

ENKEN SCHRÖDER-LAUSEN UND CLAUDIA NERDEL

## Kooperation von Grundschullehrkräften zum Heimat- und Sachunterricht – Erste Ergebnisse einer Fragebogenstudie

Cooperation among Primary School Teacher teaching Science  
– Preliminary Results of a Questionnaire

### Zusammenfassung

In der vorgestellten Fragebogenstudie wurden Voraussetzungen und vorhandene Formen der Kooperation mit Bezug zum Heimat- und Sachunterricht in der Primarstufe untersucht. An der Befragung nahmen 407 Grund- sowie Grund- und Hauptschullehrkräfte aus Schleswig-Holstein teil. Erste Ergebnisse zeigen, dass auch an Grundschulen bereits in der Literatur beschriebene Formen der Zusammenarbeit in den Lehrerkollegien identifiziert werden können. Faktorenanalytisch ließen sich drei Skalen zur Lehrerverkooperation mit Bezug zum Heimat- und Sachunterricht, sowie drei Skalen zu schulischen Rahmenbedingungen trennen. Die Daten deuten darauf hin, dass der Austausch von Materialien an Grundschulen weit verbreitet ist, während Unterrichtshospitationen und/oder Teamteaching kaum stattfinden. Darüber hinaus wurden die Zusammenhänge zwischen den Kooperationsformen und den Rahmenbedingungen durch Regressionsanalysen näher spezifiziert. Schlüsselwörter: Kooperation, Grundschullehrkräfte, Heimat- und Sachunterricht, Austausch, Kookonstruktion

### Abstract

The study examines the conditions and the ways of cooperation among teachers at primary schools with regard to science education. 407 teachers from elementary and middle schools in Schleswig-Holstein participated in the study. Preliminary results show that typical forms of cooperation that have been described for other levels can also be identified at primary schools. By factor analysis three scales of cooperation patterns and three scales referring to the basic conditions at school can be defined. Sharing teaching material appears to be common in primary schools while mutual visits to each other's classrooms or team teaching seem rare. Furthermore, regression analysis were conducted to elucidate the interrelation between the types of cooperation and the basic conditions.

Keywords: cooperation, teacher of elementary schools, sharing teaching materials, primary science

## 1 Einleitung

Nationale und internationale Forschungen (u.a. Appleton, 2007; Bromme, 1997; Lankes et al., 2003; Abell, 2007), haben gezeigt, dass Grundschullehrerinnen und -lehrer<sup>1</sup>, aufgrund ihres eingeschränkten fachwis-

senschaftlichen und fachspezifisch-pädagogischen Wissens auf dem Gebiet der Naturwissenschaften sowie ihrer Studienschwerpunkte Deutsch bzw. Mathematik über wenig Erfahrung und Sicherheit im Unterrichten naturwissenschaftlicher Themen aus den Bereichen Biologie, Chemie und Phy-

<sup>1</sup>Die Verwendung der weiblichen Aussageformen ist sinngemäß auf die männliche zu übertragen, da im Bereich der Primarstufe der Anteil an weiblichen Lehrkräften deutlich überwiegt.

sik verfügen (Kleickmann & Möller, 2005; Kleickmann, Jonen & Möller, 2004). Sie sind eher Generalisten als fachliche Spezialisten (Appleton, 2007; Möller et al., 2006). Will man verstärkt naturwissenschaftliche Fragestellungen in den Unterricht der Primarstufe integrieren und einen auf entdeckendes und handlungsorientiertes Lernen ausgerichteten naturwissenschaftlichen Unterricht umsetzen (Einsiedler, 2004), benötigen sie Unterstützung auf diesem Gebiet. Eine Möglichkeit diese vorhandenen Defizite auszugleichen, könnte die Bildung fachspezifischer Kooperationsgemeinschaften sein, in denen die einzelne Lehrkraft unter anderem ihre fachliche Expertise erweitert und sozio-emotionale Unterstützung durch Kollegen erfährt (Steinert, Klieme & Maag Merki, 2006; Gräsel, Fußangel & Pröbstel., 2006). Ferner kann sie hierdurch von den Erfahrungen und Hilfestellungen der Kollegen profitieren und letztere für ihren eigenen Unterricht nutzen. Vor diesem Hintergrund wird eine eigene empirische Studie vorgestellt, die mit einer Fragebogenerhebung bereits bestehende Kooperationsformen und –voraussetzungen von Grundschullehrkräften untersucht.

## 2 Theoretischer Hintergrund

### 2.1 Kooperation von Lehrkräften in professionellen Lerngemeinschaften

Der Ursprung der kooperativen Zusammenarbeit von Lehrkräften liegt in den USA der 1980er Jahre in Form von so genannten professionellen Lerngemeinschaften (Rosenholtz, 1989). Diese sind durch eine Zusammenarbeit von Lehrkräften gekennzeichnet, die sich hauptsächlich auf fünf Merkmale von Organisationssystemen beschränkt: unterstützende und gemeinsame Leitung der Kooperation, kollektive Kreativität der Gruppe, gemeinsame Werte und Visionen, unterstützende Rahmenbedingungen und gemeinsame persönliche Praxis (McLaughlin & Talbert, 1993; Hord, 1997; Darling-Hammond, 1997). Das Attribut „professionell“ er-

hält eine Lerngemeinschaft, wenn gewisse Gütekriterien bezogen auf die Arbeit der Lehrkräfte erfüllt sind, die u.a. von Bonsen und Rolff (2004) zusammengefasst wurden. Lerngemeinschaften werden nach diesen Autoren als professionell bezeichnet, wenn sie gemeinsame Werte besitzen und gemeinsame Ziele verfolgen, kooperieren, ihren Fokus auf den Lernerfolg der Schülerinnen und Schüler richten, Deprivatisierung des Unterrichtshandelns befürworten und sich zu einem reflexiven Dialog über ihren Unterricht bereit erklären.

In Deutschland wurde die Idee der professionellen Lerngemeinschaften z.B. im Modellprogramm SINUS (Steigerung der Effizienz des mathematisch-naturwissenschaftlichen Unterrichts) für den Primar- und Sekundarbereich (Stadler, Ostermeier & Prenzel, 2005; Ostermeier, 2004) sowie nachfolgend in den Kontext-Projekten (Parchmann et al., 2001; Müller & Mikelskis-Seifert, 2004; Bayrhuber et al., 2007) für den Sekundarbereich aufgegriffen. In diesen Projekten wurden lokale Schulnetzwerke (sog. Sets) gebildet, denen mindestens zwei Lehrkräfte einer Schule angehören. So wird versucht, eine schulinterne und schulübergreifende Kooperation der Lehrkräfte untereinander zu gewährleisten. Ziel dieser Art von Lehrkooperation ist es, Konzepte, Ideen und Erfahrungen bezüglich eines Themas auszutauschen und so von den Ideen und Vorschlägen der anderen Lehrkräfte zu profitieren.

Inwiefern dies gewährleistet ist und welche Merkmale professioneller Lerngemeinschaften sich in den Kollegien der schleswig-holsteinischen Grundschulen finden lassen, soll in nachfolgender Studie untersucht werden.

### 2.2 Effekte von kooperativer Zusammenarbeit

Die Zusammenarbeit und gegenseitige Unterstützung zwischen Lehrkräften sowie zwischen Schulleitung und Lehrkräften spielt eine bedeutende Rolle wenn es darum geht, die Professionalisierung von Lehrenden in

allen Bereichen des schulischen Alltags auszubauen und zu verstärken (Putnam & Borko, 2000). Unter Lehrerverbänden ist in diesem Kontext die Kooperation zu verstehen, die durch den Bezug auf andere, auf gemeinsam zu erreichende Ziele bzw. Aufgaben gekennzeichnet ist. Ferner ist sie intentional, kommunikativ und bedarf des Vertrauens der Kooperationspartner. Sie setzt eine gewisse Autonomie voraus und ist der Norm von Reziprozität verpflichtet (Spieß, 2004). Insbesondere wenn den Lehrkräften, wie z.B. beim Unterrichten von Naturwissenschaften im Rahmen des Heimat- und Sachunterrichtes der Grundschule, die fachliche Grundlage fehlt und sie als Generalisten und nicht als fachliche Spezialisten agieren müssen (Appleton, 2007; Möller et al., 2006), bedarf es sowohl fachlicher als auch fachdidaktischer externer oder schulinterner Hilfestellung. Fehlen diese Hilfestellungen, unterrichten Lehrkräfte häufig diejenigen Themengebiete, in denen sie sich sicher fühlen; so werden häufig biologische Themen bevorzugt und physikalische oder chemische Themen gemieden. Sie planen ihren Unterricht schrittweise von Unterrichtsstunde zu Unterrichtsstunde mit Hilfe des Schulbuches und vermeiden jegliche Art von praktischer Arbeit beziehungsweise Experimenten, bei denen der Ausgang von ihnen nicht eindeutig vorhergesagt werden kann, oder bei denen etwas misslingen könnte (Harlen, 1997).

