* dazu, die fachdidaktische Unterstützung sowie den Diskurs zwischen Fachdidaktik und Schulpraxis zu intensivieren.

2.4 Implementation und Dissemination von *Biologie im Kontext*

In den o.g. Ansätzen zur Qualitätsentwicklung von Unterricht wurden gezielt die fördernden und hemmenden Implementationsfaktoren für die Einführung innovativer Unterrichtskonzeptionen untersucht. In *Biologie im Kontext* war dies - im Zusammenhang mit der Professionalitätsentwicklung der Lehrkräfte - Gegenstand der projektübergreifenden Evaluation. Darin wurde untersucht, wie gut *Biologie im Kontext* die Lehrkräfte bei der Weiterentwicklung ihres Unterrichts unterstützt, welche Veränderungen sich in ihren Einstellungen gegenüber dem Ansatz von *Biologie im Kontext* sowie gegenüber den Bildungsstandards feststellen lassen und welche Faktoren sich ausmachen lassen, die die Implementation von *Biologie im Kontext* fördern oder ihr entgegen stehen. Außerdem wurde auf unterschiedlichen Ebenen untersucht, wie sich die Dissemination von *Biologie im Kontext* schon während der Laufzeit des Projekts entwickelte.

2.5 Zusammenfassung der Forschungsfragen

Aus den Aufgaben und Zielstellungen von *Biologie im Kontext* ergaben sich die Forschungsfragen, die sich (1) auf die Entwicklung von Kompetenzstrukturmodellen und eine darauf basierende Förderung der Kompetenzen der Schülerinnen und Schüler gemäß den KMK-Bildungsstandards, (2) auf die Unterstützung und Professionalisierung der Lehrkräfte durch die fachdidaktisch begleitete gemeinsame Entwicklung von Unterrichtsmaterialien und Lernaufgaben in Lerngemeinschaften sowie (3) auf die Implementation und Dissemination von *Biologie im Kontext* bezogen.

- (1) Welche Kompetenzstrukturmodelle ergeben sich aus der theoretischen Modellierung und empirischen Überprüfung der Kompetenzen von Schülerinnen und Schülern in den vier Kompetenzbereichen Fachwissen, Erkenntnisgewinnung, Kommunikation und Bewertung der KMK-Bildungsstandards sowie unter Bezugnahme auf die aktuelle Lehr- und Lernforschung? Welche Ansätze zur Diagnose und gezielten Förderung resultieren daraus?
- (2) Welche Wirkung hat ein an Kontexten orientierter und auf Kompetenzförderung ausgerichteter Biologieunterricht auf die Kompetenzentwicklung der Schülerinnen und Schüler?

- (3) In welcher Weise verändern Lehrkräfte ihre Einstellungen gegenüber den Bildungsstandards, dem Ansatz von *Biologie im Kontext* und gegenüber ihrem eigenen Unterricht durch die fachdidaktisch begleitete, gemeinsame Entwicklung von Unterrichtsmaterialien und Lernaufgaben in Lerngemeinschaften? Wie gut werden sie dabei von *Biologie im Kontext* unterstützt?
- (4) Wie gestaltet sich die Implementation von *Biologie im Kontext* in die Unterrichtspraxis, welche fördernden und hemmenden Faktoren lassen sich dabei ausmachen und auf welche Weise und in welchem Umfang lässt sich die angestrebte Dissemination von *Biologie im Kontext* im Laufe der Projektförderung realisieren?

Die Forschungsfragen, die sich auf die Modellierung und Förderung von Kompetenzen der Schülerinnen und Schüler beziehen (1), wurden - nach Schwerpunkten in den vier Kompetenzbereichen der KMK-Bildungsstandards aufgeteilt - von Fachdidaktikerinnen und Fachdidaktikern der beteiligten Universitäten und am IPN bearbeitet. Die Forschungsfragen, die sich auf die Unterstützung und Professionalisierung der Lehrkräfte (2) sowie auf die Implementation und Dissemination von *Biologie im Kontext* (3) beziehen, waren Inhalt der projektübergreifenden Evaluation, die am IPN vorgenommen wurde. Im Abschnitt II (*Eingehende Darstellung*) werden die Forschungsergebnisse zu den Forschungsfragen (1) unter *II.1.2 Kompetenzforschung*, diejenigen zu den Forschungsfragen (2) und (3) unter *II.1.4 Evaluation* dargestellt.

Weitere Bestandteile der eingehenden Darstellung (*Abschnitt II*) beziehen sich im Kapitel *II.1 Erzielte Ergebnisse* auf *II.1.1 Aktivitäten* wie z.B. Jahrestagungen, Sitzungen des wissenschaftlichen Beirats, Projekttreffen, Set-Treffen, Workshops, Kooperationen u.a. Auf die Arbeit in den verschiedenen Schulsets wird unter *II.1.3 Setarbeit* ausführlich eingegangen. *Nutzung und Verwertung (II.2.)* sowie *Fortschritte anderer Stellen (II.3)* bilden die abschließenden Kapitel der Eingehenden Darstellung. Danach folgt der *Anhang (III.)* mit Auflistungen zu Veröffentlichungen, Vorträgen, und Fortbildungsveranstaltungen, die der Verbreitung der wissenschaftlichen Ergebnisse wie auch der Dissemination von *Biologie im Kontext* dienen. Weiterhin werden im Anhang die im Rahmen des Projekts entstandenen Qualifikationsarbeiten sowie die Settreffen und die *bik*-Schulen in den Ländern aufgelistet.

3. Voraussetzungen, unter denen das Vorhaben durchgeführt wurde

3.1 Wissenschaftliche Kooperationspartner

An *Biologie im Kontext* waren Biologiedidaktikerinnen und Biologiedidaktiker an mehreren Universitäten in verschiedenen Bundesländern sowie am IPN in Kiel beteiligt. Nach der gemeinsamen Konzeption und theoretischen Fundierung von *Biologie im Kontext* oblag den Kooperationspartnerinnen und -partnern die Koordination und Durchführung ihrer jeweiligen Forschungsprojekte im Rahmen des Gesamtvorhabens sowie die wissenschaftliche Begleitung von jeweils ein bis zwei Lehrersets. Die kooperierenden Institutionen mit den verantwortlichen Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftlern und ihren Aufgabenschwerpunkten waren:

- Leibniz-Institut für die Pädagogik der Naturwissenschaften (IPN) an der Christian-Albrechts-Universität zu Kiel: Prof. Dr. Horst Bayrhuber, Prof. Dr. Helmut Prechtl (Projektleitung); Dr. Markus Lücken (Koordination und Evaluation), Dr. Doris Elster (Evaluation, Lehrerprofessionalisierung); Prof. Dr. Claudia Nerdel, Prof. Dr. Helmut Prechtl (Kompetenzforschung Kommunikation),

- Universität Duisburg-Essen: Prof. Dr. Angela Sandmann, Dr. Birgit Neuhaus (Kompetenzforschung Fachwissen),
- Justus-Liebig-Universität Gießen: Prof. Dr. Jürgen Mayer, Dr. Andrea Möller (Kompetenzforschung Erkenntnisgewinnung),
- Westfälische Wilhelms-Universität Münster (seit Oktober 2006): Prof. Dr. Marcus Hammann (Kompetenzforschung Erkenntnisgewinnung),
- Georg-August-Universität Göttingen, Zentrum für empirische Unterrichts- und Schulforschung (ZeUS): Prof. Dr. Susanne Bögeholz (Kompetenzforschung Bewertung im Kontext nachhaltiger Entwicklung),
- Carl von Ossietzky Universität Oldenburg: Prof. Dr. Corinna Höhle (Kompetenzforschung Bewertung im Kontext Bioethik).

Die Stelle für Evaluations- und Koordinationsaufgaben (Dr. M. Lücken) sowie eine Sachbearbeiterstelle (U. Gessner) am IPN wurden durch den Drittmittelgeber finanziert. Alle anderen der o.g. Stellen wurden von den beteiligten Universitäten und dem IPN eingebracht. Darüber hinaus enthielt das Antragsvolumen für die wissenschaftliche Betreuung der Lehrersets sowie zur Bearbeitung der Forschungsaufgaben eine Doktorandenstelle für jeden Standort.

3.2 Zentrale Koordination und übergeordnete Evaluation

Leitung und zentrale Koordination des Gesamtvorhabens lagen beim Leibniz-Institut für die Pädagogik der Naturwissenschaften an der Universität Kiel (IPN). Ebenso wurden dort die übergreifenden Evaluationsaufgaben bearbeitet. Diese bezogen sich auf die Professionalitätsentwicklung der Lehrkräfte sowie die Implementation und Dissemination von *Biologie im Kontext*. Die Projektleitung und die Evaluation arbeiteten eng und in steter Abstimmung mit den Kooperationspartnern an den Universitäten in den beteiligten Ländern zusammen. Gemeinsam bildeten sie die Projektsteuerungsgruppe.

3.3 Schwerpunktbezogene Begleitforschung

Die schwerpunktbezogene Begleitforschung durch die Kooperationspartner an den Universitäten Duisburg-Essen, Gießen, Göttingen, Oldenburg und Münster (seit Oktober 2006) sowie am IPN in Kiel nahm die Wissens- und Kompetenzförderung beim Lernen in Kontexten in den Blick. Jeder der genannten universitären Standorte konzentrierte sich dabei auf einen der vier Kompetenzbereiche gemäß den KMK-Bildungsstandards (Fachwissen, Erkenntnisgewinnung, Kommunikation, Bewertung). Dabei ging es um die theoriegeleitete Entwicklung und empirische Überprüfung von Kompetenzstrukturmodellen, die der individuellen Diagnose und gezielten Förderung von Kompetenzen dienen. In Ansätzen sollten damit auch erste Erkenntnisse zur Modellierung von Kompetenzentwicklungen gewonnen werden. Durch die Zusammenarbeit mit Lehrkräften und den Vertreterinnen oder Vertretern der Bildungsadministration und Lehrerfortbildung konnten die entwickelten Kompetenzmodelle einer fortlaufenden Überprüfung in der Unterrichtspraxis unterzogen werden.

3.4 Kooperation mit den Ländern

Das Programm wurde in den vier Sitzländern der kooperierenden Universitäten und des IPN - Hessen, Niedersachsen, Nordrhein-Westfalen und Schleswig-Holstein - sowie in den Ländern Bayern, Berlin, Hamburg, Rheinland-Pfalz und Thüringen durchgeführt. Die Kooperationspartner an den Universitäten und am IPN in Kiel betreuten neben einem Schulset im Sitzland schon mit Beginn ihrer Projektarbeiten jeweils ein weiteres Schulset in einem benachbarten Bundesland. Das im Oktober 2006 hinzugekommene Teilprojekt an der Universität Münster (Prof. Dr. Hammann: Kompetenzforschung Erkenntnisgewinnung) ermöglichte mithilfe einer halben Postdoc-Stelle, die überwiegend aus Projektmitteln finanziert wurde, die Einrichtung und Betreuung eines zweiten Schulsets in Hamburg.

Voraussetzung für die beschriebene Organisationsstruktur waren Kooperationsvereinbarungen mit den Ländern zur Unterstützung der Arbeit in den Schulsets. Dies beinhaltete die Beauftragung und Entlastung einer Koordinatorin oder eines Koordinators, die räumliche und organisatorische Unterstützung der Settreffen, die Genehmigung des Einsatzes der entwickelten Unterrichtsmaterialien, die Genehmigung der Unterrichtsdokumentation und der Selbstevaluation der Lehrkräfte, die Genehmigung der Begleitforschung sowie die Unterstützung der Dissemination der im Rahmen von *Biologie im Kontext* entwickelten Unterrichtskonzeptionen und -materialien an weiteren Schulen.

3.5 Schulsets und Arbeitsgruppen

Für die Bearbeitung von *Biologie im Kontext* wurde die Organisationsstruktur von *Chemie im Kontext* als Vorbild genommen. Dabei wurden in den einzelnen Ländern Schulsets gegründet, an denen jeweils etwa fünf Schulen beteiligt waren. Für jedes Schulset wurde eine Arbeitsgruppe mit Lehrkräften der beteiligten Schulen gebildet. Jede der kooperierenden Universitäten und das IPN übernahmen die eigenständige wissenschaftliche Begleitung der Projektarbeit von ein bis zwei Lehrersets. An diesen waren jeweils eine Doktorandin bzw. ein Doktorand der betreuenden Universität für die wissenschaftliche Begleitung (Setbetreuung) sowie eine Person aus der Bildungsadministration bzw. von Einrichtungen der Lehrerbildung, die zumeist die Funktion der Setkoordination übernahmen, beteiligt. Zusammen bildeten die an einem Set beteiligten Personen eine Lerngemeinschaft im Sinne der von *Chemie im Kontext* übernommenen Konzeption, die eine enge Vernetzung von Theorie und Praxis, von Wissenschaft und Schule ermöglichen soll.

Die Arbeitsgruppen eines Sets trafen sich zu regelmäßigen Sitzungen (etwa sechs Mal im Schuljahr, davon in der Regel 2 zweitägige Veranstaltungen und 4 halbtägige Veranstaltungen). Sie griffen die Rahmenkonzeption von *Biologie im Kontext* auf und entwickelten sie anhand des jeweils bearbeiteten Kompetenzbereichs eigenständig weiter, indem sie Kompetenzmodelle konkretisierten sowie entsprechende Unterrichtskonzepte, Materialien und Lernaufgaben entwickelten. Zudem gestalteten sie die Strategien der Evaluation mit und führten diese auch aus. Über die konkreten Arbeiten in den einzelnen Sets an den im Schwerpunkt bearbeiteten Kompetenzbereichen wird unter *II.1.3 Setarbeit* berichtet. Näheres zur Evaluation der Setarbeit ist unter *II.1.4 Evaluation* ausgeführt.

3.6 Set- und Standort-übergreifende Treffen

Einmal pro Jahr fand ein bundesweiter Austausch in Form einer Tagung statt. Eine Auftaktveranstaltung im November 2005 diente dazu, allen außeruniversitären Beteiligten am Projekt die Organisationsstruktur, die Ziele und den Ablauf des Vorhabens vorzustellen sowie die Kommunikation und Zusammenarbeit anzustoßen. Den Lehrkräften wurden dabei in Workshops die theoretischen Grundlagen für ihre beginnende Arbeit an den einzelnen Kompetenzbereichen erläutert. Jährlich wiederkehrende Tagungen auf dieser Ebene dienten dem Austausch über die laufenden Arbeiten zur Kompetenzforschung, zur Evaluation des Gesamtprojekts sowie über die in den verschiedenen Lehrersets laufenden Arbeiten zur Unterrichts- und Aufgabenentwicklung. Hier waren insbesondere die Informationen zu den jeweils im Schwerpunkt bearbeiteten Kompetenzbereichen von besonderem Interesse. Ebenso wurden auf diesen bundesweiten Jahrestagungen Fortbildungen für die Lehrkräfte angeboten. Schließlich stellten die Jahrestagungen eine von mehreren Gelegenheiten zur Abstimmung der Projektsteuerungsgruppe über das weitere Vorgehen im Gesamtprojekt und in den Teilprojekten dar. Bei der Abschlusstagung im Mai 2008 wurden die Projektergebnisse vorgestellt, aber auch Perspektiven für Aktivitäten nach dem Ende der Förderdauer diskutiert.

3.7 Wissenschaftlicher Beirat

Biologie im Kontext wurde durch einen wissenschaftlichen Beirat unabhängiger Sachverständiger begleitet und beraten, der in halbjährlichem Rhythmus tagte. Er setzte sich aus Vertreterinnen und Vertretern der beteiligten Länder sowie Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftlern verschiedener Fachdidaktiken und der pädagogischen Psychologie zusammen. (siehe II.1.1.2 Sitzungen des Wissenschaftlichen Beirats).

4. Planung und Ablauf des Vorhabens

2005:

Mit Beginn der Laufzeit von *Biologie im Kontext* im Juni 2005 wurden zunächst die konzeptionellen, strukturellen und personellen Rahmenbedingungen geschaffen. Als wichtigste organisatorische Aufgabe stand zu Beginn des Projekts der *Aufbau von Schulsets* in den beteiligten Bundesländern durch die Akquise von Schulen und Lehrkräften an. Mit den entsprechenden Ländern wurden *Kooperationsvereinbarungen* getroffen. Von der Projektsteuerungsgruppe wurde ein Konsenspapier zur Planung, Durchführung und Auswertung der Settreffen erstellt. Außerdem standen in den ersten Monaten die theoriegeleitete Weiterentwicklung des Modells zur Vorhersage des Lehrerverhaltens in Bezug auf die Implementation von *Biologie im Kontext* sowie des Prozessmodells des Lehrerhandelns im Vordergrund. Ebenso wurden die theoretischen Arbeiten an den *Kompetenzstrukturmodellen* zu den vier Kompetenzbereichen der Bildungsstandards fortgeführt. Desweiteren begannen die Erhebungen für die *Gesamtevaluation*. Parallel wurde mit dem Aufbau einer Internetplattform begonnen. Sie stellte für alle am Projekt beteiligten sowie für Außenstehende ein wichtiges Instrument zum Informationsaustausch dar. Den Lehrkräften ermöglichte sie die Kommunikation und den Materialaustausch innerhalb ihres Sets sowie auch zwischen den Sets in verschiedenen Bundesländern. Die bundesweite *Auftaktveranstaltung* im November 2005 ermöglichte einen ersten, länderübergreifenden Austausch über die genannten Aktivitäten und diente ihrer Koordination.

2006:

Die begonnenen Arbeiten zur Betreuung der gegründeten *Schulsets*, zur Entwicklung der auf Bildungsstandards bezogenen *Kompetenzmodelle* und zur *projektübergreifenden Evaluation* mit entsprechenden Befragungen fanden im zweiten Jahr ihre geplante Fortsetzung und Erweiterung. Dabei wurde nicht zuletzt auf Anregung des neu eingerichteten Beirats speziell der Aspekt der *Vernetzung im Projekt* besonders verfolgt. Dieser bezog sich zum einen auf die Zusammenarbeit zwischen den universitären Kooperationspartnern, indem die Arbeit an gemeinsamen Kompetenzbereichen enger koordiniert sowie die Vernetzung zwischen verschiedenen Kompetenzbereichen begonnen wurde. Zum anderen wurde ein stärkerer Austausch zwischen den Schulsets über die Grenzen der beteiligten Bundesländer hinweg initiiert.

In den *Schulsets* begannen die Lehrkräfte damit kontextbasierte und kompetenzfördernde Aufgaben und Unterrichtskonzepte zu entwickeln, die einer ersten Erprobung im Unterricht unterzogen wurden. Um diese Setarbeiten, die sich jeweils auf einen Kompetenzbereich gemäß den Bildungsstandards konzentrierten, auch anderen Schulsets zugänglich zu machen, bildete der Austausch zwischen den Lehrkräften einen Schwerpunkt auf der *Jahrestagung* im November 2006. In Workshops zu den vier Kompetenzbereichen Fachwissen, Erkenntnisgewinnung, Kommunikation und Bewertung wurden auf Basis der theoretischen Arbeiten der kooperierenden Universitäten entwickelte Unterrichtsmaterialien und Aufgaben als Anwendungsbeispiele vorgestellt und mit den Lehrkräften erprobt. Außerdem wurden die Lehrkräfte über erste Ergebnisse der Gesamtevaluation sowie der jeweilige Forschungsstände der kooperierenden Universitäten informiert.

Um die Kommunikation zwischen den beteiligten Lehrkräften dauerhaft zu unterstützen, aber auch, um den Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftlern Rückmeldungen aus der Praxis zugänglich zu machen, wurde die *Internetplattform* weiter ausgebaut. Von den am Projekt beteiligten Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftlern wurde ein einheitliches *bik-Aufgaben-Format* entwickelt, welches die Lehrkräfte bei der Qualitätssicherung der Aufgaben unterstützen sollte. Außerdem sollte

es ihnen so erleichtert werden, sich über die Aufgaben und die eigenen Erfahrungen, die sie mit dem Einsatz der Aufgaben im Unterricht gemacht hatten, untereinander auszutauschen. Hierzu war dem Aufgabenformat ein kurzer Feedback-Fragebogen beigefügt. (vgl. *beiliegende bik-Aufgaben-CD*)

Mit Professor Marcus Hammann und seiner Arbeitsgruppe an der Westfälischen Wilhelms-Universität in Münster kam im Oktober 2006 ein weiterer Kooperationspartner hinzu. Die Arbeitsgruppe widmete sich dem Kompetenzbereich Erkenntnisgewinnung und übernahm die Betreuung eines zusätzlich eingerichteten zweiten Lehrersets in Hamburg. Die zusätzliche halbe Wissenschaftlerstelle für einen Set-betreuenden Postdoc wurde überwiegend aus Projektmitteln finanziert.

Begleitet und kritisch beraten wurden alle Forschungs- und Entwicklungsarbeiten von dem seit Februar 2006 regelmäßig im halbjährlichen Rhythmus tagenden *Wissenschaftlichen Beirat*.

Die Forschungs- und Entwicklungsarbeiten wurden zusammen mit der Konzeption von *Biologie im Kontext* auf nationalen und internationalen Tagungen sowie auf *Lehrerfortbildungsveranstaltungen* vorgestellt und in *ersten Veröffentlichungen* publiziert.

2007:

Im dritten Kalenderjahr der Projektlaufzeit konnten die o.g. Aspekte der *Vernetzung* weiter vertieft werden. Die Ergebnisse der Zusammenarbeit zwischen den universitären Kooperationspartnern wurden auf der dritten Sitzung des wissenschaftlichen Beirats präsentiert, die im Berichtszeitraum stattfand. Dabei wurden Gemeinsamkeiten und Unterschiede in den theoretischen Grundlagen und methodischen Vorgehensweisen der Forschungsarbeiten zu den vier Kompetenzbereichen dargestellt und diskutiert.

Die empirische Überprüfung der theoretisch entwickelten *Kompetenzmodelle* wurde von den beteiligten Arbeitsgruppen vorangetrieben bzw. war bereits abgeschlossen. Darüber hinaus lagen zu einigen der Kompetenzstrukturmodelle bereits evidenzbasierte Niveaustufen und damit einhergehende, empirisch belegte Merkmale für Aufgabenschwierigkeiten vor. Die dazu entwickelten Testaufgaben und Erhebungsinstrumente leisten einen wichtigen Beitrag für eine theoretisch und empirisch fundierte Kompetenzdiagnose im Unterricht. Schließlich konnten, gestützt auf diese Forschungsarbeiten, in einem Teil der Arbeitsgruppen bereits Interventionsstudien durchgeführt werden. In ihnen wurde die Wirkung eines kompetenzorientierten Unterrichts auf die Kompetenzentwicklung der Schülerinnen und Schüler untersucht. Ein weiterer Schwerpunkt lag auf der Vernetzung der Arbeiten innerhalb und zwischen Kompetenzbereichen.

In den Arbeitsgruppen Gießen und Münster wurden jeweils unterschiedliche Aspekte der Kompetenzforschung im Bereich *Erkenntnisgewinnung* verfolgt. Gemeinsame theoretische Bezugspunkte der Arbeiten waren das wissenschaftliche Denken als Problemlösen, die Konzeptionierung wissenschaftlichen Denkens als Scientific Reasoning sowie Aspekte des Wissenschaftsverständnisses. Als zentrale Dimensionen der Kompetenz des Experimentierens wurden „Hypothesen formulieren“, „Experimente planen“ und „Datenanalyse“ untersucht. Die Arbeitsgruppe in Gießen bezog zusätzlich die Dimension „naturwissenschaftliche Fragestellungen formulieren“.

Durch die Zusammenarbeit der Projekte zu den Kompetenzbereichen *Fachwissen* (Duisburg-Essen) und *Kommunikation* (IPN, Kiel) wurden die jeweils entwickelten Kompetenzstrukturmodelle hinsichtlich möglicher gemeinsamer Dimensionen oder Teilkompetenzen überprüft. Zunächst wurden über gemeinsame Theoriebezüge Angleichungen in der theoretischen Konzeption der beiden

Kompetenzstrukturmodelle zum Fachwissen und zur Kommunikation erarbeitet. Diese theoretisch begründete Angleichung galt es in der Validierung der beiden Kompetenzstrukturmodelle jeweils empirisch zu überprüfen.

Die Projekte zum Kompetenzbereich *Bewertung* beschäftigten sich mit zwei Kontextualisierungen von Bewertungskompetenz: Die Fähigkeit zum systematischen Entscheiden in Gestaltungsfragen Nachhaltiger Entwicklung (Göttingen) beinhaltet komplexe Wertorientierungen und deren Integration, die sich vornehmlich auf utilitaristische Begründungsweisen beziehen. Die Fähigkeit zur Bewertung im Kontext Bioethik (Oldenburg) bezieht sich dagegen auf sog. Dilemma-Situationen, in denen - anders als in Gestaltungssituationen - verschiedene Werte unvereinbar gegeneinander stehen. Aus diesen unterschiedlichen Ansätzen ergaben sich unterschiedliche theoretische Bezüge und methodische Vorgehensweisen.

Die *Setarbeit* war im Berichtszeitraum wesentlich von der Überarbeitung der bereits entwickelten und erprobten Aufgaben, der Entwicklung weiterer kompetenzbezogener Aufgaben und Unterrichtsmaterialien sowie deren Einsatz im Unterricht gekennzeichnet. Indem die Lehrkräfte die von ihnen unter wissenschaftlicher Anleitung entwickelten Aufgaben und Unterrichtsmaterialien im eigenen Unterricht einsetzten, ermöglichten sie der Forschung wichtige Erkenntnisse zur Validierung der theoretisch entwickelten Kompetenzmodelle sowie über die Möglichkeiten, Schülerinnen und Schüler in ihrer Kompetenzentwicklung zu fördern. Damit erfolgte eine Vertiefung der im Projekt angestrebten Verschränkung von Theorie und Praxis. Sie ist Kennzeichen der symbiotischen Implementationsstrategie und war organisatorisch in der Set-Struktur angelegt, in der Lehrkräfte mit Fachdidaktikerinnen und Fachdidaktikern sowie Vertreterinnen und Vertretern der Schuladministration und Lehrerfortbildung zusammenarbeiteten (Lerngemeinschaften). Ein zweiter Schwerpunkt der Setarbeit im Berichtszeitraum lag auf der aktiven *Mitwirkung der Set-Lehrkräfte an verschiedenen Fortbildungsveranstaltungen*, auf denen sowohl die *bik*-Konzeption als auch die entwickelten Aufgaben und Unterrichtsmaterialien eingesetzt wurden. Außerdem wurde in der Setarbeit damit begonnen, sich die von anderen Schulsets entwickelten Aufgaben und Materialien zu anderen Kompetenzbereichen vorstellen zu lassen. Welche Wirkungen die Setarbeit auf die Einstellungen der Lehrkräfte und ihren Unterricht hat, war Gegenstand der fortlaufenden projektübergreifenden *Evaluation* (s. II.1.4).

Auch die *Jahrestagung* diente erneut dem Austausch zwischen den Set-Lehrkräften der verschiedenen Bundesländer. Ebenso konnten sich die Lehrkräfte bei dieser Gelegenheit über den Stand der Forschungsarbeiten zu den vier Kompetenzbereichen sowie über die Vergleichsarbeiten informieren, die vom Institut zur Qualitätsentwicklung im Bildungswesen (IQB) in Berlin im Auftrag der KMK vorbereitet werden. Die Nutzung der *Internetplattform* als eine weitere Möglichkeit für Lehrkräfte, sich über Konzeptionen, Aufgaben und Unterrichtsmaterialien auszutauschen, hatte sich im Berichtsjahr etabliert. Mit der *Entwicklung einer CD-ROM, auf der alle in Biologie im Kontext entwickelten und erprobten Aufgaben* enthalten sein sollten, wurde begonnen.

Die Ergebnisse bzw. Produkte der Forschungs- und Entwicklungsarbeiten aus *Biologie im Kontext* wurden auf *nationalen und internationalen Tagungen* vorgestellt sowie auf *Lehrerfortbildungsveranstaltungen* eingesetzt. Es entstanden bereits zahlreiche *nationale und internationale Veröffentlichungen*. Workshops und Lehrerfortbildungsveranstaltungen im Rahmen von *Biologie im Kontext* sowie auch außerhalb des Projekts dienten der Verbreitung der Konzeption und der entwickelten Materialien. (s. III. Anhang unter *Veröffentlichungen, Vorträgen und Fortbildungsveranstaltungen*.)

Mit den dargestellten Aktivitäten der Veröffentlichung und Verbreitung wurden wesentliche Punkte der *Dissemination* erfüllt. Zudem lieferten die Befragungen von Schulleitung und Lehrkräften im Kollegium mit Fortschreiten des Projekts zunehmend Belege für die Verbreitung der Konzeption von *Biologie im Kontext (bik)* an den Schulen von *bik*-Lehrkräften. Außerdem beteiligten sich *bik*-Lehrkräfte vermehrt an Lehrerfortbildungsveranstaltungen, auf denen sie die *bik*-Konzeption vorstellten und mit *bik*-Materialien arbeiteten. In einigen der beteiligten Bundesländer waren *bik*-Lehrkräfte schon im Berichtsjahr 2007 aktiv in die landesweite Lehrerfortbildung als Multiplikatoren eingebunden. Weitere Länderaktivitäten beinhalteten die Verbreitung von *bik*-Materialien über die Landesserver, die Einbindung von *Biologie im Kontext* in die Lehrerbildung der zweiten Phase sowie Kooperationen mit anderen Programmen der Unterrichtsentwicklung (Kontextprojekte, SINUS). Von der im Antrag angedachten Neugründung von Schulsets mithilfe von erfahrenen Set-Lehrkräften wurde abgesehen, da die Erkenntnisse aus der Evaluation der Setarbeit es nicht angeraten erscheinen ließen, aus den mittlerweile gut eingespielten Sets gerade die besonders aktiven Lehrkräfte herauszunehmen, um sie ein neu gegründetes Set koordinieren und betreuen zu lassen. Andererseits sollte die Erweiterung der Betreuungsaufgaben auch nicht den ohnehin stark belasteten Doktoranden aufgebürdet werden. Allerdings konnte ab Oktober 2006 die Betreuung eines zweiten Hamburger Sets bewerkstelligt werden. Außerdem ist im Zusammenhang mit der *Dissemination* von *Biologie im Kontext* auf die o.g. vielfältigen Aktivitäten der beteiligten Bundesländer sowie der *bik-Lehrkräfte als Fortbildner und Multiplikatoren* zur Verbreitung von *Biologie im Kontext* zu verweisen.

2008:

Das letzte Berichtsjahr war in erster Linie dem *Abschluss aller Forschungs- und Entwicklungsarbeiten* gewidmet. Dazu wurden die Auswertungen der im Rahmen von *Biologie im Kontext* geförderten empirischen Untersuchungen zur Struktur, Förderung und Entwicklung von Kompetenzen in den vier Kompetenzbereichen Fachwissen, Erkenntnisgewinnung, Kommunikation und Bewertung abgeschlossen (*siehe II.1.2 Kompetenzforschung*). Von den fünf vom BMBF geförderten Doktorandinnen und Doktoranden konnten drei ihre Dissertationen im letzten Berichtsjahr verfassen, zwei weitere werden im ersten Halbjahr 2009 fertiggestellt sein. Zusätzliche, von den Projektpartnern aus eigenen Mitteln finanzierte Qualifikationsarbeiten ergänzten die im Antragsvolumen verfolgten Forschungsarbeiten. Sie wurden ebenfalls im Berichtszeitraum abgeschlossen bzw. werden demnächst abgeschlossen sein. Hinzu kommen noch zahlreiche betreute wissenschaftliche Hausarbeiten zum ersten Staatsexamen von Lehramtsstudierenden (*siehe III.5 Qualifikationsarbeiten*). Für die projektübergreifende Evaluation erfolgten im letzten Berichtsjahr die noch vorgesehene Datenerhebungen per Fragebogen und Interviews sowie die abschließende Datenauswertung (*siehe II.1.4 Evaluation*).

Zur *Abschlussstagung* von *Biologie im Kontext* im Mai 2008 in Erkner bei Berlin waren noch einmal alle Beteiligten eingeladen, um gemeinsam auf drei Jahre Projektlaufzeit zurückzublicken. Lehrkräfte und Koordinatoren der Schulsets, Vertreterinnen und Vertreter der beteiligten Bundesländer und Landesinstitute sowie Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler der kooperierenden Universitäten und vom IPN tauschten sich intensiv über die Ergebnisse der gemeinsamen Arbeit aus. Dazu wurden erneut Workshops zu den vier Kompetenzbereichen durchgeführt und ein Überblick über Produkte und Veröffentlichungen, die im Verlauf des Projekts für die unterschiedlichen Zielgruppen aus Wissenschaft, Bildungsadministration und Schule entstanden sind, gegeben. Die Lehrkräfte der verschiedenen Schulsets aus den beteiligten Bundesländern stellten sich nochmals gegenseitig ihre kontext- und kompetenzorientierten Aufgaben und Unterrichtsmaterialien vor. Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler präsentierten ihre Forschungsergebnisse. Folgeaktivitäten in den Bundesländern

wurden vorgestellt und Perspektiven nach Ende der Förderung durch das BMBF wurden diskutiert (siehe II.2 Nutzen und Verwertung).

Perspektiven für Folgeaktivitäten und zukünftige Fördermöglichkeiten waren auch ein Thema bei der letzten Sitzung des *Wissenschaftlichen Beirats* im April 2008. Dort wurde von den Beiratsmitgliedern eine außerordentlich positive Bilanz für *Biologie im Kontext* gezogen. Besonders folgende Punkte wurden herausgehoben:

- Das hohe Engagement der Beteiligten, das methodische Niveau im Projekt sowie der wissenschaftliche Ertrag, gerade auch im Vergleich mit anderen Projekten der empirischen Bildungsforschung,
- Die erfolgreiche Konzentration auf wichtige Schwerpunkte wie die Untersuchung von Kompetenzstrukturen als eine aktuelle bildungspolitische Entwicklung,
- Die gelungene Vernetzung im Projekt, u.a. durch die länderübergreifende Struktur des Projekts sowie durch den sehr fruchtbaren Austausch zwischen den Lehrkräften und den Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftlern.

Die Verantwortlichen des Projekts sprachen ihrerseits dem Beirat ihren besonderen Dank für die intensive und konstruktiv-kritische Begleitung des Projekts sowie für die sehr wertvollen Anregungen, die den Verlauf des Projekts maßgeblich beeinflussten, aus.

Die auch vom Beirat empfohlene, weitere *Dissemination* der Projektergebnisse wurde und wird durch verstärkte Veröffentlichungs- und Vortragsaktivitäten auf nationaler und internationaler Ebene (siehe III. Anhang unter *Veröffentlichungen, Vorträge*), durch die Nutzung der Forschungsergebnisse in *weiterführenden Projekten*, die sich mit der Diagnose und Förderung von Kompetenzen beschäftigen, durch *Lehrerfortbildungsveranstaltungen*, die *Multiplikatorentätigkeit von bik-Lehrkräften* sowie auch durch die *Fortsetzung von Biologie im Kontext* in den einzelnen Bundesländern bzw. durch verschiedene *Nachfolgeprojekte* gewährleistet (siehe II.2 Nutzen und Verwertung). Eine *bik-Aufgaben-CD* mit über 90 kontextorientierten und kompetenzfördernden Aufgaben und Unterrichtsreihen, die in der gemeinsamen Setarbeit entwickelt und im Unterricht erprobt worden waren, wurde an alle Sekundarschulen in Deutschland sowie an die Landesinstitute aller Bundesländer verschickt. Außerdem wird die *bik-Internetplattform* aus eigenen Mitteln vorerst noch weiter betrieben. Eine umfangreiche Dokumentation der in *Biologie im Kontext* entwickelten und eingesetzten Fragebögen u.a. Instrumenten liegt vor und steht für weitere wissenschaftliche Untersuchungen zur Verfügung.

5. Wissenschaftlicher und technischer Stand

Biologie im Kontext setzte an drei zentralen Herausforderungen des naturwissenschaftlichen Unterrichts an allgemeinbildenden Schulen in Deutschland an:

- (1) Mangelnde Anwendbarkeit und Anschlussfähigkeit des im naturwissenschaftlichen Unterrichts vermittelten Wissens durch methodische Schwächen des Unterrichts,
- (2) Defizite beim Erwerb fachspezifischer und fächerübergreifender Kompetenzen sowie Notwendigkeit der Umsteuerung von der Input- zur Output-Steuerung über Bildungsstandards,

(3) Unterstützung von Lehrkräften bei der Entwicklung und Implementation eines an Kontexten orientierten und auf Kompetenzförderung ausgerichteten Unterrichts als Teil der eigenen Professionalitätsentwicklung.

Biologie im Kontext griff diese Herausforderungen auf und stützte sich für die Entwicklung und Durchführung des eigenen Vorhabens auf vorliegende Befunde aus Schülerleistungsstudien, der Lehr- und Lernforschung, insbesondere zu Schülerkompetenzen, auf Erkenntnisse und Vorarbeiten von Projekten zur Qualitätsentwicklung und Unterrichtsinnovation sowie auf eigene Ergebnisse der fachdidaktischen Forschung. (Für eine ausführlichere Darstellung des wissenschaftlichen Stands unter Bezugnahme auf die Bildungsdiskussion zum Zeitpunkt der Antragsstellung sei an dieser Stelle auf den Projektantrag verwiesen).

zu 1)

Schülerleistungsstudien wie TIMSS und PISA haben ergeben, dass die deutschen Schülerinnen und Schüler in nicht ausreichender Weise über *anwendbares und anschlussfähiges Wissen* verfügen. Schulische Lerninhalte bleiben für die Lernenden oft unverstanden und ohne Bezug zu ihrem Alltag, das Gelernte können sie nur unzureichend zur Erklärung von Phänomenen oder in Problemlöseaufgaben zur Anwendung bringen. Sie verfügen über keine ausreichende Wissensbasis zum schulischen und außerschulischen Weiterlernen. Verantwortlich werden hierfür methodische Schwächen des naturwissenschaftlichen Unterrichts gemacht. *Biologie im Kontext* griff Erkenntnisse der Lern-Lernforschung und insbesondere den Ansatz von *Chemie im Kontext* auf, wonach im naturwissenschaftlichen Unterricht besonderer Wert auf geeignete Kontexte zu legen ist. Durch einen an Kontexten orientierten Unterricht wird das Wissen schon beim Erwerb mit Aspekten der Anwendung verknüpft. Kontexte verleihen dem zu erwerbenden Wissen für die Schülerinnen und Schüler oft erst seine Bedeutung und sie tragen zu Vernetzung des Wissens bei.

zu 2)

In engem Zusammenhang mit der mangelnden Anwendbarkeit und Anschlussfähigkeit des Wissens stehen Befunde, wonach das Lernen im naturwissenschaftlichen Unterricht in nicht ausreichender Weise auf den *Erwerb fachspezifischer sowie fächerübergreifender Kompetenzen*, sondern noch zu sehr auf die Anhäufung von Detailwissen ausgerichtet ist. Damit bleiben wesentliche Bildungsziele unerfüllt (Förderverein MNU, 2003; Baumert et al., 2001; Rost et al., 2004). Ausgehend von der vom BMBF in Auftrag gegebenen Expertise zur Entwicklung nationaler Bildungsstandards (Klieme et al. 2003) wurden von der KMK u.a. für die drei naturwissenschaftlichen Fächer Bildungsstandards für den Mittleren Schulabschluss verabschiedet (KMK, 2005). Darin sind die jeweiligen fachspezifischen Kompetenzen den vier Kompetenzbereichen Fachwissen, Erkenntnisgewinnung, Kommunikation und Bewertung zugeordnet. In der Klieme-Expertise wurde außerdem den Fachdidaktiken der Auftrag zugewiesen, fachspezifische Kompetenzmodelle zu entwickeln. Dem entsprechend nahm sich *Biologie im Kontext* die KMK-Bildungsstandards sowie die aktuellen Befunde der Kompetenzforschung zum Ausgangspunkt und entwickelte zu den vier Kompetenzbereichen Kompetenzstrukturmodelle, die Ansatzpunkte zur individuellen Diagnose und gezielten Förderung von Kompetenzen im Biologieunterricht liefern. In diese Forschung gingen bereits vorliegende, für das Vorhaben relevante Forschungsergebnisse der an *Biologie im Kontext* beteiligten Fachdidaktikerinnen und Fachdidaktiker mit ein (nähere Angaben zu eigenen Vorarbeiten sind dem Projektantrag zu entnehmen).

zu 3)

Lehrkräfte sind auf die mit den Bildungsstandards initiierte Umsteuerung des Bildungssystems von der Input- zur Output-Steuerung nicht vorbereitet. Ebenso sind aktuelle methodische Ansprüche an den naturwissenschaftlichen Unterricht nicht von allen Lehrkräften ohne Weiteres zu erfüllen. Neben der Ausbildung und den Routinen der Lehrkräfte sind hierfür auch deren Einstellung gegenüber Innovationen und ihre z.T. geringe Bereitschaft, diese im eigenen Unterricht umzusetzen, verantwortlich zu machen. Auch eine wenig ausgeprägte Zusammenarbeit im Kollegium sowie weitere schulische Rahmenbedingungen können sich hinderlich auswirken. Zur Rolle von Lehrkräften bei der Umsetzung von Unterrichtsinnovationen, zu fördernden und hemmenden Faktoren der Implementation sowie zu den Möglichkeiten, Lehrkräfte darin zu unterstützen, ihren Unterricht sowie ihre eigene Professionalität weiterzuentwickeln, lagen bereits umfangreiche Befunde vor allem aus dem Programm SINUS und aus dem BMBF-Projekt *Chemie im Kontext* vor. *Biologie im Kontext* konnte u.a. auf diese vorliegenden Ergebnisse zurückgreifen und Organisationsstrukturen (Schulset-Struktur; symbiotische Implementationsstrategie) übernehmen sowie auch Evaluationskonzepte und Erhebungsinstrumente adaptieren und für das eigene Vorhaben weiterentwickeln.

Zusammenfassend lässt sich feststellen, dass *Biologie im Kontext* konkrete und aktuelle Herausforderungen des naturwissenschaftlichen Unterrichts aufgriff, für das eigene Vorhaben an Befunden der Lehr-Lernforschung ansetzte und sich auf die Erkenntnisse und Vorarbeiten von Projekten der Qualitätsentwicklung, der methodischen Innovation des naturwissenschaftlichen Unterrichts und der Lehrerprofessionalisierung stützen konnte sowie auch eigene wissenschaftliche Vorarbeiten der Fachdidaktik einfließen ließ.

6. Zusammenarbeit mit anderen Stellen

Biologie im Kontext wurde unter Federführung des Leibniz-Instituts für die Pädagogik der Naturwissenschaften (IPN) in Kiel in Zusammenarbeit mit Partnern an den Universitäten Gießen, Göttingen, Duisburg-Essen, Münster und Oldenburg durchgeführt. Am IPN in Kiel waren die Projektleitung, die projektübergreifende Koordination und wissenschaftliche Evaluation, die zentrale Sachbearbeitung sowie das Forschungsprojekt zum Kompetenzbereich Kommunikation angesiedelt. Innerhalb des IPN war das Projekt im Arbeitsbereich 3 „Innovative Konzepte für den naturwissenschaftlichen Unterricht“ verortet, durch die Arbeiten zur Kompetenzforschung bestand eine enge Vernetzung mit dem Arbeitsbereich 1 „Ziele und Perspektiven naturwissenschaftlicher Bildung“. Die universitären Partner widmeten sich in Schwerpunkten jeweils einem der vier Kompetenzbereiche Fachwissen, Erkenntnisgewinnung, Kommunikation und Bewertung.

6.1 IPN-Arbeitsgruppe von *Biologie im Kontext*

Projektleitung: Prof. Dr. Horst Bayrhuber (ab 01.04.2007 i.R.), Prof. Dr. Helmut Prechtel;

Koordination: Dr. Markus Lücken*;

Evaluation: Dr. Markus Lücken*, Dr. Doris Elster (ab 01.01.2008 an der Universität Wien);

Kompetenzforschung Kommunikation: Prof. Dr. Claudia Nerdel, Prof. Dr. Helmut Prechtel, Gesa Kramer*, Sandra Nitz;

Sachbearbeitung: Ulrike Gessner*;

Abgeordnete Lehrkraft: PD Dr. Burkhard Schroeter (Didaktische Beratung; Aufgaben- und Materialentwicklung).

6.2 Externe Mitglieder der Arbeitsgruppe von *Biologie im Kontext*

Universität Duisburg-Essen: Prof. Dr. Angela Sandmann, Dr. Birgit Neuhaus, Philipp Schmiemann, Martin Linsner* (Kompetenzforschung Fachwissen);

Justus-Liebig-Universität Gießen: Prof. Dr. Jürgen Mayer, Dr. Andrea Möller, Christiane Grube* (Kompetenzforschung Erkenntnisgewinnung);

Westfälische Wilhelms-Universität Münster (seit Oktober 2006): Prof. Dr. Marcus Hammann, Dr. Moritz Haupt (Oktober 2006 – 30.11.2006), Dr. Manuel Ganser (01.01.2007) (Kompetenzforschung Erkenntnisgewinnung);

Georg-August-Universität Göttingen, Zentrum für empirische Unterrichts- und Schulforschung (ZeUS): Prof. Dr. Susanne Bögeholz, Sabina Eggert* (Kompetenzforschung Bewertung im Kontext Nachhaltiger Entwicklung);

Carl von Ossietzky Universität Oldenburg: Prof. Dr. Corinna Hößle, Nicola Mittelsten Scheid* (Kompetenzforschung Bewertung im Kontext Bioethik);

* Die markierten Personen wurden aus den Mitteln, die das BMBF für das Projekt *bik* bewilligt hatte, finanziert.

Die Forschungs- und Entwicklungsarbeiten zu *Biologie im Kontext* am IPN und bei den universitären Partnern vollzogen sich im engen Austausch mit weiteren, inhaltlich und organisatorisch vernetzten Qualifikations- und Entwicklungsarbeiten.

6.3 Beteiligte Bundesländer mit ihren Landesinstituten

An *Biologie im Kontext* waren insgesamt neun Bundesländer beteiligt. Mit diesen Ländern bestanden Kooperationsvereinbarungen, in denen die gegenseitigen Verpflichtungen bei der Durchführung des Projekts festgeschrieben waren. Die teilnehmenden Bundesländer verpflichteten sich u.a. dazu, den teilnehmenden Lehrkräften sowie insbesondere den Koordinatorinnen und Koordinatoren der Schulsets Stundenermäßigungen zu gewähren und Reisekosten für die regelmäßigen Set-Treffen auf Landesebene zu erstatten sowie Zuschüsse zu den Reisekosten für die jährlichen Treffen auf Bundesebene zu gewähren. Ferner verpflichteten sich die teilnehmenden Bundesländer dazu, die begleitenden empirischen Studien insbesondere hinsichtlich der Genehmigung durch die Schulaufsicht zu unterstützen und der Dissemination der Unterrichtskonzeption von *Biologie im Kontext* aufgeschlossen gegenüber zu stehen. Der Projektträger verpflichtete sich im Gegenzug dazu, die Arbeit in den Schulsets zu beraten und zu betreuen, deren inhaltliche Arbeit und den Informationsaustausch zwischen den Ländern zu koordinieren, den Ländern bei Bedarf die für die Implementation erforderlichen Materialien zur Verfügung zu stellen und das Projekt sachgerecht zu evaluieren und zu dokumentieren sowie nach außen darzustellen.

In jedem der beteiligten Bundesländer wurden ein oder zwei Schulsets von den jeweiligen Arbeitsgruppen der kooperierenden Universitäten wissenschaftlich begleitet. Jeder universitäre Standort betreute je ein Schulset im Sitzland sowie (bis auf eine Ausnahme) ein weiteres Set in einem benachbarten Bundesland.

Bayern (AG Prof. Dr. Jürgen Mayer, Universität Gießen)

Berlin (AG Prof. Dr. Claudia Nerdel und Prof. Dr. Helmut Prechtel, IPN, Kiel)

Hamburg Set 1 (AG Prof. Dr. Cornelia Hößle, Universität Oldenburg)

Hamburg Set 2 (AG Prof. Dr. Marcus Hammann, Universität Münster)

Hessen (AG Prof. Dr. Jürgen Mayer, Universität Gießen)

Niedersachsen 1 (AG Prof. Dr. Susanne Bögeholz, Universität Göttingen)

Niedersachsen 2 (AG Prof. Dr. Cornelia Hößle, Universität Oldenburg)

Nordrhein-Westfalen (AG Prof. Dr. Angela Sandmann, Universität Duisburg-Essen)

Rheinland-Pfalz - 2 Sets (AG Prof. Dr. Angela Sandmann, Universität Duisburg-Essen)

Schleswig-Holstein (AG Dr. Doris Elster, IPN, Kiel)

Thüringen (AG Prof. Dr. Susanne Bögeholz, Universität Göttingen)

Insgesamt waren in den neun beteiligten Bundesländern ca. 150 Lehrkräfte an Haupt-, Real- und Gesamtschulen sowie an Gymnasien in 11 Schulsets an *Biologie im Kontext* beteiligt.

7. Zusammenfassung der wichtigsten Ergebnisse von *Biologie im Kontext*

Biologie im Kontext hatte sich zum Ziel gesetzt, durch die Implementation eines an Kontexten orientierten Biologieunterrichts die Kompetenzen von Schülerinnen und Schülern zu fördern. Daher sollten Lehrkräfte darin unterstützt werden, kontextorientierte Aufgaben und Unterrichtsmaterialien zu entwickeln und zu erproben, mit deren Hilfe die Lernenden ihre Kompetenzen in den vier Kompetenzbereichen der KMK-Bildungsstandards entwickeln können. Dazu arbeiteten Lehrkräfte in schulübergreifenden Sets mit Fachdidaktikerinnen und Fachdidaktikern an verschiedenen Universitäten sowie mit Vertreterinnen und Vertretern der Fortbildung und Bildungsadministration zusammen. Durch die gemeinsame Entwicklung und Reflexion von Unterricht in diesen Lerngemeinschaften wurden die Lehrkräfte bei der Umsetzung der Ziele von *Biologie im Kontext* sowie in ihrer eigenen Professionalitätsentwicklung unterstützt.

Die Begleitforschung von *Biologie im Kontext* richtete sich auf die genannten Ziele von *Biologie im Kontext*. Die Schülerkompetenzen wurden im Rahmen der Kompetenzforschung an den kooperierenden Universitäten sowie am IPN in Kiel in Schwerpunkten untersucht, die sich an den Kompetenzbereichen der Bildungsstandards orientierten. Die Implementation des *bik*-Ansatzes, die Unterstützung und Professionalisierung der Lehrkräfte in der Setarbeit sowie die Dissemination von *Biologie im Kontext* waren Gegenstand der projektübergreifenden Evaluationsforschung, die am IPN angesiedelt war.

Bei der Vorbereitung und Durchführung des Projekts sowie bei der Auswertung der Forschungsergebnisse konnte sich *Biologie im Kontext* auf Konzeptionen, Vorerfahrungen und Ergebnisse anderer Projekte wie SINUS oder *Chemie im Kontext* und *Physik im Kontext* stützen. So kam in *Biologie im Kontext* der symbiotische Implementationsansatz von *Chemie im Kontext* zum Einsatz, bei dem die Lehrkräfte für die Unterrichtsentwicklung in Lerngemeinschaften mit Vertreterinnen und Vertretern aus Wissenschaft und Bildungsadministration zusammen arbeiten. Ebenso konnten bestehende Erhebungsinstrumente der genannten Projekte übernommen und adaptiert werden.

7.1 Zentrale Befunde der Kompetenzforschung in *Biologie im Kontext*

Biologie im Kontext hatte das Ziel, zu den vier Kompetenzbereichen gemäß den KMK-Bildungsstandards im Fach Biologie für den Mittleren Schulabschluss theoriegeleitet entwickelte und empirisch validierte Kompetenzmodelle zu liefern. Diese Modelle bildeten das wissenschaftliche Gerüst bei der Planung, Umsetzung und Evaluierung der Unterrichtskonzepte und Aufgaben, mit deren Hilfe die Schülerinnen und Schüler in ihrer Kompetenzentwicklung unterstützt werden sollten. Die Praxiserfahrungen und Untersuchungsbefunde aus dem Unterricht dienten wiederum der Weiterentwicklung der theoretischen Kompetenzmodelle. Die vier Kompetenzbereiche Fachwissen, Erkenntnisgewinnung, Kommunikation und Bewertung wurden von den einzelnen Projektpartnern bearbeitet. Dabei hatte jeder Standort die theoretische und empirische Bearbeitung eines Kompetenzbereichs übernommen. Ziel war es, für jeden Kompetenzbereich ein überprüftes Kompetenzstrukturmodell zu generieren, das auf einer sicheren empirischen Basis steht und das Ansatzpunkte liefert, Schülerinnen und Schüler in ihrer Kompetenzentwicklung gezielt zu fördern.

Mit Abschluss des Projekts liegen von den Projektpartnern validierte Kompetenzmodelle vor. Mithilfe qualitativer und quantitativer Instrumente konnten theoretisch abgeleitete Dimensionen und

Teilkompetenzen empirisch bestätigt werden. Ebenso konnten Relationen zwischen Dimensionen und Teilkompetenzen aufgeklärt werden. Darüberhinaus wurden zu allen Kompetenzstrukturmodellen evidenzbasierte Niveaustufen erarbeitet - entweder in allen Dimensionen eines Strukturmodells oder zumindest für definierte Teilkompetenzen. Damit einhergehend liegen empirisch belegte Merkmale für Aufgabenschwierigkeiten vor. Die dazu entwickelten Testaufgaben und Erhebungsinstrumente leisten einen wichtigen Beitrag für eine theoretisch und empirisch fundierte Kompetenzdiagnose im Unterricht. Gestützt auf die erarbeiteten Kompetenzmodelle wurden in einem Teil der Arbeitsgruppen Interventionsstudien durchgeführt. In ihnen wurde die Wirkung eines kompetenzorientierten Unterrichts auf die Kompetenzentwicklung der Schülerinnen und Schüler untersucht.

7.1.1 Befunde zum Kompetenzbereich Fachwissen

Universität Duisburg-Essen: Angela Sandmann, Birgit Neuhaus, Philipp Schmiemann & Martin Linsner

Für den Kompetenzbereich „Fachwissen“ wurde ein Kompetenzmodell theoretisch abgeleitet, dessen empirische Validierung Ziel der Forschungsarbeit war. Die Kompetenzmodellhypothese unterschied die Dimension „konzeptuelles Wissen“, die Dimension „begrifflich-sprachliches Wissen“ mit den zwei Komponenten „Alltagsbegriffe“ und „Fachbegriffe“ sowie die Dimension „kognitive Prozesse“ mit den drei Komponenten „Rezipieren“, „Reproduzieren“ und „Anwenden“. Der Schwerpunkt für die empirische Modellierung lag auf der Validierung der Dimension „konzeptuelles Wissen“. Dazu wurden drei für den Biologieunterricht relevante biologische Konzepte ausgewählt (Blutkreislauf, Vererbung, Entwicklung).

Der Modellvergleich mittels informationstheoretischer Maße zeigte eine Überlegenheit des Modells, das zwischen den drei untersuchten Konzepten differenziert, gegenüber möglichen Alternativmodellen. Für jedes Konzept konnte ein schwierigkeitsinduzierender Einfluss des konzeptuellen Wissens und des begrifflich-sprachlichen Wissens nachgewiesen werden. Ein signifikanter Einfluss der kognitiven Prozesse konnte für keines der drei Konzept nachgewiesen werden. Insgesamt konnten für die drei Konzepte vier bzw. sechs Kompetenzniveaus eruiert werden. Dabei stieg in allen Konzepten der Anteil von Probanden auf höheren Kompetenzniveaus mit der Jahrgangsstufe an, während der Anteil an niedrigeren Kompetenzniveaus abnahm. Dies deutet auf mögliche Kompetenzentwicklungsverläufe hin. Ferner deutete sich für das Konzept Vererbung ein Einfluss der verwendeten Beispiele auf die Schwierigkeit der Testaufgaben an.

Die Forschung in diesem Schwerpunkt liefert damit nicht nur ein validiertes Strukturmodell zum Kompetenzbereich Fachwissen, sondern auch Hinweise über die Bedeutung des konzeptuellen und des begrifflich-sprachlichen Wissens für die Schwierigkeit von Aufgaben. Dass auch die jeweils verwendeten Beispiele einen Einfluss darauf haben, wie schwer oder leicht Schülerinnen und Schülern der Umgang mit zentralen Konzepten der Biologie fällt, ist ein Befund, der bei der Gestaltung von Aufgaben wie auch im Biologieunterricht insgesamt besonders berücksichtigt werden sollte. Über die Struktur des Kompetenzmodells sowie über die nachgewiesenen Kompetenzniveaus liegen Merkmale zur Konstruktion von Aufgaben vor, mit deren Hilfe Kompetenzen im Bereich Fachwissen gezielt überprüft oder gefördert werden können. Die Hinweise auf Kompetenzentwicklungsverläufe sind für die Kompetenzdiagnose und -förderung im Unterricht von besonderer Relevanz.

7.1.2 Befunde zum Kompetenzbereich Erkenntnisgewinnung I

Universität Gießen: Jürgen Mayer, Andrea Möller & Christiane Grube

Ziel der Forschung war die Entwicklung, Operationalisierung und Validierung eines Kompetenzmodells zum Bereich Erkenntnisgewinnung. Als theoretische Grundlage diente ein Kompetenzmodell naturwissenschaftlichen Denkens (*Scientific reasoning*). Dieses Konstrukt wurde als domänenspezifischer, wissensbasierter und komplexer Problemlöseprozess beschrieben, in dem auf inhaltliches und methodisches Wissen zurückgegriffen wird. Das theoretisch abgeleitete Kompetenzstrukturmodell mit den vier Teilkompetenzen „naturwissenschaftliche Fragestellungen formulieren“, „Hypothesen generieren“, „Untersuchungen planen“ und „Daten analysieren“ konnte empirisch bestätigt werden. Es erwies sich gegenüber einem eindimensionalen Modell des naturwissenschaftlichen Denkens und Problemlösens als überlegen. Die vier Teilkompetenzen sind wie erwartet eigenständig und stehen zugleich miteinander in Zusammenhang. Damit gelang die empirisch gestützte Modellierung zentraler Kompetenzen naturwissenschaftlicher Bildungsstandards.

Des Weiteren konnten innerhalb jeder Teilkompetenz spezifische Kompetenzniveaus differenziert werden. Dabei stiegen die Kompetenzen der Schülerinnen und Schüler im Verlauf der Sekundarstufe I sowie in Abhängigkeit vom Schultyp (Gymnasium > Realschule > Hauptschule) an. Darüber hinaus ließen sich schwach positive Zusammenhänge zwischen der Kompetenzausprägung und dem biologischen Wissen (Note in Biologie) nachweisen. Gemessen an den nationalen Bildungsstandards Biologie, bzw. den dort festgelegten Kompetenzniveaus, sind die Leistungen im Mittel, vor allem aber die Kompetenzentwicklung im Verlauf der Sekundarstufe I, als nicht befriedigend zu bezeichnen.

Über den Vergleich des Kompetenzerwerbs von Schülerinnen und Schülern, die nach *Biologie im Kontext* unterrichtet wurden, mit Kontrollklassen zeigte sich, dass Schülerinnen und Schüler aus *bik*-Klassen der Jahrgangsstufen 8-10 aller Schulformen (Gymnasium, Realschule, Hauptschule) einen größeren Kompetenzzuwachs im Bereich Erkenntnisgewinnung erlangten als Schülerinnen und Schüler aus den jeweiligen Kontrollklassen. Dieses Ergebnis wird von dem Befund ergänzt, wonach die von den Lehrkräften selbsteingeschätzte Kompetenzorientierung ihres Unterrichts mit dem gemessenen Kompetenzzuwachs der Schülerinnen und Schüler korrelierte. Die Teilnahme am Projekt scheint somit die Lehrkräfte in der Verwirklichung kompetenzorientierten Unterrichts zu unterstützen.

Die Forschung in diesem Schwerpunkt liefert damit ein validiertes Strukturmodell zum Kompetenzbereich Erkenntnisgewinnung und auch wichtige Hinweise zum Verlauf der Kompetenzentwicklung von Schülerinnen und Schülern der Sekundarstufe I in diesem für den naturwissenschaftlichen Unterricht zentralen Kompetenzbereich. Die gezielte Ausrichtung des Unterrichts auf eine entsprechende Kompetenzförderung durch die unterrichtenden Lehrkräfte erwies sich als wichtiger Beitrag für die Kompetenzentwicklung der Lernenden. Gleichzeitig konnten Aussagen über den tatsächlichen Kompetenzstand und die Kompetenzentwicklung der Schülerinnen und Schüler getroffen werden. In beiden Aspekten sind im Hinblick auf die von den KMK-Bildungsstandards vorgegebenen Kompetenzniveaus Defizite festzustellen.

7.1.3 Befunde zum Kompetenzbereich Erkenntnisgewinnung II

Universität Münster: Marcus Hammann, Manuel Ganser & Moritz Haupt

Der Forschungsarbeit, die sich ebenfalls auf den Kompetenzbereich Erkenntnisgewinnung richtete und das Experimentieren als Erkenntnismethode zum Gegenstand hatte, lag das theoretische „Scientific Discovery as Dual Search“-Modell (SDDS) zugrunde. Übereinstimmend mit den Arbeiten an der Universität Gießen wurden beim Experimentieren als Problemlösen die Dimensionen „Hypothesen bilden“, „Experimente planen / Testen von Hypothesen“ und „Daten analysieren“ unterschieden, lediglich die Dimension „Fragestellungen formulieren“ wurde nicht eigens erfasst.

Mithilfe eines Kompetenztests konnte bestätigt werden, dass sich die drei theoretisch abgeleiteten Dimensionen als eigene Teilkompetenzen unterscheiden lassen und zugleich in einem engen Zusammenhang stehen. Dabei wurden die erwarteten engeren Bezüge zwischen denjenigen Dimensionen bestätigt, welche stärker vom bereichsspezifischen inhaltlichen Vorwissen bestimmt werden, ebenso wie die Unterschiede dieser Dimensionen zur Dimension "Testen von Hypothesen", die stärker vom methodischen Wissen über Ziele und Vorgehensweisen beim Experimentieren bestimmt wird. Die ermittelten Korrelationen der drei Dimensionen des Experimentierens mit dem bereichsspezifischen Vorwissen fielen dagegen wesentlich niedriger aus.

Eine in der Setarbeit entwickelte Unterrichtseinheit enthielt ein explizites Methodentraining für einen schrittweisen Kompetenzaufbau in allen drei Teilkompetenzen des Experimentierens als Problemlösen. Durch den Unterricht, der in den Klassenstufen 5-8 durchgeführt wurde, konnte eine deutliche Steigerung der Experimentierkompetenz in den Dimensionen „Hypothesen bilden“ und „Experimente planen“ nachgewiesen werden, nicht für die Dimension „Daten analysieren“.

Mithilfe von problemzentrierten Interviews konnten bei Schülerinnen und Schülern in den Klassenstufen 5, 6, und 7 Defizite im Bereich der experimentellen Methode sowie ein starker Einfluss von Schülervorstellungen auf die Experimentierkompetenz nachgewiesen werden. Auch die Neigung, Untersuchungsergebnisse zugunsten der eigenen Hypothesen umzuinterpretieren (confirmation bias), konnte belegt werden. Weiterführende Untersuchungsergebnisse zum Kompetenzerleben der Schülerinnen und Schüler befinden sich noch in der Auswertung.

Die am Standort Münster zusätzlich vorgenommene Befragung der Lehrkräfte ergab, dass diese bei der Bewertung von Experimenten vor allem Wert auf die praktische Durchführbarkeit, die eindeutige Interpretierbarkeit der Ergebnisse, die Verdeutlichung der Fragestellung und die Klarheit der Aufgabenstellung von Experimenten legen. Darüber hinaus steht für sie der Erkenntnisgewinn in Form von biologischem Fachwissen beim Experimentieren im Vordergrund. Ob sich die Auffassungen der Lehrkräfte zur Eignung von Experimenten in Folge der Setarbeit veränderten und sie mittlerweile die Förderung von Kompetenzen der Hypothesenbildung, des Umgangs mit Variablen und der Datenanalyse stärker gewichten, ist Gegenstand der noch laufenden Auswertungen.

Im Vergleich mit dem Standort Gießen konnten übereinstimmend korrelative Zusammenhänge zwischen den drei angenommenen Dimensionen des Experimentierens festgestellt werden. Die Gießener Arbeitsgruppe konnte darüber hinaus auch korrelative Zusammenhänge zwischen der zusätzlich untersuchten Dimension „Naturwissenschaftliche Fragestellungen formulieren“ und den anderen drei Dimensionen zeigen.

7.1.4 Befunde zum Kompetenzbereich Kommunikation

IPN Kiel: Claudia Nerdel, Helmut Prechtel, Gesa Kramer & Sandra Nitz

Ziel der Forschungsarbeiten war es, ein Strukturmodell für den Kompetenzbereich Kommunikation theoriegeleitet zu entwickeln und empirisch zu überprüfen. Gemäß den Vorgaben in den KMK-Bildungsstandards stellen das Erschließen und der adressatengerechte Austausch von biologiebezogenen Informationen zentrale Aspekte der Kommunikation im Biologieunterricht dar. Entsprechend wurden in dem Strukturmodell die beiden Teilkompetenzen „Individuelle Wissensrepräsentation“ und „Wissenskommunikation im Dialog“ unterschieden. Für die weitere Ausdifferenzierung dieser beiden Teilkompetenzen in einzelne Komponenten wurden Modellvorstellungen und Befunde der kognitionspsychologisch ausgerichteten Lehr-Lernforschung, der Expertiseforschung und der Forschung zur Experten-Laien-Kommunikation, der Psycholinguistik und aus dem Bereich der Gesprächsanalyse berücksichtigt. Dadurch gingen die Komponenten „Wortschatz“, „Wissen“, „Argumentative Struktur“, „Audience Design“ (mit den Aspekten Antizipation, Grounding und Perspektivübernahme) sowie Merkmale der Komponente „Argumentationsprozess“ in das Strukturmodell ein.

Im Rahmen einer Unterrichtseinheit zum Thema „Nerven und Sinnesorgane“ mit dem Kontext „Rauschdrogen im Straßenverkehr“, die von den Lehrkräften des Berliner Schulsets entwickelt und in den Jahrgangsstufen 9 und 10 durchgeführt wurde, konnte das Kompetenzstrukturmodell empirisch überprüft werden. Dabei wurden Fragebögen und Concept Maps eingesetzt und Schülerkommunikationen videografiert. Bei der Überprüfung des Modells konnten die theoretisch abgeleiteten Modellkomponenten (deduktive Kategorien) der Kommunikationskompetenz empirisch bestätigt und zugleich um zusätzliche Aspekte erweitert werden, die aus der Datenauswertung erschlossen wurden (induktive Kategorien). So stellten beispielweise metakognitive Äußerungen, die in den videografierten Schülerargumentationen häufig anzutreffen waren, eine von den anderen kommunikativen Fähigkeiten abgrenzbare Schülerfähigkeit dar und gingen dementsprechend als weitere Komponente in das Strukturmodell mit ein.

Bezüglich der Zusammenhänge zwischen den einzelnen Komponenten des Strukturmodells müssen die Ergebnisse der in Kürze abgeschlossenen Auswertung abgewartet werden. Es zeichnet sich aber bereits ab, dass die Komponenten des Gesamtmodells ein hohes Maß an Eigenständigkeit aufweisen und eher gering von einander abhängig sind. Ein solches Ergebnis hätte zur Konsequenz, dass die einzelnen Aspekte der Kommunikationskompetenz alle einer eigenständigen Förderung im Unterricht bedürfen, mit geringen Aussichten auf synergetische Effekte. Gleichwohl konnte der angenommene Einfluss von Wissen und Wortschatz auf die Qualität der Kommunikation bestätigt werden. Ebenso erwies sich die Gesprächssituation als entscheidend für die Qualität des geäußerten Wissens. Hier zeigte sich, dass z.B. beim Erstellen von Concept Maps in Partnerarbeit mehr und besser strukturiertes Wissen von den Schülerinnen und Schülern wiedergegeben wurde als in Einzelarbeit. Der vermutete Einfluss des Interesses und der Beziehung zwischen den Gesprächspartnern auf die Schülerkommunikation sowie auf das dabei geäußerte Wissen konnte z.T. ebenfalls bestätigt werden.

Das empirisch überprüfte Kompetenzstrukturmodell und die festgestellten Zusammenhänge zwischen den Komponenten der Kommunikationskompetenz liefern wichtige Ansatzpunkte, um in der Unterrichtspraxis die Kommunikationskompetenz von Schülerinnen und Schülern gezielt zu diagnostizieren und zu fördern.

7.1.5 Befunde zum Kompetenzbereich Bewertung (Nachhaltige Entwicklung)

Universität Göttingen: Susanne Bögeholz & Sabina Eggert

Bewertungskompetenz beschreibt gemäß den KMK-Bildungsstandards die Fähigkeit von Schülerinnen und Schülern, Themen moderner Biologie verstehen, analysieren und bewerten zu können, um anschließend am gesellschaftlich geführten Diskurs kompetent teilhaben zu können. Ein zentrales Thema moderner Biologie stellt die nachhaltige und zukunftsfähige Entwicklung unserer Umwelt dar. Davon ausgehend sowie unter Bezugnahme auf die internationale Forschungslage wurde in der Forschungsarbeit dieses Schwerpunkts ein Strukturmodell der Bewertungskompetenz theoretisch abgeleitet. Darin lassen sich vier zentrale Teilkompetenzen des Bewertens für den Kontext Nachhaltige Entwicklung unterscheiden. In Bewertungs- und Entscheidungssituationen müssen Schülerinnen und Schüler zunächst (1) „Sachinformationen generieren, verarbeiten und reflektieren“. Auf Basis dieser Sachinformationen müssen sie (2) „verschiedene Handlungsalternativen bewerten und miteinander vergleichen“, um anschließend „eine begründete und reflektierte Entscheidung treffen“ zu können. Darüber hinaus benötigen Schülerinnen und Schüler (3) „konzeptuelles Wissen über Werte und Normen“ sowie (4) „Wissen über das Konzept Nachhaltiger Entwicklung“.

Im Rahmen der Forschungsarbeiten wurden zunächst die Teilkompetenz (2) „Bewerten, Entscheiden und Reflektieren“ operationalisiert und ein Testinstrument dazu entwickelt. Schülerinnen und Schülern sowie Studierenden wurden verschiedene Bewertungs- und Entscheidungssituationen präsentiert, in denen sie von mehreren Handlungsoptionen eine begründet auswählen mussten. Mit Hilfe von Mischverteilungsmodellen konnten drei Typen von Entscheidungsstrategien identifiziert werden. Eine erste Klasse ist charakterisiert durch spontanes bzw. intuitives Entscheidungsverhalten. Eine zweite Klasse ist charakterisiert durch das Anwenden von Knock out-Kriterien, mit denen Handlungsoptionen ausgeschlossen werden. Eine dritte Klasse ist charakterisiert durch das Abwägen der Vor- und Nachteile von gegebenen Handlungsoptionen. Personen dieser letzten Klasse zeigten im Vergleich zu den anderen Typen ein hohes Niveau von Bewertungskompetenz. Diese Ergebnisse bestätigen die in der Entscheidungstheorie beschriebenen Strategien.

Weiterhin zeigen die empirischen Befunde, dass die Teilkompetenz „Bewerten, Entscheiden und Reflektieren“ mit Hilfe eines eindimensionalen polytomen Raschmodells (Partial Credit-Modell) beschrieben werden kann. Basale Bewertungs- und Entscheidungsstrategien sind dabei durch die Anwendung von Knock out-Kriterien gekennzeichnet, wobei die Schülerinnen und Schüler verschiedene Aspekte der gegebenen Handlungsoptionen nacheinander abarbeiten. Elaborierte Entscheidungsstrategien sind dadurch gekennzeichnet, dass mehrere Handlungsoptionen gegeneinander abgewogen und dabei mehrere Aspekte zur gleichen Zeit verarbeitet werden. Darüber hinaus zeichnet sich ein hohes Niveau von Bewertungskompetenz durch die Fähigkeit aus, über Entscheidungsprozesse reflektieren und die Strukturen von Entscheidungsprozessen identifizieren zu können. Diese Ergebnisse bestätigen Befunde der PISA-Studien, wonach eine hohe Problemlösekompetenz von der Fähigkeit gekennzeichnet ist, den Prozess des Problemlösens zu reflektieren.

Das im eingesetzten Fragebogen verwendete offene Aufgabenformat erlaubt es, Bewertungskompetenz über Jahrgangsstufen hinweg zu testen. Allerdings legen die Ergebnisanalysen es nahe, Schülerinnen und Schüler der Sekundarstufe I und II getrennt zu erfassen.

Des Weiteren zeigen die Ergebnisse, dass ein Zusammenhang zwischen der Deutschnote und Bewertungskompetenz besteht. Dieser Zusammenhang ist insofern interessant, als dass

Bewertungskompetenz im Biologieunterricht sowie der Bereich des Argumentativen Schreibens im Deutschunterricht ähnliche Kompetenzen abbilden könnten. Die Ergebnisse einer Interventionsstudie, in die Kompetenzzuwächse von Schülerinnen und Schülern der siebten Jahrgangsstufe nach einer Unterrichtseinheit zum Thema Fließgewässerbewertung gemessen wurde, werden noch ausgewertet.

7.1.6 Befunde zum Kompetenzbereich Bewertung (Bioethik)

Universität Oldenburg: Corinna Höhle & Nicola Mittelsten Scheid

Die Forschung zur Bewertungskompetenz an der Universität Oldenburg konzentrierte sich auf den Kontext bioethischer Dilemmasituationen. Im Unterschied zum Entscheiden in Gestaltungsfragen Nachhaltiger Entwicklung, bei dem verschiedene, komplexe Wertorientierungen integriert werden müssen und das an der Universität Göttingen näher untersucht wurde, beinhaltet die Fähigkeit zur Bewertung im Kontext bioethischer Dilemmasituationen eine begründete Entscheidung zwischen verschiedenen, unvereinbar gegeneinander stehenden Werten. Das in diesem Schwerpunkt theoretisch abgeleitete Strukturmodell beinhaltet die Teilkompetenzen „Wahrnehmen und Bewusstmachen der eigenen Einstellung sowie der moralischen Relevanz“, „Beurteilen“, „Argumentation“, „Folgenreflexion“, „Perspektivenwechsel“, „Urteilen“ und „ethisches Basiswissen“. Das Strukturmodell der Bewertungskompetenz und seine Teilkompetenzen konnte durch qualitative Erhebungsmethoden sowie mithilfe qualitativer und quantitativer Auswertungsmethoden überprüft und bestätigt werden. Die dabei gewonnenen empirischen Befunde zu Strukturen und Niveaus von Bewertungskompetenz trugen außerdem zur weiteren Ausdifferenzierung des normativ erstellten Modells sowie zu dessen Überführung in ein deskriptives Modell bei. Die Forschungsergebnisse liefern über das Kompetenzstrukturmodell hinaus Erkenntnisse zur Entwicklung von Bewertungskompetenz, mit unterscheidbaren Niveaus in den Teilkompetenzen. Darüber hinaus ließen sich typische Bewertungsmuster sowie Einflussfaktoren für einzelne Teilkompetenzen identifizieren.

So zeigte sich für die Teilkompetenz „Wahrnehmen und Bewusstmachen moralischer Relevanz“, dass Schülerinnen und Schüler bei vorgelegten bioethischen Dilemmata teilweise mehr Werte für relevant halten als Experten der Bioethik und Moralforschung. Ein hohes Bewertungsniveau zeichnete sich dabei durch eine große Übereinstimmung der Werte aus, die von Schülerinnen und Schülern einerseits sowie von Experten andererseits als relevant erachteten wurden. Weitere Befunde verweisen auf den bedeutenden Einfluss der Sprachkompetenz auf die Bewertungskompetenz. Ein wichtiger Befund für die Teilkompetenz „Argumentieren“ ist, dass die Verwendung formaler Argumentationsschemata nicht mit einem hohen Niveau von Argumentationskompetenz einhergeht. Die Befunde zur Teilkompetenz „Beurteilen“ zeigen, dass jüngere Schülerinnen und Schüler für bioethische Dilemmata relevante Werte engagiert hierarchisieren, während ältere Schüler sich dabei zurückhalten und dies eher der Entscheidungsautonomie der jeweils betroffenen Personen zuordnen.

