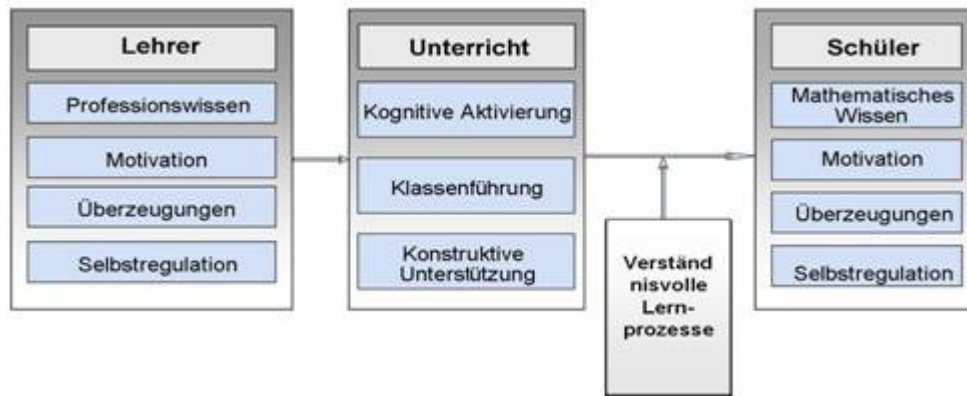


Fragestellung für COACTIV

In theoretischen Arbeiten wird die Bedeutung von Lehrerkompetenz für gelingenden Unterricht vielfach betont (Bromme, 1997; Shulman, 1986; Sternberg & Horvath, 1995). Jedoch liegen hierzu bisher nur wenige empirische Befunde vor. Das Projekt COACTIV ist eine der ersten Studien im deutschsprachigen Raum, in der verschiedene Aspekte der Lehrerkompetenz direkt erfasst wurden, und zwar für das Fach Mathematik.



Die Kernaufgabe des Lehrerberufs ist der tägliche Unterricht. Vor allem hier wird von Lehrkräften Engagement und Flexibilität verlangt. Professionelles Lehrerhandeln zeichnet sich durch ein reichhaltiges Repertoire an Handlungsmöglichkeiten aus.

In COACTIV untersuchen wir, welche persönlichen Merkmale der Lehrkräfte die Voraussetzungen für solches professionelles Handeln sind. Wir unterscheiden dabei Aspekte des Professionswissens, Überzeugungen, motivationale Orientierungen und selbstregulative Fähigkeiten und untersuchen, inwieweit diese Merkmale eine Bedeutung für das unterrichtliche Handeln von Mathematiklehrkräften haben.

Wie gelingt erfolgreiche Unterrichtsgestaltung?

Theoretischer Ausgangspunkt für unsere Arbeit ist die Annahme, dass qualitätvoller Mathematikunterricht Schülerinnen und Schülern die Gelegenheit zu verständnisvollem Lernen, d.h. zur aktiven und selbstständigen Auseinandersetzung mit den Lerngegenständen, bieten sollte (Blum, 2001; de Corte, Greer, & Verschaffel, 1996; Mayer, 2004; Turner et al., 1998).

Für den Mathematikunterricht haben sich vor allem drei grundlegende Merkmale als relevant für eine gehaltvolle Unterrichtsgestaltung herausgestellt (Ditton, 2006; Helmke, 2003; Klieme, Schümer, & Knoll, 2001).

1. Um die in Lernsituationen zur Verfügung stehende Zeit optimal zu nutzen, ist eine effektive Strukturierung der Unterrichtsstunden notwendig, bei der möglichst wenig Zeitverluste durch Störungen der Interaktion entstehen (Klassenführung).
2. Instruktionsprozesse lassen sich im Hinblick auf ihr Potenzial zur kognitiven Aktivierung beschreiben, d.h. also inwieweit Lernende zur aktiven Auseinandersetzung mit den Lerninhalten angeregt werden.
3. Instruktionsprozesse können nach dem Grad der konstruktiven Unterstützung differenziert werden, das heißt Lehrende begleiten die Lernenden beim Lernen respektvoll und fördernd.

Unterricht nach diesen Gesichtspunkten zu gestalten, ist eine anspruchsvolle Aufgabe. In COACTIV gehen wir davon aus, dass persönliche Voraussetzungen der Lehrkräfte – nämlich Aspekte ihrer professionellen Kompetenz – entscheidend dafür sind, wie gut die Bewältigung dieser Aufgabe gelingt.