Kooperationsgemeinschaften unter Lehrkräften können positive Effekte auf die Schulqualität haben und bewirken damit eine Effizienzsteigerung des schulischen Unterrichts, die sich in einer Verbesserung der Schülerleistungen äußern (Bonsen & Rolff, 2006; Dalin, 1999). Ferner gilt eine gegenseitige Unterstützung der Lehrkräfte auf sozio-emotionaler Ebene bei Kooperationsgemeinschaften als wahrscheinlich, so dass eine Verminderung der Anzahl von dem Burn-out-Syndrom betroffener, berufsunfähiger Lehrkräfte angenommen werden kann (Bonsen & Rolff, 2006; Schmitz & Schwarzer, 2002; Schaarschmidt, 2002). Hierbei ist

anzumerken, dass sich diese Effekte auf Kooperationsgemeinschaften beziehen, in denen die einzelnen Kooperationspartner gleichberechtigt sind und sich in gleichem Maße an der Zusammenarbeit beteiligen. Des Weiteren ist anzunehmen, dass eine kooperative Zusammenarbeit innerhalb eines Kollegiums oder einer Fachgruppe positive Auswirkungen auf innovative Unterrichtsbestandteile hat, sowie die fachliche Expertise der einzelnen Lehrkraft fördert (Steinert, Klieme & Maag Merki, 2006; Gräsel, Fußangel & Pröbstel, 2006). Lehrende, die sich zum Beispiel durch ihr Studium schlecht auf den Berufsalltag vorbereitet fühlen (Watson, 2006; Appleton, 2003), können so von dem Wissen und den Erfahrungen der Kollegen profitieren und ihrerseits neue Ideen in bestehende Konzepte oder Handlungsabläufe einbringen.

### 2.3 Formen der kooperativen Zusammenarbeit bei Lehrkräften

Auf Unterrichtsebene unterscheiden Gräsel et al. (2006) in ihrem Modell zur Lehrerverbänden drei verschiedene Formen, die sich durch ihre Qualität und Quantität der Zusammenarbeit voneinander abgrenzen lassen. Dieses Modell wurde für die Zusammenarbeit in naturwissenschaftlichen Fachgruppen im Sekundarbereich postuliert und empirisch überprüft. Berücksichtigt man darüber hinaus Ansätze der Schuleffektivitäts- und Schulentwicklungsforschung, die sich neben der Unterrichtsorganisation und Professionalisierung der Lehrkräfte auch auf die schulischen Rahmenbedingungen und das Personalmanagement durch die Schulleitung erstrecken, lassen sich vergleichbare Niveaustufen der kollegialen Zusammenarbeit in einem weiteren Modell für den Sekundarbereich konkretisieren, die ebenfalls durch eine Zunahme der Kooperationsaktivität gekennzeichnet sind (Steinert et al., 2006). Die einzelne Lehrkraft investiert zunehmend mehr Zeit in die Kooperation mit Kollegen, entwickelt gemeinsam mit ihnen

neue Konzepte für den Unterricht hat aber gleichzeitig auch das Gefühl, bezüglich der Qualität der Kooperationsergebnisse für ihren eigenen Unterricht, von der Kooperation zu profitieren.

Die erste und zugleich einfachste Form der Kooperation nach Gräsel et al. (2006) stellt der *Austausch* dar. Hierbei werden lediglich wechselseitig Informationen zum Unterrichtsgeschehen sowie Materialien zur Unterrichtsgestaltung ausgetauscht. Die Lehrkräfte verfolgen keine spezifischen gemeinsamen Ziele der Unterrichtsgestaltung, wohl aber gemeinsame Ziele der Organisation, z.B. durch Abstimmung fach- und jahrgangsspezifischer Aufgaben. Sie arbeiten somit weitestgehend unabhängig voneinander. Dadurch wird die einzelne Lehrkraft in ihrer Autonomie kaum eingeschränkt und ihr Unterricht wird in keiner Form durch andere Lehrpersonen beobachtet oder evaluiert.

Die zweite Form in diesem Kooperationsmodell ist die *Synchronisation*. Hierunter wird eine arbeitsteilige Kooperation der Lehrkräfte verstanden. Als Voraussetzung für die Synchronisation gilt eine gemeinsam getragene Zielstellung, die eine verteilte Bearbeitung unterschiedlicher Aufgaben erfordert. Jedes Mitglied dieser Kooperationsgemeinschaft leistet seinen Neigungen entsprechend einen Beitrag zu dem angestrebten Produkt. Die einzelne Lehrkraft wird in der Ausführung dieser Zielsetzungen in ihrem eigenen Unterricht jedoch nicht eingeschränkt, so dass individuelles Unterrichten weiterhin ermöglicht wird.

Die intensivste Form der Zusammenarbeit von Lehrkräften ist die *Kokonstruktion* (Gräsel et al., 2006). Die Lehrenden beziehen ihr individuelles Wissen aufeinander, sie erarbeiten gemeinsam Problemlösungen und formulieren gemeinsame Ziele, die produktorientiert bearbeitet und realisiert werden. Diese Form der Kooperation erfordert von den Kooperationspartnern ein hohes Maß an Aufwand für Abstimmungen und Formulierungen gemeinsamer Ziele. Steinert et al. (2006) berichten darüber hinaus auf einer vergleichbaren Niveaustufe ihres Koopera-

tionsmodells von systematischer Selbstevaluation des Unterrichts sowie von regelmäßigem Feedback durch hospitierende Kollegen. Solche hochkooperativen Lehrkräfte schaffen in ihrem Unterricht eine Transparenz, durch die ihr Handeln und das Verfolgen ihres Zielkonzeptes auch für andere Lehrende erkennbar werden. Sie beobachten kritisch und intensiv ihr eigenes Tun und setzen es mit der Lernentwicklung der Schüler in Bezug. Ferner bilden sich diese Lehrkräfte systematisch fort, um ihr unterrichtliches Handeln fortlaufend zu optimieren. Die Autonomie der einzelnen Individuen ist jedoch durch dieses Vorgehen erheblich eingeschränkt. Kokonstruktion innerhalb einer Gruppe von Lehrkräften ist durch eine einmalige Intervention nicht zu erreichen.

Stärkster Prädiktor für das Erreichen dieser Kooperationsform innerhalb von Fachgruppen oder Kollegien ist die bereits vorhandene Struktur des Kollegiums innerhalb einer Schule. Fest verankerte Kooperationsstrukturen an einer Schule müssen sich meist über einen längeren Zeitraum entwickeln, bis die einzelne Lehrkraft den Nutzen oder die ersten positiven Effekte der Kooperation wahrnimmt.

Kokonstruktion ist nicht immer mit der geeignetsten Art des kollegialen Interagierens gleichzusetzen (Gräsel et al., 2006). Dieses muss, abhängig von der Zielstellung der Gruppe, spezifisch festgelegt werden. Einige Aufgaben im Schulalltag machen es manchmal sinnvoller, allein Materialien auszutauschen oder Informationen weiterzugeben, während andere Zielstellungen einer intensiven gemeinsamen Auseinandersetzung mit der Problematik bedürfen.