Um genauere Erkenntnisse zu Fördermöglichkeiten zu erlangen, wurde eine Interventionsstudie zur Wirkung des *bik*-Unterrichts durchgeführt. Im Rahmen dieser Studie wurden zwei *bik*-Aufgaben zu den Themen Schwangerschaftsabbruch und Geschlechterrollen im Biologieunterricht der achten Klasse einer Gesamtschule implementiert. Die Entwicklung der Bewertungskompetenz im Verlaufe

der Intervention wurde für ausgewählte Teilkompetenzen mit qualitativen Methoden evaluiert. Es zeigten sich besonders ausgeprägte Entwicklungen für die Experimentalgruppe.

Somit können am Ende der dreijährigen Projektlaufzeit Kompetenzniveaus und Unterrichtsmaterialien zur Diagnose und Förderung von Bewertungskompetenz für das schulische Lehren zur Verfügung gestellt werden. Außerdem konnte die Wirksamkeit eines Unterrichts, der gezielt die Bewertungskompetenz fördert, nachgewiesen werden.

7.2 Zentrale Befunde der Evaluation von *Biologie im Kontext*

Leibniz-Institut für die Pädagogik der Naturwissenschaften Kiel: Markus Lücken & Doris Elster

Die projektübergreifende Evaluation in *Biologie im Kontext* richtete sich auf die Implementation des *bik*-Ansatzes, die Unterstützung und Professionalisierung der Lehrkräfte in der Setarbeit sowie die Dissemination von *Biologie im Kontext*. Dazu wurden regelmäßige Befragungen der an *Biologie im Kontext* teilnehmenden Lehrkräfte, der setbetreuenden Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler sowie der Setkoordinatorinnen und -koordinatoren durchgeführt. Dabei kamen Fragebogenerhebungen und Interviews zum Einsatz. Außerdem wurden auch die Schülerinnen und Schüler der an *Biologie im Kontext* beteiligten Lehrkräfte sowie die Schulleitungen und die Kollegien an den *bik*-Schulen per Fragebogen befragt. Die projektübergreifende Evaluation war am IPN angesiedelt. Dem Untersuchungsgegenstand und den Schwerpunkten der Evaluation entsprechend gliedert sich die nun folgende Darstellung der Befunde in (7.2.1) die Wirkungsanalyse des symbiotischen Implementationsansatzes, (7.2.2) die Unterstützung und Professionalitätsentwicklung der Lehrkräfte, (7.2.3) die Wahrnehmung des Unterrichts und der eigenen Kompetenzentwicklung durch die Schülerinnen und Schüler sowie (7.2.4) die Dissemination von *Biologie im Kontext*.

7.2.1 Wirkungsanalyse des symbiotischen Implementationsansatzes

Zunächst kann aus den Befragungen der *bik*-Lehrkräfte geschlossen werden, dass sie das Arbeitsklima in der Setarbeit insgesamt als recht positiv bewerteten. Das Anforderungsniveau wurde von den Lehrkräften im Allgemeinen als leicht über den neutralen Mittelpunkt von Null bewertet. Diese minimale Überforderung kann als ideales Herausforderungsniveau interpretiert werden.

Um zu überprüfen, inwieweit die beteiligten Lehrkräfte einen an Kontexten orientierten und auf die Förderung in den vier Kompetenzbereichen der KMK-Bildungsstandards ausgerichteten Unterricht verwirklicht haben, wurden die Schülerinnen und Schüler der Lehrkräfte nach ihrer Wahrnehmung des Unterrichts befragt. Es zeigte sich, dass die Schülerinnen und Schüler der *bik*-Lehrkräfte erst mit fortgeschrittener Projektlaufzeit Veränderungen in der Ausrichtung auf Kompetenzen wahrgenommen haben, dann aber mit deutlichen und signifikanten Steigerungen, und zwar für alle vier Kompetenzbereiche. Die Implementation von kompetenzorientiertem Unterricht braucht demnach genügend Zeit, um von den Schülerinnen und Schülern auch bemerkt zu werden. Für die Wahrnehmung von kontextorientiertem Unterricht zeigten sich dagegen im Verlauf des Projekts keine signifikanten Unterschiede, weder für den Einsatz von Alltagskontexten, noch für die Nutzung wissenschaftlicher Anwendungsfelder.

Neben der zunehmenden Ausrichtung auf Kompetenzförderung wurden mit fortgeschrittener Projektlaufzeit auch Veränderungen in anderen Kriterien guten Unterrichts in der Wahrnehmung der Schülerinnen und Schüler deutlich. So nahmen sie mehr Schülerorientierung wahr, berichteten, dass forschendes Lernen im Unterricht zunehmend besser umgesetzt wurde und dass sie vermehrt individuelles Leistungsfeedback erhielten. Außerdem bewerteten sie den Unterricht als zunehmend besser strukturiert. Das Schüler-Lehrer-Verhältnis wurde von den Lernenden über alle Messzeitpunkte als gleichbleibend hoch eingeschätzt. Die Ergebnisse zeigen, dass sich im Zuge des *bik*-Unterrichts zumindest in der Wahrnehmung der Schülerinnen und Schüler die Unterrichtsqualität in zentralen Kriterien verbesserte, worunter die Kompetenzorientierung einen von mehreren Aspekten ausmacht. Die Befunde zur subjektiven Schülerelbsteinschätzung erfuhren eine partielle Bestätigung durch Ergebnisse der Kompetenzforschung in denjenigen Teilprojekten, in denen Schülerkompetenzen längsschnittlich untersucht wurden bzw. in denen Interventionsstudien durchgeführt wurden. Auch dort konnte mithilfe objektiver Messverfahren eine Kompetenzsteigerung der Schülerinnen und Schüler in den jeweils untersuchten Kompetenzbereichen nachgewiesen werden.

Für die Intention der Lehrkräfte, die *bik*-Konzeption tatsächlich zu implementieren, konnten mehrere Faktoren verantwortlich gemacht werden. Einer davon war die Implementationsintention der Lehrkräfte zu Beginn des Projekts. Weiterhin erwiesen sich die Einstellung gegenüber einem kompetenzorientierten Unterricht, die Einstellung gegenüber der Förderung des Schülerinteresses mithilfe von Kontexten, die Selbstwirksamkeitserwartung der Lehrkräfte sowie die subjektive Norm in Form der wahrgenommenen Unterstützung durch die Schulleitung modellkonform als wichtige Einflussfaktoren für die Implementationsintention der Lehrkräfte. Das entwickelte Modell zur Vorhersage des Lehrerverhaltens erfuhr in diesen Aspekten eine gute Betätigung (Varianzaufklärung $R^2 = .630$).

Ein weiterer Befund, der aus einer Mediationsanalyse resultiert, besagt, dass die positive Einstellung der Lehrkräfte gegenüber *Biologie im Kontext* allein noch nicht dazu führt, diese innovative Konzeption auch tatsächlich umzusetzen, sondern dass diese Intention nur über eine ausreichende Selbstwirksamkeitserwartung zustande kommt. Das heißt, die Lehrkräfte müssen sich auch in der Lage sehen, *Biologie im Kontext* trotz möglicher Hindernisse umzusetzen. Diese Ergebnisse unterstreichen die Selbstwirksamkeitserwartung als zentralen Einflussfaktor des Lehrerhandelns, wie sich auch in verschiedene anderen Studien herausgestellt hat.

7.2.2 Unterstützung und Professionalitätsentwicklung der Lehrkräfte

Auf die Fragen nach den Motiven für die *bik*-Mitarbeit antwortet der überwiegende Teil der Lehrkräfte in den Startinterviews, dass ihnen vor allem Unterrichtsveränderung, Kooperation und Vernetzung wichtig waren. Sie erhofften sich durch *bik* Unterstützung bei der Umsetzung der Bildungsstandards und der Kompetenzförderung der Schülerinnen und Schüler. Im Laufe des *bik* Projekts haben sich die Motive der Lehrkräfte für ihre Mitarbeit an *Biologie im Kontext* verändert. Arbeiten im Team, Kooperation und Vernetzung, Zusammenarbeit mit Fachdidaktikern wurden zunehmend genannt. Hinzu kamen vermehrt Nennungen zu Austausch mit Fachkollegen der eigenen Schule und schulinterne curriculare Schwerpunktsetzung, was als deutlicher Hinweis auf einsetzende Disseminationsprozesse gewertet werden kann.

Um die Setarbeit näher zu beleuchten, wurden die Lehrkräfte gebeten, einzuschätzen, welchen Anteil die theoretischen Eingaben und Instruktionen (Information), die Entwicklungsarbeiten (Konstruktion) sowie der Erfahrungsaustausch und Diskussionen (Reflexion) an den Settreffen jeweils hatten. Dabei nahm vor allem der Anteil an Information im Laufe des ersten Jahres zugunsten der Anteile der Reflexion ab. Danach gestalteten sich die Anteile je nach anstehender Arbeit und Bedarf variabel, wobei Information weiterhin eher gering, Konstruktion und Reflexion dagegen stärker vertreten waren. In dieser zeitlichen Abfolge spiegelt sich der intendierte Übergang von einer eher rezipierenden Rolle der Lehrkräfte hin zu einer aktiv gestaltenden und reflektierenden Haltung wieder.

Die *bik*-Lehrkräfte schätzten die Settreffen als produktiv ein. Befragt nach dem Nutzen, den sie daraus für ihren Unterricht ziehen konnten, und danach, ob durch die Setarbeit auch Reflexionsprozesse angestoßen wurden, berichteten die Lehrkräfte, dass sie überwiegend die neu entwickelten Materialien für ihren Unterricht nutzen konnten, dass sie im Rahmen der Settreffen über ihren Unterricht reflektieren konnten und sich selbst immer in einer lernenden Haltung sahen. Diese Ergebnisse zeigen, dass die Lehrkräfte die Auswirkungen der Setarbeit in *Biologie im Kontext* für ihre eigene berufliche Entwicklung sehr positiv einschätzten.

Auch die Selbstwirksamkeitserwartung der Lehrkräfte und die damit einhergehende Intention zur Implementation von *Biologie im Kontext* steigerten sich im Laufe des Projekts signifikant. Die Lehrkräfte gewannen somit mehr Sicherheit, einen kompetenzorientierten Unterricht im Fach Biologie umzusetzen.

Speziell die Arbeit mit Aufgabenbeispielen stieß bei den *bik*-Lehrkräften auf hohe Akzeptanz. Die „Übersetzung“ der theoretischen Modelle in schulpraktische Anwendungsbeispiele scheint aus Sicht der Lehrkräfte, aber auch nach Auffassung der ebenfalls befragten Setbetreuerinnen und Setbetreuer sowie der Setkoordinatorinnen und -koordinatoren gut zu gelingen. Die Weiterentwicklung dieser Aufgabenbeispiele und der Erfahrungsaustausch über deren Einsatz im Unterricht wurden von den Lehrkräften ebenfalls positiv bewertet. Diese Befunde verweisen auf das besondere Potential von Aufgaben als „Kristallisationskeime“ für Unterrichtsinnovationen sowie für die Professionalitätsentwicklung von Lehrkräften.

7.2.3 Die Wahrnehmung des Unterrichts und der eigenen Kompetenzentwicklung durch die Schülerinnen und Schüler

Im Rahmen der Evaluation wurden die subjektiven Selbsteinschätzungen der Schülerinnen und Schüler in Bezug auf ihre Fähigkeiten in den vier Kompetenzbereichen erhoben. Sie stellen im vorgeschlagenen Modell zur Vorhersage des Lehrerverhaltens einen wichtigen Indikator für einen veränderten Unterricht durch *Biologie im Kontext* dar. Während sich im ersten Jahr von *Biologie im Kontext* nur ein marginaler Zuwachs in der subjektiven Kompetenzeinschätzung verzeichnen ließ, gaben die Schülerinnen und Schüler zum Abschluss des Projekts deutlich häufiger an, über Kompetenzen in den vier Bereichen gemäß Bildungsstandards zu verfügen. Dies kann als Hinweis für eine erfolgreiche Umsetzung der *bik*-Konzeption durch die beteiligten Lehrkräfte gewertet werden.

Ebenfalls in Übereinstimmung mit den Modellannahmen stellten sich in Regressionsanalysen die Wahrnehmung von kompetenzorientiertem Unterricht und noch mehr das Interesse an einem solchen Unterricht als Prädiktoren für die von den Schülerinnen und Schülern subjektiv erlebten Kompetenzentwicklungen heraus. Auch die intrinsische Motivation im Fach Biologie schlug sich

positiv nieder. Das entwickelte Modell zur Vorhersage des Lehrerverhaltens erhält also auch im Hinblick auf die von den Schülerinnen und Schülern wahrgenommenen Auswirkungen der Lehrerintention auf den Unterricht eine gute Betätigung (Varianzaufklärung $R^2 = .546$).

Unerwartet war allerdings der Befund, dass das Interesse an alltagsbezogenen Kontexten eher negativ mit der subjektiven Kompetenzwahrnehmung korrelierte. Möglicherweise deckt sich ein ausgeprägtes Interesse an alltagsbezogenen Kontexten eher mit Freizeitinteressen, die sich nur relativ schwer mit Themen des Biologieunterrichts verbinden lassen. Nach den Befunden könnte es im Hinblick auf die subjektiv erlebten Kompetenzen der Schülerinnen und Schüler für Lehrkräfte wichtiger sein, Qualitätskriterien guten Unterrichts zu erfüllen als sich an den Schülerinteressen für alltagsbezogene Kontexte zu orientieren.

Weiterhin konnte gezeigt werden dass der Zusammenhang der Wahrnehmung von kompetenzorientiertem Unterricht mit dem Kompetenzerleben der Schülerinnen und Schüler nur über das *Interesse am kompetenzorientierten Unterricht* vermittelt wird. Dieses Ergebnis unterstützt die bekannte Forderung, dass Lehrkräfte bei der Gestaltung von (kompetenzorientiertem) Unterricht darauf achten müssen, dass dieser auch das Interesse der Schülerinnen und Schüler anregen kann.

7.2.4 Dissemination

Um die Frage nach der Verbreitung der Konzeption von *Biologie im Kontext* in den teilnehmenden Schulen zu beantworten, wurden vor allem die Daten aus den Befragungen der Schulleitung und des Kollegiums herangezogen. Danach arbeiteten im Jahr 2006 außer den direkt an *Biologie im Kontext* beteiligten Lehrkräften noch durchschnittlich je zwei weitere Lehrkräfte im Kollegium nach der *bik*-Konzeption. Im Jahr 2007 hatte sich diese Zahl mehr als verdoppelt.

Als Hauptgründe für die Mitarbeit ihrer Schulen an *Biologie im Kontext* führten die Schulleiterinnen und Schulleiter die Hilfestellung für die Lehrkräfte bei der Umsetzung der Bildungsstandards sowie die guten Ansätze zur Unterrichtsentwicklung und die Möglichkeiten für die Schulentwicklung insgesamt an. Generell wurde auch die Schüler- und Alltagsnähe des Projekts genannt. Die formulierten Erwartungen an den Nutzen von *Biologie im Kontext* fielen mit Fortschreiten des Projekts sogar noch positiver aus. Es zeigten sich signifikante Steigerungen im Bereich des erwarteten Nutzens der Kontext- und Kompetenzorientierung sowie im Bereich der professionellen Entwicklung der Lehrkräfte. Auch die generelle Verbesserung des Biologieunterrichts wurde von den Schulleitungen verstärkt hervorgehoben.

Trotz dieser positiven Entwicklung der Bewertung von *Biologie im Kontext* durch die Schulleitungen kann zum Ende des Projekts die Dissemination des kontext- und kompetenzorientierten Biologieunterrichts an den beteiligten Schulen noch nicht als vollständig gelten. Von Seiten des Kollegiums und der Schulleitung werden verschiedene Rahmenbedingungen angeführt, die dafür förderlich wären. Dazu zählen die Unterstützung durch die Schülereltern, die Wertschätzung für die Arbeit der Lehrkräfte durch Öffentlichkeit und Bildungspolitik, ein besseres Fortbildungsangebot, mehr Zusammenarbeit und Engagement im Kollegium, mehr Erfahrungsaustausch mit anderen Schulen sowie mehr Entlastungsstunden. Dabei zeigten sich im Vergleich der Angaben der Lehrkräfte im Kollegium und den Schulleitungen nur geringe Unterschiede. Die Kooperationsstrukturen an den jeweiligen Schulen wurden von *bik*-Lehrkräften, den Kollegien und den Schulleitungen übereinstimmend als nur mittelmäßig eingestuft. Den Informationsfluss in der Fachgruppe beurteilten die nicht an *Biologie im Kontext* beteiligten Lehrkräfte eher negativ. Das Innovationsklima

an den Schulen sahen nur die Schulleitungen sehr positiv. Einige der nicht an *Biologie im Kontext* beteiligten Lehrkräfte im Kollegium erwarteten Spannungen zwischen den *bik*-Lehrkräften und dem Rest des Kollegiums. Manche fühlten sich durch die *bik*-Lehrkräfte und die Schulleitung unter Druck gesetzt, ebenfalls ihren Unterricht zu verändern. Auch die Ermäßigungsstunden für die *bik*-Lehrkräfte wurden von manchen kritisch gesehen. Diese Ergebnisse weisen darauf hin, dass für eine erfolgreiche Dissemination von Unterrichtsinnovationen innerhalb der Fachgruppen an den Schulen noch Entwicklungsbedarf besteht.

Um *Biologie im Kontext* über die direkt daran beteiligten Schulen hinaus zu verbreiten, war im Antrag die Neugründung von Schulsets mithilfe von erfahrenen Set-Lehrkräften angedacht worden. Davon wurde aber abgesehen, da die Auswertung der Setarbeit es nicht angeraten erscheinen ließ, aus den mittlerweile gut eingespielten Sets gerade die besonders aktiven Lehrkräfte herauszunehmen, um sie ein neu gegründetes Set koordinieren und betreuen zu lassen. Die Lehrkräfte in den bestehenden Sets benötigten auch weiterhin eine intensive Betreuung durch die Setkoordinatoren und Setbetreuer bei der Entwicklung der Aufgaben und Unterrichtsmaterialien sowie deren Erprobung im Unterricht. Immerhin wurde in Hamburger ein zweites Set mit neuen Lehrkräften realisiert.

Im Zusammenhang mit der Dissemination von *Biologie im Kontext* ist aber auf die vielfältigen Aktivitäten der *bik*-Lehrkräfte als Fortbildner und Multiplikatoren zu verweisen. Zum Abschluss des Projekts wurden die Lehrkräfte daher gefragt, welche Aktionen sie zum Zwecke der Dissemination innerhalb und außerhalb ihrer Schulen unternommen haben. Die Ergebnisse zeigen, dass niederschwellige Ansätze besonders häufig genannt wurden. Der überwiegende Teil aller befragten Lehrkräfte hat angegeben, *Biologie im Kontext* in ihrer Fachkonferenz vorgestellt zu haben und dass sie Materialien an Kollegen innerhalb, aber auch außerhalb der Schule, weiter gegeben haben. Ebenso berichteten *bik*-Lehrkräfte aber auch davon, weitere Lehrkräfte für ihre Lerngemeinschaften rekrutiert zu haben, als Multiplikatoren in den Landesinstituten zu arbeiten, Workshops oder Vorträge zu den Inhalten von *Biologie im Kontext* gegeben zu haben und Informationsposter in den Schulen verteilt zu haben. Ein geringerer Anteil der *bik*-Lehrkräfte war (und ist) auch mit der Ausbildung von Referendaren betraut und hat im Rahmen dieser Funktion die Referendarinnen und Referendare mit der *bik*-Konzeption und den Aufgaben und Materialien bekannt gemacht.

Abschließend kann festgestellt werden, dass sich die symbiotische Implementationsstrategie und die Setarbeit in Form von Lerngemeinschaften, die von *Chemie im Kontext* übernommen wurden, nicht nur für die Implementation einer Unterrichtsinnovation wie *Biologie im Kontext* als geeignet erwiesen haben, sondern dass dadurch auch die am Projekt beteiligten Lehrkräfte erfolgreich in die Lage versetzt und motiviert werden konnten, *Biologie im Kontext* innerhalb und außerhalb ihrer Schulen und auf unterschiedlichen Ebenen zu disseminieren. Einschränkungen sind in den kooperativen Strukturen an den Schulen und in einigen weiteren Rahmenbedingungen auszumachen.

7.3 Erträge des Projekts für Wissenschaft, Fortbildung, Schule und Bildungsadministration

Von *Biologie im Kontext* wurden Erträge in Theorie und Praxis für die Hauptzielstellungen des Projekts erarbeitet: Kompetenzförderung von Schülerinnen und Schülern gemäß den KMK-Bildungsstandards durch einen kontextorientierten Biologieunterricht, Unterstützung und Professionalisierung von Lehrkräften sowie Implementation und Dissemination von *Biologie im*

Kontext. Die entsprechenden wissenschaftlichen Ergebnisse und die Produkte für die Umsetzung in der schulischen Praxis liegen mit Abschluss des Projekts in Form von Publikationen, Dokumentationen, Aufgaben- und Materialiensammlungen vor. Sie wurden und werden durch Veröffentlichungen in wissenschaftlichen Journalen und Lehrerzeitschriften, in Vorträgen auf nationalen und internationalen Tagungen, auf Lehrerfortbildungsveranstaltungen sowie über CD-ROM und Internet bekannt gemacht. Die wissenschaftlichen Ergebnisse schlagen sich außerdem in einer Reihe von Dissertationen nieder, die im Rahmen von *Biologie im Kontext* und begleitend dazu entstanden, sowie auch in zahlreichen Staatsexamensarbeiten.

Für Adressaten in Wissenschaft und Forschung liegen zu den KMK-Bildungsstandards evidenzbasierte Kompetenzstrukturmodelle mit definierten Teilkompetenzen und konkreten Anhaltspunkten für Kompetenzstufen und Kompetenzentwicklungen vor. Mit den Instrumenten, die zur Untersuchung der Schülerkompetenzen eingesetzt wurden, liegen auch Tests zur Kompetenzdiagnostik vor, die psychometrischen Anforderungen entsprechen. Die ausgearbeiteten und erprobten Aufgabenbeispiele können zudem als Vorlagen für die Entwicklung von kompetenzbezogenen Diagnose- und Übungsaufgaben in größerer Zahl dienen.

Die Ergebnisse der Evaluation des Gesamtprojektes geben Aufschluss über Faktoren, die die Implementation des *bik*-Ansatzes in der Schule beeinflussen und leisten somit einen Beitrag zur aktuellen Implementationsforschung. Die theoretisch abgeleiteten Modellvorstellungen zu Wirkungszusammenhängen von Lehrereinstellungen und Unterricht wurden überprüft und belegen Möglichkeiten zur gezielten Unterstützung von Lehrkräften bei der Weiterentwicklung ihres Unterrichts sowie ihrer Professionalität. Instrumente und Skaldokumentationen zur Evaluation stehen für weitere wissenschaftliche Vorhaben zur Verfügung.

Die in *Biologie im Kontext* versammelte und durch die Projektarbeit erweiterte Expertise der daran beteiligten Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler wird in beratenden Funktionen sowie im Rahmen kooperativer Strukturen anderen Wissenschaftlern sowie Entscheidungsträgern und Ansprechpartnern in Ministerien und Landesinstituten zur Verfügung gestellt. Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftlern aus *Biologie im Kontext* sind beratend an Projekten beteiligt, die sich mit der Verbesserung des Unterrichts in den naturwissenschaftlichen Fächern, mit der Implementation eines interdisziplinären naturwissenschaftlichen Unterrichts oder der Überprüfung, individuellen Diagnose und Förderung von Kompetenzen beschäftigen.

Über die Aktivitäten innerhalb von *Biologie im Kontext* hinaus kamen die Erträge der Forschungs- und Entwicklungsarbeiten auch bei zahlreichen Fortbildungsveranstaltungen für Lehrkräfte sowie Fach- und Seminarleitern zum Einsatz, die von den an *Biologie im Kontext* mitwirkenden Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftlern, den Setkoordinatorinnen und -koordinatoren sowie auch von den Set-Lehrkräften selbst durchgeführt wurden. Die in der Setarbeit entwickelten Aufgaben- und Materialiensammlungen wurden über die *bik*-Aufgaben-CD deutschlandweit verbreitet. Die Veröffentlichung über das Internet ist in Vorbereitung. Auf den Servern der Landesinstitute zahlreicher Bundesländer finden sich inzwischen ebenfalls ausgewählte Aufgaben und Unterrichtsmaterialien. Die für *Biologie im Kontext* aufgebauten kooperativen Strukturen in der Lehrerbildung der Bundesländer haben weiterhin Bestand.

Damit sind Voraussetzungen geschaffen, die wissenschaftlichen Erträge des Projekts auch für die schulische Praxis zugänglich und nutzbar zu machen. Dies stellt insbesondere im Hinblick auf die Neuorientierung des Unterrichts auf Kompetenzförderung gemäß den Bildungsstandards eine wichtige und zunehmend nachgefragte Hilfestellung für Lehrkräfte dar.

II. Eingehende Darstellung

1. Erzielte Ergebnisse

1.1 Aktivitäten

1.1.1 Auftakt-, -Jahres- und Abschlussveranstaltungen

Bundesauftakt-Tagung am 11./12.11.2005 in Berlin-Adlershof

Jahrestagung am 24./25.11.2006 in Bad Hersfeld

Jahrestagung am 30.11./1.12.2007 in Bad Hersfeld

Abschlussstagung am 23./24.05.2008 in Erkner bei Berlin

(Angaben zu den Schwerpunktthemen der einzelnen Tagungen finden sich unter 1.4 Planung und Ablauf des Vorhabens.)

1.1.2 Sitzungen des Wissenschaftlichen Beirats von *Biologie im Kontext*

Das Projekt wurde von einem wissenschaftlichen Beirat begleitet und beraten, der seit dem Februar 2006 insgesamt fünf Mal im halbjährlichen Rhythmus am IPN in Kiel tagte (20.02.2006, 06.10.2006, 16.03.2007, 02.11.2007, 11.04.2008). Die Expertise des Beirats richtete sich vor allen Dingen auf inhaltliche, theoretische und methodische Aspekte der Kompetenzforschung im Projekt wie auch der projektübergreifenden wissenschaftlichen Evaluation. Außerdem richteten die Beiräte ihr besonderes Augenmerk auf die Vernetzung der wissenschaftlichen Kooperationspartner und ihrer Forschungsschwerpunkte innerhalb des Projekts, aber auch auf die Arbeit in den Lehrersets als Verbindungsstellen von Theorie und Praxis und damit auf den Transfer zwischen Forschung und Schule.

Der wissenschaftliche Beirat von *Biologie im Kontext* setzte sich aus Vertreterinnen und Vertretern der Ministerien der beteiligten Bundesländer sowie aus Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftlern aus den Bereichen der Psychologie, der Anglistik und Sprachwissenschaft sowie der Didaktik der naturwissenschaftlichen Fächer zusammen.

Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler:

- Prof. Dr. Olaf Köller; IQB, Humboldt-Universität Berlin (Vorsitzender)
- Prof. Dr. Harald Gropengießer; Universität Hannover
- Prof. Dr. Marcus Hasselhorn; Georg-August-Universität Göttingen
- Prof. Dr. Ute Harms; Ludwig-Maximilian-Universität München (bis 30.04.2007)
- Prof. Dr. Dirk Krüger; Freie Universität Berlin
- Prof. Dr. Ilka Parchmann; Carl von Ossietzky Universität Oldenburg
- Prof. Dr. Lutz-Helmut Schön; Humboldt-Universität Berlin
- Prof. Dr. Helmut J. Vollmer; Universität Osnabrück
- Prof. Dr. Arend Jan Waarlo; Universität Utrecht

Vertreterinnen und Vertretern der beteiligten Bundesländer:

- Bayern: OStD Elisabeth Zimmerer
- Berlin: Dr. Peter Seidel
- Hamburg : Jörgfried Kirch
- Hessen: MinR Friedrich Janko
- Niedersachsen: RD´ Vera Reineke
- Nordrhein-Westfalen: Renate Acht
- Rheinland-Pfalz: Alexander Klusmann / StR Volker Tschiedel
- Schleswig-Holstein: StD Bernd Blume
- Thüringen: Dr. Sabine Hild

1.1.3 Projekttreffen

Die an *Biologie im Kontext* beteiligten Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler trafen sich mehrmals pro Jahr, um das gemeinsame Vorgehen im Projekt in organisatorischer und wissenschaftlicher Hinsicht abzustimmen sowie zur Vorbereitung der bundesweiten Tagungen und der Beiratssitzungen.

- Projekttreffen am 30.05.2005 am IPN in Kiel
- Projekttreffen am 17./18.08.2005 am IPN in Kiel
- Projekttreffen am 10.-11.11.2005 in Berlin-Adlershof
- Projekttreffen am 02.02.2006 am IPN in Kiel
- Projekttreffen am 29.09.2006 am IPN in Kiel
- Projekttreffen am 24.11.2006 in Bad Hersfeld
- Projekttreffen am 15.03.2007 am IPN in Kiel
- Projekttreffen am 01.11.2007 am IPN in Kiel
- Projekttreffen am 30.11.2007 in Bad Hersfeld
- Projekttreffen am 10.04.2008 am IPN in Kiel
- Projekttreffen am 23.05.2008 in Erkner bei Berlin

Außer diesen Projekttreffen fanden am IPN noch regelmäßige Sitzungen der dort an *Biologie im Kontext* Beteiligten in etwa sechswöchigem Abstand statt, die der Koordination und Planung im Projekt dienen.

1.1.4 Wissenschaftliche Workshops (Kommunikation; Evolution)

Wissenschaftlicher Workshop "*Fachbezogene Kommunikation beim Lernen in den Naturwissenschaften - Workshop zur theoriegeleiteten Entwicklung von Kompetenzmodellen nach den KMK-Bildungsstandards für den Mittleren Schulabschluss*" am 16./17. Juni 2005 am IPN in Kiel. Leitung: Prof. Dr. Helmut Prechtel, Prof. Dr. Horst Bayrhuber.

Neben Vertreterinnen und Vertretern der Kontextprojekte und des IPN nahmen folgende externen Experten teil:

- Prof. Dr. Helmut J. Vollmer, Sprach- und Literaturwissenschaften, Universität Osnabrück
- Prof. Dr. Wolfgang Schnotz, Fachbereich Psychologie, Universität Koblenz-Landau

- Dr. Elmar Stahl, Pädagogische Psychologie, Westfälische Wilhelms-Universität Münster
- Michael Krelle, Didaktik der Sprachen, Universität Hamburg
- Dipl.-Psych. Dorothe Kienhues, Westfälische Wilhelms-Universität Münster
- Martin Fach, Wilhelm Kandt, Nils Lausen, Chemiedidaktik, Carl von Ossietzky Universität Oldenburg

Wissenschaftlicher Workshop: „Gestaltung des Biologieunterrichts in der Sekundarstufe I durch Bezugnahme auf die Evolutionstheorie“ am 02./03.02.2006 am IPN in Kiel. Leitung: Prof. Dr. Horst Bayrhuber; Dr. Jens Dübel.

Neben Teilnehmenden aus dem IPN und aus *Biologie im Kontext* nahmen folgende externen Expertinnen und Experten teil:

- Prof. Dr. Ulrich Kattmann, Biologiedidaktik, Carl von Ossietzky Universität Oldenburg
- Prof. Dr. Martin Rothgangel, Religionsdidaktik, Georg-August-Universität Göttingen
- Esther van Dijk, Carl von Ossietzky Universität Oldenburg
- Hans Dieter Lichtner, Ratsgymnasium Stadthagen

Veröffentlichung: Dübel, J. & Bayrhuber, H. (2007). Gestaltung des Biologieunterrichts auf evolutionsbiologischer Grundlage. MNU 60(4), S. 229-234

1.1.5 Setbetreuer Workshops

Für die Set-betreuenden Doktorandinnen und Doktoranden in *Biologie im Kontext* wurden am IPN insgesamt vier Workshops durchgeführt (18.-20.09.2005; 28.09.2006; 21.-23.01.2007; 17.-19.06.2008). In einem ersten Workshop zu Beginn des Projekts wurden die Doktorandinnen und Doktoranden auf ihre Aufgaben als Set- Betreuer vorbereitet, indem ihnen die Konzeption von *Biologie im Kontext* nahe gebracht wurde. Außerdem wurden ihnen methodische Kenntnisse und Wissen darüber vermittelt, wie Lehrkräfte in ihrer professionellen Entwicklung und in der Reflexion über Unterricht unterstützt können. In den weiteren Workshops setzten sich die Setbetreuer auf der inhaltlichen Ebene intensiv mit der *bik*-Aufgaben-Konzeption auseinander, auf der methodischen Ebene wurden Phasen eines Gruppenprozesses, Konfliktmediation und Projektmanagement angesprochen und mithilfe verschiedener Übungsformen verinnerlicht und reflektiert. Dabei kamen auch mögliche und tatsächliche Problemfelder und schwierige Situationen in der Setarbeit zur Sprache. Weitere Aspekte der Workshops betrafen die Rückmeldungen der Lehrkräfte zur Setarbeit, erste Befunde der Evaluation sowie die Klärung von organisatorischen Fragen. Diese wurden in Fokusinterviews erhoben. Auch dem Austausch von Materialien, Informationen, Konzepten, Kontaktadressen und weiteren Ressourcen wurde Raum gegeben. Nicht zuletzt war immer auch Zeit für einen informellen Austausch, um die Kooperation und die Identifikation mit dem Projekt zusätzlich zu fördern.

1.1.6 Zusammenarbeit mit den Bundesländern

Das Programm wurde in den vier Sitzländern der kooperierenden Universitäten und des IPN - Hessen, Niedersachsen, Nordrhein-Westfalen und Schleswig-Holstein - sowie in den Ländern Bayern, Berlin, Hamburg, Rheinland-Pfalz und Thüringen durchgeführt. Die Kooperationspartner an den

Universitäten und am IPN in Kiel betreuten neben einem Schulsets im Sitzland schon mit Beginn ihrer Projektarbeiten jeweils ein weiteres Schulset in einem benachbarten Bundesland. Das im Oktober 2006 hinzugekommene Teilprojekt an der Universität Münster (Prof. Dr. Marcus Hammann: Kompetenzforschung Erkenntnisgewinnung) ermöglichte mithilfe einer überwiegend aus Projektmitteln finanzierten halben Postdoc-Stelle die Einrichtung und Betreuung eines zweiten Schulsets in Hamburg.

Voraussetzung für die Zusammenarbeit waren Kooperationsvereinbarungen mit den Ländern zur Unterstützung der Arbeit in den Schulsets. Dies beinhaltete die Beauftragung und stundenmäßige Entlastung einer Koordinatorin oder eines Koordinators, Stundenermäßigungen für die an einem Set beteiligten Lehrkräfte sowie die räumliche und organisatorische Unterstützung der Settreffen. Ferner stimmten die beteiligten Bundesländer dem Einsatz der entwickelten Unterrichtsmaterialien und dem Anfertigen von Unterrichtsdokumentationen zu und genehmigten die Selbstevaluation der Lehrkräfte und die Begleitforschung. Schließlich erklärten sie sich dazu bereit, die Dissemination der im Rahmen von *Biologie im Kontext* entwickelten Unterrichtskonzeptionen und -materialien an weiteren Schulen zu unterstützen. (siehe 1.3.4 Kooperation mit den Ländern und 1.6.3 Beteiligte Bundesländer mit ihren Landesinstituten)

Insgesamt waren in den neun beteiligten Bundesländern ca. 150 Lehrkräfte an Haupt-, Real- und Gesamtschulen sowie an Gymnasien in 11 Schulsets an *Biologie im Kontext* beteiligt.

1.1.7 Setarbeit

Für die Bearbeitung von *Biologie im Kontext* wurde die Organisationsstruktur von *Chemie im Kontext* übernommen. Dabei wurden in den einzelnen Ländern Schulsets gegründet, an denen jeweils etwa fünf Schulen beteiligt waren. Für jedes Schulset wurde eine Arbeitsgruppe mit Lehrkräften der beteiligten Schulen gebildet. Jede der kooperierenden Universitäten und das IPN übernahmen die eigenständige wissenschaftliche Begleitung der Projektarbeit von ein bis zwei Lehrersets. An diesen waren jeweils eine Doktorandin bzw. ein Doktorand der betreuenden Universität für die wissenschaftliche Begleitung (Setbetreuung) sowie eine Person aus der Bildungsadministration bzw. von Einrichtungen der Lehrerbildung, die in den meisten Fällen die Setkoordination übernahmen, beteiligt. Zusammen bildeten die an einem Set beteiligten Personen eine Lerngemeinschaft im Sinne der von *Chemie im Kontext* übernommenen Konzeption, die eine enge Vernetzung von Theorie und Praxis, von Wissenschaft und Schule ermöglichen soll.

Diese Lerngemeinschaften trafen sich zu regelmäßigen Sitzungen (etwa sechs Mal im Schuljahr). Sie griffen die Rahmenkonzeption von *Biologie im Kontext* auf und entwickelten sie anhand des jeweils bearbeiteten Kompetenzbereichs eigenständig weiter, indem sie Kompetenzmodelle konkretisierten sowie entsprechende Unterrichtskonzepte, Materialien und Lernaufgaben entwickelten. Zudem gestalteten sie die Strategien der Evaluation mit und führten sie auch aus. Über die konkreten Arbeiten in den einzelnen Sets an den im Schwerpunkt bearbeiteten Kompetenzbereichen wird unter 11.1.3 Setarbeit berichtet. Näheres zur Evaluation der Setarbeit ist unter 11.1.4 Evaluation ausgeführt. (s.a. 1.3.5. Schulsets und Arbeitsgruppen)

1.1.8 Unterrichts- und Aufgabenentwicklung

In der Setarbeit entwickelten die Lehrkräfte nach den Vorgaben der Konzeption von *Biologie im Kontext* kontextorientierte und kompetenzfördernde Aufgaben und Unterrichtsmaterialien. Sie konnten sich dabei auf das einheitliche Aufgabenformat von *Biologie im Kontext* stützen, in dem zu jeder Aufgabe Angaben zum Thema, dem gewählten Kontext, den behandelten Basiskonzepten, den angesprochenen Kompetenzen gemäß Bildungsstandards, zur Jahrgangsstufe und Unterrichtsphase, für die der Einsatz der Aufgabe gedacht ist, sowie zu den Lernvoraussetzungen der Schülerinnen und Schüler vorangestellt werden (*bik-Aufgabenformat im Internet: <http://bik.ipn.uni-kiel.de>; Aufgabenbeispiele auf der bik-Aufgaben-CD*). Nach der eigentlichen Aufgabe folgen Angaben zum Erwartungshorizont sowie ein Rückmeldebogen, in den Lehrkräfte ihre Erfahrungen, die sie mit dem Einsatz der Aufgabe im Unterricht gemacht haben, eintragen können. Die Aufgaben und weitere Unterrichtsmaterialien wurden von den Lehrkräften nach den theoretischen Vorgaben entwickelt, die ihnen von den betreuenden Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftlern zur Verfügung gestellt wurden, und im eigenen Unterricht erprobt. Im Anschluss an die Erprobung erfolgte eine Reflexion beim nächsten Settreffen und ggf. eine Überarbeitung der Aufgaben. Ein Teil der gemeinsam in der Setarbeit unter theoretischen Gesichtspunkten entwickelten und praktisch erprobten Aufgaben kam zum Einsatz, um die den Aufgaben zugrundegelegten Modellannahmen zu den jeweiligen Kompetenzen zu überprüfen.

1.1.9 CD-ROM mit *bik*-Aufgaben und Unterrichtsmaterialien

Die in der Setarbeit von *Biologie im Kontext* entwickelten und im Unterricht erprobten Aufgaben wurden auf einer eigens entwickelten CD-ROM zusammengestellt. Auf dieser befinden sich über 90 an Kontexten orientierte und auf Kompetenzförderung ausgerichtete Aufgaben und Unterrichtsreihen. Die CD-ROM wurde bundesweit an Sekundarschulen sowie an die Landesinstitute aller Bundesländer verschickt. Sie ist mit einer Navigationsoberfläche ausgestattet, über die sich Aufgaben nach bestimmten Kriterien auswählen lassen, z.B. nach den geförderten Kompetenzen, den angesprochenen Basiskonzepten oder auch den Themenstellungen. Die CD-ROM erfuhr bislang ein sehr positives Echo und trägt wesentlich zur Dissemination von *Biologie im Kontext* bei. (*siehe beiliegende bik-Aufgaben-CD*)

1.1.10 Homepage/Internetplattform

Die Homepage und Internetplattform von *Biologie im Kontext* diente während der Projektlaufzeit der Kommunikation und dem Austausch innerhalb des Projekts sowie der Information von Interessierten auch außerhalb des Projekts. Auch nach dem Ende der Projektlaufzeit wird die *bik-Internetplattform* vom IPN aus eigenen Mitteln vorerst noch weiter betrieben. Es ist geplant neben den dort bereits eingestellten Informationen auch die Aufgaben und Unterrichtsmaterialien der *bik-Aufgaben-CD* dort zu veröffentlichen, sobald die für diesen Zweck erforderlichen Bildrechte für sämtliche Aufgaben vorliegen. (<http://bik.ipn.uni-kiel.de/>)

1.1.11 Newsletter und weitere Informationsformate

Für alle Beteiligten und vor allem für alle an *Biologie im Kontext* Interessierten wurde ein jährlicher *bik-Newsletter* herausgegeben, in dem die Konzeption des Projekts, die Forschungs- und Entwicklungsarbeiten sowie Berichte von aktuellen Ereignissen dargestellt wurden (siehe *bik-Newsletter* in der Anlage). Weitere Formen der Information über das Projekt waren Berichte in den regelmäßig erscheinenden IPN-Blättern (Auflage 8.500 Exemplare) und anderweitige Projektdarstellungen an verschiedene Adressaten in Wissenschaft, Bildungsadministration u.a.

1.1.12 Kooperationen

Biologie im Kontext konnte durch den Kreis der beteiligten Personen und Institutionen aus Wissenschaft, Bildungsadministration, Fortbildung und Schule sowie aufgrund der hohen Relevanz der bearbeiteten Projektziele in der derzeitigen Bildungsdiskussion zahlreiche Kontakte knüpfen und Kooperationen aufbauen. Dadurch entstand bereits mit Beginn der Antragstellung und über die Förderdauer des Projekts hinaus ein dichtes Netzwerk an kooperativen Strukturen, die weiterhin gewinnbringend für alle Beteiligten genutzt werden. Die Ebenen der Zusammenarbeit schließen Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler der Fachdidaktiken und pädagogische Psychologie ebenso ein wie Vertreterinnen und Vertreter in den zuständigen Ministerien und Landesinstituten sowie zahlreiche Multiplikatoren und Lehrkräfte aus Fortbildung und Schule in den verschiedenen Bundesländern.

Biologie im Kontext stützte sich schon bei der Entwicklung des an das BMBF gerichteten Förderantrags auf Befunde und Erfahrungen des *Modellversuchsprogramms SINUS* zur Qualitätsentwicklung des naturwissenschaftlichen Unterrichts sowie der Kontextprojekte *Chemie im Kontext* und *Physik im Kontext*, die sich mit der Implementation von Unterrichtsinnovationen und der Lehrerprofessionalisierung auseinandersetzten. Damit lagen wissenschaftliche Ergebnisse und organisatorische Erfahrungen zur Unterstützung und Professionalisierung von Lehrkräften bei der gemeinsamen Unterrichtsentwicklung in Schulsets vor und *Biologie im Kontext* konnte vorliegende Evaluationskonzepte und Erhebungsinstrumente aufgreifen und für das eigene Vorhaben weiterentwickeln. Während der Laufzeit des Projekts bestand ein intensiver Austausch mit den Kontextprojekten über theoretische Grundlagen, Forschungsergebnisse, Methoden und Instrumente. Arbeitsergebnisse von *Biologie im Kontext* wurden auf SINUS-Veranstaltungen vorgestellt und dort in Lehrerworkshops eingesetzt. Die drei Kontextprojekte waren am IPN gemeinsam im Arbeitsbereich 3 „*Innovative Konzepte für den naturwissenschaftlichen Unterricht*“ verortet und Projektmaterialien und Erhebungsinstrumente mit den zugehörigen Skalendokumentationen wurden auf einem gemeinsamen Server eingestellt.

Die Kontextprojekte traten gemeinsam und auch zusammen mit weiteren Unterrichtsprojekten auf, wenn es darum ging, Entscheidungsträger und Ansprechpartner im BMBF und in den Bundesländern zu informieren. So fand am 23.11.2005 die Expertentagung „*Förderung der naturwissenschaftlichen Bildung*“ statt, die sich an die Leitungsebene der mit Lehreraus- und -fortbildung beauftragten Landesinstitute in den Bundesländern und die Leitung der entsprechenden Abteilungen in den Ministerien richtete. Am 26.01.2009 fand in Kassel eine weitere Expertentagung „*Kontextprojekte: Erkenntnisse für Lehrerprofessionalisierung und Unterrichtsentwicklung*“ statt, auf der Vertreterinnen und Vertreter der drei Kontextprojekte die Ansprechpartner aus den Ministerien und Landesinstituten der an den Projekten beteiligten Bundesländer über zentrale Befunde informierten

und auf der gemeinsam darüber diskutiert wurde, wie diese Erkenntnisse in Zukunft in den Bereichen Lehrerprofessionalisierung und Unterrichtsentwicklung genutzt werden können.

Den an *Biologie im Kontext* beteiligten Bundesländern stehen die in den Arbeitsgruppen der Schulsets entwickelten Materialien ebenso zur Verfügung wie die Forschungsergebnisse zur Kompetenzförderung gemäß Bildungsstandards, zur Implementation eines innovativen und an Kontexten orientierten Unterrichts sowie zur Lehrerprofessionalisierung. In mehreren Bundesländern ergab sich eine intensive Zusammenarbeit von *Biologie im Kontext* mit den Landesinstituten in der zweiten Phase der Lehrerbildung. Viele *bik*-Lehrkräfte waren schon während der Laufzeit des Projekts aktiv in die landesweite Lehrerfortbildung als Multiplikatoren eingebunden und trugen so wesentlich zur Dissemination von *Biologie im Kontext* bei. Weitere Länderaktivitäten beinhalteten die Verbreitung von *bik*-Aufgaben und -Materialien über die Landesserver und die Vernetzung mit anderen Programmen der Unterrichtsentwicklung. Zu diesen gehören die Kontextprojekte, das SINUS-Programm und weitere, länderspezifische Programme zur Lehrerfortbildung und Qualitätsentwicklung des naturwissenschaftlichen Unterrichts.

Viele dieser Kooperationen haben auch nach Ende der Förderung noch Bestand. In einigen Bundesländern wird *Biologie im Kontext* in eigener Regie weitergeführt (z.B. Berlin, Hamburg, Nordrhein-Westfalen, Rheinland-Pfalz); z.T. wurden auch Nachfolgeprojekte bzw. neue Projekte entwickelt, in die Erfahrungen und Befunde der Kontextprojekte einfließen. Solche Projekte werden auch in Kooperation mit Kolleginnen und Kollegen der Kontextprojekte bzw. unter deren Beteiligung durchgeführt. Ein Beispiel hierfür ist der *Hamburger Schulversuch* zur Kompetenzmessung und -beschreibung sowie zu alternativen Rückmeldeformaten im Unterricht. Weitere Beispiele sind die beiden Projekte *Nawi5/6* und *Nawi-Kontext* zur Konzeption und Gestaltung eines interdisziplinären naturwissenschaftlichen Unterrichts in der Orientierungsstufe bzw. in der Profiloberstufe in Schleswig-Holstein. Für die genannten Projekte liegt die wissenschaftliche Leitung und Begleitung am IPN in Kiel.

Mit Prof. Dr. Helmut Prechtel ist einer der beiden Projektleiter von *Biologie im Kontext* beratend für die DFG-Forschergruppe und das Graduiertenkolleg „*Naturwissenschaftlicher Unterricht*“ (NWU) an der Universität Duisburg-Essen tätig.

Auf internationaler Ebene besteht eine Kooperationen mit dem vom FWF (Fonds für Wissenschaft und Forschung in Österreich) geförderten Forschungsprojekt BOKOMP (Biologie kompetenzorientiert unterrichten), das an der Universität Wien (seit 1.1.2008, Dr. D. Elster) angesiedelt ist. Weiterhin bestanden Verbindungen zu den Projekten CROSSNET (Crossing Boundaries in Science Education; Elster, 2007 c) und GIMMS (Gender, Innovations, Mentoring in Mathematics and Science Education, Elster, 2009 b) im Rahmen von Comenius 2.1. sowie zum Projekt PARSEL (Popularity and Relevance in Science Education for Scientific Literacy) im 6. Rahmenprogramm der Europäischen Kommission (Elster et al., 2008).

Schließlich ist noch auf die Mitwirkung von Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftlern aus *Biologie im Kontext* am KMK-Projekt „*Evaluation der Standards in den Fächern Biologie, Chemie und Physik für die Sekundarstufe I*“ (ESNaS), das vom Institut zur Qualitätsentwicklung im Bildungswesen (IQB) in Berlin geleitet wird, hinzuweisen. Der Leiter des *bik*-Teilprojekts zum Kompetenzbereich „Erkenntnisgewinnung“ an der Universität Gießen, Prof. Dr. Jürgen Mayer, hat im Rahmen von ESNaS die fachdidaktische Leitung und Koordination für das Fach Biologie übernommen. Die Leiterin des *bik*-Teilprojekts zum Kompetenzbereich „Fachwissen“ an der Universität Duisburg-Essen, Prof. Dr.

Angela Sandmann, ist im Rahmen von *ESNaS* mit der Bewertung von Testaufgaben für das Fach Biologie betraut.

1.2 Kompetenzforschung

Biologie im Kontext hatte sich zum Ziel gesetzt, zu den vier Kompetenzbereichen gemäß den KMK-Bildungsstandards für den Mittleren Schulabschluss im Fach Biologie theoriegeleitet entwickelte und empirisch validierte Kompetenzmodelle zu liefern. Diese Modelle bildeten das wissenschaftliche Gerüst bei der Planung, Umsetzung und Evaluierung der Unterrichtskonzepte und Aufgaben, mit deren Hilfe die Schülerinnen und Schüler in ihrer Kompetenzentwicklung unterstützt werden sollten. Die vier Kompetenzbereiche Fachwissen, Erkenntnisgewinnung, Kommunikation und Bewertung wurden von den einzelnen Projektpartnern bearbeitet. Dabei hatte jeder Standort die theoretische und empirische Bearbeitung eines Kompetenzbereichs übernommen. Ziel war es, für jeden Kompetenzbereich ein überprüftes Kompetenzstrukturmodell zu generieren, das auf einer sicheren empirischen Basis steht und Ansatzpunkte liefert, Schülerinnen und Schüler in ihrer Kompetenzentwicklung gezielt zu fördern.

Mit Abschluss des Projekts liegen von den Projektpartnern validierte Kompetenzmodelle vor. Mithilfe qualitativer und quantitativer Instrumente konnten theoretisch abgeleitete Dimensionen und Teilkompetenzen empirisch bestätigt werden. Ebenso konnten Relationen zwischen Dimensionen und Teilkompetenzen aufgeklärt werden. Darüber hinaus wurden zu allen Kompetenzstrukturmodellen evidenzbasierte Niveaustufen erarbeitet - entweder in allen Dimensionen eines Strukturmodells oder zumindest für definierte Teilkompetenzen. Damit einhergehend liegen empirisch belegte Merkmale für Aufgabenschwierigkeiten vor. Die dazu entwickelten Testaufgaben und Erhebungsinstrumente leisten einen wichtigen Beitrag für eine theoretisch und empirisch fundierte Kompetenzdiagnose im Unterricht. Gestützt auf die erarbeiteten Kompetenzmodelle wurden in einem Teil der Arbeitsgruppen Interventionsstudien durchgeführt. In ihnen wurde die Wirkung eines kompetenzorientierten Unterrichts auf die Kompetenzentwicklung der Schülerinnen und Schüler untersucht.

Im Folgenden wird die im Schwerpunkt auf jeweils einen Kompetenzbereich gerichtete Forschungsarbeit der Kooperationspartner näher vorgestellt.

1.2.1 Universität Duisburg-Essen: Kompetenzbereich Fachwissen

Angela Sandmann, Philipp Schmiemann, Birgit Neuhaus & Martin Linsner

Insbesondere durch die Einführung der KMK-Bildungsstandards im Fach Biologie (KMK, 2005) ergibt sich die Notwendigkeit, die bei Schülerinnen und Schülern real vorhandenen Kompetenzen näher beschreiben und überprüfen zu können. Hierfür werden entsprechende deskriptive Kompetenzmodelle benötigt (Schecker & Parchmann, 2006). Für den Kompetenzbereich „Fachwissen“ wurde ein entsprechendes Modell abgeleitet, dessen empirische Validierung Ziel der Forschungsarbeit war. Die Kompetenzmodellhypothese (Schmiemann & Sandmann, 2007) unterscheidet drei Dimensionen (siehe Abbildung 1):

- Dimension „konzeptuelles Wissen“
- Dimension „begrifflich-sprachliches Wissen“ mit den zwei Komponenten „Alltagsbegriffe“ und „Fachbegriffe“ (vgl. u. a. Ramseier, 1997; Bromme & Bündler, 1994)
- Dimension „kognitive Prozesse“ mit drei Komponenten „Rezipieren“, „Reproduzieren“ und „Anwenden“ (u. a. Ramseier, 1997; Schnotz et al., 1981)

Da hinsichtlich der Konzeptdimension keine empirischen Daten vorliegen, wurde hier der Schwerpunkt für die empirische Modellierung gelegt. Zu diesem Zweck wurden drei biologische Konzepte ausgewählt, die im Biologieunterricht der allgemeinbildenden Schulformen mit erheblichem Umfang und in verschiedenen Jahrgangsstufen wiederkehrend vorkommen, so dass sie als prototypisch für den Biologieunterricht angesehen werden können. Diese zentralen biologischen Konzepte sind:

- Blutkreislauf
- Vererbung
- Entwicklung

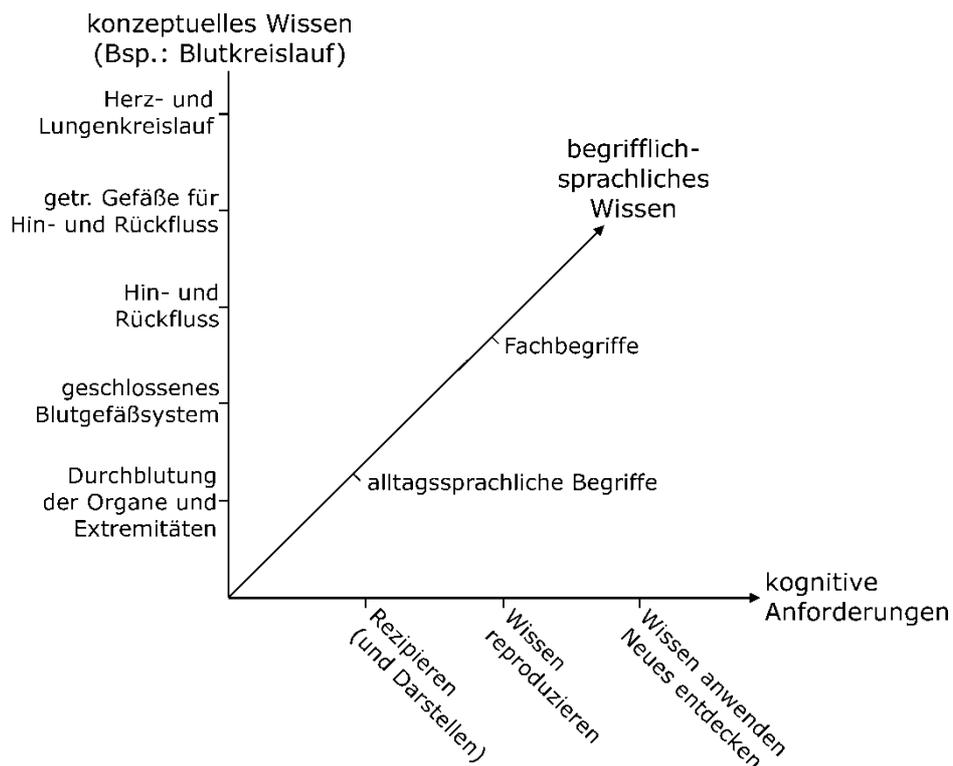


Abbildung 1: Kompetenzmodellhypothese für das Kompetenzstrukturmodell „Fachwissen“. Konzeptuelles Wissen beispielhaft am Blutkreislauf dargestellt.

Die Komponenten der Dimensionen beruhen auf empirisch erwiesenen bzw. durch Vorstudien ermittelten schwierigkeiterzeugenden Aufgabenmerkmalen. Durch eine systematische Variation der Items in diesen a priori Merkmalen wurde ein Itempool von rund 320 Items zur Modellierung der Schülerkompetenzen generiert. Das Modell wurde mit 129 Multiple-Choice-Items in einem komplexen Multimatrix-Design (vgl. Rost, 2004) bei N=3300 Schülerinnen und Schülern der Klassen 5 bis 10 aller allgemeinbildenden Schulformen (Hauptschule, Realschule, Gymnasium, Gesamtschule) empirisch überprüft.

Alle verwendeten Items weisen eine gute Modell-Passung und eine für die Stichprobe angemessene Schwierigkeit auf, wie die Verteilung der Item- und Personenparameter zeigen. Mit einer Reliabilität von 0,73 hat der Test auch eine ausreichende Skalenhomogenität. Split-Half-Analysen zeigen ferner, dass Personenhomogenität vorliegt.

Der Modellvergleich mittels informationstheoretischer Maße (Rost, 2004) zeigt eine Überlegenheit des Modells, das zwischen den drei untersuchten Konzepten differenziert, gegenüber möglichen Alternativmodellen.

Für jedes Konzept konnte ein schwierigkeitsinduzierender Einfluss des konzeptuellen Wissens und des begrifflich-sprachlichen Wissens nachgewiesen werden. Die a priori festgelegten Komponenten dieser beiden Dimensionen erklären zwischen 46% (Konzept Blutkreislauf) und 52% (Entwicklung) der jeweiligen Itemschwierigkeit, wobei das begrifflich-sprachliche Wissen jeweils den geringeren Teil (7% bis 17%) ausmacht. Ein signifikanter Einfluss der kognitiven Prozesse konnte für kein Konzept nachgewiesen werden. Weitere Aufgabenmerkmale (z. B. Textlänge) wurden kontrolliert und zeigen keinen Einfluss auf die Aufgabenschwierigkeit (Schmiemann, 2008).

Insgesamt konnten auf diese Weise für die drei Konzepte vier bzw. sechs Kompetenzniveaus eruiert werden. Dabei stieg in allen Konzepten der Anteil von Probanden auf höheren Kompetenzniveaus mit der Jahrgangsstufe an, während der Anteil an niedrigeren Kompetenzniveaus abnahm. Dies deutet auf mögliche Kompetenzentwicklungsverläufe hin. Ferner deutete sich für das Konzept Vererbung ein Einfluss der verwendeten Beispiele auf die Schwierigkeit der Testaufgaben an.

Die Forschung in diesem Schwerpunkt liefert damit nicht nur ein validiertes Strukturmodell zum Kompetenzbereich Fachwissen, sondern auch Hinweise über die Bedeutung des konzeptuellen und des begrifflich-sprachlichen Wissens für die Schwierigkeit von Aufgaben. Dass auch die jeweils verwendeten Beispiele einen Einfluss darauf haben, wie schwer oder leicht Schülerinnen und Schülern der Umgang mit zentralen Konzepten der Biologie fällt, ist ein Befund, der bei der Gestaltung von Aufgaben wie auch im Biologieunterricht insgesamt besonders berücksichtigt werden sollte. Über die Struktur des Kompetenzmodells sowie über die nachgewiesenen Kompetenzniveaus liegen Merkmale zur Konstruktion von Aufgaben vor, mit deren Hilfe Kompetenzen im Bereich Fachwissen gezielt überprüft oder gefördert werden können. Die Hinweise auf Kompetenzentwicklungsverläufe sind für die Kompetenzdiagnose und -förderung im Unterricht von besonderer Relevanz.

Literatur:

Bayrhuber, H.; Bögeholz, S.; Eggert, S.; Elster, D.; Grube, C. & Hößle, C. et al. (2007). *Biologie im Kontext*. Erste Forschungsergebnisse. *Der Mathematische und Naturwissenschaftliche Unterricht*(5), 304–313.

Bromme, R. & Bündler, W. (1994). Fachbegriffe und Arbeitskontext: Unterschiede in der Struktur chemischer Fachbegriffe bei verschiedenen Nutzergruppen. *Sprache und Kognition*, 13(4), 178–190.

Ramseier, E. (1997). *Naturwissenschaftliche Leistungen in der Schweiz. Vertiefende Analyse der nationalen Ergebnisse in TIMSS*. Bern: Amt für Bildungsforschung.

Rost, J. (2004). *Lehrbuch Testtheorie - Testkonstruktion*. Bern: Hans Huber.

Schecker, H. & Parchmann, I. (2006). Modellierung naturwissenschaftlicher Kompetenz. *Zeitschrift für Didaktik der Naturwissenschaften*, 12, 45–66.

Schmiemann, P. & Sandmann, A. (2007). Entwicklung eines Kompetenzstrukturmodells zum Kompetenzbereich Fachwissen. In: Bayrhuber et al. (Hrsg.): *Ausbildung und Professionalisierung von Lehrkräften. Internationale Tagung der Fachgruppe Biologiedidaktik im VBIO. Tagungsband 16.-20.09.2007 in Essen*. Kassel, 199–202.

Schmiemann, P. (2008). *Modellierung von Schülerkompetenzen im Bereich des biologischen Fachwissens*. Dissertation, Universität Duisburg-Essen. Essen. unveröffentlicht.

Schnotz, W.; Ballstaedt, S.-P. & Mandl, H. (1981). Kognitive Prozesse beim Zusammenfassen von Lehrtexten. In: Mandl, Heinz (Hrsg.): *Zur Psychologie der Textverarbeitung. Ansätze, Befunde, Probleme*. München: Urban und Schwarzenberg, 108–167.

Ständige Konferenz der Kultusminister der Länder in der Bundesrepublik Deutschland (KMK) (2005). *Bildungsstandards im Fach Biologie für den Mittleren Schulabschluss*. München, Neuwied: Luchterhand.

1.2.2 Universität Gießen: Kompetenzbereich Erkenntnisgewinnung

Jürgen Mayer, Andrea Möller & Christiane Grube

Erster Projektabschnitt: Empirische Validierung des Kompetenzmodells zur „Erkenntnisgewinnung“

Ziel der wissenschaftlichen Begleitforschung war die Entwicklung, Operationalisierung und Validierung eines Kompetenzmodells zum Bereich „Erkenntnisgewinnung“. Die theoretische Grundlage der Untersuchungen im Rahmen von *Biologie im Kontext* ist ein Kompetenzmodell naturwissenschaftlichen Denkens (*Scientific reasoning*). Das Konstrukt des *Wissenschaftlichen Denkens* wird dabei als domänenspezifischer, wissensbasierter und komplexer Problemlöseprozess beschrieben, der durch spezifische Prozeduren charakterisiert ist und in dem auf inhaltliches und methodisches Wissen zurückgegriffen wird (Mayer, 2007; Mayer, Keiner & Ziemek, 2003) (vgl. Abbildung1).

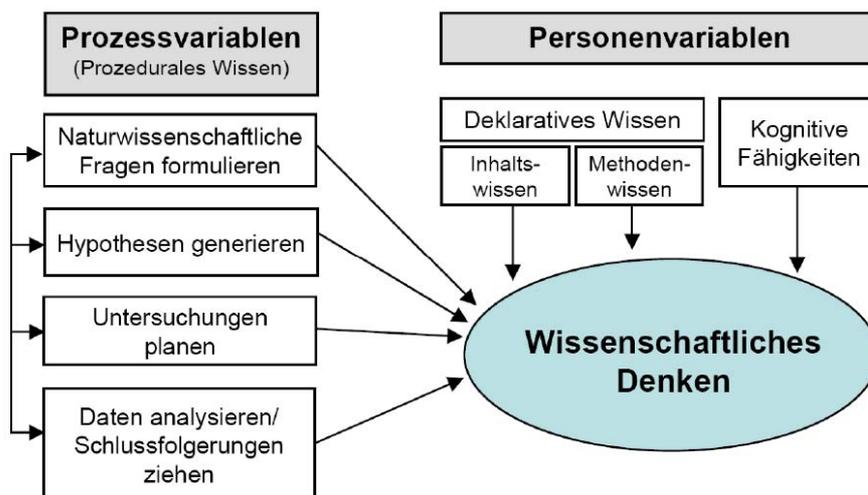


Abbildung 1: Strukturmodell zum Wissenschaftlichen Denken (*Scientific reasoning*) (vgl. Mayer, 2007)

Die folgenden forschungsleitenden Fragen wurden untersucht:

1. Lässt sich das angenommene vierdimensionale Kompetenzstrukturmodell mit den Teilkompetenzen „naturwissenschaftliche Fragestellungen formulieren“, „Hypothesen generieren“, „Untersuchungen planen“ und „Daten analysieren“ empirisch bestätigen?
2. Welche deskriptiven Aussagen können über die Kompetenzausprägung bei Schülerinnen und Schülern in der Sekundarstufe I gemacht werden?

Zur Klärung dieser Fragen wurden im Projektzeitraum zwei Erhebungen in den Jahrgängen 5-10 an allen drei Schulformen (Gymnasium, Realschule, Hauptschule) durchgeführt: Im Juni 2006 eine Validierungsstudie (N=1562) und im September 2006 der Pre-Test der Begleitstudie (N=1553).

Die Ergebnisse der Analysen bestätigten die Existenz der vier angenommenen Teilkompetenzen des wissenschaftlichen Denkens und stützen ein Modell, dass die vier Teilkompetenzen „Fragestellung formulieren“, „Hypothesen generieren“, „Planung eines Experiments“ und „Deutung der Ergebnisse“ abbildet.

Zur Validierung der Dimensionalität des Modells wissenschaftlichen Denkens wurde der 1. Testzeitpunkt (09/2006; N= 1553) herangezogen. Im Rahmen einer Modellprüfung mit ConQuest wurde ein eindimensionales Modell wissenschaftlichen Denkens mit dem vierdimensionalen Modell mit den angenommenen Teilkompetenzen verglichen. Die Analysen zeigten, dass dem vierdimensionalen Modell wissenschaftlichen Denkens mit den Dimensionen „Fragestellung formulieren“, „Hypothesen generieren“, „Planung eines Experiments“ und „Deutung der Ergebnisse“ gegenüber dem eindimensionalen Modell der Vorzug zu geben ist (Grube, Möller & Mayer, 2007; Grube, Hartmann & Mayer, 2008). Das mehrdimensionale Partial-Credit-Modell weist im Vergleich zur eindimensionalen Skalierung einen geringeren Model-Fit und damit eine signifikant bessere Modellpassung auf ($p < 0,001$). Damit gelang die empirisch gestützte Modellierung zentraler Kompetenzen naturwissenschaftlicher Bildungsstandards (vgl. DfES, 2004; KMK, 2004; NRC, 1996).

Die Interkorrelationen zwischen den vier Teilkompetenzen ergaben schwache bis mittlere Zusammenhänge (siehe Tabelle 1). Dieses Ergebnis lässt den Schluss zu, dass die vier Teilkompetenzen (A) „Fragestellung formulieren“, (B) „Hypothesen generieren“, (C) „Planung einer Untersuchung“ sowie (D) „Deutung der Ergebnisse“, eigenständige Dimensionen der Kompetenz des wissenschaftlichen Denkens darstellen. Das Erhebungsinstrument zeigt befriedigende bis gute Reliabilitäten (.59 - .75) für die vier Dimensionen. Die Interkorrelationen weisen auf Zusammenhänge zwischen den Dimensionen hin.

Tabelle 1: Korrelationen zwischen den vier Teilkompetenzen (messfehlerkorrigierte Schätzungen aus *ConQuest*) (Mayer, Grube & Möller in Druck)

Dimensionen/Teilkomp.	(A)	(B)	(C)	(D)	Reliabilität
(A) Fragestellung	1.00				.59
(B) Hypothese	.325	1.00			.69
(C) Planung	.568	.357	1.00		.67
(D) Deutung	.369	.734	.514	1.00	.75

Des Weiteren konnten innerhalb jeder Teilkompetenz spezifische Kompetenzniveaus differenziert werden (vgl. Möller, Grube & Mayer 2007).

Dabei stiegen die Kompetenzen mit steigendem Schuljahrgang der Schülerinnen und Schüler sowie in Abhängigkeit vom Schultyp (Gymnasium > Realschule > Hauptschule) an. Darüber hinaus ließen sich schwach positive Zusammenhänge zwischen der Kompetenzausprägung und dem biologischen Wissen (Note in Biologie) nachweisen.

Gemessen an den nationalen Bildungsstandards Biologie, bzw. den Kompetenzniveaus, waren die Leistungen im Mittel, vor allem aber die Kompetenzentwicklung im Verlauf der Sekundarstufe I als nicht befriedigend zu bezeichnen (vgl. Möller, Grube & Mayer, 2006; 2008).

Die Frage, wie die Kompetenzen mit anderen lernrelevanten Variablen korrelieren (vgl. Kremer, Urhahne & Mayer, 2007; Urhahne, Kremer & Mayer, 2007) und inwieweit diese durch das Modell des Forschenden Lernens (Mayer, 2006; Mayer & Ziemek, 2006) erklärt werden, wird im Rahmen eines zweiten Post-Tests der letzten Projektphase untersucht.

Zweiter Projektabschnitt: Pre-Post Vergleich

Im zweiten Projektabschnitt stand ein Pre-Post-Vergleich mit den folgenden forschungsleitenden Fragen im Fokus:

1. Fördert die Teilnahme am Projekt *bik* die wissenschaftsmethodischen Kompetenzen von Schülerinnen und Schülern? Gibt es spezifische Tendenzen bzw. Unterschiede zwischen den einzelnen Jahrgängen und Schulformen (GY/RS/HS)?
2. Leistet die Ausrichtung der Lehrkräfte an kompetenzorientiertem Unterricht im Sinne von *bik* einen Beitrag zur Förderung der wissenschaftsmethodischen Kompetenzen der Schülerinnen und Schüler?

Zur Klärung dieser Fragen wurde zusätzlich zu den bereits erhobenen Studien ein Post-Test im Juni 2007 (N=ca.1600) in den Jahrgängen 5-10 aller Schulformen (GY/RS/HS) durchgeführt. Durch einen nachfolgenden Pre-Post-Vergleich war eine Beantwortung der oben aufgeführten Forschungsfragen möglich.

zu 1) Unsere Erhebungen zeigten, dass sich der kompetenzsteigernde Effekt einer Teilnahme am Projekt *Biologie im Kontext* im Bereich Erkenntnisgewinnung bereits für eine Teilstichprobe nachweisen ließ. Derzeitige Befunde weisen darauf hin, dass Schülerinnen und Schüler aus *bik*-Klassen der Jahrgangsstufen 8-10 aller Schulformen (GY, RS, HS) einen größeren Kompetenzzuwachs im Bereich Erkenntnisgewinnung erlangten als Schülerinnen und Schüler aus den jeweiligen Kontrollklassen. Die betreffenden *bik*-Klassen zeigen einen Anstieg von 0,249 Logits, während der Anstieg der Kontrollklassen bei 0,125 Logits lag. Querschnittliche Analysen zeigen, dass der durchschnittliche Kompetenzzuwachs über ein Jahr bei ca. 0,217 Logits liegt. Der Vorsprung, den die *bik*-Klassen der Jahrgangsstufen 8-10 gegenüber den Kontrollklassen haben, entspricht also ungefähr dem eines halben Schuljahres. Die Ergebnisse in den unteren Jahrgangsstufen (5-7) sind nicht einheitlich und bedürfen detaillierterer Analysen. Zudem erfolgen zurzeit weitere Analysen die Schultypen betreffend. Da im zugrunde liegenden Projektjahr der Einsatz der *bik*-Bausteine noch in geringem Maße und unsystematisch erfolgte, sind stärkere Effekte durch einen erhöhten Bausteineinsatz im Schuljahr 2007/2008 zu erwarten. Diese wurden im Rahmen eines zweiten Post-

Tests der Längsschnittstudie im Mai/Juni 2008 an den teilnehmenden *bik*-Projektschulen erhoben. Zurzeit erfolgt die Auswertung dieser Daten.

zu 2) Ob die Ausrichtung der Lehrkräfte an kompetenzorientiertem Unterricht im Sinne von *Biologie im Kontext* einen Beitrag zur Förderung der wissenschaftsmethodischen Kompetenzen der Schülerinnen und Schüler leistet, konnte ebenfalls im Rahmen der Studie untersucht werden. Je stärker die von den Lehrkräften berichtete, selbsteingeschätzte Ausrichtung an kompetenzorientiertem Unterricht durch *Biologie im Kontext* war, desto größer war auch der Kompetenzzuwachs der Schülerinnen und Schüler (0,117; $p < 0.05$). Die Teilnahme am Projekt scheint somit die Lehrkräfte in der Verwirklichung kompetenzorientierten Unterrichts unterstützt zu haben.

Literatur:

Bayrhuber, H., Bögeholz, S., Eggert, S., Elster, D., Grube, C., Höhle, C., Linsner, M., Lücken, M., Mayer, J., Möller, A., Nerdel, C., Neuhaus, B., Prechtel, H., Sandmann, A., Mittelsten Scheid, N., Schmiemann, P. & Schoormans, G. (2007). *Biologie im Kontext – Erste Forschungsergebnisse*. *MNU*, 60 (5), 304-313.

DfES (1999). *Science. The National Curriculum for England. Key stages 1-4*. HSMO, London.

Grube, C., Möller, A. & Mayer, J. (2007). Dimensionen eines Kompetenzstrukturmodells zum Experimentieren. In: *Ausbildung und Professionalisierung von Lehrkräften. Internationale Tagung der Sektion Biologiedidaktik*, Duisburg-Essen, 2007, 31 – 34.

Grube, C.; Hartmann, S. & Mayer, J. (2008). Modelling inquiry competence and its promotion in a standard based science teaching project. Vortrag auf der VIIth Conference of European Researchers in Didactics of Biology (ERIDOB). Institute for Science and Mathematics Education, Utrecht.

KMK (2004). *Bildungsstandards im Fach Biologie für den mittleren Schulabschluss*. München: Wolters Kluwer.

Kremer, K., Urhahne, D. & J. Mayer (2007). Das Verständnis von der Natur der Naturwissenschaften als Kompetenzdimension der Erkenntnisgewinnung. In H. Bayrhuber et al. (Hrsg.), *Ausbildung und Professionalisierung von Lehrkräften*. Kiel: IPN, 47-50.

Mayer, J., Keiner, K. & Ziemek, H.-P. (2003). Naturwissenschaftliche Problemlösekompetenz im Biologieunterricht. In: Bauer, A. et. al. (Hrsg.) (2003). *Entwicklung von Wissen und Kompetenzen im Biologieunterricht*, Kiel: IPN, 21- 24.

Mayer, J. & Ziemek, H.-P. (2006). Offenes Experimentieren. Forschendes Lernen im Biologieunterricht. *Unterricht Biologie*, 317, 4 – 12.

Mayer, J. (2007). Erkenntnisgewinnung als wissenschaftliches Problemlösen. In D. Krüger & H. Vogt (Eds.), *Theorien in der biologiedidaktischen Forschung*. Berlin: Springer.

Mayer, J.; Grube, C. & Möller, A. (in Druck). Kompetenzmodell naturwissenschaftlicher Erkenntnisgewinnung. In U. Harms & A. Sandmann: *Lehr- und Lernforschung in der Biologiedidaktik - Ausbildung und Professionalisierung von Lehrkräften*. Band 3.

Möller, A., Grube, C. & Mayer, J. (2006). Inquiry Competence in German Biology Education: First Results of the National Research Project „biology in context“, ERIDOB Conference, London 2006.

Möller, A.; Grube, C. & Mayer, J. (2007). Kompetenzniveaus der Erkenntnisgewinnung bei Schülerinnen und Schüler der Sekundarstufe I. In: *Ausbildung und Professionalisierung von Lehrkräften. Internationale Tagung der Sektion Biologiedidaktik*, Duisburg-Essen, 2007.

Möller, A., Grube C. & Mayer J. (2008). Skills and Levels of Students' Inquiry Competence in Lower Secondary Biology Education (grade 5-10). *2008 International Conference of the National Association of Research in Science Teaching (NARST) "Impact of Science Educational Research on Public Policy"*, Baltimore, MD

National Research Council (NRC) (1996). *National Science Education Standards*. Washington DC: National Academy Press.

Urhahne, D., Kremer, K. & J. Mayer (2008). Welches Verständnis haben Jugendliche von der Natur der Naturwissenschaften? Entwicklung und erste Schritte zur Validierung eines Fragebogens. *Unterrichtswissenschaft*, 36, 72-94.

