

Fey, Anja; Gräsel, Cornelia; Puhl, Thomas; Parchmann, Ilka
**Implementation einer kontextorientierten Unterrichtskonzeption für den
Chemieunterricht**

Unterrichtswissenschaft 32 (2004) 3, S. 238-256



Quellenangabe/ Reference:

Fey, Anja; Gräsel, Cornelia; Puhl, Thomas; Parchmann, Ilka: Implementation einer kontextorientierten Unterrichtskonzeption für den Chemieunterricht - In: Unterrichtswissenschaft 32 (2004) 3, S. 238-256 - URN: urn:nbn:de:0111-opus-58156 - DOI: 10.25656/01:5815

<https://nbn-resolving.org/urn:nbn:de:0111-opus-58156>

<https://doi.org/10.25656/01:5815>

in Kooperation mit / in cooperation with:

BELTZ JUVENTA

<http://www.juventa.de>

Nutzungsbedingungen

Gewährt wird ein nicht exklusives, nicht übertragbares, persönliches und beschränktes Recht auf Nutzung dieses Dokuments. Dieses Dokument ist ausschließlich für den persönlichen, nicht-kommerziellen Gebrauch bestimmt. Die Nutzung stellt keine Übertragung des Eigentumsrechts an diesem Dokument dar und gilt vorbehaltlich der folgenden Einschränkungen: Auf sämtlichen Kopien dieses Dokuments müssen alle Urheberrechtshinweise und sonstigen Hinweise auf gesetzlichen Schutz beibehalten werden. Sie dürfen dieses Dokument nicht in irgendeiner Weise abändern, noch dürfen Sie dieses Dokument für öffentliche oder kommerzielle Zwecke vervielfältigen, öffentlich ausstellen, auführen, vertreiben oder anderweitig nutzen. Mit der Verwendung dieses Dokuments erkennen Sie die Nutzungsbedingungen an.

Terms of use

We grant a non-exclusive, non-transferable, individual and limited right to using this document. This document is solely intended for your personal, non-commercial use. Use of this document does not include any transfer of property rights and it is conditional to the following limitations: All of the copies of this documents must retain all copyright information and other information regarding legal protection. You are not allowed to alter this document in any way, to copy it for public or commercial purposes, to exhibit the document in public, to perform, distribute or otherwise use the document in public.

By using this particular document, you accept the above-stated conditions of use.

Kontakt / Contact:

peDOCS
DIPF | Leibniz-Institut für Bildungsforschung und Bildungsinformation
Informationszentrum (IZ) Bildung
E-Mail: pedocs@dipf.de
Internet: www.pedocs.de

Digitalisiert

Unterrichtswissenschaft

Zeitschrift für Lernforschung

32. Jahrgang / 2004 / Heft 3

32. Jahrgang / 2004 / Heft 3

Thema

Implementationsforschung

Verantwortliche(r) Herausgeber(in)

Cornelia Gräsel, Peter Strittmatter

Cornelia Gräsel, Peter Strittmatter

Einführung..... 194

Cornelia Gräsel, Ilka Parchmann

Implementationsforschung – oder: der steinige Weg,

Unterricht zu verändern..... 196

Christian Ostermeier, Claus H. Carstensen,

Manfred Prenzel, Helmut Geiser

Kooperative unterrichtsbezogene Qualitätsentwicklung in

Netzwerken: Ausgangsbedingungen für die Implementation

im BLK-Modellversuchsprogramm SINUS..... 215

Anja Fey, Cornelia Gräsel, Thomas Puhl, Ilka Parchmann

Implementation einer kontextorientierten Unterrichtskonzeption

für den Chemieunterricht..... 238

Robin Stark

Eine integrative Forschungsstrategie zur anwendungsbezogenen

Generierung relevanten wissenschaftlichen Wissens in der

Lehr-Lern-Forschung 257

Allgemeiner Teil

Daniel Preckel

Problembasiertes Lernen: Löst es die Probleme der traditionellen

Instruktion?..... 274

Implementation einer kontextorientierten Unterrichtskonzeption für den Chemieunterricht¹

Implementation of Context-Based Teaching and Learning in Chemistry

Im Projekt „Chemie im Kontext“ wird eine Unterrichtskonzeption mit Hilfe einer Implementationsstrategie realisiert, bei der schulübergreifende Gruppen aus Lehrkräften mit der Unterstützung von Wissenschaftlern und Vertretern der Bildungsadministration kontextorientierte Unterrichtseinheiten entwickeln und erproben (Lerngemeinschaften). Diese Studie berichtet Ergebnisse aus einer Befragung der teilnehmenden Lehrkräfte am Beginn und am Ende des ersten Projektjahres. Die erste Fragestellung lautet, ob sich bereits nach einem Jahr erwünschte Veränderungen zeigen, die auf einen Implementationserfolg von „Chemie im Kontext“ hinweisen. Den Zielen der Konzeption entsprechend werden am Ende des ersten Projektjahres vielfältigere Methoden im Unterricht eingesetzt. Zudem steigt die fächerübergreifende Zusammenarbeit in den Kollegien der beteiligten Schulen. Die zweite Fragestellung zielt darauf ab, ob es einen Zusammenhang zwischen der Qualität der Kooperation in den Lerngemeinschaften und dem Implementationserfolg gibt: Die Relevanz der Setkooperation hängt mit der Steigerung der wahrgenommenen Praktikabilität zusammen; die Intensität der unterrichtsbezogenen Kooperation mit der Erweiterung des Methodenspektrums im Unterricht. Je relevanter die Kooperation in den Lerngemeinschaften eingeschätzt wird, desto eher erleben die beteiligten Lehrkräfte auch, dass sie ihre Kompetenzen durch die Teilnahme am Projekt erweitern.

The project „Chemie im Kontext“ („CHiK“) realizes a „symbiotic strategy of implementation“ on the basis of a context-based approach for teaching and learning chemistry. This strategy is characterised by the foundation of

1 Wir danken dem gesamten CHiK-Team für die Zusammenarbeit in einer produktiven Lerngemeinschaft. Besonderer Dank gilt Dorothé Christiansen und Thessa Ebel, die bei der Erstellung der Fragebogen mitwirkten. Ohne die Unterstützung der Lehrkräfte des Projekts wäre diese Studie nicht möglich gewesen – auch dafür unser herzlicher Dank. Diese Studie wurde vom BMBF und den beteiligten Bundesländern gefördert.

„learning communities“, consisting of teachers, researchers and school administrators, who discuss, develop and realize context-based teaching units co-operatively. This study presents first results of a teacher's questionnaire, answered at the beginning and at the end of the first year of the project. The first research question looks for changes which might be the result of a successful implementation of CHiK. According to the aims of the project, the variety of teaching and learning methods increased. Furthermore, co-operation with teachers of other subjects was enhanced within the participating schools. The second question was aiming at the analysis of correlations between the quality of co-operation in the learning communities and the change of teaching and learning processes: The perceived relevance of the group meetings correlates significantly with the enhancement of the feasibility of CHiK. The perception of activities and co-operation dealing directly with teaching and learning goes ahead with the enlargement of the variety of teaching and learning methods. Additionally, the higher the perceived relevance of co-operation within these learning communities is, the higher is the perception of a teacher's own growth of competence.

1. Ausgangspunkt und Problemstellung

Ausgangspunkt für das Projekt *Chemie im Kontext* waren die Schwächen des mathematisch-naturwissenschaftlichen Unterrichts, die in den letzten Jahren in zahlreichen Arbeiten der Unterrichtsforschung diskutiert wurden: Schüler/-innen wenden sich häufig von diesen Fächern ab und interessieren sich wenig für die Fächer Chemie und Physik (Hoffmann, Häußler & Lehrke, 1998). Die Studien zu internationalen Leistungsvergleichen TIMS und PISA erbrachten zudem alarmierende Ergebnisse über den unbefriedigenden Leistungsstand von Schüler/-innen in Naturwissenschaften (Baumert, Bos & Lehmann, 2000; Prenzel, Rost, Senkbeil, Häußler & Klopp, 2001). Der Wert von Naturwissenschaften in der Schule wird nicht nur als Grundlage für eine spätere Berufstätigkeit diskutiert, sondern auch als wichtiger Bereich einer erforderlichen Grundbildung für alle Jugendlichen. Dies wird mit dem Konzept der „Scientific Literacy“ zum Ausdruck gebracht: Scientific Literacy (naturwissenschaftliche Grundbildung) wird als unverzichtbar für die aktive Teilnahme an modernen Gesellschaften und daher als zentraler Bildungsbereich betrachtet (OECD, 1999, S. 60; vgl. Prenzel et al., 2001). Dieses Bildungskonzept betont, dass Unterricht Schüler/-innen darauf vorbereiten soll, persönlich oder gesellschaftlich bedeutsame Handlungen und Entscheidungen auf der Basis naturwissenschaftlichen Wissens nachzuvollziehen oder zu treffen.