## 2.4 Rahmenbedingungen für die Kooperation

Schulische Rahmenbedingungen können auf die Kooperation in einem Kollegium hemmend oder fördernd wirken (Lankes et al., 2003). Eine fördernde Bedingung kann z.B. die Schaffung verbindlicher Zeitfenster

für Kooperation sein (Rothland, 2007). Diese sollten von der Schulleitung eingerichtet werden, um den einzelnen Fachgruppen die Möglichkeit zu geben, ein einheitliches Zielkonzept in den unterschiedlichen Jahrgangsstufen festzulegen und darüber hinaus miteinander zu kooperieren und sich gegenseitig zu unterstützen (s. gemeinsame Ziele bei *Synchronisation / Kokonstruktion*, Abschnitt 2.3). Eine Hemmung der Zusammenarbeit wäre demnach vor allem durch fehlende Freiräume im Schulalltag der Lehrkraft zur erwarten.

Darüber hinaus sollte die Arbeitsumgebung der Lehrkräfte derart gestaltet werden, dass sie während ihrer Anwesenheit in der Schule die räumlichen Voraussetzungen für Teamsitzungen und Koordinationsgespräche vorfindet, auch hier kommt der Schulleitung eine zentrale Rolle bei der Absicherung dieser Ressourcen zu (Bonsen, 2007). Im Vergleich zu schwedischen Lehrerzimmern, die mit ausreichend Räumen und Arbeitsplätzen für jede Lehrkraft ausgestattet sind (Kahl, 2002), findet man in deutschen Lehrerzimmern häufig kaum mehr als einen kleinen Sitzplatz. Die Brutto-Bodenfläche beläuft sich nach einer Studie des Baden-Württembergischen Regierungspräsidiums auf weniger als 2,5qm (Regierungspräsidium Stuttgart, 2006) pro Lehrkraft. Kommunikative Arbeitsplätze in Form von Gruppentischen, die für Teamarbeit geeignet sind und genügend Ablagefläche für Materialien und Unterlagen bieten, dürften insbesondere dann nicht fehlen, wenn für den Heimat- und Sachunterricht naturwissenschaftsbezogene Experimente gemeinsam mit Kollegen ausprobieren werden sollen.

### 3 Fragestellungen und Hypothesen

Insgesamt bleibt festzustellen, dass es auf dem Gebiet der unterrichtsbezogenen Lehrerprofessionalisierung im Primarbereich kaum empirische Studien gibt, die die Kooperationsformen an Grundschulen sowie die Zusammenhänge mit den schulischen

Rahmenbedingungen näher beleuchten. Die von uns durchgeführte Fragebogenstudie soll daher dazu beitragen, die Voraussetzungen von Lehrkräften sowie die schulischen Gegebenheiten für eine effektive, sachunterrichtsbezogene Kooperation an Grundschulen transparent zu machen und aufzuzeigen, auf welchen Gebieten die Lehrkräfte der Unterstützung bedürfen.

Daher wurden im Rahmen dieser Untersuchung

1) vorhandene Kooperationsstrukturen an Grundschulen identifiziert.

Es wurde angenommen, dass sich die zentralen Befunde zur Lehrerkooperation im Sekundarbereich (Steinert et al., 2006; Gräsel et al., 2006) auch auf den Primarbereich übertragen lassen. Demnach wurde erwartet, dass sich verschiedene Formen der Zusammenarbeit identifizieren lassen und dass sich auch Grundschullehrkräfte hinsichtlich ihrer Kooperationsaktivität häufig auf den Austausch von Informationen und Materialien in Bezug auf den Sachunterricht beschränken.

2) die schulischen Rahmenbedingungen, insbesondere zeitliche und räumliche Ressourcen, für eine effektive Kooperation in Bezug auf den Sachunterricht an Grundschulen beleuchtet.

Es wurde erwartet, dass Grundschullehrkräfte ihre zeitlichen Ressourcen für eine produktive Kooperation sehr gering einstufen, da sie als Generalisten agieren. Das geringe Zeitbudget sollte sich hemmend auf die Intensität der Kooperation auswirken.

Unter diesem Aspekt wurde des Weiteren die räumliche Ausstattung in den Blick genommen. Es wurde überprüft inwieweit Grundschulen mit angemessenen Räumlichkeiten ausgestattet sind, die für die gemeinsame Arbeit an einer Planung und Erprobung von naturwissenschaftsbezogenen Sachunterricht geeignet sind. Das Fehlen solcher Räumlichkeiten könnte ebenfalls eine Zusammenarbeit verhindern und in der Folge auch die Umsetzung von naturwissenschaftlich orientiertem Unterricht zusätzlich erschweren.

## 4 Material und Methode

### 4.1 Stichprobe

An der Studie nahmen insgesamt 407 Grundschullehrkräfte bzw. Grund- und Hauptschullehrkräfte von 42 Grund- bzw. Grund- und Hauptschulen aus Schleswig-Holstein teil. Bei der Analyse zur Kooperation zum Heimat- und Sachunterricht wurden jedoch nur solche Lehrkräfte berücksichtigt, die Heimat- und Sachunterricht im Schuljahr 06/07 unterrichteten. Die bereinigte Stichprobe beträgt damit 319 Lehrkräfte (78,4% aller befragten Lehrkräfte).

### 4.2 Fragebogen zur Erhebung bestehender Kooperationsformen an Grund- sowie an Grund- und Hauptschulen

*Persönliche Voraussetzungen für das Unterrichten von Naturwissenschaften im Sachunterricht.* Um ein Profil der teilnehmenden Probanden in Bezug auf ihre allgemeinen und fachlichen Voraussetzungen zu erhalten, wurde das Alter, die Anzahl der Dienstjahre, die Fakultas sowie die derzeit unterrichteten Fächer der Lehrkräfte erhoben.

*Skalen zur Erfassung der sachunterrichtsbezogenen Kooperation.* Mit Hilfe eines an die Gegebenheiten der Grundschule angepassten Fragebogens, der in seiner ursprünglichen Fassung im Rahmen des Projekts *Chemie im Kontext* zur empirischen Überprüfung des oben skizzierten Modells entwickelt und an Sekundarstufenlehrkräften erprobt wurde (Gräsel, Fussangel & Pröbstel, 2006), wurden bestehende Kooperationsstrukturen und schulische Rahmenbedingungen an Grundschulen sowie an Grund- und Hauptschulen in Schleswig-Holsteins erhoben. Das resultierende Instrument umfasste drei Skalen in einem vierstufigen Antwortformat (1= „trifft überhaupt nicht zu“ bis 4= „trifft völlig zu“) zur Beschreibung des Kooperationsverhaltens bei Grundschullehrkräften, die sich auch faktorenanalytisch abbilden ließen. Hier sind der *Austausch* von Materialien (3 Items;  $\alpha =$

0,65; z.B.: „Ich tausche mit Kollegen/ -innen Unterrichtsmaterialien für den Sachunterricht aus“), die *sachunterrichtsbezogene Kokonstruktion* (6 Items;  $\alpha = 0,86$ ; z.B.: „Es kommt vor, dass ich gemeinsam mit Kollegen/ -innen Sachunterricht vorbereite“) und *Hospitalation/ Teamteaching* (3 Items;  $\alpha = 0,61$ ; z.B.: „Um ein Feedback zu erhalten führe ich mit Kollegen/ -innen Unterrichtshospitalationen im Sachunterricht durch“) zu nennen.

Als wesentliches Kennzeichen der Kooperationsformen wurde außerdem die Selbsteinschätzung der Lehrkräfte zu den *Gemeinsamen Zielen* mit einer eigenen Skala (6 Items;  $\alpha = 0,77$ ; z.B.: „Mit den Kollegen/innen verfolgen wir gleiche Unterrichtsziele im Sachunterricht“) überprüft.

Alle genannten Skalen wiesen gute bis zufrieden stellende Reliabilitäten auf.

*Skalen zur Erfassung der Rahmenbedingungen für eine sachunterrichtsbezogenen Kooperation.* Es wurde eine Skala zu den *zeitlichen Rahmenbedingungen* sowie ein Item zur *Räumlichen Ausstattung* der Schule bei der Datenauswertung herangezogen. Die *Zeitlichen Rahmenbedingungen* für eine produktive Zusammenarbeit (4 Items;  $\alpha = 0,74$ ; z.B.: „Im Kollegium planen wir für Kooperation bewusst Zeit ein“) wurden durch die Selbsteinschätzung der Lehrkräfte ermittelt. Das Einzelitem erfasst die *Räumliche Ausstattung* der Schule (1 Item; „Für die Teamarbeit stehen Arbeitsräume mit ausreichend Ausstattung zur Verfügung“), die die Lehrkräfte gleichermaßen selbst einschätzen sollten.