1.2.3 Universität Münster: Kompetenzbereich Erkenntnisgewinnung

Marcus Hammann, Moritz Haupt & Manuel Ganser

Bei den in der Setarbeit entwickelten Unterrichtseinheiten handelt es sich um ein explizites Methodentraining, das bestehende Kompetenzstufen aufgreift und schrittweise (kumulativ) weiterentwickelt. Es setzt an drei Teilkompetenzen an, die durch das "Scientific Discovery as Dual Search"-Modell (SDDS) David Klahrs (2000) beschrieben werden. Jede der entwickelten Unterrichtseinheiten enthält drei Aufgaben mit steigender Komplexität. Diese orientierten sich an einem Kompetenzstufenmodell (Hammann, 2004; Hammann et al., 2006). Gegenstand der Begleitforschung zu den Arbeiten des Hamburger Schulsets „Erkenntnisgewinnung“ ist eine Feldstudie zur Evaluation der Wirksamkeit der Unterrichtseinheiten. Im Fokus steht die kumulative Förderung von Kompetenzen beim Experimentieren unter authentischen Lehr- und Lernbedingungen. Die Unterrichtseinheiten wurden von Lehrkräften, die an der Entwicklung beteiligt waren, in ihren eigenen Klassen unterrichtet. Dabei wurde nicht nur die Kompetenzentwicklung der Schülerinnen und Schüler erhoben, sondern auch der Einfluss der *bik*-Schulung auf die Einstellung und Selbsteinschätzung der Lehrkräfte zur praktischen Umsetzung von Kompetenzorientierung beim Experimentieren.

Folgende Forschungsfragen stehen im Vordergrund:

A. Schülerkompetenzen beim Experimentieren

- Lassen sich Schülerkompetenzen durch die *bik*-Unterrichtseinheiten fördern?
- Wie entwickelt sich die Experimentierkompetenz auf der Ebene einzelner Schüler und Schülerinnen?
- Wie wirken sich die *bik*-Unterrichtseinheiten auf die Wahrnehmung der Selbstkompetenz der Schülerinnen und Schüler aus?
- Wie wirken sich die *bik*-Unterrichtseinheiten auf die Wahrnehmung der Instruktionsqualität des Unterrichts durch die Schülerinnen und Schüler aus?

B. Lehrerprofessionalisierung

- Welchen Einfluss hat die Setarbeit auf die Kriterien, anhand derer Lehrkräfte die Eignung von Aufgaben zum Experimentieren im Unterricht beurteilen?
- Wie werden einzelne Elemente der *bik*-Schulung (Unterstützungsangebote durch die Didaktik, die Produkte, die Nachhaltigkeit und das Ausmaß der Lehrerprofessionalisierung sowie das Anforderungsniveau) durch die Lehrkräfte wahrgenommen und beurteilt?

1. Messung von Schülerkompetenzen beim Experimentieren

Zur Analyse der Schülerkompetenzen beim Experimentieren wurde ein Kompetenztest entwickelt, mit dem Kompetenzzuwächse in den drei Dimensionen des SDDS-Modells „Hypothesen bilden,“ „Experimente planen“ und „Daten analysieren“ gemessen werden können. In mehreren Vortests und einer Hauptstudie, die im Frühjahr 2007 an 1000 Schülerinnen und Schülern verschiedener Schulformen des gesamten Bundesgebietes durchgeführt wurde, gelang es, einen aussagekräftigen Test zu entwickeln. Dieser besitzt akzeptable Skalenwerte und einen Gesamtreliabilitätskoeffizienten von 0.88 (Hammann, Phan, Ehmer & Grimm, 2008; Hammann, Phan & Bayrhuber, 2007). Damit wurde die Binnenstruktur des Konstrukts "Experimentieren als Problemlösen" untersucht. Zwischen den Dimensionen wurden mittlere bis hohe Interkorrelationen ermittelt, wobei die erwarteten Ähnlichkeiten zwischen denjenigen Dimensionen bestätigt wurden, welche stärker vom bereichsspezifischen inhaltlichen Vorwissen bestimmt werden, ebenso wie die Unterschiede dieser Dimensionen zur Dimension "Testen von Hypothesen", die stärker vom methodischen Wissen über Ziele und Vorgehensweisen beim Experimentieren bestimmt wird. Die ermittelten Korrelationen zwischen dem bereichsspezifischen Vorwissen und den Dimensionen des Experimentierens liegen auf einem wesentlich geringeren Niveau als die Interkorrelationskoeffizienten (Haupt & Hammann, 2007).

Die Wirkung der Unterrichtseinheiten auf die Schülerkompetenzen wurde mittels eines Prä-Posttest-Designs vor und nach Unterrichtung der *bik*-Unterrichtseinheiten erhoben. Um Testeffekte zu kontrollieren, wurden die Tests in weiteren Klassen auch ohne Treatment durchgeführt. Die Unterrichtseinheiten wurden von den an der Entwicklung beteiligten Lehrkräften unterrichtet. Die Stichprobe bestand aus insgesamt 320 Schülerinnen und Schülern der Klassenstufen 5-8, davon gehörten 187 (58%) zur Experimentalgruppe und 133 (42%) zur Kontrollgruppe. Der Test erwies sich für die Experimentalgruppe als reliabel. Anhand von Mittelwertvergleichen zwischen den Ergebnissen des Vor- und des Nachtests konnte eine höchst signifikante Steigerung der Skalensumme der Gesamtskala „Experimentierkompetenz“ nachgewiesen werden. Für die Dimensionen „Hypothesenbildung“ und „Experimente planen“ ergaben sich höchst signifikante bzw. sehr signifikante Steigerungen der Skalensummen, für die Dimension der „Datenanalyse“ kein Unterschied zwischen dem Ergebnis des Vor- und Nachtests. Die Daten der Kontrollgruppe werden zurzeit noch ausgewertet. Der Vergleich mit den Daten der Kontrollgruppe wird weitere Aufschlüsse zur Wirksamkeit der Unterrichtseinheiten geben.

Mit 27 Schülerinnen und Schülern der Klassenstufen 5, 6 und 7 wurden außerdem problemzentrierte Interviews zur qualitativen Erfassung von Schülerkompetenzen beim Experimentieren durchgeführt. Dabei wurde insbesondere untersucht, welche Fehler bei gegebenen Experimenten die Schülerinnen und Schüler entdecken, bzw. welche Schülervorstellungen sie an der Entdeckung von methodischen Fehlern hindern. Dabei konnten Defizite im Bereich der experimentellen Methode und ein starker Einfluss von Schülervorstellungen, sowie des „confirmation bias“ nachgewiesen werden. Mit 6 Schülerinnen und Schülern wurden nach Durchführung der *bik*-Unterrichtseinheiten erneut

Interviews durchgeführt. Diese werden zurzeit ausgewertet. Da die Unterrichtseinheiten bestehende Schülervorstellungen zum Experimentieren berücksichtigen, gehen wir davon aus, dass sich mit den Kompetenzen beim Experimentieren auch die Fähigkeit des Erkennens fehlerhafter Experimente, die ebenfalls von Methodenwissen beeinflusst werden dürfte, steigern lässt.

2. Selbstauskunft von Schülerinnen und Schülern zur Einschätzung der eigenen Kompetenz und zur Instruktionsqualität des Unterrichts

Im Sinne der Lernmotivation und des kumulativen Lernens ist das Erleben der eigenen Kompetenz für Schülerinnen und Schüler von herausragender Bedeutung. Daher wurde anhand einer Likert-Skala die Selbsteinschätzung der Schülerinnen und Schüler aus Klassen, in denen die Unterrichtseinheiten unterrichtet wurden und in Kontrollklassen vor und nach Unterrichtung erhoben. Diese erfolgte anhand verschiedener Items wie z. B. „ich kann ein Experiment selbstständig planen“. Da bei der Entwicklung der Unterrichtseinheiten darauf geachtet wurde, an vorhandene Schülervorstellungen anzuknüpfen, bestehende Kompetenzstufen aufzugreifen und den Schülerinnen und Schülern anhand authentischer Problemlöse-Aufgaben die Gelegenheit zu geben, eigene Kompetenzen zu erfahren und weiter zu entwickeln, gehen wir davon aus, dass sich die Schülerinnen und Schüler in ihrer Kompetenz nach dem Unterricht positiver einschätzen. Außerdem wurde die Wahrnehmung der Instruktionsqualität des Unterrichts durch die Schülerinnen und Schüler erhoben. Dies wurde durch Items wie „Unsere Lehrkraft achtet darauf, dass wir vor einem Experiment Vorhersagen machen“ realisiert. Da die Schulung der Lehrkräfte im Rahmen von *Biologie im Kontext* darauf abzielte, Kernkompetenzen beim Experimentieren explizit zu unterrichten, gehen wir davon aus, dass Schülerinnen und Schüler die Instruktionsqualität des Unterrichts positiv einschätzen.

Die Skalen „Wahrnehmung der eigenen Kompetenz“ und „Instruktionsqualität“ wurden vorläufig faktorenanalytisch bestätigt und weisen gute Trennschärfen der Einzelitems und Reliabilitätskoeffizienten (Cronbachs Alpha > 0,800) auf. Derzeit werden die Ergebnisse weiter ausgewertet.

3. Lehrerfragebogen

Zum Start von *bik* wurde anhand eines Fragebogens für die Lehrkräfte erhoben, welche Faktoren aus Sicht der Lehrkräfte bei der Beurteilung von Experimenten für den Schulunterricht als wichtig erachtet werden. Uns interessierte insbesondere, inwiefern die aus dem SDDS-Modell abgeleiteten Kompetenzen beim Experimentieren berücksichtigt werden. Erste Analysen des Vortests ergaben, dass die Lehrkräfte bei der Bewertung von Experimenten vor allem Wert auf die praktische Durchführbarkeit, die eindeutige Interpretierbarkeit der Ergebnisse, die Verdeutlichung der Fragestellung und die Klarheit der Aufgabenstellung von Experimenten legen. Darüber hinaus steht für sie der Erkenntnisgewinn in Form von biologischem Fachwissen beim Experimentieren im Vordergrund. Wegen der intensiven Schulung der Lehrkräfte bezüglich der kumulativen Förderung von Kompetenzen beim Experimentieren im Rahmen der *bik*-Sattreffen erwarten wir, dass die Eignung von Experimenten zur Förderung von Kompetenzen der Hypothesenbildung, des Umgangs mit Variablen und der Datenanalyse stärker in den Vordergrund gerückt werden. Die Daten werden derzeit ausgewertet.

4. Interviews der Lehrkräfte zur Umsetzung von Unterricht zur kumulativen Förderung von Experimentierkompetenz.

Im Rahmen der Setarbeit wurden erstmals innovative Unterrichtseinheiten zur kumulativen Förderung von Experimentierkompetenz entwickelt und durch die Lehrkräfte erprobt. Die Ergebnisse der Erprobungen wurden bei der weiteren Entwicklung der Einheiten bereits berücksichtigt. Die Lehrkräfte des Sets haben wertvolle Erfahrungen zur Umsetzbarkeit der Einheiten gemacht. Diese Erfahrungen wurden auf dem letzten Settreffen diskutiert. Um die wertvollen Erfahrungen qualitativ zu erfassen und wissenschaftlich auszuwerten, wurden die Lehrkräfte einzeln mittels strukturierter Telefoninterviews zu ihren Erfahrungen befragt.

Es wurden Auskünfte der Lehrkräfte zur Wahrnehmung unserer Unterstützungsangebote bei der Setarbeit eingeholt. Dabei standen die Beurteilung der entstandenen Produkte, Aspekte der Lehrerprofessionalisierung und das Anforderungsniveau der Setarbeit im Vordergrund. Außerdem wurde erhoben, welche Faktoren im Spannungsfeld bestehender Lehrpläne, organisatorischer Rahmenbedingungen und Anforderungen in der Schulpraxis die Implementierung von Unterrichtseinheiten zur kumulativen Förderung von Experimentierkompetenz beeinflussen. Von diesen Interviews versprechen wir uns wichtige Impulse für die Gestaltung zukünftiger Projekte zur Konzipierung und Umsetzung von Maßnahmen zur Entwicklung und Implementation innovativer Unterrichtseinheiten im Bereich der Erkenntnisgewinnung.

5. Kooperation mit der Arbeitsgruppe „Gießen“ (Set I Erkenntnisgewinnung)

In den Arbeitsgruppen Gießen und Münster wurden parallel verschiedene Aspekte der Kompetenzforschung im Bereich Erkenntnisgewinnung verfolgt. Gemeinsamer theoretischer Bezugspunkt der Arbeiten ist das wissenschaftliche Denken als Problemlösen (z.B. Klahr, 2000), die Konzeptionierung wissenschaftlichen Denkens als Scientific Reasoning (Kuhn et al., 1992) sowie Aspekte des Wissenschaftsverständnisses (Concepts of Evidence, Gott & Duggan, 1995).

Die Gießener Gruppe konzentrierte sich neben der Entwicklung eines Kompetenzstrukturmodells zum Experimentieren auf die Untersuchung von spezifischen Kompetenzniveaus in den angenommenen Teilkompetenzen der Erkenntnisgewinnung. Um darüber hinaus eine Kompetenzentwicklung über mehrere Jahrgänge hinweg verfolgen zu können, wurden zu mehreren Testzeitpunkten im Längs- und Querschnitt über die Jahrgangsstufen hinweg (Jg. 5-10) und in allen Schulformen (GY, RS, HS) offene Aufgaben in einem Multimatrix-Design eingesetzt. Diese lassen eine genaue Beschreibung von Kompetenzniveaus zu und ermöglichen so eine detaillierte Untersuchung einer möglichen Entwicklung. Parallel erhobene Personenvariablen geben Auskunft über mögliche Prädiktoren der Schülerkompetenzen.

Trotz der unterschiedlichen Forschungsfragen und methodischen Ansätze lieferten die Ergebnisse beider Arbeitsgruppen einander bestätigende Befunde. Die Kompetenzdimensionierung in „Hypothesen formulieren“, „Experimente planen“ und „Datenanalyse“ zeigte ähnliche Ergebnisse (vgl. II. 1). In der Gießener Gruppe wurde unter Berücksichtigung aktueller Assessments zusätzlich noch der Bereich „Naturwissenschaftliche Fragen formulieren“ untersucht und als eigenständige Dimension bestätigt. Die Analysen beider Studien ergaben korrelative Zusammenhänge zwischen den drei angenommenen Dimensionen des Experimentierens. Bei der Gießener Arbeitsgruppe zeigten sich die korrelativen Zusammenhänge auch zwischen der zusätzlich untersuchten Dimension „Naturwissenschaftliche Fragestellungen formulieren“ und den anderen drei Dimensionen.

Dieser Befund der korrelativen Zusammenhänge, der sich in beiden Arbeitsgruppen nachweisen ließ, wird derzeit weiter untersucht. Dazu werden in der Münsteraner Gruppe beispielsweise ebenfalls offene Aufgaben eingesetzt, die es erlauben, die Schülerkompetenzen in den gleichen Themenbereichen wie der Multiple choice-Test zu analysieren, um die Abhängigkeit vom verwendeten Testformat zu untersuchen.

Darüber hinaus laufen in beiden Arbeitsgruppen derzeit unabhängige Interventionsstudien zur Erhebung der Entwicklung von Experimentierkompetenz. Die Daten werden zurzeit ausgewertet. Der gemeinsame Bezugsrahmen der Kompetenzdimensionierung erlaubt auch hier wieder einen Vergleich beider Ansätze. Davon versprechen sich beide Gruppen wertvolle Erkenntnisse über Experimentierkompetenzen bei Schülerinnen und Schülern.

Literatur:

Hammann, M. (2004). Kompetenzentwicklungsmodelle: Merkmale und ihre Bedeutung – dargestellt anhand von Kompetenzen beim Experimentieren. *MNU*, 57(4), 194-203.

Hammann, M. et. al. (2006). Fehlerfrei Experimentieren. *MNU*, 59(5), 292-299.

Hammann, M., Phan T.T.H., Ehmer, M. & Grimm, T. (2008). Assessing pupils' skills in experimentation. *Journal of Biology Education*. 42(2), 66

Hammann, M., Phan, T. T. H., Bayrhuber, H. (2007). Experimentieren als Problemlösen: Lässt sich das SDDS-Modell nutzen, um unterschiedliche Dimensionen beim Experimentieren zu messen? *Zeitschrift für Erziehungswissenschaften, Sonderheft 8-07*, 33-49.

Haupt, M., Hammann, M. (2007) *Theoriegeleitete Förderung von Kompetenzen beim Experimentieren im Schulunterricht*. Lynx Druck (LI Hamburg), 1, 60-62.

Klahr, D. (2000). *Exploring Science: The Cognition and Development of Discovery processes*; MIT Press, Cambridge.

1.2.4 IPN Kiel: Kompetenzbereich Kommunikation

Claudia Nerdel, Helmut Prechtel, Gesa Kramer & Sandra Nitz

Zielsetzung des Teilprojekts Kommunikation am IPN in Kiel war es, ein theoretisch abgeleitetes Kompetenzstrukturmodell empirisch zu überprüfen, d.h. die Dimensionen des Arbeitsmodells und die darin enthaltenen Komponenten und Aspekte nachzuweisen sowie Zusammenhänge zwischen diesen zu analysieren (Abbildung 1). Das empirisch überprüfte Kompetenzstrukturmodell soll Ansatzpunkte liefern, um in der Unterrichtspraxis die Kommunikationskompetenz von Schülerinnen und Schülern gezielt zu diagnostizieren und zu fördern.

In Anlehnung an die Bildungsstandards können für die fachbezogene Kommunikation im Biologieunterricht das Erschließen und der adressatengerechte Austausch von biologiebezogenen Informationen angesehen werden. Im vorgeschlagenen Strukturmodell wurden Teile der Bildungsstandards zur Kommunikationskompetenz und aktuelle Ergebnisse der fachdidaktischen und kognitionspsychologischen Lehr-Lernforschung verbunden. Im Modell werden die „Individuelle Wissensrepräsentation“ und die „Wissenskommunikation im Dialog“ als zentrale Dimensionen der

kommunikativen Kompetenz unterschieden. Für erstere wurden kognitionspsychologische Modellvorstellungen der Wissensrepräsentation (Schnotz & Bannert, 2003), Befunde der Schülervorstellungs- und der Expertiseforschung (Duit, Jung & Pfundt, 1981; Gropengießer, 2005; Kroß & Lind, 2001), der Textverstehensforschung sowie empirische Befunde zum Argumentieren (Leitão, 2000; Toulmin, 1958; Rogge et al., 2007) und zum Wortschatz (Aitchison, 1997; Willenberg, 2007) herangezogen. Für die Dimension der Wissenskommunikation wurden Modelle und Befunde aus der Psycholinguistik (Clark, 1996; Clark & Brennan, 1991), der Forschung zur Experten-Laien-Kommunikation (Bromme, Jucks & Rambow, 2003; Bromme, Rambow & Nückles, 2001) und der Gesprächsanalyse (Brinker & Sager, 2001; Deppermann & Hartung, 2003; Fritz & Hundsnurscher, 1994) berücksichtigt.



Abbildung 1: Kompetenzstrukturmodell der fachbezogenen Kommunikation. Angenommen werden zwei Dimensionen, die in Teilkompetenzen unterteilt sind.

Zur Überprüfung der Gültigkeit des Strukturmodells kamen drei unterschiedliche Erhebungsinstrumente (Fragebögen, Concept Maps und Videos) zum Einsatz, deren Eignung in einer Vorstudie bestätigt wurde. Die Fragebögen enthielten Items im Multiple-Choice-Format und solche mit halboffenen Antwortformaten. Sie bildeten das themenspezifische (Vor-)Wissen sowie den allgemeinen und domänenspezifischen Wortschatz der Schülerinnen und Schüler ab. Mithilfe von Concept Maps, die von den Schülerinnen und Schülern individuell erstellt wurden, wurden die Elaboriertheit der themenspezifischen (Prä-)Konzepte sowie ihre Vernetzung erhoben. Die Erstellung von Concept Maps in videografiertem Partnerarbeit diente u.a. dazu, die Wissenskommunikation und die von den Schülerinnen und Schülern eingesetzte Argumentationsstruktur zu erfassen. Für die Hauptstudie entwickelten die Lehrkräfte des Berliner Schulsets eine Unterrichtseinheit zum Thema „Nerven und Sinnesorgane“ mit dem Kontext „Rauschdrogen im Straßenverkehr“. Auch hier wurden die Vorgaben aus den nationalen Bildungsstandards umgesetzt, mit dem Schwerpunkt auf dem Kompetenzbereich Kommunikation. Die Unterrichtseinheit wurde im ersten Halbjahr des Schuljahres 2006/2007 an sieben Set-Schulen in der Jahrgangsstufe 9 und 10 durchgeführt. Sie dient u.a. dazu, den Einfluss des themenspezifischen Wissens auf die Wissenskommunikation der Schülerinnen und Schüler zu erfassen.

Für die qualitativ inhaltsorientierte Auswertung wurde entsprechend den Teilkompetenzen im Kompetenzstrukturmodell ein Kategoriensystem entwickelt, nach dem die Transkripte der videografierten Schülerdialoge kodiert wurden. Aus der darauffolgenden quantitativen Datenanalyse wurden Befunde erwartet, durch die sich die Kategorien des vorgeschlagenen Arbeitsmodells der fachbezogenen Kommunikationskompetenz bestätigen sowie Aussagen zu Relationen zwischen ihnen treffen lassen.

Im Ergebnis der Forschungsarbeiten konnten die theoretisch abgeleiteten Modellkomponenten (deduktive Kategorien) der Kommunikationskompetenz empirisch bestätigt und zugleich um zusätzliche Aspekte erweitert werden, die aus der Datenauswertung erschlossen wurden (induktive Kategorien). So stellten beispielweise metakognitive Äußerungen, die in den videografierten Schülerargumentationen häufig anzutreffen waren, eine von den anderen kommunikativen Fähigkeiten abgrenzbare Schülerfähigkeit dar und gingen dementsprechend als weitere Komponente in das Strukturmodell mit ein.

Bezüglich der Zusammenhänge zwischen den einzelnen Komponenten des Strukturmodells müssen die Ergebnisse der in Kürze abgeschlossenen Auswertung abgewartet werden. Es zeichnet sich aber bereits ab, dass die Komponenten des Gesamtmodells ein hohes Maß an Eigenständigkeit aufweisen und eher gering von einander abhängig sind. Ein solches Ergebnis hätte zur Konsequenz, dass die einzelnen Aspekte der Kommunikationskompetenz alle einer eigenständigen Förderung im Unterricht bedürfen, mit geringen Aussichten auf synergetische Effekte. Gleichwohl konnte der angenommene Einfluss von Wissen und Wortschatz auf die Qualität der Kommunikation bestätigt werden. Ebenso erwies sich die Gesprächssituation als entscheidend für die Qualität des geäußerten Wissens. Hier zeigte sich, dass z.B. beim Erstellen von Concept Maps in Partnerarbeit mehr und besser strukturiertes Wissen von den Schülerinnen und Schülern wiedergegeben wurde als in Einzelarbeit. Der vermutete Einfluss des Interesses und der Beziehung zwischen den Gesprächspartnern auf die Schülerkommunikation sowie auf das dabei geäußerte Wissen konnte z.T. ebenfalls bestätigt werden.

Das empirisch überprüfte Kompetenzstrukturmodell und die festgestellten Zusammenhänge zwischen den Komponenten der Kommunikationskompetenz liefern wichtige Ansatzpunkte, um in der Unterrichtspraxis die Kommunikationskompetenz von Schülerinnen und Schülern gezielt zu diagnostizieren und zu fördern.

Literatur:

Aitchison, J. (1997). *Wörter im Kopf. Eine Einführung in das mentale Lexikon*. Tübingen: Niemeyer.

Brinker, K. & Sager, S. F. (2001). *Linguistische Gesprächsanalyse. Eine Einführung*. Berlin: Erich Schmidt Verlag.

Bromme, R., Jucks, R. & Rambow, R. (2003). Wissenskommunikation über Fächergrenzen: Ein Trainingsprogramm. *Wirtschaftspsychologie*, 3, 94-102.

Bromme, R., Rambow, R. & Nückles, M. (2001). Expertise and estimating what other people know: The influence of professional experience and type of knowledge. *Journal of Experimental Psychology*, 7, 317-330.

Clark, H., H. (1996). *Using language*. In. Cambridge: Cambridge University Press

- Clark, H. H. & Brennan, S. E. (1991). Grounding in communication. In L. B. Resnick, J. M. Levine & S. D. Teasley (Hrsg.), *Perspectives on socially shared cognition* (S. 127-149). Washington: American Psychological Association.
- Deppermann, A. & Hartung, M. (2003). *Argumentieren in Gesprächen. Gesprächsanalytische Studien*. In (S. 167 S.). Tübingen: Stauffenburg.
- Duit, R., Jung, W. & Pfundt, H. (1981). *Alltagsvorstellungen und naturwissenschaftlicher Unterricht*. Köln: Aulis.
- Fritz, G. & Hundsnurscher, F. (1994). *Handbuch der Dialoganalyse*. In. Tübingen
- Gropengießer, Harald (2005). *Didaktische Rekonstruktion des »Sehens«. Wissenschaftliche Theorien und die Sicht der Schüler in der Perspektive der Vermittlung*. ZpB Zentrum für pädagogische Berufspraxis, Oldenburg. ISBN 3-8142-0589-8.
- Kroß, A. & Lind, G. (2001). Einfluss von Vorwissen auf Intensität und Qualität des Selbsterklärens beim Lernen mit biologischen Beispielaufgaben. *Unterrichtswissenschaft*, 29, 5-25.
- Leitão, S. (2000). The potential of argument in knowledge building. *Human Development*, 43, 332-360.
- Schnotz, W. & Bannert, M. (2003). Construction and interference in learning from multiple representation. *Learning and Instruction*, 13, 141-156.
- Toulmin, S. E. (1958). *The Uses of Argument*. In U. Press (Hrsg.). Cambridge.
- Willenberg, H. (2007). Wortschatz. In B. Beck & E. Klieme (Hrsg.), *Sprachliche Kompetenzen. Konzepte und Messung. DESI-Studie (Deutsch Englisch Schülerleistungen International)* (S. 130-139). Weinheim und Basel: Beltz.

1.2.5 Universität Göttingen: Kompetenzbereich Bewertung (Nachhaltige Entwicklung)

Susanne Bögeholz & Sabina Eggert

Bewertungskompetenz beschreibt die Fähigkeit von Schülerinnen und Schülern, Themen moderner Biologie verstehen, analysieren und bewerten zu können, um anschließend am gesellschaftlich geführten Diskurs kompetent teilhaben zu können (KMK, 2004, S. 14). Ein zentrales Thema moderner Biologie stellt die nachhaltige und zukunftsfähige Entwicklung unserer Umwelt dar.

Ausgehend von dieser Definition war es im ersten Jahr der Forschungsarbeit an der Georg-August-Universität Göttingen v. a. die Aufgabe, zentrale Strukturen bzw. Teilkompetenzen von Bewertungskompetenz in Form eines Kompetenzstrukturmodells theoretisch herzuleiten. Dazu wurde zunächst bestehende fachdidaktische Forschung zu Bewertungskompetenz (vgl. u. a. Bögeholz et al., 2004; Bögeholz & Barkmann, 2005) bzw. zu decision making competence im angloamerikanischen Raum (vgl. u. a. Roberts et al., 1997; Wilson & Sloane, 2000; Ratcliffe & Grace, 2003) analysiert.

Auf Basis dieser Arbeiten sowie psychologischer Theorien zu Entscheidungsfindungsprozessen (Betsch & Haberstroh, 2005; Jungermann et al., 2004), welche die Prozesse in Bewertungssituationen erklären können, wurden anschließend vier zentrale Teilkompetenzen von Bewertungskompetenz für den Kontext Nachhaltige Entwicklung identifiziert, die sich theoretisch sinnvoll voneinander trennen lassen (Abbildung 1). Um in Bewertungs- und Entscheidungssituationen kompetent entscheiden zu können, müssen Schülerinnen und Schüler in der Lage sein, Sachinformationen zu generieren, zu verarbeiten und kritisch zu reflektieren (Teilkompetenz 1). Auf Basis dieser Sachinformationen müssen sie anschließend verschiedene Handlungsalternativen (=Optionen) bewerten und miteinander vergleichen, um anschließend eine begründete und reflektierte Entscheidung treffen zu können (Teilkompetenz 2). Darüber hinaus benötigen Schülerinnen und Schüler ein konzeptuelles Wissen über Werte und Normen sowie über das Konzept Nachhaltiger Entwicklung (Teilkompetenzen 3 und 4) (vgl. Eggert & Bögeholz, 2006; Bögeholz, 2007).

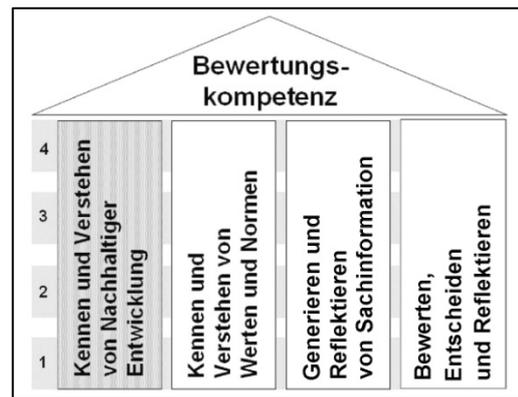


Abbildung 1: Kompetenzstrukturmodell für Bewertung – konkretisiert für den Kontext Nachhaltiger Entwicklung

Aufgabe zu Ende des ersten und v. a. im zweiten Jahr war es, eine der vier Teilkompetenzen zu operationalisieren und ein Testinstrument zu entwickeln. Dazu wurden in einer quantitativen Fragebogenerhebung (n=345) die Fähigkeiten von Schülerinnen und Schülern sowie Studierenden in Bezug auf die Teilkompetenz „Bewerten, Entscheiden und Reflektieren“ untersucht. Dazu wurden den Probanden verschiedene Bewertungs- und Entscheidungssituationen präsentiert, in denen sie zwischen mehreren möglichen Handlungsoptionen eine begründet auswählen mussten. Die Ergebnisse zeigten, dass Schülerinnen und Schüler sowie Studierende unterschiedliche Bewertungs- und Entscheidungsstrategien anwenden, um Handlungsoptionen miteinander zu vergleichen. Insgesamt konnten mit Hilfe von Mischverteilungsmodellen (vgl. Rost 2004) drei Typen von Entscheidungsstrategien identifiziert werden. Eine erste Klasse ist charakterisiert durch spontanes bzw. intuitives Entscheidungsverhalten. Eine zweite Klasse ist charakterisiert durch das Anwenden von knock-out Kriterien, um nicht geeignete Handlungsoptionen auszuschließen. Eine dritte Klasse ist charakterisiert durch Abwägen der Vor- und Nachteile von gegebenen Handlungsoptionen. Schülerinnen und Schüler sowie Studierende dieser Klasse zeigten im Vergleich zu den anderen Typen ein hohes Niveau von Bewertungskompetenz (Eggert, Schatz & Bögeholz, submitted). Diese Ergebnisse konnten die in der Entscheidungstheorie beschriebenen Strategien bestätigen (vgl. u. a. Jungermann et al., 2004).

Fokus am Ende des zweiten und im dritten Jahr war es, den entwickelten Fragebogen zu optimieren und um Aufgaben zur Metareflexion über verschiedene Bewertungs- und Entscheidungsstrategien zu erweitern. Forschungsleitende Fragen waren dabei v. a. welches psychometrische Modell die Teilkompetenz „Bewerten, Entscheiden und Reflektieren“ am besten modellieren kann und inwiefern es möglich ist, Bewertungskompetenz mit Hilfe des gleichen Testinstruments bei Schülerinnen und Schülern verschiedener Jahrgangsstufen zu messen. Dazu wurde eine zweite quantitative Fragebogenerhebung in den Klassenstufen 6, 8, 10 und 12 (n=386) sowie bei Studierenden des Gymnasiallehramts mit dem Unterrichtsfach Biologie (n=83) durchgeführt. Zusätzlich wurde Anfang diesen Jahres eine ergänzende Erhebung in der 10. Klassenstufe durchgeführt (n=83), um den

Einfluss weiterer Faktoren (z.B. Leistungen in anderen Fächern) auf Bewertungskompetenz zu untersuchen und damit Fragen nach der Validität des entwickelten Testinstruments genauer analysieren zu können.

Die empirischen Ergebnisse zeigen, dass die Teilkompetenz „Bewerten, Entscheiden und Reflektieren“ mit Hilfe eines eindimensionalen polytomen Raschmodells (Partial Credit-Modell) beschrieben werden kann (Eggert & Bögeholz, accepted; Eggert, 2008). Basale Bewertungs- und Entscheidungsstrategien sind dabei durch die Anwendung von Knock-out-Kriterien gekennzeichnet. Dabei arbeiten Schülerinnen und Schüler die verschiedenen Aspekte der gegebenen Handlungsoptionen nacheinander ab. Elaborierte Entscheidungsstrategien sind dadurch gekennzeichnet, dass Schülerinnen und Schüler mehrere Handlungsoptionen gegeneinander abwägen und dabei mehrere Aspekte zur gleichen Zeit verarbeiten können. Darüber hinaus ist ein hohes Niveau von Bewertungskompetenz durch die Fähigkeit über Entscheidungsprozesse reflektieren und die Strukturen von Entscheidungsprozessen identifizieren zu können, charakterisiert. Diese Auswertungen bestätigen Ergebnisse zum Problemlösen aus den PISA Studien, wo ein hohes Niveau von Problemlösekompetenz durch die Fähigkeit, den Prozess des Problemlösens zu reflektieren und dabei mögliche Fehler zu korrigieren, gekennzeichnet ist.

Die statistischen Analysen konnten zeigen, dass das Testinstrument den statistischen Gütekriterien genügt. Das im Fragebogen eingesetzte offene Aufgabenformat macht es möglich, Bewertungskompetenz mit Hilfe des gleichen Fragebogens über Jahrgangsstufen hinweg zu testen, da die Fähigkeit der Personen über die Qualität ihrer Antworten abgebildet wird. Analysen in Bezug auf differential item functioning zeigten jedoch, dass die statistischen Analysen getrennt nach Sekundarstufe I und II durchgeführt werden sollten.

Des Weiteren zeigen die Ergebnisse, dass ein Zusammenhang zwischen der Deutschnote und Bewertungskompetenz besteht. Dieser Zusammenhang ist insofern interessant, als das Bewertungskompetenz im Biologieunterricht sowie der Bereich des *Argumentativen Schreibens* im Deutschunterricht ähnliche Kompetenzen abbilden könnten. Aus diesem Grund wurden in der Erhebung des letzten Berichtsjahres zusätzlich zu den Bewertungsaufgaben auch Deutschaufgaben eingesetzt. Die entsprechenden Analysen werden derzeit noch durchgeführt. Das entwickelte Testinstrument wurde außerdem in einer Interventionsstudie im Rahmen eines Pre-Post-Test Designs eingesetzt, um die Kompetenzzuwächse von Schülerinnen und Schülern der siebten Jahrgangsstufe nach einer Unterrichtseinheit zum Thema Fließgewässerbewertung zu messen. Auch diese Ergebnisse werden zurzeit noch ausgewertet.

Literatur:

- Betsch, T., Haberstroh, S. (2005). *The Routines of Decision Making*. Erlbaum Associates, Mahwah, NJ.
- Bögeholz, S., Hößle, C., Langlet, J., Sander, E., Schlüter, K. (2004). Bewerten – Urteilen – Entscheiden im biologischen Kontext: Modelle in der Biologiedidaktik. *ZfDN*, 10, 89-115.
- Bögeholz, S., Barkmann, J. (2005). Rational choice and beyond: Handlungsorientierende Kompetenzen für den Umgang mit faktischer und ethischer Komplexität. In: Klee R, Sandmann A, Vogt H (Hrsg) *Lehr- und Lernforschung in der Biologiedidaktik*, Bd 2. Studienverlag, Innsbruck, 211-224.

- Bögeholz, S. (2007). Bewertungskompetenz für systematisches Entscheiden in komplexen Gestaltungssituationen Nachhaltiger Entwicklung. In: Krüger, D. & Vogt, H. (Hrsg.): *Theorien in der biologiedidaktischen Forschung*. Berlin: Springer, 209-220.
- Eggert, S. & Bögeholz, S. (2006). Göttinger Modell der Bewertungskompetenz. Teilkompetenz „Bewerten, Entscheiden und Reflektieren“ für Gestaltungsaufgaben Nachhaltiger Entwicklung. *ZfDN*, 12, 177-197.
- Eggert, S., Schatz, J. & Bögeholz, S. (eingereicht). *Identifying students' decision making strategies in everyday life contexts and contexts of sustainable development*.
- Eggert, S. & Bögeholz, S. (accepted). *Students' decision making competence with regard to socioscientific issues – An application of the Partial Credit model*.
- Eggert, S. (2008). *Bewertungskompetenz für den Biologieunterricht. Vom Modell zur empirischen Überprüfung*. Dissertation. Georg-August-Universität Göttingen.
- Jungermann, H., Pfister, H.R., Fischer, K. (2004). *Die Psychologie der Entscheidung*. Spektrum Akademischer Verlag, Heidelberg und Berlin.
- KMK (2004). *Bildungsstandards im Fach Biologie für den Mittleren Schulabschluss (online)*, www.kmk.org/schul/Bildungsstandards/Biologie_MSA_16-12-04.
- Ratcliffe, M. & Grace, M. (2003). *Science education for citizenship*. Maidenhead: OUP.
- Roberts, L., Wilson, M. & Draney, K. (1997). *The SEPUP assessment system: An Overview*. BEAR Report Series, SA-97-1. Berkeley: University of California.
- Rost, J. (2004). *Lehrbuch Testtheorie – Testkonstruktion*. Bern: Huber.
- Wilson M, Sloane K (2000). From Principles to Practice: An Embedded Assessment System. *Applied Measurement in Education*, 13 (2). 181-208.

1.2.6 Universität Oldenburg: Kompetenzbereich Bewerten (Bioethik)

Corinna Hößle & Nicola Mittelsten Scheid

Die Forschung zur Bewertungskompetenz an der Universität Oldenburg konzentrierte sich auf den Kontext bioethischer Dilemmasituationen. Im Unterschied zum Entscheiden in Gestaltungsfragen Nachhaltiger Entwicklung, bei dem verschiedene, komplexe Wertorientierungen integriert werden müssen, beinhaltet die Fähigkeit zur Bewertung im Kontext bioethischer Dilemmasituationen eine begründete Entscheidung zwischen verschiedenen, unvereinbar gegeneinander stehenden Werten. Das in diesem Schwerpunkt theoretisch abgeleitete Strukturmodell beinhaltet die Teilkompetenzen „Wahrnehmen und Bewusstmachen der eigenen Einstellung sowie der moralischen Relevanz“, „Beurteilen“, „Argumentation“, „Folgenreflexion“, „Perspektivenwechsel“, „Urteilen“ und „ethisches Basiswissen“. Die Evaluation der Teilkompetenzen von Bewertungskompetenz (Reitschert et al., 2007) durch qualitative Erhebungsmethoden (Lamnek, 2005) und durch qualitative wie auch quantitative Auswertungsmethoden (Mayring, 2003; Bortz & Döring, 2006) erwies sich als valide (Mittelsten Scheid & Hößle, 2008b). Die dadurch gewonnen empirischen Erkenntnisse zu Strukturen und Niveaus von Bewertungskompetenz helfen, das normative Modell ausdifferenzieren und es im Hinblick auf ein deskriptives Modell zu validieren (Schecker & Parchmann, 2006). Die Befunde liefern

über das Kompetenzstrukturmodell hinaus Erkenntnisse zur Entwicklung von Bewertungskompetenz. Tabelle 1 zeigt beispielhaft ein Niveauschema zur Teilkompetenz „Perspektivenwechsel & Folgenreflexion“ (Mittelsten Scheid & Hößle, 2008b).

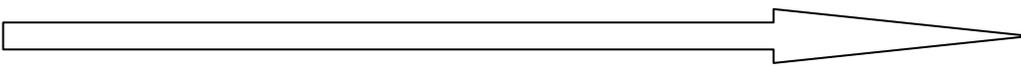
Tabelle 1: Niveauschema zur Teilkompetenz „Perspektivenwechsel & Folgenreflexion“

Niveau	Inhalt
I	Der Schüler kann keine Folgen oder nur Folgen für direkt betroffene Personen nennen.
II	Der Schüler kann Folgen für auch entfernter betroffene Personen und größere Personenkreise nennen. Gesellschaftliche Folgen antizipiert er nur, indem er Folgen für Einzelpersonen auf große Personenkreise projiziert. Alternativ benennt er Diskussion über das Dilemma als gesellschaftliche Folge.
III	Der Schüler kann gesellschaftliche Folgen nennen. Er kann abstrakte Folgen aus entpersonifizierter Perspektive antizipieren.

Neben Erkenntnissen zu Niveaus ließen sich jedoch auch Bewertungsmuster und Einflussfaktoren für einzelne Teilkompetenzen identifizieren. Beispielsweise zeigte sich für die Teilkompetenz „Wahrnehmen und Bewusstmachen moralischer Relevanz“, dass Schülerinnen und Schüler bei vorgelegten bioethischen Dilemmata teilweise mehr Werte für relevant hielten als Experten der Bioethik und Moralforschung. Für diese Teilkompetenz zeigte sich auch, dass Schülerinnen und Schüler, die auf hohem Niveau bewerteten, vor allem Werte für relevant hielten, die auch Experten für relevant hielten, während Schülerinnen und Schüler, die auf niedrigerem Niveau bewerteten, eher andere Werte für relevant hielten. Weitere Befunde zur dieser Teilkompetenz zeigen den bedeutenden Einfluss von Sprachkompetenz auf Bewertungskompetenz (Mittelsten Scheid & Hößle, 2000a). Ein wichtiger Befund für die Teilkompetenz „Argumentieren“ ist, dass die Verwendung formaler Argumentationsschemata nicht mit einem hohen Niveau von Argumentationskompetenz einherging (Mittelsten Scheid & Hößle, 2008c). Die Befunde zur Teilkompetenz „Beurteilen“ zeigen, dass jüngere Schülerinnen und Schüler für bioethische Dilemmata relevante Werte engagiert hierarchisierten, während ältere Schülerinnen und Schüler sich dabei zurückhielten und dies eher der Entscheidungsautonomie der jeweils betroffenen Personen zuordneten (Mittelsten Scheid & Hößle, 2008b).

Um genauere Erkenntnisse zu Fördermöglichkeiten zu erlangen, wurde eine Interventionsstudie mit Pre-Posttest-Design zur Wirkung des *bik*-Unterrichts durchgeführt (Tabelle 2). Im Rahmen dieser Studie wurden zwei *bik*-Aufgaben zu den Themen Schwangerschaftsabbruch und Geschlechterrollen im Biologieunterricht der achten Klasse (n=36) einer Gesamtschule implementiert.

Tabelle 2: Ablauf der Interventionsstudie zur Wirkung des *bik*-Unterrichts

		
Pretest: Interviews mit allen Schülerinnen und Schülern der Experimental- und Kontrollgruppe	Intervention: - Experimentalgruppe (n=18): Implementation von zwei <i>bik</i> -Unterrichtseinheiten zum Themenbereich Sexualität durch eine <i>bik</i> -Lehrkraft über insgesamt 12 Schulstunden hinweg - Kontrollgruppe (n=18): Erteilung konservativen Biologieunterrichts durch eine nicht mit dem Projekt <i>bik</i> vertraute Lehrkraft	Posttest: Interviews mit allen Schülern der Experimental- und Kontrollgruppe und Interview mit der <i>bik</i> -Lehrkraft

Die Entwicklung der Bewertungskompetenz im Verlaufe der Intervention wurde für ausgewählte Teilkompetenzen mit qualitativen Methoden evaluiert. Es zeigten sich besonders ausgeprägte Entwicklungen für die Experimentalgruppe. Ausgewählte Entwicklungen werden in Tabelle 3 dargestellt.

Tabelle 3: Kompetenzentwicklung im Zusammenhang mit der *bik*-Interventionsstudie (Mittelsten Scheid & Hößle, 2008b)

Untersuchte Teilkompetenz	Beobachtete Kompetenzentwicklungen
Argumentieren im Rahmen des Syllogismus	<p>Die Experimentalgruppe (EG) reagiert nach der Intervention rationaler, d.h. mit weniger assoziativ-wertenden Reaktionen auf die Syllogismuselemente als die Kontrollgruppe (KG).</p> <p>Die EG erhöht ihre Fähigkeit, die deskriptive Prämisse genau zu bestimmen, während die Kontrollgruppe hinsichtlich dieser Aspekte keine Veränderung zeigt.</p> <p>Die EG hinterfragt normative Elemente zunehmend kritisch, während diese Fähigkeit in der KG abnimmt.</p> <p>Die EG erreicht im Vergleich mit der KG einen mehrfach größeren Zuwachs dabei, einzelne Elemente strategisch gezielt (Bayer, 2003) zu positionieren.</p>
Perspektivenwechsel & Folgenreflexion	<p>Nur die Schüler der EG können im Posttest mehr Gründe nennen, weshalb eine Person ein bestimmtes Gefühl zeigt bzw. von einer bestimmten Folge betroffen ist.</p> <p>Vor allem EG-Schüler antizipieren Perspektiven im Posttest mit einem anderen Inhalt. Dies wird nicht als Kompetenzzunahme gedeutet, da die Veränderungen rein inhaltlich sind. Es wird jedoch vermutet, dass dieses Phänomen Vorstufe eines Niveauwechsels ist.</p>

	Die EG-Schüler benennen die moralische Relevanz der Entscheidungs- und Handlungssituation des Arztes im Posttest umfassender und präziser. Die KG-Schüler dahingegen nehmen die Arztperspektive im Posttest deutlich einseitiger wahr und wenig gefühl- und empathiebezogen, indem sie beschreiben, dass der Arzt lediglich routiniert seinem Job nachkommt.
Wahrnehmen und Bewusstmachen moralischer Relevanz	Die EG zeigt einen wesentlich größeren Zuwachs dabei, im Posttest die Relevanz eines Werts aus der Perspektive von mehr als einer Person zu benennen. Für das Dilemma OT gilt, dass die EG öfter einen Wandel darin zeigt, wie sie die Relevanz eines Werts aus der Perspektive einer betroffenen Person beschreibt. Diese Veränderungen sind möglicherweise Vorstufen für einen späteren Kompetenzzuwachs. Ein ähnlicher Wandel stellt sich so dar, dass die EG im Vergleich zur Kontrollgruppe im Posttest auch öfter zwar noch denselben Wert für relevant hält, jedoch in Bezug auf eine andere Person.

Somit können am Ende der dreijährigen Projektlaufzeit Kompetenzniveaus und Unterrichtsmaterialien zur Diagnose und Förderung von Bewertungskompetenz für das schulische Lehren und Lernen zur Verfügung gestellt werden.

Literatur:

- Bayrhuber, H., Bögeholz, S., Eggert, S., Elster, D., Grube, C., Höhle, C., Linsner, M., Lücken, M., Mayer, J., Möller, A., Nerdel, C., Neuhaus, B., Prechtel, H., Sandmann, A., Mittelsten Scheid, N., Schmiemann, P. & Schoormans, G. (2007). *Biologie im Kontext – Erste Forschungsergebnisse*. *MNU*, 60(5), 304-313.
- Bortz, J. & Döring, N. (2006). *Forschungsmethoden und Evaluation*. Heidelberg: Springer Verlag.
- Gerlach, I., Giehren, M., Kurz, B., Mittelsten Scheid, N. & Niemeitz, A. (2009). Verkehrsteilnahme unter Drogen. *Unterricht Biologie* (accepted).
- Lamnek, S. (2005). *Qualitative Sozialforschung*, Beltz Verlag: Basel.
- Mayring, P. (2005). *Qualitative Inhaltsanalyse, Grundlagen und Techniken*. Weinheim: Beltz.
- Mittelsten Scheid, N. & Höhle, C. (2007). Entwicklung und Erprobung von bioethischen Bewertungsaufgaben im Rahmen des Projekts *Biologie im Kontext*. Abstract. In H. Bayrhuber, U. Harms, D. Krüger, A. Sandmann, U. Unterbrunner, A. Upmeyer zu Belzen, & H. Vogt (Hrsg.), *Ausbildung und Professionalisierung von Lehrkräften* (S. 76). Internationale Tagung der Fachgruppe Biologiedidaktik im VBIO, Essen.
- Mittelsten Scheid, N. & Höhle, C. (2007). Wie bewerten Schüler bioethische Dilemmata? Eine empirische Untersuchung zu Strukturen und Niveaus von Bewertungskompetenz im Rahmen des Projekts *Biologie im Kontext*. Abstract. In H. Bayrhuber, U. Harms, D. Krüger, A. Sandmann, U. Unterbrunner, A. Upmeyer zu Belzen, & H. Vogt (Hrsg.), *Ausbildung und Professionalisierung von Lehrkräften* (S. 44). Internationale Tagung der Fachgruppe Biologiedidaktik im VBIO, Essen.
- Mittelsten Scheid, N. & Höhle, C. (2007). Measuring students' competence of argumentation within bioethical issues. Abstract. In *32nd Conference of the Association of Moral Education (AME), Steinhardt School of Culture, Education, and Human Development, New York University, USA/ New York*, 48.
- Mittelsten Scheid, N. & Höhle, C. (2007). Untersuchung zu einem Kompetenzentwicklungsmodell zur Bewertungskompetenz – wie Schüler moralische Relevanz wahrnehmen und bioethische

- Dilemmata bewerten. Abstract. In *Neunte Frühjahrsschule der Sektion Biologiedidaktik im vdbiol*, Bielefeld, 55.
- Mittelsten Scheid, N. & Hößle, C. (2008a). Bewerten im Biologieunterricht – Niveaus von Bewertungskompetenz. In H. Vogt & D. Krüger (Hrsg.), *Erkenntnisweg Biologiedidaktik*, 6, 37-52.
- Mittelsten Scheid, N. (2008b). Niveaus von Bewertungskompetenz – eine empirische Studie im Rahmen des Projekts *Biologie im Kontext*. In I. Parchmann & C. Hößle (Hrsg.). *Studien zur Kontextorientierung im naturwissenschaftlichen Unterricht* (Bd. IV). Töning: Der andere Verlag.
- Mittelsten Scheid, N. & Hößle, C. (2008c). Wie Schüler unter Verwendung syllogistischer Prinzipien argumentieren. Eine empirische Studie zu Niveaus von Argumentationskompetenz im naturwissenschaftlichen Unterricht. *Zeitschrift für Didaktik der Naturwissenschaften*, 14, 145-165.
- Mittelsten Scheid, N. & Hößle, C. (in Vorbereitung). *Students' skill of argumentation within socioscientific issues*.
- Muckenfuß, J. (1995). *Lernen im sinnstiftenden Kontext*. Cornelsen: Berlin.
- Reitschert, K., Langlet, J., Hößle, C., Mittelsten Scheid, N. & Schlüter, K. (2007). Dimensionen Ethischer Urteilskompetenz. *Mathematischer und Naturwissenschaftlicher Unterricht* 60(1), 43-50.

1.3 Setarbeit

1.3.1 Setarbeit in Nordrhein-Westfalen und Rheinland-Pfalz (Schwerpunkt: Kompetenzbereich Fachwissen)

Wissenschaftliche Begleitung: Angela Sandmann, Philipp Schmiemann, Birgit Neuhaus & Martin Linsner (Universität Duisburg-Essen)

In den Bundesländern Nordrhein-Westfalen (NRW) und Rheinland-Pfalz (RLP) wurden zwei Lehrersets gegründet, an denen 15 bzw. 18 Lehrerinnen und Lehrer aus Hauptschulen, Regionalschulen, Realschulen, Gesamtschulen, integrierten Gesamtschulen und Gymnasien regelmäßig teilnahmen. Das Lehrerset in NRW wurde von einer Koordinatorin der Bezirksregierung Düsseldorf und einem Setbetreuer der Universität Duisburg-Essen, das Lehrerset in RLP von zwei Koordinatorinnen des Instituts Institut für schulische Fortbildung und schulpsychologische Beratung des Landes Rheinland-Pfalz (IfB) in Speyer bzw. vom Landesmedienzentrum (LMZ) in Koblenz und einem Setbetreuer der Universität Duisburg-Essen begleitet. In NRW haben 14, in RLP 15 Settreffen stattgefunden. Jedes Settreffen zeichnete sich dabei typischerweise durch kurze Instruktionsphasen, Konstruktionsphasen und Reflexionsphasen aus. In den Instruktionsphasen erhielten die Lehrkräfte Informationen seitens der universitären Betreuung z.B. zu aktuellen Forschungsergebnissen, zu Schülerinteressen, zu Basiskonzepten, zu biologischen Vorstellungen von Schülerinnen und Schülern, zur Leistungsmessung, Konstruktion von Test- und Reflexionsaufgaben und Arbeitsweisen in den Lehrersets anderer Bundesländer o.ä. In den darauf folgenden Konstruktionsphasen erstellten die Lehrkräfte vor allem Lernaufgaben im Rahmen der *bik*-Konzeption. In den Reflexionsphasen wurden z.B. im Unterricht verwendete Aufgaben miteinander besprochen oder die weitere gemeinsame Arbeit geplant.

Insgesamt wurden während der Setarbeit in NRW und in RLP mehrere Unterrichtsreihen zu unterschiedlichen Kontexten entwickelt. In NRW entstanden dabei vornehmlich Aufgaben zu den Themenbereichen Humanbiologie und zum Klimawandel, in RLP zu den Themenbereichen Ökologie, wie z. B. „Der essbare Teller“ oder „Die Honigmacher“ und zur Sinnesphysiologie, wie z.B. „Kirmes-Achterbahn der Sinne“ oder „Wie wir lernen“. Alle Aufgaben wurden mit besonderem Fokus auf die von den Lehrkräften entwickelten „*bik*-Kriterien“ im Kompetenzbereich Fachwissen erstellt. Zu diesen Kriterien zählen das Vorhandensein eines Kontextes, die besondere Berücksichtigung der Basiskonzepte, die Implementation von Standards und die Verwendung einheitlicher Operatoren. Besonders in NRW lag der Fokus der Aufgabenentwicklung - gemäß der zentralen Leitidee des neuen Schulgesetzes in NRW - zusätzlich auf der individuellen Förderung der Schülerinnen und Schüler. Hierzu wurden Eingaben für Möglichkeiten der Eingangsdiagnose, der individuellen Hilfestellungen, zu Reflexionsaufgaben und zu Testaufgaben gemacht und in die konkreten Aufgaben sowie die Reihenplanungen implementiert. Dabei erwies sich die Zusammensetzung des Schulsets als außerordentlich hilfreich, da die Lehrkräfte der verschiedenen Schulformen unterschiedliche Erfahrungen zur individuellen Förderung einbringen konnten.

Mit Hilfe der internen Evaluation, die an jedes Settreffen angeschlossen war, konnten die Interessen und Probleme der Lehrkräfte bei der Gestaltung der Settreffen durch die Setbetreuer in besonderer Weise berücksichtigt werden. Immer wieder wurden durch die Lehrkräfte die anregenden theoretischen Eingaben, das konstruktive Arbeitsklima, die vielen Möglichkeiten des gegenseitigen Austausches, die positiven Rückmeldungen der Schülerinnen und Schüler zu den entwickelten Aufgaben und die persönliche Weiterentwicklung positiv hervorgehoben. Die entwickelten Aufgaben und Unterrichtsreihen beider Schulsets sind Bestandteil der *bik-Aufgaben-CD*.

1.3.2 Setarbeit in Hessen und Bayern (Schwerpunkt: Kompetenzbereich Erkenntnisgewinnung)

Wissenschaftliche Begleitung: Jürgen Mayer, Andrea Möller & Christiane Grube (Justus-Liebig-Universität Gießen)

In den Bundesländern Hessen und Bayern wurde zu Projektbeginn jeweils ein Schulset zum Kompetenzbereich Erkenntnisgewinnung gegründet. Beide Sets wurden über den gesamten Projektzeitraum vom Institut für Biologiedidaktik der Justus-Liebig-Universität Gießen betreut. Insgesamt nahmen 19 Biologielehrkräfte der Sekundarstufe 1 an *Biologie im Kontext* teil. Beide Schulsets waren im Projekt mit fünf Schulen vertreten. Dabei waren Lehrkräfte aus insgesamt fünf Gymnasien, zwei Realschulen, einer Hauptschule sowie zweier Gesamtschulen beteiligt. Im gesamten Projektzeitraum fanden 16 Settreffen im Schulset Hessen und 15 Settreffen im Schulset Bayern statt.

In der Setarbeit wurden kooperativ mit den teilnehmenden Lehrkräften kontextorientierte Unterrichtsbausteine entwickelt, die die Schülerinnen und Schüler speziell in ihren Kompetenzen im Bereich Erkenntnisgewinnung im Sinne der Bildungsstandards fördern sollen. Die Einarbeitung von sinnstiftenden Kontexten im Sinne der *bik*-Konzeption sollten den Schülerinnen und Schülern einen lebensweltlichen Bezug ermöglichen und so die Auseinandersetzung mit dem wissenschaftsmethodischen Prozess im Rahmen der jeweiligen Unterrichtsinhalte erleichtern.

Ein didaktischer Schwerpunkt der entwickelten Unterrichtsbausteine lag im Bereich des forschenden Lernens. Zentrale Elemente stellen hier das offene, problemorientierte Experimentieren sowie ein kooperatives und kontextorientiertes Lernen dar. Im Mittelpunkt der Mehrzahl der entwickelten Unterrichtsbausteine stehen Unterrichtskonzeptionen, die den Schülerinnen und Schülern einen eigenen Zugang zum Unterrichtsgegenstand ermöglichen. Die Schülerinnen und Schüler wurden dabei dazu angeregt, den Erkenntnisweg einem Wissenschaftler ähnlich in einem selbständigen „Forschungsprozess“ zu beschreiten. Zum Ende des Projektzeitraums stehen nun insgesamt 30 Unterrichtsbausteine zur Verfügung. Die Setarbeit umfasste die folgenden Schwerpunkte:

- 1.) Entwicklung und Erprobung von Unterrichtsbausteinen zum Experimentieren
- 2.) Entwicklung und Erprobung von Unterrichtsbausteinen zu Modellen in der Erkenntnisgewinnung

Zu 1) In der Setarbeit wurden Unterrichtsbausteine entworfen, die wichtige Teilkompetenzen des Experimentierens fördern. Hier wurde neben hypothesengeleiteter Planung, Durchführung und Deutung von Experimenten auch das Entwickeln eigener Fragestellungen in den Fokus genommen. Im Rahmen offenen Experimentierens konnten die Schülerinnen und Schüler eigene Forschungsfragen entwickeln und die Prüfung der Hypothesen und die Durchführung der Experimente eigenständig planen und durchführen.

zu 2) In der Setarbeit wurden Unterrichtsbausteine entworfen, in deren Zentrum das Thema Modelle stand. Es wurde eine Vielzahl an Bausteinen zum Thema Modelle entwickelt (z.B. Modelle zur Hohlbauweise von Knochen oder der Enzymtätigkeit). Die Unterrichtsbausteine sehen für den Unterricht eine kompetenzorientierte Heranführung der Schülerinnen und Schüler an das Thema Modelle vor. Die Schülerinnen und Schüler entwickelten Modelle zu einem bestimmten Thema oder wendeten sie an. Einen Schwerpunkt stellte dabei auch die Auseinandersetzung der Schülerinnen und Schüler mit der Aussagekraft, den Möglichkeiten und den Grenzen von Modellen im Biologieunterricht dar.

Die Unterrichtsbausteine wurden diversen Praxistests unterzogen und vor und nach dem Einsatz im Unterricht während der Settreffen gemeinsam reflektiert und auf die Vermittlung

wissenschaftsmethodischer Kompetenzen hin ausgerichtet und überprüft. In beiden Schulsets wurden die in *bik* entwickelten Unterrichtsbausteine in der fünften bis zehnten Klasse in allen Schulformen eingesetzt.

Um der Problematik unterschiedlicher Ausgangskompetenzen der Schülerinnen und Schüler innerhalb einer Klasse/eines Jahrgangs sowie den Leistungsunterschieden zwischen den Schulformen zu begegnen, wurde in der Setarbeit ein System entwickelt, mit dem Unterrichtsbausteine auf unterschiedlichen Niveaus eingesetzt werden können und so eine an die Fähigkeiten der Schülerinnen und Schüler angepasste Kompetenzförderung möglich wird. Durch Anwendung dieses „Lernkurses der Erkenntnisgewinnung“ können die Schülerinnen und Schüler dazu angeregt werden den Prozess der Erkenntnisgewinnung - abgestimmt auf den jeweiligen Kompetenzgrad - nachzuvollziehen, zu vervollständigen oder aber auch selbst zu entwickeln.

1.3.3 Setarbeit in Hamburg (Set Hamburg 2 - Schwerpunkt: Kompetenzbereich Erkenntnisgewinnung)

Wissenschaftliche Begleitung: Marcus Hammann, Moritz Haupt & Manuel Ganser (Westfälische Wilhelms-Universität Münster)

In dem Schulset arbeiteten 18 Lehrkräfte aus insgesamt 9 Gymnasien und Gesamtschulen des Landes Hamburg gemeinsam mit Herrn Thomas Hagemann (Landesinstitut Hamburg, Setkoordinator), Herrn Prof. Dr. Marcus Hammann (Univ. Münster) Herrn Dr. Manuel Ganser (IPN Kiel, Setbetreuer seit Jan. 2007) sowie Herrn Jörgfried Kirch (Landesinstitut Hamburg). Die Setarbeit wurde im Oktober 2006, also ein Jahr später als in den anderen Schulsets, aufgenommen.

Das Ziel war die Entwicklung, Erprobung und Evaluation von Unterrichtseinheiten zum kumulativen Erwerb von Kompetenzen zu Methoden der Erkenntnisgewinnung. Im Blickpunkt der Workshops des Schulsets stand das Experiment. Die Setarbeit setzte an Schülervorstellungen vom Experimentieren an, da diese nachweislich von fachwissenschaftlichen Vorstellungen abweichen. Außerdem wurden wissenschaftliche Erkenntnisse und Modelle zu Unterkompetenzen beim Experimentieren berücksichtigt. Dazu gehört insbesondere ein in der Arbeitsgruppe von Prof. Hammann entwickeltes Kompetenzstufenmodell, (Tabelle 1).

Tabelle1: Kompetenzstufenmodell zum Experimentieren (Hammann, 2006)

Kompetenzstufe	Hypothesen-Suchraum (Teilkompetenz: Hypothesenfindung)	Experimentier-Suchraum (Teilkompetenz: Umgang mit Variablen)	Datenanalyse (Teilkompetenz: Umgang mit Hypothesen)
1	Keine Hypothesen, keine Vermutungen über Ursache-Wirkungs-Beziehungen	Unsystematisch Variablen werden konfundiert und gemeinsam verändert	Daten nicht auf Hypothesen bezogen.
2	Nicht alle möglichen Hypothesen werden erwogen. Keine logischen Beziehungen	Teilweise systematisch. Nur bei einigen Versuchsreihen werden Variable kontrolliert. Z.T. wird abh. Variable konst. gehalten.	Daten auf Hypothesen bezogen. Aber: unlogische Schlüsse. Unkenntnis Validität.
3	Multiple Hypothesen. Logische Beziehungen zwischen Hypothesen. Selten Revision möglich.	Systematisch: nur 1 Testvariable verändert, die übrigen konstant.	Logische Hypothesenprüfung, aber Anomalien z.T. ignoriert.
4	Wie in 3, problemlose Revision.	Systematisch wie in III, auch in anderen Wissensdomänen	Adäquate Überprüfung

Gliederung der Setarbeit:

1. Einführung der Lehrkräfte in die didaktisch-theoretischen Hintergründe des Experimentierens.
2. Gemeinsame Erarbeitung einer Sammlung von Unterkompetenzen des Experimentierens anhand von aktuellen Forschungsergebnissen und von Erfahrungswerten der Lehrkräfte.
3. Bewertung bestehender typischer experimenteller Aufgaben aus der Unterrichtspraxis im Hinblick auf ihr Förderpotenzial für die Kompetenzen.
4. Modifikation und Verbesserung dieser Aufgaben anhand der Erkenntnisse aus 1-3.
5. Entwicklung von drei Unterrichtsreihen zur kumulativen Förderung von Kompetenzen beim Experimentieren zu den Themen „Atmung“ (Jahrgangsstufe 8) „Milchprodukte“ (Jahrgangsstufe 5/6) und „Vitamine“ (Jahrgangsstufe 7).
6. Erprobung, Reflexion, Überarbeitung und Endredaktion der Unterrichtseinheiten.
7. Evaluation der Unterrichtseinheiten im Rahmen der *bik*-Forschung an der Universität Münster.
8. Parallel zu 6-8: Entwicklung eines Lehrerfortbildungskonzepts für Hamburg zur Implementation von *bik* aufgrund der Erkenntnisse aus der Setarbeit.
9. Reflexion der Setarbeit gemeinsam und durch Einzelinterviews der Lehrkräfte.

Die Einheiten wurden im Zeitraum von Mai 2007-November 2007 von den Lehrkräften im Unterricht erprobt. Die Ergebnisse daraus flossen in die Zwischenreflexionen der Arbeitsergebnisse ein, so dass die Aufgaben in weiteren Settreffen optimiert wurden. Von September 2007 bis Juli 2008 wurde die Wirkung der Aufgaben im Bezug auf die Förderung von Kompetenzen des Experimentierens wissenschaftlich erhoben. Die Daten der Erhebung werden zurzeit ausgewertet. Zum Abschluss der Setarbeit wurde eine umfangreiche Reflexion der geleisteten Arbeit durchgeführt, die auch in Form von Interviews wissenschaftlich ausgewertet wird.

1.3.4 Setarbeit in Berlin (Schwerpunkt: Kompetenzbereich Kommunikation)

Wissenschaftliche Begleitung: Helmut Prechtel, Claudia Nerdel & Gesa Kramer
(Leibniz-Institut für die Pädagogik der Naturwissenschaften in Kiel)

2005

Das Schulset in Berlin bestand zu Beginn aus 9 Schulen (8 Gymnasien, eine Gesamtschule), von denen sich 9 Lehrkräfte mindestens einmal im Monat trafen. Im Berichtsjahr 2005 hatten bereits 6 Treffen stattgefunden. Die Koordination des Sets übernahm Frau Winterhalter, Lehrkraft am Humboldt-Gymnasium in Berlin, die bereits in *Chemie im Kontext* mitgewirkt hatte. Inhaltlich arbeiteten die Lehrkräfte dieser Gruppe an einer Unterrichtseinheit zur Sinnesphysiologie, die im Kontext des Themas „Drogen im Straßenverkehr“ eingebettet wurde und auf die Förderung der Kommunikationskompetenz ausgerichtet war.

Die Lehrkräfte des Berliner Schulsets wurden mit Beginn ihrer Teilnahme an *Biologie im Kontext* vom Berliner Senat beauftragt, anhand der erarbeiteten Unterrichtskonzepte und -materialien ab dem Schuljahr 2006/07 als Multiplikatoren andere Lehrkräfte fortzubilden.

2006

Die exemplarische Unterrichtseinheit zum Thema „Nerven und Sinne“ im Kontext „Einfluss von Alkohol und Drogen im Straßenverkehr“ wurde im Berichtsjahr 2006 fertig gestellt. In der Unterrichtseinheit sind Aufgaben enthalten, in denen Schülerinnen und Schüler an Stationen z.B. das Phänomen des „Tunnelblicks“ erklären und damit den Einfluss von Alkohol auf die Sehfähigkeit physiologisch deuten müssen. Zur Anregung der Kommunikation waren diese Aufgaben in Partnerarbeit zu bearbeiten, wobei die Schülerinnen und Schüler auch gemeinsam Concept maps erstellten. Die Unterrichtseinheit wurde im ersten Halbjahr des Schuljahres 2006/07 an sieben Berliner Schulen durchgeführt. Hieran gekoppelt war die Datenerhebung für die Forschungsarbeit zum Kompetenzbereich Kommunikation, in der das theoretisch entwickelte Kompetenzmodell überprüft wurde. Sämtliche Aufgaben und Unterrichtsmaterialien wurden von den Berliner Set-Lehrkräften auf der *bik*-Internetplattform eingestellt.

Im Berichtsjahr 2006 fanden weitergehende Planungen zur vorgesehenen Multiplikatorentätigkeit der Berliner Set-Lehrkräfte im Zusammenhang mit der neuen Fortbildungsstruktur in Berlin statt. Dabei zeichneten sich bereits kooperative Strukturen zwischen den drei Kontext-Projekten sowie dem Projekt SINUS-Transfer ab.

2007

Im Berichtsjahr 2007 arbeiteten Im *Berliner Schulset* noch sieben Lehrkräfte aus fünf Schulen (vier Gymnasien, eine Gesamtschule), die sich weiterhin einmal im Monat trafen. Ferner übernahm eine der Lehrkräfte, Frau Wolter, eine Funktion am Landesinstitut für Schule und Medien Berlin-Brandenburg (LISUM), woraus sich eine enge Verzahnung mit dem Landesinstitut bezüglich der Dissemination der *bik*-Konzeption ergab.

Das Berliner Set arbeitete darüber hinaus zunehmend eng mit dem Berliner Senat zusammen: Die *bik*-Lehrkräfte führten seit dem Schuljahr 2006/07 Fortbildungsveranstaltungen durch und fungierten unter Verwendung der erarbeiteten Unterrichtskonzepte und -materialien aus der Setarbeit in *Biologie im Kontext* als Multiplikatoren in der Berliner Schullandschaft. Dabei entstanden, wie vorgesehen, kooperative Strukturen zwischen den drei Kontext-Projekten (*CHiK*, *piko* und *bik*) sowie SINUS-Transfer.

Im Berichtsjahr 2007 wurde von den Berliner *bik*-Lehrkräften eine zweite, kleinere Unterrichtseinheit zum Thema „Atmung“ für die 8. Jahrgangsstufe entwickelt und eingesetzt. Bei dieser Unterrichtseinheit wurde noch mehr Gewicht auf die Entwicklung von Aufgaben gelegt als bei der in 2006 fertiggestellten Unterrichtseinheit zum Thema „Nerven und Sinne“. Die Aufgaben stehen im Kontext „Personenfähre im Sturm gekentert“ oder „Disco im Klassenzimmer“. Die Implementation der Aufgaben im Unterricht erforderte unterschiedliche Sozialformen, die die fachbezogene Kommunikation der Schülerinnen und Schüler im Biologieunterricht fördern sollten: Stationslernen in Partner- und Gruppenarbeit konnte ebenso wie die sach- und situationsgerechte Präsentation der Ergebnisse im Plenum genutzt werden, um die Wissenskommunikation zu fördern. Die große Unterrichtseinheit mit vier Modulen zum Thema „Rauschdrogen im Straßenverkehr“ war seit Sommer 2007 abgeschlossen und ging in das von den Berliner Set-Lehrkräften im Rahmen ihrer Multiplikatorentätigkeit eingesetzte Fortbildungsmaterial ein.

Die Ergebnisse aus der Erprobungsphase flossen im Anschluss in eine Zwischenreflexion bei den Settreffen ein, so dass die Aufgaben dann editiert und abschließend als konkretes Arbeitsergebnis zur Erprobung für weitere Lehrkräfte veröffentlicht werden konnten. Sämtliche Aufgaben und Unterrichtsmaterialien wurden auf der Internetplattform von *bik* eingestellt.

2008

Das erste der drei Settreffen im Berichtsjahr 2008 wurde genutzt, um die zweite Unterrichtseinheit „Atmung“ inhaltlich zu optimieren und formal zu layouten. Die Erfahrungen der Lehrkräfte beim Umsetzen der Unterrichtseinheit „Rauschdrogen im Straßenverkehr“ flossen in diese Überarbeitungsprozesse mit ein. Damit war auch die zweite Unterrichtseinheit des Berliner Schulsets seit Mai 2008 abgeschlossen und wurde zusammen mit der ersten Unterrichtseinheit ins Fortbildungsmaterial mit aufgenommen.

Das zweite Settreffen stand unter dem Fokus der Bewertungskompetenz. Hierzu war die *bik*-Mitarbeiterin von der Universität Oldenburg, Nicola Mittelsten Scheid, als Referentin eingeladen worden. Frau Mittelsten Scheid hatte als Setbetreuerin für den Kompetenzbereich „Bewertung“ die wissenschaftliche Begleitung der Schulsets in Hamburg und Niedersachsen Nord-West, die sich mit diesem Kompetenzbereich im Schwerpunkt beschäftigten.

Das dritte Settreffen erfolgte im Anschluss an die *bik*-Abschlussveranstaltung in Erkner bei Berlin. Hier wurden das weitere Vorgehen und die nächsten Schritte des Berliner Schulsets geplant, das auch nach Abschluss der Förderung von *Biologie im Kontext* durch das BMBF weiterhin mit dem Berliner Senat und dem LISUM sowie den beiden anderen Kontextprojekten *Chemie im Kontext* und *Physik im Kontext* zusammenarbeitet. Diese Zusammenarbeit besteht einerseits aus der Multiplikatorentätigkeit, bei der den Berliner Lehrkräften die Unterrichtskonzeption und die Materialien aus der *bik*-Setarbeit vorgestellt werden. Andererseits finden nach wie vor Settreffen statt, in denen weitere Unterrichtsmaterialien erarbeitet werden. Bis Oktober 2008 hatte das Berliner Set bereits 18 Fortbildungen erfolgreich veranstaltet und damit ca. 250-300 Lehrkräfte erreicht.

Im Berichtszeitraum 2005-2008 haben im Rahmen von *Biologie im Kontext* insgesamt über 30 Settreffen der Berliner *bik*-Lehrkräfte stattgefunden.

1.3.5 Setarbeit in Schleswig-Holstein (Schwerpunkt: Kompetenzbereich Kommunikation)

Wissenschaftliche Begleitung: Doris Elster (Leibniz-Institut für die Pädagogik der Naturwissenschaften in Kiel; ab 01.01.2008 Universität Wien)

Im Schulset Schleswig-Holstein arbeiteten zwölf Lehrkräfte aus fünf Gymnasien, zwei Realschulen und einer Integrierten Gesamtschule zusammen. Die Schulen lagen überwiegend im Kreis Dithmarschen; aus Itzehoe und Neumünster konnten im zweiten Projektjahr zusätzliche Schulen angeworben werden. Das Set wurde von einer Lehrkraft des Werner-Heisenberg-Gymnasiums in Heide koordiniert und von einer Mitarbeiterin des IPN Kiel wissenschaftlich begleitet. Es fanden 17 Settreffen verteilt über die gesamte Projektlaufzeit statt.

Der Fokus der Setarbeit in Schleswig-Holstein lag in der Bearbeitung des Kompetenzbereichs „Kommunikation“. Dieser Arbeit wurden als theoretischer Rahmen für die Aufgabenentwicklung Teile des Modells von Kramer et al. (2007) zugrunde gelegt, das zwei grundlegende Aspekte der Kommunikationskompetenz, die individuelle Wissensrepräsentation und die Wissenskommunikation im Dialog umfasst (vgl. II. 1.2.4 *Kompetenzforschung zum Kompetenzbereich Kommunikation*). Für die Setarbeit in Schleswig-Holstein wurde aus dem zitierten Modell die Verwendung von Alltags- und Fachsprache als Teil der individuellen Wissensrepräsentation übernommen und zusätzlich wurde

die Analyse und Interpretation unterschiedlicher im Unterricht genutzter Darstellungsformen (Texte, Bilder, Diagramme) einbezogen. Als Elemente der Wissenskommunikation im Dialog wurden eigenständiges, sach- und adressatengerechtes Argumentieren und Debattieren eingesetzt (z.B. in Rollenspielen).

2005

Im ersten Projektjahr wurde zu den fachlichen Inhalten „Ernährung“ und „Überwinterung“ gearbeitet. Dazu wurden Aufgaben im Kontext „Kann man von Milchschnitten leben?“, „Generation XXL“ und das Rollenspiel „Fit, schön und gesund“ entwickelt. Im Kontext „Anpassungen an den Winter“ wurden Aufgaben zur Überwinterung heimischer Pflanzen (Bäume, Frühblüher) und Tiere (Amphibien, Säugetiere) entwickelt. Bei der Auswahl schülernaher Kontexte orientierte man sich an den Ergebnissen der internationalen Vergleichserhebung ROSE (The Relevance of Science Education) aus Deutschland und Österreich (Elster, 2007 b).