Notwendig dafür ist Wissen, das Schüler/-innen auf verschiedene Frage- und Problemstellungen flexibel anwenden können. Gerade die Anwendung von Wissen wurde aber als ein spezifisches Problem deutscher Schüler/-innen erkannt (Baumert et al., 2000; Prenzel et al., 2001). Dies kann damit in Verbindung gebracht werden, dass die Unterrichtskultur in Deutschland

zu wenig verstehens- und anwendungsorientiert ist und sich zu stark auf die Vermittlung von Faktenwissen und Routinefertigkeiten konzentriert (Klieme & Stanat, 2002). So zeigen Videostudien, dass die überwiegend verwendeten Unterrichtsmuster („Skripts“) durch relative Einförmigkeit gekennzeichnet sind, wobei das fragend-entwickelnde Unterrichtsgespräch mit hoher Lehrersteuerung dominiert (z.B. Klieme, Schümer & Knoll, 2002; Seidel, Rimmelé & Prenzel, 2003). Komplexe Problemstellungen, verbunden mit der Möglichkeit, dass Schüler/-innen ihr Wissen in Aufgaben mit offenen Lösungswegen anwenden sollen, werden vergleichsweise selten verwendet. Die typischen Unterrichtsskripts können auch mit motivationalen Problemen in Verbindung gebracht werden: Die Konzentration auf Faktenwissen, die Vernachlässigung von Anwendungskontexten und die Engführung des Unterrichts in stark lehrergesteuerten Gesprächen sind Merkmale, die der Förderung der Motivation für Naturwissenschaften eher entgegen wirken (Seidel et al., 2003).

Diese „Problempunkte“ sowie die Forderung nach dem Erwerb einer naturwissenschaftlichen Grundbildung für alle Lernenden waren der Ausgangspunkt für verschiedene Programme, die das Ziel verfolgen, die Qualität des mathematisch-naturwissenschaftlichen Unterrichts zu verbessern (vgl. Ostermeier, Carstensen, Prenzel & Geiser in diesem Heft; Doll & Prenzel, in Druck). Das Projekt *Chemie im Kontext* zielt darauf ab, eine kontextorientierte Konzeption für den Chemieunterricht umzusetzen und in die Unterrichtspraxis zu implementieren.

Der Beitrag beschreibt zunächst die Unterrichtskonzeption *Chemie im Kontext* (im Folgenden auch *CHiK* genannt) und den Implementationsansatz, der im Projekt verwendet wird. Die empirische Studie berichtet erste Daten aus den Befragungen der beteiligten Lehrkräfte. Zum einen untersucht die Studie, ob sich von Beginn bis zum Ende des ersten Projektjahres Veränderungen zeigen, die auf einen Implementationserfolg hinweisen. Das zentrale Element der im Projekt verwendeten Implementationsstrategie sind Lerngemeinschaften, in denen Lehrkräfte schulübergreifend und mit Unterstützung von Wissenschaftler/-innen und Personen aus der Bildungsadministration an der Umsetzung von *Chemie im Kontext* arbeiten. Daher wird untersucht, inwieweit es von der Qualität der Kooperation in den Lerngemeinschaften abhängt, ob die Implementation von *CHiK* gelingt.

2. Das Unterrichtskonzept „Chemie im Kontext“

Chemie im Kontext ist eine Unterrichtskonzeption, die seit 1999 von Fachdidaktikern an den Universitäten Oldenburg und Dortmund sowie am Leibniz-Institut für die Pädagogik der Naturwissenschaften in Kiel entwickelt und beispielhaft in der Unterrichtspraxis realisiert wird (z.B. Parchmann, Ralle & Demuth, 2000). Eine theoretische Grundlage von *CHiK* stellen Ansätze des situierten Lernens dar (vgl. Gräsel & Parchmann, 2004). Diese

Ansätze zeigen Kriterien auf, die für den Erwerb anwendbaren Wissens förderlich sind und gleichzeitig die Motivation für Naturwissenschaften unterstützen. Situierete Ansätze stellen für zahlreiche Reformprojekte des naturwissenschaftlichen Unterrichts - insbesondere in den USA - den theoretischen Rahmen dar (z.B. Cognition and Technology Group at Vanderbilt, 1997; Krajcik, Blumenfeld, Marx, Bass & Fredricks, 1998). Dabei weist die konkrete Umsetzung der Rahmentheorien in Gestaltungsprinzipien des Unterrichts eine gewisse Variationsbreite auf. Einige übereinstimmende Aspekte lassen sich jedoch identifizieren, an denen sich auch die Unterrichtskonzeption von *CHiK* orientiert:

Der Name des Unterrichtskonzepts weist bereits auf das erste zentrale Merkmal hin: die *Kontextorientierung*. Jede Unterrichtseinheit geht von Kontexten aus, die von den Lernenden als relevant und authentisch erlebt werden sollen, und mit ihren Erfahrungen in Verbindung stehen. Sie können sich dabei auf den konkreten Alltag der Schüler/-innen beziehen, z.B. in den Unterrichtseinheiten „Ein Mund voll Chemie“ (Vennemann & Parchmann, 2003) oder „Der Vorkoster in Not - Was versteckt sich in Lebensmitteln?“ (Schmidt, Rebentisch & Parchmann, 2003). Insbesondere in der Sekundarstufe II greifen die Kontexte auch gesellschaftlich relevante Fragestellungen oder Forschungsfragen auf, z.B. „Das Wasserstoffauto - Fahrzeug der Zukunft?“ (Huntemann, Honkomp & Parchmann, 2001). Die Kontexte sollen den Lernenden die Möglichkeit geben, an Vorwissen anzuknüpfen und es mit Unterrichtsangeboten in Verbindung zu bringen. Ausgehend von den Kontexten formulieren Schüler/-innen Fragen, die für sie relevant sind und die sie interessieren. Im weiteren Unterrichtsverlauf werden dazu Untersuchungen geplant und durchgeführt sowie weiterführende Ressourcen gesucht und analysiert, mit deren Hilfe diese Fragen beantwortet werden. Die auf den Kontext bezogenen Fragen und Vorerfahrungen der Schüler/-innen stellen damit ein wichtiges Element des Unterrichts dar. Dementsprechend wäre es ein Missverständnis, den Kontext als „Aufhänger“ zu Beginn einer Unterrichtseinheit zu betrachten: Die Kontexte sind komplexe Ausgangsprobleme, die die Erarbeitung des chemischen Wissens strukturieren und die darüber hinaus selbst einen Lerninhalt darstellen. Insgesamt soll so die Anwendbarkeit des Wissens sowie die Motivation der Lernenden unterstützt werden.

Die Kontextorientierung wird um das Prinzip der Erarbeitung zentraler *Basiskonzepte* ergänzt, das der Dekontextualisierung erworbenen Wissens und erworbener Kompetenzen dient und ihren Transfer auf neue Situationen unterstützt. Chemische Fachinhalte werden unter Berücksichtigung verschiedener Blickwinkel (vgl. Stark, Graf, Renkl, Gruber & Mandl, 1995) in anderen Kontexten wieder aufgegriffen, angewendet und erweitert. Dazu ist es notwendig, dass die Schüler/-innen die hinter den Beispielen liegenden Prinzipien erkennen, Inhalte vernetzen und abstrahieren, um ein tiefes Verständnis grundlegender Basiskonzepte zu entwickeln (z.B. das „Stoff-

Teilchen-Konzept“ oder das „Energie-Konzept“; vgl. Bündler, Parchmann & Demuth, 2003). Die Basiskonzepte sollen die „basic ideas“ der Chemie aufzeigen und für eine Betrachtung von Fragestellungen und Phänomenen aus chemischer Perspektive nutzbar machen.