### 4.3 Design der Fragebogenstudie

Die in 4.2. beschriebenen Fragebögen wurden im Februar 2006 an insgesamt 86 Grundschulen sowie Grund- und Hauptschulen in Schleswig-Holstein verschickt. Nach einer Wartezeit von 6 Wochen konnten 235 Fragebögen von 32 unterschiedlichen Schulen zur Auswertung herangezogen werden. Der Rücklauf auf Schulebene betrug somit 27,5 %. Ferner wurde der Fragebogen zu Beginn einer Lehrerfortbildung zu Naturwissenschaften im

Sachunterricht bei weiteren 172 Lehrkräften von zehn Grund- bzw. Grund- und Hauptschulen eingesetzt (vgl. Schröder-Lausen & Nerdel, im Druck). Beide Teilstichproben verfügten damit zum Zeitpunkt der Datenerhebung über Kooperationserfahrungen, die lediglich auf die Praxis an ihren eigenen Schulen zurückzuführen ist. Zur Auswertung konnten damit insgesamt 407 Fragebögen herangezogen werden, deren erste Ergebnisse im Folgenden dargestellt werden.

#### 4.4 Auswertungsmethoden

Die Fragebogendaten wurden mithilfe der Statistiksoftware SPSS 13 ausgewertet. Zur Bestimmung der Skalen zu den Kooperationsformen sowie zu den kooperationsbezogenen Rahmenbedingungen kamen Faktoren- und Reliabilitätsanalysen zum Einsatz (s. 4.2.); diese Skalen wurden mit deskriptiver Statistik analysiert. Mittelwertvergleiche (T-Tests) für gepaarte Stichproben wurden durchgeführt und sind im Ergebnisteil dargestellt (s. 5.2. und 5.3.) Darüber hinaus wurden zur Vorhersage der Kooperationsformen durch die kooperationsbezogenen Rahmenbedingungen schrittweise Regressionsanalysen gerechnet. Die indirekten Effekte der modellkonformen Mediatorvariablen (s. Mayerl, 2006) wurden durch einen Online-Sobel-Test (Preacher & Leonardelli, 2003) auf ihre statistische Bedeutsamkeit überprüft (s. 5.4.).

## 5 Ergebnisse

### 5.1 Persönliche und fachbezogene Voraussetzungen von Grundschullehrkräften

60,4% der Probanden der Gesamtstichprobe (N=407) waren zwischen 40-60 Jahre alt. 43,5% von ihnen wiesen mehr als 20 Dienstjahre auf. Ferner waren 91,2 % der Befragten weiblich. Betrachtet man die im Studium geschaffenen Voraussetzungen der Lehrkräfte, naturwis-

senschaftliche Themen im Heimat- und Sachunterricht zu unterrichten, fällt auf, dass kaum eine Grundschullehrkraft in den Fächern Physik oder Chemie ausgebildet wurde: eine Fakultas in Physik hatten 2,2% der Studienteilnehmer, 1,0% der Befragten gaben an, Chemie studiert zu haben. Dagegen hatten 17,2% von ihnen eine Fakultas in Biologie.

319 Probanden, die an der Studie teilnahmen, unterrichteten im 2. Halbjahr 05/06 Heimat- und Sachunterricht. Bei der Frage nach der Umsetzung naturwissenschaftlicher Themen im Heimat- und Sachunterricht gaben 61,9 % der Lehrkräfte an, physikalische Themeninhalte in ihren Unterricht zu integrieren. Biologische Themeninhalte finden demnach durch 77,6 % der Kolleginnen Einzug in den Sachunterricht während chemische Gebiete bei 23,8 % der Lehrkräfte Gegenstand des Unterrichts sind; bei dieser Befragung waren Mehrfachnennungen zulässig.

Es werden demnach Themen aus allen drei naturwissenschaftlichen Bereichen unterrichtet, wobei die einzelne Lehrkraft selten über eine Fakultas in dem entsprechenden Bereich verfügt. Den größten Anteil an den unterrichteten Themen nehmen biologische Unterrichtseinheiten ein, gefolgt von physikalischen und chemischen Inhalten.

### 5.2 Sachunterrichtsbezogene Kooperation von Grundschullehrkräften

Grundschullehrkräfte tauschen sich häufig mit ihren Kollegen über den Heimat- und Sachunterricht sowie in Bezug auf die Unterrichtsmaterialien aus: die Bewertung der Skala *Austausch* liegt mit einem Mittelwert von  $M=3,03$  ( $SD=0,62$ ) im positiven Bereich der Antwortskala. Diese Form der kollegialen Interaktion hat damit den größten Anteil an der Zusammenarbeit der Lehrkräfte. In Bezug auf das gemeinsame Entwickeln von Unterrichtsbestandteilen wird deutlich, dass die *unterrichtsbezogene Kokonstruktion*, z.B. das gemeinsame entwerfen von Arbeitsblättern, eher selten bei den Lehr-