Zur Unterstützung der Lehrkräfte bei der Aufgabenentwicklung wurden Rahmen einer Staatsexamensarbeit Schülervorstellungen zur Überwinterung von Säugetieren und Schülerkenntnisse zur Texterfassung und Diagrammerstellung erhoben und analysiert (Wegner, 2006; Wegner et al., 2007). Die Aufgaben zur Überwinterung wurden in allen beteiligten Schulen des Schulsets Schleswig-Holstein erprobt, die Ergebnisse wurden gemeinsam reflektiert und bildeten die Basis für die weitere Aufgabenentwicklung.

2006

Im zweiten Projektjahr wurden Aufgaben zur Evolution im Kontext „Zurück ins Wasser“ (Anpassungen von wasserlebenden Insekten und Walen), zur Immunbiologie (AIDS) sowie zur Sexualerziehung (Liebe mit Verantwortung) erarbeitet.

Ein besonderer Schwerpunkt der Setarbeit in Schleswig-Holstein lag bei der Entwicklung von Rollenspielen zur Wissenskommunikation wie etwa „Fit, schön und gesund“ (Ernährung) und „Lara und Jonas“ (Sexualität). Dabei wurden die Lehrkräfte durch Studierende der Universität Kiel unterstützt. Die Rollenspiele wurde im Unterricht der *bik* Lehrkräfte aus den Gymnasien Marne und Heide erprobt, videografiert und anschließend analysiert.

Als eine Folge der Zusammenarbeit von Lehrkräften und Studierenden beteiligten sich *bik* Lehrkräfte aus Marne und Brunsbüttel am Projekt GIMMS (Gender, Innovations, Mentoring in Mathematics and Science), einem Comenius 2.1 Projekt der Europäischen Kommunikation (Elster, 2009 b).

Das Material „Lara is pregnant“ wurde in mehrere Sprachen übersetzt und über die Website des Projektes PARSEL (Popularity and Relevance for Science Education for Scientific Literacy), einem Europäischen Bildungsprojekt des 6. Rahmenprogramms) verbreitet (Elster et al., 2008; <http://www.parsel.ipn.uni-kiel.de>).

2007

Im dritten Projektjahr wurden zusätzlich Aufgaben zur Klimaerwärmung (z.B. Veränderung des Verbreitungsgebiets von Spinnentieren) und zur Genetik (Laktoseintoleranz) entwickelt.

Austauschprozesse mit anderen Sets fanden vor allem bei den *bik*-Jahrestagungen statt. Bei diesen Veranstaltungen stellten die *bik*-Lehrkräfte aus Schleswig-Holstein Workshops zu selbst entwickelten Rollenspielen und zu Aufgabenmaterialien zur Laktoseintoleranz („Der Gast aus China“) vor.

Im November 2007 (und Februar 2008) fanden erste Vernetzungstreffen der *bik*-Lehrkräfte und der *CHiK*-Lehrkräfte aus Schleswig-Holstein statt. Ein gemeinsames Folgeprojekt zur Implementation eines kontextorientierten Unterrichts resultierte aus diesen Treffen.

Das Set Schleswig Holstein war Fokusgruppe der Set-übergreifenden qualitativen Evaluation (Elster 2007 a, Elster 2008 a, Elster 2009 a). Deshalb wurden in jährlichen Abständen mit allen Lehrkräften des Sets leitfadengestützte Interviews durchgeführt, die die Einstellungen der Lehrkräfte zum kompetenzorientierten Unterricht und zu der Einführung der Bildungsstandards, zum Selbstkonzept und Unterrichtskonzept, zur Setarbeit, zur eigenen beruflichen Weiterentwicklung, zur Implementation und zur Dissemination des *bik*-Konzepts erhoben. (siehe II.1.4 Evaluation)

1.3.6 Setarbeit in Niedersachsen (Süd-Ost) und Thüringen (Schwerpunkt: Kompetenzbereich Bewertung im Kontext Nachhaltiger Entwicklung)

Wissenschaftliche Begleitung: Susanne Bögeholz & Sabina Eggert
(Georg-August-Universität Göttingen)

Die Universität Göttingen begleitete ein niedersächsisches und ein thüringisches Schulset wissenschaftlich. Das Schulset in Süd-Ost-Niedersachsen setzte sich aus acht Lehrkräften aus Gymnasien in Göttingen und Umgebung, aus dem Harz sowie Wolfsburg und Helmstedt zusammen. Das niedersächsische Set arbeitete eng mit dem Niedersächsischen Kultusministerium zusammen. Im Schulset Thüringen arbeiteten sieben bis zehn Lehrkräfte aus ca. sechs Regelschulen (Realschulen) in Eisenach und Umgebung, Appolda sowie Altenburg. Beide Schulsets wurden von einer Setkoordinatorin sowie gemeinsam von einer Setbetreuerin der Universität Göttingen begleitet. In Thüringen fand die Setarbeit in enger Zusammenarbeit mit dem Thüringer Institut für Lehrplanentwicklung, Lehrerfortbildung und Medien (ThILLM) statt, wobei Frau Dr. Hild einen Großteil der Organisation für *Biologie im Kontext* übernahm.

Die Settreffen beider Sets zeichneten sich - nach der Philosophie von *Biologie im Kontext* - in allen drei Jahren durch eine Instruktions-, eine Konstruktions- und eine Reflexionsphase aus. Zu Beginn der Setarbeit lag der Fokus der Settreffen v. a. auf der Instruktionsphase, d.h. auf der Vorstellung sowie Diskussion der Bildungsstandards für das Fach Biologie sowie bestehender und aktueller Forschungsergebnisse zum Kompetenzbereich Bewertung. Oftmals waren damit rege Diskussionen über die Definition von Bewertungskompetenz sowie ihrer inhaltlichen Konkretisierung im Biologieunterricht verbunden. Dieser Austausch war essentiell für eine forschungsbasierte Aufgaben- und Unterrichtsentwicklung. In der Reflexionsphase wurden in der Regel Erfahrungen in der Umsetzung von Bewertung im eigenen Unterricht analysiert.

Über die drei Jahre der Setarbeit wurden in beiden Schulsets mehrere „Kurzaufgaben“ entwickelt, die im Unterricht in ca. 1-3 Stunden eingesetzt werden können. Themenbereiche für diese Aufgaben sind u. a. die Haltung von Heimtieren (Welches Haustier ist für mich geeignet?) oder aber Kaufentscheidungen, welche im Themengebiet Ernährung eingesetzt wurden (Welche Apfelsorte soll ich kaufen?). Zum anderen wurden neben diesen „Kurzaufgaben“ in beiden Schulsets Unterrichtseinheiten zum Thema Fließgewässerbewertung entwickelt und in den siebten und neunten Klassenstufen eingesetzt. Inwiefern sich ein Kompetenzzuwachs bei den Schülerinnen und Schülern im Hinblick auf Bewertungskompetenz beobachten lässt und inwiefern Unterschiede in Abhängigkeit von der Unterrichtsmethode bestehen, wird derzeit analysiert.

Im zweiten und v. a. im dritten Jahr waren die Lehrkräfte beider Schulsets als Multiplikatorinnen und Multiplikatoren in der Lehrerbildung zum Thema Bewertungskompetenz tätig. So wurden beispielsweise in Niedersachsen Biologielehrkräfte im Rahmen einer Multiplikatorenveranstaltung zum Thema „Implementation von Bildungsstandards und Kerncurricula für das Fach Biologie“ fortgebildet. Darüber hinaus besteht durch die Setkoordinatorin Frau Barfod-Werner ein Wissenstransfer in die II. Phase der Lehrerbildung in Niedersachsen. Fortbildungen fanden in den Seminaren Braunschweig, Göttingen und Salzgitter statt. Die Verbindung zwischen der Fachdidaktik Biologie und dem Studienseminar Göttingen wird dabei auch über die Laufzeit des Projekts *Biologie im Kontext* weiterhin Bestand haben. Außerdem sind einige Lehrkräfte des Schulsets sowie die Mitarbeiterinnen der Fachdidaktik an der Entwicklung des niedersächsischen Kerncurriculums für die Oberstufe, welches zurzeit in Planung ist, beteiligt, wobei die Erkenntnisse der Setarbeit besonders im Hinblick auf Bewertungskompetenz einfließen werden.

Auch die thüringischen Kolleginnen und Kollegen des Schulsets waren in der Fachberaterfortbildung für Regelschulen vielfältig tätig. Darüber hinaus fand eine gemeinsame Fortbildungsveranstaltung von *Chemie im Kontext* und *Biologie im Kontext* für Fachberater an Gymnasien am ThILLM in Bad Berka statt. Im März dieses Jahres waren viele Lehrkräfte des Schulsets an der Gestaltung und Durchführung eines Workshops zu *Biologie im Kontext* während der Tage des mathematisch-naturwissenschaftlichen Unterrichts in Erfurt beteiligt. Auch in Thüringen ist bereits nach Ende der Laufzeit von *Biologie im Kontext* eine nächste Lehrerfortbildung zum Thema Bewertungskompetenz geplant, so dass auch hier das entstandene Netzwerk von *Biologie im Kontext* weiter genutzt wird und auch ausgebaut werden soll.

1.3.7 Setarbeit in Niedersachsen und Hamburg (Set Hamburg 1) (Schwerpunkt: Kompetenzbereich Bewerten im Kontext Bioethik)

Wissenschaftliche Begleitung: Corinna Hößle & Nicola Mittelsten Scheid
(Universität Oldenburg)

In den *bik*-Schulsets Niedersachsen und Hamburg arbeiteten zwölf bzw. 20 Lehrkräfte zusammen, wobei die Besetzung im Verlauf der Projektzeit leicht variierte. In Niedersachsen dominierte der Schultyp Gymnasium mit sieben Schulen und nur eine integrierte Gesamtschule trat hinzu. In Hamburg waren die beiden Schultypen ausgeglichener vertreten, mit vier Gesamtschulen und sechs Gymnasien. Die Niedersächsener Schulen lagen auch außerhalb Oldenburgs, während die Hamburger Schulen überwiegend städtisch geprägt waren. Die Sets wurde von einem Niedersächsener Seminarleiter bzw. Hamburger Hauptverantwortlichen des Landesinstituts für Lehrerfortbildung (LI) und von einer Mitarbeiterin der Universität Oldenburg wissenschaftlich begleitet. Es fanden in jedem Bundesland 17 Settreffen über die gesamte Projektlaufzeit verteilt statt. Die Settreffen wurden im Sinne der Kontextorientierung teilweise auch an außerschulischen Lernorten abgehalten.

Die Setarbeit in den Sets Niedersachsen (Oldenburg) und Hamburg im Rahmen des Projekts *Biologie im Kontext* war in drei Phasen gegliedert (Tabelle 1). Während der ersten Phase galt es, die Lehrkräfte an die Ziele des Projekts und die damit verbundenen Anforderungen in Bezug auf Unterrichtsreflexion und Aufgabenentwicklung heranzuführen. Dazu wurden Grundlagen zu Moralforschung und Bioethik vermittelt und im Hinblick auf die schulische Umsetzung reflektiert. Die Entwicklung und Implementation kompetenzfördernder Aufgaben stand während der zweiten Phase im Vordergrund. In der dritten Phase lag der Schwerpunkt auf der Erarbeitung der anderen drei im

Projekt vertretenen Kompetenzbereiche Fachwissen, Erkenntnisgewinnung und Kommunikation sowie auf der Entwicklung, Implementation und Evaluation weiterer Aufgaben.

Tabelle 1: Phasen der Setarbeit

Phase	Thematische Schwerpunkte der Settreffen
I	Grundlagen zu Moralforschung und Bioethik Kompetenzfördernde Aufgaben und Methoden
II	Entwicklung, Implementation und Evaluation von <i>bik</i> -Aufgaben zum Bewerten
III	Auseinandersetzung mit den weiteren Kompetenzbereichen zwecks umfassender Kompetenzförderung

Im Verlaufe des Projekts konnten Aufgaben zu verschiedenen Themenbereichen entwickelt und implementiert werden, wie z.B. zu Sexualität, Genetik und Drogen. Besonderer Schwerpunkt war dabei im Sinne des Projekts, den Lebensbezug dieser Themenbereiche als Kontext zum Ausgangspunkt des Unterrichts zu machen (Muckenfuß, 2005; Mittelsten Scheid & Höhle, 2008b). In diesem Sinne wurden auch außerschulische Lernorte aufgesucht bzw. in die Aufgabenentwicklung miteinbezogen wie z.B. Zoos oder das „Haus des Hörens“ (Universität Oldenburg). In ähnlicher Weise wurden auch Experten zu bioethisch relevanten Themen wie z.B. AIDS, Organtransplantation oder Sterbehilfe zu den Settreffen eingeladen bzw. Expertenbesuche als zentrales Element eines sinnstiftenden, kompetenzfördernden Unterrichts eingeplant. Als zweiter Schwerpunkt war die Kompetenzförderung maßgeblich (Reitschert et al., 2007). Dabei ließen sich u.a. die folgenden Unterrichtsmaterialien besonders effektiv einsetzen: Um den Schülerinnen und Schülern bewusst zu machen, welche Werte in bioethischen Dilemmata relevant sein können, wird ihnen ein Pool von Werten angeboten (Gerber, 1986), aus dem sie die ihnen relevant erscheinenden Werte auswählen und deren Relevanz rechtfertigen (Abbildung 1). Um das Wissen über Argumentation und Begründungsstrategien zu fördern, erarbeiten Schülerinnen und Schüler im Rahmen des normativen „Syllogismus“ der philosophischen Logik (Mittelsten Scheid & Höhle, 2008c) Struktur und Funktion von Argumenten (Tabelle 2).

Liebe	Natur	Gerechtigkeit	Verantwortung
Leidverringern	Gesundheit	Glück	Respekt

Abbildung 1: Beispielhafter Wertepool (verändert nach: Gerber, 1986)

Tabelle 2: Normativer Syllogismus

Syllogismuselement	Funktion
1. Deskriptive Prämisse	Der zur Diskussion stehende Sachverhalt wird beschrieben.
2. Normbeschreibende Prämisse	Der Zusammenhang von Sachverhalt und relevanter Norm wird aufgezeigt.
3. Normative Prämisse	Die relevante Norm wird genannt.
4. Conclusio	Die aus den Prämissen abzuleitende Schlussfolgerung wird gezogen.

Die Lehrkräfte entwickelten und implementierten u.a. die folgenden Bewertungsaufgaben (Gerlach et al., 2009): Schwanger – was nun?/ Sexualität – was ist normal?/ Dürfen Eltern rauchen?/ Ich habe Down-Syndrom und komme zu Euch?/ Mukoviszidose – ein Leben auf Zeit/ Woher stammt mein Frühstücksei?/ Massentierhaltung/ Der Öko-Burger/ Sexuelle Belästigung – was tun?

1.4 Evaluation

1.4.1 Ausgangspunkt und Forschungsfragen der Evaluation

Die projektübergreifende Evaluation von *Biologie im Kontext* richtete sich auf die Implementation der *bik*-Konzeption, die Unterstützung der Lehrkräfte und deren Professionalisierung sowie auf die Dissemination der Ergebnisse und Erträge des Projekts. Die von den Lehrkräften umzusetzende *bik*-Konzeption bestand im Wesentlichen in der Kontextorientierung des Unterrichts und der Kompetenzförderung gemäß den KMK-Bildungsstandards. Dazu wurden den Lehrkräften in der Setarbeit von den betreuenden Fachdidaktikerinnen und Fachdidaktikern theoretisch begründete Kompetenzmodelle zu den jeweils von einem Set im Schwerpunkt bearbeiteten Kompetenzbereichen an die Hand gegeben (siehe II.1.2 *Kompetenzforschung* und II.1.3 *Setarbeit*). Die Implementation der *bik*-Konzeption beinhaltete die Entwicklung von kontextorientierten und kompetenzfördernden Aufgaben und Unterrichtsmaterialien sowie deren Einsatz und Erprobung im Unterricht.

Für die Umsetzung von *Biologie im Kontext* kam der symbiotische Implementationsansatz des Projekts *Chemie im Kontext* zur Anwendung, der sich am Ansatz der „Lerngemeinschaften“ (Gräsel & Parchmann, 2004; Brown, 1997) orientiert, welche schulübergreifend gebildet und mit Experten unterschiedlicher Berufsgruppen (mit Lehrkräften, Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftlern sowie Personen der Schulaufsicht und der Lehrerfortbildung) besetzt werden. Das Verständnis von Implementation besteht nicht in einer Umsetzung „fertiger“ Konzeptionen, sondern in der Weiterentwicklung des Unterrichts auf Grundlage der in *Biologie im Kontext* entwickelten und auf den nationalen Bildungsstandards für das Fach Biologie (KMK, 2004) basierenden Rahmenkonzeption. Positive Evaluationsergebnisse zum Einsatz eines symbiotischen Implementationsansatzes liegen sowohl aus dem englischsprachigen Bereich (Bray & Gause Vega, 1999) als auch aus Österreich (Patry, Schwetz & Gastager, 2000) vor. In den Implementationsmodellen von Blumenfeld et al. (2000) sowie von Euler & Sloane (1998) werden für den Erfolg von Implementationsmaßnahmen drei Ebenen von Einflussfaktoren spezifiziert: (1) Merkmale der beteiligten Lehrkräfte, (2) Merkmale der Schulen, sowie (3) curriculare und schulorganisatorische Rahmenbedingungen. Diese drei Ebenen stehen auch im Zentrum der Diskussion um Einflüsse auf die Qualität von Unterricht (Ditton, 2000; Fend, 1998).

(1) Merkmale der beteiligten Lehrkräfte

Eine wichtige Voraussetzung für den Erfolg des Einsatzes innovativer Unterrichtskonzeptionen ist eine positive Einstellung der beteiligten Lehrkräfte gegenüber den Inhalten der Implementation (Reinmann-Rothmeier & Mandl, 1998; Sonntag et al., 1998) oder gegenüber innovativen Unterrichtskonzeptionen im allgemeinen (Blumenfeld et al., 2000; Zech et al., 2000). Neben diesen Einstellungen spielen Bedürfnisse und Erwartungen, die sich mit der Teilnahme an einem Programm zur Einführung innovativer Unterrichtskonzeptionen verbinden, bzw. die Erfüllung dieser Bedürfnisse und Erwartungen eine entscheidende Rolle für die Aufrechterhaltung der Motivation der beteiligten Lehrkräfte sich an der Implementation zu beteiligen (z.B. Specht et al., 2002; siehe auch Snyder, 1993; Omoto & Snyder, 1995).

Eine Übereinstimmung der didaktischen Grundorientierung der beteiligten Lehrkräfte mit dem Konzept der Implementationsmaßnahme ist ebenfalls ein förderlicher Faktor (Vollstädt et al., 1999). Ebenso können das Wissen und die Kompetenzen der Lehrkräfte und die sich daraus entwickelten „Unterrichtsskripts“ (Baumert et al., 1997) den Erfolg einer Implementation maßgeblich beeinflussen (z.B. Haag & Dann, 2001; Bauer et al., 1996).

(2) Merkmale der Schulen

Auf der Ebene der Schulen zeichnet sich die Bereitschaft zur Kooperation der Lehrkräfte als wichtiger Einflussfaktor aus. Strukturen für einen regelmäßigen formellen wie auch informellen Austausch im Kollegium oder der Fachgruppe nehmen eine Schlüsselfunktion bei der Etablierung einer innovativen Unterrichtskonzeption ein (Bray et al., 1999). Dabei ist eine unterstützende Haltung durch die Schulleitung von besonderer Bedeutung, denn durch diese können innovative Prozesse an Schulen leichter etabliert und in die Schulkultur integriert werden (Prasse & Scholl, 2001). Weitere Merkmale der Schulen, die sich auf den Implementationserfolg auswirken können, sind das Ausmaß der Veränderungskultur in den Schulen (Bray & Gause Vega, 1999) und Inhalte des schulinternen Curriculums (Vollstädt et al., 1999).

(3) Merkmale der curricularen und schulorganisatorischen Rahmenbedingungen

Diese Rahmenbedingungen gehen über die einzelnen Schulen hinaus und wirken sich vor allem darauf aus, ob und wie weit Veränderungen auch auf verschiedene Schulen übertragen werden. Dabei sind vor allem die Struktur von Lehrplänen und Richtlinien sowie die Unterstützung durch die Schulaufsicht und Fortbildungsinstitutionen zwei Aspekte, die für den Implementationserfolg entscheidend sein können.

Aus diesen drei übergreifenden Ebenen von Einflussfaktoren ergab sich ein umfangreiches und mehrdimensionales Evaluationskonzept - das Vorhersagemodell der Implementation von *Biologie im Kontext*. Den theoretischen Rahmen hierfür lieferte die Theorie des geplanten Verhaltens nach Ajzen zur Vorhersage des Lehrerverhaltens (Ajzen, 1991; Ajzen und Madden, 1986). Das entsprechende Modell dient dazu, Verhalten aufgrund von Einstellungsmessungen möglichst genau vorherzusagen und definiert dafür Prädiktoren, die auf das zu messende Verhalten einen Einfluss haben (siehe

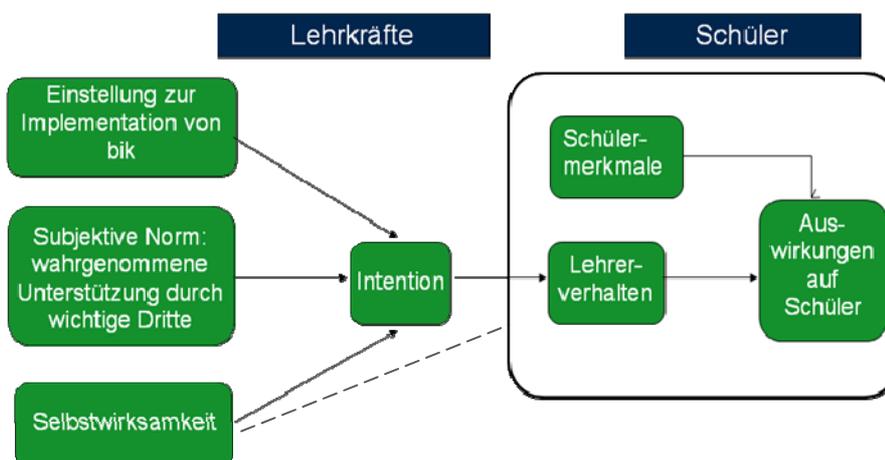


Abbildung 1.4.1: Vorhersagemodell zur Implementation von *bik* in Anlehnung an Ajzen (1991)

Abbildung 1.4.1). Es wurde für die Evaluation von *Biologie im Kontext* auf die Intention der Lehrkräfte bezogen, kontext- und kompetenzorientierten Unterricht zu entwickeln und umzusetzen.

Entsprechend waren auf der Ebene der Lehrkräfte vor allem die unterrichtsbezogenen Einstellungen Gegenstand der Wirkungsanalyse. Diese

bezogen sich im Wesentlichen auf einen an Kontexten orientierten und auf Bildungsstandards ausgerichteten Unterricht, schlossen aber auch allgemeinere Auffassungen zur Unterrichtsqualität mit ein. Neben der Einstellung gegenüber der *bik*-Konzeption als Unterrichtsinnovation und der Unterstützung durch wichtige Dritte wie z.B. der Schulleitung fand in dem Modell auch die Selbstwirksamkeitserwartung der Lehrkräfte als Intentions-bestimmender Faktor ihren Niederschlag.

Um auch Informationen über den aus der Intention resultierenden Unterricht zu erhalten, wurde das Modell um die Auswirkungen erweitert, die das veränderte Lehrerverhalten bei den Schülerinnen

und Schülern hat. Dazu wurde deren Wahrnehmung des Unterrichts sowie der eigenen Kompetenzentwicklung erfragt. Außerdem wurde ihr Interesse am Fach Biologie und speziell an einem kompetenzorientierten Unterricht erhoben. Zudem gingen noch individuelle Schülermerkmale, die deren Wahrnehmung beeinflussen können, in das Modell mit ein. (Bayrhuber et al., 2007; Lücken, Elster & Precht, 2007).

Als Erhebungsmethoden wurden überwiegend schriftliche Befragungen eingesetzt. Dabei wurden aus *Chemie im Kontext* und *Physik im Kontext* verschiedene, validierte Testinstrumente übernommen und adaptiert (z.B. Gräsel & Parchmann, 2004; Fey et al., 2004, Ostermeier, 2004). Darüber hinaus kamen auch strukturierte Interviewverfahren zur Anwendung.

Ausgehend von dem erweiterten Vorhersagemodell der Implementation umfasste das Evaluationskonzept vier Schwerpunkte, die im Folgenden kurz erläutert und mit den zugehörigen Forschungsfragen ausgeführt werden:

1. Wirkungsanalyse des symbiotischen Implementationsansatzes

Um von einer erfolgreichen Implementation sprechen zu können, muss sich der Einsatz und die Anwendung von *Biologie im Kontext* auf die Qualität des Unterrichts auswirken. Die Qualität des Unterrichts wird in diesem Projekt maßgeblich vom Ausmaß der Kontextorientierung und Kompetenzorientierung des Unterrichts bestimmt. Darüber hinaus sind aber weitere Merkmale von gutem Unterricht, wie z.B. Klassenführung, Klarheit und Struktur, Schülerorientierung, und Kompetenzorientierung ebenfalls wichtig (Helmke, 2009). Die Unterrichtsqualität kann am besten aus der Perspektive Dritter z.B. durch externe Beobachter – oder falls dies nicht möglich ist – von der Klasse als Ganzes beurteilt werden (Kunter & Baumert, 2006). Auf der Ebene der Lehrkräfte werden daher nicht die unterrichtlichen Aktivitäten ermittelt, sondern vor allem die unterrichtsbezogenen Einstellungen (Akzeptanz des Umgangs mit den Lernaufgaben, Selbsteinschätzung der didaktischen Grundorientierung). Die Wirkungsanalyse des symbiotischen Implementationsansatzes bezog sich auf die Validierung des Vorhersagemodells der Implementation insgesamt und stellte damit einen übergeordneten Evaluationsaspekt dar. Dabei ging es um die Überprüfung der Relevanz und Wirkungsweise der einzelnen Modellkomponenten im Hinblick auf das Erreichen der Projektziele (Kontextorientierung, Kompetenzförderung, Unterstützung und Professionalisierung der Lehrkräfte). Zugleich beinhaltete die Wirkungsanalyse spezielle Fragen nach den Faktoren der Intention und dem Verhalten der Lehrkräfte. Wie effektiv die Lehrkräfte durch die Setarbeit darin unterstützt wurden, die *bik*-Konzeption umzusetzen, und welche Faktoren die Implementation beeinflussten, stellte damit einen ersten Schwerpunkt der Evaluation dar.

Für die Untersuchung des Implementationsansatzes ergaben sich folgende Forschungsfragen:

1.A. Wird das Unterstützungssystem des symbiotischen Implementationsansatzes von den beteiligten Lehrkräften angenommen?

1.B. Wie wirkt sich der symbiotische Implementationsansatz auf das Erreichen der Projektziele aus?

1.C. Welche fördernden und hemmenden Implementationsfaktoren führen zur Akzeptanz, Anwendung bzw. Ablehnung der in *Biologie im Kontext* intendierten Unterrichtskonzeption?

2. Entwicklung der Lehrerprofessionalität

Das wichtigste Instrument von *Biologie im Kontext*, um Lehrkräfte bei der Umsetzung der *bik*-Konzeption sowie in ihrer Professionalitätsentwicklung zu unterstützen, waren die regelmäßigen Treffen der Lerngemeinschaften.

Bei diesen Treffen wurden entsprechend der Theorie der Learning Communities (Brown, 1997) von Lehrkräften und Wissenschaftlern gemeinsam Unterrichtsmaterialien und Aufgaben entwickelt. Gegenstand der Evaluation war der wechselseitige Lerngewinn durch die Beteiligung in den Lerngemeinschaften.

Professionalität wird in Anlehnung an Stenhouse (1975) als „Fähigkeit zur selbstgesteuerten beruflichen Weiterbildung und Weiterentwicklung“ verstanden. Dafür wurde in den *bik* Settreffen ein geeigneter Rahmen geboten, in dem neben instruktionalen Eingaben Reflexions- und Konstruktionsprozesse gestärkt wurden. Die Lehrkräfte sollten dazu befähigt werden, ihre eigenen Handlungsroutrinen kritisch zu hinterfragen und ihr berufliches Handeln zu reflektieren (Schön, 1987). Nach Terhart (2001) beruht diese Entwicklung im Lehrerberuf überwiegend auf den subjektiv erlebten und verarbeiteten Erfahrungen aus der Schulpraxis, eine Anbindung dieser subjektiven Theorien an fachdidaktische bzw. lerntheoretische Erkenntnisse erfolgt dabei kaum. Wie können Lehrkräfte dabei unterstützt werden? Entsprechend der Theorie der „Learning Communities“ (Brown, 1997) wurde in *bik* davon ausgegangen, dass in Lerngemeinschaften von Lehrkräften und Fachdidaktikern kontinuierliche Entwicklungs- und Austauschprozesse initiiert werden können. Neue Forschungserkenntnisse wurden in konkrete Aufgabenbeispiele gleichsam „übersetzt“ und damit diskutierbar gemacht (Gräsel & Parchmann, 2004).

Für die Professionalisierung der Lehrkräfte ist entscheidend, ob sich in ihren Handlungsroutrinen intendierte Veränderungen aufzeigen lassen. Die Evaluation richtete sich dabei auf den Umgang der Lehrkräfte mit den Anregungen durch die beteiligten Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler sowie die entwickelten Aufgaben und Unterrichtsmaterialien. Dabei wurden die Motivation, an *Biologie im Kontext* teilzunehmen und die Erwartungen an dieses Projekt ebenso betrachtet, wie die Fähigkeit, neue Aufgaben und Unterrichtsmaterialien auszuarbeiten. Weiterhin wurden die strukturellen und atmosphärischen Gegebenheiten der Settreffen als bedeutsam für den Erfolg der Arbeitsgruppentreffen angesehen und erfasst. Es wurde angenommen, dass sie auf die Motivation und die Qualifizierung der Lehrkräfte zurückwirken.

Die Professionalität von Lehrkräften ist ein mehrdimensionales und nur schwer zu erfassendes Konstrukt. Um den Lehrkräften dabei gerecht zu werden, kamen an dieser Stelle sowohl quantitative als auch qualitative Erhebungsmethoden in Form von vertiefenden Interviews zum Einsatz. Dazu wurde ein Modell der Lehrerprofessionalisierung (Elster, 2007) entwickelt, das das Vorhersagemodell zur Implementation von *bik* auf Basis der Theorie des geplanten Verhaltens (nach Ajzen, 1991; Lücken & Elster, 2008) beinhaltet, ebenso wie folgende wichtige Einflussvariablen der Lehrerprofessionalisierung (siehe Abbildung 1.4.2): Merkmale der Lehrkraft (Selbstkonzept, Innovationsfreude, Reflexions- und Vernetzungsbereitschaft), Unterrichtsmerkmale (Kontextorientierung, Kompetenzförderung), Merkmale der didaktischen Eingaben in den Sets, Merkmale der Lerngemeinschaft (Zusammensetzung, Kooperations- und Kommunikationskultur), Reflexion (über Erfahrungen und theoretische Eingaben), Aufgaben- und Unterrichtsentwicklung (Integration von Kontexten und Kompetenzmodellen), Vernetzung (im Set, in der Schule, zwischen den Schulen). Die Entwicklung des professionellen Handelns nach dem *bik* Konzept wurde anhand der Entwicklung von prototypischen *bik* Aufgaben durch die Lehrkraft erhoben.

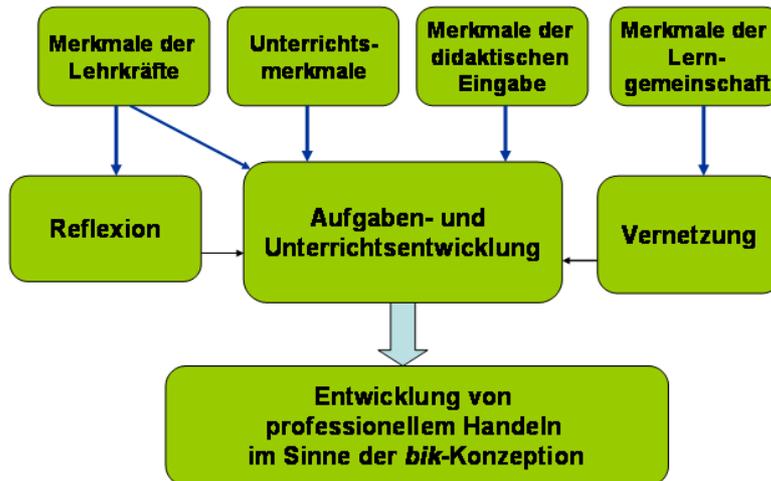


Abbildung 1.4.2: Modell zur Erhebung der Entwicklung von Professionalität der Lehrkräfte.

Auf der Basis dieser theoretischen Grundlagen ergaben sich daher folgende Forschungsfragen:

2.A. Welche Motive und Einstellungen haben Lehrkräfte bezogen auf die *bik* Konzeption und ihre Mitarbeit in *Biologie im Kontext*?

2.B. Welche Entwicklung ihrer Professionalität zeigen Lehrkräfte durch die Teilnahme bei *Biologie im Kontext*?

2.C. Wird die Entwicklung der Professionalität durch das bei *Biologie im Kontext* geleistete Unterstützungssystem gefördert?

2D. Welche Interaktionen laufen während der Arbeitstreffen ab? Werden Konstruktions- und Reflexionsprozesse gefördert?

2.E. Sind die Merkmale erfolgreicher Lerngemeinschaften auch in den Settreffen von *Biologie im Kontext* erfüllt und lässt sich in der Entwicklung der Qualität der Arbeit über die verschiedenen Sets und über den zeitlichen Verlauf der Arbeit ein interpretierbarer Trend erkennen

Der Einsatz professioneller Lerngemeinschaften ist ein erprobtes Instrument, um Schul- und Unterrichtsentwicklung in den Schulen zu realisieren. Ursprünglich wurden diese Lerngemeinschaften vor allem schulintern eingerichtet, um dort die Unterrichts- und Schulentwicklung voranzubringen. Dabei erwiesen sich folgende Merkmale dieser Lerngemeinschaften als förderlich für den Erfolg (Newmann & Associates, 1996; Vescio, Ross, & Adams, 2008).

- Gemeinsam geteilte Ziele der Beteiligten
- Fokus auf das Lernen der Schülerinnen und Schüler (Output-Orientierung)
- Reflektion über Curriculum, Unterricht und eigenes Unterrichtsverhalten
- Deprivatisierung des Unterrichts
- Fokus auf Kollaboration
- Lehrkräfte verstehen sich auch als Lernende
- Entscheidungsfreiheit in der Gruppe und in der Schule

Während der Einfluss dieser Kriterien vor allem im Kontext schulinterner Lerngemeinschaften untersucht worden ist (Bolam, McMahon, Stoll, Thomas, & Wallace, 2005), haben die Lehrkräfte in *Biologie im Kontext* in schulübergreifenden Lerngemeinschaften gearbeitet. Aus diesen Überlegungen ergab sich noch eine weitere Forschungsfrage, welche neben dem Aspekt der Lehrerprofessionalisierung auch die Überprüfung der Wirksamkeit der symbiotischen Implementation berührt.

2.F. Sind die Merkmale erfolgreicher Lerngemeinschaften auch in den Settreffen von *Biologie im Kontext* erfüllt und lässt sich in der Entwicklung der Qualität der Arbeit über die verschiedenen Sets und über den zeitlichen Verlauf der Arbeit ein interpretierbarer Trend erkennen?

3. Wahrnehmung des Unterrichts und der eigenen Kompetenzentwicklung durch die Schülerinnen und Schüler

Das Vorhersagemodell für die Implementation von *Biologie im Kontext* wurde um die Auswirkungen erweitert, die das veränderte Lehrerverhalten bei den Schülerinnen und Schülern hatte. Entsprechend wurde in der Evaluation untersucht, wie die Schülerinnen und Schüler den Unterricht sowie ihre eigene Kompetenzentwicklung wahrnahmen und wie interessant sie den kompetenzorientierten Unterricht und das Fach Biologie fanden. Zugleich wurden auch individuelle Schülermerkmale mit einbezogen, die ihrerseits Einfluss auf die Unterrichtswahrnehmung haben können. Die Evaluation ergänzte damit die objektiven Befunde zur Kompetenzentwicklung, die von den Teilprojekten geliefert wurden, die sich mit Kompetenzmodellen und Kompetenzförderung beschäftigten (siehe II.1.2 *Kompetenzforschung*). Dazu befasste sich die projektübergreifende Evaluation mit Blick auf die Schülerinnen und Schüler mit zwei Fragen:

3.A. Welche Veränderungen in der Wahrnehmung der eigenen Kompetenzen können bei den Schülerinnen und Schülern im Laufe des Projekts festgestellt werden?

3.B. Welche hemmenden und fördernden Faktoren für die Kompetenzentwicklung der Schülerinnen und Schüler lassen sich erkennen?

4. Dissemination

Die Verbreitung der *bik*-Konzeption, der Aufgaben und Unterrichtsmaterialien in den Kollegien an den *bik*-Schulen und darüber hinaus waren die Kriterien der Dissemination. Für die Verankerung des Ansatzes von *Biologie im Kontext* wurde es als wesentlich angesehen, dass sich die *bik*-Konzeption über die beteiligten Lehrkräfte hinaus in einer Schule verbreitete. Als Indikatoren für eine Dissemination innerhalb der beteiligten Schulen wurden der Kenntnisstand und die Akzeptanz der Kolleginnen und Kollegen sowie der Schulleitung bezüglich der Unterrichtskonzeption von *Biologie im Kontext* erhoben. Als weitere Indikatoren für das Ausmaß der Verankerung von *Biologie im Kontext* an den Schulen wurden die vorhandenen Austausch- und Vernetzungsstrukturen an den beteiligten Schulen, sowie schulinterne curriculare Vorgaben und Schwerpunktsetzungen erfasst. Befunde zu den Austauschprozessen zwischen Lehrkräften unterschiedlicher Schulen waren vor allem aus den Settreffen zu erwarten.

Daraus ergaben sich folgende Forschungsfragen zur Dissemination:

4.A. Inwieweit wird die Konzeption von *Biologie im Kontext* in den teilnehmenden Schulen (Kollegium, Schulleitung) verbreitet (Dissemination innerhalb der Schulen)?

4.B. Welche schulinterne Strukturen (Kooperations- und Kommunikationskultur, schulinterne Curricula) begünstigen die Dissemination von *Biologie im Kontext*?

4.C. Inwieweit wird die Konzeption an weiteren Schulen verbreitet (Dissemination an weiteren Schulen)?

Der Schwerpunkt der Disseminationsevaluation lag auf der Bearbeitung der beiden ersten Forschungsfragen 4.A. und 4.B. Die weitere Verbreitung von *Biologie im Kontext* an anderen Schulen wurde im Rahmen des Projekts nur exemplarisch vorgenommen und kann daher im Rahmen der Evaluation nur deskriptiv dargestellt werden (Forschungsfrage 4.C).

1.4.2 Methode

Im Rahmen der Evaluation wurden überwiegend schriftliche Befragungsmethoden eingesetzt. Vor dem Hintergrund eines bundesweit arbeitenden Projekts entspricht dies einem effizienten, aber auch pragmatischen Vorgehen. Ergänzend wurde eine breit angelegte Interviewstudie durchgeführt, in der alle beteiligten Settkoordinator/innen und Settbetreuer/innen sowie eine Auswahl von Lehrkräften jedes der beteiligten Schulsets in jährlichen Abständen zu vertiefenden Interviews geladen wurden. Die leitfadengestützten Interviews bezogen sich auf Fragestellungen zu den Bereichen der Lehrerprofessionalisierung, Implementation und Dissemination.

1. Erhebungsinstrumente

Es wurden verschiedene Fragebögen entwickelt, die in regelmäßigen Abständen eingesetzt wurden.

Für alle im Folgenden dargestellten Erhebungsinstrumente wurde jeweils ein individueller Code eingesetzt. Dieser Code ermöglichte es unter Wahrung der Anonymität, die einzelnen Fragebögen bestimmten Messzeitpunkten sowie einzelnen Lehrkräften bzw. Schülerinnen und Schülern zuzuordnen.

- a. Fragebögen zur Reflexion der Settreffen: Zur Evaluierung der Arbeit in den Lerngemeinschaften wurden die Teilnehmenden nach jedem Settreffen aufgefordert, einen kurzen Feedbackfragebogen auszufüllen. Zusätzlich erstellten Settbetreuer und Settkoordinatoren Protokolle der Settreffen.
- b. Fragebögen für Lehrkräfte und ihre Schülerinnen und Schüler: Als ein Instrument wurden Lehrerfragebögen eingesetzt, welche die beteiligten Lehrkräfte einmal im Jahr ausfüllen sollten. Komplementär zu diesen Bögen wurde ein Fragebogen für die Schulklassen der beteiligten Lehrkräfte eingesetzt, der ebenfalls in Jahresabständen in die Klassen gegeben wurde.
- c. Fragebögen für Kollegium und Schulleitung: Zur Untersuchung der Dissemination in den beteiligten Schulen wurde ab dem 2. Projektjahr Fragebögen an die Schulleitungen verteilt und darüber hinaus an Fachkollegen und Kollegen, die kein naturwissenschaftliches Fach unterrichten.

a. Beschreibung des Setfragebogens

Der Setfragebogen bestand aus 3 Seiten und sollte von den Teilnehmenden nach jedem Treffen ihrer Lerngemeinschaft vor Ort ausgefüllt werden. Dabei gab es drei verschiedene Reihenfolgen, die abwechselnd in die Gruppen eingegeben wurden. Der Fragebogen gliedert sich in vier Bereiche. Im ersten Abschnitt sollten die Lehrkräfte auf 7stufigen bipolaren Skalen eine allgemeine Einschätzung zum Set-Treffen abgeben (siehe Abbildung 1.4.4).

Wie beschreiben Sie die Arbeitsatmosphäre in diesem Set-Treffen? Dazu kreuzen Sie bitte den Kreis zwischen den Gegensatzpaaren an, der Ihrer Einschätzung am besten entspricht.

angespannt	<input type="radio"/>	entspannt						
	3	2	1	0	1	2	3	
kompetitiv	<input type="radio"/>	kooperativ						
	3	2	1	0	1	2	3	
destruktiv	<input type="radio"/>	konstruktiv						
	3	2	1	0	1	2	3	
dogmatisch	<input type="radio"/>	aufgeschlossen						
	3	2	1	0	1	2	3	
weitschweifend	<input type="radio"/>	zielorientiert						
	3	2	1	0	1	2	3	
unterfordernd	<input type="radio"/>	überfordernd						
	3	2	1	0	1	2	3	
wenig Arbeit	<input type="radio"/>	viel Arbeit						
	3	2	1	0	1	2	3	
persönlich nicht ergiebig	<input type="radio"/>	persönlich ergiebig						
	3	2	1	0	1	2	3	

Abbildung 1.4.4: Allgemeine Einschätzung der Set-Treffen. (Abschnitt 1 des Setfragebogens)

Danach folgten eine Reihe von Aussagen, bei denen die Teilnehmenden auf vierstufigen Rating-Skalen ihre Zustimmung angeben sollten, (1: „Trifft gar nicht“ zu bis 4: „Trifft genau zu“). Die Items erhoben die Merkmale von erfolgreichen Lerngemeinschaften nach Vescio et al. (2008). Das Merkmal Deprivatisierung des Unterrichts wurde in diesem Fragebogen nicht erhoben, ist jedoch im Lehrerfragebogen in der Skala ‚Intention zur Implementation von *bik*‘ in Ansätzen integriert (vgl. Tabelle 1.4.1).

Tabelle 1.4.1: Skalendokumentation Kriterien erfolgreicher Lerngemeinschaften. (Abschnitt 2 des Setfragebogens)

Skala	Beispielitem	Anzahl Items	Cronbach's Alpha bzw. r	r _{it} min	r _{it} max	Mittelwert (SD)
Fokus auf Kollaboration	Ich habe den Eindruck, dass die Arbeitsteilung in der Arbeitsgruppe gut gelingt.	4	,72	.21	.76	3,26 (0,53)
Gemeinsam geteilte Ziele	Ich habe den Eindruck, dass in der Gruppe Einigkeit über die Zielvorstellung besteht.	3	,69	,31	,56	3,16 (0,73)
Output-Orientierung	Am Ende des Treffens konnte unsere Arbeitsgruppe ein konkretes Ergebnis unserer Arbeit vorweisen.	3	,71	,31	,61	3,12 (0,60)

Reflektion über Unterricht und eigenes Unterrichtsverhalten	Die Lehrerfortbildner geben Anregungen, die dazu führen, dass ich meinen Unterricht überdenke.	4	,72	,34	,45	3,32 (0,50)
Entscheidungsfreiheit in der Gruppe und in der Schule	Die Lehrerfortbildner lassen unserer Arbeitsgruppe ausreichend Freiräume bei der Erstellung der Aufgaben.	1				3,39 (0,64)
Lehrkräfte verstehen sich auch als Lernende	Ich erwarte von der Arbeit in den Settreffen, dass ich die Chance habe, etwas an meinem Unterricht weiter zu entwickeln.	3	,63	,23	,48	3,44 (0,54)

Im dritten Bereich sollten die Lehrkräfte auf einem Zeitstrahl einschätzen, wie lang die verschiedenen Anteile von Information, Konstruktion und Reflexion innerhalb des Set-Treffens waren (Abbildung 1.4.5).

Anteile von Information, Konstruktion und Reflexion		
<p>Im Ablauf eines Settreffens wechseln sich verschiedene Phasen ab. In den Phasen der Information werden Informationen an die anderen weitergegeben. In den Konstruktionsphasen erarbeiten Sie gemeinsam mit Ihren Kolleginnen und Kollegen Unterrichtsmaterial und –aufgaben. In den Reflexionsphasen reflektieren Sie den Einsatz dieser Materialien, aber auch die Arbeit in den Setgruppen. Bitte geben Sie an, wie Sie die Verteilung dieser 3 Phasen erlebt haben. Wenn Sie beispielsweise der Meinung sind, dass Sie alle drei Phasen auf diesem Treffen in etwa gleichwertig behandelt haben, so markieren Sie diese Bereiche so wie in der Beispielabbildung.</p>		
Beispiel:		
Instruktion	Konstruktion	Reflexion
<p>Bitte geben Sie auf dem unten befindlichen Balken an, wie groß die Prozentanteile von Information, Konstruktion und Reflexion bei ihrem eigenen Verhalten in diesem Set-Treffen ungefähr waren.</p>		

Abbildung 1.4.5: Instruktion zum Erfassen der drei Phasen Information, Konstruktion und Reflexion (Abschnitt 3 des Setfragebogens)

Zum Abschluss wurden auf dem Fragebogen noch 3 offene Fragen gestellt. Diese dienten vor allem dazu, den Setbetreuer/innen und Setkoordinator/innen im Sinne einer formativen Evaluation

Feedback über Stärken und Schwächen des Set-Treffens zu geben. Die offenen Fragen waren im Einzelnen:

1. Was waren für Sie die Highlights dieses Set-Treffens?
2. Gab es Irritationen, und wie sahen diese aus?
3. Haben Sie Wünsche oder Anregungen für die nächste Sitzung?

b. Beschreibung des Lehrerfragebogens

Zunächst wurden von den Lehrkräften einige demographische Angaben erfragt. Neben dem Geschlecht und den Jahren der Lehrerfahrung sollten die Lehrkräfte auch ihre Unterrichtsfächer angeben. Zusätzlich wurden die Lehrkräfte gebeten, die Schulform der Schule anzugeben, an der sie unterrichten, sowie das Bundesland. Eine letzte Frage aus diesem Bereich erhob, an welchen weiteren Unterrichts- und/oder Schulentwicklungsprojekten die Schule derzeit ebenfalls teilnimmt. Der eigentliche Erhebungsteil des Fragebogens beinhaltete 7 größere Fragenkomplexe. Im ersten Komplex wurde die Einstellung der Lehrkräfte bezüglich der Implementation von *Biologie im Kontext* in ihrem Unterricht erfragt. Es wurde die Einstellung der Lehrkräfte zu den vier Kompetenzbereichen erhoben, wobei das Erwartung x Wert-Modell zugrunde gelegt wurde (Ajzen, 1991; Kuhl & Atkinson, 1986). Ausgehend von den Bildungsstandards (KMK, 2004) wurden Items in Form von Zielen für die einzelnen Kompetenzbereiche Fachwissen, Erkenntnisgewinnung, Kommunikation und Bewertung formuliert. Auf vierstufigen Ratingskalen konnten die Lehrkräfte Stellung dazu nehmen, wie wichtig ihnen die Umsetzung dieser Ziele in ihrem eigenen Unterricht ist (Wertkomponente der Einstellung) und wie wahrscheinlich Sie das Erreichen dieser Ziele durch die Mitarbeit von *bik* einschätzen (Erwartungskomponente der Einstellung).

Wie wichtig ist Ihnen dieses Ziel im eigenen Unterricht?		Erwarten Sie, dass durch <i>bik</i> dieses Ziel erfüllt werden kann?
Sehr wichtig Eher wichtig Eher unwichtig Sehr unwichtig		Sehr wahrscheinlich Eher wahrscheinlich Eher unwahrscheinlich Sehr unwahrscheinlich
④ ③ ② ①	Schüler/-innen können biologische Probleme unter verschiedenen Gesichtspunkten (z.B. ethnischen, sozialen, politischen) kritisch betrachten.	④ ③ ② ①
④ ③ ② ①	Schüler/-innen lernen, biologische Inhalte in ansprechender und korrekter Form zu präsentieren.	④ ③ ② ①
④ ③ ② ①	Schüler/-innen lernen, wie man eigene Experimente plant, durchführt und auswertet.	④ ③ ② ①

Abbildung 1.4.6: Rating-Format zur Erhebung der Lehrkräfteeinstellung.

In Abbildung 1.4.6 sind drei Beispielitems und die dazugehörigen Rating-Formate dargestellt und in Tabelle 1.4.2a und b die Skalenkennwerte. Zusätzlich zur Einstellung gegenüber der Implementation der vier Kompetenzbereiche wurde von den Lehrkräften erfragt, ob sie kontextorientierten Unterricht umsetzen wollen. Gemessen wurde dies mit drei Skalen 1. Nutzung von Alltagskontexten , 2. Nutzung von wissenschaftlichen Anwendungsfeldern als Kontext für den Biologieunterricht und 3. Einstellung der Lehrkräfte, durch einen kontextorientierten Unterricht das Interesse der Schülerinnen und Schüler zu fördern. Auch diesen Einstellungsobjekten wurde wiederum das Erwartungs x Wert-Modell zugrunde gelegt. Entsprechend wurde für die Berechnung der Einstellungen bezüglich der Implementation von *Biologie im Kontext* die Items zum subjektiven Wert der jeweiligen Kompetenzbereiche mit den Items zur Erwartung der Zielerreichung durch *Biologie im Kontext* multiplikativ verknüpft.

Tabelle 1.4.2a: Skalendokumentation Einstellung der Lehrkräfte zur Implementation der Standards durch *bik* (Teil 1a des Lehrerfragebogens)

Skala	Beispielitem	Anzahl Items	Cronbachs Alpha bzw. r	rit min	rit max	Mittelwert (SD)
Wert-Komponente						
Fachwissen	Um ein biologisches Verständnis aufzubauen, erwerben die Schüler Kenntnisse über den Zusammenhang von Struktur und Funktion.	7	,68	,30	,64	3,01 (0,40)
Erkenntnisgewinnung	Schüler formulieren Hypothesen vor der Durchführung eines Experimentes.	10	,80	,40	,65	3,43 (0,39)
Kommunikation	Im Unterricht lernen wir, naturwissenschaftlich zu argumentieren und zu diskutieren.	4	,62	,30	,39	3,43 (0,39)
Bewertung	Im Unterricht werden Umweltrisiken aus biologischer Sicht behandelt und kritisch hinterfragt.	4	,73	,34	,63	3,33 (0,46)
Alltagskontext	Schüler kommen mit Inhalten in Kontakt, die einen direkten Anwendungsbezug besitzen.	3	,75	,39	,69	3,44 (0,48)
Wissenschaftliche Kontexte	Schüler werden auf ein wissenschaftliches Berufsfeld vorbereitet.	2	,38			2,74 (0,52)
Interesse fördern durch Anwendungskontexte	Schüler entwickeln ein Interesse an kontextbezogenen biol. Fragestellungen.	5	,83	,43	,77	3,32 (0,43)

Tabelle 1.4.2b: Skalendokumentation Einstellung der Lehrkräfte zur Implementation der Standards durch *bik*. (Teil 1b des Lehrerfragebogens)

Skala	Beispielitem	Anzahl Items	Cronbachs Alpha bzw. r	r _{it} min	r _{it} max	Mittelwert (SD)
Erwartungs-Komponente						
Fachwissen	Um ein biologisches Verständnis aufzubauen, erwerben die Schüler Kenntnisse über den Zusammenhang von Struktur und Funktion.	7	0,69	,34	,61	2,77 (0,40)
Erkenntnisgewinnung	Schüler formulieren Hypothesen vor der Durchführung eines Experimentes.	10	0,81	,31	,71	3,11 (0,46)
Kommunikation	Im Unterricht lernen wir, naturwissenschaftlich zu argumentieren und zu diskutieren.	4	0,72	,39	,66	3,08 (0,53)
Bewertung	Im Unterricht werden Umweltrisiken aus biologischer Sicht behandelt und kritisch hinterfragt.	4	0,75	,44	,65	3,04 (0,53)
Alltagskontext	Schüler kommen mit Inhalten in Kontakt, die einen direkten Anwendungsbezug besitzen.	3	,80	,49	,74	3,22 (0,63)
Wissenschaftliche Kontexte	Schüler werden auf ein wissenschaftliches Berufsfeld vorbereitet.	2	,42			2,64 (0,68)
Interesse fördern durch Anwendungskontexte	Schüler entwickeln ein Interesse an kontextbezogenen biol. Fragestellungen.	5	,78	,42	,75	3,32 (0,50)

Der zweite Komplex im Lehrerfragebogen erhob die Selbstwirksamkeitserwartung der Lehrkräfte (siehe Tabelle 1.4.3). Dabei werden 2 Items eingesetzt, die sich auf erwartete Disziplinprobleme durch den Einsatz von *Biologie im Kontext* beziehen (z.B. *Ich befürchte, dass es in einem bik-Unterricht häufiger zu unerwünschten, nichtfachlichen Gesprächen zw. Schülern kommt.*). Drei Items erheben die Selbstwirksamkeitserwartung der Lehrkräfte bezogen auf die eigene (fachdidaktische) Kompetenz (z.B. *Ich denke, dass ich meine fachdidaktischen Kompetenzen durch die Projektarbeit erweitern werde.*).

Tabelle 1.4.3: Skalen zur Selbstwirksamkeitserwartungen der Lehrkräfte. (Teil 2 des Lehrerfragebogens)

Skala	Beispielitem	Anzahl Items	Cronbachs Alpha bzw. r	rit min	rit max	Mittelwert (SD)
Selbstwirksamkeitserwartung	Ich denke, dass ich meine fachdidaktischen Kompetenzen durch die Projektarbeit erweitern werde.	3	,75	,50	,66	3,15 (0,61)
Erwartete Disziplinprobleme	Ich befürchte, dass es in einem <i>bik</i> -Unterricht häufiger zu unerwünschten, nichtfachlichen Gesprächen zw. Schülern kommt	2	,58			1,77 (0,63)
Umsetzbarkeit von <i>Biologie im Kontext</i>	Ich befürchte einen ungerechtfertigten hohen zeitlichen Aufwand für die Projektarbeit.	4	,68	,36	,62	2,59 (0,71)

Weitere vier Items zielen auf die generelle Erwartung der Lehrkräfte an die Umsetzbarkeit der Konzeption von *Biologie im Kontext* ab (z.B. *Ich befürchte einen ungerechtfertigten hohen zeitlichen Aufwand für die Projektarbeit.*). Alle Items in diesem Komplex wurden auf vierstufigen Rating-Skalen von 1: „Trifft gar nicht zu“ bis 4: „Trifft genau zu“ dargeboten. Diese Items sind aus der Evaluation von *Chemie im Kontext* übernommen worden (Fey et al., 2004; Gräsel, 2004).

Im dritten Komplex werden Fragen zur Gestaltung des Unterrichts und zur Schülerbeurteilung erhoben (1.4.4). Als erstes wurde nach dem Rollenselbstverständnis der Lehrkräfte gefragt. Anhand von Einzelitems wurde erfragt, ob sich die Lehrkräfte als Wissensvermittler, als Lernbegleiter bzw. Coach oder als Modell verstehen. Danach folgten Items die sich auf die Form der Leistungsbeurteilung der Schülerinnen und Schüler richten. Mit jeweils zwei Items wurde erhoben, ob die Lehrkräfte eher eine kriteriumsorientierte (z.B. *Ich bewerte die Leistung meiner Schüler nach Leistungskriterien, die ich vor der Beurteilung einer Arbeit festlege.* $r = ,39$; $M = 3,31$; $SD = 0,48$), eine soziale Bezugsnormorientierte (z.B. *Ich beurteile die Leistung eines Schülers, indem ich ihn mit dem Klassendurchschnitt vergleiche.* $r = ,41$; $M = 2,57$; $SD = 0,57$) oder eine individuell, ipsative (z.B. *Ich bewerte die Leistung eines Schülers in Bezug auf das Ergebnis des Schülers in der vorhergehenden Arbeit.* $r = ,43$; $M = 2,95$; $SD = ,54$) Leistungsbeurteilung bevorzugen. Als weitere Skalen in diesem Block wurden Items zu verschiedenen Kriterien der Unterrichtsqualität (Helmke, 2003, 2009) erhoben. So wurden Skalen zum Umgang mit Fehlern, zur Strukturierung des Unterrichts, zur Schülerorientierung, Methodenvielfalt, Schüler selbstständigkeit und Lehrerzentrierten Unterricht präsentiert. Die Skalen in diesem Komplex wurden ebenfalls auf vierstufigen Rating-Skalen von 1: „Trifft gar nicht zu“ bis 4: „Trifft genau zu“ dargeboten. Sie sind ebenfalls aus der Evaluation von *Chemie im Kontext* übernommen worden (Fey et al., 2004; Gräsel, 2004), ergänzt durch einige Items aus der Evaluation von *Physik im Kontext* (Mikelskis, 2004).

Tabelle 1.4.4: Skalendokumentation: Einschätzung der Unterrichtsqualität aus Lehrerperspektive. (Teil 3 des Lehrerfragebogens).

Skala	Beispielitem	Anzahl Items	Cronbachs Alpha bzw. r	rit min	rit max	Mittelwert (SD)
Umgang mit Fehlern	Wenn Schüler Fehler machen, kann man diese sehr gut als Lerngelegenheit nutzen.	2	,38			3,52 (0,45)
Strukturierung des Unterrichts	Es ist wichtig, dass am Ende einer Unterrichtsstunde ein Ergebnis festgehalten werden kann.	2	,32			2,42 (0,55)
Schülerorientierung	Im Unterricht sollte man versuchen, die Interessen der Schüler zu berücksichtigen.	3	,74	,53	,78	3,10 (0,51)
Methodenvielfalt	Ich habe alternative Lehr-Lernformen erfolgreich in meinem Unterricht eingeführt.	2	,43			3,50 (0,47)
Schüler selbstständigkeit	In meinem Unterricht gibt es viele Phasen, in denen Schüler einen Freiraum bekommen, mit dem sie eigenverantwortlich umgehen müssen.	6	,73	,46	,59	2,95 (0,52)
Lehrerzentrierter Unterricht	Das fragend-entwickelnde Unterrichtsgespräch halte ich im Allgemeinen für die effektivste Unterrichtsmethode.	2	,36			2,18 (0,48)

Der vierte Komplex beschäftigt sich mit dem generellen Klima im Kollegium (siehe Tabelle 1.4.5). Neben einem allgemeinen Einzelitem (*Im Kollegium herrscht ein gutes Klima*, $M = 3,18$; $SD = 0,64$), wird an dieser Stelle abgefragt, inwieweit es einen guten Austausch innerhalb der Fachgruppe gibt. Des Weiteren wird an dieser Stelle die subjektive Norm erfragt: Inwieweit fühlen sich die teilnehmenden Lehrkräfte bei ihrem Engagement für *Biologie im Kontext* von den Kollegen und von der Schulleitung unterstützt. Zwei weitere Skalen messen noch die wahrgenommene Innovationsbereitschaft der Schulleitung. Die Skalen wurden aus dem Evaluationsbogen von *Chemie im Kontext* adaptiert (Gräsel, 2004) und wurden ebenfalls auf den oben dargestellten vierstufigen Rating-Skalen dargeboten.

Tabelle 1.4.5: Skalendokumentation Schulklima und subjektive Norm (Teil 4 des Lehrerfragebogens)

Skala	Beispielitem	Anzahl Items	Cronbachs Alpha bzw. r	rit min	rit max	Mittelwert (SD)
Subjektive Norm Kollegium	Die anderen Fachkräfte aus meinem Kollegium begrüßen mein Engagement für <i>bik</i>	2	,39			2,59 (0,69)
Subjektive Norm Schulleitung	Die Einführung von <i>bik</i> wird von unserer Schulleitung aktiv unterstützt.	2	,73			3,04 (0,80)
Schulleitung sorgt für internen Austausch	Unsere Schulleitung legt großen Wert auf Kooperation und Koordination von Aktivitäten zwischen Lehrkräften.	3	,76	,47	,65	2,94 (0,68)
Schulleitung fördert Innovationen und Fortbildung	Unsere Schulleitung unterstützt es, wenn Lehrer sich zu Fortbildungsveranstaltungen anmelden.	3	,71	,34	,65	3,05 (0,61)
Austausch in der Fachgruppe	In unserer Fachgruppe tauschen wir uns über Neuerungen aus, die den Biologieunterricht betreffen.	6	,83	,46	,75	2,51 (0,62)

Im fünften Komplex wurde die Intention der beteiligten Lehrkräfte abgefragt, im Rahmen von *Biologie im Kontext* kompetenzorientierte Aufgaben und Unterrichtsmaterialien gemeinsam zu entwickeln (6 Items, z.B. *Mit den am Projekt bik beteiligten Lehrkräften in unserem Schulset werde ich mich treffen, um an den Aufgaben weiter zu arbeiten*. Cronbachs Alpha = ,85; $M = 3,35$; $SD = ,50$). Diese Skala wurde ebenfalls auf einer vierstufigen Rating-Skala mit den Polen 1: „sehr unwahrscheinlich“ bis 4: „sehr wahrscheinlich“ präsentiert.

Der sechste Komplex behandelte die sekundären Motive der Lehrkräfte für die Teilnahme an *bik*. An dieser Stelle wurde eine Reihe von Motive angeboten, auf denen die Lehrkräfte auf der bewährten vierstufigen Rating-Skala sich einschätzen konnten. Jedes Motiv bis auf das externe Motiv wurde mit 2 bis 3 Items erhoben (siehe Tabelle 1.4.6). Auch hier erfolgte die Beantwortung auf vierstufigen Rating-Skalen mit den Polen 1: „Trifft gar nicht“ zu bis 4: „Trifft genau zu“.

Tabelle 1.4.6: Sekundäre Motive für die Teilnahme an *bik* (Teil 6 des Lehrerfragebogens)

Skala	Beispielitem	Anzahl Items	Cronbachs Alpha bzw. r	rit min	rit max	Mittelwert (SD)
Eigene Expertise in die Gruppe einbringen	Ich möchte auch andere Biologielehrkräfte mit meiner Erfahrung unterstützen.	3	,65	,29	,63	3,28 (0,46)
Externes Motiv	Unsere Schulleitung hat angeregt, dass ich bei <i>bik</i> mitarbeite	1				2,07 (1,27)
Bedürfnis nach Unterstützung bei der Umsetzung der Standards	Ich möchte mehr über die Einbindung von Bildungsstandards in den Biologieunterricht erfahren.	3	,84	,66	,77	3,20 (0,70)
Innere Verpflichtung, den Unterricht zu optimieren	Ich fühle mich als Lehrkraft verpflichtet, an der Optimierung meines Unterrichts zu arbeiten.	2	,60			3,55 (0,51)
Bedürfnis nach Kontakt zu gleichgesinnten Lehrkräften	Durch die Arbeit bei <i>bik</i> komme ich in Kontakt mit gleichgesinnten Lehrkräften und kann schul. Alltagsprobleme diskutieren	2	,40			3,18 (0,67)
Mit anderen Lehrkräften den Unterricht innovieren	Die Teilnahme an <i>bik</i> gibt mir die Gelegenheit, mich aktiv für die Veränderung der Unterrichtskultur einzusetzen	2	,44			3,39 (0,61)
Karrieremotiv	Die Mitarbeit bei <i>bik</i> ist eine gute Möglichkeit, mein Profil als Biologielehrkraft weiter auszubilden	2	,70			3,34 (0,46)

Der siebte Komplex wurde noch nicht im Startfragebogen erhoben, sondern erst bei den Follow-Up Erhebungen. Dieser beinhaltete Fragen zur Schulentwicklung. Zum einen sollten die Lehrkräfte auf vierstufigen Rating-Skalen (1: „nicht wünschenswert“ bis 4: „sehr wünschenswert“) angeben, welche Rahmenbedingungen für eine erfolgreiche Schul- und Unterrichtsentwicklung sie persönlich für wünschenswert halten. Inhaltlich bezogen sich diese Rahmenbedingungen auf folgende Aspekte (siehe Tabelle 1.4.7).

Tabelle 1.4.7: Wünschenswerte Rahmenbedingungen für die Schul- und Unterrichtsentwicklung (Teil 7a des Lehrerfragebogens)

Mehr Entlastungsstunden für Entwicklungsarbeit im naturwissenschaftlichen Bereich.
Bessere Ausstattung der Schule mit Räumen, Geräten, sonstigen Lernmitteln.
Noch intensivere Betreuung durch <i>bik</i> -Mitarbeiter/innen.
Mehr Erfahrungsaustausch mit anderen Schulen zur Umsetzung von <i>bik</i> .
Mehr Bereitschaft der Lehrkräfte an der Schule, sich zu engagieren und an sich selbst zu arbeiten.
Mehr Bereitschaft der Lehrkräfte an der Schule zur Zusammenarbeit.
Ein besseres Fortbildungsangebot.
Mehr Wertschätzung der Lehrkräftearbeit durch Öffentlichkeit und Bildungspolitik.

Zum anderen sollten die Lehrkräfte den Nutzen beurteilen, den ihre Schule bisher aus der Teilnahme von *Biologie im Kontext* gezogen hat. Mögliche Dimensionen wurden auf vierstufigen Rating-Skalen mit den Polen 1: „sehr schlecht“ bis 4: „sehr gut“ präsentiert (vgl. Tabelle 1.4.8).

Tabelle 1.4.8: Dimensionen von Nutzen für die Schule durch die Teilnahme bei *bik* (Teil 7b des Lehrerfragebogens)

Nutzen für...

...Gestaltung und Verbesserung des Unterrichts
...die Entwicklung der Schule als Ganzes
...die professionelle Entwicklung der beteiligten Lehrkräfte
...die Motivierung der Schüler/innen im Biologieunterricht
...die Förderung der Kompetenzorientierung des Unterrichts
...die Kontextorientierung des Unterrichts
...die Umsetzung der Standards
...das Ansehen und die Attraktivität der Schule nach außen

c. Beschreibung des Schülerfragebogens

Der Fragebogen für die Schülerinnen und Schüler ist überwiegend komplementär zum Lehrerfragebogen aufgebaut. Dabei wurden verschiedene Zusammenstellungen der Schülerbögen erstellt. Zum einen gab es für die älteren Schülerinnen und Schüler den vollständigen Fragebogen. Für die jüngeren Schülerinnen und Schüler wurde dieser auf zwei Fragebögen aufgeteilt. Dabei wurden die gesamten Items zufällig auf beide Fragebögen verteilt, sodass jeder Schüler, jede Schülerin nur etwa die Hälfte der ursprünglichen Anzahl von Items bearbeiten musste. Zu Beginn werden ebenfalls demographische Angaben der Schülerinnen und Schüler abgefragt. Neben dem Geschlecht und dem Alter sollten die Schülerinnen und Schüler auch ihre Klassenstufe angeben. Danach wurde Fragen gestellt, ob sie schon mal bei einer naturwissenschaftlichen Arbeitsgruppe oder einem naturwissenschaftlichen Wettbewerb teilgenommen haben. Als letzte demographische Angabe sollten die Schülerinnen und Schüler noch die letzte Biologienote eintragen.

Der Schülerfragebogen umfasste insgesamt drei große Fragenkomplexe. Der erste Komplex behandelte wie in den Lehrerfragebögen die vier Kompetenzbereiche. Allerdings wurde hier nicht die Einstellung mit einem Erwartungs x Wert-Modell erfragt. Es wurden Items auf Basis der Bildungsstandards entwickelt, die auf der einen Seite das Interesse der Lernenden an Aspekten der vier Kompetenzbereiche erheben sollten. Auf der anderen Seite wurden diese Itemformulierungen auch genutzt, um die Wahrnehmung des Unterrichts aus der Perspektive der Schülerinnen und Schüler zu erfassen. Dazu wurden wie in den Lehrerfragebögen Doppelitems formuliert. Zu jeder Aussage sollten die Lernenden erstens angeben, wie hoch ihr Interesse ist, und zweitens, ob sie den jeweiligen Aspekt als Teil ihres Unterrichts wahrgenommen haben (siehe Abbildung 1.4.7).

Wie hoch ist dein Interesse, dieses im Unterricht zu behandeln?		Wie gut kommen diese Aspekte im Unterricht zur Geltung?
sehr hoch hoch niedrig sehr niedrig		sehr gut recht gut eher weniger kaum
④ ③ ② ①	Im Biologieunterricht lernen wir, wie sich Pflanzen, Tiere und Menschen im Laufe ihres Lebens entwickeln.	④ ③ ② ①
④ ③ ② ①	Im Biologieunterricht wird darauf geachtet, zwischen Beobachtung und Interpretation zu unterscheiden.	④ ③ ② ①
④ ③ ② ①	Im Unterricht benutzen wir Grafiken, Zeichnungen und Diagramme, um komplexe Sachverhalte zu verstehen.	④ ③ ② ①

Abbildung 1.4.7: Skalenformat zur Erhebung des Schülerinteresses an kompetenzorientierten Unterricht und zur Erhebung der Wahrnehmung dieses Unterrichts

Für den Kompetenzbereich Fachwissen werden daher 2 x 8 Items eingesetzt, für Erkenntnisgewinnung 2 x 10, für Kommunikation 2 x 4, und für Bewertung 2 x 4 Items (siehe Tabelle 1.4.9a und b).

Tabelle 1.4.9a: Skalendokumentation der Schülerinteressen (Teil 1 des Schülerfragebogens)

Skala	Beispielitem	Anzahl Items	Cronbachs Alpha bzw. r	r_{it} min	r_{it} max	Mittelwert (SD)
Interesse						
Fachwissen	Im Unterricht lernen wir, wie Pflanzen, Tiere und der Mensch sich im Verlauf der Erdgeschichte verändert haben.	8	,72	,31	,57	2,69 (0,53)
Erkenntnisgewinnung (theoretisch)	Im Biologieunterricht wird darauf geachtet, zwischen Beobachtung und Interpretation zu unterscheiden.	6	,73	,42	,70	2,54 (0,65)
Erkenntnisgewinnung (praktisch)	Im Biologieunterricht erwerben wir methodisch, praktisches Wissen (z.B. Umgang mit Bestimmungsbüchern, Mikroskopieren, Sezieren).	4	,63	,34	,56	3,09 (0,65)
Kommunikation	Im Unterricht lernen wir, naturwissenschaftlich zu argumentieren und zu diskutieren.	4	,63	,43	,62	2,59 (0,63)
Bewertung	Im Unterricht werden Umweltrisiken aus biologischer Sicht behandelt und kritisch hinterfragt.	4	,68	,30	,65	2,61 (0,66)

Tabelle 1.4.9b: Skalendokumentation der Unterrichtswahrnehmung (Teil 1 des Schülerfragebogens)

Skala	Beispielitem	Anzahl Items	Cronbachs Alpha bzw. r	r _{it} min	r _{it} max	Mittelwert (SD)
Unterrichtswahrnehmung						
Fachwissen	Im Unterricht lernen wir, wie Pflanzen, Tiere und der Mensch sich im Verlauf der Erdgeschichte verändert haben.	8	,68	,32	,52	2,66 (0,52)
Erkenntnisgewinnung (theoretisch)	Im Biologieunterricht wird darauf geachtet, zwischen Beobachtung und Interpretation zu unterscheiden.	6	,78	,46	,69	3,29 (0,45)
Erkenntnisgewinnung (praktisch)	Im Biologieunterricht erwerben wir methodisch, praktisches Wissen (z.B. Umgang mit Bestimmungsbüchern, Mikroskopieren, Sezieren).	4	,63	,31	,49	2,56 (0,71)
Kommunikation	Im Unterricht lernen wir, naturwissenschaftlich zu argumentieren und zu diskutieren.	4	,72	,47	,67	2,53 (0,64)
Bewertung	Im Unterricht werden Umweltrisiken aus biologischer Sicht behandelt und kritisch hinterfragt.	4	,62	,43	,55	2,51 (0,66)

Im gleichen Format wurden auch das Interesse und die Unterrichtswahrnehmung von kontextorientierten Unterricht erhoben. Dabei bezogen sich 3 Items auf Alltagskontexte (z.B. *Im Biologieunterricht erwerbe ich Wissen, das ich im täglichen Leben anwenden kann*. Cronbachs Alpha = ,69; M = 2,69; SD = 0,75) und 2 Items bezogen sich auf wissenschaftliche Anwendungsfelder als Kontext (z.B. *Durch den Biologieunterricht lernen wir Berufsfelder kennen, in denen Biologie eine Rolle spielt*. r = ,38; M = 1,99; SD = 0,84).

Der nächste Fragenkomplex beschäftigte sich mit den Bereichen Schülerinteresse und Unterrichtsqualität. Alle Items werden auf vierstufigen Rating-Skalen mit den Polen 1: „Trifft gar nicht zu“ bis 4: „Trifft genau zu“ präsentiert. Eine Reihe von Items richtete sich an das Interesse der Schülerinnen und Schüler an dem Fach Biologie (siehe Tabelle 1.4.10).

Tabelle 1.4.10: Skalen zum Interesse der Schülerinnen und Schüler am Biologieunterricht (Teil 2 des Schülerfragebogens)

Skala	Beispielitem	Anzahl Items	Cronbachs Alpha bzw. r	r _{it} min	r _{it} max	Mittelwert (SD)
Intrinsische Motivation	Ich würde mich selbst, was den Biologieunterricht angeht, als neugierig und wissbegierig bezeichnen.	4	,69	,30	,45	2,42 (0,70)
introjizierten Motivation	Ich strenge mich im Biologieunterricht an, weil ich denke, dass mir die Kenntnisse nützlich werden können.	3	,59	,32	,43	2,65 (0,67)
instrumentelle Motivation	Im Biologieunterricht strenge ich mich nur wegen der Note an.	3	,62	,37	,44	2,36 (0,74)
Desinteresse	Eigentlich ist mir alles egal, was den Biologieunterricht betrifft.	3	,70	,34	,56	2,04 (0,79)

Der Bereich der Unterrichtsqualität umfasste insgesamt 10 verschiedene Skalen, die jeweils mit mehreren Items erhoben wurden (siehe Tabelle 1.4.11).