Chemie im Kontext verfolgt schließlich das Prinzip, den Schülerinnen und Schülern unterschiedliche Wege zur Erarbeitung verschiedener Inhalte zu eröffnen. Die Förderung eines stärker eigenaktiven Lernens erfordert eine variantenreiche Unterrichtsgestaltung und damit die Verwendung *vielfältiger Unterrichtsmethoden*. Die Wahl der Unterrichtsmethoden erfolgt in Abhängigkeit von den Lernzielen und den Voraussetzungen der Schüler/-innen. In der einleitenden Begegnungsphase, in der die Schüler/-innen ihre Fragen formulieren, sowie in der Erarbeitungsphase werden eher schülerzentrierte und kooperative Unterrichtsmethoden umgesetzt (z.B. Lernzirkel, Gruppenpuzzle). Die abschließende Vernetzungsphase erfordert dagegen in der Regel eine stärkere Steuerung und Unterstützung durch die Lehrperson.

Nach ersten Entwicklungen und Erprobungen der Unterrichtskonzeption wurde 2002 ein vom BMBF und den beteiligten Ländern gefördertes, dreijähriges Projekt initiiert, an dem im ersten Projektjahr (Schuljahr 2002/03) zehn und im zweiten Projektjahr (Schuljahr 2003/04) zwölf² Bundesländer teilnahmen.

3. Der Implementationsansatz von *Chemie im Kontext*

Für die Implementation von *CHiK* wurde eine symbiotische Implementationsstrategie verwendet, die sich am Ansatz der „Lerngemeinschaften“ (learning communities) orientiert (siehe Parchmann & Gräsel in diesem Heft). Die Implementation von Unterrichtsinnovationen durch *Lerngemeinschaften* wurde vornehmlich in den USA entwickelt und in vergleichbaren Projekten angewendet (Thomas, Wineburg, Grossman, Myhre & Woolworth, 1998; Zech, Gause-Vega, Bray, Secules & Goldman, 2000). In der Schulforschung wird das Konzept der Lerngemeinschaften auch für inner-schulische Gruppen von Lehrpersonen verwendet, die sich über ihr Unterrichtshandeln austauschen (Bonsen & Rolff, 2004). Im Kontext der Implementationsforschung werden Lerngemeinschaften dagegen in der Regel schulübergreifend gebildet. Diese Gruppen sind mit Experten aus verschiedenen Berufsgruppen besetzt, z.B. mit Lehrkräften, Wissenschaftler/-innen und Personen aus der Schulaufsicht. Die Zusammensetzung aus verschiedenen Personengruppen soll den Austausch der verschiedenen Perspektiven und des jeweiligen Expertenwissens unterstützen. Durch diese Zusammensetzung wird ferner eine systemische Implementation angestrebt, die verschiedene Einflussfaktoren und Interessen berücksichtigt (vgl. Blumenfeld,

2 Im ersten Jahr: Baden-Württemberg, Bayern, Berlin, Hamburg, Hessen, Niedersachsen, Nordrhein-Westfalen, Rheinland-Pfalz, Saarland, Schleswig-Holstein. Im zweiten Jahr neu hinzugekommene Länder: Brandenburg und Sachsen.

Fishman, Krajcik & Marx, 2000). Die Beteiligung verschiedener Akteure erleichtert eine Vernetzung mit bestehenden Strukturen und Institutionen, die für eine dauerhafte Implementation und die weitere Verbreitung erforderlich ist (z.B. Lehrerfortbildungsinstitutionen, Vertreter/-innen der Lehrerausbildung aus beiden Phasen).

Das Verständnis von Implementation besteht bei symbiotischen Strategien nicht in einer Umsetzung „fertiger“ Konzeptionen, sondern in einer Weiterentwicklung des Unterrichts auf der Grundlage einer Rahmenkonzeption (vgl. Gräsel & Parchmann in diesem Heft). Die Lerngemeinschaften planen gemeinsam Unterricht, entwickeln dazu Materialien und reflektieren ihre Erfahrungen bei der Umsetzung. Durch systematische Selbstevaluation überprüfen sie, welche Wirkungen im Unterricht erzielt wurden und ziehen daraus Konsequenzen für eine Optimierung. Dementsprechend ist es ein Ziel dieser Implementationsstrategie, den Lehrkräften einen Anstoß für eine Weiterqualifizierung zu bieten. Zudem soll die Arbeit in den schulübergreifenden Lerngemeinschaften auch eine „Rückwirkung“ auf die Unterrichtsentwicklung an den beteiligten Schulen ausüben und die unterrichtsbezogene Zusammenarbeit in den Kollegien stimulieren (Putnam & Borko, 2000).

3.1 Realisierung der symbiotischen Implementationsstrategie

Diese Implementationsstrategie wurde im ersten Projektjahr folgendermaßen realisiert: Die beteiligten Kultusministerien gewannen interessierte Schulen bzw. Lehrkräfte für die Teilnahme am Projekt, wobei auf die Freiwilligkeit großer Wert gelegt wurde. In jedem der beteiligten Länder wurde zunächst eine Arbeitsgruppe (Setgruppe) gebildet. Jede Setgruppe setzte sich aus jeweils zwei Lehrkräften aus vier bis sechs Schulen, einem Setkoordinator sowie einem Setbetreuer zusammen.

Der *Setkoordinator* ist in der Regel ein Vertreter/eine Vertreterin der Schulaufsicht, der Fortbildungseinrichtungen oder eine Lehrperson mit besonderen Aufgaben (z.B. Fachleiter, Seminarleiter). Die Hauptaufgaben der Koordinatoren bestehen in der organisatorischen Betreuung der Sets und in der Anregung des Austauschs zwischen den Schulen eines Landes bzw. zwischen dem Projekt und der Bildungsadministration.

Der *Setbetreuer* ist ein Wissenschaftler/eine Wissenschaftlerin aus der Projektgruppe mit chemiedidaktischem Hintergrund. Die Aufgaben der Setbetreuer bestehen darin, für die Entwicklung, Erprobung und Überprüfung der Umsetzung von *CHiK* inhaltliche Anregungen zu geben, Materialien bereit zu stellen und die Kommunikation mit der Projektleitung sicher zu stellen. Zu Beginn der Arbeit stellten sie den beteiligten Lehrkräften die Rahmenkonzeption, Unterrichtsmaterialien und weiterführende Informationen (z.B. Methodenskript, Menthe, 2002) vor, die in den vorangegangenen Pilotprojekten entwickelt wurden. Welche Unterstützungen die Setbetreuer im weiteren Prozess gaben, hing entscheidend von den Zielstellungen der Setgruppen ab. Beispielsweise bestand in einigen Sets der Wunsch, spezifi-

sche Instrumente für die Diagnose der Kompetenzentwicklung der Schüler/-innen zu erhalten. In diesen Gruppen wurden - mit starker Anregung der Setbetreuer - „Lernbegleitbögen“ entwickelt, mit denen das Verständnis und die Anwendung zentraler Konzepte (z.B. Stoff-Teilchen Konzept) erfasst werden konnte.

Die Sets trafen sich ca. sechs bis acht Mal im Schuljahr für mindestens einen Nachmittag. Ihnen wurden keine inhaltlichen Vorgaben gemacht (Klassenstufen, chemische Inhalte, Kontexte), um sie zu ermutigen, sich selbst Ziele für die eigene Arbeit zu setzen. Dies sollte unterstützen, dass die Schwerpunkte der Arbeit möglichst gut an die länderspezifischen Rahmenbedingungen (vor allem die Lehrpläne) und bildungspolitischen Entwicklungen (z.B. Vorverlegung des Anfangsunterrichts in Chemie in die 7. Klasse) anknüpfen. Vorgegeben war lediglich die Aufgabe, auf der Basis der Konzeption von *CHiK* (mindestens) eine Unterrichtseinheit pro Halbjahr zu konzipieren bzw. eine bereits bestehende Einheit an eigene Ziele und Rahmenbedingungen anzupassen, zu erproben und zu reflektieren. Dementsprechend wählten die Sets unterschiedliche Ziele: das Spektrum reicht von der Anpassung und Veränderung bereits entwickelter Beispiel-einheiten über die Entwicklung einer neuen Einheit bis zur Gestaltung eines gesamten Schuljahres nach den Leitideen von *CHiK* (vgl. Parchmann et al., 2003). Alle Setgruppen realisierten im ersten Projektjahr *mindestens eine* kontextorientierte Einheit.