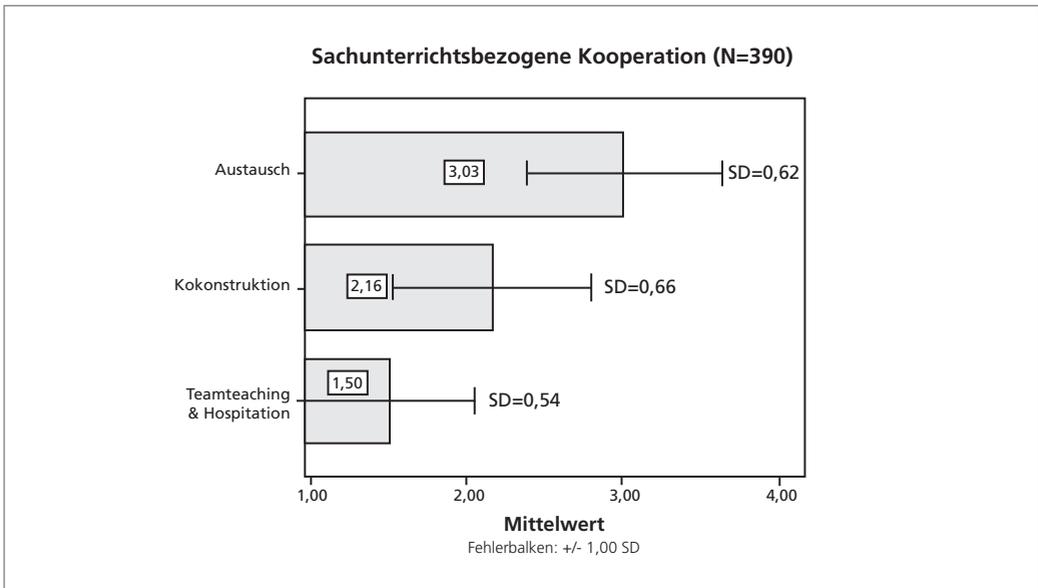


Abb.1: Kooperation zum Sachunterricht an Grundschulen

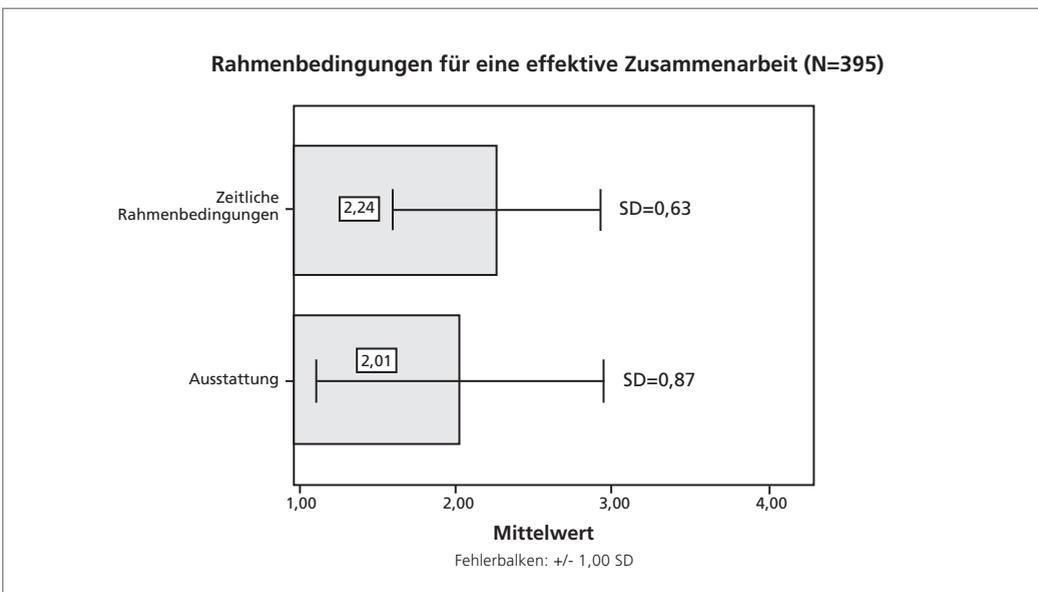


Abb. 2: Rahmenbedingungen für die Kooperation zum Sachunterricht

kräften praktiziert wird ( $M=2,16$ ;  $SD=0,66$ ). *Unterrichtshospitationen* und *Teamteaching* sind unüblich und werden gar nicht bis selten praktiziert ( $M=1,50$ ;  $SD=0,54$ ). Die paarweisen Mittelwertvergleiche sind

alle statisch höchst bedeutsam ( $T_{\text{Aust.-Kokonstr.}}(384)=32,51$ ;  $T_{\text{Kokonstr.-Teamt.}}(372)=19,17$ ;  $T_{\text{Aust.-Teamt.}}(372)=42,71$ ;  $p<0,001$ ). Zusammenfassend ist festzustellen, dass damit auch die von uns befragten Grundschul-

Lehrkräfte signifikant häufiger den Austausch von Informationen und Materialien pflegen als andere Formen der Kooperation. Die Ergebnisse der Befragung zu den praktizierten Kooperationsformen werden in Abb. 1 grafisch dargestellt.

Zusätzlich wurden die Lehrkräfte zu ihren *Gemeinsamen Zielen* als kennzeichnendes Merkmal für die intensiveren Formen der sachunterrichtsbezogenen Kooperation befragt. Es zeigte sich, dass durchschnittlich oft *Gemeinsame Ziele* in der Schule verfolgt werden ( $M=2,55$ ;  $SD=0,52$ ).

### 5.3 Rahmenbedingungen für die Kooperation zum Sachunterricht

Von den organisatorischen Rahmenbedingungen werden fest verankerte Zeitstrukturen für die Kooperation mit Kollegen selten bis durchschnittlich häufig wahrgenommen (*Zeitliche Rahmenbedingungen*:  $M=2,24$ ;  $SD=0,63$ ). Die Lehrkräfte gaben an, dass sie sich zeitlich belastet fühlen und wenige Freiräume für unterrichtsbezogene Kooperation sehen. Ferner halten die Lehrkräfte die Ausstattung ihrer Schule mit Räumen, in denen eine Gruppe von Lehrkräften effektiv sachunterrichtsbezogen kooperieren könnte, für nicht ausreichend (*Räumliche Ausstattung*:  $M=2,01$ ;  $SD=0,87$ ). Diese Ergebnisse sind in Abb. 2 dargestellt.

### 5.4 Auswirkungen der Rahmenbedingungen auf die praktizierten Kooperationsformen

Zur Vorhersage der in der Primarstufe relevanten Kooperationsformen *Austausch* und *Sachunterrichtsbezogene Kollaboration* durch die Rahmenbedingungen wurden Regressionsanalysen durchgeführt.

Für die Kriteriumsvariable *Austausch* werden von den drei überprüften Prädiktoren *Gemeinsame Ziele*, *Zeitliche Rahmenbedingungen* und *Räumliche Ausstattung* in der schrittweisen Regressionsanalyse nur *Gemeinsame Ziele* und *Zeitliche Rahmenbedingungen* signifikant; diese beiden Prädiktoren klären 15,1% der Varianz auf. Tabelle 1 zeigt die Ergebnisse der Regressionsanalyse.

Für die *Zeitlichen Rahmenbedingungen* kann angenommen werden, dass sie sich nicht nur direkt auf die Kooperationsform *Austausch* auswirken (s. Tabelle 1), sondern auch durch die *Gemeinsame Ziele* als Mediatorvariable die abhängige Variable indirekt beeinflussen (Steinert, Klieme & Maag Merki, 2006; Gräsel, Fußangel, & Pröbstel, 2006). Das zugrunde liegende Mediator-Modell wird in Abbildung 3 veranschaulicht.

Tab. 1: Schrittweise Regressionsanalyse für die Kriteriumsvariable Austausch

Prädiktorvariable	B	SE <sub>B</sub>	β
Gemeinsame Ziele	0,363	0,068	0,299***
Zeitliche Rahmenbedingungen	0,135	0,056	0,135*

$R^2=0,151$ ;  $R^2_{\text{kor}}=0,146$ ;  $F(2, 376)=33,42^{***}$ ; \* $p<0,05$ ; \*\* $p<0,01$ ; \*\*\* $p<0,001$

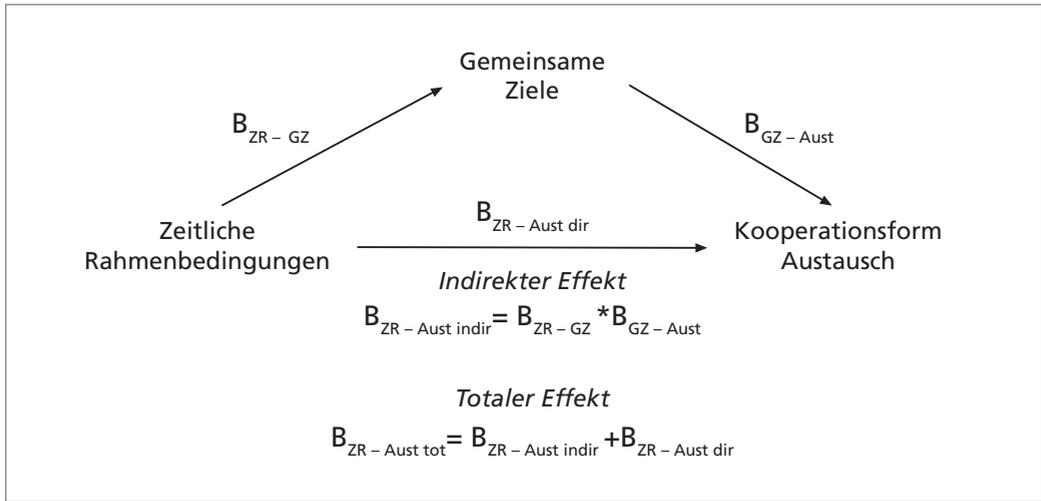


Abb. 3: Mediator-Modell für die Kriteriumsvariable Austausch (nach Mayerl, 2006)

Tab. 2: Ermittlung des totalen Effekts der *Zeitlichen Rahmenbedingungen* auf die Kooperationsform *Austausch* (vgl. Abb. 1).