Tabelle 1.4.11: Skalen zur Unterrichtsqualität (Teil 3 des Schülerfragebogens)

Skala	Beispielitem	Anzahl Items	Cronbachs Alpha bzw. r	r _{it} min	r _{it} max	Mittelwert (SD)
Schul- und Klassenklima	Ich komme mit meiner Biologielehrerin/meinem Biologielehrer im Unterricht gut zurecht.	6	,72	,36	,48	3,01 (0,60)
Strukturierung des Unterrichts	Der Biologieunterricht wird von unserer Lehrkraft so organisiert, dass behandelte Inhalte im weiteren Unterricht erneut aufgegriffen werden.	4	,59	,44	,56	2,67 (0,56)
Classroom Management	Unsere Lehrkraft greift sofort ein, wenn Unruhe und Störungen in der Klasse entstehen.	3	,65	,32	,61	2,98 (0,75)
Leistungsfeedback	Es wird mir von meiner Lehrkraft mitgeteilt, wie ich mich noch verbessern könnte.	2	,43			2,48 (0,83)
Skala	Beispielitem	Anzahl Items	Cronbachs Alpha bzw. r	r _{it} min	r _{it} max	Mittelwert (SD)
Umgang mit Fehlern	Unserer Lehrkraft ist es wichtig, genau zu abzuklären, warum etwas von uns Schülerinnen und Schülern falsch gemacht wurde.	3	,64	,36	,51	2,83 (0,65)
Umgang mit Heterogenität	Gute Schülerinnen und Schüler erhalten, wenn nötig, zusätzliche Aufgaben.	6	,71	,41	,62	2,49 (0,51)
Lehrerzentrierter Unterricht	In unserem Unterricht beschränken sich die Äußerungen der Schülerinnen und Schüler vor allem darauf, die Fragen zu beantworten, die unsere Lehrerin / unser Lehrer zuvor gestellt hat.	5	,63	,37	,54	2,32 (0,64)
Inquiry learning	Wenn in unserem Biologieunterricht Experimente gemacht werden, regt uns unsere Lehrerin / unser Lehrer dazu an, eigenständig Erklärungen für unsere Beobachtungen zu finden.	7	,65	,40	,62	2,70 (0,54)
Methodenvielfalt	Unsere Lehrerin / unser Lehrer verwendet viele verschiedene Unterrichtsmethoden (z.B. Gruppenarbeit, Partnerarbeit, Gruppenpuzzle usw.)	3	,69	,36	,61	2,73 (0,78)
Schülerorientierung	Bei der Unterrichtsgestaltung versucht unsere Lehrerin/unser Lehrer an unseren Interessen und Erfahrungen anzuknüpfen.	6	,70	,52	,70	2,52 (0,62)
Anspruchsniveau	Bei der Erledigung der Hausaufgaben fühle ich mich überfordert.	2	,38			2,46 (0,63)
Lerntempo nicht angemessen	Das Tempo bei der Behandlung des Stoffes kommt mir angemessen vor.(r)	6	,68	,40	,63	2,10 (0,63)

Der letzte Fragenkomplex des Schülerfragebogens bezog sich erneut auf die vier Kompetenzbereiche aus den Bildungsstandards. Allerdings wurden die Schülerinnen und Schüler hier aufgefordert, ihre Selbsteinschätzung in Bezug auf die vier Kompetenzbereiche anzugeben. Auf vierstufigen Rating-Skalen mit den Polen 1: „sehr schlecht“ bis 4: „sehr gut“, sollten sie angeben, wie gut sie glauben, die Aspekte der Kompetenzbereiche zu beherrschen. Es ergaben sich fünf Skalen, da die Items im Bereich Bewertungskompetenz entsprechend den theoretischen Modellvorgaben der Kompetenzforschung zu diesem Kompetenzbereich (siehe II.1.2.) auf zwei getrennte Skalen aufgeteilt wurden. Eine Skala bezog sich auf Bewertung im Kontext Nachhaltiger Entwicklung und eine Skala bezog sich auf Bewertung im Kontext Bioethik (siehe Tabelle 1.4.12)

Tabelle 1.4.12: Skalendokumentation Selbsteinschätzung der Kompetenzen (Teil 4 des Schülerfragebogens)

Skala	Beispielitem	Anzahl Items	Cronbachs Alpha bzw. r	r _{it} min	r _{it} max	Mittelwert (SD)
Kompetenz Fachwissen	Ich besitze Kenntnisse über die Verwandtschaft der Arten im Fach Biologie.	5	,73	,36	,87	2,83 (0,53)
Kompetenz Erkenntnisgewinnung	Ich kann die Bedingungen in einem Experiment systematisch variieren, um einer bestimmte Forschungsfrage zu beantworten.	5	,68	,41	,65	2,79 (0,59)
Kompetenz Kommunikation	Ich beherrsche Techniken zur Präsentation eines Referats mit biologischem Inhalt.	4	,65	,31	,60	2,66 (0,63)
Kompetenz Bewertung (Nachhaltigkeit)	Ich kann die Auswirkungen menschlicher Eingriffe in ein Ökosystem beschreiben und über diese Eingriffe urteilen.	2	,40			2,86 (0,77)
Kompetenz Bewertung (Bioethik)	Ich kann die verschiedenen Maßnahmen und Verhaltensweisen zur Erhaltung der eigenen Gesundheit in Hinblick auf ihren möglichen Erfolg einschätzen.	2	,48			2,64 (0,86)

d. Beschreibung des Fragebogens für die Schulleitung

Um die Dissemination von *Biologie im Kontext* erfassen zu können, wurden auch die Schulleitungen der beteiligten Schulen befragt. Dieser Fragebogen wurde 2006 und 2007 jeweils zum Ende des Schuljahres verschickt. Der Fragebogen lässt sich ebenfalls in verschiedene Bereiche gliedern. Zu Beginn werden von den Schulleitungen demographische Angaben zur Person und zur Schule erfragt. Die Schulleitungen sollten ihre Unterrichtsfächer angeben sowie die Schulform und das Bundesland, in der die Schule ansässig ist. Des Weiteren wurden Angaben zur Anzahl der Schülerinnen und Schüler sowie der Lehrkräfte an der Schule erbeten. Falls die Schule eine Schwerpunktsetzung besitzt, konnten die Schulleitungen dies ebenfalls angeben, genau wie andere Unterrichts- oder Schulentwicklungsprojekte, an denen die Schule über *Biologie im Kontext* hinaus ebenfalls teilnahm.

Der nächste Bereich befasste sich mit der Mitarbeit der Schule bei *Biologie im Kontext*. Zuerst sollten die Schulleitungen angeben, seit wann ihre Schule an *Biologie im Kontext* teilnimmt und von wem die

Initiative für die Teilnahme ausgegangen ist. Mit zwei offenen Fragen wurden die Gründe für die Mitarbeit sowie die Erwartungen an die Mitarbeit bei *Biologie im Kontext* erhoben. In diesem Fragenbereich sollten die Schulleitungen auch angeben, wie viele Lehrkräfte über die ursprünglich beteiligten Lehrkräfte hinaus nach der Konzeption von *Biologie im Kontext* arbeiten und in welcher Sozialform die Lehrkräfte (zusammen)arbeiten. Im nächsten Fragenbereich wurden mit den gleichen Items wie in den Lehrerfragebögen das Schulklima und die subjektive Norm gemessen (siehe oben). Einzelne Items wurden auf die Perspektive der Schulleitungen angepasst. Im nächsten Abschnitt wurden die Skalen zur Selbstwirksamkeitserwartung, zu den erwarteten Disziplinproblemen und der Umsetzbarkeit von *Biologie im Kontext* in der Schule aus dem bereits beschriebenen Lehrerfragebogen adaptiert. Die Fragen zur Schulentwicklung wurden ebenfalls übernommen.

Für den Fragebogen an die Schulleitung wurden zusätzlich noch neue Items entwickelt, die sich direkt auf das Verständnis von Lehrerprofessionalisierung beziehen. Auf den vierstufigen Ratingskalen sollte die Auffassung über verschiedene Merkmale und Funktionen der Lehrerprofessionalisierung, auch mit Bezug auf die Bildungsstandards angegeben werden (Tabelle 1.4.13).

Tabelle 1.4.13: Items zur Einstellung gegenüber Lehrerprofessionalisierung (Schulleiterfragebogen)

Item	Mittelwert (SD)
Zur Professionalitätsentwicklung gehört, dass sich Lehrkräfte untereinander über Fragen des Unterrichts austauschen.	3,86 (0,35)
Für eine optimale Professionalitätsentwicklung ist es notwendig, dass sich Lehrkräfte untereinander vernetzen.	3,48 (0,60)
Die Professionalitätsentwicklung sollte in der eigenen Verantwortung der Lehrkraft liegen.	2,63 (0,79)
Im Rahmen der Professionalitätsentwicklung entwickeln Lehrkräfte gemeinsam Aufgaben und Unterricht.	3,34 (0,60)
Zur Professionalitätsentwicklung gehört, dass die Lehrkräfte regelmäßig ihr eigenes Handeln im Unterricht reflektieren.	3,76 (0,43)
Lehrkräfte, die sich im Bereich der Unterrichtsentwicklung engagieren, tragen auch zu Schulentwicklung bei.	3,84 (0,37)
Ich sehe die Einführung der Bildungsstandards als Chance für das Bildungssystem.	3,31 (0,73)
Zur Umsetzung der Bildungsstandards müssen die Biologielehrkräfte gezielt geschult werden.	3,17 (0,57)
In Bereich Fachwissen müssen die Biologie-Lehrkräfte meiner Meinung nach gezielt geschult werden.	1,82 (0,39)
In Bereich Erkenntnisgewinnung müssen die Biologie-Lehrkräfte meiner Meinung nach gezielt geschult werden	1,50 (0,50)
In Bereich Kommunikation müssen die Biologie-Lehrkräfte meiner Meinung nach gezielt geschult werden	1,44 (0,50)
In Bereich Bewertung müssen die Biologie-Lehrkräfte meiner Meinung nach gezielt geschult werden	1,37 (0,49)

Den Abschluss dieses Fragebogens bildeten noch zwei Einzelitems, die eine generelle Beurteilung von *Biologie im Kontext* darstellen. Zum einen sollten die Lehrkräfte angeben, wie hoch sie den Wert dieser Initiative für eine nachhaltige Verbesserung des Biologieunterrichts in Deutschland einschätzen. Zum anderen sollten sie angeben, wie groß Sie die Reichweite und den Einfluss des Projekts *Biologie im Kontext* in Ihrer Schule einschätzen.

e. Beschreibung des Fragebogens für die Lehrkräfte im Kollegium

Auch der Fragebogen für die Kolleginnen und Kollegen an den beteiligten Schulen wurde zweimal (2006 und 2007) ausgegeben. Die an *Biologie im Kontext* direkt beteiligten Lehrkräfte bekamen jeweils zwei Fragebögen zugeschickt mit der Bitte, diese an zwei Personen aus dem Kollegium zu verteilen. Dabei sollte eine Person aus der naturwissenschaftlichen Fachgruppe stammen und eine weitere Lehrkraft kein naturwissenschaftliches Fach unterrichten. Mit diesem Vorgehen sollte abgeschätzt werden, inwieweit die Bekanntheit des Projekts im Kollegium durchgedrungen ist.

Auch dieser Fragebogen beinhaltete verschiedene Abschnitte, die unterschiedliche Aspekte erfassen sollen. Begonnen wurde auch hier mit einigen demographischen Angaben. Wie bei den Lehrerfragebögen wurde auch hier nach Geschlecht, Unterrichtserfahrung, Unterrichtsfächern, Schulform und Bundesland gefragt. Danach erfolgten die Aussagen zum Schulklima und zur subjektiven Norm, die sowohl bei Lehrkraftfragebogen als auch beim Schulleitungsfragebogen zum Einsatz kamen. Die Fragen zur Leistungsrückmeldung und zur Unterrichtsqualität aus dem Lehrkraftfragebogen waren ebenfalls Teil des Fragebogens für die Lehrkräfte. Um den vorliegenden Kollegenfragebogen nicht zu umfangreich zu gestalten, wurden nur eine Auswahl an Items zur Einstellung gegenüber der Implementation der Bildungsstandards und der Nutzung von Kontexten im Unterricht erhoben, und dies auch nur mit der Wert-Komponente. Der Fragebogen enthielt ebenfalls die Skalen zur Selbstwirksamkeitserwartung, zu den erwarteten Disziplinproblemen und der Umsetzbarkeit von *Biologie im Kontext* in der Schule. Auch die Fragen zur Schulentwicklung wurden erneut abgefragt. Analog zur Befragung der Schulleitung wurde auch beim Kollegium deren Verständnis von Lehrerprofessionalisierung erfragt (siehe Fragebogen für die Schulleitung Tabelle 1.4.14) und um eine allgemeine Einschätzung, wie hoch sie den Wert dieser Initiative für eine nachhaltige Verbesserung des Biologieunterrichts in Deutschland einschätzen, gebeten.

f. Beschreibung des Interviewleitfadens für die Lehrkräfte

Basierend auf dem Modell zur Erhebung der Entwicklung von Professionalität der Lehrkräfte (Abbildung 1.4.8) wurden die Interviewfragen nach sieben Bereichen strukturiert.

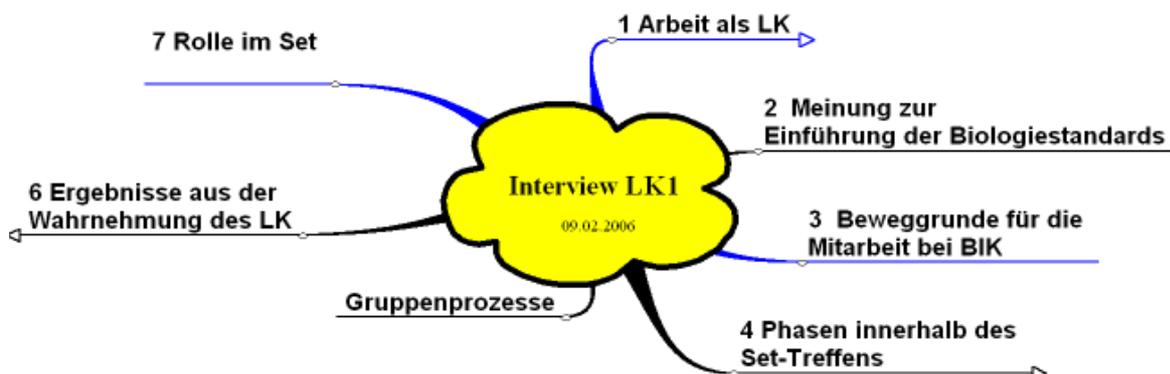


Abbildung 1.4.8: Mind map zur Durchführung der Interviews

Die 7 Bereiche des Interviews:

- I. Im Bereich 1 wurden die Lehrkräfte zu ihrer Einstellung zum Unterricht, zu ihrem Selbstkonzept als Lehrende sowie zur Einstellung gegenüber der Kompetenzförderung im Unterricht befragt. Zusätzlich wurden einige demografische Daten wie Alter, Schultyp, Unterrichtserfahrung und Zweitfach erhoben.
- II. Im Bereich 2 wurden die Einstellung der Lehrkräfte gegenüber der Einführung von nationalen Bildungsstandards (Chancen und Gefahren) sowie die Meinung der Lehrkräfte zu den Einstellungen von Kollegien und Schulleitung (subjektive Norm) erhoben.
- III. Im Bereich 3 wurden die Lehrkräfte zu ihrer Intention, *bik*-Unterricht (im Sinne von Kontextorientierung und Kompetenzförderung) umzusetzen erhoben. Zudem wurde sie zu ihrer Bereitschaft zur Reflexion, aber auch zur Reflexions- und Vernetzungskultur sowie zur Kooperation in ihren Schulen befragt. Um mehr über Ihre Einstellungen zur Aufgaben- und Unterrichtskultur zu erfahren, wurde mittels sechs 5-stufiger Polaritätsprofilen das aktuelle Vorgehen der Lehrkraft (Ist-Stand) und ihre Veränderungsabsicht (Soll-Stand) erfasst.
- IV. Bereich 4 bezog sich auf den Ablauf der Settreffen und die Gestaltung der Instruktions-, Konstruktions- und Reflexionsprozesse.
- V. Im Bereich 5 wurden Daten zur Zusammensetzung der Lerngemeinschaft, zu Kommunikations- und Kooperationsregeln und zu den Gruppenprozessen erhoben.
- VI. Im Bereich 6 wurden die Ergebnisse der Settreffen (bezogen auf Kontextorientierung und Kompetenzförderung, Aufgaben- und Unterrichtsentwicklung sowie Konstruktion und Reflexionsprozesse) aus der Sicht der interviewten Lehrkraft zusammengefasst.
- VII. In Bereich 7 wurden die Rolle der Lehrkraft (Selbstbeschreibung) erhoben, ein Soziogramm erstellt und nach den Highlights und Irritationen der Arbeit in der Lerngemeinschaft gefragt.

In den Folgeinterviews wurde bei den Bereichen 2 und 3 nach den Veränderungen im Vergleich zur Starterhebung gefragt,

In den Abschlussinterviews wurden die Lehrkräfte gebeten, ein selbst oder im Team entwickelte *bik*-Aufgabe zu benennen. Diese Aufgabe wurde entsprechend des *bik* Konzepts analysiert.

g. Beschreibung des Interviewleitfadens für Setbetreuer und Setkoordinatoren

Der Interviewleitfaden für Setbetreuer und Setkoordinatoren war komplementär zum Interviewleitfaden für Lehrkräfte aufgebaut und ebenfalls entsprechend der 7 Bereiche strukturiert. Die Befragten gaben zudem Auskunft über ihre Erfahrungen als Setbetreuer bzw. Setkoordinatoren, ihre persönlichen Konzepte zu Professionalisierung und Professionalität sowie ihre Ziele der Setarbeit, der Gestaltung der Instruktions-, Konstruktions- und Reflexionsphasen und ihrer Rolle im Set.

Während der Interviews wurde gemeinsam mit dem Interviewten eine mind map (siehe Abbildung 1.4.8) zu den Aussagen erstellt (Baer & Bündler, 2006). Die Interviews wurden zusätzlich auf Tonband aufgezeichnet. Die Transkripte wurden den Interviewten zur Validierung vorgelegt. Die Datenanalyse erfolgte gemäß der qualitativen Inhaltsanalyse nach Mayring (2003). Die Codierung erfolgte durch zwei unabhängige Rater, die Übereinstimmungen und die Reliabilität wurde mittels Kappa-Werten (>0.9) ermittelt.

Durch den Vergleich der mind maps der Lehrkräfte, des Setkoordinators und des wissenschaftlichen Betreuers eines Sets können Rückschlüsse auf die Entwicklung der Professionalität einer Lehrkraft sowie die Prozesse innerhalb der Lerngemeinschaft gemacht werden.

Stichprobe

Je nach Forschungsfrage und eingesetztem Erhebungsinstrument setzen sich die Stichproben unterschiedlich zusammen. Angaben zur Stichprobe der Schülerinnen und Schüler, mit der die Wahrnehmung des Unterrichts sowie der eigenen Kompetenzentwicklung an drei Messzeitpunkten erhoben wurde, finden sich in Tabelle 1.4.14. Die Gesamtstichprobe der Lehrkräfte, die in Jahresabständen für die Untersuchung der Implementation sowie zum Teil auch der Lehrerprofessionalisierung befragt wurden, ist in Tabelle 1.4.15 dargestellt.

Tabelle 1.4.14: Stichprobenbeschreibung Schülerinnen und Schüler

	Start-Erhebung	Follow UP I	Follow Up II
Zeitraum			
Stichprobengröße (gültig)	1689	352	842
Geschlechtsverteilung	Weiblich: 821 Männlich: 839 o. Angabe: 29	Weiblich: 165 Männlich: 184 o. Angabe: 3	Weiblich: 402 Männlich: 435 o. Angabe: 5
Durchschnittsalter	13,25 (3,76)	13,44 (1,13)	14,47 (3,55)
Verteilung der Klassenstufe	5.: 103 6.: 129 7.: 780 8.: 240 9.: 354 10.: 83	7.: 174 8.: 49 9.: 109 10.: 20	6.: 103 7.: 60 8.: 204 9.: 63 10.: 61
Verteilung in den Bundesländern	Berlin: 28 Hessen: 198 Niedersachsen: 237 NRW: 369 RLP: 599 SH: 143 Thüringen: 96	NRW: 183 RLP: 154 Thüringen: 15	Bayern: 58 Hamburg: 29 Hessen: 92 Niedersachsen: 202 NRW: 144 RLP: 208 SH: 44 Thüringen: 38

Tabelle 1.4.15: Stichprobenbeschreibung Lehrkräfte

	Start-Erhebung	Follow Up I	Follow Up II
Zeitraum			
Stichprobengröße (gültig)	84	14	41
Geschlechtsverteilung	Weiblich: 30 Männlich: 46 o. Angabe: 8	Weiblich: 4 Männlich: 6 o. Angabe: 4	Weiblich: 21 Männlich: 19 o. Angabe: 2
Durchschnittliche Unterrichtszeit	14,81 (10,28)	5,85 (2,52)	16,63 (8,48)
Verteilung der Schulformen	Hauptschule: 1 Realschule: 10 Gymnasium: 20 Gesamtschule: 7 o. Angabe 4	Realschule: 1 Gymnasium: 6 Gesamtschule: 2 Regionalschule: 1	Hauptschule: 3 Realschule: 6 Gymnasium: 25 Gesamtschule: 7
Verteilung in den Bundesländern	Hessen: 8 Niedersachsen: 4 NRW: 14 SH: 14 Thüringen: 2	NRW: 7 RLP: 7	Bayern: 2 Hamburg: 1 Hessen: 4 Niedersachsen: 7 NRW: 7 RLP: 2 SH: 3 Thüringen: 38

In Tabelle 1.4.16 ist eine Übersicht über die Daten, die im Rahmen der Dokumentation der Setarbeit mithilfe der Setfragebögen erhoben wurde, dargestellt. Insgesamt weist diese Darstellung eine Reihe von Lücken auf. Dies ist darauf zurückzuführen, dass einige Sets ihre Bereitschaft zur Setdokumentation nur eingeschränkt fortgeführt haben. Andere Sets, wie das Set in Bayern und das zweite Hamburger Set wurden erst im zweiten Jahr eingerichtet und haben daher weniger Set-Treffen durchgeführt.

Tabelle 1.4.16: Verteilung der ausgewerteten Setfragebögen über 12 Sitzungen gesamt und pro Bundesland

	Nummer des Settreffens											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Gesamt	103	91	66	98	86	74	44	48	22	35	21	32
Bayern	4		1	7	6					7		
Berlin	9	7	8	9								
Hamburg 1	13	13	17	17	15	11		12		10	12	11
Hamburg 2	16	13		9	9	9						
Hessen	6	8	7	7	6	11						
Niedersachsen NW	10		9	9	4	9	9	7	4	8		
Niedersachsen SW	8	3	8	5	6	6	6	6	5			
NRW	11	13		10	10		12	10	10	10		9
Rheinland-Pfalz	9	15	13	16	16	17	13	14				
Schleswig-Holstein	10	7		8	10	6						
Thüringen	8	8	3	8		4	5	6	7			

Ab dem zweiten Jahr wurden alle 90 am Projekt beteiligten Schulen angeschrieben. Zum einen wurden die jeweiligen Schulleitungen gebeten, das Projekt *Biologie im Kontext* in einem Fragebogen zu beurteilen. Zum anderen richtete sich ein weiterer Fragebogen an eine Lehrkraft aus dem Fachkollegium sowie eine Lehrkraft, welche keine Naturwissenschaft unterrichtete. Die Rücklaufquoten waren recht niedrig, nur etwa ein Drittel der Schulleitungen haben in den beiden Jahren den Fragebogen ausgefüllt (siehe Tabelle 1.4.17). Seitens der Kollegien war die Rücklaufquote noch geringer. Im Jahr 2006 kamen von den 180 zu erwarteten Fragebögen nur ein Sechstel ausgefüllt zurück, im Jahr 2007 immerhin ein Drittel (siehe Tabelle 1.4.18). Auf die niedrigen Rücklaufquoten wird bei der Ergebnisdarstellung nochmals eingegangen.

Tabelle 1.4.17: Stichprobenbeschreibung Schulleitungsbefragung

	2006	2007
Anzahl Schulen	29	30
Anzahl Schüler	900	930
Anzahl Lehrkräfte	73	74
Hauptschule		1
Realschule	5	5
Gesamtschule	6	6
Gymnasium	18	18

Tabelle 1.4.18: Stichprobenbeschreibung Kollegiumsbefragung

	2006	2007
Anzahl Lehrkräfte	35	60
Weiblich	23	35
Männlich	12	25
Lehrerfahrung	20	16
Biologielehrkräfte	19	32

Stichprobenbeschreibung der Interviews

Es wurden jeweils zwei Lehrkräfte eines jeden Sets zu Interviews gebeten. Dabei wurden als Kriterien für die Auswahl Dienstalter (eine Lehrkraft sollte eher dienst erfahren sein, die andere in den ersten Unterrichtsjahren) und Schulzugehörigkeit (die Lehrkräfte sollten aus unterschiedlichen Schulen sein). Die Teilnahme an den Interviews war freiwillig. Eine Ausnahme bildete das Set Schleswig-Holstein. Hier wurden alle Lehrkräfte interviewt. Die Lehrkräfte unterrichteten überwiegend in Gymnasien, nur 6 der Befragten in Realschulen. Lehrkräfte aus Hauptschulen stellten sich nicht für Interviews zur Verfügung (siehe Tabelle 1.4.19).

Die Setbetreuer und die Setkoordinatoren jedes Sets wurden in jährlichen Abständen zu Interviews gebeten.

Tabelle 1.4.19: Stichprobenbeschreibung Interviews

	Startinterview	Folgeinterview	Abschlussinterview
Anzahl der Lehrkräfte	37	32	25
weiblich	19	18	14
männlich	18	14	11
Dienstjahre	18	20	20
Anzahl der Setbetreuer	6	6	6
Anzahl der Setkoordinatoren	10	10	10

1.4.3 Ergebnisdarstellung

1. Wirkungsanalyse des symbiotischen Implementationsansatzes

1.A. Wird das Unterstützungssystem des symbiotischen Implementationsansatzes von den beteiligten Lehrkräften angenommen?

Um einen Einblick darüber zu bekommen, wie die beteiligten Lehrkräfte das Unterstützungssystem von *bik* annehmen wurden die Lehrkräfte nach jedem Settreffen zu ihrem Eindruck gefragt. In Abbildung 1.4.9 ist der Verlauf der Einschätzungen der Lehrkräfte über zwölf Settreffen hinsichtlich des Arbeitsklimas und hinsichtlich des Anforderungsniveaus über alle Sets gemittelt dargestellt. Das Arbeitsklima wurde insgesamt als recht positiv von den Lehrkräften bewertet. Im Mittel lagen die Werte auf der 7stufigen Skala (-3 bis +3) im deutlich positiven Bereich von ca. 2. Das Anforderungsniveau wurde von den Lehrkräften im Allgemeinen als leicht über den neutralen Mittelpunkt von Null bewertet. Dies bedeutet eine ganz leichte Überforderung, die aber eher als Herausforderung interpretiert werden kann.

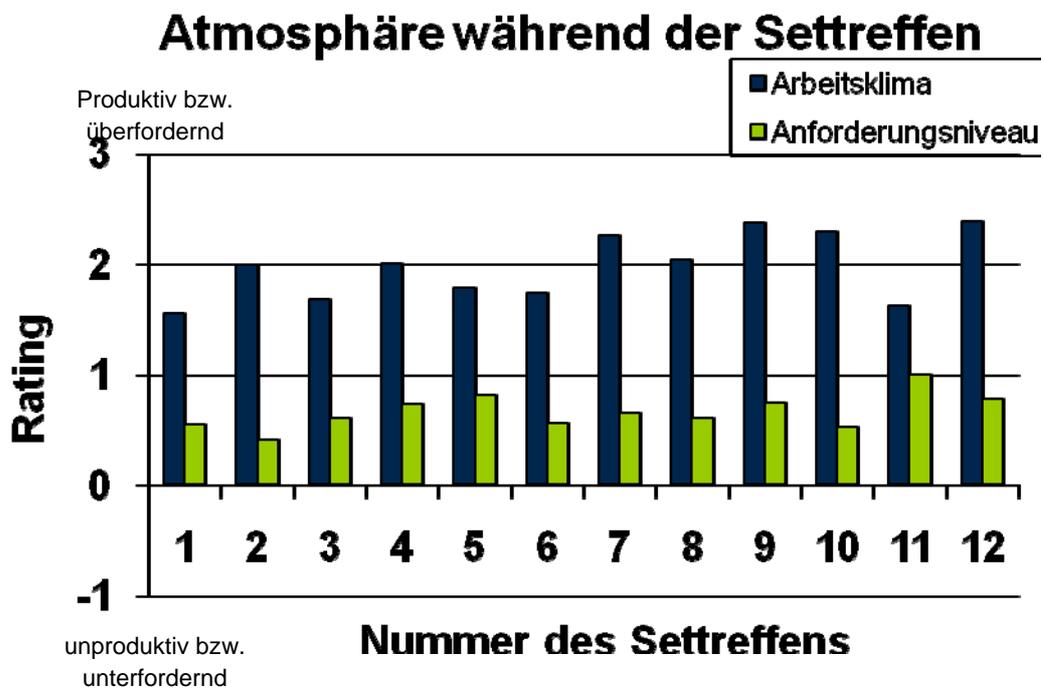


Abbildung 1.4.9: Einschätzung der Lehrkräfte zur Produktivität und zum Anforderungsniveau über 12 Settreffen dargestellt.

Eine getrennte Analyse der Einschätzungen der Lehrkräfte nach den elf Bundesländern zeigt, dass sich die Lehrkräfteeinschätzungen bezüglich der Produktivität zwischen den Bundesländern nur wenig unterscheiden (siehe Abbildung 1.4.10). Lediglich im Bundesland Hessen sind die Werte etwas reduziert. Bezogen auf das Anspruchsniveau sind die Unterschiede jedoch deutlicher. So weisen die Lehrkräfte in den Bundesländern Hessen, Berlin und Rheinland-Pfalz eher niedrige Werte auf, während in den Sets Hamburg 2, Niedersachsen NW und Schleswig-Holstein die Lehrkräfte höhere Werte beim Anspruchsniveau angegeben haben.

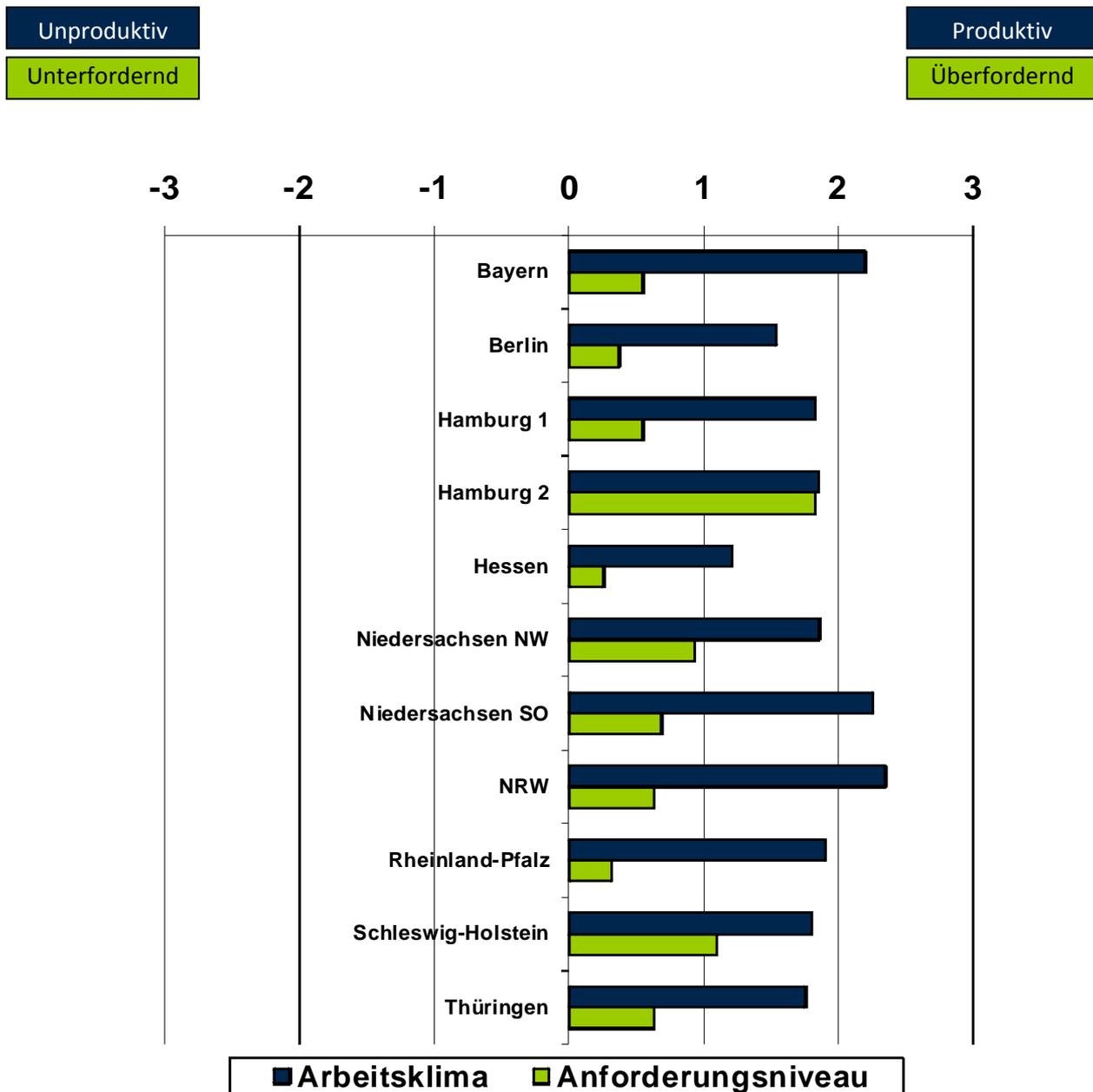


Abbildung 1.4.10: Einschätzung der Lehrkräfte zur Produktivität und zum Anforderungsniveau bei den Settreffen getrennt nach den 11 Sets aus den Bundesländern.

Insgesamt werden die Settreffen von den Lehrkräften in allen Sets recht positiv aufgenommen. Weitere Ergebnisse zu dieser Fragestellung werden noch im Bereich zur Dissemination dargestellt.

Ergebnisse der Interviewerhebungen zu den Gruppenprozessen (Interviewfragen: *Beschreiben Sie die Atmosphäre des letzten Settreffens? – Gab es Konflikte? Wie gestaltete sich die Zusammenarbeit mit anderen Lehrkräften, dem Setkoordinator und dem Setbetreuer?*)

Die Ergebnisse der Interviewerhebung decken sich im Wesentlichen mit denen der Fragebogenerhebung. Die Atmosphäre der Settreffen wurde überwiegend als sehr gut oder gut beschrieben (über 90 % der Nennungen). Nur in 8% der Nennungen werden Konflikte beschrieben. Die Inhalte der Konflikte bezogen sich auf (gereiht nach der Häufigkeit der Nennungen):

- Probleme im Umgang miteinander (z.B. das Nichteinhalten von Kommunikationsregeln)
- Dominanz einzelner Gruppenmitglieder (z.B. Schulleiter und Lehrkräfte in einem Team)
- Nichterbringen versprochener Leistungen (z.B. Materialien nicht zeitgerecht fertiggestellt)
- Praxisrelevanz der theoretischen Eingaben seitens der Setbetreuer
- Nichteinhaltung von Zeitvorgaben

Von Seiten der Setbetreuer / Setkoordinatoren wurden als zusätzliche Problembereiche benannt

- Festhalten der Lehrkräfte an traditionellen Handlungsrouinen
- Schulinterne Vorgaben

In einem der Sets wurde auf Wunsch der Setbetreuer Analysegespräche mit einzelnen Lehrkräften zur Mediation durchgeführt.

Die Kommunikationsstrukturen wurden im überwiegenden Ausmaße als ausreichend beschrieben (Ankerzitat: „Dafür brauchen wir keine Vorgaben, wir halten uns alle an die Regeln“). Nur in drei der Sets wurden Kommunikationsregeln explizit festgelegt.

Die Zusammenarbeit zwischen den interviewten Lehrkräften und den Setkoordinatoren wurde in allen Interviews als sehr gut bis hervorragend beschrieben. Nur in einem Schulset wurde die Zusammenarbeit zwischen Lehrkraft und Setbetreuer als konfliktbelastet (siehe weiter oben) beschrieben.

1.B. Wie wirkt sich der symbiotische Implementationsansatz auf das Erreichen der Projektziele aus?

Um die Fragestellung zu beantworten, wie sich der symbiotische Implementationsansatz von *bik* auf das Erreichen der Projektziele ausgewirkt hat, müssen diese zunächst beschrieben werden. Als Projektziele wurden im Antrag drei große Bereiche genannt: 1. Die Umsetzung von kompetenzorientierten Unterricht, 2. Die Nutzung sinnstiftender Kontexte bei der Umsetzung des Unterrichts, und 3. die Unterstützung der Lehrkräfte bei dieser Umsetzung im Sinne einer Lehrerprofessionalisierung.

Um zu überprüfen, inwieweit es den beteiligten Lehrkräften gelungen ist, einen kompetenzorientierten Unterricht umzusetzen, wurden ihre Schulklassen nach ihrer Wahrnehmung der Kompetenzorientierung des Unterrichts befragt. In Abbildung 1.4.11 sind die Angaben der Schülerinnen und Schüler für alle drei Messzeitpunkte dargestellt.

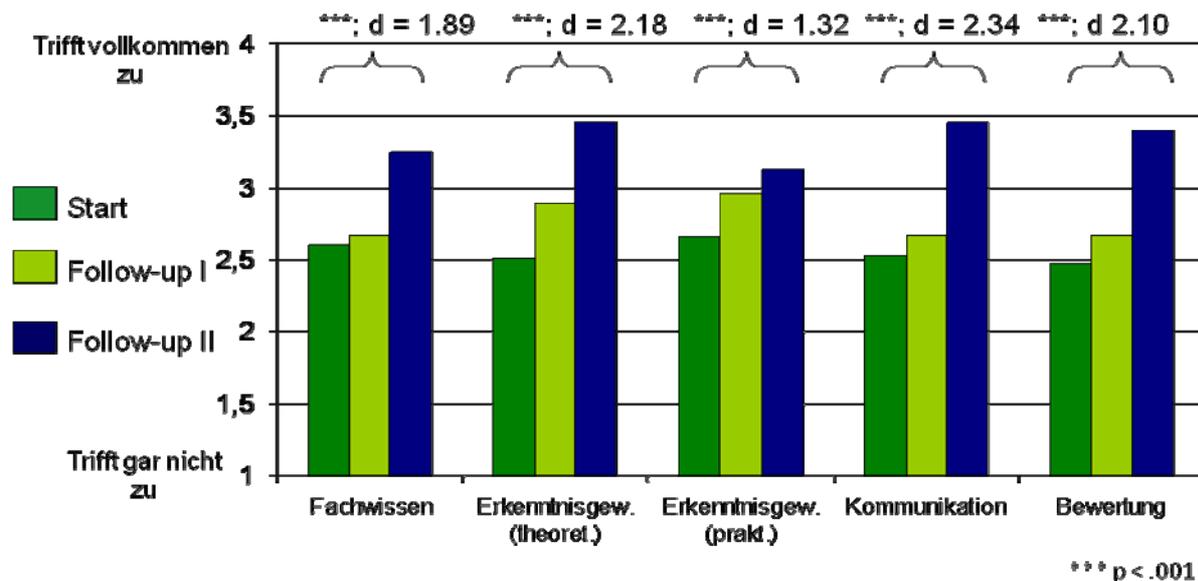


Abbildung 1.4.11: Unterrichtswahrnehmung der Schülerinnen und Schüler bezüglich der Kompetenzorientierung des Unterrichts über drei Messzeitpunkte und getrennt nach den vier Kompetenzbereichen. Erkenntnisgewinnung wurde nach theoretischer oder praktischer Ausrichtung im Unterricht differenziert.

Unter Kontrolle des Alters zeigte sich, dass in der Wahrnehmung der Schülerinnen und Schüler zwischen der Starterhebung und der ersten Follow Up-Erhebung (Follow-up I) nur sehr geringe Veränderungen zu verzeichnen waren. Erst in der zweiten Follow Up-Erhebung (Follow-up II) zum Ende der Projektlaufzeit zeigten sich deutliche und signifikante Steigerungen in der Wahrnehmung für alle vier Kompetenzbereiche. Die Implementation von kompetenzorientiertem Unterricht braucht demnach genügend Zeit, um für die Schülerinnen und Schüler wahrnehmbar zu werden. Im Unterschied zur Ausrichtung des Unterrichts auf die vier Kompetenzbereiche konnten sich für die Orientierung des Unterrichts an Kontexten in der Wahrnehmung der Schülerinnen und Schüler keine signifikanten Unterschiede im Verlauf des Projekts festgestellt werden. Weder für den Einsatz von Alltagskontexten, noch für die Nutzung wissenschaftlicher Anwendungsfelder zeigten sich signifikante Steigerungen in der Schülerwahrnehmung.

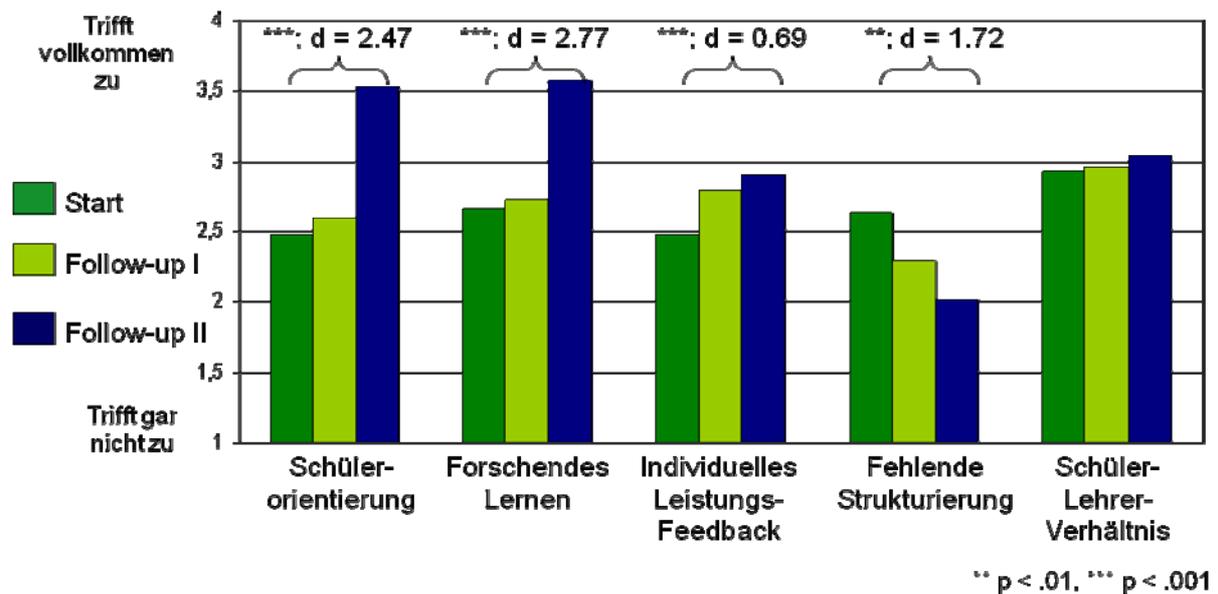


Abbildung 1.4.12: Unterrichtswahrnehmung der Schülerinnen und Schüler hinsichtlich verschiedener Kriterien guten Unterrichts über drei Messzeitpunkte.

Neben einer Veränderung des Unterrichts in Richtung einer stärkeren Orientierung an Kompetenzen, wurden auch für andere Kriterien guten Unterrichts Veränderungen erwartet (Abbildung 1.4.12). Auch hier wurden für die verschiedenen in der Abbildung aufgeführten Skalen die Unterschiede zur Starterhebung erst in der zweiten Follow Up-Erhebung bedeutsam. Die Schülerinnen und Schüler nahmen mehr Schülerorientierung wahr, berichteten, dass forschendes Lernen im Unterricht besser umgesetzt wurde und sie mehr individuelles Leistungsfeedback erhielten. Außerdem bewerteten sie den Unterricht als zunehmend besser strukturiert. Das Schüler-Lehrerverhältnis wurde von den Schülerinnen und Schülern in allen drei Messzeitpunkten als gleichbleibend hoch eingeschätzt. Offensichtlich konnte sich der *Bik-Unterricht* hinsichtlich verschiedener Kriterien guten Unterrichts positiv entwickeln, ohne dass es hierzu auch einer weiteren Verbesserung des Schüler-Lehrerverhältnisses bedurft hätte.

In Ermangelung von Kontrollgruppen wurde die Stichprobe nach ihrer Länge der Beteiligung aufgeteilt. Aus dem Vergleich der Schülerinnen und Schüler, deren Lehrkräfte über den gesamten Projektzeitraum mitgearbeitet haben, mit den Schülerinnen und Schülern, deren Lehrkräfte erst im zweiten Projektjahr dazu gestoßen sind, lassen sich Hinweise über die Wirksamkeit des Projektansatzes ablesen. In Abbildung 1.4.13 sind die Differenzen zwischen der Start- und der zweiten Follow Up-Erhebung für drei Skalen sowie getrennt nach den beiden Vergleichsgruppen abgebildet. Die drei Skalen beziehen sich auf die Wahrnehmung von kompetenzorientiertem Unterricht, das Interesse an diesem Unterricht über alle Kompetenzbereiche gemittelt sowie auf das Fähigkeitsselbstkonzept in Bezug auf die Kompetenzen in allen vier Kompetenzbereichen.

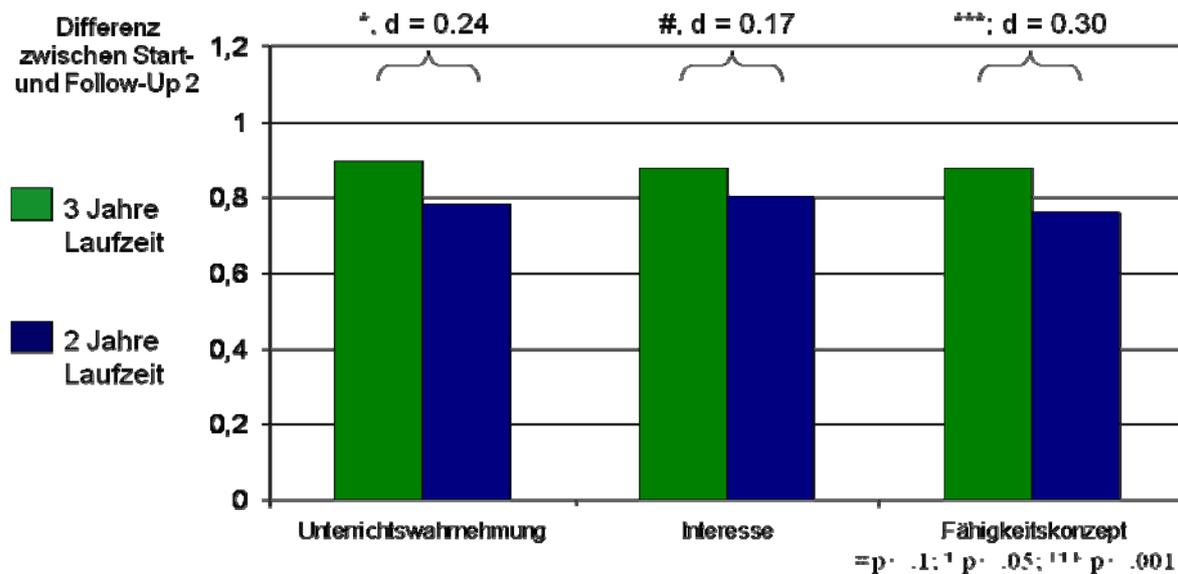


Abbildung 1.4.13: Veränderung der Unterrichtswahrnehmung, des Interesses und des Fähigkeitskonzepts der Schülerinnen und Schüler unterteilt nach Länge der Projektteilnahme der Lehrkräfte.

Aus diesem Vergleich wird deutlich, dass Schülerinnen und Schüler, deren Lehrkräfte länger im Projekt waren, einen kompetenzorientierten Unterricht deutlicher wahrnehmen, als Schulklassen, deren Lehrkräfte kürzer beteiligt waren. Analog dazu stieg auch die Kompetenzeinschätzung in dieser Gruppe deutlicher als in der Stichprobe mit nur zwei Jahren Beteiligung. Bei der Skala Interesse an kompetenzorientiertem Unterricht wird dieser Unterschied nur tendenziell signifikant. Diese Vergleiche machen deutlich, dass eine langfristig ausgelegte, kontinuierliche Beteiligung am Projekt *Biologie im Kontext* zu einer Verbesserung des Unterrichts und – in Ansätzen – auch zu einer Verbesserung der Schülerleistungen führt. Im Unterschied zu dem hier eingesetzten subjektiven Fähigkeitskonzept der Schülerinnen und Schüler wurden, in den Teilprojekten, die sich mit der Kompetenzforschung befassten, objektive Leistungsmessungen vorgenommen (siehe II.1.2). In diesen Teilprojekten der Kooperationspartner konnten im Rahmen von Interventionsstudien für die Kompetenzbereiche Erkenntnisgewinnung und Bewertung bereits signifikante Kompetenzzuwächse infolge des *bik*-Unterrichts nachgewiesen werden. Weitere Untersuchungsergebnisse auch für die anderen Kompetenzbereiche sind im Zuge der z.T. noch andauernden Datenauswertungen zu erwarten.

Ergebnisse der Interviewerhebungen zur Erreichung der Programmziele (Interviewfrage: *Beschreiben Sie die Ergebnisse des Settreffens aus eigener Wahrnehmung.*)

Der überwiegende Teil der Nennungen beschreibt die Kategorien Materialentwicklung (79%) oder Informationen / Instruktionen (12%). Kooperation und Vernetzung (6%) und Reflexion (3%) werden selten genannt (vgl. Tabelle 1.4.20).

Die Subkategorien der Kategorie Materialentwicklung geben Aufschluss darüber, dass bereits zu Beginn des *bik*-Projekts auf die Einbeziehung schülernaher Kontexte und Schülervorstellungen Wert gelegt wurde. Hier zeigen sich nur geringe Veränderungen im Laufe der Interviews. Veränderungen sind sichtbar bei der Einbeziehung bzw. Anwendung von Kompetenzmodellen. Die Förderung der Selbsttätigkeit der Schülerinnen und Schüler ist den Lehrkräften ein Anliegen, es lassen sich hier aber

nur geringe Unterschiede zwischen den unterschiedlichen Messzeitpunkten erkennen.

Individualisierung und die Einbeziehung einer erweiterten Leistungsbeurteilung, um nicht nur Faktenwissen sondern auch einen Kompetenzzuwachs der Schülerinnen und Schüler zu messen, wird von den Lehrkräften bei der Materialienentwicklung eher wenig bedacht.

Die Subkategorien der Kategorien Informationen / Instruktionen belegen, dass anfangs vor allem die Eingaben seitens der Setbetreuer von Wichtigkeit waren. Im Laufe des *bik*-Projekts wurden aber auch Eingaben der beteiligten Lehrkräfte (z.B. Erfahrungsberichte zum Einsatz der Aufgaben, neu entwickelte Materialien) zunehmend von Bedeutung.

Die Subkategorien der Kategorien Kooperation / Vernetzung lassen erkennen, dass die Zusammenarbeit mit Lehrkräften aus der gleichen Schule oder dem gleichen Schultyp überwiegen. Als Produkt des Settreffens wird dann Material, das sofort im Unterricht umgesetzt werden kann, genannt. Seltener werden hier Produkte und Ergebnisse Schultypen-übergreifender Kooperationen beschrieben. Reflexionen über Unterrichtserfahrungen oder über Theorien werden selten als Ergebnis eines Settreffens benannt.

Tabelle 1.4.20: Ergebnisse der Settreffens. Vergleich der Lehreraussagen in den Startinterviews (i1), den Folgeinterviews (i2) und den Abschlussinterviews (i3) in % der Nennungshäufigkeit.

Kategorie	Subkategorie	total	i1	i2	i3
Materialentwicklung		84%			
	Einbeziehung von Kontexten		32%	28%	40%
	Einbeziehung von Schülervorstellungen		19%	28%	25%
	Einbeziehung / Anwendung von Kompetenzmodellen		8%	12%	32%
	Förderung der Schülerelbsttätigkeit		12%	8%	11%
	Individualisierung		6%	4%	6%
	Einbeziehung einer formativen Leistungsbeurteilung		0%	2%	4%
Informationen/ Instruktionen		12%			
	Eingaben der Setbetreuer		24%	26%	22%
	Eingaben durch Setkoordinatoren		6%	4%	8%
	Eingaben durch Lehrkräfte		2%	6%	12%
Kooperation / Vernetzung		6%			
	Mit Lehrkräften aus der eigenen Schule		4%	7%	6%
	Mit Lehrkräften der gleichen Schultype		6%	5%	6%
	Mit Lehrkräften unterschiedlicher Schultypen		0%	2%	2%
Reflexion		3%			
	Reflexion über Unterrichtserfahrungen				
	Reflexion über theoretische Modelle				

Die Ergebnisse zu den Prozessen der Instruktion, Konstruktion und Reflexion sind in der Ergebnisbeschreibung zur Lehrerprofessionalisierung (Forschungsfrage 2D) detailliert ausgeführt.

1.C. Welche fördernden und hemmenden Implementationsfaktoren führen zur Akzeptanz, Anwendung bzw. Ablehnung der in *Biologie im Kontext* intendierten Unterrichtskonzeption?

Im Rahmen des erweiterten Vorhersagemodells nach der Theorie des geplanten Verhaltens von Ajzen (1991) wurden Einflussfaktoren identifiziert, die die Intention der Lehrkräfte, die Ziele des Projekts *Biologie im Kontext* umzusetzen, vorhersagen sollen. Um zu überprüfen, ob dieses Modell auf das Projekt anzuwenden ist, wurden einige Regressionsanalysen durchgeführt (Tabelle 1.4.21).

Tabelle 1.4.21: Stufenweise Überprüfung der Prädiktoren zur Vorhersage der Intention zur Implementation von *bik* zum Ende des Projekts (Follow Up 2; t3)

Prädiktoren	Modell 1	Modell 2	Modell 3	Modell 4	Modell 5
	β	β	β	β	β
Intention zur Implementation von <i>bik</i> (Start)	.276*	.224*	.025	.069	-.077
Einstellung ggü. kompetenzorientierten Unterricht (Follow Up II)		.472***	.261*	-.038	-.238
Einstellung ggü- Förderung von Schülerinteresse mithilfe von Kontexten (Follow Up II)			.512***	.363**	.525***
Selbstwirksamkeit kompetenzorientierten Unterricht zu gestalten (Follow Up II)				.355*	.292*
Erwartete Disziplinprobleme (Follow Up II)				-.217*	-.343**
Wahrgenommene Unterstützung durch Schulleitung (Follow Up II)					.348***
R ²	.076	.297	.466	.559	.630

p < .1; * p < .05; ** p < .01; *** p < .001

Zunächst wurde als Prädiktor zur Vorhersage der Implementationsintention zum Ende des Projekts die Intention zu Beginn des Projekts eingeführt (Modell 1). Diese wies zunächst einen signifikanten Einfluss auf die Intention zum Ende des Projekts auf. Danach wurden der Reihe nach die einzelnen Komponenten des Modells in die Regressionsgleichung einbezogen. Zunächst wurde die Einstellung gegenüber einem kompetenzorientierten Unterricht als Prädiktor hinzugenommen (Modell 2). Diese Skala beinhaltet das Produkt der Erwartungs- und der Wert-Komponenten zu den verschiedenen Kompetenzbereichen gemittelt über alle Bereiche (Cronbachs Alpha = ,89). Auch die Einstellung erweist sich als signifikanten Prädiktor. Als nächstes wurde die Einstellung der Lehrkräfte gegenüber der Förderung des Schülerinteresses mithilfe von Kontexten eingefügt (Modell 3). Auch dies erwies sich als signifikanter Prädiktor für die Intention. Im nächsten Schritt wurden zwei Skalen aus dem Bereich der Selbstwirksamkeitserwartung in die Regressionsgleichung integriert und auch diese erweisen sich modellkonform als Prädiktoren (Modell 4). Im letzten Schritt folgte die Einführung der subjektiven Norm in Form der Skala „Wahrgenommene Unterstützung durch die Schulleitung“ in das Regressionsmodell (Modell 5). Auch diese Skala stellt einen signifikanten Prädiktor dar. Die

Varianzaufklärung der Regressionsmodelle nahm von Modell 1 bis Modell 5 kontinuierlich zu. Das Modell 5 kann immerhin eine Varianz von .630 aufklären. Auffallend ist an diesen Modellen jedoch, dass bei der Einführung der Skalen zur Selbstwirksamkeitserwartung, die Beziehung zwischen der Einstellung gegenüber dem kompetenzorientierten Unterricht und der Implementationsintention verschwindet (ab Modell 4). Dieses Ergebnis wurde noch mal im Rahmen einer Mediationsanalyse untersucht. Nach Baron und Kenny (1986) müssen drei

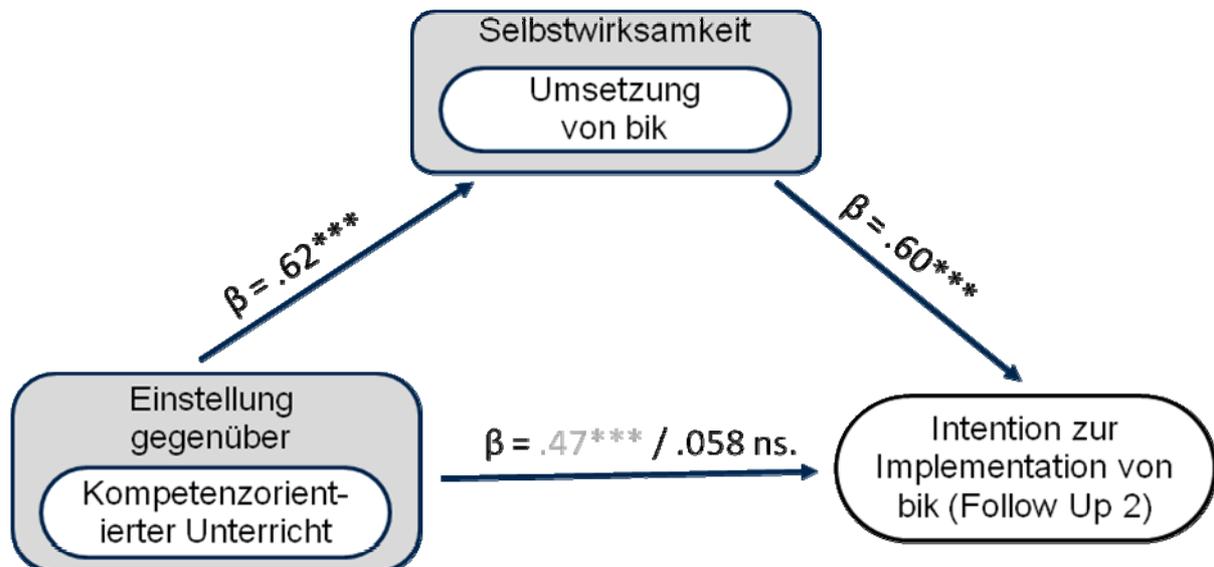


Abbildung 1.4.14: Ergebnisse der Mediation von Einstellung gegenüber kompetenzorientierten Unterricht und Implementationsintention durch die Selbstwirksamkeitserwartung

Bedingungen erfüllt sein, um von einer Mediation auszugehen. Als erstes muss die unabhängige Variable die abhängige Variable beeinflussen. Diese Bedingung ist erfüllt, da ursprünglich die Einstellung gegenüber kompetenzorientierten Unterricht signifikant positiv die Implementationsintention voraussagt ($\beta = .47$, $p < .001$). Die zweite Bedingung für eine Mediation beinhaltet einen signifikanten Zusammenhang zwischen dem potenziellen Mediator und der abhängigen Variable. Auch das ist in unseren Daten erfüllt ($\beta = .60$, $p < .001$). Gemäß der dritten Bedingung muss der potenzielle Mediator auch dann noch einen signifikanten Einfluss auf die abhängige Variable haben, wenn die unabhängige Variable gleichzeitig in das Regressionsmodell eingefügt wird, während die ursprüngliche Beziehung zwischen unabhängiger Variable und abhängiger Variable signifikant reduziert werden sollte. Auch diese Bedingung ist hier erfüllt (siehe Abbildung 1.4.14). Überprüft wird diese Mediation noch mit dem Sobel-Test, der mit einem z-Wert von 4.10 ($p < .001$) bestätigt, dass hier eine Mediation vorliegt. Diese Mediation kann so interpretiert werden, dass eine positive Einstellung gegenüber kompetenzorientiertem Unterricht zu einer Erhöhung der Selbstwirksamkeitserwartung führt und diese wiederum zu einer Erhöhung der Implementationsintention. Eine positive Einstellung ohne eine erhöhte Selbstwirksamkeitserwartung führt jedoch allein nicht zu einer Intention, *Biologie im Kontext* auch tatsächlich umzusetzen. Aus diesen Ergebnissen wird deutlich, dass gerade die Selbstwirksamkeitserwartung der wichtigste Einflussfaktor ist, der die Implementationswahrscheinlichkeit des Projekts bestimmt.

2. Entwicklung der Lehrerprofessionalität

2.A. Welche Motive und Einstellungen haben Lehrkräfte bezogen auf die *bik*-Konzeption und ihre Mitarbeit in *Biologie im Kontext*?

Die Beantwortung der Fragestellung, welche Motive und Einstellungen die Lehrkräfte bezogen auf die *bik*-Konzeption haben, wurde primär mit Hilfe der qualitativen Interviewerhebungen beantwortet, die an dieser Stelle ausschnittsweise dargestellt werden. Weitere Ergebnisse sind publiziert (siehe Elster, 2007a; 2008; 2009a). Ergänzt werden diese Ergebnisse mit Daten aus den Fragebogenerhebungen.

A. Lassen sich Lehrerprofile unterscheiden?

Basierend auf den Aussagen in den Startinterviews konnten drei unterschiedliche Lehrerprofile beschrieben werden (siehe Tabelle 1.4.22). Die Lehrerprofile unterscheiden sich

- I. in der Bereitschaft sich an Innovationen zu beteiligen (Selbstaussage der Lehrkraft)
- II. dem unterrichtlichen Selbstkonzept (Schülerzentrierung, Aufgabekultur, Leistungsüberprüfung)
- III. dem Selbstkonzept bezogen auf Kooperation, Vernetzung und Reflexion
- IV. den Einstellungen zur Förderung unterschiedlicher Kompetenzbereiche

Tabelle 1.4.22: Lehrerprofile auf Grundlage der Interviewerhebung (n = 37)

Lehrerprofil 1 (12 weiblich, 4 männlich)	Diese Lehrkräfte sind innovationsfreudig und offen gegenüber pädagogischen Experimenten zur Aufgaben- und Unterrichtsentwicklung. Dem Kollegium gegenüber zeichnen sie sich durch hohe Kooperationsbereitschaft aus. Der Unterricht ist schülerzentriert und lebensweltlich orientiert. Sie sind selbstkritisch und bereit zur Reflexion über Unterrichtserfahrungen. Ein typisches Zitat: „ <i>Ich bin gerne Lehrer, es ist für mich nicht nur Job, es ist meine Berufung.</i> “ (i1_LK25)
Lehrerprofil 2 (4 weiblich, 8 männlich)	Diese Lehrkräfte engagieren sich vor allem dann für unterrichtliche Innovationen, wenn diese im Zusammenhang mit Schulentwicklung stehen. Dafür sind sie auch zur Zusammenarbeit im Kollegium bereit und reflektieren über Erfahrungen. Der Unterricht ist schülerorientiert und fachlich innovativ. Ein typisches Zitat: „ <i>Ich bin Lehrer aber ich bin auch Biologe. Für mich ist die Förderung des Fachwissens ebenso wichtig wie das Grenzen setzen bei pädagogischen Fragen.</i> “ (i1_LK12)
Lehrerprofil 3 (3 weiblich, 6 männlich)	Diese Lehrkräfte haben der Unterrichts- und Schulentwicklung gegenüber eine eher konservative und abwartende Haltung. Sie sind nur in geringem Ausmaß zur Zusammenarbeit und Reflexion bereit. Sie sind fachorientiert und unterrichten lehrerzentriert. Ein typisches Zitat: „ <i>Es ist mir wichtig meine Schüler auf das Leben vorzubereiten. Dafür brauchen sie vor allem fundiertes Fachwissen. Es ist meine Aufgabe es ihnen zu vermitteln.</i> “ (i1_LK17)

Zusätzliche Informationen zu den Lehrerprofilen:

- I. Innovationsfreude. Die Aussagen zur Bereitschaft der Lehrkräfte, sich an Innovationen zu beteiligen (Interviewfrage: *Wie interessiert sind Sie an neuen Unterrichtsansätzen?*) wurde anhand folgender Kategorien kodiert:

Kategorie	Beispielzitat
enthusiastisch	<i>Ich bin an allen Innovationen und Unterrichtsexperimenten interessiert.</i>
offen	<i>Ich bin an Innovationen interessiert soweit es meine Kapazitäten erlauben.</i>
fachbezogen	<i>Ich bin an fachbezogenen Innovationen interessiert.</i>

- II. Unterrichtskonzept. Um über das Selbstkonzept der Lehrkräfte zu ihrem Unterricht mehr zu erfahren kamen 5 stufige Polaritätsprofile zum Einsatz (Krainer et al., 2002). Die Pole waren wie folgt definiert:
- Lehrerorientierung – Schülerorientierung
 - Fachbezug – Alltagsbezug
 - Steuerung durch die Lehrkraft – Förderung der Selbstaktivität
 - Wissensreproduzierende Aufgaben – Wissenskonstruierende (komplexe) Aufgaben
 - Fachbezogenes Leistungsniveau – Klassenbezogenes Leistungsniveau
 - Summative Leistungsüberprüfung – formative Leistungsüberprüfung

Die Polaritätsprofile wurden sowohl bei den Startinterviews (i1) als auch bei den Abschlussinterviews (i3) eingesetzt. (Interviewfrage: *„Bitte kreuzen Sie den Ist-Stand in ihrer bik-Klasse bezogen auf die unterschiedlichen Pole an. Wo würden Sie sich positionieren?“*).

Die Ergebnisse der Startinterviews belegten Unterschiede in den Lehrerprofilen: Lehrkräfte des Profil 1 sind schülerorientiert, Lehrkräfte des Profil 2 sind sowohl fachlich orientiert als auch bereit, Schüleraktivitäten zu fördern (z.B. durch den Einsatz wissenskonstruierender komplexer Aufgaben), Lehrkräfte des Profil 3 sind fach- und leistungsorientiert.

Die Ergebnisse der Abschlussinterviews zeigen die Einstellungsänderung der Lehrkräfte des Profil 1 und 2 in allen Bereichen, Lehrkräfte des Profil 3 hingegen zeigen keine Änderung bezogen auf die (summative) Leistungsüberprüfung.

Änderung der unterrichtlichen Einstellungen siehe Tabelle 1.4.23.

Tabelle 1.4.23: Veränderung der unterrichtliche Einstellungen der Lehrkräfte von Start- zu den Abschlussinterviews (i1 → i3). Ergebnis der Auswertung der Polaritätsprofile.

→ Von Lehrerorientierung zu Schülerorientierung	2 Stufen
→ Von Fachbezug zu Alltagsbezug	2 Stufen
→ Von Steuerung zur Selbstaktivität der Schüler	2 Stufen
→ Von Wissensreproduktion zu Wissenskonstruktion	2 Stufen
→ Von fachbezogenem zu klassenbezogenem Leistungsniveau	1 Stufe
→ Von summativer zur formativer Leistungsüberprüfung	1 Stufe

III. Selbstkonzept bezogen auf Kooperation und Vernetzung

Informationen zur Einstellung der Lehrkräfte bezogen auf Kooperation und Vernetzung zu erhalten (Interviewfrage: „Welche Vorteile sehen Sie durch die Zusammenarbeit in bik-Schulsets?“) werden in Tabelle 1.4.24 dargestellt. Es konnten zwei Kategorien zur Kooperation innerhalb der Schulsets („fachbezogen“ und „interdisziplinär“), Vernetzung zwischen Schultypen und Vernetzung zwischen Schulen unterschieden werden.

Tabelle 1.4.24: Kooperation und Vernetzung: Kategorien und Subkategorien. Ergebnisse der Interviewerhebung in % der Nennungen einer Subkategorie. I1 = Startinterview, i3 = Abschlussinterview.

Kategorie	Subkategorie	I1	I3
Fachbezogenes Arbeiten mit anderen Set-Lehrkräften			
	Austausch von Materialien	60%	45%
	Fachbezogene Diskussion	25%	60%
Interdisziplinäres Arbeiten mit anderen Set-Lehrkräften			
	Gemeinsame Planung von und Reflektion über Aufgaben	45%	70%
	Integration des Zweitfaches bei der Aufgabenentwicklung	0%	15%
Vernetzung von Schultypen			
	Integration eines interdisziplinären Kontexts	15%	30%
	Vernetzung aus eigener Motivation	5%	30%
Vernetzung von Schulen			
	Vernetzung durch den Setbetreuer angeregt	10%	10%
	Gemeinsame Schulprojekte	0%	10%

- IV. Einstellungen zur Förderung von Kompetenzen. Eine der zentralen Fragen im Unterricht beschäftigte sich mit der Einstellung der Lehrkräfte zur Kompetenzförderung (Interviewfrage: „Wie wichtig ist es für Sie, die Kompetenzen.....in ihrem Unterricht zu fördern?“). Die Lehrkräfte wurden dabei aufgefordert in vierstufigen Skalen zu scoren. Setzt man die Lehrerprofile mit der Wichtigkeit der Kompetenzförderung in Beziehung, dann ergibt sich das folgende Bild: Lehrkräfte des Profil 1 ist die Förderung aller Kompetenzbereiche sehr wichtig. Lehrkräfte des Profil 2 ist die Förderung der fachbezogenen Kommunikation und des Bewertens sowie des Basiskonzepts Entwicklung wichtig. Lehrkräfte des Profil 3 ist vor allem an der Förderung des Fachwissens und des Basiskonzepts Struktur und Funktion interessiert. Die Einstellungen der Lehrkräfte zur Förderung der Kompetenzbereiche zeigen auf der Grundlage der Interviewergebnisse zu Beginn (i1) und am Ende (i3) des bik Projekts keine bzw. nur geringfügige Veränderungen.

B. Welche Motive nennen Lehrkräfte für ihre Mitarbeit in Biologie in Kontext?

Auf die Fragen nach den Motiven für die bik-Mitarbeit antwortet der überwiegende Teil der Lehrkräfte in den Startinterviews, dass ihnen vor allem Unterrichtsveränderung, Kooperation und Vernetzung wichtig waren. Sie erhofften sich durch bik Unterstützung für die Kontextorientierung sowie bei der Umsetzung der Bildungsstandards und der Kompetenzförderung der Schülerinnen und Schüler (siehe Abbildung 1.4.15).

Im Laufe des bik-Projekts haben sich die Motive der Lehrkräfte für ihre Mitarbeit verändert. Arbeiten im Team, Kooperation und Vernetzung, Zusammenarbeit mit Fachdidaktikern werden zunehmend genannt. Dazu kommen vermehrt Nennungen zum Austausch mit Fachkollegen der eigenen Schule und schulinterne curriculare Schwerpunktsetzung (siehe Abbildung 1.4.15.)

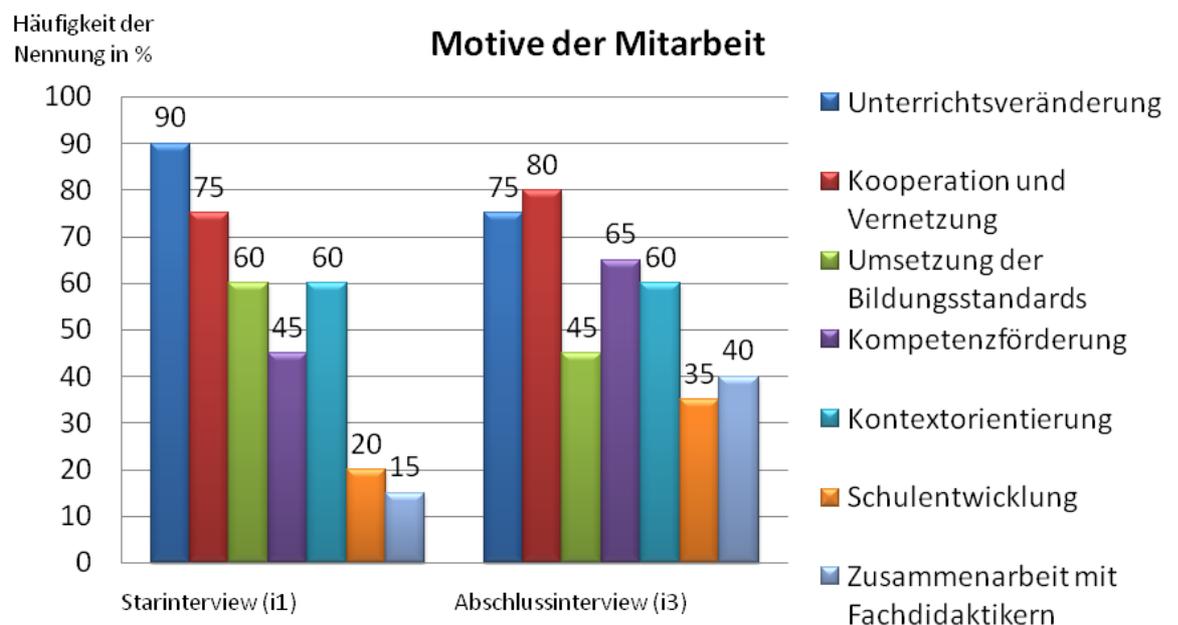


Abbildung 1.4.15: Motive der Lehrkräfte für ihre Mitarbeit bei bik. Vergleich der Ergebnisse aus den Startinterviews (i1) und Abschlussinterviews (i3).

2.B. Welche Entwicklung ihrer Professionalität zeigen Lehrkräfte durch die Teilnahme bei *Biologie im Kontext*?

Um zu diese Fragestellung Antworten geben zu könne, wurden Daten aus dem Lehrerfragebogen herangezogen, die sich auf die Veränderungen im Bereich der Selbstwirksamkeitserwartung und der Implementationsintention beziehen (siehe Abbildung 1.4.16). Die Ergebnisse zeigen, dass sich die Selbstwirksamkeitserwartung der Lehrkräfte und damit einhergehend auch die Intention zur Implementation von *Biologie im Kontext* im Verlauf des Projekts signifikant steigern konnte. Die Lehrkräfte gewannen somit mehr Sicherheit, einen kompetenzorientierten Unterricht im Fach Biologie umzusetzen.

Veränderung der Lehrereinstellungen

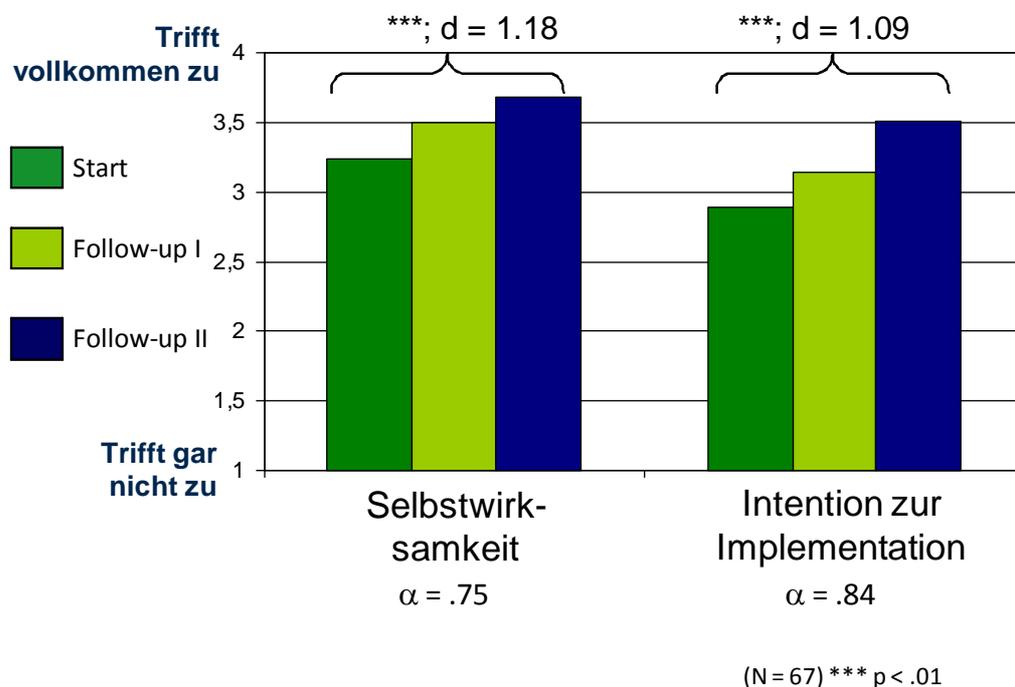


Abbildung 1.4.16: Entwicklung der Selbstwirksamkeitserwartung der Lehrkräfte und deren Intention zur Implementation von *bik* über den Verlauf des Projekts

2.C. Wird die Entwicklung der Professionalität durch das bei *Biologie im Kontext* geleistete Unterstützungssystem gefördert?