3.2 Die Qualität der Setarbeit als Einflussfaktor auf den Implementationserfolg

Die Implementation von *CHiK* verfolgt verschiedene Ziele; dementsprechend ist der Implementationserfolg auf verschiedenen Ebenen zu betrachten: (1) Ein erstes Erfolgskriterium stellt die Bewertung der kontextorientierten Vorgehensweise durch die Lehrkräfte als praktikabel dar. Aus zahlreichen Implementationsstudien ist bekannt, dass Implementationsmaßnahmen umso erfolgreicher verlaufen, je besser die Möglichkeit eingeschätzt wird, sie im Unterricht zu realisieren (Fishman, Best, Foster & Marx, 2000; Snyder, Bolin & Zumwalt, 1992). Dies trifft insbesondere auf kontextorientierte Konzeptionen zu, die wegen ihrer veränderten Vorgehensweise und der (vermeintlichen) Inkompatibilität zu traditionell eher an der Fachsystematik orientierten Lehrplänen möglicherweise von den Lehrkräften abgelehnt werden. Dementsprechend sollte sich im Verlauf des Projekts ein Anstieg in der Einschätzung von *CHiK* als praktikabel ergeben. (2) Durch das Projekt soll eine Veränderung der Lehr-Lernaktivitäten im Unterricht erreicht werden (Gräsel & Parchmann, 2004). Der kontextorientierten Konzeption entsprechend sollten die Lehrkräfte dazu angeregt werden, im Unterricht eine größere Vielzahl von Unterrichtsmethoden zu berücksichtigen, die Schüler/-innen bei der Planung und Gestaltung des Unterrichts stärker einzubeziehen und ihren Unterricht weniger eng zu führen bzw. entdeckendes Lernen zu ermöglichen. (3) Den Zielen der symbioti-

schen Implementationsstrategien entsprechend soll durch das Projekt die Kooperation an den beteiligten Schulen angestoßen werden; die Arbeit in den Sets soll auch ein Anlass für die unterrichtsbezogene Kooperation in den beteiligten Schulen sein, also „in die Schulen getragen werden“ (Lieberman & Grolnick, 1996; Ostermeier, 2003). (4) Schließlich möchte *CHiK* dazu beitragen, dass die Lehrkräfte einen Zuwachs ihrer Kompetenzen zur Gestaltung des Chemieunterrichts erfahren.

Wie oben dargestellt, haben die Setgruppen in den Ländern (Lerngemeinschaften) eine zentrale Rolle bei der Implementation von *CHiK*. Daher kann angenommen werden, dass der Erfolg der Implementation stark von der Qualität der Zusammenarbeit in diesen Gruppen abhängig ist. Bisherige Studien konnten nachweisen, dass eine schulübergreifende Kooperation überwiegend positiv beurteilt wird. Sie wird als relevant und hilfreich für die Veränderung des eigenen Unterrichts erlebt und das Klima in den Gruppen wird positiv bewertet (z.B. Lieberman & Grolnick, 1996; Zech et al., 2000; vgl. Gräsel & Parchmann, in diesem Heft). Allerdings wurde noch nicht untersucht, inwieweit die Qualität der Kooperation in den Lerngemeinschaften mit dem Implementationserfolg zusammenhängt und *welche Merkmale der Kooperation* dafür von Bedeutung sind. Die vorliegende Studie geht dieser Frage nach und untersucht folgende Merkmale, von denen auf der Basis vorliegender Studien ein Zusammenhang zum Implementationserfolg erwartet werden kann: (1) die Relevanz der Setkooperation, die in den qualitativen Studien von den Lehrkräften betont wurde; (2) die Intensität der unterrichtsbezogenen Kooperation, die für die Veränderung von Lehr-Lernaktivitäten von großer Bedeutung zu sein scheint (Thomas et al., 1998) und das (3) Gruppenklima, das in der Forschung zur Gruppenarbeit eine zentrale Variable darstellt (Anderson & West, 1998).

4. Fragestellungen der Studie

- (1) Zeigen sich nach dem ersten Jahr der Projektarbeit die erwünschten Veränderungen, die auf einen Implementationserfolg von *CHiK* hinweisen? Es wird untersucht, ob (a) die Einschätzung von *CHiK* hinsichtlich seiner Praktikabilität steigt, ob (b) vermehrt Lehr-Lernaktivitäten berichtet werden, die in Einklang mit *CHiK* stehen (größere Methodenvielfalt, stärkere Partizipation der Schüler/-innen und geringere Engführung des Unterrichts) und ob (c) die Kooperation der Lehrkräfte an den beteiligten Schulen steigt (Zusammenarbeit der Fachgruppen und fächerübergreifende Zusammenarbeit).
- (2) Welchen Einfluss hat die Qualität der Kooperation in den Sets auf den Implementationserfolg? Um dieser Frage nachzugehen, wird untersucht, inwieweit Merkmale der Kooperationsqualität in den Sets (Relevanz der Setkooperation, Intensität der unterrichtsbezogenen Kooperation und Gruppenklima) mit der Veränderung (a) der Einschätzung der Praktika-

bilität, (b) der Methodenvielfalt und (c) der fächerübergreifenden Zusammenarbeit an den beteiligten Schulen zusammenhängen. Zusätzlich wird analysiert, inwieweit die Einschätzung der eigenen Kompetenzsteigerung am Ende des ersten Projektjahrs durch die Qualität der Kooperation in den Sets beeinflusst wird.

5. Methode

5.1 Design und Ablauf der Untersuchung

Nachdem die jeweiligen Ministerien der Länder der Untersuchung zugestimmt hatten, wurde in den ersten beiden Wochen des Schuljahres 2002/2003 (Beginn des Projektes; t 1), und am Ende des Schuljahres (t 2) eine postalische Fragebogenerhebung bei den Lehrkräften durchgeführt. Kurze Zeit vor dem zweiten Erhebungszeitpunkt wurde auf einem Treffen der Setgruppen ein weiterer Fragebogen verteilt, der die Qualität der Kooperation in den Sets erfasste.

5.2 Teilnehmer/-innen und Rücklauf

Bei den beteiligten Lehrkräften handelte es sich überwiegend um erfahrene Lehrkräfte; die Mehrzahl der Teilnehmer/-innen war zwischen 41 bis 50 Jahre alt (ca. 36,3% der Lehrkräfte). Rund 61% der Chemielehrkräfte waren Männer. Von den 102 Fragebogen zu Beginn des Projekts erhielten wir 95 (93,14%) zurück; den zweiten Fragebogen beantworteten 57 (55,88%) Lehrer/-innen. Für 44 Lehrkräfte konnten beide Fragebogen einander zugeordnet werden (einige Lehrkräfte verwendeten den angegebenen Code nicht). Den Setarbeitsfragebogen schickten 66 Lehrkräfte (59,46%) zurück. Insgesamt liegen uns 36 vollständige Datensätze vor (drei auswertbare und zugeordnete Fragebogen³). Die relativ geringe Rücklaufquote des zweiten Lehrerfragebogens lässt sich vor allem durch organisatorische Rahmenbedingungen erklären: Das Zeitfenster der Nachbefragung war zum einen sehr klein (ca. 2 Wochen) und zum anderen ungünstig gelegen (kurz vor den Sommerferien).⁴

5.3 Instrumente

Lehrerfragebogen (t 1 und t 2). Die Lehrerfragebogen wurden im Rahmen des Projekts größtenteils selbst entwickelt, greifen in Teilen aber auf Instrumente aus anderen Untersuchungen zurück (z.B. aus dem SINUS-Projekt, vgl. Ostermeier, 2003). Bei allen Skalen werden die Lehrkräfte nach dem Grad ihrer Zustimmung bzw. Ablehnung zu den Items befragt.