	B	SE <sub>B</sub>	β
<b>1) Bestimmung der direkten Effekte:</b>			
Zeitliche Rahmenbedingungen Kriteriumsvariable: Gemeinsame Ziele	0,418	0,036	0,505***
Gemeinsame Ziele Kriteriumsvariable: Austausch (s. Tabelle 1)	0,363	0,068	0,299***
Zeitliche Rahmenbedingungen Kriteriumsvariable: Austausch (s. Tabelle 1)	0,135	0,056	0,135*
<b>2) Bestimmung des indirekten Effekts:</b>			
Zeitliche Rahmenbedingungen Kriteriumsvariable: Austausch	0,152		0,151***
<b>3) Bestimmung des totalen Effekts:</b>			
Zeitliche Rahmenbedingungen Kriteriumsvariable: Austausch	0,287		0,286***
<b>4) Prozentuale Anteile</b>			
indirekter Effekt	53 %		
direkter Effekt	47 %		

\*p<0,05; \*\*p<0,01; \*\*\*p<0,001

Die regressionsanalytische Überprüfung des Mediator-Modells ist in Tabelle 2 dargestellt. Zur Prüfung auf Signifikanz des indirekten Effekts kam der Sobel-Test zur Anwendung ( $z=4,85$ ;  $p<0,001$ ); die *Gemeinsamen Ziele* wurden damit als Mediatorvariable bestätigt. Der direkte Effekt der *Zeitlichen Rahmenbedingungen* auf die Kooperationsform *Austausch* ( $B = 0,135$ ; 47%) ist etwas geringer ausgeprägt als der über die *Gemeinsamen Ziele* vermittelte Effekt ( $B = 0,418 * 0,363 = 0,152$ ; 53%). Der totale Regressionskoeffizient, der sich aus der Addition des direkten und des indirekten Effekts ergibt ( $B = 0,135 + 0,152$ ), entspricht demjenigen Regressionskoeffizienten, den man erhält, wenn eine einfache Regression ohne Berücksichtigung der Mediatorvariable durchgeführt wird. In diesem Fall beträgt der totale Effekt der *Zeit-*

*lichen Rahmenbedingungen* auf die Kooperationsform *Austausch*  $B = 0,287$ .

Analog wurde für die Kriteriumsvariable *Sachunterrichtsbezogene Kokonstruktion* vorgegangen; hier erweisen sich gleichfalls *Gemeinsame Ziele* und *Zeitliche Rahmenbedingungen* als statistisch bedeutsame Prädiktoren; die *Räumliche Ausstattung* hatte auch in diesem Fall keinen signifikanten Einfluss auf das Kriterium. Die beiden verbleibenden Prädiktoren klären 25,1% der Varianz auf. In Tabelle 2 sind die Ergebnisse der Regressionsanalyse zusammenfassend dargestellt.

Auch bei der *Sachunterrichtsbezogenen Kokonstruktion* erwiesen sich die *Gemeinsamen Ziele* als Mediator-Variable; Abbildung 4 zeigt das zugehörige Mediator-Modell. In Tabelle 3 werden die entsprechenden Regressionsanalysen zusammenfassend präsentiert.

Tab. 3: Schrittweise Regressionsanalyse für die Kriteriumsvariable *Sachunterrichtsbezogene Kokonstruktion*

Prädiktorvariable	B	SE <sub>B</sub>	β
Gemeinsame Ziele	0,564	0,068	0,438***
Zeitliche Rahmenbedingungen	0,111	0,056	0,105*

$R^2=0,251$ ;  $R^2_{\text{kor}}=0,247$ ;  $F(2, 374)=62,73^{***}$ ; \* $p<0,05$ ; \*\* $p<0,01$ ; \*\*\* $p<0,001$

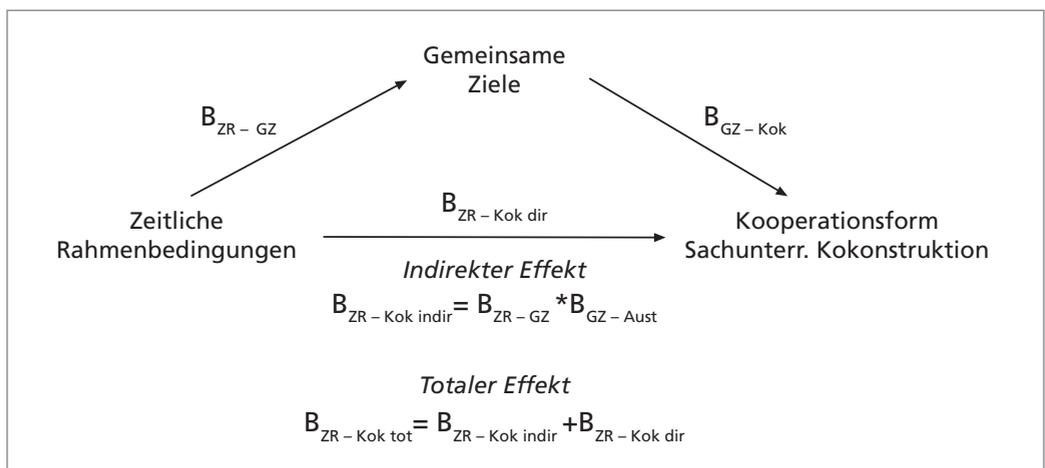


Abb. 4: Mediator-Modell für die Kriteriumsvariable *Sachunterrichtsbezogene Kokonstruktion* (nach Mayerl, 2006)

Tab. 4: Ermittlung des totalen Effekts der *Zeitlichen Rahmenbedingungen* auf die Kooperationsform *Sachunterrichtsbezogenen Kokonstruktion* (vgl. Abb. 4).

	B	SE <sub>B</sub>	β
<b>1) Bestimmung der direkten Effekte:</b>			
Zeitliche Rahmenbedingungen Kriteriumsvariable: Gemeinsame Ziele	0,418	0,036	0,505***
Gemeinsame Ziele Kriteriumsvariable: sachunterrichtsbezogene Kokonstruktion (s. Tabelle 3)	0,564	0,068	0,438***
Zeitliche Rahmenbedingungen Kriteriumsvariable: sachunterrichtsbezogene Kokonstruktion (s. Tabelle 3)	0,111	0,056	0,105*
<b>2) Bestimmung des indirekten Effekts:</b>			
Zeitliche Rahmenbedingungen Kriteriumsvariable: sachunterrichtsbezogene Kokonstruktion	0,236		0,221***
<b>3) Bestimmung des totalen Effekts:</b>			
Zeitliche Rahmenbedingungen Kriteriumsvariable: sachunterrichtsbezogene Kokonstruktion	0,347		0,326***
<b>4) Prozentuale Anteile</b>			
indirekter Effekt	68 %		
direkter Effekt	32 %		

\*p<0,05; \*\*p<0,01; \*\*\*p<0,001

Der indirekte Effekt der zeitlichen Rahmenbedingungen wurde abermals mit dem Sobel-Test auf statistische Bedeutsamkeit überprüft und bestätigt ( $Z=6,75$ ,  $p<0,001$ ). Bei der sachunterrichtsbezogenen Kokonstruktion ist dieser damit deutlich größer als der direkte Effekt: 68% Prozent des totalen Effekts der zeitlichen Rahmenbedingungen werden durch die gemeinsamen Ziele mediiert.

## Diskussion

### 6.1 Persönliche Voraussetzungen der Lehrkräfte

Die vorgestellten Ergebnisse zu den persönlichen Voraussetzungen der Lehrkräfte für das Unterrichten von Naturwissenschaften im Sachunterricht stimmen mit den nationalen und internationalen Forschungsergeb-

nissen überein: Grundschullehrkräfte sind in den Naturwissenschaften, insbesondere in Physik und Chemie, nur selten ausgebildet (u.a. Appleton, 2007; Lankes et al., 2003). Darüber hinaus konnte in unserer Untersuchung bestätigt werden, dass biologische Themen physikalischen und chemischen Unterrichtsinhalten im Sachunterricht vorgezogen werden (Harlen, 1997).

In Bezug auf die Einordnung der unterrichteten naturwissenschaftlichen Themen ist zu hinterfragen, ob dieselben behandelten Themen in der immer gleichen Fachdisziplin verortet wurden. Das Thema *Ernährung* könnte z.B. sowohl der Biologie als auch der Chemie zugeschrieben werden. Durch unzutreffende Einordnung unterrichteter Themen besteht die Möglichkeit, dass die Anzahl der chemischen Unterrichtselemente noch geringer als angegeben ausfällt. Im Gegensatz zu anderen naturwissenschaftlichen Themen ist das Thema *Schwimmen und Sinken* eins der wenigen, das im Lehrplan der Grundschule verankert ist. Hierdurch erklärt sich möglicherweise die Beobachtung, weshalb nahezu alle Lehrkräfteangaben, physikalische Inhalte – in der Mehrheit der Fälle fachfremd – zu unterrichten.