In der Darstellung der Ergebnisse zur Frage 1.1 wurden bereits die Einschätzungen der Lehrkräfte zur Produktivität und zum Anforderungsniveau über den Verlauf der Settreffen dargestellt. Dort zeigte sich bereits, dass die Settreffen recht positiv bewertet wurden. Die Lehrkräfte wurden im Rahmen der Settreffen auch befragt, welchen Nutzen sie für ihren Unterricht ziehen können und ob Reflexionsprozesse angestoßen wurden (siehe Abbildung 1.4.17). Aus dem Setfragebogen können dafür die Skalen „Output-Orientierung“, „Reflexion über Unterricht und eigenes Unterrichtsverhalten“ sowie „Lehrkräfte verstehen sich als Lernende“ Hinweise auf die Professionalitätsentwicklung der Lehrkräfte durch die Setarbeit gewonnen werden.

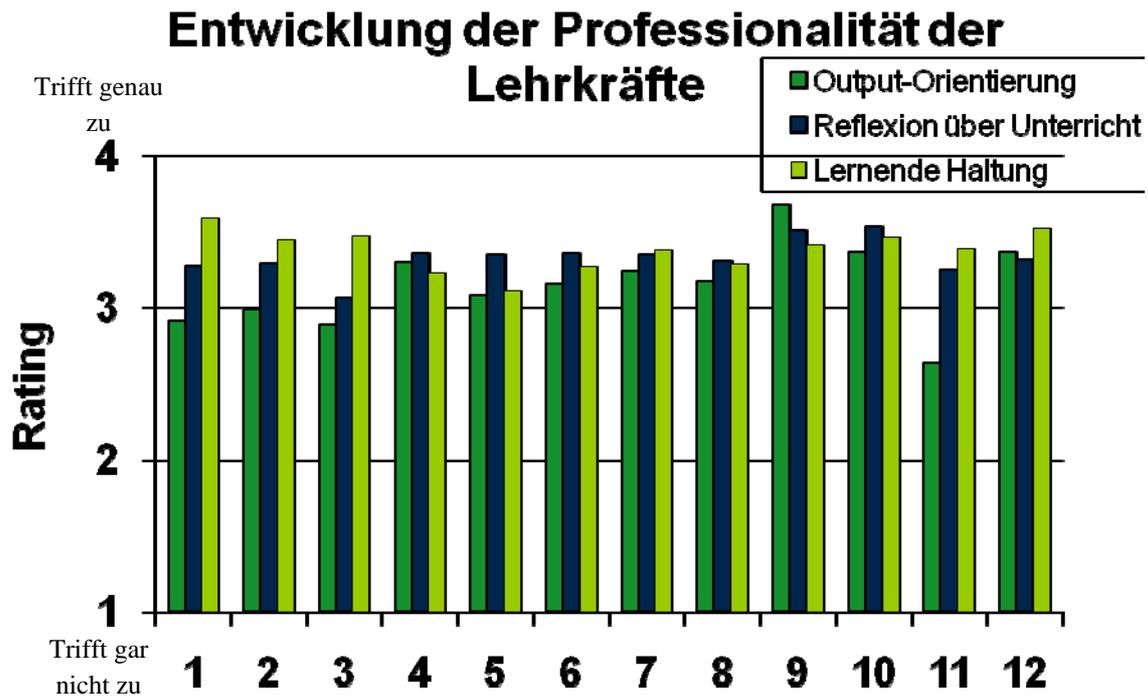


Abbildung 1.4.17: Entwicklung der Professionalität der Lehrkräfte über 12 Settrefen.

Insgesamt weisen die Werte in den Skalen hohe Werte auf. Die Lehrkräfte berichten, dass sie überwiegend die neu entwickelten Materialien für ihren Unterricht nutzen konnten (Output-Orientierung), sie im Rahmen der Settrefen über ihren Unterricht reflektieren konnten und sich selbst immer in einer lernenden Haltung sehen. Lediglich im 11. Treffen zeigt sich ein kleiner Einbruch in der Beurteilung der Output-Orientierung, der sich bereits in Abbildung 1.4.9 zum Arbeitsklima während der Settrefen (Forschungsfrage 1.1) abgezeichnet hat. Weitere Erkenntnisse zum Einfluss des Unterstützungssystems auf die Lehrerprofessionalität gibt die Darstellung dieser Ergebnisse getrennt nach den 11 Sets in den Bundesländern (Abbildung 1.4.18)

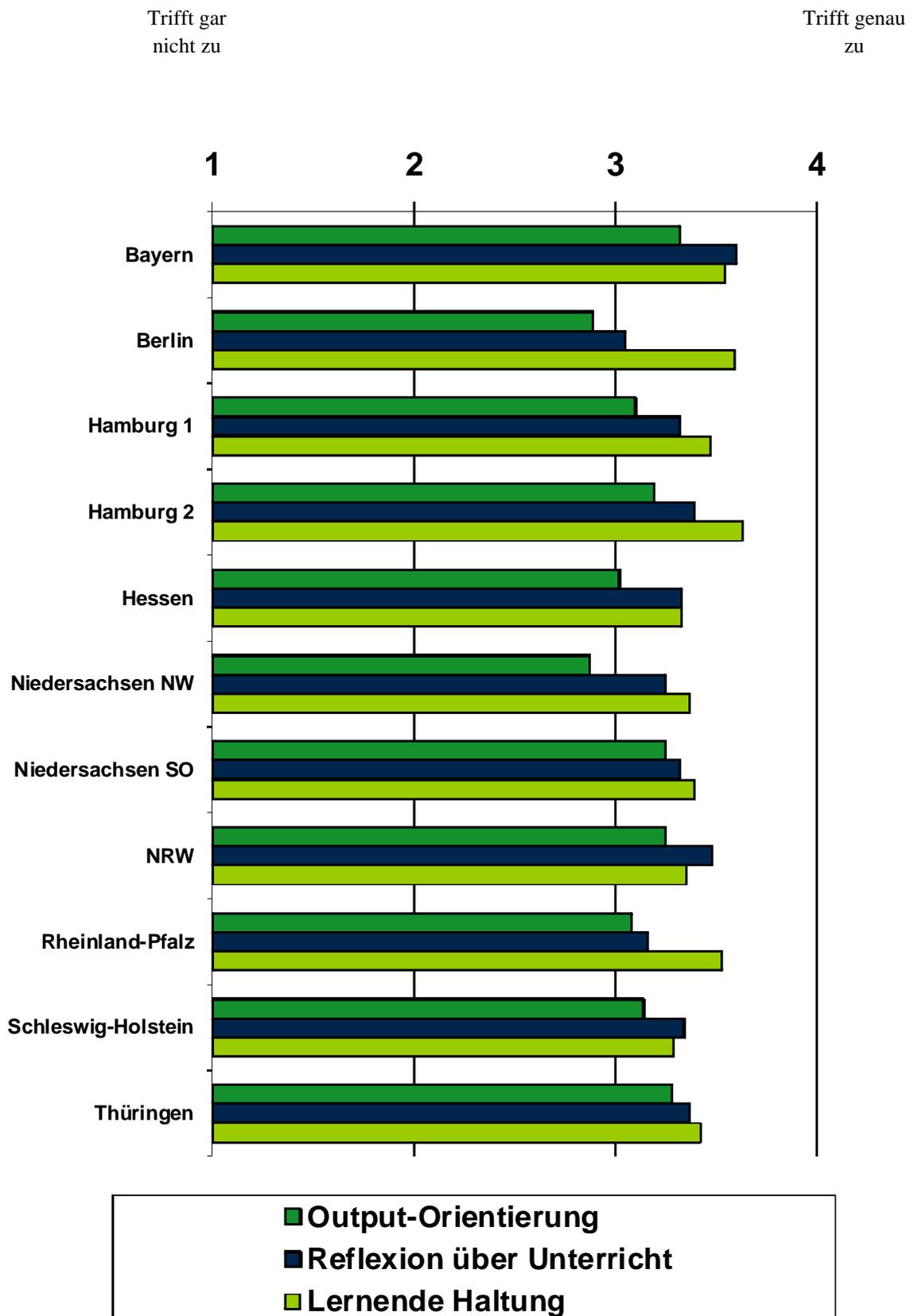


Abbildung 1.4.18: Ausprägung der Skalen zur Lehrerprofessionalität getrennt nach den 11 Sets der Bundesländer

Die spezifische Auflistung der Ergebnisse der Skalen zur Professionalisierung nach den einzelnen Sets weist ein recht einheitliches Bild auf. Die beiden Skalen ‚Reflexion über Unterricht‘ und ‚Lernende Haltung‘ werden in allen Sets sehr hoch eingeschätzt. Die Skala ‚Output-Orientierung‘ weist kleinere Schwankungen auf, ist aber insgesamt für alle Sets ebenfalls noch über den theoretischen Skalenmittelwert von 2,5 bewertet worden. Diese Ergebnisse zeigen, dass die Lehrkräfte in allen Sets die Auswirkungen der Setarbeit für ihre eigene berufliche Entwicklung als recht hoch einschätzen.

Ergebnisse der Interviewerhebungen zur Unterstützung durch das *bik*-Set (Interviewfrage: Welche Elemente in ihrem *bik*-Set sind für Sie unterstützend?)

Die Ergebnisse der Interviewerhebungen belegen, dass sich die Unterstützungssysteme (also *bik* Lerngemeinschaften) sehr wohl unterscheiden. Folgende Faktoren wurden dafür identifiziert:

- I. Die Unterstützung durch Setbetreuer und Setkoordinatoren
- II. Der Stand der Forschung bezogen auf die Entwicklung der Kompetenzstrukturmodelle
- III. Die Anzahl und Dauer der Settreffen
- IV. Die Fähigkeiten in der Informations- und Kommunikationstechnologie (IKT) der Lehrkräfte (e-Kompetenz)

Zu I. Die Setbetreuer und Setbetreuerinnen waren (mit Ausnahme der Setbetreuerin des Sets Schleswig-Holstein und der Setbetreuer des Sets Hamburg 2) als Doktorandinnen und Doktoranden in Forschungsgruppen eingebettet und wurden wissenschaftlich ausgezeichnet betreut. Allerdings war das Ausmaß an konkreter Unterstützung, das sie zur Betreuung der Schulsets erhielten (ein bis vier unterstützende Wissenschaftler) und die Anzahl der Sets und Lehrkräfte, die sie zu betreuen hatten (zwischen 9 und 39 zu betreuende Lehrkräfte), sehr unterschiedlich. Daraus erwuchs teilweise Überlastung, die von den teilnehmenden Lehrkräften in einigen Sets kritisch angemerkt wurde. Es ist jedoch festzustellen, dass in ALLEN Schulsets das hohe Engagement der Setbetreuerinnen und Setbetreuer hervorgehoben wurde.

Die Setkoordinatorinnen und -koordinatoren hatten unterschiedliche berufliche Hintergründe. Dementsprechend lassen sie sich folgenden Kategorien zuordnen: Lehrkraft (3 Personen), Lehrkraft sowie Lehrerfortbildner (4 Personen), Fachmentor in der Lehrerausbildung (3 Personen). Diese Gruppen unterschieden sich in ihrem Interesse und den Möglichkeiten der Verbreitung der *bik*-Innovation in der eigenen Schule, in den Möglichkeiten zur schulübergreifenden Verbreitung und in ihrer Bereitschaft sich mit dem *bik*-Konzept auch theoretisch auseinanderzusetzen. Es zeigte sich, dass es sich positiv auswirkte, wenn die Setkoordinatorinnen oder Setkoordinatoren zusätzlich als Schulleiterinnen bzw. Schulleiter arbeiteten oder in ihrer Funktion als Lehrfortbildner und Multiplikatoren *Biologie im Kontext* über die Grenzen der Sets hinaus verbreiteten. Besonders erfolgreich waren Lehrerfortbildner aus sogenannten „Lernenden Institutionen“ (Beispiel Set Rheinland-Pfalz) und Fachmentoren (Beispiel Set Oldenburg), da bei Ihnen die Bereitschaft sich mit dem *bik*-Konzept auch theoretisch auseinander zu setzen besonders hoch war. Einen Überblick hierzu bringt Tabelle 1.4.25

Tabelle 1.4.25: Setkoordinatorinnen und -koordinatoren und deren beruflicher Hintergrund. (- trägt nicht wesentlich bei; + trägt bei; ++ trägt besonders bei)

Kategorien	Subkategorien	Anzahl	Verbreitung Schule	Verbreitung schul-übergreifend	Auseinandersetzung mit Theorien
Lehrkraft (3)	Ohne zusätzliche Funktionen	2	+	-	-
	+ Schulleiter	1	++	+	-
Lehrerfortbildner (4)	Multiplikator	3	+	++	-
	„lernende Institution“	1	+	++	++
Fachmentor (3)	+ Lehrerfortbildner	3	+	++	++

Zu II. Der Stand der Forschung bezogen auf die Entwicklung der Kompetenzstrukturmodelle war zu Beginn des *bik*-Projekts sehr unterschiedlich. Während vor allem zum Bereich der Erkenntnisgewinnung und zur Bewertung bereits umfangreiche Vorarbeiten vorlagen, stand man bei der Kompetenzmodellierung der Bereiche Fachwissen und Kommunikation am Anfang (Abschnitt 1.2.1 und 1.2.4). Dementsprechend waren die Ausgangspunkte und die Prozesse, die sich daraus ergaben, in den einzelnen *bik*-Sets sehr unterschiedlich.

Zu III. Die Anzahl und Dauer der Settreffen wurden nach den unterschiedlichen Ländervorgaben und organisatorischen Rahmenbedingungen gestaltet und an die Wünsche der Lehrkräfte angepasst. Während einige Sets regelmäßige Treffen am Nachmittag abhielten (z.B. Set Berlin), bevorzugten andere Sets zweitägige Treffen (z.B. Set Schleswig-Holstein), vor allem dann, wenn die Teilnehmerinnen und Teilnehmer aus ländlichen Regionen kamen oder lange Anfahrtswege in Kauf nehmen mussten. In der Summe trafen sich die Sets etwa 20 Stunden pro Semester.

Zu IV. Die computerbezogenen Fähigkeiten der Lehrkräfte stellten sich als bedeutsame Faktoren im Professionalisierungsprozess der Lehrkräfte heraus. Deshalb wurden in den Interviews Daten zur Selbsteinschätzung der Lehrkräfte bezogen auf ihre Fähigkeiten im Bereich der Informations- und Kommunikationstechnologie (IKT) erhoben (siehe dazu Tabelle 1.4.26).

Tabelle 1.4.26: Kenntnisse in IKT. Ergebnisse aus den Lehrerinterviews (n = 37).

Kategorie	Anzahl	Ankerzitat
Keine IKT Kenntnisse	1	Ich kann meine Schüler zur Arbeit mit dem Computer nicht anleiten.
Geringe IKT Kenntnisse	4	Ich kann meine Schüler zum Schreiben von Texten am Computer anleiten.
Durchschnittliche IKT Kenntnisse	26	Ich kann das Internet bedienen und unterschiedliche Software nutzen. Ich kann Dateien von word in pdf transformieren.
Exzellente IKT Kenntnisse	6	Ich bin mit den pädagogischen Prinzipien des IKT vertraut und kann meine Schüler umfassend ausbilden.

Es zeigte sich, dass die meisten der Lehrkräfte IKT-Anwender auf einer durchschnittlichen Stufe waren (26 von 37 Interviewten). Sie merkten an, dass sie den Computer zur Entwicklung der *bik*-Aufgaben verwenden konnten, dass sie problemlos Zugang zum Internet zu Hause oder von der Schule aus hätten und dass sie ohne Probleme e-Mails empfangen, lesen und verschicken konnten.

Sechs von 37 Lehrkräften gaben an, über exzellente Computerkenntnisse zu verfügen. Sie könnten Schülerinnen und Schüler zum Gebrauch des Computers anleiten und haben eine zusätzliche Ausbildung in IKT. Vier Lehrkräfte hatten geringe Computerkenntnisse, das heißt, sie hatten geringe Erfahrung mit MS Word und konnten e-Mails nur mit Unterstützung empfangen oder senden. Eine der Lehrkräfte gab an, über keine Computerkenntnisse zu verfügen.

In den *bik*-Lerngemeinschaften wurde der Computer für unterschiedliche soziale Prozesse genutzt: Beziehungsbildung, gemeinsames Lernen, Wissensaustausch, Projektkooperation. Abbildung 1.4.19 gibt den Zusammenhang von sozialen Prozessen und dem Einsatz von Computern wieder.

Nennungen in %

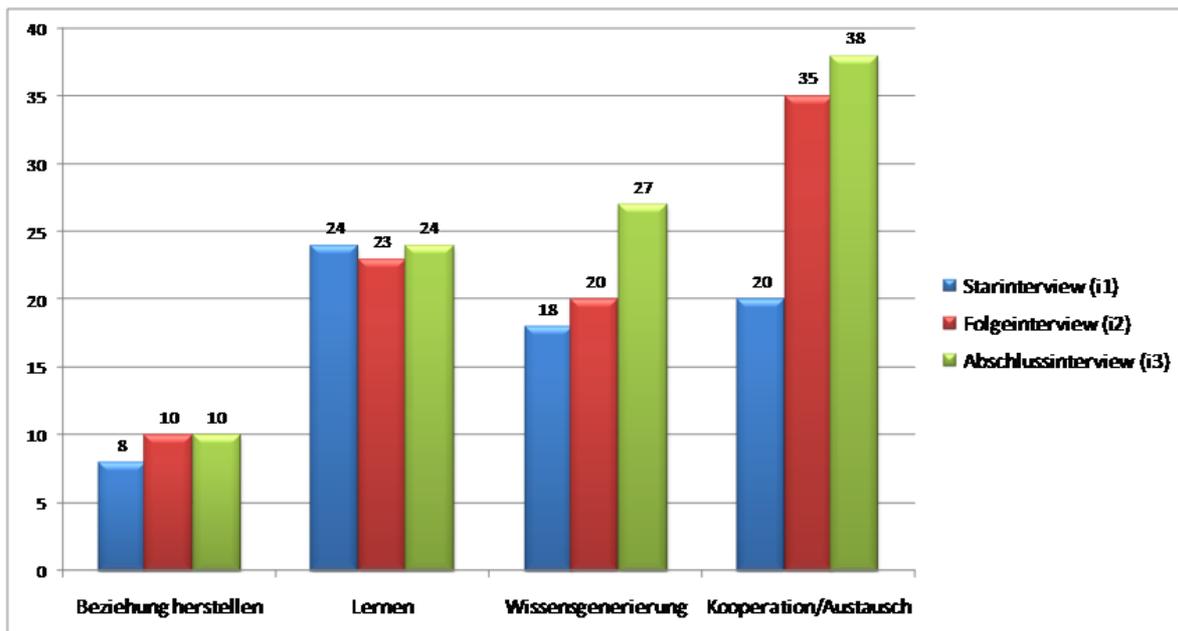


Abbildung 1.4.19: Zusammenhang von Computereinsatz und sozialen Prozessen. Ergebnisse aus den Lehrerinterviews. Häufigkeit der Nennungen in %.

Im Laufe des Projektes stellte sich heraus, dass der Professionalisierungsprozess im *bik*-Projekt eng mit den IKT-Fähigkeiten der Lehrkräfte zusammenhing, da die Aufgabenentwicklung und die Projektkooperation ohne Verwendung von Computern nicht möglich war. Das Ausscheiden einzelner Lehrkräfte aus dem *bik*-Projekt hatte dementsprechend in mehr als der Hälfte der Fälle mit mangelnden IKT-Kenntnissen zu tun.

2.D. Welche Interaktionen laufen während der Arbeitstreffen ab? Werden Konstruktions- und Reflexionsprozesse gefördert?

Um die Forschungsfrage zu beantworten, welche Interaktionen während der Arbeitstreffen in den Lerngemeinschaften stattgefunden haben, wurden die Lehrkräfte in den Setfragebögen aufgefordert, einzuschätzen wie lang die Phasen der Information, Konstruktion und Reflexion in den jeweiligen Settreffen waren. Die Ergebnisse in der Abbildung 1.4.20 zeigen, dass die Phasen der Information

bzw. Instruktion im ersten Jahr von Treffen zu Treffen immer mehr abnahmen, während die Phasen der Reflexion im gleichen Zeitraum deutlich zunahmen. Im zweiten Jahr zeigte sich diese eindeutige Tendenz nicht. Zwar waren die Phasen der Information auch im zweiten Jahr deutlich kürzer, doch schwankte die Länge der Phasen der Konstruktion und Reflexion in den Settreffen des zweiten Jahres. Zu erklären ist dieses Muster wahrscheinlich mit der zunehmenden Fokussierung der Setarbeit auf die Entwicklung der kompetenzorientierten Aufgaben. Während im ersten Jahr die Lehrkräfte zunächst eine gemeinsame Basis schaffen mussten, begannen die Lehrkräfte im zweiten Jahr zunehmend mit der mehr praktischen Arbeit. Je nach situationellen Anforderungen bestanden die Settreffen dann aus sehr langen Konstruktionsphasen oder - intermittierend - aus Reflexionsphasen, in denen über die Aufgaben und deren Einsatz im Unterricht reflektiert wurde.

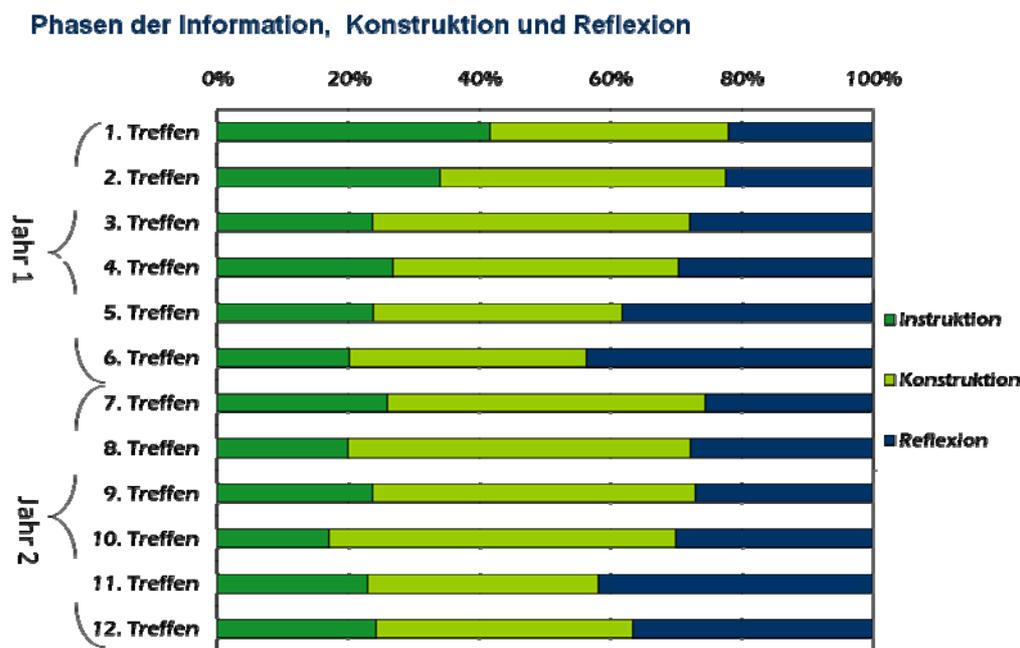


Abbildung 1.4.20: Phasen der Information, Konstruktion und Reflexion im Verlauf der 12 Settreffen

Ergebnisse aus den Interviewerhebungen zu den Prozessen in den Lerngemeinschaften qualifizieren diese Ergebnisse. Die *bik*-Arbeitstreffen können durch eine Abfolge von Instruktions-, Konstruktions- und Reflexionsprozessen beschrieben werden. Dabei werden unter „Instruktion“ alle Mittel und Werkzeuge zusammengefasst, die durch Setbetreuer und Setkoordinatoren in die Sets eingegeben wurden. Die Instruktionsprozesse sind charakterisiert durch eine flache hierarchische Struktur, die einen wechselseitigen Austausch zwischen Forschern und Lehrkräften erlaubt.

Der Begriff „Konstruktion“ beschreibt den Entwicklungsprozess von Aufgaben und Unterrichtseinheiten durch einzelne Lehrkräfte oder in der Gruppe. Dabei ist die sogenannte „Co-Construction“ (Little, 1990), also die gemeinsame Konstruktion von Neuem im Sinne eines Aushandelns von Arbeitsschritten und Zielen und einem kritischen „Neudenken“ der eigenen Denk- und Handlungsmuster, eines der Hauptziele.

Der Begriff „Reflexion“ umfasst individuelle Prozesse (wie z.B. das Schreiben eines Reflexionsjournals) ebenso wie Gruppenprozesse (wie etwa Diskussionen innerhalb der Settreffen über Unterrichtserfahrungen und Theorien oder Feedback über gemeinsam entwickeltes Material).

I. Instruktion (Information). (Interviewfrage: *Welche Eingaben und Vorgehensweisen bei den Settreffen sind unterstützend?*)

Basierend auf den Ergebnissen der Startinterviews (i1) der Lehrkräfte, Setbetreuer und Setkoordinatoren wurden folgende Eingaben und Vorgehensweisen als unterstützend beschrieben: Deutlich zeigt sich hier eine relativ hohe Akzeptanz der Arbeit mit Aufgabenbeispielen. Die „Übersetzung“ der theoretischen Modelle in schulpraktische Anwendungsbeispiele scheint sowohl aus der Sicht der Lehrkräfte als auch der Setbetreuer und Setkoordinatoren zu gelingen. Die Weiterentwicklung dieser Aufgabenbeispiele und der Erfahrungsaustausch über deren Umsetzung im Unterricht findet vor allem bei den beteiligten Lehrkräften breite Akzeptanz (siehe Abbildung 1.4.21).

„Ich war an den Diskussionen zwischen Lehrern unterschiedlicher Schultypen interessiert. Die Einstellungen zum Schwierigkeitsgrad von Aufgaben ist sehr unterschiedlich zwischen Gymnasiallehrern und Realschullehrern.“ (i1_SK9)

Für die Lehrkräfte ist die „Reflexion über Theorien“ von geringer Bedeutung als für Setbetreuer und Setkoordinatoren. Hingegen sind „Beispiele von Unterrichtsaufgaben“, „die gemeinsame Weiterentwicklung von bik-Aufgaben“ sowie „die Reflexion über Unterrichtserfahrungen“ für Lehrkräfte wichtiger als für die Setbetreuer und Setkoordinatoren.

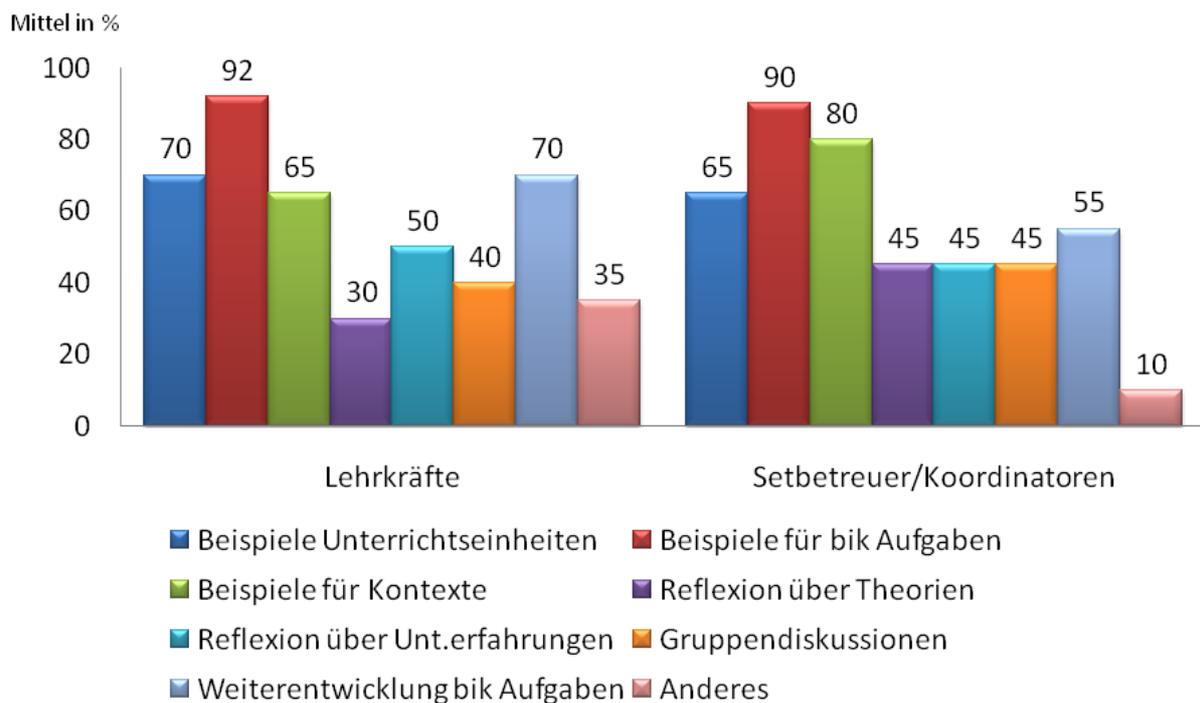


Abbildung 1.4.21: Akzeptanz der Eingaben und Vorgehensweisen bei bik-Settreffen – Vergleich der Aussagen der Lehrkräfte (n = 37) und der Setbetreuer (n = 6) und Setkoordinatoren (n = 10); Angaben in Prozent, Mehrfachnennungen möglich) Ergebnisse der Startinterviews (i1).

II. Konstruktion. (Interviewfrage: Beschreiben Sie bitte den Prozess der Aufgabenkonstruktion.)

Tabelle 1.4.27 gibt die Aussagen zur Beschreibung des Konstruktionsprozesses wieder. Die Aufgabenkonstruktion findet hauptsächlich während der Settreffen statt (86%), nur etwa 14% der Aussagen beschreiben Aufgabenkonstruktion zwischen den Settreffen. Drei Subkategorien der Aufgabenkonstruktion während der Settreffen können beschrieben werden: der einfache Austausch

von Materialien, die Synchronisation der Aufgabenentwicklung und Co-Construction. Für die Zeit zwischen den Settreffen berichteten die Lehrkräfte von einem Austausch per E-Mail und über die *bik*-Website (Set-interne Foren). Table 1.4.25 fasst die Ergebnisse zusammen und zeigt eine Abnahme des einfachen Austausches von Materialien und eine Zunahme von Co-Construction und der Verwendung der *bik*-Website im Verlauf des *bik*-Projekts.

Tabelle 1.4.27: Konstruktion der *bik* Aufgaben und Unterrichtseinheiten. Ergebnisse der Interviewerhebungen mit Lehrkräften. Vergleich der Lehreraussagen in den Startinterviews (i1), den Folgeinterviews (i2) und den Abschlussinterviews (i3) in % der Nennungshäufigkeit.

Kategorien	Subkategorien	Total	I1	I2	I3
Während der Settreffen		86%			
	Austausch von Materialien		17%	11%	12%
	Synchronisation der Aufgabenentwicklung		6%	8%	8%
	Co-Construction		4%	8%	12%
Zwischen den Settreffen		14%			
	Austausch von Materialien per E-Mail		2%	2%	2%
	Verwendung der <i>bik</i> -Website /Foren		0%	2%	6%

III. Reflexion. (Interviewfrage: Beschreiben Sie bitte die Prozesse der Reflexion.)

Die Ergebnisse der Interviewstudie belegen zwei Kategorien, die einander ausschließen: „Reflexion findet statt“ (58%) und „Reflexion findet nicht statt“ (42%).

Die erste Kategorie umfasst vier Subkategorien: „Reflexion im Handeln“ (Ankerzitat: „*Während ich das Beispiel ...erklärte, überlegte ich, wo die Schülerinnen Verständnisschwierigkeiten haben könnten.*“) und „Schriftliche Reflexion über Handeln“ (Ankerzitat: „*Ich mache mir Aufzeichnungen zum Unterricht über Erfolgreiches / weniger Erfolgreiches.*“) beschreiben individuelle Vorgehensweisen. Die beiden Subkategorien „Gruppenreflexion über Unterrichtserfahrungen“ und „Reflexion über Theorien“ (Ankerzitat: „*Wir stellten Überlegungen an, wie wir das Kompetenzmodell in der Aufgabe umsetzen könnten.*“) beziehen sich auf Gruppenprozesse.

In der Kategorie „Reflexion findet nicht statt“ beschreiben die Lehrkräfte sogenanntes „implizites Handlungswissen“ (Ankerzitat: *Darüber brauche ich nicht nachdenken, das habe ich im Gefühl.*)

Die zentralen Ergebnisse zeigen eine Zunahme der individuellen „Reflexion im Handeln“ sowie eine Zunahme der „Gruppenreflexion über Unterrichtserfahrungen“ im Laufe des *bik*-Projekts. Die Nennungen in der Subkategorie „Implizites Wissen“ nehmen hingegen ab (siehe dazu Tabelle 1.4.26). Man kann daraus schließen, dass durch die Teilnahme im *bik*-Projekt die reflexive Haltung der Lehrkräfte zugenommen hat. Um Nachhaltigkeit zu gewährleisten, wäre es jedoch wünschenswert, dass auch die schriftliche Reflexion über unterrichtliches Handeln zunähme.

Tabelle 1.4.28: Ergebnisse der Interviewerhebungen mit Lehrkräften bezogen auf Reflexionsprozesse. Vergleich der Aussagen aus den Startinterviews (i1), Folgeinterviews (i2) und Abschlussinterviews (i3) in % der Nennungshäufigkeit.

Kategorien	Subkategorien	Total	I1	I2	I3
Reflexion findet statt		58%			
	Reflexion im Handeln (individuell)		6%	8%	17%
	Schriftliche Reflexion über Handeln (individuell)		2%	2%	4%
	Reflexion über Unterrichtserfahrungen (Gruppe)		23%	20%	37%
	Reflexion über Theorien (Gruppe)		3%	1%	3%
Reflexion findet nicht statt		42%			
	Implizites Wissen über Handeln		25%	9%	8%

2.E. Sind die Merkmale erfolgreicher Lerngemeinschaften auch in den Settreffen von *Biologie im Kontext* erfüllt und lässt sich in der Entwicklung der Qualität der Arbeit über die verschiedenen Sets und über den zeitlichen Verlauf der Arbeit ein interpretierbarer Trend erkennen

Zur Beantwortung der Fragestellung, inwieweit die Kriterien von erfolgreichen Lerngemeinschaften in den Treffen erfüllt worden sind, werden die Ausprägungen der Kriterien im Verlauf über zwölf Settreffen in Abbildung 1.4.22 dargestellt. Dort sind nur noch die drei Skalen „Fokus auf Kollaboration“, „Gemeinsam geteilte Ziele“ und „Entscheidungsfreiheit“ abgebildet, da die übrigen drei Skalen bereits in den Abbildungen 1.4.17 und 1.4.18 präsentiert wurden.

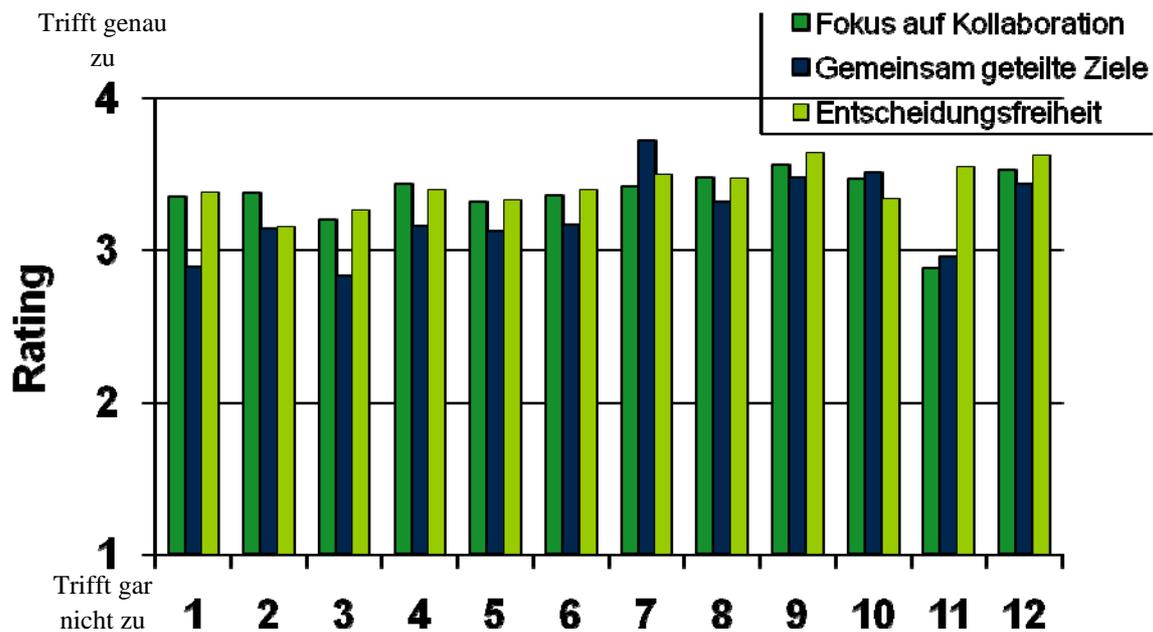


Abbildung 1.4.22: Entwicklung der Qualitätskriterien für erfolgreiche Lerngemeinschaften über 12 Sattreffen.

Die Ausprägungen der drei Kriterien weisen, wie schon in Abbildung 1.4.17, im zeitlichen Verlauf des Projekts hohe Werte über dem theoretischen Mittelwert von 2,5 auf. Insgesamt zeigten sich hier auch wenig Schwankungen. Lediglich ein kleiner Einbruch bei den Skalen „Fokus auf Kollaboration“ und „Gemeinsam geteilte Ziele“ im 11. Sattreffen ist zu vermerken. Als Fazit dieser Ergebnisse kann davon ausgegangen werden, dass die Kriterien für erfolgreiche Lerngemeinschaften in den Treffen weitestgehend erfüllt waren.

In Abbildung 1.4.23 sind die mittleren Ausprägungen über die verschiedenen Lerngemeinschaften in den Bundesländern dargestellt, um Aufschluss über Länderunterschiede zu erhalten. Auch hier zeigt sich zunächst, dass sich alle Werte über den theoretischen Skalenmittelwert von 2,5 befinden. Dennoch weisen die einzelnen Lerngemeinschaften unterschiedliche Muster auf. So weisen die Lerngemeinschaften in Bayern, Niedersachsen Süd-Ost, NRW und Rheinland-Pfalz für alle drei dargestellten Kriterien ausgewogene Werte auf. Alle drei Kriterien sind hier relativ hoch und gleichermaßen ausgeprägt. Die Lerngemeinschaften in Hamburg 2, Niedersachsen Nord-West und Thüringen legen ihren Fokus stärker auf die Entscheidungsfreiheit, während Hessen den Fokus auf Kollaboration legt. Die Lerngemeinschaften in Berlin, Hamburg 1 und Schleswig-Holstein betonen sowohl die Kollaboration als auch die Entscheidungsfreiheit, während die gemeinsam geteilten Ziele ein wenig in den Hintergrund treten. trotz dieser unterschiedlichen Muster kann jedoch angenommen werden, dass alle Kriterien für erfolgreiche Lerngemeinschaften in den Sets weitestgehend erfüllt waren und somit die Gestaltung der Setarbeit von den Lehrkräften als positiv bewertet wurde.

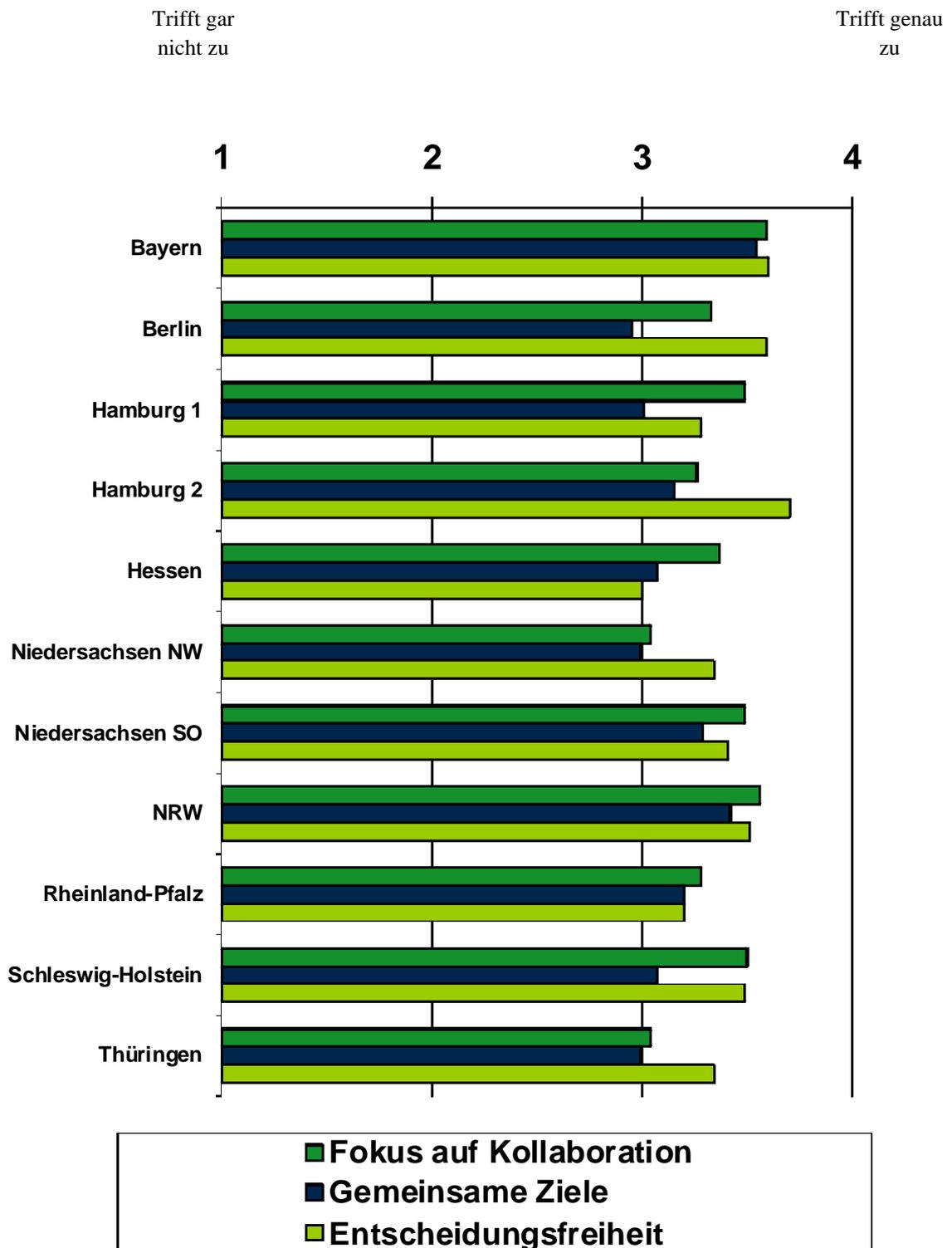


Abbildung 1.4.23: Ausprägung der Skalen zu den Kriterien für erfolgreiche Lerngemeinschaften getrennt nach den 11 Sets der Bundesländer

3. Wahrnehmung des Unterrichts und der eigenen Kompetenzentwicklung durch die Schülerinnen und Schüler

3.A. Welche Veränderungen in der Wahrnehmung der eigenen Kompetenzen können bei den Schülerinnen und Schülern im Laufe des Projekts festgestellt werden?

Im Rahmen der projektübergreifenden Evaluation wurden neben der Wahrnehmung des Unterrichts auch die subjektiv erlebten Einschätzungen der Schülerinnen und Schüler bezogen auf ihre Fähigkeiten in den vier Kompetenzbereichen erhoben. Vergleicht man an dieser Stelle in einem echten Längsschnittdesign nur die Stichproben, von denen wir die Daten zu allen drei Messzeitpunkten haben, miteinander, so zeigen sich folgende Ergebnisse. Während der Zuwachs an Kompetenzzuschreibung von der Start-Befragung bis zur 1. Follow Up-Befragung nur marginal ist, geben die Schülerinnen und Schüler zum Abschluss des Projekts deutlich häufiger an, dass sie über die angesprochenen Teilkompetenzen verfügen (siehe Abbildung 1.4.24). Dieser Unterschied bleibt auch signifikant, wenn man den Alterszuwachs der Schülerinnen und Schüler im Verlauf der Befragung als Kovariate in die Analysen mit einbezieht. Das Alter selbst hat darüber hinaus ohnehin keinen Einfluss auf die Kompetenzselbsteinschätzung der Schülerinnen und Schüler.

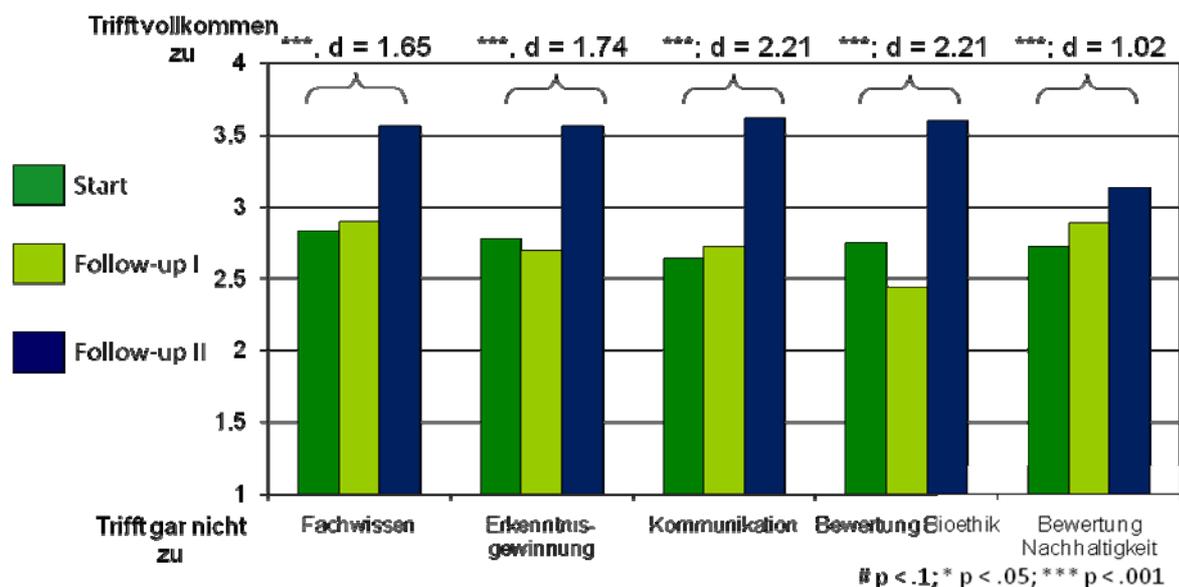


Abbildung 1.4.24: Vergleich der Selbsteinschätzung der Schülerkompetenzen zwischen den drei Messzeitpunkten (N = 309)

Anzumerken ist, dass der Zuwachs zum Ende des Projekts hinsichtlich der Kompetenzeinschätzung unerwartet hoch ausfällt. Es ist nicht ganz auszuschließen, dass Selektionsprozesse dabei eine Rolle gespielt haben. Es gibt eine erhöhte, aber nicht zu bestimmende Wahrscheinlichkeit, dass nur gute Schulklassen, deren Lehrkraft mit der Konzeption von *bik* gut klar gekommen ist und in denen der Ansatz auf fruchtbaren Boden gefallen ist, über alle drei Messzeitpunkte befragt werden konnten (vgl. 1.4.6 Methoden: Stichprobe). Dagegen spricht zum Einen, dass die Anzahl der Klassen in der zweiten Follow-Up Erhebung wieder deutlich gestiegen ist im Vergleich zu den untersuchten Klassen in der ersten Follow-Up Erhebung. Vielmehr hat an dieser Stelle der erneute und sicherlich

verbindlichere Aufruf der Abschlusserhebung dazu geführt, die Lehrkräfte dazu zu motivieren, an der Befragung mit ihren Klassen teilzunehmen. Darüber hinaus bleiben die Ergebnisse auch dann erhalten, wenn man diese Selektionsprozesse bei der Interpretation der Ergebnisse beachtet und die absoluten Werte der zweiten Follow-Up Erhebung nach unten korrigiert. Insgesamt wird somit deutlich, dass der der *bik*-Unterricht Spuren hinterlassen hat, die in Richtung einer Förderung und Entwicklung von Kompetenzen bei den Schülerinnen und Schülern weisen.

3.C. Welche hemmenden und fördernden Faktoren für die Kompetenzentwicklung der Schülerinnen und Schüler lassen sich erkennen?

Aus dem Rahmenmodell der Implementationsevaluation (Abbildung 1.4.1) können verschiedene förderliche und hemmende Einflussfaktoren abgeleitet werden. Als Kriterium für die Kompetenzentwicklung wurden erneut die Selbsteinschätzungen der Schülerinnen und Schüler bezüglich ihrer Fähigkeiten in den vier Kompetenzbereichen herangezogen. Aus diesen differenzierten Skalen wurde eine Gesamtskala zur *Selbsteinschätzung der Kompetenz* gemacht ($\alpha = ,83$). Zunächst wurde mit Hilfe von Korrelationsanalysen untersucht, welche potenziellen Skalen überhaupt mit der der Kompetenzeinschätzung zum Ende des Projekts durch die Schülerinnen und Schüler zusammenhängen. Dabei hat sich herausgestellt, dass das Alter und das Geschlecht nicht mit der Kompetenzeinschätzung korrelieren. Auch die Skalen *Interesse an wissenschaftlichen Anwendungsfeldern*, sowie *Umgang mit Heterogenität* und *Methodenvielfalt* waren nicht signifikant mit der Kompetenzeinschätzung korreliert. Ausgehend vom Vorhersagemodell (siehe Abschnitt 1.4.1) wurden mit den übrig gebliebenen Skalen verschiedene Regressionsmodelle zur Vorhersage der Kompetenzeinschätzung zum Ende des Projekts gerechnet (siehe Tabelle 1.4.29).

Tabelle 1.4.29: Stufenweise Überprüfung der Prädiktoren zur Vorhersage der Kompetenzeinschätzung der Schülerinnen und Schüler zum Ende des Projekts (Follow Up 2; t3)

Prädiktoren	Modell 1	Modell 2	Modell 3	Modell 4	Modell 5
	β	β	β	β	β
Wahrnehmung von kompetenzorientierten Unterricht	.112*	.086	.086	-.041	-.037
Interesse am kompetenzorientierten Unterricht	.543***	.583***	.498***	.427***	.406***
Interesse an Alltagskontexten		-.097*	-.154***	-.148***	-.150***
Intrinsische Motivation an Biologie			.179***	.188***	.185***
Instrumentelle Motivation an Biologie			-.109**	-.119**	-.118**
Desinteresse			-.089*	-.086*	-.085*
Schüler-Lehrkraft-Verhältnis				.021	.018
Nutzung von Fehlern als Lernanlass				.266***	.270***
Individuelles Leistungsfeedback				.120***	.121***
Forschendes Lernen				.116**	.113**
Klare Strukturierung des Unterrichts				.079*	.073*
Self-Assessment of competence (t1)					.072*
R ²	.382	.391	.447	.541	.546

* p < .05; ** p < .01; *** p < .001

Als erste Prädiktoren zur Vorhersage der Kompetenzeinschätzung zum Ende des Projekts wurden die *Wahrnehmung von kompetenzorientierten Unterricht* und das *Interesse* an einem solchen Unterricht eingeführt (Modell 1). Beide Prädiktoren haben einen signifikanten Vorhersagewert, wenn auch der der Wahrnehmung von kompetenzorientiertem Unterricht mit einem Wert von $\beta = .112$ deutlich geringer ausfällt. Im zweiten Modell wurde das *Interesse an Alltagskontexten* in die Regressionsgleichung hinzugefügt, dies hatte einen schwach negativen, aber signifikanten Einfluss auf das Kriterium. Als Nächstes wurden drei der vier Skalen zum Interesse am Fach Biologie eingeführt (Modell 3). Hier zeigte sich, dass die *Intrinsische Motivation am Fach Biologie* positiv und die anderen beiden Skalen negativ signifikant mit dem Kriterium in Beziehung stehen. Im nächsten Block wurden noch die Skalen zur Beurteilung des Unterrichts als zusätzliche Prädiktoren hinzugezogen. Bis auf das *Schüler-Lehrer-Verhältnis* erwiesen sich diese Skalen ebenfalls als signifikante Prädiktoren. Um zum Abschluss noch zu zeigen, inwieweit die Kompetenzeinschätzung der Schülerinnen und Schüler zu Beginn des Projekts einen Einfluss auf ihre Einschätzung zum Ende des Projekts hat, wurde diese im Modell 5 als zusätzlicher Prädiktor eingefügt. Die Kompetenzeinschätzung zu Beginn hatte einen schwachen, aber signifikanten Einfluss auf die Einschätzung zum Ende des Projekts. Somit zeigt sich analog zum vorgestellten Vorhersagemodell, dass sowohl das Interesse am Fach Biologie als individuelle Variable als auch die Wahrnehmung des Unterrichts die Kompetenzeinschätzung der Schülerinnen und Schüler beeinflussen haben. Die

Varianzaufklärung der Regressionsmodelle nahm von Modell 1 bis Modell 5 kontinuierlich zu. Das Modell 5 kann immerhin eine Varianz von .546 aufklären, wenngleich die Steigerung der Varianzaufklärung nicht so deutlich ist, wie bei den Regressionsanalysen zur Vorhersage der Implementationsintention der Lehrkräfte (siehe Tabelle 1.4.21).

Auch bei den Analysen zur Kompetenzeinschätzung zeigten sich Auffälligkeiten. Zum einen erwies sich das Interesse an Alltagskontexten als negativer Prädiktor. Als mögliche Interpretation kann hier angefügt werden, dass der alleinige Vorhersagewert des Alltagsinteresses der Schülerinnen und Schüler eher ein Interesse beschreibt, welches sich weg von dem Fach Biologie bewegt und eventuell eher in Richtung Freizeitinteresse geht. Alltagsbezogenes Interesse allein scheint die Kompetenzen der Schülerinnen und Schüler nicht zu fördern, die Qualitätskriterien guten Unterrichts erweisen sich im Vergleich als bedeutsamer (Helmke, 2009). Gleichermaßen fällt vor allem beim Regressionsmodell 5 auf, dass gerade die Wahrnehmung von kompetenzorientierten Unterricht keinen signifikanten Einfluss mehr auf die Kompetenzeinschätzung der Schülerinnen und Schüler besitzt.

Auch dieses überraschende Ergebnis wurde im Rahmen einer Mediationsanalyse untersucht. Als möglicher Mediator wurde hier das *Interesse am kompetenzorientierten Unterricht* identifiziert. Die ersten beiden Bedingungen für eine Mediation nach Baron und Kenny (1986) sind erfüllt. Die unabhängige Variable *Wahrnehmung von kompetenzorientierten Unterricht* hängt ursprünglich positiv mit der *Kompetenzeinschätzung der Schülerinnen und Schüler* ($\beta = .41$). Auch der potenzielle Mediator steht mit der Kompetenzeinschätzung in einem signifikanten Zusammenhang ($\beta = .39$). Um die dritte Bedingung zu untersuchen, wurde eine erneute Regressionsanalyse durchgeführt, in der sowohl die unabhängige Variable als auch der potenzielle Mediator als Prädiktoren zur Vorhersage des Kriteriums Kompetenzeinschätzung enthalten waren. Hier zeigte sich, dass der Zusammenhang zwischen der unabhängigen Variablen und dem Kriterium stark abnimmt, während der Zusammenhang zwischen Mediator und Kriterium bestehen bleibt (siehe Abbildung 1.4.25). Der Sobel-Test mit einem z-Wert von 3.52 ($p < .001$) bestätigt, dass hier eine Mediation vorliegt. Diese Ergebnisse weisen darauf hin, dass die Wahrnehmung von kompetenzorientiertem Unterricht allein noch nicht zu einer erhöhten Kompetenzeinschätzung bei den Schülerinnen und Schülern führt. Nur wenn diese Unterrichtswahrnehmung in ein gesteigertes Interesse an kompetenzorientiertem Unterricht mündet, fördert dies auch die Kompetenzeinschätzung. Dieses Ergebnis unterstützt die bekannte Forderung, dass Lehrkräfte bei der Gestaltung von (kompetenzorientierten) Unterricht darauf achten müssen, dass dieser auch das Interesse der Schülerinnen und Schüler anregen kann. Was hierbei eine Kontextorientierung zu leisten vermag, bleibt vor dem Hintergrund des Befundes, dass das Interesse an Alltagskontexten als negativer Prädiktor für die Kompetenzeinschätzung in Erscheinung trat, untersuchungsbedürftig.

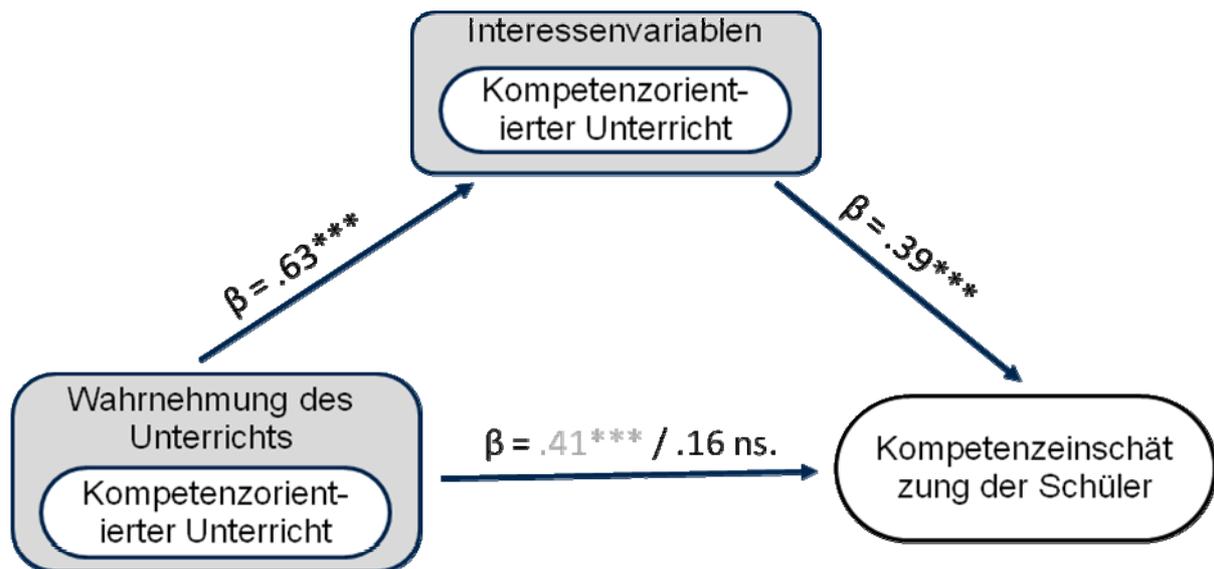


Abbildung 1.4.25: Ergebnisse der Mediation von Einstellung gegenüber kompetenzorientierten Unterricht und Implementationsintention durch die Selbstwirksamkeitserwartung

4. Dissemination

4.A. Inwieweit wird die Konzeption von *Biologie im Kontext* in den teilnehmenden Schulen (Kollegium, Schulleitung) verbreitet (Dissemination innerhalb der Schulen)?

Um die Forschungsfragen zur Dissemination zu beantworten, wurden vor allem die Daten aus den Befragungen der Schulleitung und des Kollegiums herangezogen. Auf die Frage, wie viele weitere Lehrkräfte an ihrer Schule mittlerweile nach dem *bik*-Konzept arbeiten würden, antworteten 2006 die Schulleitungen noch, dass knapp 2 weitere Lehrkräfte über die ursprünglich beteiligten Biologielehrkräfte hinaus das *bik*-Konzept aufgegriffen hätten. 2007 hat sich diese Zahl mehr als verdoppelt. Nach Angaben der Lehrkräfte arbeiteten an deren Schulen nun im Schnitt 4,46 Lehrkräfte nach der *bik*-Konzeption. Als Hauptgründe für die Mitarbeit nannten die Schulleiterinnen und Schulleiter unterschiedliche Motive. So lobten einige die guten Ansätze für die Unterrichtsentwicklung bei *Biologie im Kontext* oder die Hilfestellung bei der Umsetzung der Bildungsstandards. Andere sahen in *Biologie im Kontext* die Möglichkeiten für den Bereich Schulentwicklung im Allgemeinen. Generell wurde auch die Schüler- und Alltagsnähe des Projektes von Seiten der Schulleitung als Grund für die Mitarbeit bei *Biologie im Kontext* genannt. Diese Angaben decken sich auch mit den Antworten der Schulleitungen, die sie auf die Frage, welchen Nutzen Sie in der Teilnahme am Projekt sehen, gegeben haben (Abbildung 1.4.26).

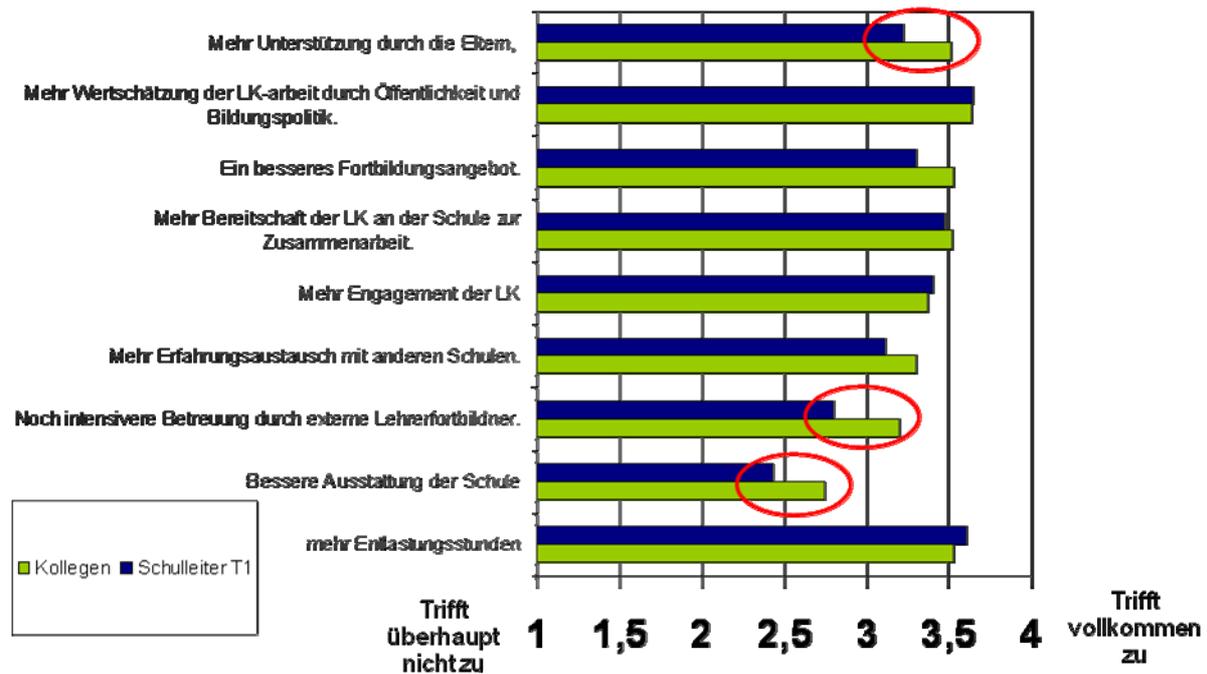


Abbildung 1.4.27: Angaben von Kolleginnen/Kollegen und der Schulleitung, welche Rahmenbedingungen für eine erfolgreiche Schul- und Unterrichtsentwicklung vorteilhaft sind. (LK: Lehrkräfte)

Auch bei diesen Ergebnissen wird ersichtlich, dass sowohl aus Sicht des Kollegiums als auch aus Sicht der Schulleitungen eine erfolgreiche Schul- und Unterrichtsentwicklung viele unterstützende Maßnahmen und Strukturen benötigt. Bis auf den Wunsch nach einer besseren Ausstattung der Schule sind alle Angaben deutlich über den theoretischen Skalenmittelwert von 2,5. Dabei sind vor allem die Wünsche nach elterlicher Unterstützung, Wertschätzung durch Öffentlichkeit und Bildungspolitik, nach mehr Kooperationsbereitschaft und Engagement der Lehrkräfte sowie der Bedarf an mehr Entlastungsstunden von den Befragten deutlich gefordert worden. Beim Vergleich der Angaben zwischen Kollegium und Schulleitung fällt zudem noch auf, dass die Schulleitungen insgesamt bei fast allen Rahmenbedingungen weniger zustimmten als die Lehrkräfte aus dem Kollegium. Die Schulleitungen geben demnach weniger Bedarf für Veränderung an als die Lehrkräfte aus dem Kollegium. In drei Fällen (Unterstützung durch Eltern, Betreuung durch Lehrerfortbildner sowie bessere Ausstattung) wurde dieser Unterschied sogar signifikant.

4.B. Welche schulinterne Strukturen (Kooperations- und Kommunikationskultur, schulinterne Curricula) begünstigen die Dissemination von *Biologie im Kontext*?

Zur Analyse der schulinternen Strukturen, welche die Dissemination von *bik* begünstigen können, wurde aus den Angaben der *bik*-Lehrkräfte, der Kolleginnen und Kollegen sowie der Schulleitungen eine Übersicht erstellt, wie die Kooperationsstrukturen an den jeweiligen Schulen wahrgenommen wurden. (siehe Abbildung 1.4.28). Dabei zeigt sich, dass diese Strukturen von den Beteiligten insgesamt noch eher kritisch gesehen wurden. Die Schulleitungen neigten, insbesondere bei der Beurteilung des Innovationsklimas, zu einer extrem positiven Einschätzung, während auf der anderen Seite die nicht am Projekt beteiligten Lehrkräfte aus dem Kollegium den Informationsfluss in der

Fachgruppe besonders negativ beurteilten. Die *bik*-Lehrkräfte selbst konstatierten indes eine eher mittelmäßige Bereitschaft der gesamten Fachgruppe zur Kooperation. Diese Ergebnisse weisen darauf hin, dass innerhalb der Fachgruppe noch Entwicklungsbedarf bestand, um die Dissemination von innovativen Unterrichtskonzepten in den Schulen weiter vorantreiben zu können.

Informationsfluss, Innovationsklima und Kooperation in der Fachgruppe

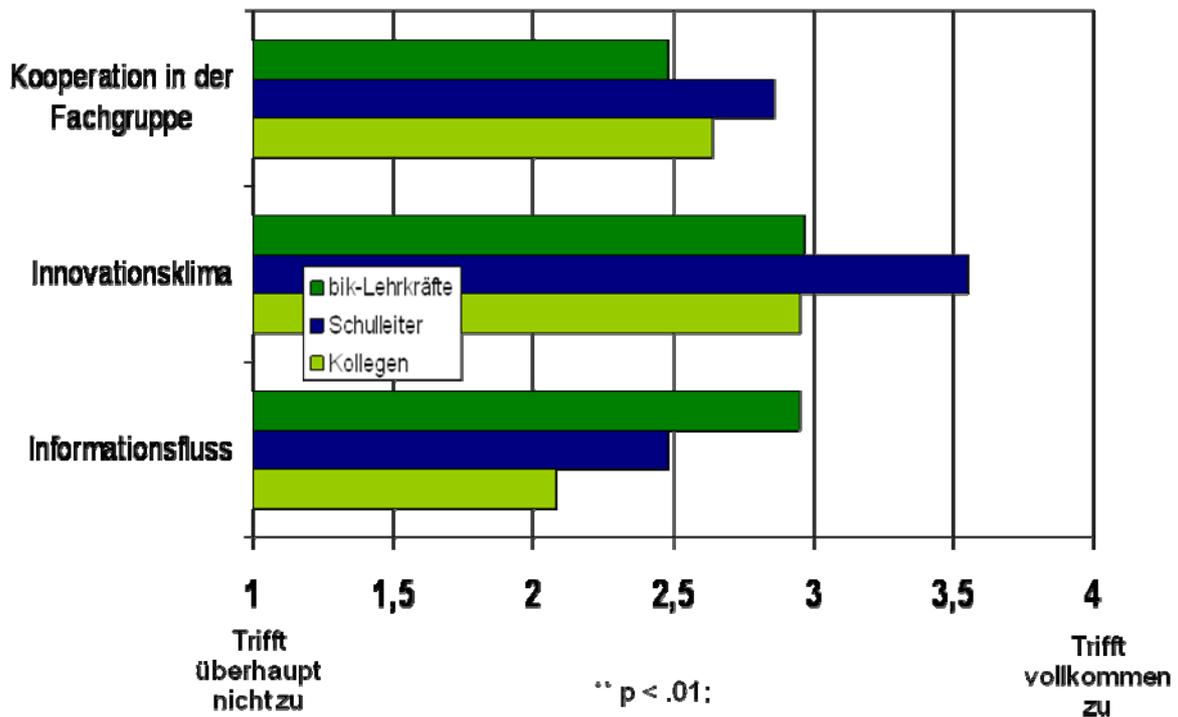


Abbildung 1.4.28: Einschätzungen der *bik*-Lehrkräfte, der Lehrkräfte aus dem Kollegium und der Schulleitungen zu den Kooperations- und Kommunikationsstrukturen innerhalb der Fachgruppe

Weitere Hinweise auf förderliche Strukturen für die Dissemination von *Biologie im Kontext* können aus der Erwartungshaltung seitens des Kollegiums und der Schulleitung gewonnen werden (siehe Abbildung 1.4.29). Aus dieser Darstellung wird deutlich, dass die Befragten von *Biologie im Kontext* vor allem erwartet haben, dass sich die Kooperationsstrukturen in der Fachgruppe positiv verändern und die Kompetenzen der Lehrkräfte erweitert werden können. Organisatorische Probleme wurden von allen Beteiligten eher weniger erwartet. Bei den Angaben zu den erwarteten Hindernissen für das Projekt und den Spannungen zwischen den Lehrkräften und dem Rest des Kollegiums divergieren die Angaben der Kollegen und der Schulleitungen. Während die Schulleitungen hier weniger Probleme erwartet haben, gaben die Lehrkräfte aus dem Kollegium hier deutlich höhere Werte an. Aus diesen Angaben können erste Hinweise gewonnen werden, warum Lehrkräfte aus dem Kollegium die *bik*-Konzeption in ihrem Unterricht nicht aufgreifen. Diese sahen mehr Hindernisse für das Projekt als z.B. die Schulleitungen oder auch die beteiligten Lehrkräfte im *bik*-Projekt selbst. Zum anderen kann man sehen, dass das Kollegium auch verstärkt Spannungen zwischen den direkt beteiligten *bik*-Lehrkräften und dem Rest des Kollegiums erwartet haben. Aus den qualitativen Analysen der Kommentare der Lehrkräften in den Befragungen wird deutlich, dass die befragten Lehrkräfte aus dem Kollegium sich teilweise durch die *bik*-Lehrkräfte (und der Schulleitung) unter

Druck gesetzt fühlten, ebenfalls ihren Unterricht zu verändern. Darüber hinaus wurde dabei auch kritisch angemerkt, dass die *bik*-Lehrkräfte für die Umsetzung der *bik*-Konzeption Ermäßigungsstunden bekommen haben, während der Rest der Fachgruppe diese Konzeption ebenfalls umsetzen sollte, ohne dafür Ermäßigungen zu bekommen. Dies führte bei einigen Lehrkräften zu leichten Widerständen, ebenfalls die *bik*-Konzeption und die Aufgaben in ihrem Unterricht aufzugreifen.

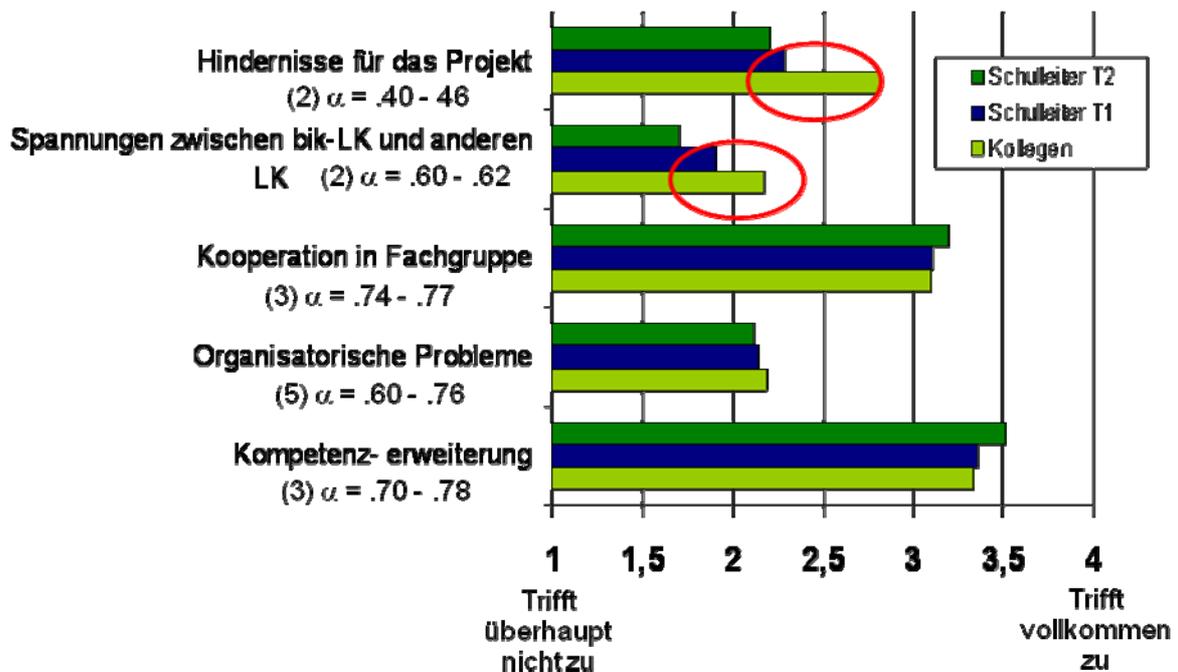


Abbildung 1.4.29: Erwartungshaltung der Schulleitungen (getrennt nach den beiden Erhebungszeiträumen) und des Kollegiums zur Dissemination von *bik* in den Schulen

Im Verlauf des Projektes wurde recht schnell deutlich, dass der ursprüngliche Plan, ab der zweiten Hälfte des Projektverlauf mit der Dissemination der Konzeption an weiteren Schulen zu beginnen, nicht zu realisieren war. Die Lehrkräfte in den Sets benötigten länger eine intensive Betreuung durch die Setkoordinatoren und Setbetreuer. Bis die Lerngemeinschaften produktiv und arbeitsfähig waren, ist z.T. mehr als ein Jahr vergangen. Mit der eigentlichen Aufgabenproduktion und dem Einsatz dieser Materialien im Unterricht wurde selten vor dem zweiten Projektjahr richtig begonnen. Weitere Lerngemeinschaften in Bayern und in Hamburg wurden jedoch im zweiten Projektjahr realisiert.

Über die Etablierung weiterer Lerngemeinschaften hinaus, wurden noch weitere Bemühungen von den beteiligten Lehrkräften unternommen, um die Konzeption von *bik* zu disseminieren. Zum Abschluss des Projekts wurden die Lehrkräfte noch einmal gefragt, welche Aktionen sie zum Zwecke der Dissemination unternommen haben (siehe Abbildung 1.4.30).

4.C. Inwieweit wird die Konzeption an weiteren Schulen verbreitet (Dissemination an weiteren Schulen)?

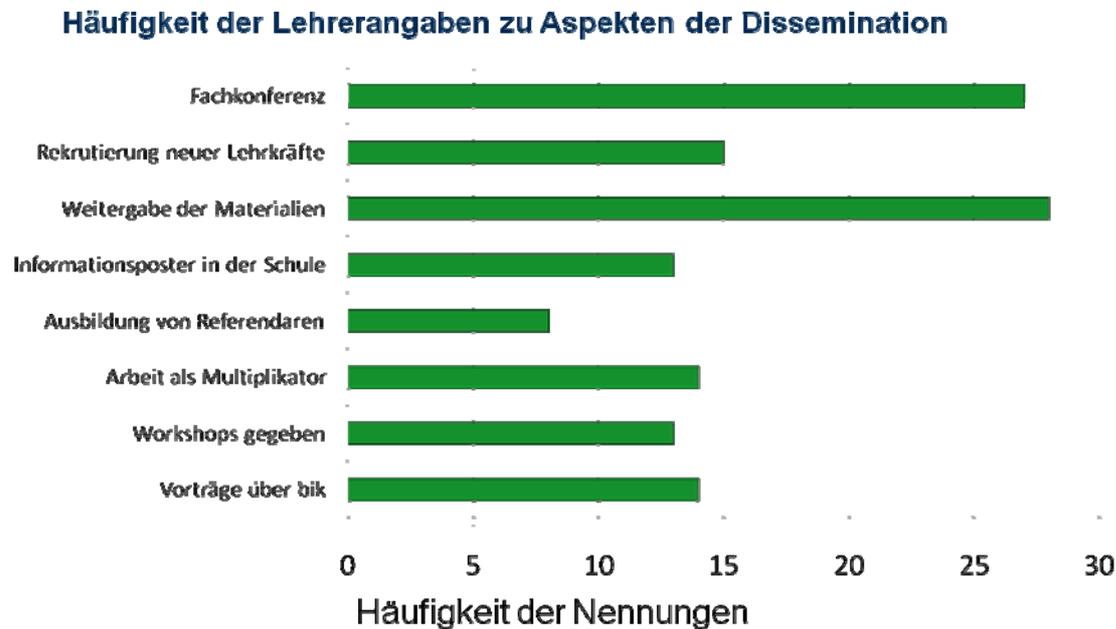


Abbildung 1.4.30: Häufigkeitsangaben der beteiligten Lehrkräfte, welche Aktionen sie zur Dissemination der *bik*-Konzeption unternommen haben.