3 Die Anzahl der Versuchspersonen variiert bei einzelnen Skalen, weil die Fragebögen nicht von allen vollständig ausgefüllt wurden.

4 Die geringe Rücklaufquote der Befragung am Ende des ersten Jahres wurde auf einem Settreffen des zweiten Jahres thematisiert. In den Gesprächen mit den Lehrkräften zeigte sich, dass das "Nicht-Zurückschicken" weniger auf allgemeine Akzeptanzprobleme der Befragung zurückzuführen war (obgleich dieser Grund natürlich auch genannt wurde), sondern vorwiegend auf den ungünstigen Zeitpunkt.

Alle Antwortskalen der Items sind vierstufig und reichen von „1 = trifft überhaupt nicht zu“ bis „4 = trifft völlig zu“.

Um die *Praktikabilität von CHiK* zu erfassen, wurde eine Skala mit 7 Items verwendet (*Cronbachs alpha* = .78; Beispielitem: Ich befürchte, dass die fachliche Fülle des Lehrplans mich an der konsequenten Umsetzung der Unterrichtskonzeption hindern wird).

Zur Erfassung der *Lehr- und Lernaktivitäten* wurden drei Skalen verwendet: (1) Methodenvielfalt (6 Items; *Cronbachs alpha* = .76; Beispielitem: In meinem Unterricht verwende ich ein breites Spektrum an Methoden.); (2) Partizipation der Schüler/-innen (5 Items; *Cronbachs alpha* = .72; Beispielitem: Bei der Planung einer Unterrichtseinheit werden die Inhalte und deren Abfolge von meinen Schüler/-innen mitbestimmt.); (3) Engführung des Unterrichts (6 Items; *Cronbachs alpha* = .62; Beispielitem: Ich gebe die Art und Weise vor, wie meine Schüler/-innen eine Aufgabe angehen und bearbeiten sollen.).

Die *Kooperation der Lehrkräfte an den beteiligten Schulen* umfasst folgende beiden Skalen: (1) Zusammenarbeit der Fachgruppen (6 Items; *Cronbachs alpha* = .86; Beispielitem: In unserer Fachgruppe tauschen wir uns über Neuerungen aus, die den Chemieunterricht betreffen); (2) Fächerübergreifende Zusammenarbeit (3 Items; *Cronbachs alpha* = .74; Beispielitem: Was andere Fachkollegen/-innen gerade im Unterricht behandeln, weiß ich nicht (recodiert)).

Die *Kompetenzerweiterung* wurde mit einer Skala (2 Items; *Cronbachs alpha* = .81; Beispielitem: Ich denke, dass sich meine Kompetenzen durch die Arbeit im Projekt erweitern werden) nur am Messzeitpunkt 2 erfasst.

Fragebogen zur Setarbeit. Der Fragebogen zur Setarbeit wurde im Rahmen der Projektarbeit entwickelt. Auch hier ist das Antwortformat vierstufig (1 = „trifft überhaupt nicht zu“, 4 = „trifft völlig zu“). Der Fragebogen beinhaltet drei Skalen zur Qualität der Kooperation in den Setgruppen: (1) Relevanz der Setkooperation (4 Items; *Cronbachs alpha* = .72; Beispielitem: Die Settreffen helfen mir dabei, vorhandenen Problemen innerhalb meiner Klasse/meines Kurses adäquat zu begegnen); (2) Intensität der unterrichtsbezogenen Kooperation (4 Items; *Cronbachs alpha* = .77; Beispielitem: Mit meinen Setkollegen treffe ich mich, um Unterricht zu planen); (3) Gruppenklima (4 Items; *Cronbachs alpha* = .77; Beispielitem: In unserer Setgruppe herrscht eine sehr angenehme Atmosphäre.)

Zu allen Skalen liegt ein Handbuch vor, das die Skalen, die dazugehörigen Items und die statistischen Kennwerte enthält (Fey, Puhl, Gräsel & Parchmann, 2003).

6. Ergebnisse

6.1 Ergebnisse zu Fragestellung 1: Zeigen sich die erwünschten Veränderungen, die auf einen Implementationserfolg hinweisen?

Im ersten Jahr hat sich die Einschätzung von *CHiK* in Hinblick auf die *Praktikabilität* bei den Lehrkräften, die beide Fragebogen zurückgeschickt hatten, nicht signifikant verändert (Messzeitpunkt 1: $M = 2,81$; $SD = 0,53$; Messzeitpunkt 2: $M = 2,87$, $SD = 0,55$; $t(43) = -0,83$; *n. s.*). Zu Beginn wie am Ende des Projekts liegt der Wert etwas über dem theoretischen Mittel der vierstufigen Skala (2,5).

Es wird vermutet, dass über das Projektjahr das Ausmaß an *Lehr-Lern-Aktivitäten* ansteigt, die mit der Unterrichtskonzeption *Chemie im Kontext* in Einklang stehen (Tabelle 1). Die drei untersuchten Variablen der Lehr-Lernaktivität liegen zu Beginn des Schuljahres im mittleren Bereich der Skala. Am Ende des Schuljahres geben die Lehrkräfte erwartungsgemäß an, eine größere Vielfalt an Methoden eingesetzt zu haben ($d = 0,68$) und die Schüler/-innen stärker bei der Planung und Gestaltung des Unterrichts beteiligt zu haben ($d = 0,97$). Die Engführung des Unterrichts hat sich vom ersten zum zweiten Messzeitpunkt nur geringfügig verändert; der Unterschied ist tendenziell signifikant ($d = 0,20$).

Tabelle 1: Lehr-Lernaktivitäten (Einschätzung der Lehrkräfte) zu Beginn und am Ende des ersten Projektjahres. Mittelwerte (Standardabweichungen in Klammern), Ergebnisse der Signifikanzprüfung (einseitige Testung; $N = 44$).

Lehr-Lernaktivitäten	t 1		t 2		t	p
	M	(SD)	M	(SD)		
Methodenvielfalt	2,60	(0,46)	2,92	(0,51)	-3,90	< .01
Partizipation d. Schüler/-innen	2,45	(0,45)	2,87	(0,43)	-5,60	< .01
Engführung des Unterrichts	2,36	(0,41)	2,49	(0,59)	-1,43	< .10

Es wird vermutet, dass von Messzeitpunkt 1 zu Messzeitpunkt 2 die *Kooperation an den Schulen* ansteigt (Tabelle 2).

Tabelle 2: Kooperation an den beteiligten Schulen (Einschätzung der Lehrkräfte) zu Beginn und am Ende des ersten Projektjahres. Mittelwerte (Standardabweichungen in Klammern), Ergebnisse der Signifikanzprüfung (einseitige Testung; $N = 34$)

Kooperation an den Schulen	t 1		t 2		t	p
	M	(SD)	M	(SD)		
Zusammenarbeit der Fachgruppen	2,77	(0,67)	2,76	(0,56)	0,14	n.s.
Fächerübergreifende Zusammenarbeit	2,30	(0,65)	2,54	(0,77)	-1,92	< .05

Betrachtet man die fachgruppeninterne und fächerübergreifende Kooperation vor dem Projekt, so geben Lehrkräfte häufiger an, mit ihrer Fachgruppe Chemie als mit Kollegen aus anderen Fächern zusammenzuarbeiten. Im Laufe eines Schuljahres steigt die fachgruppeninterne Zusammenarbeit nicht signifikant an. Dies ist bei der fächerübergreifenden Zusammenarbeit der Fall; allerdings fällt der Anstieg sehr klein aus ($d = 0,22$).

6.2 Ergebnisse zur Fragestellung 2: Welchen Einfluss hat die Qualität der Kooperation in den Sets auf den Implementationserfolg?