Aspekte der Lehrerkompetenz

In COACTIV untersuchen wir Wissen, Überzeugungen und motivationale Orientierungen und selbstregulative Fähigkeiten der Lehrkräfte als Voraussetzungen für ihr Unterrichtshandeln (Bromme, 2001; Weinert, 2001). Wir gehen davon aus, dass das Zusammenspiel dieser Kompetenzaspekte entscheidend dafür ist, wie Lehrkräfte ihren Unterricht strukturieren und regulieren und ob sie langfristig in der Lage sind, ihren Beruf erfolgreich auszuüben.

Wissen

Ein besonderer Schwerpunkt liegt auf der Untersuchung des Wissens der Lehrkräfte als wichtige Basis für ihr Handeln. Dabei unterscheiden wir drei Arten von Wissen (Shulman, 1986, 1987):

- **Fachwissen:** Vertieftes Hintergrundwissen und Verständnis der schulischen Fachinhalte.
- **Fachdidaktisches Wissen:** Wissen darüber, wie Fachinhalte Schülern verfügbar gemacht werden können. Dabei unterscheiden wir drei Facetten:
 - Wissen über das Erklären und Repräsentieren von mathematischen Inhalten, d.h. über fachspezifische Instruktionsstrategien,
 - Wissen über das Potenzial des Schulstoffs für die Lernprozesse, z. B. Wissen über das multiple Lösungspotenzial von Mathematikaufgaben,
 - Wissen über fachbezogene Schülerkognitionen, z. B. Wissen über typische Schülerfehler und Schülerschwierigkeiten.
- **Pädagogisches Wissen:** Generelles, fachübergreifendes Wissen, welches zur Gestaltung und Optimierung der Lehr-/Lernsituation notwendig ist (Wissen über individuelle Verarbeitungsprozesse, über Unterrichtsmethoden oder Klassenführungsstrategien).

Die theoretische Annahme ist, dass vor allem das fachdidaktische Wissen besonders wichtig für die Herstellung kognitiv aktivierender Unterrichtssituationen und die Unterstützung der Lernprozesse bei den Lernenden ist (Ball, Lubienski, & Mewborn, 2001). Umfangreiches Wissen über mathematische Aufgaben sollte es einer Lehrkraft beispielsweise ermöglichen, auch für Schüler mit unterschiedlichen Voraussetzungen angemessene Aufgaben zu wählen und so für jeden Schüler eine herausfordernde, aber nicht überfordernde Lernumgebung zu schaffen.

Wissen über das mathematische Denken von Schülern und Erklärungswissen dürfte notwendig sein, um Lernprozesse anzuleiten und zu unterstützen. In COACTIV greifen wir diese theoretischen Vermutungen auf und untersuchen erstens die Struktur des Lehrerwissens und zweitens die Frage, auf welche Weise sich Wissensunterschiede von Lehrkräften in der Unterrichtsgestaltung und in den Lernerfolgen ihrer Schülerinnen und Schüler niederschlagen.

Überzeugungen

Lehrkräfte bilden im Verlaufe ihrer beruflichen Entwicklung differenzierte Überzeugungen über die Struktur ihres Faches sowie darüber aus, wie Lernprozesse im Fach gelingen. Bisherige Untersuchungen zeigen, dass sich bei diesen Vorstellungen häufig zwei Grundüberzeugungen unterscheiden lassen, nämlich ob Lehrkräfte Lernen als das Resultat von direkter Informationsvermittlung oder als aktive Konstruktion von Wissen ansehen (Pajares, 1992; Peterson, Fennema, Carpenter, & Loef, 1989; Staub & Stern, 2002).

Diesen lerntheoretischen Überzeugungen wird eine entscheidende Bedeutung für das Unterrichtsgeschehen zugesprochen. In COACTIV gehen wir dieser Beobachtung nach und untersuchen unter anderem, ob die Art der Überzeugung über das Fach und das fachliche Lernen zu unterschiedlichen Arten der Unterrichtsgestaltung führt.

Motivation und selbstregulative Fähigkeiten

Um gehaltvoll zu unterrichten, müssen Lehrkräfte nicht nur über eine solide Wissensbasis verfügen, sondern auch dazu motiviert sein, dieses Wissen im Unterricht einzusetzen. Das Interesse und der

Enthusiasmus, den eine Lehrkraft für ihren Beruf oder ihr Fach aufbringt, dürfte entscheidend dafür sein, ob und wie sie sich im Unterricht engagiert oder inwieweit sie bereit ist, sich weiterzubilden oder neues Wissen anzuwenden (Long & Hoy, 2006). Gleichzeitig scheint es jedoch eine besondere Herausforderung des Lehrerberufs zu sein, sich realistische Ziele zu setzen und einen ausgewogenen Umgang mit den Ressourcen anzustreben, d. h. das richtige Maß von Engagement und Distanzierung zu finden (Hallsten, 1993; Hobfoll, 1989).