Die Ergebnisse zeigen, dass niederschwellige Ansätze besonders häufig genannt wurden. Der überwiegende Teil aller befragten Lehrkräfte hat angegeben, dass sie *Biologie im Kontext* in ihrer Fachkonferenz vorgestellt haben und die Materialien an Kollegen innerhalb, aber auch außerhalb der Schule, weiter gegeben haben. Aber bis zu 15 Lehrkräfte haben berichtet, dass sie weitere Lehrkräfte für die Lerngemeinschaften rekrutiert haben, als Multiplikatoren in den Landesinstituten arbeiten, Workshops oder Vorträge zu den Inhalten von *bik* gegeben haben und Informationsposter in den Schulen verteilt haben. Ein geringerer Anteil der Lehrkräfte ist auch mit der Ausbildung von Referendaren betraut und hat im Rahmen dieser Funktion die Referendarinnen und Referendare mit der *bik*-Konzeption und den Aufgaben bekannt gemacht. Weitere Ergebnisse zur Dissemination der *bik*-Konzeption an weiteren Schulen liegen jedoch nicht vor.

Literatur

- Ajzen, I. & Madden, T.J. (1986). Prediction of goal directed behaviour: attitudes, intentions, and perceived behavioural control. *Journal of Experimental Social Psychology*, 22, 453-474.
- Ajzen, I. (1991). The theory of planned behaviour. *Organizational Behaviour & Human Decision Processes*, 50, 179–211.
- Baer A., Bündler, W. & Parchmann, I. (2006) Lehrkräfte in Innovationsprozessen- eine Interviewstudie. In Anja Pitton et al. (Hrsg.) *Lehren und Lernen mit neuen Medien. Jahrestagung der GDCP 2005*. S. 150-153. Berlin, Hamburg, München: Lit Verlag
- Baron, R. M. & Kenny, D. A. (1986). The moderator-mediator variable distinction in social psychological research: Conceptual, strategic, and statistical considerations. *Journal of Personality and Social Psychology*, 51, 1173-1182.
- Bauer, K.-O., Kopka, A. & Brindt, S. (1996). *Pädagogische Professionalität und Lehrerarbeit. Eine qualitativ empirische Studie über professionelles Handeln und Bewusstsein*. Weinheim, München: Juventa.
- Baumert, J., Lehmann, R. H., Lehrke, M., Schmitz, B., Clausen, M., Hosenfeld, I., Köller, O. & Neubrand, J. (1997). *TIMSS - Mathematisch-naturwissenschaftlicher Unterricht im internationalen Vergleich. Deskriptive Befunde*. Opladen: Leske + Budrich.
- Bayrhuber, H., Bögeholz, S., Eggert, S., Elster, D., Grube, Hössle, C., Linsner, M., Lücken, M., Mayer, J., Möller, A., Nerdel, C., Neuhaus, B., Prechtel, H., Sandmann, A., Mittelsten Scheid, N., Schmiemann, P. & Schoormans, G. (2007). *Biologie im Kontext – Erste Forschungsergebnisse*. MNU, 5, 304-313.
- Bayrhuber, H., Bögeholz, S., Elster, D., Hamann, M., Hössle, C., Lücken, M., Mayer, J., Nerdel, C., Neuhaus, B., Prechtel, H. & Sandmann, A. (2007). *Biologie im Kontext – Ein Programm zur Kompetenzförderung durch Kontextorientierung im Biologieunterricht und zur Unterstützung von Lehrerprofessionalisierung*. MNU, 5, 282-287.
- Blumenfeld, P., Fishman, B.J., Krajcik, J. & Marx, R.W. (2000). Creating usable innovations in systemic reform: scaling up technology-embedded project-based science in urban schools. *Educational Psychologist*, 35, 149-164.
- Bolam, R., McMahon, A., Stoll, L., Thomas, S. & Wallace, M. (2005). *Creating and sustaining professional learning communities*. London: General Teaching Council for England, Department of Education and Skills.
- Bray, M.H. & Gause Vega, C.L. (1999). *Building community to support professional learning*. Montreal: American Educational Research Association.
- Brown, A.L. (1997). Transforming schools into communities of thinking and learning serious matters. *American Psychologists* 52, 399-413.
- Ditton, H. (2000). Qualitätskontrolle und Qualitätssicherung in Schule und Unterricht. *Zeitschrift für Pädagogik*, 41. Beiheft, 73-92.
- Elster, D. (2007 a). Lehrerprofessionalisierung in Lerngemeinschaften – Erste Ergebnisse der qualitativen Evaluation im Projekt *Biologie im Kontext (bik)*. In: Lemmermöhle, D., Rothgangel, M., Bögeholz, S., Hasselhorn, M. & Waterman, R. (Hrsg.) *Professionell Lehrern – Erfolgreich Lernen* (pp. 87-97) Münster: Waxman.
- Elster, D. (2007 c). Learning Communities in Science Teacher Education – A German Contribution to the European Project CROSSNET. In: *Universities Council for the Education of Teachers (Ed.) 32nd annual ATEE Conference "Equity and Diversity in Teacher Education."* 26.-29. September 2007 (pp.58-59). Wolverhampton: University of Wolverhampton – School of Education.

- Elster, D. (2008 a). Biology in Context: Teachers' Professional Development in Learning Communities. In *Proceedings of the NARST Annual International Conference (National Association for Research in Science Teaching) „Impact of Science Education Research on Public Policy“*, Baltimore, USA, March 29th till April 2nd, 2008.
- Elster, D. (2009 a). Teacher's Professional Development in Learning Communities. Results of the Qualitative Evaluation of the Project „Biology in Context“. In *Journal of Biological Education (JBE)*, 43 (2), 53-61.
- Elster, D. (2009 b). Subject-related Mentoring in Biology Teacher Education. In *Proceedings of the NARST Annual International Conference (National Association for Research in Science Teaching) „Impact of Science Education Research on Public Policy“*, Baltimore, USA, March 29th till April 2nd, 2008 (CD-Rom; 10 pages).
- Euler, D. & Sloane, P.F.E. (1998). Implementation als Problem der Modellversuchsforschung. *Unterrichtswissenschaft*, 26(4), 312-326.
- Fend, H. (1998). *Qualität im Bildungswesen. Schulforschung zu Systembedingungen, Schulprofilen und Lehrerleistung*. Weinheim: Juventa.
- Fey, A., Gräsel, C., Puhl, T. & Parchmann, I (2004). Implementation einer kontextorientierten Unterrichtskonzeption für den Chemieunterricht. *Unterrichtswissenschaft*, 32 Jg., S. 238 ff.
- Gräsel, C. (2004). *CHiK - Skalenhandbuch – Lehrerfragebogen I und Lehrerfragebogen II*.
- Gräsel, C. & Parchmann, I. (2004). Implementationsforschung - oder: der steinige Weg, Unterricht zu verändern. *Unterrichtswissenschaft*, 32 (3), 196-214.
- Haag, L. & Dann, H.-D. (2001). Lehrerhandeln und Lehrerwissen als Bedingungen des erfolgreichen Gruppenunterrichts. *Zeitschrift für Pädagogische Psychologie*, 15(1), 5-15.
- Helmke, A. (2009). *Unterrichtsqualität und Lehrerprofessionalität*. Seelze: Kallmeyer.
- KMK (2004). *Bildungsstandards im Fach Biologie für den Mittleren Schulabschluss (Beschluss der Kultusministerkonferenz vom 16.12.2004)*.
http://www.kmk.org/schul/Bildungsstandards/Biologie_MSA_16-12-04.pdf
- Krainer, K. (2002). *Lernen im Aufbruch. Mathematik und Naturwissenschaften. Pilotprojekt IMST²*. Studienverlag Innsbruck.
- Kuhl, J. & Atkinson, J.W. (1986). *Motivation, Thought, and Action*. Praeger Publishers, New York.
- Kunter, M. & Baumert, J. (2006). Who is the expert? Construct and criteria validity of student and teacher ratings of instruction. *Learning Environments Research*, 9, 231-251.
- Little, J.W. (1990). The persistence of privacy: Autonomy and initiative in teachers' relation. *Teachers College Record*, 91, 501-536.
- Lücken, M. & Elster, D. (2008). ‚Biology in Context‘(bik)- Using learning communities to realize context- and competence oriented biology education. In M. Hamman, G. Carvalho, M. Hagman, M. Reiss, M., P. Schneeberger, A. Yarden, & V. Zogza. *Proceedings of the ERIDOB Conference*. Universität Utrecht: Utrecht.
- Lücken, M., Elster, D. & Prechtel, H. (2007). Attitudes, environmental factors and self-efficacy as predictors for teachers' behaviour –First results of the evaluation of the German project „Biologie im Kontext“ (biology in context). In D. Jorde, J. Dillon, K. Kortland, et al. (Eds.) *ESERA 2007 - European Science Education Research Association, International Conference in Malmö, Sweden, August 21-25, 2007*.
- Mayring, P. (2003). *Qualitative Inhaltsanalyse. Grundlagen und Techniken* (8. Auflage, erste Auflage 1983). Weinheim: Deutscher Studien Verlag 2000

- Mikelskis, S. (2004). *Piko – Skalendokumentation Lehrerfragebogen*.
- Newmann, F. M. & Associates. (1996). *Authentic Achievement: Restructuring schools for intellectual quality*. San Francisco: Jossey-Bass Publishers.
- Omoto, A. M. & Snyder, M. (1995). Sustained helping without obligation: Motivation, longevity of service, and perceived attitude change among AIDS volunteers. *Journal of Personality and Social Psychology*, 68, 671-686.
- Ostermeier, C. (2004). *Kooperative Qualitätsentwicklung in Schulnetzwerken. Eine empirische Studie am Beispiel des BLK-Modellversuchsprogramms "Steigerung der Effizienz des mathematisch-naturwissenschaftlichen Unterrichts" (SINUS)*. Münster: Waxmann.
- Patry, J.-L., Schwetz, H. & Gastager, A. (2000). *Wissen und Handeln. Lehrerinnen und Lehrer verändern ihren Mathematikunterricht*. 53(3), 271-286.
- Prasse, D. & Scholl, W. (2001). Wie funktioniert die Interneteinführung an Schulen? Die Rolle der Beteiligten und deren Zusammenarbeit: Ideal- und Prototypen. In: R. Groner & M. Dubi. (Hrsg.), *Das Internet und die Schule*. Bern: Verlag Hans Huber. S. 63-83.
- Reinmann-Rothmeier, G. & Mandl, H. (1998). Wenn kreative Ansätze versanden: Implementation als verkannte Aufgabe. *Unterrichtswissenschaft*, 26, 292-311.
- Schön, D. (1987). *Educating the Reflective Practitioner*. San Francisco: Jossey Bass Publishers.
- Snyder, M. (1993). Basic research and practical problems: The promise of a "functional" personality and social psychology. *Personality and Social Psychology Bulletin*, 19, 251-264.
- Sonntag, K., Stegmeier, R. & Jungmann, A. (1998). Implementation arbeitsbezogener Lernumgebungen - Konzepte und Umsetzungsverfahren. *Unterrichtswissenschaft*, 26, 327-347.
- Specht, W., Lesjak, B. & Krainer, K. (2002). Die Evaluation des Projekts IMST²: Konzept und erste Ergebnisse. In K. Krainer (Hrsg.). *Lernen im Aufbruch. Mathematik und Naturwissenschaften. Pilotprojekt IMST²*. Studienverlag Innsbruck.
- Stenhouse, L. (1975). *An Instruction to Curriculum Research and Development*. Heinemann: London.
- Terhart, E. (2001). *Lehrerberuf und Lehrerbildung. Forschungsbefunde, Problemanalysen, Reformkonzepte*. Weinheim: Beltz.
- Vescio, V., Ross, D. & Adams, A. (2008). A review of research on the impact of professional learning communities on teaching practice and student learning. *Teaching and Teacher Education*, 24(1), 80-91.
- Vollstädt, W., Tillmann, K.-J., Rauin, U., Höhmann, K. & Terbrügge, A. (1999). *Lehrpläne im Schulalltag. Eine empirische Studie zur Akzeptanz und Wirkung von Lehrplänen in der Sekundarstufe I*. Opladen: Leske + Budrich.
- Zech, I. K., Gause Vega, C. L., Bray, M. H., Secules, T. & Goldman, S. R. (2000). Content-based collaborative inquiry: A professional development model of sustaining educational reform. *Educational Psychologist*, 35, 207-217.

1.5 Verbreitung der Ergebnisse aus Forschung und Entwicklung in *Biologie im Kontext*

Die Ergebnisse der Forschungs- und Entwicklungsarbeiten von *Biologie im Kontext* wurden und werden national und international in zahlreichen Publikationen veröffentlicht (*siehe Anhang III.1 Veröffentlichungen*) und auf Tagungen vorgestellt (*siehe Anhang III.2 Vorträge und Posterpräsentationen auf nationalen und internationalen wissenschaftlichen Tagungen*). Innerhalb von *Biologie im Kontext* wurden die Forschungs- und Entwicklungsarbeiten zu verschiedenen Anlässen wie in der Setarbeit, den Jahrestagungen und den Sitzungen des wissenschaftlichen Beirats allen Beteiligten bekannt gemacht (*siehe Anhang III.3 Vorträge und Posterpräsentationen auf bik-Veranstaltungen*). Außerdem kamen sie bei zahlreichen Fortbildungsveranstaltungen für Lehrkräfte, Fach- und Seminarleiter zum Einsatz, die von den an *Biologie im Kontext* mitwirkenden Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftlern, den Setkoordinatorinnen und -koordinatoren sowie auch von den Set-Lehrkräften durchgeführt wurden (*siehe Anhang III.4 Fortbildungsveranstaltungen für Lehrkräfte, Fach- und Seminarleiter außerhalb von bik*).

Die wissenschaftlichen Ergebnisse schlagen sich außerdem in einer Reihe von Dissertationen nieder, die im Rahmen von *Biologie im Kontext* angefertigt wurden. Zusätzlich entstanden begleitend zu den Forschungsschwerpunkten von *Biologie im Kontext* weitere Dissertationen aus eigenen Mitteln der betreuenden Universitäten. Darüberhinaus wurden zahlreiche wissenschaftliche Hausarbeiten mit engem Bezug zu *Biologie im Kontext* betreut. (*siehe Anhang III.5 Qualifikationsarbeiten*).

Die in der Setarbeit entwickelten Aufgaben- und Materialiensammlungen wurden über die *bik*-Aufgaben-CD deutschlandweit verbreitet. Die Veröffentlichung über das Internet ist (nach dem vollständigen Rechteerwerb für alle verwendeten Abbildungen) in Vorbereitung. Dazu sowie für Informationen über das Projekt wird die *bik*-Homepage bis weiteres aus eigenen Mitteln weiterbetrieben. Auf den Servern der Landesinstitute zahlreicher Bundesländer finden sich inzwischen ebenfalls ausgewählte Aufgaben und Unterrichtsmaterialien.

Die wissenschaftlichen Erhebungsinstrumente der projektübergreifenden Evaluation von *Biologie im Kontext* wurden zusammen mit denen von *Chemie im Kontext* und *Physik im Kontext* dokumentiert und zentral am IPN zusammengestellt.

2. Nutzen und Verwertung

Von *Biologie im Kontext* wurden Erträge in Theorie und Praxis für die Hauptzielstellungen des Projekts erarbeitet: Kompetenzförderung von Schülerinnen und Schülern gemäß den KMK-Bildungsstandards durch einen kontextorientierten Biologieunterricht, Unterstützung und Professionalisierung von Lehrkräften sowie Implementation und Dissemination von *Biologie im Kontext*. Die entsprechenden wissenschaftlichen Ergebnisse und die Produkte für die Umsetzung in der schulischen Praxis liegen mit Abschluss des Projekts in Form von Publikationen, Dokumentationen, Aufgaben- und Materialiensammlungen vor. Sie wurden und werden durch Publikationen in wissenschaftlichen Journalen, in Lehrerzeitschriften etc., in Vorträgen auf nationalen und internationalen Tagungen, auf Lehrerfortbildungsveranstaltungen sowie über CD-ROM und Internet bekannt gemacht.

2.1 Adressaten aus dem Bereich der Kompetenzforschung

Zu den vier Kompetenzbereichen Fachwissen, Erkenntnisgewinnung, Kommunikation und Bewertung liegen theoriegeleitet entwickelte und empirisch überprüfte Kompetenzstrukturmodelle einschließlich definierter Teilkompetenzen vor (*siehe II.1.2 Kompetenzforschung*). Ebenso können mehrheitlich bereits Aussagen über Kompetenzstufen getroffen werden. In Ansätzen konnten aus den durchgeführten Untersuchungen erste Hinweise auf Entwicklungsverläufe des Kompetenzerwerbs getroffen werden. Mit den Instrumenten, die zur Untersuchung der Schülerkompetenzen eingesetzt wurden, liegen auch Tests zur Kompetenzdiagnostik vor, die psychometrischen Anforderungen entsprechen. Die ausgearbeiteten und erprobten Aufgabenbeispiele können zudem als Vorlagen für die Entwicklung von kompetenzbezogenen Diagnose- und Übungsaufgaben in größerer Zahl dienen.

2.2 Adressaten aus dem Bereich der Implementationsforschung und der Bildungsadministration

Die Ergebnisse der Evaluation des Gesamtprojektes geben Aufschluss über Faktoren, die die Implementation des *bik*-Ansatzes in der Schule beeinflussen und leisten somit einen Beitrag zur aktuellen Implementationsforschung. Die theoretisch abgeleiteten Modellvorstellungen zu Wirkungszusammenhängen von Lehrereinstellungen und Unterricht wurden überprüft und belegen Möglichkeiten zur gezielten Unterstützung von Lehrkräften bei der Weiterentwicklung ihres Unterrichts. Instrumente und Skaldokumentationen zur Evaluation stehen für weitere wissenschaftliche Vorhaben zur Verfügung.

2.3 Adressaten aus Schule und Fortbildung

Sowohl die wissenschaftlichen Ergebnisse als auch die auf die Praxis ausgerichteten Produkte wurden und werden weiterhin über Publikationen, auf Tagungen sowie bei Lehrerfortbildungsveranstaltungen vorgestellt. Die Unterrichtskonzeption von *Biologie im Kontext* zur Förderung von Kompetenzen in einem an Kontexten orientierten Unterricht wurde anhand von konkreten und erprobten Aufgaben und Unterrichtsmaterialien umgesetzt. Diese stehen nun allen

Interessierten über verschiedene Zugänge zur Verfügung: Die *bik*-Aufgaben-CD wurde an alle Sekundarschulen in Deutschland sowie die Landesinstitute der Bundesländer verteilt. Sie wird auf Nachfrage weiterhin zugesandt. Zusätzlich befindet sich eine Publikation beim Friedrich-Verlag in Vorbereitung, in der die Konzeption und die Merkmale von kontextorientierten und kompetenzfördernden Aufgaben für den Biologieunterricht erläutert und zusammen mit ausgewählten Aufgabenbeispielen vorgestellt werden sollen. Über die weiterhin gepflegte Projekt-Homepage werden Informationen über das Projekt sowie zukünftig auch Aufgaben und Materialien erreichbar sein. Somit stehen für den Einsatz in der Lehrerbildung sowie für interessierte Lehrkräfte Informationen über das Projekt *Biologie im Kontext* und seine Konzeption sowie Aufgabenbeispiele und andere Unterrichtsmaterialien zur Verfügung. Damit wird eine wichtige Voraussetzung geschaffen, die wissenschaftlichen Erträge des Projekts auch für die schulische Praxis zugänglich und nutzbar zu machen. Dies stellt insbesondere im Hinblick auf die Neuorientierung des Unterrichts auf Kompetenzförderung gemäß den Bildungsstandards eine wichtige und zunehmend nachgefragte Hilfestellung für Lehrkräfte dar.

2.4 Verwertung und Nutzung der Ergebnisse sowie der Expertise aus *Biologie im Kontext*

Auf wissenschaftliche Projekte sowie Aktivitäten auf Länderebene, die auf den Erkenntnissen von *Biologie im Kontext* aufbauen oder Entwicklungsarbeiten daraus nutzen können, wurde bereits unter *II.1.1.12 Kooperationen* ausführlicher eingegangen. Hier soll daher nur noch eine kurze Auflistung der dort genannten sowie weiterer solcher Projekte und Aktivitäten erfolgen:

Bei Expertentagungen mit Entscheidungsträgern und Ansprechpartnern im BMBF und in den Bundesländern wurden diese über zentrale Befunde der drei Kontextprojekte informiert und diskutiert, wie diese Erkenntnisse in Zukunft in den Bereichen Lehrerprofessionalisierung und Unterrichtsentwicklung genutzt werden können.

Den an *Biologie im Kontext* beteiligten Bundesländern stehen die in den Arbeitsgruppen der Schulsets entwickelten Materialien ebenso zur Verfügung wie die Forschungsergebnisse zur Kompetenzförderung gemäß Bildungsstandards, zur Implementation eines innovativen und an Kontexten orientierten Unterricht sowie zur Lehrerprofessionalisierung.

In mehreren Bundesländern ergab sich eine intensive Zusammenarbeit von *Biologie im Kontext* mit den Landesinstituten in der zweiten Phase der Lehrerbildung. Viele *bik*-Lehrkräfte wirken als Multiplikatoren in der Lehrerfortbildung.

Weitere Länderaktivitäten beinhalteten die Verbreitung von *bik*-Aufgaben und -Materialien über die Landesserver und die Vernetzung mit anderen Programmen der Unterrichtsentwicklung (Kontextprojekte, SINUS).

In einigen Bundesländern wird *Biologie im Kontext* in eigener Regie weitergeführt, z.T. wurden auch Nachfolgeprojekte bzw. neue Projekte entwickelt, in die Erfahrungen und Befunde der Kontextprojekte einfließen (s.u. 2.5).

Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftlern aus *Biologie im Kontext* sind beratend an Projekten beteiligt, die sich mit der Verbesserung des Unterrichts in den naturwissenschaftlichen Fächern, mit der Implementation eines interdisziplinären naturwissenschaftlichen Unterrichts oder der Überprüfung, individuellen Diagnose Förderung von Kompetenzen beschäftigen.

2.5 Forschungsprojekte im Anschluss an *Biologie im Kontext*

Universität Gießen: „Instruktionale Unterstützung wissenschaftsmethodischer Kompetenzen durch problemorientiertes Lernen“ (Prof. Mayer). Netzwerk empirische Unterrichts- und Bildungsforschung. (2008 – 2010).

Universität Göttingen: Schwerpunktprogramm 1293 „Kompetenzmodelle“ (Projektleitung Profs. Bögeholz, Hasselhorn & Watermann)

Universität Oldenburg: Bildung für eine nachhaltige Energieversorgung. (Profs. Appelrath, Hößle, Kaminiski, Kaiser, Komorek, Parchmann & Rebmann). Stiftung Zukunfts- und Innovationsfond. (2009-2012)

Universität Oldenburg: HannoverGen. (Profs. Gropengießer, Jacobsen & Hößle). Landwirtschaftsministerium Niedersachsen, Stiftung Zukunfts- und Innovationsfonds Niedersachsen. (2008-2011)

Universität Oldenburg: Klimawandel vor Gericht. (Profs. Eilks, Hößle & Parchmann; Drs. Höttecke & Menthe). Deutsche Bundesstiftung Umwelt UBA. (2008-2010)

Den drei Nachfolgeprojekten, die in der Biologiedidaktik der Universität Oldenburg angesiedelt sind, ist die Arbeit in Lehrersets nach dem Prinzip der symbiotischen Implementationsforschung gemeinsam.

Leibniz-Institut für die Pädagogik der Naturwissenschaften (IPN) in Kiel: In Schleswig-Holstein werden die Erfahrungen aus den Kontextprojekten für den Bereich des interdisziplinären naturwissenschaftlichen Unterrichts in den Klassen 5 und 6 (*Nawi 5/6*) sowie für die Entwicklung eines fächerverbindenden Unterrichts für die neu eingeführte Profileroberstufe (*Nawi Kontext*) gezielt genutzt. Neben Kontextorientierung erfolgt eine Fokussierung auf Bildungsstandards und Basiskonzepte. Die Begleitforschung ist am PIN angesiedelt (Prof. Demuth).

Leibniz-Institut für die Pädagogik der Naturwissenschaften (IPN) in Kiel: In der wissenschaftlichen Begleitung des Hamburger Schulversuchsprogramms werden kompetenzorientierte Rückmeldeformate für unterschiedlichste Schulfächer im Primar- und Sekundarstufenbereich von einem Forschernetzwerk unter Federführung des IPN (Prof. Harms) erforscht. Ergebnisse und Erfahrungen von *Biologie im Kontext* fließen mit ein.

Wissenschaftliche Beratung des KMK-Projekts „*Evaluation der Standards in den Fächern Biologie, Chemie und Physik für die Sekundarstufe I*“ (ESNaS), geleitet vom Institut zur Qualitätsentwicklung im Bildungswesen (IQB) in Berlin. Fachdidaktische Leitung und Koordination für das Fach Biologie (Prof. Mayer, Universität Gießen). Bewertung von Testaufgaben für das Fach Biologie (Prof. Sandmann, Universität Duisburg-Essen).

2.6 Eigenständige Länderaktivitäten in Fortsetzung von *Biologie im Kontext* oder mit Bezug zum Projekt

Berlin: *bik*-Fortbildungen in allen Berliner Bezirken durch die Set-Lehrkräfte; Kontextwochen (*bik*, *CHiK*, *piko*) in 2009 und Folgejahren. Komprimierte Fortbildungswochen, die berlinweit an jeweils zwei Schulstandorten angeboten werden.

Berlin: Die ehemaligen Kontextgruppen (*CHiK/pico/bik*) und SINUS-Transfer sind mit Unterstützung des Senats weiterhin über gemeinsame Tagungen, Mailinglisten, etc. vernetzt.

Berlin: Entwicklung weiterer *bik*-Unterrichtseinheiten für Fortbildungszwecke. Kontext- und Sinus-Broschüre als Handbuch mit CD für Lehrkräfte; mit Unterrichtseinheiten und Materialien sowie einer Tabelle für fachliche Querverbindungen.

Hamburg: Fortführung eines *bik*-Sets. Unterstützung durch das IPN in Form von Beiträgen bei Set-Treffen und Fortbildungsveranstaltungen.

Hessen: SINUS Hessen - Kompetenzförderung Bildungsstandards: Mathematik und Naturwissenschaften (Leitung: Hessisches Kultusministerium, staatliche Schulämter und Amt für Lehrerbildung Hessen)

Hessisches Kultusministerium und Amt für Lehrerbildung (AFL): Kompetenzorientiertes Unterrichten in Mathematik und Naturwissenschaften (Laufzeit 2007-2013). Kooperation und wissenschaftliche Begleitung, Biologiedidaktik, Uni Gießen.

Hessisches Kultusministerium: Kumulative Förderung wissenschaftsmethodischer Kompetenzen (2007 – 2010)

Niedersachsen: *bik*-Fortsetzung („*trans-bik*“) als Arbeitsgruppe zur Materialentwicklung insbesondere zur Unterstützung der Implementation der Kerncurricula Niedersachsen für Sek. 1 und 2.

Nordrhein-Westfalen: Ehemaliges *bik*-Team als Arbeitsgruppe zur Materialentwicklung bzw. Fortbildung weiterer Lehrkräfte (u.a. auch in Zusammenhang mit der Einführung des neuen Lehrplanes)

Rheinland-Pfalz: *bik* als Landesprojekt.

Schleswig-Holstein: *Nawi 5/6* und *Nawi Kontext* (s.o. 2.6.)

3. Fortschritte anderer Stellen

Das Referenzprogramm für die erfolgreiche Implementation eines Ansatzes zur kooperativen Unterrichtsentwicklung durch Lehrkräfte stellt SINUS dar, das nach nationalen Transferphasen – u.a. in den Grundschulbereich - mittlerweile bereits ansetzt, auf europäischer Ebene transferiert zu werden. Ebenso befand sich *Chemie im Kontext* bereits in der zweiten, auf den Transfer ausgerichteten Phase, bevor seine Förderung durch das BMBF endete. Der von *Biologie im Kontext* verfolgte Ansatz, kompetenzfördernden Unterricht als Innovation zu implementieren, wurde auch von den Projekten *Chemie im Kontext (Transfer)* und *Physik im Kontext* aufgegriffen. Neben den projektspezifischen Befunden lassen sich in den Ergebnisse zahlreiche Übereinstimmung mit den Befunden aus *Biologie im Kontext* feststellen.

Chemie Kontext konnte frühzeitig schon Vorteile des *CHiK*-Unterrichts hinsichtlich der Schülerinteressen belegen. Hoch aktuell sind die Studienergebnisse, wonach ein kontextorientierter Unterricht nach *CHiK*, der vor allem die Basiskonzepte der Bildungsstandards betont, auch das Konzeptverständnis der Schülerinnen und Schüler fördern kann (Martensen, 2008). Weitere Ergebnisse von *Chemie im Kontext* beziehen sich auf Fragen der Implementation und der Lehrerprofessionalisierung und liefern überzeugende Belege für positive Wirkungen der Setarbeit auf die Einstellung der Lehrkräfte. *Physik im Kontext* konnte Lerneffekte im Bereich naturwissenschaftlicher Arbeitsweisen sowie im Wissenschaftsverständnis belegen. Außerdem ließen sich günstige Entwicklungen im Kompetenzerleben sowohl bei Mädchen als auch bei Jungen durch den *piko*-Unterricht zeigen. In allen drei Kontextprojekten deuteten die Schülereinschätzungen auf eine veränderte Unterrichtskultur hin. Die Lehrkräfte empfanden ihre Mitarbeit für sich selbst als sehr nützlich. Die Kooperation mit anderen Lehrern und Fachdidaktikern wurde sehr geschätzt. Für die Kontextprojekte liegen eindeutige Indikatoren für eine erfolgreiche Dissemination vor.

Das Gebiet der Kompetenzforschung ist in den letzten Jahren ein Schwerpunkt der fachdidaktischen Forschung und der Lehr-Lern-Forschung in Deutschland geworden. Durch die Einführung der Bildungsstandards für die Fächer Deutsch, Mathematik, Fremdsprachen und für die naturwissenschaftlichen Fächer wurde eine Fülle von Forschungsarbeiten zur Modellierung von Kompetenzstrukturen und ihrer Entwicklung angeregt.

Die DFG hat ein ganzes Schwerpunktprogramm (SSP) zum Thema der Kompetenzdiagnostik im Bildungsbereich ausgeschrieben, das bereits seit April 2006 erfolgreich arbeitet. Das Schwerpunktprogramm befasst sich mit kognitionspsychologischen und fachdidaktischen Grundlagen, psychometrischen Modellen sowie konkreten Technologien zur Messung von Kompetenzen. Für das SPP sind Kompetenzen definiert als *kontextspezifische kognitive Leistungsdispositionen*, die sich funktional auf Situationen und Anforderungen in bestimmten *Domänen* beziehen. Kompetenzen werden durch Erfahrung und Lernen erworben und können durch äußere Interventionen beeinflusst werden.

Die KMK hat darüber hinaus an das Institut zur Qualitätsentwicklung im Bildungswesen (IQB) in Berlin den Auftrag vergeben, ein nationales Assessment zur Überprüfung der Kompetenzen deutscher Schülerinnen und Schüler durchzuführen. Das IQB beschäftigt sich derzeit u.a. mit der Testaufgabenentwicklung für die naturwissenschaftlichen Fächer. Phasen der Pilotierung und der Normierung der Aufgaben werden sich anschließen, bevor in 2012 die Überprüfung der Standards in den naturwissenschaftlichen Fächern durchgeführt werden wird. Am Projekt ESNaS sind mit Prof. Dr. Jürgen Mayer (Universität Gießen) und Prof. Dr. Angela Sandmann (Universität Duisburg-Essen) zwei Kooperationspartner von *Biologie im Kontext* beteiligt.

Die Modellierung, Diagnose und Förderung von Kompetenzen ist ebenfalls ein Forschungsgegenstand der Forschergruppe und des angeschlossenen Graduiertenkollegs NWU (Naturwissenschaftlicher Unterricht) an der Universität Duisburg-Essen. Schwerpunkte der Forschung sind u.a. die vertikale Vernetzung und das kumulative Lernen, die Diagnose und die Förderung von Lernprozessen sowie die Kompetenzdiagnose in naturwissenschaftlichen Unterricht. Die Forschungsarbeit vollzieht sich auf hohem, international anschlussfähigem Niveau und übt in Deutschland wesentlichen Einfluss auf die Kompetenzforschung im Bildungsbereich aus.

Im Rahmen des Hamburger Schulversuchsprogramms, dessen wissenschaftliche Begleitung vom IPN in Kiel geleitet wird, werden kompetenzorientierte Rückmeldeformate für unterschiedlichste Schulfächer im Primar- und Sekundarstufenbereich entwickelt und eingesetzt. Die Gestaltung und die Wirkung dieser Rückmeldeformate auf die Kompetenzentwicklung der Schülerinnen und Schüler sind Gegenstand der Begleitforschung.

In Österreich und der Schweiz wurden ebenfalls kompetenzorientierte Bildungsstandards eingeführt. Das Schweizer Projekt HARMoS beschreitet einen anderen Weg als Deutschland, indem der Einführung der Bildungsstandards empirische Forschung zu den Kompetenzen der Schülerinnen und Schüler vorangestellt wurde. Die Forschungsergebnisse münden dann in die Formulierung von evidenzbasierten Standards, im Gegensatz zu den normativ gesetzten Standards in Deutschland, die derzeit einer nachträglichen theoretischen Modellierung und empirischen Überprüfung unterzogen werden – wie es auch in *Biologie im Kontext* der Fall war.

Ein weiterer Forschungsbereich von zunehmender Bedeutung in Deutschland stellt die Untersuchung von Lehrerkompetenzen dar. Basierend auf nationalen und internationalen Konzeptionen und angestoßen u.a. durch die CoAktiv-Studie, beschäftigen sich zahlreiche Forschergruppen mit der Modellierung von Lehrerkompetenzen und den Möglichkeiten ihrer Förderung. Das dabei näher betrachtete Professionswissen der Lehrkräfte bezieht sich u.a. auch auf die Diagnose und Förderung von Schülerkompetenzen.

4. Veröffentlichungen (BNBest-BMBF 98, Nr. 6)

s. III. Anhang: *Veröffentlichungen, Vorträge, Fortbildungsveranstaltungen, u.a.*

III. ANHANG

1. Veröffentlichungen
2. Vorträge und Posterpräsentationen auf nationalen und internationalen Tagungen
3. Vorträge und Posterpräsentationen auf *bik*-Veranstaltungen
4. Fortbildungsveranstaltungen für Lehrkräfte, Fach- und Seminarleiter außerhalb von *bik*
5. Qualifikationsarbeiten
6. Settreffen in den Ländern
7. *bik*-Schulen

1. Veröffentlichungen

1.1 Herausgabe von Sammelwerken und Themenheften

- Bayrhuber, H., Elster, D., Krüger, D., Vollmer, J. (Hrsg.) (2007). *Kompetenzentwicklung und Assessment*. (Forschungen zur Fachdidaktik, vol.9) Innsbruck: Studienverlag.
- Krüger, D.; Mayer, J. (Hrsg.) (2006). Forscherheft Biologie. *Unterricht Biologie*, 318.
- Mayer, J. (Hrsg.) (2006). Offenes Experimentieren. *Unterricht Biologie*, 317.
- Mayer, J.; Truernit (Hrsg.). Grundkurs Erkenntnisgewinnung. *Unterricht Biologie*. Kompakt (angenommen)
- Parchmann, I, Hößle, C, Komorek, M., Wloka, K. : *Studien zur Kontextorientierung im naturwissenschaftlichen Unterricht*. Der andere Verlag.
- Schroeter, B., Prechtel, H. (Hrsg.) (in Vorbereitung). *Kompetenzfördernde Aufgaben für den Biologieunterricht*. Friedrich Verlag.

1.2 Veröffentlichungen in nationalen und internationalen referierten wissenschaftliche Zeitschriften

- Eggert, S. & Bögeholz, S. (2006). Göttinger Modell der Bewertungskompetenz. Teilkompetenz „Bewerten, Entscheiden und Reflektieren“ für Gestaltungsaufgaben Nachhaltiger Entwicklung. *ZfDN*, 12, 177-197.
- Eggert, S. & Bögeholz, S. (accepted with minor revision). *Students' Use of Decision Making Strategies with regard to Socioscientific Issues – An Application of the Partial Credit Model*.
- Eggert, S., Schatz, J. & Bögeholz, S. (eingereicht). *Identifying students' decision making strategies in everyday life contexts and contexts of sustainable development*. Manuscript submitted for publication.
- Elster, D. (2007 a). Lehrerprofessionalisierung in Lerngemeinschaften – Erste Ergebnisse der qualitativen Evaluation im Projekt *Biologie im Kontext (bik)*. In: Lemmermöhle, D., Rothgangel, M., Bögeholz, S., Hasselhorn, M. & Waterman, R. (Eds.) *Professionell Lehrern – Erfolgreich Lernen* (pp. 87-97) Münster: Waxman. *
- Elster, D. (2007 b). Contexts of Interest in the View of Students - Initial Results of the German and Austrian ROSE- Survey. *Journal of Biological Education*. UK. 42 (1), 1-9.
- Elster, D. (2007). Mit SYSTEM zur Grundbildung. Ein Beitrag zur Diskussion um Bildungsstandards im Fach Biologie. *Bioskop, Zeitschrift der Austrian Biologist Association*, 5(2), 32-35.
- Elster, D. (2009 a). Teacher's Professional Development in Learning Communities. Results of the Qualitative Evaluation of the Project „Biology in Context“ *Journal of Biological Education (JBE)*, 43 (2), 53-61.

- Elster, D. (2009). Teacher's Professional Development in Learning Communities. Results of the Qualitative Evaluation of the Projekt Biology in Context. *Journal of Biological Education (JBE)*, 43 (2), 53-61.
- Hammann, M., Hoi, P. T. T., Ehmer, M., Grimm, T. (2008). "Assessing pupils' skills in experimentation" *Journal of Biological Education*, 42(2), 66-72.
- Hammann, M., Phan T.T.H., Ehmer, M. & Grimm, T. (2008). Assessing pupils' skills in experimentation. *Journal of Biology Education*. 42(2), 66-72
- Hammann, M., Phan, T. T. H. & Bayrhuber, H. (2007). Experimentieren als Problemlösen: Lässt sich das SDDS-Modell nutzen, um unterschiedliche Dimensionen beim Experimentieren zu messen? *Zeitschrift für Erziehungswissenschaften, Sonderheft 8-07*, 33-49.
- Höble, C. (2007). Theorien zur Entwicklung und Förderung moralischer Urteilsfähigkeit. In: D. Krüger, H. Vogt: *Theorien in der biologiedidaktischen Forschung. Ein Handbuch für Lehramtsstudierende und Doktoranden*. Springer 2007.
- Kramer, G., Nitz, S., Nerdel, C., Prechtel, H. Wissenskommunikation im Biologieunterricht - theoretische Modellierung und empirische Überprüfung eines Kompetenzmodells. *ZfDN - Zeitschrift für Didaktik der Naturwissenschaften*. (in Vorbereitung).
- Lachmayer, S., Nerdel, C. & Prechtel, H. (2007). Modellierung kognitiver Fähigkeiten beim Umgang mit Diagrammen im naturwissenschaftlichen Unterricht. *ZfDN - Zeitschrift für Didaktik der Naturwissenschaften*, 145-160.
- Lachmayer, S., Nerdel, C., Prechtel, H. (2007). Modellierung kognitiver Fähigkeiten beim Umgang mit Diagrammen im naturwissenschaftlichen Unterricht. *ZfDN*, 13, 161-180.
- Mayer, J. (2007). Erkenntnisgewinnung als wissenschaftliches Problemlösen. In D. Krüger & H. Vogt (Eds.), *Theorien in der biologiedidaktischen Forschung*. Berlin: Springer.
- Mittelsten Scheid, N. & Höble, C. (2008). Wie Schüler unter Verwendung syllogistischer Prinzipien argumentieren. Eine empirische Studie zu Niveaus von Argumentationskompetenz im naturwissenschaftlichen Unterricht. *ZfDN* 14, 145-165.
- Reitschert, K., Höble, C. (2007). Wie Schüler ethisch bewerten: Eine qualitative Untersuchung zur Strukturierung und Ausdifferenzierung von Bewertungskompetenz in bioethischen Sachverhalten bei Schülern der Sek. I. *ZfDN*, 13, 125-143.
- Urhahne, D.; Kremer, K. & Mayer, J. (2007). Welches Verständnis haben Jugendliche von der Natur der Naturwissenschaften? Entwicklung und erste Schritte zur Validierung eines Fragebogens. *Unterrichtswissenschaft*, 36(1), 72-94.

1.3 Beiträge in Lehrerzeitschriften

- Bayrhuber, H., Bögeholz, S., Eggert, S., Elster, D., Grube, C., D., Höble, C., Linsner, M., Lücken, M., Mayer, J., Möller, A., Nerdel, C., Neuhaus, B., Prechtel, H., Sandmann, A., Mittelsten Scheid, N., Schmiemann, P. & Schoormans, G. (2007). *Biologie im Kontext – Erste Forschungsergebnisse*. *MNU*, 60 (5), 304-313.

- Bayrhuber, H., Bögeholz, S., Elster, D., Hammann, M., Hößle, C., Lücken, M., Mayer, J., Nerdel, C., Neuhaus, B., Pechtl, H. & Sandmann, A. (2007). *Biologie im Kontext* - Ein Programm zur Kompetenzförderung durch Kontextorientierung im Biologieunterricht und zur Unterstützung von Lehrerprofessionalisierung. *MNU*, 60 (5), 282-286.
- Eggert, S., Barfod-Werner, I., Bögeholz, S. (2008). Entscheidungen treffen - wie man vorgehen kann. *UB 336 kompakt 2008: Fächerübergreifender Unterricht*. 13 -18.
- Ganser, M. & Hammann, M. et al. (2008). Unterrichtseinheiten zur kumulativen Förderung von Experimentierkompetenz im Biologieunterricht. *bik-CD*, IPN, Kiel.
- Ganser, M. und Hammann, M. (2009). Hypothesen verändern können. In *PdN-BioS 3/58* (im Druck).
- Ganser, M., Haupt, M., Hammann, M. (2009). Experimentierkompetenz fördern: Durch einfache Modifikation klassischer Experimente. In: *PdN-BioS 2/58* (im Druck).
- Hammann, M. & Ganser, M. Haupt M. (2007). Experimentieren können. *Geographie heute*, Heft 255/256, 88-91.
- Haupt, M. & Hammann, M. (2007). *Theoriegeleitete Förderung von Kompetenzen beim Experimentieren im Schulunterricht*. Lynx Druck (LI Hamburg), 1, 60-62.
- Hößle, C, Bayrhuber, H. (2006) Sechs Schritte moralischer Urteilsfindung-Aktuelle Beispiele aus der Bioethikdebatte. *Praxis der Naturwissenschaften*. 55 (4). 1-7.
- Hößle, C. (2006) Kind um jeden Preis? Die Dilemma-Methode am Beispiel der Eizellspende. In: *Praxis der Naturwissenschaften*. 55(4), 7-13.
- Hößle, C. 2006: Reflexionen zur moralischen Urteilsbildung in der Grundschule. In: Pfeiffer, S.: *Neue Wege im Sachunterricht*. Oldenburger Vordrucke, 551, 31-45.
- Hößle, C. und Reitschert, K (2006). Pränatale Diagnostik auf dem Prüfstand – Lernstraße. In: *Praxis der Naturwissenschaften Biologie*, 55(5), 19-27.
- Hößle, C., Mittelsten Scheid, N. (2007). *Bewertungskompetenz im Biologieunterricht*. Lynx, Förderverein Schulbiologiezentrum Hamburg e.V. (FSH), Hamburg, 3/ 2007.
- Kremer, K., Stüben, W. (2008). Cholera in Hamburg - Wissenschaft historisch verstehen. *UB 336 kompakt 2008: Fächerübergreifender Unterricht*. 7-12.
- Krüger, D. & Mayer, J. (Hrsg.) (2006). Forscherheft Biologie. *Unterricht Biologie*, 318.
- Mayer, J.; Truernit, L. (Hrsg.). Grundkurs Erkenntnisgewinnung. *Unterricht Biologie*. Kompakt (in Vorbereitung).
- Mayer, J.; Ziemek, H.-P. (2006). Offenes Experimentieren. Forschendes Lernen im Biologieunterricht. *Unterricht Biologie*, 217, 1-9.
- Pechtl, H. & Schroeter, B. (Hrsg.). Kompetenzfördernde Aufgaben im Biologieunterricht. *Basisartikel zum Themenheft der Zeitschrift Unterricht Biologie*. (in Vorbereitung).
- Pechtl, H. (2007). Bildungsstandards im Fach Biologie - Konzeption, Kompetenzmodelle und Überschneidungen mit den Bildungsstandards im Fach Geographie. In I. Hemmer & M. Hemmer (Hrsg.), *Kompetenzen, Standards, Aufgaben*. *Geographie heute*, 255/256, 72-75.
- Pechtl, H. (2007). Bildungsstandards im Fach Biologie. *Geographie heute*, Heft 255/256.

Reitschert, K., Langlet, J., Hößle, C., Mittelsten Scheid, N. & Schlüter, K. (2007). Dimensionen Ethischer Urteilskompetenz. *Mathematischer und Naturwissenschaftlicher Unterricht*, 60(1), 43 – 50.

Reitschert, K./ Hößle.C. (2006). Methoden der Präimplantationsdiagnostik und die Frage nach dem Recht auf ein gesundes Kind (Sek. II). *Unterrichtsreihe für das Sammelwerk RAAbits Biologie*, Signatur III/ A, 40 Seiten.

1.4 Beiträge in Fachbüchern

Bögeholz, S. (2007). Bewertungskompetenz für systematisches Entscheiden in komplexen Gestaltungssituationen Nachhaltiger Entwicklung. In: Krüger, D. & Vogt, H. (Hrsg.). *Theorien in der biologiedidaktischen Forschung*. Berlin: Springer, 209-220.

Eggert, S., Barfod-Werner, I. & Bögeholz, S. (in Druck). Aufgaben zur Förderung von Bewertungskompetenz. In: Spörhase, U. & Ruppert, W. (Hrsg.). *Biologie Methodik*. Berlin: Cornelsen Scriptor.

Hammann, M. (2007). Das Scientific Discovery as Dual Search-Modell. In D. Krüger & H. Vogt (Eds.), *Theorien in der biologiedidaktischen Forschung*. Berlin: Springer.

Hößle, C. (2006) Ethische Bewertungskompetenz im Biologieunterricht. In: H. Kiper, S. Jahnke-Klein: *Gymnasium heute? Zwischen Elitebildung und Förderung der Vielen*, S. 111-129, Hohengehren.

Hößle, C. /2007). Theorien zur Entwicklung und Förderung moralischer Urteilsfähigkeit. In: D. Krüger, H. Vogt: *Theorien in der biologiedidaktischen Forschung. Ein Handbuch für Lehramtsstudierende und Doktoranden*. Springer.

Mayer, J. (2007). Erkenntnisgewinnung als wissenschaftliches Problemlösen. In: Krüger, D. & Vogt, H.: *Handbuch der Theorien in der biologiedidaktischen Forschung*. Berlin/Heidelberg: Springer.

1.5 Beiträge in Tagungs- und Abstractbänden

Ehmer, M. & Hammann, M. (2007). Alternative Argumentationsstrategien als Ursache methodischer Schülerfehler beim Experimentieren. In Bayrhuber, H., Harms, U., Krüger, D., Sandmann, A., Unterbruner, A., Upmeier zu Belzen, A., Vogt, H. (Eds.), *Ausbildung und Professionalisierung von Lehrkräften: Internationale Tagung der Fachgruppe Biologiedidaktik im VBIO*, 27-30, Kassel: Universität Kassel.

Ehmer, M. & Hammann, M. (2008). Confirmation bias revisited. In Hammann, M., Reiss, M., Boulter, C., Tunnicliffe, S. D., (Eds.), *Biology in Context: Learning and teaching for the 21st century. A selection of papers presented at the VIth Conference of European Researchers in Didactics of Biology (ERIDOB)*, Sept. 11.-15, 2006. London: Institute of Education, University of London, 192-202.

Elster, D. (2008 a). *Biology in Context: Teachers' Professional Development in Learning Communities*. In *Proceedings of the NARST Annual International Conference (National Association for Research*

- in Science Teaching) „Impact of Science Education Research on Public Policy“, Baltimore, USA, March 29th till April 2nd, 2008.
- Elster, D. (2009 b). Subject-related Mentoring in Biology Teacher Education. In Proceedings of the NARST Annual International Conference (National Association for Research in Science Teaching) „Impact of Science Education Research on Public Policy“, Baltimore, USA, March 29th till April 2nd, 2008 (CD-Rom; 10 pages).
- Elster, D. (2009). Lehrerprofessionalisierung zur Umsetzung der Bildungsstandards in Deutschland. In Kompetenzmodelle und Bildungsstandards. Aufgaben für die naturwissenschaftsdidaktische Forschung. Abstractband der GDCP Schwerpunkttagung an der Pädagogischen Hochschule Nordwestschweiz, Basel, Schweiz. S.14.
- Elster, D., Bayrhuber, H., Prechtel, H. (2006). Lehrerprofessionalisierung in Lerngemeinschaften - Erste Ergebnisse der qualitativen Evaluation im Projekt *Biologie im Kontext (bik)*. In: D. Lemmeermöhle, S. Bögeholz & M. Hasselhorn (Hrsg.), Professionell Lehren - Erfolgreich Lernen. 3. Göttinger Fachtagung für empirische Unterrichts- und Schulforschung, 04.-06. September 2006. Göttingen: Zentrum für empirische Unterrichts- und Schulforschung (ZeUS), S.33.
- Ganser, M. & Hammann, M. (im Druck). Teaching competencies in biological experimentation. In Hammann, M. Boersma, K., Waarlo, A.-J. (Eds.). The Nature of Research in Biological Education: Old and New Perspectives on Theoretical and Methodological Issues: A selection of papers presented at the VIIth Conference of European Researchers in Didactics of Biology (ERIDOB), September 16th – 20th, 2008, Woudschoten Conference Center, Zeist, Netherlands.
- Grube, C. (2006). Entwicklung eines Kompetenzmodells im Bereich Erkenntnisgewinnung. Achte Frühjahrsschule der Sektion Biologiedidaktik im Vdbiol, Berlin (abstract).
- Grube, C., Hartmann S. & Mayer, J (2008). Modelling Inquiry Competence and its Promotion in a Standard Based Science Teaching Project VIIth Conference of European Researchers in Didactics of Biology (ERIDOB) 2008. Institute for Science and Mathematics Education, Utrecht (abstract).
- Grube, C., Hartmann, S. & Mayer, J. (2008). Kompetenzstrukturmodell zum wissenschaftlichen Denken. 71. Tagung der Arbeitsgruppe für Empirische Pädagogische Forschung (AEPF) in Kiel. Leibniz-Institut für die Pädagogik der Naturwissenschaften, Kiel (abstract).
- Grube, C.; Möller, A. & Mayer, J. (2007). Dimensionen eines Kompetenzstrukturmodells zum Experimentieren. In: Bayrhuber et. al.: Ausbildung und Professionalisierung von Lehrkräften. Internationale Tagung der Fachgruppe Biologiedidaktik im VBIO, Univ. Kassel, S. 31-34.
- Hillebrand, E. (2007). Kompetenzorientierung in der Lehrerbildung. Vortrag auf der Internationalen Tagung der Fachgruppe Biologiedidaktik im VBIO, Essen. . In: Bayrhuber et. al.: Ausbildung und Professionalisierung von Lehrkräften. Internationale Tagung der Fachgruppe Biologiedidaktik im VBIO, Univ. Kassel, S.231 – 234.
- Hof, S. & Mayer, J. (2007). Wissenschaftliche Weiterbildung zum Forschenden Lernen im naturwissenschaftlichen Unterricht. In: Bayrhuber et. al.: Ausbildung und Professionalisierung von Lehrkräften. Internationale Tagung der Fachgruppe Biologiedidaktik im VBIO, Univ. Kassel, S. 272.
- Hupfeld, K., Dohle, M. & Möller, A. (2009). Experimentieren im Biologieunterricht - Analyse von Kompetenzniveaus beim Entwickeln von Fragestellungen, Generieren von Hypothesen, Planen von Untersuchungen und Deuten von Ergebnissen. Elfte Frühjahrsschule der Fachgruppe

- Biologiedidaktik im Verband Biologie, Biowissenschaften und Biomedizin (VBIO), Marburg (abstract).
- Kramer, G., Nerdel, C. & Pechtl, H. (2007). Theoretische Konzeption und empirische Validierung eines Strukturmodells zur fachbezogenen Kommunikationskompetenz im Biologieunterricht. In H. Bayrhuber, U. Harms, et al. (Hrsg.), *Ausbildung und Professionalisierung von Lehrkräften. Abstracts. Internationale Tagung der Fachgruppe Biologiedidaktik im VBIO - Verband Biologie, Biowissenschaften & Biomedizin. 16.09. bis 20.09.2007 in Essen* (S. 175-178). Kassel: Univ. Kassel.
- Kramer, G., Nerdel, C. & Pechtl, H. (2007). Theoretical conceptions and empirical validation of a competency structure model for subject related communication in biology education. *Proceedings of the ESERA 2007. European Science Education Research Association (ESERA). Universität Malmö. Malmö, Schweden, CD.*
- Kramer, G., Nitz, S., Nerdel, C. & Pechtl, H. (2008). Influence of biology related communication on knowledge representation. *Abstracts zur ERIDOB 2008 - Seventh conference of European Researchers in Didactics of Biology in Zeist, Niederlande, 16. - 20.09.2008, S.58.*
- Kremer, K., Urhahne, D. & Mayer, J. (2007). Das Verständnis von der Natur der Naturwissenschaften als Kompetenzdimension der Erkenntnisgewinnung. In: Bayrhuber et. al.: *Ausbildung und Professionalisierung von Lehrkräften. Internationale Tagung der Fachgruppe Biologiedidaktik im VBIO, Univ. Kassel, S. 47-50.*
- Kremer, K.; Urhahne, D. & Mayer, J. (2007). Das Verständnis Jugendlicher von der Natur der Naturwissenschaften. Wege der Kompetenzförderung und Kompetenzdiagnostik. In: Krüger, D. ; Vogt, H. (Hrsg.) *Erkenntnisweg Biologiedidaktik 6, 37-52.*
- Kremer, K.; Urhahne, D. & Mayer, J. (in Druck). Naturwissenschaftsverständnis von Schülerinnen und Schülern der Sek. I und seine Bedeutung für die Kompetenzen der Erkenntnisgewinnung. In: Harms, U.; Sandmann, A.: *Ausbildung und Professionalisierung von Lehrkräften. Band 3.*
- Kunz, H. & Mayer, J. (2007). SINUS-Hessen - JLU Gießen. Ein Kooperationsprojekt zur Weiterentwicklung des Unterrichts in Mathematik und in den naturwissenschaftlichen Fächern. In: Bayrhuber et. al.: *Ausbildung und Professionalisierung von Lehrkräften. Internationale Tagung der Fachgruppe Biologiedidaktik im VBIO, Univ. Kassel, S. 279.*
- Lachmayer, S., Nerdel, C. & Pechtl, H. (2008). Kompetenzen im Umgang mit Diagrammen im Biologieunterricht. In IPN (Hrsg.), *Kompetenz: Modellierung, Diagnostik, Entwicklung, Förderung. 71. Tagung der AEPF in Kiel, 25.-27. August 2008. Abstractband. Kiel: IPN. S. 90.*
- Lachmayer, S., Nerdel, C., Pechtl, H. (2007). Development of an instrument to assess diagram literacy in biology education. *Proceedings of the ESERA 2007. European Science Education Research Association (ESERA). Universität Malmö. Malmö, Schweden, CD.*
- Linsner, M., Walkowiak, A. Sandmann, A. & Neuhaus, B. (2007). Prototypische Routinen von Lehrkräften im Umgang mit Schülerkonzepten im Biologieunterricht. Abstract. In: Bayrhuber et al. (Hrsg.). *Ausbildung und Professionalisierung von Lehrkräften. Internationale Tagung der Fachgruppe Biologiedidaktik im VBIO. Tagungsband 16.-20.09.2007 in Essen. Kassel, S. 135-138.*
- Linsner, M., Walkowiak, A. Sandmann, A. & Neuhaus, B. (2007). Prototypische Routinen von Lehrkräften im Umgang mit Schülerkonzepten im Biologieunterricht. Abstract. In: Bayrhuber, H.; Höttecke, D.; Vogt, H. (Hg.). *Kompetenzen, Kompetenzmodelle, Kompetenzentwicklung -*

- empirische Forschung in den Fachdidaktiken. 3. Kongress der Gesellschaft für Fachdidaktik. Tagungsband 16.-20.09.2007 in Essen. Kassel, S. 42.
- Linsner, M.; Sandmann, A.; Neuhaus, B. (2006). Videographierter Unterricht als Hilfsmittel zur Förderung der Lehrerexpertise. ZEUS-Tagung, Göttingen.
- Linsner, M.; Schmiemann, P. (2006). Unterrichten mit Standards - Grundlegende biologische Konzepte in Biologieaufgaben. Tagungsband zum Kongress "Netzwerk SINUS-Transfer NRW" 01.03.2006. Cornelsen, Berlin (eingereicht).
- Lücken, M. (2009). Biology teachers' attitudes and beliefs towards competence-oriented teaching and their instruction practice. 42. NARST - 2009 Annual International Conference - Grand Challenges and Great Opportunities in Science Education, Los Angeles, U.S.
- Lücken, M. & Elster, D. (2007). Einstellungen, Schulumfeld und Wahrgenommene Verhaltenskontrolle als Prädiktoren von Lehrkraftverhalten - Ergebnisse aus der Evaluation von *Biologie im Kontext*. In H. Bayrhuber, F. Bogner, D. Graf, et al. (Hrsg.) Ausbildung und Professionalisierung von Lehrkräften. Universität Kassel: Kassel.
- Lücken, M., Elster, D. & Prechtel, H. (2007). Attitudes, environmental factors and self-efficacy as predictors for teachers' behaviour –First results of the evaluation of the German project "*Biologie im Kontext*" (biology in context). In D. Jorde, J. Dillon, K. Kortland, et al. (Eds.) ESERA 2007 - European Science Education Research Association, International Conference in Malmö, Sweden, August 21-25, 2007.
- Lücken, M. & Prechtel, H. (2009). Die Vorhersage der Implementation von innovativen Unterrichtskonzepten bei Lehrkräften am Beispiel des Projektes *Biologie im Kontext*. Abstracts der AEPF-KBBB-Tagung in Landau, 5. Tagung der Sektion "Empirische Bildungsforschung", Deutsche Gesellschaft für Erziehungswissenschaft (DGfE), 72. Tagung der Arbeitsgruppe für empirische pädagogische Forschung (AEPF), Tagung der Kommission für Bildungsorganisation, -planung, -recht (KBBB). Landau, 23.-25.03.2009.
- Mayer, J.; Grube, C. & Möller, A. (in Druck). Kompetenzmodell naturwissenschaftlicher Erkenntnisgewinnung. In U. Harms & A. Sandmann, Lehr- und Lernforschung in der Biologiedidaktik - Ausbildung und Professionalisierung von Lehrkräften. Band 3.
- Mittelsten Scheid, N., Hößle, C. (2006). Measuring students' competence of moral judgment, in: VIth conference of ERIDOB, Institute of Education, London (abstract).
- Mittelsten Scheid, N., Hößle, C. (2006). Students' competence of moral judgment with regard to bioethical issues, in: XII IOSTE Symposium, School of Educational Studies, Malaysia/ Penang (abstract).
- Mittelsten Scheid, N., Hößle, C. (2007). Entwicklung und Erprobung von bioethischen Bewertungsaufgaben im Rahmen des Projekts *Biologie im Kontext*; in: Bayrhuber, H., Harms, U., Krüger, D., Sandmann, A., Unterbrunner, U., Upmeyer zu Belzen, A. & Vogt, H., Ausbildung und Professionalisierung von Lehrkräften, Internationale Tagung der Fachgruppe Biologiedidaktik im VBIO, Essen (abstract).
- Mittelsten Scheid, N., Hößle, C. (2007). Measuring students' competence of argumentation within bioethical issues, in: 32nd Conference of the Association of Moral Education (AME), Steinhardt School of Culture, Education, and Human Development, New York University, USA/ New York (abstract).

- Mittelsten Scheid, N., Hößle, C. (2007). Wie bewerten Schüler bioethische Dilemmata? Eine empirische Untersuchung zu Strukturen und Niveaus von Bewertungskompetenz im Rahmen des Projekts *Biologie im Kontext*; in: Bayrhuber, H., Harms, U., Krüger, D., Sandmann, A., Unterbrunner, U., Upmeyer zu Belzen, A. & Vogt, H., Ausbildung und Professionalisierung von Lehrkräften, Internationale Tagung der Fachgruppe Biologiedidaktik im VBIO, Essen (abstract).
- Mittelsten Scheid, N., Hößle, C. (2008). Bewerten im Biologieunterricht – Niveaus von Bewertungskompetenz. In: Vogt, H., Krüger, D. et al. (2008). Erkenntnisweg Biologiedidaktik 6, 37–52.
- Mittelsten Scheid, N./ Hößle, C. (2007). Untersuchung zu einem Kompetenzentwicklungsmodell zur Bewertungskompetenz – wie Schüler moralische Relevanz wahrnehmen und bioethische Dilemmata bewerten, in: Neunte Frühjahrsschule der Sektion Biologiedidaktik im vdbiol, Bielefeld (abstract).
- Möller, A. & Mayer, J. (2008). Classifying Levels of Students' Inquiry Competence (2008). A Study in Lower Secondary Biology Education (grade 5-10). VIIth Conference of European Researchers in Didactics of Biology (ERIDOB) 2008. Institute for Science and Mathematics Education, Utrecht.
- Möller, A., Grube C., Hartmann, S. & Mayer, J. (2009). Increase of inquiry competence: a longitudinal large-scale assessment of students' performance from grade 5 to 10. Proceedings of the 2009 International Conference of the National Association of Research in Science Teaching (NARST) "Grand Challenges and Great Opportunities in Science Education", Garden Grove, CA.
- Möller, A., Grube C., Mayer, J. (2008). Skills and Levels of Students' Inquiry Competence in Lower Secondary Biology Education (grade 5-10). Proceedings of the 2008 International Conference of the National Association of Research in Science Teaching (NARST) "Impact of Science Educational Research on Public Policy", Baltimore, MD.
- Möller, A., Grube, C. & Mayer, J. (2007). Kompetenzniveaus der Erkenntnisgewinnung bei Schülerinnen und Schülern der Sekundarstufe I In: Bayrhuber et. al. (Hrsg.). Ausbildung und Professionalisierung von Lehrkräften. Univ. Kassel, Kassel: S. 55-58.
- Möller, A., Grube, C., Mayer, J. (2006). Inquiry Competence in German Biology Education: First Results of the National Research Project "biology in context". VIth Conference of European Researchers in Didactics of Biology (ERIDOB). Institute of Education, London.
- Möller, A., Hartmann, S. & Mayer, J.(2009). Niveaus wissenschaftsmethodischer Kompetenzen bei Schülerinnen und Schülern der Sekundarstufe I. Sektionstagung der Arbeitsgruppe für Empirische Pädagogische Forschung (AEPF) und der Kommission Bildungsorganisation, Bildungsplanung und Bildungsrecht (KBBB) in der Deutschen Gesellschaft für Erziehungswissenschaften (DGfE), Landau.
- Nerdel, C., Lachmayer, S. & Prechtel, H. (2009). Umgang mit Diagrammen als Kompetenz für den Biologieunterricht. Abstracts der GDGP-Schwerpunkttagung: Kompetenzmodelle und Bildungsstandards: Aufgaben für die naturwissenschaftsdidaktische Forschung. Basel/Schweiz, 12.-14. Februar 2009. http://www.ph.fhnw.ch/zntd/anmeldung_kurzvortrag.cfm.
- Nitz, S., Kramer, G., Nerdel, C. & Prechtel, H. (2008). Ein Kompetenzmodell für biologieberogene Kommunikation. In T. Riemeier, K. Niebert & D. Krüger (Hrsg.), Zehnte Internationale Frühjahrsschule der Fachgruppe Biologiedidaktik im VBIO. Abstractband (S. 70-71). Hannover: VBiol.

- Phan, T. T. H., Hammann, M., Bayrhuber, H. (2008) Testing levels of competencies in biological experimentation. . In Hammann, M., Reiss, M., Boulter, C., Tunnicliffe, S. D., (Eds.), *Biology in Context: Learning and teaching for the 21st century. A selection of papers presented at the VIth Conference of European Researchers in Didactics of Biology (ERIDOB)*, Sept. 11.-15, 2006. London: Institute of Education, University of London, 349-360.
- Prechtl, H. & Bayrhuber, H. (2006). *Biologie im Kontext (bik)* - a BMBF program to promote students' competencies in context-based biology education and to support teachers' professional development. Abstractband der Sixth Conference of European Researchers in Didactics of Biology, ERIDOB 2006, Institute of Education, University of London (UK), 11.-15.09.2006.
- Reitschert, K. & Hößle, C. (2006). Bewertungskompetenz von Schülern in einem medizinethischen Konfliktfeld, In: Achte Frühjahrsschule der Sektion Biologiedidaktik im Verband Deutscher Biologen, Freie Universität Berlin, Berlin.
- Reitschert, K. & Hößle, C. (2006). Die Struktur von Bewertungskompetenz – Ein Beitrag zur Dimensionierung eines Kompetenzmodells im Bereich der Bioethik. In: Vogt, H./ Krüger, D et al.: Erkenntnisweg Biologiedidaktik. Beiträge auf der 8. Frühjahrsschule der Sektion Biologiedidaktik im VdBiol in Berlin 2006.
- Reitschert, K. / Hößle, C. (2006). Competence of moral judgement in Biology lessons. How do students judge problems of biomedical sciences? in: VIth conference of ERIDOB, Institute of Education, London.
- Schmiemann, P.; Sandmann, A. (2007). Entwicklung eines Kompetenzstrukturmodells zum Kompetenzbereich Fachwissen. Abstract. In: Bayrhuber, H.; Bogner, F. X.; Graf, D.; Gropengießer, H.; Hammann, M.; Harms, U.; Hörsch, C.; Hößle, C.; Krüger, D.; Lude, A.; Neuhaus, B.; Mogge, S.; Prechtl, H.; Sandmann, A.; Schlüter, K.; Sommer, C.; Unterbrunner, U.; Upmeier zu Belzen, A.; Vogt, H.; Wadouh, J.; Ziemek, H.-P. (Hg.). *Ausbildung und Professionalisierung von Lehrkräften. Internationale Tagung der Fachgruppe Biologiedidaktik im VBIO. Tagungsband 16.-20.09.2007 in Essen. Kassel, S. 199–202.*
- Schmiemann, P.; Sandmann, A. (2007). Entwicklung eines Kompetenzstrukturmodells zum Kompetenzbereich Fachwissen. Abstract. In: Bayrhuber, H.; Höttecke, D.; Vogt, H. (Hg.). *Kompetenzen, Kompetenzmodelle, Kompetenzentwicklung - empirische Forschung in den Fachdidaktiken. 3. Kongress der Gesellschaft für Fachdidaktik. Tagungsband 16.-20.09.2007 in Essen. Kassel, S. 58.*
- Schoormans, G., Nerdel, C. & Prechtl, H. (2007). Theoretical conceptions and empirical validation of a competency structure model for subject related communication in biology education. In European Science Education Research Association (ESERA) (Ed.), *ESERA 2007. European Science Education Research Association International Conference. Abstracts (p.70)*. Malmö: ESERA, Malmö Univ.
- Schoormans, G., Prechtl, H. & Nerdel, C. (2007). Theoretische Konzeption und empirische Validierung eines Strukturmodells zur fachbezogenen Kommunikationskompetenz im Biologieunterricht. Abstract. In Bayrhuber, H.; Höttecke, D.; Vogt, H. (Hg.). *Kompetenzen, Kompetenzmodelle, Kompetenzentwicklung - empirische Forschung in den Fachdidaktiken. 3. Kongress der Gesellschaft für Fachdidaktik. Tagungsband 16.-20.09.2007 in Essen. Kassel, S. 36.*

- Schoormans, G., Prechtel, H. & Nerdel, C. (2007). Theoretische Konzeption und empirische Validierung eines Strukturmodells zur fachbezogenen Kommunikationskompetenz im Biologieunterricht. Abstract. In H. Bayrhuber, F.X. Bogner, D. Graf, H. Gropengießer, M. Hammann, U. Harms, et al. (Hrsg.), *Ausbildung und Professionalisierung von Lehrkräften*. Internationale Tagung der Fachgruppe Biologiedidaktik im VBIO. Tagungsband 16.-20.09.2007 in Essen. Kassel, 175–178.
- Spenner, I., Hof, S. & Möller, A. (2009). Entwicklung und Evaluation einer Unterrichtskonzeption zum Forschenden Lernen. Elfte Frühjahrsschule der Fachgruppe Biologiedidaktik im Verband Biologie, Biowissenschaften und Biomedizin (VBIO), Marburg (Abstract).
- Wecker, C., Kollar, I., Langer, S., Fischer, F. & Prechtel, H. (2009). Förderung von naturwissenschaftlichem Fachwissen und Informationskompetenz durch computerunterstützte Kooperationskripts: Effekte von Fading. Abstracts der AEPF-KBBB-Tagung in Landau, 5. Tagung der Sektion "Empirische Bildungsforschung", Deutsche Gesellschaft für Erziehungswissenschaft (DGfE), 72. Tagung der Arbeitsgruppe für empirische pädagogische Forschung (AEPF), Tagung der Kommission für Bildungsorganisation, -planung, -recht (KBBB). Landau, 23.-25.03.2009. http://aepfkbbb09.org/fileadmin/downloads/Programm_V.pdf.
- Wegner, J., Elster, D. & Bayrhuber, H. (2007). Vorstellungen von Schülerinnen und Schülern der Sekundarstufe I zur Überwinterung von Wirbeltieren. In H. Bayrhuber, U. Harms, D. Krüger, A. Sandmann, U. Unterbruner, A. Upmeyer zu Belzen & H. Vogt (Hrsg.) *Ausbildung und Professionalisierung von Lehrkräften*. Internationale Tagung der Fachgruppe Biologiedidaktik im Verein deutscher Biologen (VBIO). 16.09-20.09.2007 (S.105-109) Kassel: Universität Kassel VBIO.

2. Vorträge und Posterpräsentationen auf nationalen und internationalen wissenschaftlichen Tagungen

- Bayrhuber, H. & Elster, D. (2006). Outcome Orientation in Biology Teaching. Vortrag gehalten bei der IOSTE International Conference Penang, Malaysia, 30.07.-04.08.2006.
- Domenghino, S.; Kläsen, S. (2007). *Biologie im Kontext* – Essbares Geschirr. VdBiol, Essen Postervortrag.
- Eggert, S. & Bögeholz, S. (2006). Bewerten und Entscheiden von Schüler(inne)n in kooperativen Lernumgebungen. Poster auf der 3. Göttinger Fachtagung "Professionell Lehren - Erfolgreich Lernen" des ZeUS in Zusammenarbeit mit dem Stifterverband für die Deutsche Wissenschaft und Stiftung Mercator. Göttingen, 04. - 06. September 2006.
- Eggert, S. & Bögeholz, S. (2007). High school students' and Undergraduates' use of decision-making strategies in situations of sustainable development. Doctoral Research Invitational Seminar: Towards enhancing scholarly goals and outcomes for students and supervisors. September 30 - October 3, University of Bath, UK.
- Eggert, S. & Bögeholz, S. (2007). Students' decision making competence in situations of everyday life and of sustainable development. Poster presented at the Summer Academy 2007 on Educational Measurement. Berlin, July 22 - August 01, 2007.
- Eggert, S., Schatz, J. & Bögeholz, S. (2006). Analysing Pupils' Decision Making Competence in the Context of Sustainable Development. Poster presented at the sixth conference of European

- Researchers in Didactics of Biology: ERIDOB 2006. From September 11th to 15th 2006, University of London.
- Eggert, S., Schatz, J. & Bögeholz, S. (2006). Messung von Bewertungskompetenz von Schüler(inne)n im Kontext nachhaltiger Entwicklung. Vortrag auf der 3. Göttinger Fachtagung "Professionell Lehren - Erfolgreich Lernen" des ZeUS in Zusammenarbeit mit dem Stifterverband für die Deutsche Wissenschaft und Stiftung Mercator am 06.09.2006 in Göttingen.
- Eggert, S., Schatz, J. & Bögeholz, S. (2007). Die Anwendung von Entscheidungsstrategien bei Schülerinnen und Studierenden. Vortrag auf der Internationalen Tagung der Sektion Biologiedidaktik im VBIO am 19.09.2007 an der Universität Duisburg-Essen.
- Elster, D. (2005). Bildungsstandards des Faches Biologie. Vortrag gehalten bei der OEFEB Jahrestagung in Linz, Österreich 2005.
- Elster, D. (2005). Bildungsstandards des Faches Biologie. Vortrag gehalten bei der OEFEB Jahrestagung in Linz, Österreich 2005.
- Elster, D. (2006). Lehrerprofessionalisierung in Lerngemeinschaften: Ergebnisse der qualitativen Evaluation im Projekt *Biologie im Kontext*. Vortrag gehalten bei der ZEUS Tagung Göttingen, Deutschland 2006.
- Elster, D. (2006). Lehrerprofessionalisierung in Lerngemeinschaften – Ergebnisse der qualitativen Evaluation im Projekt *Biologie im Kontext* Vortrag gehalten bei ZEUS Tagung Göttingen, Deutschland 2006.
- Elster, D. (2006). Teachers' Professional Development in Learning Communities. Vortrag bei der ECER Conference. Genf, Schweiz, 14.09.-16.09.2006.
- Elster, D. (2006). Teachers' Professional Development in Learning Communities. Vortrag gehalten bei der ECER Conference Genf Schweiz, 14.09.-16.09.2006.
- Elster, D. (2007). *Biologie im Kontext*. Vortrag und Workshop im Rahmen des Landeskongresses Saarland des Deutschen Vereins zur Förderung des mathematischen und naturwissenschaftlichen Unterrichts, Saarbrücken, 2007.
- Elster, D. (2007). *Biologie im Kontext*. Vortrag und Workshop im Rahmen des Landeskongresses Saarland des Deutschen Vereins zur Förderung des mathematischen und naturwissenschaftlichen Unterrichts, Saarbrücken, 2007.
- Elster, D. (2008). Biology in Context: Teachers' Professional Development in Learning Communities. Paper presented at NARST Annual International Conference 2008 "Impact of Science Education Research on Public Policy", Baltimore, USA, March 29th till April 2nd, 2008.
- Elster, D. (2008). Bridging the Gap between Research and Educational Practice: The Learning Communities within Biology in Context. Poster presented at the International Conference CROSSNET - Crossing Boundaries in Science Teacher Education, April 10th till April 12th, 2008. Speyer, Germany.
- Elster, D. (2008). Learning Communities to Foster Teacher Professional Development. Paper presented at ECER (European Conference on Educational Research). 10th – 12th September 2008, Gothenburg, Sweden.