Es wird angenommen, dass die Qualität der Kooperation in den Sets einen positiven Einfluss auf den Implementationserfolg ausübt, also auf die erwünschten Veränderungen von Messzeitpunkt 1 zu Messzeitpunkt 2. Um diese Annahme zu prüfen, wurden hierarchische Regressionen für folgende Kriteriumsvariablen zum zweiten Messzeitpunkt gerechnet: Praktikabilität, Methodenvielfalt und Zusammenarbeit in den Fachgruppen. Im ersten Block wurde jeweils die Variable zum ersten Messzeitpunkt berücksichtigt. Im zweiten Schritt wurden die drei Variablen der Qualität der Kooperation in den Sets als Prädiktoren verwendet (statistische Kennwerte: Relevanz der Setkooperation: $M = 2,89$; $SD = 0,53$; unterrichtsbezogene Kooperation: $M = 3,45$; $SD = 0,56$; Gruppenklima: $M = 3,50$; $SD = 0,49$; vgl. Tabelle 3). So kann überprüft werden, ob die Variablen der Kooperationsqualität nach Kontrolle der Eingangsvoraussetzungen einen eigenständigen Varianzanteil (ΔR^2) aufklären kann. Dies kann als Zusammenhang der Variablen der Kooperationsqualität mit der Veränderung der Praktikabilität, der Methodenvielfalt und der Zusammenarbeit in den Fachgruppe interpretiert werden.

Tabelle 3: Interkorrelation der Variablen der Kooperationsqualität in den Sets ($N = 36$)

Kooperationsqualität	Relevanz der Setkooperation	Unterrichtsbezogene Kooperation
Unterrichtsbezogene Kooperation	0,16	1
Gruppenklima	0,47**	0,04

(a) *Praktikabilitätseinschätzung von CHiK*. Nach Kontrolle der Praktikabilität zu Messzeitpunkt 1 zeigt sich ein signifikanter Einfluss der drei Variablen der Kooperationsqualität auf die Einschätzung der Praktikabilität zu Messzeitpunkt 2 (Tabelle 4). Die drei Variablen der Kooperationsqualität erklären eigenständig 14% der Varianz; der einzig signifikante Prädiktor ist die Relevanz der Zusammenarbeit in den Sets. Die Relevanz der Setkooperation geht also mit einem Anstieg der Einschätzung von CHiK als praktikabel einher. Die Einschätzung der Praktikabilität zum Messzeitpunkt 1 (Variable aus Block 1) ist allerdings der stärkere Prädiktor.

(b) *Methodenvielfalt*. Die Regressionsanalyse zeigt, dass die Methodenvielfalt zum Messzeitpunkt 1 einen signifikanten Anteil der Methodenvielfalt zu Messzeitpunkt 2 erklärt (Tabelle 5). Ein zusätzlicher, deutlich größerer Varianzanteil wird im zweiten Schritt der Regression durch die Variablen der unterrichtsbezogenen Kooperation aufgeklärt. Eine intensive unterrichtsbezogene Kooperation geht mit einem Anwachsen der Verwendung vielfältiger Unterrichtsmethoden einher.

Tabelle 4: Einfluss der Kooperationsqualität in den Sets auf die Praktikabilität von *ChiK*. Ergebnisse der hierarchischen Regression ($N = 36$)

Block	Variable	Einschätzung der Praktikabilität zu t 2			
		R^2	ΔR^2	ΔF	β
1	Einschätzung der Praktikabilität zu t 1	0,38	0,38	20,60**	0,68**
2	Kooperationsqualität in den Sets	0,52	0,14	3,03*	
	Relevanz der Setkooperation				0,42**
	Unterrichtsbezogene Kooperation				- 0,10
	Gruppenklima				- 0,09
Korrigiertes R^2		0,46			
Gesamtmodell		$F(4,31) = 8,34^{**}$			

Standardisierte β -Gewichte aus der Endgleichung; ** = $p < .01$; * = $p < .05$.

Tabelle 5: Einfluss der Kooperationsqualität in den Sets auf die Methodenvielfalt. Ergebnisse der hierarchischen Regression ($N = 34$).

Block	Variable	Methodenvielfalt zu t 2			
		R^2	ΔR^2	ΔF	β
1	Einschätzung der Praktikabilität zu t 1	0,20	0,20	7,79**	0,44**
2	Kooperationsqualität in den Sets	0,66	0,46	13,25*	
	Relevanz der Setkooperation				- 0,03
	Unterrichtsbezogene Kooperation				0,68**
	Gruppenklima				- 0,08
Korrigiertes R^2		0,61			
Gesamtmodell		$F(4,29) = 14,13^{**}$			

Standardisierte β -Gewichte aus der Endgleichung; ** = $p < .01$; * = $p < .05$.

(c) *Zusammenarbeit in den Fachgruppen*. In der hierarchischen Regression zeigt sich, dass die Zusammenarbeit in den Fachgruppen am Ende des ersten Projektjahres maßgeblich von der Zusammenarbeit zu Beginn des Projektes beeinflusst wird und die Variablen der Kooperationsqualität in den Sets keine zusätzliche Varianz erklären (Werte für das Gesamtmodell: korrigiertes $R^2 = 0,57$; $\beta = 0,73$; $F(4,23) = 10,09$).

(d) Die *Kompetenzerweiterung* wurde lediglich zu t_2 erfasst; daher wird hier eine einfache Regressionsanalyse mit den Variablen der Kooperationsqualität in den Sets gerechnet. Von den Variablen der Qualität der Kooperation in den Sets stellt die erlebte Relevanz der Setarbeit einen Prädiktor für die Kompetenzerweiterung dar (Tabelle 6).

Tabelle 6: Einfluss der Kooperationsqualität in den Sets auf die Kompetenzerweiterung. Ergebnisse der multiplen Regression ($N = 44$).

Variable	Einschätzung der Kompetenzerweiterung zu t_2			
	R^2	ΔR^2	ΔF	β
Kooperationsqualität in den Sets	0,44	0,44	10,28**	
Relevanz der Setkooperation				0,63**
Unterrichtsbezogene Kooperation				0,06**
Gruppenklima				- 0,02
Korrigiertes R^2	0,61			
Gesamtmodell	$F(3,40) = 10,28^{**}$			

Standardisierte β -Gewichte aus der Endgleichung; ** = $p < .01$; * = $p < .05$.

7. Diskussion

Die Bewertung der Unterrichtskonzeption *CHiK* in Hinblick auf die *Praktikabilität* hat sich durch die Projektarbeit im ersten Jahr nicht verändert: Die Einschätzungen, dass das Konzept nicht gut zu den Lehrplänen passt, zu wenig Zeit für die Kontextorientierung zur Verfügung steht usw., sind am Anfang des ersten Projektjahres vergleichbar hoch wie am Ende. Ein zentrales Kennzeichen der symbiotischen Implementationsstrategie besteht darin, dass Lehrkräfte eine Rahmenkonzeption an ihre spezifischen Bedingungen (z.B. Lehrplanvorgaben) anpassen. Eine Aufgabe der Sets bestand dementsprechend darin, sich für die eigene Arbeit Ziele zu setzen, die den jeweiligen Rahmenbedingungen angemessen sind. Protokolle aus der Setarbeit zeigen jedoch, dass diese Zielsetzung nicht allen Gruppen gleichermaßen gelang (Parchmann et al., 2003). Einige Sets haben sich weit reichende Ziele gesetzt und waren bestrebt, *CHiK* in vollem Umfang umzusetzen. Bei der Realisierung ihrer Planungen stießen sie dann möglicherweise auf Grenzen der Praktikabilität (Fey, Gräsel, Parchmann & Christansen, 2003).

Auffallend ist, dass die Praktikabilitäts-Einschätzung zum ersten Erhebungszeitpunkt mehr als ein Drittel der Varianz der Einschätzung zum zweiten Erhebungszeitpunkt aufklärt. Dies weist darauf hin, dass Einschätzungen und Überzeugungen über Unterricht stabil sind und nur langfristig verändert werden können (Borko et al., 2000; Zech et al., 2000). Allerdings wird auch deutlich, dass die Art der Zusammenarbeit in den Sets Einfluss

darauf nehmen kann, ob sich die wahrgenommene Praktikabilität verändert: Je relevanter und nützlicher die Zusammenarbeit eingeschätzt wird, desto eher werden Möglichkeiten gesehen, *CHiK* umzusetzen. Aus beiden Befunden folgt, dass in der Setarbeit die Diskussion der Praktikabilität noch stärker beachtet werden sollte - durch ein aktives „Ausloten“ von Handlungsspielräumen, die Diskussion positiver wie negativer Erfahrungen und die Verdeutlichung realistischer Handlungsmöglichkeiten.