Die vorgestellten Forschungsergebnisse stützen damit die Aussagen anderer Studien (Appleton, 2007; Abell, 2007) und verdeutlichen, dass Grundschullehrerinnen insgesamt einen großen Unterstützungsbedarf in Bezug auf die Unterrichtung naturwissenschaftlicher Inhalte im Sachunterricht haben, der durch geeignete Fortbildungsmaßnahmen gedeckt werden sollte.

## 6.2 Sachunterrichtsbezogene Kooperation an Grundschulen

Die Ergebnisse zur Kooperation von Lehrkräften im Chemieunterricht von Gräsel et al. (2006) lassen sich mit Einschränkungen auf die sachunterrichtsbezogene Kooperation von Grundschullehrkräften übertragen. Auch in dieser Studie konnten unterschiedliche Formen von Lehrerkooperation identi-

fiziert werden. Die Kategorien der Kooperation sind jedoch nicht vollständig deckungsgleich. Der *Austausch* von Materialien kann auch in dieser Studie als eigene Kategorie verstanden werden. Wie unsere Ergebnisse belegen, ist der *Austausch* auch zwischen Grundschullehrkräften die bevorzugte Art der Interaktion und tritt in Bezug auf den Sachunterricht am häufigsten auf. Dagegen stellt sich die *Sachunterrichtsbezogene Kokonstruktion* als Mischform der *Synchronisation* und *Kokonstruktion* dar: sie vereint arbeitsteilige und ko-konstruktive Elemente und weist zusätzlich einen mittleren Zusammenhang mit den *Gemeinsamen Zielen* auf. *Sachunterrichtsbezogene Kokonstruktion* wird von den Lehrkräften häufiger praktiziert während *Teamteaching* als dritte eigenständige Kategorie in unserer Untersuchung im Sachunterricht unüblich ist.

Möglicherweise sind den Lehrkräften die positiven Effekte einer engeren Kooperation nicht bewusst (Bonsen & Rolff, 2006; Bonsen, 2005; Pines, Aronson & Kafry, 1993). Erschwerend kommt hinzu, dass es an Grundschulen keine Fachgruppen mit Bezug zum naturwissenschaftlichen Unterricht bzw. naturwissenschaftsorientierten Sachunterricht analog zu den weiterführenden Schulen gibt; Grundschullehrerinnen nehmen sich daher als Generalistinnen und nicht als Fachlehrerinnen des Heimat- und Sachunterrichts wahr (Möller et al., 2006). Auch die Größe der Kollegien an Grundschulen könnte eine Auswirkung auf die Zusammenarbeit mit Bezug zum Heimat- und Sachunterricht haben: Hier dominieren kleine und mittelgroße Kollegien (5-11 Personen), so dass die Auswahl der Kooperationspartner im Gegensatz zu einem naturwissenschaftlichen Fachkollegium in der Sekundarstufe erheblich eingeschränkt ist. Gleichwohl könnten entsprechende Lehrerfortbildungen, die sich neben der Vermittlung von naturwissenschaftlichem Fachwissen auch auf das Kennenlernen verschiedener Kooperationsformen beziehen, eine hilfreiche Maßnahme sein, um Grundschullehrkräften Möglichkeiten aufzuzeigen, ihren Schulalltag gemeinsam effektiver zu gestalten.

### 6.3 Strukturelle Rahmenbedingungen für eine produktive Kooperation an Grundschulen

Bezüglich der Zeitfenster, die für eine effektive Kooperation unter Lehrkräften benötigt werden, lassen sich die Annahmen bestätigen: die Mehrzahl der befragten Lehrkräfte gab an, eher selten einen geeigneten Zeitrahmen für die Zusammenarbeit im Schulalltag finden zu können. Hier könnte die Schulleitung unterstützend eingreifen und feste Zeitstrukturen für die Kooperation unter Fachkollegen in den Stundenplan integrieren (Bonsen & Rolff, 2005). Dies ist umso bedeutsamer, wenn intensivere Formen der Kooperation angestrebt werden sollen.

Die Ergebnisse dieser Studie deuten darauf hin, dass der Zeitaufwand für die Kooperation über die gemeinsamen Zielsetzungen vermittelt wird. Bei der bevorzugten Kooperationsform *Austausch* kommt einem einheitlichen Zielkonzept nach unserer Untersuchung eine geringere Bedeutung zu (vgl. Steinert et al., 2006); dies belegen die Ergebnisse der Regressionsanalyse. Im Gegensatz dazu wird im Fall der sachunterrichtsbezogenen Kokonstruktion der Grossteil des zur Verfügung stehenden Zeitrahmens für die Klärung gemeinsamer Zielsetzungen genutzt (vgl. *Synchronisation / Kokonstruktion* bei Gräsel et al. 2006; Steinert et al. 2006). Einheitliche, gemeinsam formulierte und erarbeitete Richtlinien und ein Schulprofil könnten zusätzliche Unterstützung schaffen, so dass sich Lehrkräfte bei ihrer unterrichtsbezogenen Zielfindung in einem verbindlich vorstrukturierten Rahmen bewegen.

Lehrkräfte nehmen nach den Ergebnissen unserer Studie eine unzureichende räumlicher Ausstattung für die Kooperation zum Sachunterricht wahr. Es konnte jedoch nicht nachgewiesen werden, dass dieser Mangel die Kooperationsaktivitäten in den Grundschulkollegien einschränkt.

### Ausblick

Die Ergebnisse der Studie legen nahe, mehr Lehrerfortbildungen zum naturwissenschaftlichen Experimentieren sowie zur effektiven Lehrerkoooperation anzubieten, in denen Lehrkräfte an naturwissenschaftliches Denken und Arbeiten in den naturwissenschaftlichen Fächern herangeführt werden und darüber hinaus das Arbeiten im Team als Unterstützung für die Umsetzung von Innovationen im Unterricht kennenlernen. Diese Art von Qualifizierung findet im Rahmen einer von uns durchgeführten Lehrerfortbildung statt. Einerseits liegt der Fokus der Fortbildung auf der experimentellen Arbeitsweise, andererseits werden Möglichkeiten und Anregungen aufgezeigt, im Schulalltag stärker sachunterrichtsbezogen miteinander zu kooperieren. Dadurch können teilnehmende Lehrkräfte eine Hilfestellung von Kollegen erfahren, die ihnen auch im Schulalltag helfen soll, diesen besser meistern und professioneller handeln zu können. In weiteren Studien soll daher untersucht werden, ob die in diesen Fortbildungen angebaute, auf den naturwissenschaftlichen Sachunterricht bezogene Kooperation die Weiterentwicklung und Implementation der Fortbildungsinhalte unterstützt und Auswirkungen im Schulalltag hat. Ferner soll untersucht werden, inwiefern die Lehrkräfte die Zusammenarbeit an ihren Schulen nach der Fortbildung integrieren, oder ob sie es vorziehen, ihren Unterricht weiterhin individuell vor- bzw. nachzubereiten. Auch die Art der Kooperation im Anschluss an die Fortbildung wird als Forschungsaspekt berücksichtigt. Es stellt sich die Frage, ob die Lehrkräfte häufiger und in anderer Form miteinander kooperieren als vor der Lehrerfortbildung. Insgesamt soll diese Fortbildungskonzeption einen Beitrag dazu leisten, die bestehenden Kooperationsformen an Grundschulen zu unterstützen und zu erweitern.