- Elster, D. (2008). Learning Communities to Foster Teacher Professional Development. Paper presented at ECER (European Conference on Educational Research). 19th September 2008, Gothenburg, Sweden.
- Elster, D. (2008). Lernen durch Vernetzung. Gastvortrag (eingeladen) an der Universität Leipzig, 17.Juni 2008, Leipzig, Deutschland.
- Elster, D. (2008). Lernen und Forschen in Lerngemeinschaften. Vortrag gehalten beim OEFEB-Jahreskongress: Lehrerinnen und Lehrer lernen. Konzepte und Befunde aus der Lehrerfortbildung. 16.September 2008, Universität Klagenfurt.
- Elster, D. (2008). Teachers' Professional Development in Learning Communities: First Results of the Qualitative Evaluation within the Project Biology in Context. Paper presented at the International ESERA Conference, Malmö, Sweden, 21th - 15th August.
- Elster, D. (2009). Kompetenzorientiert unterrichten - ein Blick nach Österreich. Vortrag zum 100. Jahreskongress des Vereins "Der mathematische und naturwissenschaftliche Unterricht" (MNU), 05.-09.04.2009 in Regensburg, Deutschland.
- Elster, D. (2009). Subject-related mentoring in Biology Teacher Education. Poster presentation at the Annual Conference of NARST (National Association for Science Teaching), April 16th - 21th, 2009 in Groven Gardens, California, USA.
- Elster, D., Lücken, M. & Prechtel, H. (2009). Lehrerprofessionalisierung zur Umsetzung der Bildungsstandards Biologie in Deutschland. Vortrag bei GDGP-Schwerpunkttagung: Kompetenzmodelle und Bildungsstandards: Aufgaben für die naturwissenschaftsdidaktische Forschung. Basel/Schweiz, 12.-14. Februar 2009.
- Elster, D., Lücken, M., Prechtel, H. (2008). Professional Development and Teacher Learning. Paper presented at the 7th ERIDOB congress (European Researchers in Didactics of Biology) , 24th September 2008, Woudschoten Conference Centre, Zeist, The Netherlands.
- Ganser, M. & Hammann, M. (2008). Kumulative Förderung von Experimentierkompetenz in der Schule. AEPF, Symposium Kompetenzmodellierung und Kompetenzförderung in den naturwissenschaftlichen Fächern. Kiel, 08/2008
- Ganser, M. & Hammann, M. (2008). Teaching Competencies in Biological Experimentation. ERIDOB 2008, Utrecht, 09/2008.
- Grube, C. (2006). Entwicklung eines Kompetenzmodells im Bereich Erkenntnisgewinnung. Vortrag auf der achten Frühjahrsschule der Sektion Biologiedidaktik im Vdbiol, Berlin.
- Grube, C., Hartmann, S. & Mayer, J. (2008). Kompetenzstrukturmodell zum wissenschaftlichen Denken. Vortrag auf der 71. Tagung der Arbeitsgruppe für Empirische Pädagogische Forschung (AEPF) in Kiel.
- Grube, C.; Möller, A. & Mayer, J. (2007). Dimensionen eines Kompetenzstrukturmodells zum Experimentieren. Vortrag auf der Internationalen Tagung der Fachgruppe Biologiedidaktik im VBIO, Essen.
- Grube, C.; Hartmann, S & Mayer, J. (2008). Modelling inquiry competence and its promotion in a standard based science teaching project. Vortrag auf der VIIth Conference of European Researchers in Didactics of Biology (ERIDOB). Institute for Science and Mathematics Education, Utrecht.

- Hillebrand, E. (2007). Kompetenzorientierung in der Lehrerbildung. Vortrag auf der Internationalen Tagung der Fachgruppe Biologiedidaktik im VBIO, Essen.
- Hof, S.; Mayer, J. (2008). Developing seventh graders' inquiry skills in different levels of openness: A comparison between direct versus guided-scientific inquiry instruction. Paper presented at ERIDOB.
- Hupfeld K., Dohle M. & Möller A. (2009). Experimentieren im Biologieunterricht - Analyse von Kompetenzniveaus beim Entwickeln von Fragestellungen, Generieren von Hypothesen, Planen von Untersuchungen und Deuten von Ergebnissen. Postervortrag auf der elften Frühjahrsschule der Fachgruppe Biologiedidaktik im Verband Biologie, Biowissenschaften und Biomedizin (VBIO), Marburg.
- Kramer, G., Nitz, S., Nerdel, C., Prechtel, H. (2008). Influence of biology related communication on knowledge representation. ERIDOB Conference 2008. European Researchers in Didactics of Biology. Utrecht, Niederlande.
- Kramer, G., Nitz, S., Nerdel, C., Prechtel, H.: Modelling communication on biology. Vortrag auf der ERIDOB 2008 in Utrecht, Niederlande. (accepted).
- Kremer, K.; Urhahne, D. & Mayer, J. (2008). Relationship between students' general and theory-specific beliefs on the nature of science. Vortrag auf der International Conference of the National Association of Research in Science Teaching (NARST) "Impact of Science Educational Research on Public Policy", Baltimore, MD.
- Kremer, K.; Urhahne, D. & Mayer, J. (2008). Relationship between students' inquiry skills and their beliefs on the nature of science. Vortrag auf der VIIth Conference of European Researchers in Didactics of Biology (ERIDOB). Institute for Science and Mathematics Education, Utrecht.
- Linsner, M., Neuhaus, B., Sandmann A. (2006). Videographierter Unterricht als Hilfsmittel zur Förderung der Lehrerexpertise. 8. VdBiol Frühjahrsschule, Berlin.
- Linsner, M., Walkowiak, A. Sandmann, A. & Neuhaus, B. (2007). Prototypische Routinen von Lehrkräften im Umgang mit Schülerkonzepten im Biologieunterricht. VdBiol, Essen Vortrag.
- Linsner, M.; Sandmann, A.; Neuhaus, B. (2006). Videographierter Unterricht als Hilfsmittel zur Förderung der Lehrerexpertise. ZEUS-Tagung, Göttingen.
- Lücken, M. & Elster, D. (2008). „Biology in Context' (bik) - Using learning communities to realize context- and competence oriented biology education. Vortrag auf der VIIth Conference of European Researchers in Didactics of Biology (ERIDOB). Institute for Science and Mathematics Education, Utrecht.
- Lücken, M. (2006). Overview of the evaluation concept of the German project „*Biologie im Kontext*“ and preliminary results. Poster mit Kurzvortrag auf der VIth Conference of European Researcher in Didactic of Biology (ERIDOB) in London, GB, 11.09. – 15.09.2006.
- Lücken, M. (2008). Der Einsatz von Lerngemeinschaften zur Implementation von innovativen Unterrichtskonzepten - Ergebnisse der Evaluation von "*Biologie im Kontext*". Vortrag im Forschungskolloquium der nwu Duisburg-Essen.
- Lücken, M. (2008). Ergebnisse aus der Evaluation von "*Biologie im Kontext*". Gastvortrag an der Universität Bielefeld im Lehrstuhl für die Didaktik der Biologie.

- Lücken, M. (2009). Biology teachers' attitudes and beliefs towards competence-oriented teaching and their instruction practice. Vortrag auf der 42. NARST - 2009 Annual International Conference - Grand Challenges and Great Opportunities in Science Education, Los Angeles, U.S.
- Lücken, M. Prechtel, H. & Bayrhuber, H. (2007). *Biologie im Kontext (bik)* BMBF-Projekt zur Kompetenzförderung in einem kontextorientierten Biologieunterricht. Vortrag auf der MNU 2007 in Berlin am 03.04.2007.
- Lücken, M. & Elster, D. (2007). Einstellungen, Schulumfeld und Wahrgenommene Verhaltenskontrolle als Prädiktoren von Lehrkraftverhalten. Vortrag auf der Internationalen Tagung der Fachgruppe Biologiedidaktik im VBIO (Verband Biologie, Biowissenschaften & Biomedizin) „Ausbildung und Professionalisierung von Lehrkräften“ in Essen, Deutschland, 16.09. bis 20.09.2007.
- Lücken, M. & Prechtel, H. (2009). Die Vorhersage der Implementation von innovativen Unterrichtskonzepten bei Lehrkräften am Beispiel des Projektes *Biologie im Kontext*. Vortrag bei der AEPF-KBBB-Tagung in Landau, 5. Tagung der Sektion "Empirische Bildungsforschung", Deutsche Gesellschaft für Erziehungswissenschaft (DGfE), 72. Tagung der Arbeitsgruppe für empirische pädagogische Forschung (AEPF), Tagung der Kommission für Bildungsorganisation, -planung, -recht (KBBB). Landau, 23.-25.03.2009.
- Lücken, M., Elster, D. & Prechtel, H. (2007). Attitudes, environmental factors and self-efficacy as predictors for teachers' behaviour: First results of the evaluation of the German project *Biologie im Kontext* (Biology in Context). Paper presented at the International ESERA Conference, Malmö, Sweden, 21st - 15th August.
- Lücken, M., Prechtel, H. & Bayrhuber, H. (2006). *Biologie im Kontext* – der Einfluss kontext- und kompetenzorientierten Biologieunterricht auf das Interesse und die Kompetenzeinschätzung von Schülern. Poster auf der 3. Göttinger Fachtagung für empirische Unterrichts- und Schulforschung „Professionell Lehren – Erfolgreich Lernen“ des Zentrums für empirische Unterrichts- und Schulforschung (ZeUS) der Univ. Göttingen, 04. – 06.09.2006.
- Mayer, J. (2008). Standards und Evaluation Naturwissenschaftlicher Methodenkompetenz. Auftaktveranstaltung „Kompetenzorientiertes Unterrichten in Mathematik und Naturwissenschaften“, Gießen.
- Mittelsten Scheid, N. & Hößle, C. (2006). Bewertungskompetenz von Schülern im Biologieunterricht. Posterpräsentation auf der 2. Göttinger Fachtagung „Professionell Lehren – erfolgreich Lernen“ des Zentrums für empirische Unterrichts- und Schulforschung (ZeUS), Georg-August-Universität Göttingen, Stifterverband für die deutsche Wissenschaft, Stiftung Mercator, Göttingen, 4.-6.09.2006.
- Mittelsten Scheid, N. & Hößle, C. (2006). Erfassung der Bewertungskompetenz von Schülerinnen und Schülern in Bezug auf Bewertungskompetenz. Vortrag auf der Achten Frühjahrsschule der Sektion Biologiedidaktik im Verband Deutscher Biologen (vdbiol), Freie Universität Berlin (FU), Berlin, 24.-26.03.2006.
- Mittelsten Scheid, N. & Hößle, C. (2006). Measuring students' competence of moral judgement with regard to ethical issues. Paper presented at XII. SYMPOSIUM Science and Technology Education in the Service of Humankind (IOSTE), School of Educational Studies, Universiti Sains Malaysia (USM), Penang, Malaysia, 30.07.-4.08.2006.

- Mittelsten Scheid, N. & Hößle, C. (2006). Measuring students' competence of moral judgement with regard to ethical issues. Posterpräsentation auf der Sechsten Konferenz der European Researchers in Didactics of Biology (ERIDOB), Institute of Education, University of London, London, 11.-15.09.2006.
- Mittelsten Scheid, N. & Hößle, C. (2007). Bewerten im Biologieunterricht – Niveaus von Bewertungskompetenz. Vortrag auf der Neunten Frühjahrsschule der Sektion Biologiedidaktik im Verband Deutscher Biologen (vdbiol), Universität Bielefeld, Bielefeld, 23.-25.3.2007.
- Mittelsten Scheid, N. & Hößle, C. (2007). Entwicklung und Erprobung von ethischen Bewertungsaufgaben. Posterpräsentation auf dem 98. MNU-Kongress des Deutschen Vereins zur Förderung des mathematischen und naturwissenschaftlichen Unterrichts e.V., Humboldt-Universität Berlin, Berlin, 1.-5.4.2007.
- Mittelsten Scheid, N. & Hößle, C. (2007). Entwicklung und Erprobung von bioethischen Bewertungsaufgaben. Posterpräsentation der Internationalen Tagung der Sektion Biologiedidaktik im Rahmen der Tagung der Gesellschaft für Fachdidaktik (GFD) „Ausbildung und Professionalisierung von Lehrkräften“, Essen, 16.-21.9.2007.
- Mittelsten Scheid, N. & Hößle, C. (2007). Wie bewerten Schüler bioethische Dilemmata? Eine empirische Untersuchung zu Niveaus von Bewertungskompetenz im Rahmen des Projekts *Biologie im Kontext*. Vortrag auf der Internationalen Tagung der Sektion Biologiedidaktik im Rahmen der Tagung der Gesellschaft für Fachdidaktik (GFD) „Ausbildung und Professionalisierung von Lehrkräften“, Universität Duisburg/ Essen, Essen, 16.-21.9.2007.
- Mittelsten Scheid, N. & Hößle, C. (2008). Students' competence of argumentation. Vortrag auf der Annual International Conference der National Association for Research in Science Teaching (NARST), Baltimore, Maryland/ USA, Baltimore, 30.3.-2.4.2008.
- Mittelsten Scheid, N. (2007). Measuring students' competence of argumentation within bioethical issues. Poster presented at 33rd Annual Meeting of the Association of Moral Education (AME) „Civic Education, Moral Education and Democracy in a Global Society“, New York University Steinhardt School of Culture, Education and Human Development, New York, 15.-17.9.2007.
- Möller A. & Mayer J. (2008).: Classifying Levels of Students' Inquiry Competence (2008). A Study in Lower Secondary Biology Education (grade 5-10). Vortrag auf der VIIth Conference of European Researchers in Didactics of Biology (ERIDOB). Institute for Science and Mathematics Education, Utrecht.
- Möller A., Grube C., Hartmann S. & Mayer J. (angenommen). Increase of inquiry competence: a longitudinal large-scale assessment of students' performance from grade 5 to 10. Vortrag auf der International Conference of the National Association of Research in Science Teaching (NARST) “Grand Challenges and Great Opportunities in Science Education“, Garden Grove, CA.
- Möller A., Grube C., Mayer J. (2006). Inquiry Competence in German Biology Education: First Results of the National Research Project “biology in context”. Postervortrag auf der VIth Conference of European Researchers in Didactics of Biology (ERIDOB). Institute of Education, London.
- Möller A., Grube C., Mayer J. (2007). Kompetenzniveaus der Erkenntnisgewinnung bei Schülerinnen und Schülern der Sekundarstufe I. Vortrag auf der Internationalen Tagung der Fachgruppe Biologiedidaktik im VBIO „Ausbildung und Professionalisierung“ von Lehrkräften“, Essen.

- Möller A., Grube C., Mayer J. (2008). Skills and Levels of Students' Inquiry Competence in Lower Secondary Biology Education (grade 5-10). Vortrag auf der International Conference of the National Association of Research in Science Teaching (NARST) "Impact of Science Educational Research on Public Policy", Baltimore, MD.
- Möller A., Hartmann S. & Mayer J. (2009). Niveaus wissenschaftsmethodischer Kompetenzen bei Schülerinnen und Schülern der Sekundarstufe I. Vortrag auf der Sektionstagung der Arbeitsgruppe für Empirische Pädagogische Forschung (AEPF) und der Kommission Bildungsorganisation, Bildungsplanung und Bildungsrecht (KBBB) in der Deutschen Gesellschaft für Erziehungswissenschaften (DGfE), Landau.
- Nerdel, C., Lachmayer, S. & Prechtel, H. (2009). Umgang mit Diagrammen als Kompetenz für den Biologieunterricht. Vortrag bei GDGP-Schwerpunkttagung: Kompetenzmodelle und Bildungsstandards: Aufgaben für die naturwissenschaftsdidaktische Forschung. Basel/Schweiz, 12.-14. Februar 2009.
- Nerdel, C.; Lachmayer, S. & Prechtel, H. (2008). Kompetenzen im Umgang mit Diagrammen im Biologieunterricht". Vortrag auf der 71. Tagung der Arbeitsgruppe für Empirische Pädagogische Forschung (AEPF) in Kiel, 25.08.2008.
- Nitz, S., Kramer, G., Nerdel, C., Prechtel, H. (2008). Ein Kompetenzmodell für biologieberogene Kommunikation. Posterpräsentation mit Kurzvortrag auf der Frühjahrsschule 2008 der Fachsektion Didaktik der Biologie im VBIO. Hannover, 29.02.- 02.03.2008.
- Nitz, S., Nerdel, C. & Prechtel, H. (2009). Fachwissen und fachdidaktisches Wissen der Lehrkraft als Einflussfaktoren auf die Verwendung von Fachsprache im Biologieunterricht. Postervortrag bei der 11. Internationalen Frühjahrsschule der Fachsektion Didaktik der Biologie (FDdB) im Verband für Biologie, Biowissenschaften und Biomedizin in Deutschland (VBio). Marburg, 05.03.- 08.03.2009.
- Prechtel, H. & Bayrhuber, H. (2006). *Biologie im Kontext (bik)* - a BMBF program to promote students' competencies in context-based biology education and to support teachers' professional development. Postervortrag bei der Sixth conference of European Researchers in Didactics of Biology, ERIDOB 2006, Institute of Education, University of London (UK), 11.-15.09.2006.
- Prechtel, H. & Bayrhuber, H. (2006). *Biologie im Kontext (bik)* - BMBF-Projekt zur Kompetenzförderung in einem kontextorientierten Biologieunterricht. Postervortrag bei der 3. Göttinger Fachtagung des Zentrums für empirische Unterrichts- und Schulforschung (ZeUS) "Professionell Lehren - Erfolgreich Lernen" in Göttingen, 04.-06.09.2006.
- Prechtel, H. (2005). Bildungsstandards im Biologieunterricht - Entwicklung von Kompetenzmodellen und Kompetenzförderung. Vortrag* auf der Fortbildungsveranstaltung "Woche der Naturwissenschaften" der MNU und des Landesinstituts IFB in Speyer, 10.10.2005.
- Prechtel, H. (2005). Das BMBF-Projekt *Biologie im Kontext (bik)* - Ziele, Struktur und wissenschaftliche Begleitung. Vortrag bei der Tagung "Expertentagung: Förderung der naturwissenschaftlichen Bildung" in Berlin, 23.11.2005.
- Prechtel, H. (2005). Entwicklung von Bildungsstandards für den Mittleren Schulabschluss in der Sekundarstufe I - Naturwissenschaften. Vortrag auf dem Kompetenz-Workshop „Kommunikation - zur theoriegeleiteten Entwicklung von Kompetenzmodellen nach den KMK-Bildungsstandards“ am IPN in Kiel, 16.07.2005.

- Prechtl, H. (2005). Kompetenzentwicklung im Projekt *Biologie im Kontext (bik)*. Vortrag* beim Workshop zum "Stand der Entwicklung nationaler Bildungsstandards" bei der Mitgliederversammlung der GFD in Salza, 24.-26.11.2005.
- Prechtl, H. (2006). Bildungsstandards Biologie. Vortrag* beim Workshop "Bildungsstandards und Assessment" auf der Mitgliederversammlung der Gesellschaft für Fachdidaktik (GFD) am 04.-05.05.2006.
- Prechtl, H. (2006). Bildungsstandards in Biologie - Eine Herausforderung für die Fachdidaktik. Das BMBF-Projekt *Biologie im Kontext* - Ziele, Konzeption und Vorgehen. Vorträge* am Institut für Didaktik der Naturwissenschaften Universität Salzburg, 18.12.2006.
- Prechtl, H. (2007). Wissen und Kompetenzen im Biologieunterricht - Ziele, Methoden und Medien. Vortrag* an der Ludwig-Maximilians-Universität München, 06.06.2007.
- Prechtl, H. (2008). *Biologie im Kontext* - Organisationsstruktur, Ziele und Output eines nationalen Programms zur Kontextorientierung und Kompetenzförderung". Vortrag* und Workshop* auf der Tagung des Praxisnetzwerks der Fachdidaktiken Biologie, Chemie, Physik und Mathematik an der Univ. Göttingen, 21.06.2008.
- Prechtl, H. (2008). Kommunikationskompetenz im Biologieunterricht - Untersuchung im Rahmen des BMBF-Projekts *Biologie im Kontext*. Vortrag beim Bremen-Oldenburgischen Kolloquium zur Didaktik der Naturwissenschaften. Oldenburg, 16.12.2008.
- Prechtl, H. (2009). Kontextprojekte: Erkenntnisse für Lehrerprofessionalisierung und Unterrichtsentwicklung. Expertentagung zu Erkenntnissen und Erträgen der Kontextprojekte mit Vertreterinnen und Vertretern der für Unterrichtsentwicklung und Lehrerbildung zuständigen Länderministerien und Landesinstitute. Tagungsleitung zusammen mit R. Demuth & M. Euler. Kassel, 26.01.2008
- Prechtl, H., Nerdel, C., Kramer, G., Nitz, S. (2007). Kommunikationskompetenz im Biologieunterricht - ein Strukturmodell. Vortrag* im Kolloquium der Vortragsreihe "Naturwissenschaftlicher Unterricht". Veranstalter: DFG-Forschergruppe und Graduiertenkolleg "NWU - Naturwissenschaftlicher Unterricht" an der Universität Duisburg-Essen. Essen, 25.10.2007.
- Sandmann, A. (2007) Das BMBF-Projekt *Biologie im Kontext (bik)* – Kontexte – Standards – Aufgaben – Unterricht. 30.01.2007. Fachleitertagung NRW, Düsseldorf.
- Sandmann, A. (2007). Kompetenz- und Kontextorientierte Unterricht in den Naturwissenschaften – Konzepte und Praxisbeispiele. Tagung des Deutschen Vereins zur Förderung des mathematischen und naturwissenschaftlichen Unterrichts (MNU), Landesverband Nordrhein. 11.September 2007. Köln.
- Schatz, J., Eggert, S., Hasselhorn, M. & Bögeholz, S. (2006). Bewerten, Entscheiden und Reflektieren – Messung einer Dimension des Göttinger Modells der Bewertungskompetenz. Poster präsentiert auf der 68. AEPF Tagung, München 10. - 13. September 2006.
- Schatz, J., Eggert, S., Hasselhorn, M. & Bögeholz, S. (2007). Operationalisierung und Messung von Bewertungskompetenz. Poster auf der Interdisziplinären Tagung: Operationalisierung und Messung von Kompetenzen der Bildung für nachhaltige Entwicklung, Tagung der Kommission „Bildung für nachhaltige Entwicklung“ in der Deutschen Gesellschaft für Erziehungswissenschaft, der Fachgruppe „Umweltpsychologie“ in der Deutschen Gesellschaft für Psychologie und der

- Sektion „Soziologie und Ökologie“ in der Deutschen Gesellschaft für Soziologie. Berlin, 01. - 02. Februar 2007.
- Schmiemann, P., Linsner, M., Neuhaus, B. & Sandmann, A. (2006). Development of a competency model to differentiate between various levels of biological knowledge. ERIDOB, London (poster presentation).
- Schmiemann, P. & Sandmann, A. (2006). Entwicklung eines Kompetenzmodells zum Kompetenzbereich Fachwissen. 8. VdBiol Frühjahrsschule, Berlin.
- Schmiemann, P. & Sandmann, A. (2007). Entwicklung eines Kompetenzmodells zum Kompetenzbereich Fachwissen. 9. VdBiol Frühjahrsschule, Bielefeld (Postervortrag).
- Schmiemann, P. & Sandmann, A. (2007). Entwicklung eines Kompetenzstrukturmodells zum Kompetenzbereich Fachwissen. VBio, Essen.
- Schoormans, G., Prechtel, H. & Nerdel, C.: "Theoretical conceptions and empirical validation of a competency structure model for subject related communication in biology education". Vortrag auf der ESERA 2007 in Malmö, Schweden, 21.08.-25.08.2007.
- Schoormans, G., Prechtel, H. & Nerdel, C.: Theoretische Konzeption und empirische Validierung eines Strukturmodells im Kompetenzbereich Kommunikation. Vortrag auf der Internationalen Tagung der Fachgruppe Biologiedidaktik im VBIO „Ausbildung und Professionalisierung“ von Lehrkräften" in Essen, 16.09.-20.09.2007.
- Spenner I., Hof S. & Möller A. (2009). Entwicklung und Evaluation einer Unterrichtskonzeption zum Forschenden Lernen. Postervortrag auf der elften Frühjahrsschule der Fachgruppe Biologiedidaktik im Verband Biologie, Biowissenschaften und Biomedizin (VBIO), Marburg.
- Urhahne, D.; Kremer, K.; Mayer, J. (2007) Assessment of Domain-Specific Epistemological Beliefs and Other Aspects of the Nature of Science. EARLI 2007.
- Wecker, C., Kollar, I., Langer, S., Fischer, F. & Prechtel, H. (2009). Förderung von naturwissenschaftlichem Fachwissen und Informationskompetenz durch computerunterstützte Kooperationskripts: Effekte von Fading. Vortrag bei der AEPF-KBBB-Tagung in Landau, 5. Tagung der Sektion "Empirische Bildungsforschung", Deutsche Gesellschaft für Erziehungswissenschaft (DGfE), 72. Tagung der Arbeitsgruppe für empirische pädagogische Forschung (AEPF), Tagung der Kommission für Bildungsorganisation, -planung, -recht (KBBB). Landau, 23.-25.03.2009.
- Wegner, J., Elster, D. & Bayrhuber, H. (2007). Vorstellungen von Schülerinnen und Schülern der Sekundarstufe I zur Überwinterung von Wirbeltieren. Vortrag bei der Tagung „Ausbildung und Professionalisierung von Lehrkräften. Internationale Tagung der Fachgruppe Biologiedidaktik im Verein deutscher Biologen (VBIO). Kassel, 16.09-20.09.2007.
- Wenning, S. (2007). Entwicklung und Erprobung von Lernaufgaben für den Unterricht. VdBiol, Essen Postervortrag.

3. Vorträge und Posterpräsentationen auf *bik*-Veranstaltungen

- Bögeholz, S., Höhle, C., Eggert, S. & Mittelsten Scheid, N. (2007). Kompetenzbereich Bewertung. (Vortrag) Sitzung des wissenschaftlichen Beirats des BMBF-Projekts *Biologie im Kontext*. Kiel, 16.03.2007.
- Eggert, S. & Bögeholz, S. (2007). Förderung von Bewertungskompetenz bei Schüler(inne)n in kooperativen Lernumgebungen. (Vortrag) Sitzung des wissenschaftlichen Beirats des BMBF-Projekts *Biologie im Kontext*. Kiel, 26.11.2007.
- Eggert, S. & Bögeholz, S. (2007). Setarbeit im Kompetenzbereich Bewertung – Kontext Nachhaltige Entwicklung. (Poster) Sitzung des wissenschaftlichen Beirats des BMBF-Projekts *Biologie im Kontext*. Kiel, 26.11.2007.
- Eggert, S. & Bögeholz, S. (2008). Bewertungskompetenz messen und fördern. (Poster) Sitzung des wissenschaftlichen Beirats des BMBF-Projekts *Biologie im Kontext*. Kiel, 11.04.2008.
- Elster, D. (2006). *Biologie im Kontext*: Ergebnisse der qualitativen Evaluation. Vortrag bei der Jahrestagung von *Biologie im Kontext*. Bad Hersfeld, 2006.
- Elster, D. (2008). Evaluation zur Lehrerprofessionalisierung im Projekt *Biologie im Kontext*. Vortrag im Rahmen der Abschlussveranstaltung des BMBF-Projekts *Biologie im Kontext (bik)*, 24. Mai 2008, Berlin-Erkner, Deutschland.
- Elster, D. (2008). Fachbezogene Kommunikation im Biologieunterricht: Gäste aus China. Workshop im Rahmen der Abschlussveranstaltung des BMBF-Projekts *Biologie im Kontext (bik)*, 23. Mai 2008, Berlin-Erkner.
- Elster, D. (2008). Fachbezogene Kommunikation im Biologieunterricht: Setarbeit in Schleswig-Holstein. Posterpräsentation im Rahmen der Abschlussveranstaltung des BMBF-Projekts *Biologie im Kontext (bik)*, 23. Mai 2008, Berlin-Erkner.
- Elster, D. zusammen mit M. Bröcker, U. Saure und A. Klimant: „Gäste aus China. Ein Workshop zur Förderung der fachbezogenen Kommunikation.“ Workshop gehalten bei der Jahrestagung von *Biologie im Kontext*. Bad Hersfeld, 2007.
- Elster, D., Bröcker, M., Saure, U. & Klimant, A. (2007). Gäste aus China: Ein Workshop zur Förderung der fachbezogenen Kommunikation. Workshop gehalten bei der Jahrestagung von *Biologie im Kontext*. Bad Hersfeld, 2007.
- Elster, D. (2006). *Biologie im Kontext* – Ergebnisse der qualitativen Evaluation. Vortrag gehalten bei der Jahrestagung von *Biologie im Kontext*. Bad Hersfeld, 2006.
- Elster, D.: Bridging the Gap in Science Education: The German CROSSNET project. Posterpräsentationen im Rahmen der Abschlussveranstaltung des BMBF-Projekts *Biologie im Kontext (bik)*, 23. Mai 2008, Berlin-Erkner.
- Ganser, M., Hammann, M. (2007). Kompetenzbereich Erkenntnisgewinnung. Poster zur Setarbeit mit Kurzvortrag. Sitzung des wissenschaftlichen Beirats des BMBF-Projekts *Biologie im Kontext*. Kiel, September 2007.
- Ganser, M., Hammann, M. (2007). Kompetenzbereich Erkenntnisgewinnung. Poster zur Begleitforschung. Sitzung des wissenschaftlichen Beirats des BMBF-Projekts *Biologie im Kontext*. Kiel, April 2008.

- Ganser, M., Hammann, M. (2007). Kumulative Förderung von Experimentierkompetenz I. Workshop gehalten bei der *Biologie im Kontext* – Jahrestagung in Bad Hersfeld. Dezember 2007.
- Ganser, M., Hammann, M. (2008). Kumulative Förderung von Experimentierkompetenz II. Workshop gehalten bei der *Biologie im Kontext* – Abschlusstagung in Erkner. Mai 2008.
- Grube, C. & Möller, A. (2008). Forschungsergebnisse im Projekt *bik*, Teilbereich Erkenntnisgewinnung. 15. *bik*-Settreffen Bayern, Veranstaltung vom 29.-30.05.08; bzw. 16. *bik*-Settreffen Hessen, Veranstaltung vom 23.04.08.
- Hammann, M. (2007). Kompetenzbereich Erkenntnisgewinnung. Vortrag zur Begleitforschung. Sitzung des wissenschaftlichen Beirats des BMBF-Projekts *Biologie im Kontext*. Kiel, September 2007.
- Kramer, G., Nerdel, C. & Prechtel, H.: Kompetenzbereich Kommunikation. Poster mit Kurzvortrag. Sitzung des wissenschaftlichen Beirats des BMBF-Projekts *Biologie im Kontext*. Kiel, 26.11.2007.
- Kramer, G., Nitz, S., Nerdel, C. & Prechtel, H. (2008). Ein Kompetenzmodell für die fachliche Kommunikation im Biologieunterricht. Posterpräsentation auf der Abschlusstagung des Projektes *Biologie im Kontext* in Erkner, 23.05.-24.05.2008.
- Linsner, M. (2005). Aus Unterrichtsbeobachtungen lernen - Fehlvorstellungen und andere "Knackpunkte" im Biologieunterricht. 3. Set-Treffen. 6. Dezember 2005. Düsseldorf.
- Linsner, M. (2006). Fehlvorstellungen - Ergebnisse und Konzepte. Set-Treffen. 11. Mai 2006. Düsseldorf.
- Linsner, M. (2006). ROSE - Ausgewählte Ergebnisse einer Interessenstudie 30. November 2006. Set-Treffen. Kirn.
- Linsner, M. (2007). Aufgabenbeispiel- „Herzinfarkt- vermeidbar oder Schicksal?“ 7. Set-Treffen. 28.2./01.März 2007. Speyer.
- Linsner, M., Schmiemann, P. (2008). Kompetenzorientierte Aufgaben im Kompetenzbereich Fachwissen 27./28. Mai 2008. IFB, Speyer.
- Linsner, M., Schmiemann, P., (2007). Leistungsmessung in Schulen- Testaufgaben und Reflexionsaufgaben. 9. Set-Treffen. 4./5. September 2007. Speyer.
- Linsner, M.; Schmiemann, P. (2006). Auf dem Weg zu einer neuen Aufgabenkultur. 4. Set-Treffen. 26. Januar 2006. Düsseldorf.
- Linsner, M.; Schmiemann, P. (2006). Bedeutung, Systematisierung und Hierarchisierung von Operatoren. 2. Set-Treffen. 10. Mai 2006. Koblenz.
- Linsner, M.; Schmiemann, P. (2006). Grundlegende Merkmale von *bik*-Lernaufgaben 26./27. September 2006. Set-Treffen. Speyer.
- Lücken, M. (2006). Das Evaluationskonzept von *bik* und erste Ergebnisse. Poster auf dem Beirat des Projektes „*Biologie im Kontext*“ am 20.02.2006 in Kiel.
- Lücken, M. (2006). Gesamtevaluation *bik*. Poster auf dem Beirat des Projektes „*Biologie im Kontext*“ am 06.10.2006 in Kiel.
- Lücken, M. (2007). *bik* – Set Hamburg 2 - Hintergrund der Evaluation und erste Ergebnisse. Vortrag auf dem Settreffen im Landesinstitut Hamburg am 16.02.2007.

- Lücken, M. (2007). *bik* – Set Rheinland-Pfalz - Hintergrund der Evaluation und erste Ergebnisse. Vortrag auf dem Settreffen im Institut für schulische Fortbildung und schulpsychologische Beratung des Landes Rheinland-Pfalz (IFB), Speyer / Rhein am 28.02.2007.
- Lücken, M. (2007). *bik* – Bayern - Hintergrund der Evaluation und erste Ergebnisse. Vortrag auf dem Settreffen in Würzburg am 26.03.2007.
- Lücken, M. (2007). *bik* – Hessen - Hintergrund der Evaluation und erste Ergebnisse. Vortrag auf dem Settreffen in Weilburg, Hessen am 15.05.2007.
- Lücken, M. (2008). *Bik*- Hintergrund der Evaluation und erste Ergebnisse. Vortrag auf dem Settreffen im Institut für schulische Fortbildung und schulpsychologische Beratung des Landes Rheinland-Pfalz (IFB), Speyer / Rhein am 28.05.2008.
- Lücken, M. & Elster, D. (2007). Evaluation der Arbeit in den Settreffen, Poster auf dem Beirat des Projektes „*Biologie im Kontext*“ am 16.03.2007 in Kiel.
- Lücken, M. & Elster, D. (2007). *Biologie im Kontext* an den Schulen – zur Evaluation von *bik*, Vortrag auf dem Beirat des Projektes „*Biologie im Kontext*“ am 02.11.2007 in Kiel.
- Lücken, M. & Elster, D. (2008). Ergebnisse der Gesamtevaluation von *Biologie im Kontext*. Vortrag auf der Abschlussveranstaltung von *Biologie im Kontext* am 24.05.2009.
- Mayer, J. (2006). Aufgabenkonstruktion. 3. *bik*-Settreffen Hessen, Veranstaltung vom 06.12.07.
- Mayer, J. (2006). Aufgabenkultur und –beurteilung: 2. *bik*-Settreffen Bayern, Veranstaltung vom 18.-19.05.06.
- Mayer, J. (2007). Einbettung historischer Experimente in den Biologieunterricht. 11. *bik*-Settreffen Hessen, Veranstaltung vom 14.-15.06.07.
- Mayer, J. (2007). Erkenntnisgewinnung mit Modellen im Biologieunterricht. 9.*bik*-Settreffen Bayern. Veranstaltung vom 26.-27.03.07.; bzw. 10. *bik*-Settreffen Hessen, Veranstaltung vom 06.02.2007.
- Mayer, J. (2007). Kompetenzbereich Erkenntnisgewinnung: Erste Ergebnisse. Kurzvortrag bei der Sitzung des wissenschaftlichen Beirats des BMBF-Projekts *Biologie im Kontext*. Kiel, 26.11.07.
- Mayer, J. (2008). Evaluation der Bildungsstandards. 14. *bik*-Settreffen Bayern, Veranstaltung vom 29.-30.05.08; bzw. 16. *bik*-Settreffen Hessen, Veranstaltung vom 23.04.08.
- Mittelsten Scheid, N. & Hößle, C. (2006). Projektbericht zum Kompetenzbereich Bewerten – Bioethik. Vortrag auf der Sitzung des wissenschaftlichen Beirats des BMBF-Projekts *Biologie im Kontext*. Kiel, 6.10.2006.
- Mittelsten Scheid, N. & Hößle, C. (2007). Die Dilemma-Diskussion – Methode zur Bearbeitung bioethischer Konflikte. Vortrag bei der *Biologie im Kontext* - Jahrestagung Bad Hersfeld, 24.-25.11.2007.
- Mittelsten Scheid, N. & Hößle, C. (2008). Niveaus von Bewertungskompetenz – Ergebnisse der empirischen Forschung. Posterpräsentation auf der Sitzung des wissenschaftlichen Beirats des BMBF-Projekts *Biologie im Kontext*. Kiel, 11.4.2008.
- Möller, A. & Grube, C. (2006). Offenes Experimentieren. 1. *bik*-Settreffen Bayern, Veranstaltung vom 27.03.06.

- Möller, A. (2007). *Biologie im Kontext* – Teilbereich Erkenntnisgewinnung. *bik*-Settreffen Oldenburg, Veranstaltung vom 05.06.07.
- Nerdel, C., Prechtel, H. & Kramer, G.: Kompetenzbereich Kommunikation. Poster mit Kurzvortrag. Sitzung des wissenschaftlichen Beirats des BMBF-Projekts *Biologie im Kontext*. Kiel, 16.03.2007.
- Nerdel, C., Prechtel, H. & Kramer, G.: Kompetenzbereich Kommunikation. Poster mit Kurzvortrag. Sitzung des wissenschaftlichen Beirats des BMBF-Projekts *Biologie im Kontext*. Kiel, 16.03.2007.
- Prechtel, H. (2005). Das BMBF-Projekt *Biologie im Kontext* - Ziele, Struktur und Methoden. Vortrag auf der Informationsveranstaltung zum Start des Schulsets in Nordrhein-Westfalen, Landesinstitut Soest, 28.09.2005.
- Prechtel, H. (2005). Das BMBF-Projekt *Biologie im Kontext* - Ziele, Struktur und Methoden. Vortrag bei der Auftaktveranstaltung in Schleswig-Holstein, Heide, 17.10.2005.
- Prechtel, H. (2005). Das BMBF-Projekt *Biologie im Kontext* - Ziele, Struktur und Methoden. Vortrag auf der Informationsveranstaltung zum Start des Schulsets in Berlin, 04.11.2005.
- Prechtel, H. (2005). Entwicklung von Bildungsstandards für den Mittleren Schulabschluss in der Sekundarstufe I - Naturwissenschaften. Vortrag auf dem Kompetenz-Workshop „Kommunikation - zur theoriegeleiteten Entwicklung von Kompetenzmodellen nach den KMK-Bildungsstandards“ am IPN in Kiel, 16.07.2005.
- Prechtel, H. (2006). Das BMBF-Projekt *Biologie im Kontext* - Ziele, Konzeption und Vorgehen. Vortrag bei der Auftaktveranstaltung des zweiten Hamburger Schulsets, Hamburg, 05.10.2006
- Prechtel, H. (2006). Kommunikationskompetenz im Biologieunterricht. Vortrag beim *bik*-Settreffen in Heide, 08.11.2006.
- Prechtel, H. (2008). *Biologie im Kontext* - Erträge und Perspektiven. Vortrag bei der Abschlusstagung des BMBF-Projekts *Biologie im Kontext*. Erkner bei Berlin, 23.05.2008.
- Prechtel, H. (2008). Dissemination und Publikation der Ergebnisse. Vortrag bei der 5. Sitzung des Wissenschaftlichen Beirats von *Biologie im Kontext*. Gesamtorganisation und -durchführung der Veranstaltung: H. Prechtel, H. Bayrhuber, M. Lücken zusammen mit O. Köller, IPN, Kiel, 11.04.2008.
- Prechtel, H. (2008). Kommunikationskompetenz im Biologieunterricht. Vortrag* und Workshop* beim Settreffen von *Biologie im Kontext* in Hamburg. Veranstalter: Hamburger Landesinstitut für Lehrerbildung und Schulentwicklung. Hamburg, 26.11.2007.
- Prechtel, H. (2008). Kommunikationskompetenz im Unterricht fördern. Vortrag und Workshop beim Treffen des *Biologie im Kontext*-Sets Hamburg 2 (Schwerpunkt: Erkenntnisgewinnung) am Landesinstitut für Lehrerbildung und Schulentwicklung (LI), Hamburg, 12.11.2008.
- Prechtel, H. (2009). Kompetenzraster - Freitreppe oder Hühnerleiter zur Implementation von Bildungsstandards? Vortrag beim Treffen des *Biologie im Kontext*-Sets in Hamburg, 02.02.2009.
- Prechtel, H. (2008). *Biologie im Kontext* - Erträge und Perspektiven". Vortrag auf der bundesweiten Abschlusstagung des Projektes *Biologie im Kontext* in Erkner, 23.05.2008.
- Sandmann, A. (2006). *Biologie im Kontext (BIK)* in NRW - Fachwissen erwerben & anwenden. 06.03.2006. Set-Treffen, Speyer.

- Sandmann, A., Neuhaus, B. (2005). *Biologie im Kontext (BIK)* in NRW - Fachwissen erwerben & anwenden. 28.09.2005. 2. Set-Treffen, Soest.
- Sandmann, A.; Linsner, M.; Schmiemann, P. (2006). Das BMBF-Projekt ‚*Biologie im Kontext (bik)* in Rheinland-Pfalz‘. 1. Set-Treffen. 06. März 2006.
- Sandmann, A.; Schmiemann, P.; Linsner, M. (2006). Operatoren und Lernaufgaben. 5. Set-Treffen. 13./14. März 2006. Kevelaer.
- Schmiemann, P. (2005). Mit Standards lernen – Konzepte und Prinzipien im Biologieunterricht. 2. Set-Treffen. 28./29. September 2005. Soest.
- Schmiemann, P. (2006). Definitionen zum Kontextbegriff. 7. Set-Treffen. 31. August/1. September 2006. Mülheim/Ruhr.
- Schmiemann, P. (2007). Aufgaben zu individueller Förderung. 11. Set-Treffen. 27./28. August 2007. Essen.
- Schmiemann, P. (2007). Aufgabenentwicklung mit Basiskonzepten. 8. Set-Treffen. 29. Januar 2007. Düsseldorf.
- Schmiemann, P. (2007). Bewertungskompetenz im Biologieunterricht. 9. Settreffen NRW. Veranstaltung vom 05./06. März 2007. Essen.
- Schmiemann, P. (2008). Kompetenzorientierte Aufgaben im Kompetenzbereich Fachwissen. *bik*-Abschlussstagung. 23./24. Mai 2008. Berlin.
- Schmiemann, P., Linsner, M. (2007). Kontextbezogene Aufgaben als Unterrichtsreihen. 9. Set-Treffen. 5./6. März 2007. Essen.
- Schmiemann, P.; Linsner, M. (.2006). Basiskonzepte, Konzepte und Teilkonzepte als Struktur und Vernetzungshilfe im Biologieunterricht. 1. Settreffen. 06./07. März 2006. Speyer.
- Schmiemann, P.; Linsner, M. (2006). Kontext- und standardbasierte Lernaufgaben. 1. Settreffen. Veranstaltung vom 06./07. März 2006. Speyer.
- Schmiemann, P.; Wenning, S. (2008). Differenzierte Lernaufgaben. Set-Treffen 17. Januar 2008. Düsseldorf.

4. Fortbildungsveranstaltungen für Lehrkräfte, Fach- und Seminarleiter außerhalb von *bik*

- Domenghino, S.; Andre, M.; Scholz, K. (2007). *Biologie im Kontext* - kompetenz- und kontextorientierte Aufgaben. 12./13.12.2007. IFB, Speyer.
- Domenghino, S.; Kläsen, S. (2007). Bildungsstandards und kompetenzorientierter Biologieunterricht. 2./3. Mai 2007. IFB, Speyer.
- Domenghino, S.; Kläsen, S. (2007). *Biologie im Kontext* in Rheinland-Pfalz. MINT-EC-Tagung. 27.09.2007. Max-von-Laue-Gymnasium, Koblenz.
- Elster, D. & Prectl, H. (2006). *Biologie im Kontext (bik)* - Praktisches Arbeiten mit einer neuen Aufgabenkultur zur Kompetenzförderung. Vortrag* und Workshop* bei der

- Lehrerfortbildungsveranstaltung "MNU Campus 2006" vom Landesverband MNU in Zusammenarbeit mit IQSH und CAU in Kiel, 19.09.2006.
- Elster, D.: *Biologie im Kontext* Vortrag und Workshop im Rahmen des Landeskongresses Saarland des Deutschen Vereins zur Förderung des mathematischen und naturwissenschaftlichen Unterrichts, Saarbrücken, 2007.
- Grube, C. (2006). Das Projekt *Biologie im Kontext (bik)*. MNU-Tagung im Landesinstitut für Lehrerfortbildung, Lehrerweiterbildung und Unterrichtsforschung (LISA), Halle, 04.11.2006.
- Hößle C. (2009). Philosophieren mit Kindern zur Förderung der Bewertungskompetenz in der frühkindlichen Bildung. Universität Vechta.
- Hößle, C. (2007). Bildungsstandards und Kompetenzen – Erste Ergebnisse aus dem Projekt *Bik*. Pädagogische Woche.
- Hößle, C. (2007). Bildungsstandards und Kompetenzen – Erste Ergebnisse aus dem Projekt *Bik*. Oldenburger Fortbildungszentrum (OFZ).
- Hößle, C. (2008). Bildungsstandards und Kompetenzen – Erste Ergebnisse aus dem Projekt *Bik*. Gesamtschule Delmenhorst.
- Hößle, C. (2009). Bioethische Kontexte bewerten. (Pädagogisch-theologisches Institut Drübeck) 22.-24. Mrz.2009.
- Hößle, C. (2009). Förderung moralischer Urteilsfähigkeit in der frühkindlichen Bildung. Bildung von Anfang an... Frühkindliche Pädagogik im Elementar- und Primarbereich. Zentrum für wissenschaftliche Weiterbildung Oldenburg. (25.4 und 26.11. 2009).
- Hößle, C., Komorek, M, Parchmann, I.(2006). Naturwissenschaften im Kontext: Erste Ergebnisse aus den Projekten *Biologie, Chemie und Physik im Kontext*. Lehrerfortbildung am Gymnasium Rinteln.
- Hößle, C., Komorek, M, Parchmann, I.(2008). Naturwissenschaften im Kontext: Erste Ergebnisse aus den Projekten *Biologie, Chemie und Physik im Kontext*. Pädagogische Woche Oldenburg 2008.
- Hößle, C., Komorek, M, Parchmann, I.(2009). Naturwissenschaften im Kontext: Erste Ergebnisse aus den Projekten *Biologie, Chemie und Physik im Kontext*. Hauptvortrag auf der Tagung der Didaktik der Mathematik (GDM) 2009.
- Linsner, M., Neuhaus, B. (2008). Prototypische Routinen von Lehrkräften im Umgang mit Schülerkonzepten im Biologieunterricht. Studienseminar Essen, 21.01.2008, Essen.
- Elster, D. & Lücken, M.: „*Biologie im Kontext - Setbetreuerworkshop*". IPN, Kiel, 22.01.-23.01.2007.
- Lücken, M. & Elster, D. (2008). „*Biologie im Kontext - Setbetreuerworkshop*". IPN, Kiel, 17.06.2008-19.06.2008.
- Lücken, M., Eggert, S., Prechtel, H., Elster, D.: *Biologie im Kontext* Workshop gehalten beim 98. Bundeskongress des Deutschen Vereins zur Förderung des mathematischen und naturwissenschaftlichen Unterrichts (MNU). Technische Universität Berlin, Deutschland, 2007.
- Mayer, J. (2005). Bildungsstandards für den Naturwissenschaftlichen Unterricht – Ziele, Konzeption und Unterrichtspraxis. Tarp.

- Mayer, J. (2005). Bildungsstandards im Biologieunterricht – am Beispiel des Kompetenzbereichs „Erkenntnisgewinnung“, Dortmund.
- Mayer, J. (2005). Bildungsstandards zum Kompetenzbereich Erkenntnisgewinnung, Universität Braunschweig.
- Mayer, J. (2006). Erkenntnisgewinnung und Forschendes Lernen. Universität Wien.
- Mayer, J. (2006). Lernen fördern durch Experimentieren, Gießen.
- Mayer, J. (2007). Bildungsstandards der Erkenntnisgewinnung. Lehren und Lernen auf der Basis fachdidaktischer Modelle. Frankfurt.
- Mayer, J. (2007). Bildungsstandards Erkenntnisgewinnung. Sinus-Transfer, Hessen.
- Mayer, J. (2007). Standards und Kompetenzorientierung – Beispiel Erkenntnisgewinnung. Fachtagung Naturwissenschaften, Marburg.
- Mayer, J. (2008). Evaluation der Bildungsstandards – Kompetenzmodelle, Aufgabenkonzepte, Befunde. Lehrerbildungsforum Hessen, Weilburg.
- Mayer, J. (2008). Evaluation der Bildungsstandards Naturwissenschaften – Schwerpunkt Erkenntnisgewinnung, Fach tag, Frankfurt.
- Mayer, J. (2008). Naturwissenschaftliche Kompetenzen im Kontext von Standards und Leistungsmessung, Ringvorlesung: Heterogenität und Bildung, Gießen.
- Mittelsten Scheid, N. (2008). Bewerten im Biologieunterricht. Berlin, 2008.
- Möller, A. (2007). Kompetenzen der Erkenntnisgewinnung im Biologieunterricht am Beispiel des BMBF-Projekts *Biologie im Kontext*. Landesinstitut für Lehrerfortbildung, Lehrerweiterbildung und Unterrichtsforschung von Sachsen-Anhalt (LISA), Thale, 26.04.07.
- Prechtl, H. (2005). *Biologie im Kontext* - Kontextorientierte Unterrichtskonzepte in den Naturwissenschaften. Vortrag* auf der Fortbildungsveranstaltung „Innovationen an Beruflichen Gymnasien - Arbeitsgruppe Wissenschaftliches Praktikum“ der Sächsischen Akademie für Lehrerfortbildung in Meißen, 28.10.2005.
- Prechtl, H. (2005). Das BMBF-Projekt *Biologie im Kontext (bik)* und sein Beitrag zu den Bildungsstandards. Vortrag bei der Bundesauftakt- und Jahrestagung von *Biologie im Kontext* in Berlin-Adlershof, 10./11.11.2005.
- Prechtl, H. (2006). Bildungsstandards Biologie – Kommunikation über Fachwissen, Erkenntnisgewinnung und Bewertung im Unterricht. Vortrag* und Workshop* auf der 2. zentralen Fortbildungstagung für Setkoordinatorinnen und -koordinatoren im BLK-Programm SINUS-Transfer (2. Welle) in Soltau, 30.03.06.
- Prechtl, H. (2007). Mit Lernaufgaben kompetent für die Bildungsstandards! Vortrag* und Workshop*, bei der Landestagung SINUS-Transfer Schleswig-Holstein. Veranstalter SINUS Transfer und IQSH. Damp, 12.05.2007.
- Prechtl, H. (2009). Lesen von Diagrammen. Vortrag und Workshop bei der Fachtagung "Leseförderung im naturwissenschaftlichen und mathematischen Unterricht" im Rahmen des KMK-Projekts "ProLEsen". Landesinstitut für Schule und Medien Berlin-Brandenburg (LISUM). Berlin-Spandau, 11.02.2009.

- Prechtl, H: Deutsch-Niederländischer Kontext-Workshop. Organisation und Leitung. Vortrag: Das BMBF-Projekt *Biologie im Kontext*. Kiel, 16.03.-17.03.2007.
- Prechtl, H: Kommunikationskompetenz im Biologieunterricht. Vortrag und Workshop beim Settreffen des *bik*-Sets Hamburg 1. Hamburg, 26.11.2007.
- Sandmann, A. (2006). Kompetenzorientierte Aufgaben. Fachleitertagung der Bezirksregierungen Köln und Düsseldorf. Herbst 2006.
- Schmiemann, P. (2005). Bildungsstandards Biologie. Studienseminar Wuppertal. 22. September 2005. Wuppertal.
- Schmiemann, P. (2007). Kontexte – Legitimation und Nutzen. Studienseminar Wuppertal. 16. August 2007. Wuppertal.
- Schmiemann, P.; Wenning, S. (2007). Kompetenzorientierte Lernaufgaben im Biologieunterricht. Tagung des Deutschen Vereins zur Förderung des mathematischen und naturwissenschaftlichen Unterrichts (MNU), Landesverband Nordrhein. 11. September 2007. Köln.
- Schmiemann, Philipp; Wenning, Silvia (2007). Erstellung kompetenzorientierter Aufgaben im Fach Biologie. Vortrag mit Workshop. Veranstaltung vom 21.11.2007. Soest. Veranstalter: Netzwerk SINUS. Fortbildung für Fachleiter und Fachmoderatoren der Naturwissenschaften.
- Schmiemann, Philipp; Wenning, Silvia (2007). Erstellung kompetenzorientierter Aufgaben im Fach Biologie. Vortrag mit Workshop. Veranstaltung vom 28.11.2007. Düsseldorf. Veranstalter: Netzwerk SINUS. Fortbildung für Fachleiter und Fachmoderatoren der Naturwissenschaften.
- Wenning, S. (2006). Fehlvorstellungen im Biologieunterricht. SINUS-Tagung. April 2006 Duisburg.
- Wenning, S. (2006). Kompetenzorientierte Aufgaben. Fachleitertagung der Bezirksregierungen Köln und Düsseldorf. Herbst 2006.
- Wenning, S. (2006). Kompetenzorientierten Aufgaben. Moderatorenschulung für Fachmoderatoren. Herbst 2006.
- Wenning, S. (2006). Moderatorenschulung für Fachmoderatoren der Bezirksregierung Düsseldorf. Konzeption von *Biologie im Kontext* und Fehlvorstellungen. Mai 2006.
- Wenning, S. (2006). Schulinterne und schulexterne Fortbildungen zu Fehlvorstellungen in verschiedenen Schulen (5x) .
- Wenning, S. (2007). Individuelle Förderung im Biologieunterricht. Moderatorenschulung. Mai und August 2007.
- Wenning, S. (2007). Schulinterne und schulexterne Fortbildungen für Lehrerinnen und Lehrer zu Kompetenzorientierten Aufgaben (5x).
- Wenning, S. (2007). Schulinterne und schulexterne Fortbildungen zur Individuellen Förderung im Biologieunterricht (5x).
- Wenning, S. (2005-...). Informationsveranstaltungen für Fachmoderatorinnen und Fachmoderatoren Naturwissenschaften NRW. (fortlaufend).

5. Qualifikationsarbeiten

5.1 Dissertationen im Rahmen von *bik* gefördert durch das BMBF

- Eggert, S. (2008). Bewertungskompetenz für den Biologieunterricht – Vom Modell zur empirischen Überprüfung. Dissertation. Georg-August-Universität Göttingen. (online Dissertation abrufbar unter: <http://webdoc.sub.gwdg.de/diss/2008/eggert/eggert.pdf>).
- Grube, C. (in Vorbereitung). Dimensionierung wissenschaftsmethodischer Kompetenz: Entwicklung eines Kompetenzstrukturmodells zum wissenschaftlichen Denken. (Arbeitstitel) Dissertation. Justus-Liebig-Universität Gießen.
- Kramer, G. (in Vorbereitung). Theoretische Konzeption und empirische Validierung eines Strukturmodells im Kompetenzbereich Kommunikation. (Arbeitstitel) Dissertation. Christian-Albrechts-Universität Kiel.
- Mittelsten Scheid, N. (2008). Niveaus von Bewertungskompetenz - eine empirische Studie im Rahmen des Projektes *Biologie im Kontext*. In I. Parchmann, C. Hößle, M. Komorek, & C. Vloka (Hrsg.), Studien zur Kontextorientierung im naturwissenschaftlichen Unterricht, Bd. 4. Der andere Verlag: Tönning. Dissertation. Carl von-Ossietzky Universität Oldenburg.
- Philipp Schmiemann (2008). Modellierung von Schülerkompetenzen im Bereich des biologischen Fachwissens. Dissertation. Universität Duisburg-Essen. (unveröffentlicht).

5.2 Anderweitig finanzierte Dissertationen mit Bezügen zu *bik*

- Ehmer, M. (2008). Förderung von kognitiven Fähigkeiten beim Experimentieren im Biologieunterricht der 6. Klasse: eine Untersuchung zur Wirksamkeit von methodischem, epistemologischem und negativem Wissen.. Dissertation. Christian-Albrechts-Universität Kiel. (Betreuer: . Hammann, Uni Münster).
- Hof, S. Wissenschaftsmethodischer Kompetenzerwerb durch forschendes Lernen. Dissertation. Justus-Liebig-Universität Gießen.
- Kremer, K. (in Vorbereitung). Was ist die Natur der Naturwissenschaften? Struktur, Bedeutung und Förderung von Naturwissenschaftsverständnis. Dissertation. Justus-Liebig-Universität Gießen.
- Lachmayer, S. (2008). Entwicklung und Überprüfung eines Strukturmodells der Diagrammkompetenz für den Biologieunterricht. Dissertation. Christian-Albrechts-Universität Kiel.
- Linsner, M. (in Vorbereitung). Prototypische Routinen von Biologielehrern. (Arbeitstitel) Dissertation. Universität Duisburg-Essen.
- Nitz, S. (in Vorbereitung). Fachwissen und fachdidaktisches Wissen als Einflussfaktoren auf die Verwendung von Fachsprache im Biologieunterricht. (Arbeitstitel) Dissertation. Christian-Albrechts-Universität Kiel.
- Reitschert, K. (2009). Ethisches Bewerten im Biologieunterricht. Eine qualitative Untersuchung zur Strukturierung und Ausdifferenzierung von Bewertungskompetenz in bioethischen Sachverhalten bei Schülern der Sekundarstufe I. Dissertation. Dr. Kovac Verlag.

Wellnitz, N.: Struktur und Niveaus wissenschaftsmethodischer Kompetenzen. Dissertation. Justus-Liebig-Universität Gießen.

5.3 Examensarbeiten mit Bezügen zu *bik*

- Alck, Miriam (2006). Lernen aus Fehlern – Klassifizierung typischer Schülerfehler zum Kreislaufprinzip und deren Umsetzung in Lernaufgaben. Wissenschaftliche Hausarbeit im Rahmen der ersten Staatsprüfung für das Lehramt. Universität Duisburg-Essen (Betreuer: A. Sandmann).
- Arp, Johanna (2005). Erfassung kommunikativer Strukturen beim computergestützten Lernen im Biologieunterricht. Hausarbeit für das Erste Staatsexamen für das Lehramt Biologie. Christian-Albrechts-Universität Kiel. (Betreuer: H. Prechtel, C. Nerdel).
- Bischoff, Nicole (2006). Hypothesenbildung und Datenanalyse bei qualitativen und quantitativen Experimenten zur Samenkeimung: Eine empirische Untersuchung zur Schulung von Kompetenzen beim Experimentieren in der Orientierungsstufe. Wissenschaftliche Hausarbeit. Westfälische Wilhelms-Universität Münster.
- Diercks, Siebo (2007). Förderung von Kompetenzen im Biologieunterricht der Sekundarstufe I anhand von Kompetenzentwicklungsmodellen zum Experimentieren. Wissenschaftliche Hausarbeit. Westfälische Wilhelms-Universität Münster.
- Dohle, Maria: Experimentieren im Biologieunterricht - Analyse von Kompetenzniveaus beim Entwickeln von Fragestellungen und Generieren von Hypothesen. Wissenschaftliche Hausarbeit im Rahmen der ersten Staatsprüfung für das Lehramt an Haupt- und Realschulen im Fach Biologiedidaktik. Justus-Liebig-Universität Gießen (Betreuer: J. Mayer, A. Möller).
- Enzingmüller, Carolin (2008). Einstellung von Lehrkräften zur Verwendung von Fachsprache im naturwissenschaftlichen Unterricht.
- Fischer, Sebastian (in Vorbereitung). Schülerkompetenzen zur Vererbung - Konzeption und Überprüfung eines Testinstruments. Wissenschaftliche Hausarbeit im Rahmen der ersten Staatsprüfung für das Lehramt. Universität Duisburg-Essen (Betreuer: A. Sandmann).
- Göbel, Julia (2008). Vergleich von Aufgabentypen zur Kompetenzmessung im Rahmen des Blutkreislaufs. Wissenschaftliche Hausarbeit im Rahmen der ersten Staatsprüfung für das Lehramt. Universität Duisburg-Essen (Betreuer: A. Sandmann).
- Grimm, Tobias (2007). Experimentieren im Biologieunterricht: Eine empirische Untersuchung zur Validierung eines Tests zur Messung von Kompetenzen beim Experimentieren. Wissenschaftliche Hausarbeit. Westfälische Wilhelms-Universität Münster.
- Grothaus, Denise (2009). Evaluation von Unterrichtsmaterialien zur Förderung experimenteller Kompetenzen im Biologieunterricht der Sekundarstufe I zum Thema: Mich und Milchprodukte. Wissenschaftliche Hausarbeit. Westfälische Wilhelms-Universität Münster.
- Hahner, Carolin (2007). Lernaufgaben zum außerschulischen Lernort Zoo im Kontext nationaler Bildungsstandards. Wissenschaftliche Hausarbeit im Rahmen der ersten Staatsprüfung für das Lehramt an Haupt- und Realschulen im Fach Biologiedidaktik. Justus-Liebig-Universität Gießen (Betreuer: J. Mayer).

- Holstein, Nadine (2007). Vererbung in den Köpfen von Lernenden der Klassenstufen 5, 7 und 9. Wissenschaftliche Hausarbeit im Rahmen der ersten Staatsprüfung für das Lehramt. Universität Duisburg-Essen (Betreuer: A. Sandmann).
- Hupfeld, Kathrin: Experimentieren im Biologieunterricht - Analyse von Kompetenzniveaus beim Planen von Untersuchungen und Deuten von Ergebnissen. Wissenschaftliche Hausarbeit im Rahmen der ersten Staatsprüfung für das Lehramt an Haupt- und Realschulen im Fach Biologiedidaktik. Justus-Liebig-Universität Gießen (Betreuer: J. Mayer, A. Möller) .
- Hütten, Anne (2009). Evaluation von Unterrichtsmaterialien zur Förderung experimenteller Kompetenzen im Biologieunterricht der Sekundarstufe I zum Thema: Vitamin C und Vitaminmangelerkrankungen. Wissenschaftliche Hausarbeit. Westfälische Wilhelms-Universität Münster.
- Knoche, Stephan (2009). Evaluation von Unterrichtsmaterialien zur Förderung experimenteller Kompetenzen im Biologieunterricht der Sekundarstufe I zum Thema: Herz und Kreislauf unter Berücksichtigung physiologischer Aspekte. Wissenschaftliche Hausarbeit. Westfälische Wilhelms-Universität Münster.
- Kohl, Sarah (2007). Verwendung und Verständnis von Graphen im Biologieunterricht. Wissenschaftliche Hausarbeit im Rahmen der ersten Staatsprüfung für das Lehramt an Haupt- und Realschulen im Fach Biologiedidaktik. Justus-Liebig-Universität Gießen (Betreuer: J. Mayer).
- Krüger, Karina (2006). Naturwissenschaftliches Argumentieren im Biologieunterricht. Hausarbeit für das Erste Staatsexamen für das Lehramt Biologie. Christian-Albrechts-Universität Kiel. (Betreuer: H. Pechtl, C. Nerdel) .
- Kusenberg, Jens (2007). Vergleich von Biologielehrplänen ausgewählter Bundesländer in Bezug auf die Umsetzung der KMK-Bildungsstandards für den Mittleren Schulabschluss. Wissenschaftliche Hausarbeit im Rahmen der ersten Staatsprüfung für das Lehramt. Universität Duisburg-Essen (Betreuer: A. Sandmann).
- Meuser, K. (2008). Bewerten, Entscheiden, Reflektieren – Eine Studie mit Hilfe des Lauten Denkens. Erste Staatsprüfung. Georg-August-Universität Göttingen.
- Meuser, K. (in Vorbereitung). Entwicklung und Optimierung von Aufgaben zur Bewertungskompetenz unter Verwendung des Lauten Denkens. Erste Staatsprüfung. Georg-August-Universität Göttingen.
- Möller, Katrin (2007). Kompetenzen beim Experimentieren im Biologieunterricht: Das SDDS-Modell und seine Anwendung bei der Neuentwicklung einer computerbasierten Simulation von Experimenten zur Samenkeimung. Wissenschaftliche Hausarbeit. Westfälische Wilhelms-Universität Münster.
- Müller, S. (2006). Analyse von Bewertungskompetenz bei Schülerinnen und Schülern der Sek. 1 unter Verwendung der Methode des Lauten Denkens. Erste Staatsprüfung. Georg-August-Universität Göttingen.
- Niehof, Ingrid (2007). Strukturen und Niveaus der Argumentationsstrategien von Schülern der 8. Klasse – Eine empirische Untersuchung vor dem Hintergrund des syllogistischen Argumentierens. Carl von-Ossietsky Universität Oldenburg (Höfle, Mittelsten Scheid).

- Ostermeier, Mareike (2008). Entwicklung eines „Egg-race“ für den Biologieunterricht. Wissenschaftliche Hausarbeit im Rahmen der ersten Staatsprüfung für das Lehramt an Haupt- und Realschulen im Fach Biologiedidaktik. Justus-Liebig-Universität Gießen (Betreuer: J. Mayer).
- Ottersbach, Eva (2008). Fehlerdiagnose von Schülerinnen und Schülern beim Experimentieren im Biologieunterricht der Sekundarstufe I. Wissenschaftliche Hausarbeit. Westfälische Wilhelms-Universität Münster.
- Rose, Martin (2006). Gesunde Ernährung: Die Wirkung experimentellen Unterrichts in der Sekundarstufe II. Wissenschaftliche Hausarbeit. Westfälische Wilhelms-Universität Münster.
- Schausten, Lisa (2008). Schülerkompetenzen zu Stoffkreisläufen und Entwicklung - Konzeption und Überprüfung eines Testinstruments. Wissenschaftliche Hausarbeit im Rahmen der ersten Staatsprüfung für das Lehramt. Universität Duisburg-Essen (Betreuer: A. Sandmann).
- Spenner, Isabel: Entwicklung und Evaluation einer Unterrichtskonzeption zum Forschenden Lernen. Wissenschaftliche Hausarbeit im Rahmen der ersten Staatsprüfung für das Lehramt an Haupt- und Realschulen im Fach Biologiedidaktik. Justus-Liebig-Universität Gießen (Betreuer: J. Mayer, A. Möller).
- Stöcker, Cathrin (2008). Qualitative Unterschiede im Verständnis des Blutkreislaufes von Lernenden der Sekundarstufe I - Entwicklung und Prüfung eines empirischen Testinstruments. Wissenschaftliche Hausarbeit im Rahmen der ersten Staatsprüfung für das Lehramt. Universität Duisburg-Essen (Betreuer: A. Sandmann).
- Stöckler, Barbara (2007). Theoretische Grundlagen zur ethischen Bewertungskompetenz. Carl von Ossietzky Universität Oldenburg (Reitschert, Hößle).
- Teschner, S. (2008). Bewertungskompetenz bei Bachelor Studierenden der Biologie. Erste Staatsprüfung. Georg-August-Universität Göttingen.
- Tidecks, Sonja (2007). Pflanzentechnologie in der Schule am Beispiel „Golden Rice“-Chancen und Risiken der Grünen Gentechnik, Carl von Ossietzky Universität Oldenburg (Hößle, Reitschert).
- Vöcking, Eva (2008). Validierung eines Testinstruments zur Typisierung von Biologieaufgaben.
- Walkowiak, Anne (2007). Handlungsalternativen von Biologielehrkräften im Umgang mit vorunterrichtlichen Vorstellungen zum Thema "Zelle". Wissenschaftliche Hausarbeit im Rahmen der ersten Staatsprüfung für das Lehramt. Universität Duisburg-Essen (Betreuer: A. Sandmann).
- Walther, Birte (2006). Evaluation der Methode des Prompting zur Erfassung inhaltlicher Äußerungen beim Computergestützten Lernen mit Simulationen. Hausarbeit für das Erste Staatsexamen für das Lehramt Biologie. Christian-Albrechts-Universität Kiel. (Betreuer: H. Prechtel, C. Nerdel).
- Walther, Gesche (2006). Evaluation der Methode des lauten Denkens zur Erfassung inhaltlicher Äußerungen beim Computergestützten Lernen mit Simulationen. Hausarbeit für das Erste Staatsexamen für das Lehramt Biologie. Christian-Albrechts-Universität Kiel. (Betreuer: H. Prechtel, C. Nerdel).
- Wegner, J. (2006). Schülervorstellungen zur Überwinterung von Wirbeltieren. Examensarbeit an der Christian-Albrechts-Universität zu Kiel. Betreuer: Bayrhuber, Elster. Unveröffentlicht.

- Weßels, Andreas (2008). Diagnose von Kompetenzen von Schülerinnen und Schülern beim Experimentieren im Biologieunterricht der Klassenstufe 5-6. Wissenschaftliche Hausarbeit. Westfälische Wilhelms-Universität Münster.
- Wobbe, Sarah (2006). Wie planen Schülerinnen und Schüler qualitative und quantitative Experimente zur Samenkeimung? Ein empirischer Ansatz zur Schulung der Kompetenz „Experimente planen“ in der Orientierungsstufe. Wissenschaftliche Hausarbeit. Westfälische Wilhelms-Universität Münster.
- Zagermann, Lisa (2007). Entwicklung eines Testinstruments zur Charakterisierung von Biologieaufgaben unter Berücksichtigung der Bildungsstandards im Fach Biologie für den mittleren Schulabschluss. Wissenschaftliche Hausarbeit im Rahmen der ersten Staatsprüfung für das Lehramt. Universität Duisburg-Essen (Betreuer: A. Sandmann).

6. Settreffen in den Ländern

Anzahl der Settreffen im Rahmen von *Biologie im Kontext* in den Berichtsjahren 2005-2008 nach Bundesländern geordnet (mit Angabe der betreuenden Universitäten):

Bayern (Universität Gießen): 15

Berlin (IPN Kiel): 24

Hamburg 1 (Universität Oldenburg): 16

Hamburg 2 (seit Okt. 2006; Universität Münster): 11

Hessen (Universität Gießen): 16

Niedersachsen (Süd-Ost; Universität Göttingen): 12

Niedersachsen (Universität Oldenburg): 15

Nordrhein-Westfalen (Universität Duisburg-Essen): 14

Rheinland-Pfalz (Universität Duisburg-Essen): 15

Schleswig-Holstein (IPN Kiel): 17

Thüringen (Universität Göttingen): 12

7. bik-Schulen

An *Biologie im Kontext* beteiligte Schulen nach Bundesländern geordnet (mit Angabe der Set-Betreuung seitens der Universitäten sowie den Koordinatorinnen und Koordinatoren).

Bayern:

Wissenschaftliche Begleitung und Set-Betreuung: Christiane Grube; Dr. Andrea Möller (Universität Gießen); Setkoordination: Reinhold Rehbach.

Beteiligte Schulen: Hauptschule Schongau; Realschule Vaterstetten; Staatliche Realschule Hösbach; Emil-von-Behring-Gymnasium Spardorf; Hofmiller-Gymnasium Freising.

Berlin:

Wissenschaftliche Begleitung und Set-Betreuung: Gesa Schoormans (IPN-Kiel); Setkoordination: Monika Winterhalter.

Beteiligte Schulen: Romain-Rolland-OG; Eckener-OG; Rosa-Luxemburg-OG; Lessing-OG; Sophie-Scholl-O/OG; Fichtenberg-OG; Humboldt-OG; Leonard-Bernstein-OG; Shadow-OG.

Hamburg 1:

Wissenschaftliche Begleitung und Set-Betreuung: Nicola-Mittelsten Scheid (Universität Oldenburg); Setkoordination: Thomas Hagemann.

Beteiligte Schulen: Erich Kästner-Gesamtschule; Gesamtschule Blankenese; Gesamtschule Harburg; Gesamtschule Mümmelmansberg; Emilie Wüstenfeld Gymnasium; Gymnasium Grootmoor; Kirchdorf/Wilhelmsburg; Gymnasium Klosterschule; Gymnasium Lohbrügge; Gymnasium Süderelbe.

Hamburg 2:

Wissenschaftliche Begleitung und Set-Betreuung: Dr. Moritz Haupt; Dr. Manuel Ganser (Universität Münster); Setkoordination: Thomas Hagemann.

Beteiligte Schulen: Carl v. Ossietzky Gymnasium; Gymnasium Allermöhe; Gymnasium Bondenwald; Gymnasium Eppendorf; Matthias-Claudius-Gymnasium; Gesamtschule Alter Teichweg; Gesamtschule Bahrenfeld.; Gesamtschule Bergedorf; Gesamtschule Eidelstedt.

Hessen:

Wissenschaftliche Begleitung und Set-Betreuung: Christiane Grube; Dr. Andrea Möller (Universität Gießen); Setkoordination: Elisabeth Hillebrand.

Beteiligte Schulen: Albert-Schweitzer-Schule Alsfeld; Alexander-von-Humboldt-Schule Lauterbach; Friedrich-Magnus-Gesamtschule; Herderschule Gießen; Ricarda-Huch-Schule Gießen.

Niedersachsen Nord-West:

Wissenschaftliche Begleitung und Set-Betreuung: Nicola-Mittelsten Scheid (Universität Oldenburg); Setkkoordination: Gerd Herken.

Beteiligte Schulen: Altes Gymnasium, Oldenburg; Gymnasium Eversten, Oldenburg; Graf-Anton-Günther-Schule, Oldenburg; Jade-Gymnasium, Jaderberg; Dietrich-Bonhoeffer-Gymnasium, Großenkneten-Ahlhorn; Integrierte Gesamtschule, Delmenhorst; Cäcilien-schule Oldenburg.

Niedersachsen Süd-Ost:

Wissenschaftliche Begleitung und Set-Betreuung: Sabina Eggert (Universität Göttingen); Setkkoordination: Inken Barfod-Werner.

Beteiligte Schulen: Goetheschule Einbeck; Corvinianum Northeim; Gymnasium am Bötschenberg, Helmstedt; Hainberg Gymnasium, Göttingen; Robert-Koch-Gymnasium, Clausthal-Zellerfeld; Gymnasium Julianum, Helmstedt; Otto-Hahn-Gymnasium, Göttingen; Ratsgymnasium Wolfsburg; Tilman-Riemenschneider-Gymnasium, Osterode am Harz.

Nordrhein-Westfalen:

Wissenschaftliche Begleitung und Set-Betreuung: Philipp Schmiemann; Martin Linsner (Universität Duisburg-Essen); Setkkoordination: Silvia Wenning.

Beteiligte Schulen: Kopernikus-Realschule, Langenfeld; Kurt-Tucholsky-Gesamtschule, Krefeld; GHS-Heinrich-Lersch, Mönchengladbach; Krupp Gymnasium, Duisburg; Franz-Meyers-Gymnasium, Mönchengladbach; Gesamtschule Volksgarten, Mönchengladbach; Gymnasium Wülfrath.

Rheinland-Pfalz:

Wissenschaftliche Begleitung und Set-Betreuung: Martin Linsner; Philipp Schmiemann (Universität Duisburg-Essen); Setkkoordination: Sandra Domenghino; Svenja Kläßen.

Beteiligte Schulen: Friedrich-Magnus-Schwerd-Gymnasium, Speyer; Max-von-Laue-Gymnasium, Koblenz; Realschule Bergzabern; Gymnasium auf dem Asterstein, Koblenz; Elisabeth-Langgässer-Gymnasium, Alzey; PAMINA-Schulzentrum, Gymnasium, Herxheim; Gymnasium Kirn; IGS Koblenz-Pollenfeld, Kirn.

Schleswig-Holstein:

Wissenschaftliche Begleitung und Set-Betreuung: Dr. Doris Elster (IPN Kiel); Setkkoordination:

Uwe Thiele.

Beteiligte Schulen: Realschule Burg; Meldorfer Gelehrtenschule; Werner-Heisenberg-Gymnasium, Heide; Gymnasium Marne; RGH Tellingstedt; Gymnasium Brunsbüttel; IGS Neumünster; Kaiser-Karl-Schule Itzehoe.

Thüringen:

Wissenschaftliche Begleitung und Set-Betreuung: Sabina Eggert (Universität Göttingen); Setkkoordination: Dr. Sabine Hild.

Beteiligte Schulen: Staatliche Regelschule, Münchenbernsdorf; Staatliche Regelschule, Obermaßfeld; Regelschule "Johann Wolf", Dingelstädt; Staatliche Regelschule 3, "Kolping Schule", Erfurt; Oststadtschule Eisenach; Regelschule Unstruttal, Ammern; Dietrich-Bonhoeffer-Schule, Altenburg; Regelschule "Prof. Franz Huth", Pössnek; Staatliche Regelschule, Niedersachswerfen; Nesseltschule, Warza; Staatliche Regelschule "Albert Einstein", Sömmerda.