Hinsichtlich der *Lehr-Lernaktivitäten* zeigen sich von Beginn zum Ende des Schuljahres zwei Veränderungen: Die Methodenvielfalt steigt und die Schüler/-innen werden bei der Planung und Gestaltung des Unterrichts stärker einbezogen. Die Engführung des Unterrichts verändert sich nur geringfügig. Diese Ergebnisse weisen darauf hin, dass sich die Lehrkräfte erfolgreich bemühen, ihre „Methoden-Monokultur“ ein Stück weit aufzugeben und versuchen, ihren Unterricht stärker auf die Fragen und Vorschläge der Schüler/-innen zu beziehen. Beide Gesichtspunkte sind zentrale Kriterien für eine Unterrichtsgestaltung nach *CHiK*. Dass sich die Engführung des Unterrichts in der Einschätzung der Lehrkräfte kaum verändert hat, kann verschiedene Gründe haben. Möglicherweise handelt es sich um eine verzerrte Sichtweise, weil die „Kontrolle bzw. Steuerung des Unterrichts“, die in den Items dieser Skala zum Ausdruck kommt, für die Lehrpersonen positiv besetzt ist und daher nur schwer „abgelehnt“ werden kann. Möglicherweise kommt damit aber auch eine Unsicherheit zum Ausdruck, die mit der stärkeren Verwendung verschiedener Unterrichtsmethoden einhergeht

Die Intensität der unterrichtsbezogenen Kooperation in den Sets ist eine entscheidende Variable für den Anstieg der Methodenvielfalt. Ihr Einfluss ist weitaus bedeutsamer als die zu Beginn des Projekts verwendete Methodenvielfalt. Dies weist darauf hin, dass Lerngemeinschaften eine effektive Form der Unterrichtsveränderung darstellen, wenn es gelingt, den unterrichtsbezogenen Austausch - also die gemeinsame Planung und Reflexion über das Lehren und Lernen - anzuregen (Borko et al., 2000).

Im ersten Jahr ist es allerdings nur eingeschränkt gelungen, die Arbeit in den Sets auch für die *Kooperation an den Schulen* fruchtbar zu machen. Zum einen steigt über den Verlauf des Schuljahres lediglich die fächerübergreifende Zusammenarbeit geringfügig an, nicht aber die Arbeit in den Fachgruppen. Zum anderen stehen die Merkmale der Kooperation in den Sets nicht mit der Veränderung der Kooperation an den Schulen in Beziehung. In Bezug auf die Verbreitung der Projektergebnisse ist allerdings der Stand des Projektverlaufs zu berücksichtigen: Der Schwerpunkt der Projektarbeit des ersten Jahres lag auf der Entwicklung und Optimierung von Unterrichtseinheiten in den Sets - und diese Arbeit hat viel Zeit und Aufwand absorbiert. Es ist wahrscheinlich, dass die Verbreitung der Ergebnisse an den Schulen in den späteren Phasen des Projekts intensiviert wird. Um dies zu erreichen, sollte auch überlegt werden, wie die Setarbeit die Ver-

breitung der Projektergebnisse an den Schulen anregen und unterstützen kann. Lieberman und Grolnick (1996) beschreiben, dass eine produktive schulübergreifende Zusammenarbeit nicht unbedingt positive Konsequenzen für die Entwicklung von Kooperationsstrukturen an Schulen haben muss: Die Lehrkräfte aus den Netzwerken können einerseits durch ihre Kolleginnen und Kollegen aufgrund ihres „besonderen Status“ abgelehnt werden. Zum anderen besteht für die Netzwerklehrer nur ein geringer Anlass, sich zusätzlich zu den Netzwerken an ihren Schulen in Kooperationsbeziehungen zu begeben. Im weiteren Projektverlauf sowie in ähnlichen Vorhaben sollte dem Verhältnis zwischen der Zusammenarbeit in den Sets und der an den Schulen daher besondere Aufmerksamkeit geschenkt werden.

Schließlich zeigt sich, dass zwischen der Beurteilung des ersten Projektjahres als förderlich für die *eigene Kompetenzentwicklung* und der wahrgenommenen Relevanz der Setkooperation ein enger Zusammenhang besteht. Dies steht in Einklang mit den Ansätzen der Lerngemeinschaften: Der Erfahrungsaustausch und das gemeinsame Bearbeiten eigener Probleme der Unterrichtspraxis wird in den Studien als entscheidender Faktor für die berufliche Weiterqualifizierung betrachtet.

Insgesamt gibt diese Studie erste Hinweise darauf, dass die Qualität der Kooperation in Lerngemeinschaften einen wichtigen Einflussfaktor für den Erfolg von Implementationsmaßnahmen darstellt, die eine symbiotische Strategie verfolgen. Die Relevanz der Setkooperation hängt sowohl damit zusammen, dass *CHiK* am Ende des ersten Projektjahrs als praktikabler eingeschätzt wird als auch damit, dass das Projekt als förderlich für den eigenen Kompetenzerwerb erlebt wird. Die Intensität der unterrichtsbezogenen Zusammenarbeit in den Lerngemeinschaften ist ein wichtiger Prädiktor dafür, dass sich die Lehr-Lernaktivitäten verändern. Dagegen stellt das positive Klima in den Gruppen in dieser Studie keine entscheidende Variable dar. Dieser Befund sollte allerdings nicht dahingehend interpretiert werden, dass die Atmosphäre und das gegenseitige Vertrauen in den Gruppen nicht bedeutsam sind: Das Klima und die erlebte Relevanz sind nicht voneinander unabhängig; die auf das Klima zurückgehenden Varianzanteile können in den Regressionen daher verdeckt werden.

Aus diesen Befunden kann die Konsequenz gezogen werden, sich in der Implementationsforschung intensiver mit der Frage zu befassen, wodurch eine „produktive Zusammenarbeit“ in den Lerngemeinschaften gekennzeichnet ist. Dieser Punkt wird in den bisherigen Arbeiten lediglich gestreift. Um die Zusammenarbeit in den Lerngemeinschaften anzuregen und zu unterstützen, wären auch Studien darüber notwendig, welche Werkzeuge dafür effektiv sind.

Abschließend muss festgehalten werden, dass die hier berichteten Daten auf Einschätzungen der Lehrkräfte beruhen. Gerade bei der Beschreibung der Lehr-Lernaktivitäten können daher sozial erwünschte Antwortverzerrungen

auftreten. Im Rahmen der Studie wurden aber zu beiden Messzeitpunkten Einschätzungen des Unterrichts von den beteiligten Schülerinnen und Schülern erhoben. Der Vergleich mit den Schülerdaten kann die Perspektive auf das Unterrichtsgeschehen erweitern und zu einem vollständigeren Bild beitragen.

Zahlreiche Studien weisen darauf hin, dass die Veränderung des Unterrichts ein langwieriger Prozess ist. Insgesamt stimmen die Ergebnisse dieses ersten Projektjahres zuversichtlich: Die Lehrkräfte beginnen ihren Unterricht zu verändern; die fächerübergreifende Kooperation an den Schulen wird etwas intensiviert. Wir hoffen, dass diese Veränderungen in den zwei weiteren Projektjahren Bestand haben und sich weiter entwickeln.