## Literatur

- Abell, S. K. (2007). Research on Science Teacher Knowledge. In S. K. Abell & N. G. Lederman (Hrsg.), *Handbook of Research on Science Education* (pp. 1105-1149): Routledge.
- Appleton, K. (2003). How do beginning primary school teachers cope with science? Toward an understanding of science teaching practice. *Research in Science Education*, 33, 1-25.
- Appleton, K. (2007). Elementary Science Teaching. In S. K. Abell & N. G. Lederman (Eds.), *Handbook of Research on Science Teaching*: Routledge.
- Bonsen, M. (2005). Professionelle Lerngemeinschaften in der Schule. In H. G. Holtappels & Höhmans (Hrsg.), *Schulentwicklung und Schulwirksamkeit*. Weinheim, München: Juventa.
- Bonsen, M., & Rolff, H.-G. (2004). *Professionelle Lerngemeinschaften als Mittler zwischen Schulentwicklung und Lehrerprofessionalität*. Kongressbeitrag auf der Tagung Bildung über die Lebenszeit, Universität Zürich. www.paed-kongress04.unizh.ch/programm/arbeitsgruppen\_mo.html. [18.01.2008]
- Bonsen, M., & Rolff, H.-G. (2006). Professionelle Lerngemeinschaften von Lehrerinnen und Lehrern. *Zeitschrift für Pädagogik*, 52(2), S. 167-184.
- Bromme, R. (1997). Kompetenzen, Funktionen und unterrichtliches Handeln des Lehrers. In F. E. Weinert (Hrsg.), *Psychologie des Unterrichts und der Schule. Enzyklopaedie der Psychologie* (Serie I, Band 3, S. 177-212). Göttingen: Hogrefe.
- Dalin, P. (1999). *Theorie und Praxis der Schulentwicklung*. Nürnberg: Luchterhand.
- Darling-Hammond, L. (1997). Restructuring Schools for Student Success. In A. H. Halsey, et al. (Hrsg.), *Education – Culture, Economy, and Society*: Oxford University Press.
- Einsiedler, W. (2004). Lehrerbildung für die Grundschule. In S. Blömeke, et al. (Hrsg.), *Handbuch Lehrerbildung* (S. 315 - 324). Heilbrunn: Verlag Julius Klinkhardt.
- Gräsel, C., Fußangel, K., & Pröbstel, C. (2006). Die Anregung von Lehrkräften zur Kooperation – eine Aufgabe für Sisyphos? *Zeitschrift für Pädagogik*, 52(2).
- Gräsel, C., Pröbstel, C., Freienberg, J., & Parchmann, I. (2006). Anregungen zur Kooperation von Lehrkräften im Rahmen von Fortbildungen. In M. Prenzel & L. Allolio-Näcke (Hrsg.), *Untersuchungen zur Bildungsqualität von Schule, Abschlussbericht des DFG Schwerpunktprogramms* (S. 310-329). Münster: Waxmann.
- Harlen, W. (1997). Primary Teachers' Understanding in Science and its Impact in the Classroom. *Research in Science Education*, 27(3), 323-337.
- Hord, S. M. (1997). *Professional Learning Communities: Communities of Continuous Inquiry and Improvement*. Austin: Southwest Educational Development Laboratory.
- Kleickmann, T., Jonen, A., & Möller, K. (2004). Für den naturwissenschaftlichen Sachunterricht qualifizieren. Eine Aufgabe der Lehrerfortbildung. *Grundschule*, 36(6), 27-29.
- Kleickmann, T., & Möller, K. (2005). Zusammenhänge zwischen Lehrervorstellungen zum Lehren und Lernen im naturwissenschaftsbezogenen Sachunterricht und Elementen der Lehrerbildung. *Zur Didaktik der Physik und Chemie, Tagung 2004*.
- Lankes, E., Bos, W., Mohr, I., Plaßmeier, N., & Schwippert, K. (2003). Lehr- Lernbedingungen in den Teilnehmerländern. In W. Bos & e. al. (Hrsg.), *Erste Ergebnisse aus IGLU. Schülerleistungen am Ende der vierten Jahrgangsstufe im internationalen Vergleich* (S. 143-187). Münster: Waxmann.
- Mayerl, J. (2006). Zur Soziologischen Erklärung individueller Geldpendens. Eine Anwendung der Theory of Reasoned Action unter Verwendung von Antwortlatenzzeiten in einem Mediator-Moderator-Design. *Schriftenreihe des Instituts für Sozialwissenschaften der Universität Stuttgart*, 2.
- McLaughlin, M. W., & Talbert, J. E. (1993). *Contexts That Matter for Teaching and Learning: Strategic Opportunities for Meeting the Nation's Educational Goals*. Stanford, Californien: School of Education Stanford University.
- Möller, K., Hardy, I., Jonen, A., Kleickmann, T., & Blumberg, E. (2006). Naturwissenschaften in der Primarstufe. Zur Förderung konzeptuellen Verständnisses durch Unterricht und zur Wirksamkeit von Lehrerfortbildungen. In M. Prenzel & L. Allolio-Näcke (Hrsg.), *Untersuchungen zur Bildungsqualität von Schule, Abschlussbericht des DFG Schwerpunktprogramms* (S. 161-193). Münster: Waxmann.
- Ostermeier, C. (2004). *Kooperative Qualitätsentwicklung in Schulnetzwerken. Eine empirische Studie am Beispiel des BLK-Programms „Steigerung der Effizienz des mathematisch-naturwissenschaftlichen Unterrichts“ (SINUS)*. Münster; New York; München; Berlin: Waxmann.
- Pines, A. M., Aronson, E., & Kafry, D. (1993). *Ausgebrannt*. Stuttgart: Klett.

- Preacher, K.J. & Leonardelli, G.J. (2003). Calculation for the Sobel Test – An interactive calculation tool for mediation tests. <http://www.psych.ku.edu/preacher/sobel/sobel.htm> [18.01.2008]
- 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.
- Rosenholtz, S. G. (1989). Teacher Collaboration. In S. G. Rosenholtz (Hrsg.), *Teachers Workplace. The social organisation of schools* (pp. 41-70). New York: Longmann.
- Scharschmidt, U. (2002). Die Belastungssituation von Lehrerinnen und Lehrern. Ergebnisse und Schlussfolgerungen aus der Potsdamer Lehrerstudie. *Pädagogik*, 54(7/8), 8-13.
- Schmitz, G. S., & Schwarzer, R. (2002). Individuelle und kollektive Selbstwirksamkeitserwartung von Lehrern. *Zeitschrift für Pädagogik*, 44. Beiheft, *Selbstwirksamkeit und Motivationsprozesse in Bildungsinstitutionen.*, S. 192-214.
- Spieß, E. (2004). Kooperation und Konflikt. In H. Schuler (Hrsg.), *Organisationspsychologie – Gruppe und Organisation* (Vol. 4, S. 193-247). Göttingen: Hogrefe.
- Stadler, M., Ostermeier, C., & Prenzel, M. (2005). *BLK-Programm SINUS-Transfer – Bericht zur ersten Verbreitungswelle 2003-2005. Arbeitsbericht*. Kiel: Leibniz-Institut für die Pädagogik der Naturwissenschaften (IPN).
- Steinert, B., Klieme, E., & Maag Merki, K. (2006). Lehrerverkooperation in der Schule. Konzeption, Erfassung, Ergebnisse. *Zeitschrift für Pädagogik*, 52(2), 185-204.
- Watson, S. B. (2006). Novice Science Teachers: Expectations and Experiences. *Journal of Science Teacher Education*, 17, 279-290.

### Kontakt

Enken Schröder-Lausen, Claudia Nerdel  
 Leibniz-Institut für die Pädagogik der Naturwissenschaften (IPN) an der Universität zu Kiel,  
 Abteilung Didaktik der Chemie  
 Olshausenstraße 62, 24098 Kiel  
 e.schroeder@ipn.uni-kiel.de

### Autoreninformation

Enken Schröder-Lausen ist seit Februar 2006 Doktorandin in der Abteilung Didaktik der Chemie des IPN. Sie arbeitet in dem Projekt Lehrerprofessionalisierung von Grundschullehrkräften – Lehrerfortbildung „Forschungsexpress“ mit. Ihr Studium zur Gymnasiallehrerin für die Fächer Biologie und Sport absolvierte sie an der Christian-Albrechts-Universität in Kiel.

Claudia Nerdel ist Juniorprofessorin für Chemie-didaktik am IPN. Sie studierte Chemie, Biologie und Mathematik an der Christian-Albrechts-Universität zu Kiel und promovierte 2003 mit einer Dissertation zum Lernen mit Animationen und Simulationen im Biologieunterricht. Ein Forschungsschwerpunkt der Juniorprofessur in der Arbeitsgruppe Demuth ist seit 2004 die Untersuchung der Wirksamkeit von Lehrerfortbildungskonzeptionen zu naturwissenschaftlichen Themen im Heimat- und Sachunterricht.