Literatur

- Anderson, N. R. & West, M. A. (1998). Measuring climate for work group innovation: Development and validation of the team climate inventory. *Journal of Organizational Behavior*, 19, 235-258.
- Baumert, J., Bos, W. & Lehmann, R. (Hrsg.). (2000). *TIMSS/III. Dritte internationale Mathematik- und Naturwissenschaftsstudie. Mathematische und naturwissenschaftliche Bildung am Ende der Schullaufbahn* (Band 2). Opladen: Leske + Budrich.
- 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.
- Bonsen, M. & Rolff, H.-G. (2004). *Professionelle Lerngemeinschaften als Mittler zwischen Schulentwicklung und Lehrerprofessionalität*. Institut für Schulentwicklungsforschung (IFS). Entnommen aus dem World Wide Web: http://www.ifs.uni-dortmund.de/ifs/download/bonsen_rolff_zuerich.PDF (15.05.04).
- Borko, H., Peressini, D., Romagnano, L., Knuth, E., Willis-Yorker, C., Woolley, C., Hovermill, J. & Masarik, K. (2000). Teacher education does matter: A situative view of learning to teach secondary mathematics. *Educational Psychologist*, 35, 193-206.
- Bünder, W., Parchmann, I. & Demuth, R. (2003). Basiskonzepte. *Praxis der Naturwissenschaften - Chemie*, 52(1), 2-6.
- Cognition and Technology Group at Vanderbilt. (1997). *The Jasper Project: Lessons in curriculum, instruction, assessment, and professional development*. Mahwah: Erlbaum.
- Doll, J. & Prenzel, M. (Hrsg.). (in Druck). *Studien zur Verbesserung der Bildungsqualität von Schule: Lehrerprofessionalisierung, Unterrichtsentwicklung und Schülerförderung*. Münster: Waxmann.
- Fey, A., Gräsel, C., Parchmann, D. & Christansen, D. (2003). *Changing teachers' beliefs of learning through learning communities*. Paper presented at the 10th European Association for Research in Learning and Instruction (EARLI), Padova: Italy.
- Fishman, B. J., Best, S., Foster, J. & Marx, R. (2000, April 28-May 1). *Fostering teacher learning in systemic reform: A design proposal for developing*

- professional development*. Paper presented at the Annual meeting of the National Association of Research in Science Teaching, New Orleans, LA.
- Gräsel, C. & Parchmann, I. (2004). Die Entwicklung und Implementation von Konzepten situierter, selbstgesteuerter Lernens. *Zeitschrift für Erziehungswissenschaft*, 7 (3. Beiheft), 171-184.
- Hoffmann, L., Häußler, P. & Lehrke, M. (1998). *Die IPN-Interessenstudie Physik*. Kiel: Institut für die Pädagogik der Naturwissenschaften.
- Huntemann, H., Honkomp, H. & Parchmann, I. (2001). Die Wasserstoff/Luft-Brennstoffzelle mit Methanolspaltung zur Gewinnung des Wasserstoffs. *Chemkon*, 8(1), 15-21.
- Klieme, E., Schümer, G. & Knoll, S. (2002). Mathematikunterricht in der Sekundarstufe I. In Bundesministerium für Bildung und Forschung (Hrsg.), *TIMSS - Impulse für Schule und Unterricht. Forschungsbefunde, Reforminitiativen, Praxisberichte und Videodokumente* (S. 42-57). Bonn: Bundesministerium für Bildung und Forschung.
- Klieme, E. & Stanat, P. (2002). Zur Aussagekraft internationaler Schulleistungsvergleiche - Befunde und Erklärungsansätze am Beispiel von PISA. *Bildung und Erziehung*, 55, 25-44.
- Krajcik, J., Blumenfeld, P., Marx, R. W., Bass, K. M. & Fredricks, J. (1998). Inquiry in project-based science classrooms: Initial attempts by middle school students. *The Journal of the Learning Sciences*, 7, 313-350.
- Lieberman, A. & Grolnick, M. (1996). Networks and reform in American education. *Teachers College Record*, 98(1), 7-45.
- Menthe, J. (2002). *Methodenmanual*. CHIK-Projektgruppe. Entnommen aus dem World Wide Web: <http://www.chik.de/> (15.05.04).
- OECD (1999). *Measuring student knowledge and skills: A new framework for assessment*. Paris: OECD [Deutsch: Deutsches PISA-Konsortium (Hrsg.)]. (2000). Schülerleistungen im internationalen Vergleich: Eine neue Rahmenkonzeption für die Erfassung von Wissen und Fähigkeiten. Berlin: Max-Planck-Institut für Bildungsforschung].
- Ostermeier, C. (2003). *Kooperative Qualitätsentwicklung in Schulnetzwerken am Beispiel des BLK-Modellversuchsprogramms „Steigerung der Effizienz des mathematisch-naturwissenschaftlichen Unterrichts“*. Unveröffentlichte Dissertation, Christian-Albrechts-Universität zu Kiel, Kiel.
- Parchmann, I., Demuth, R., Christiansen, D., Lange, B., Lindner-Effland, M., Menthe, J., Gräsel, C., Fey, A., Puhl, T., Ralle, B., Di Fuccia, D. & Wlotzka, P. (2003). *Optimierung von Implementationsstrategien bei innovativen Unterrichtskonzeptionen am Beispiel von „Chemie im Kontext“*. Zwischenbericht des vom BMBF geförderten Forschungsprojektes. Kiel: Leibniz-Institut für die Pädagogik der Naturwissenschaften.
- Parchmann, I., Ralle, B. & Demuth, R. (2000). *Chemie im Kontext* - eine Konzeption zum Aufbau und zur Aktivierung fachsystematischer Strukturen in lebensweltlichen Kontexten. *MNU*, 53(3), 132-136.
- Prenzel, M., Rost, J., Senkbeil, M., Häußler, P. & Klopp, A. (2001). Naturwissenschaftliche Grundbildung: Testkonzeption und Ergebnisse. In J. Baumert, E. Klieme, M. Neubrand, M. Prenzel, U. Schiefele, W. Schneider, P. Stanat, K.-J. Tillmann & M. Weiß (Hrsg.), *PISA 2000. Basiskompetenzen von Schü-*

- lerinnen und Schülern im internationalen Vergleich* (S. 191-248). Opladen: Leske + Budrich.
- Putnam, R. T. & Borko, H. (2000). What do new views of knowledge and thinking have to say about research on teacher learning? *Educational Researcher*, 29(1), 4-15.
- Schmidt, S., Rebentisch, D. & Parchmann, I. (2003). *Chemie im Kontext* auch für die Sekundarstufe I: Cola und Ketchup im Anfangsunterricht. *Chemkon*, 10(1), 6-17.
- Seidel, T., Rimmele, R. & Prenzel, M. (2003). Gelegenheitsstrukturen beim Klassengespräch und ihre Bedeutung für die Lernmotivation. *Unterrichtswissenschaft*, 31, 142-165.
- Snyder, J., Bolin, F. & Zumwalt, K. (1992). Curriculum implementation. In P. W. Jackson (Hrsg.), *Handbook of research on curriculum* (S. 402-435). New York: Macmillan.
- Stark, R., Graf, M., Renkl, A., Gruber, H. & Mandl, H. (1995). Förderung von Handlungskompetenz durch geleitetes Problemlösen und multiple Lernkontexte. *Zeitschrift für Entwicklungspsychologie und Pädagogische Psychologie*, 27, 289-312.
- Thomas, G., Wineburg, S., Grossman, P., Myhre, O. & Woolworth, S. (1998). In the company of colleagues: An interim report of the development of a community of teacher learners. *Teaching and Teaching Education*, 14, 21-32.
- Vennemann, H. & Parchmann, I. (2003). Ein Mund voll Chemie. *MNU*, 56(5), 280-288.
- Zech, L. K., Gause-Vega, C. L., Bray, M. H., Secules, T. & Goldman, S. R. (2000). Content-based collaborative inquiry: A professional development model for sustaining educational reform. *Educational Psychologist*, 35, 207-217.

Anschrift der Autorinnen und des Autors:

Anja Fey, M.A., Thomas Puhl, M.A., Prof. Dr. Cornelia Gräsel
 Universität des Saarlandes, Fakultät für Empirische Humanwissenschaften,
 Fachrichtung Erziehungswissenschaft
 Postfach 15 11 50, D-66041 Saarbrücken

Prof. Dr. Ilka Parchmann
 Leibniz-Institut für die Pädagogik der Naturwissenschaften,
 Abteilung Didaktik der Chemie
 Olsenhausenstr. 62, D-24098 Kiel