Erste Befunde zur Selbstregulation von Lehrkräften zeigen, dass sich Lehrkräfte in ihrer Distanzierungsfähigkeit gegenüber beruflichen Problemen sowie ihrer Tendenz unterscheiden, bei langfristigen hohen Belastungen zu resignieren. Von besonderem Interesse ist natürlich auch die Frage, inwieweit diese Merkmale in Zusammenhang mit dem unterrichtlichen Handeln der Lehrkräfte stehen.

Zentrale Fragestellungen des Projekts sind:

1. Welche Aspekte der Lehrerkompetenz lassen sich empirisch identifizieren und welche Beziehungen weisen diese Merkmale untereinander auf?
2. Welche Kompetenzaspekte beeinflussen das unterrichtliche Handeln einer Lehrkraft?
3. Welche direkten und indirekten Einflüsse hat die Kompetenz einer Lehrkraft auf die Lernerfolge ihrer Schülerinnen und Schüler?
4. Warum unterscheiden sich Lehrkräfte in ihrer Kompetenz?

Anlage und Design von COACTIV

Datengrundlage

COACTIV ist konzeptuell und technisch in die nationale Ergänzung von PISA 2003/2004 eingebunden. Zusätzlich zur Schülerstichprobe (PISA 2003/2004) steht uns eine Stichprobe der Mathematiklehrkräfte genau dieser Schülerinnen und Schüler zur Verfügung (COACTIV). Für beide Stichproben liegen uns zwei Messzeitpunkte vor:

1. am Ende der 9. Klasse und
2. am Ende der 10. Klasse.

Multimethodaler Zugang

Entsprechend unseres theoretischen Rahmenmodells ([vgl. Fragestellung](#)) wurden Aspekte der Lehrerkompetenz, des Unterrichts und der Schülerinnen und Schüler erfasst.

Unser Untersuchungsinstrumentarium bestand zum einen aus **standardisierten schriftlichen Fragebögen** für Schülerinnen und Schüler und für Lehrkräfte. Teilweise griffen wir dabei auf Fragebögen zurück, die sich bereits in der Unterrichtsforschung bewährt haben; andere Items und Skalen wurden neu entwickelt.

Zum anderen betraten wir bei der Erfassung des Professionswissens der Lehrkräfte Forschungsneuland mit der Entwicklung eines **Wissenstests** zur Erfassung des Fachwissens und des Fachdidaktischen Wissens in Mathematik, welcher aus schriftlichen, aber auch computerbasierten Aufgaben bestand. Als dritte Informationsquelle dienten die von den Lehrkräften eingereichten **Unterrichtsmaterialien** wie Klassenarbeiten, Hausaufgaben oder Unterrichtsaufgaben. Eine Übersicht über die verschiedenen Datenquellen gibt folgende Abbildung.

Lehrer	Unterricht	Schüler
<ul style="list-style-type: none">• Wissenstests• Fragebögen• schriftlich• computerbasiert	<ul style="list-style-type: none">• Lehrerbefragung• Schülerbefragung• Analyse von Unterrichtsmaterial• Hausaufgaben• Unterrichtsaufgaben• Klassenarbeiten	<ul style="list-style-type: none">• Leistungstests (PISA)• Fragebögen

Hauptergebnisse der COACTIV-Studie

Welche Aspekte der Lehrerkompetenz lassen sich empirisch identifizieren und welche Beziehungen weisen diese Merkmale untereinander auf?

Ein zentrales Anliegen der COACTIV-Studie ist die Konstruktion eines Tests zur Erfassung des mathematischen Fachwissens und des Fachdidaktischen Wissens. Die empirischen Befunde der Studie zeigen, dass diese Wissensbereiche reliabel erfasst werden können und sich entsprechend der theoretischen Konzeption auch empirisch voneinander unterscheiden lassen.

Die Enge des Zusammenhangs zwischen Fachwissen und Fachdidaktischem Wissen variiert dabei in Abhängigkeit von der Schulform, an der eine Lehrkraft unterrichtet: Bei Gymnasiallehrkräften scheinen die beiden Wissensbereiche stärker vernetzt zu sein als bei Lehrkräften anderer Schulformen, d. h. Gymnasiallehrkräfte mit einer höheren Ausprägung im Fachdidaktischen Wissen erreichen auch höhere Werte im Fachwissenstest. Deutliche Unterschiede zwischen den untersuchten Lehrkräften zeigen sich auch bezüglich des Niveaus ihres Wissens. Gymnasiallehrkräfte erreichen deutlich höhere Werte im Fach- und Fachdidaktischen Wissen als Lehrkräfte der anderen Schulformen. Werden Unterschiede im Fachwissen statistisch kontrolliert, zeigen sich relative Vorteile im Fachdidaktischen Wissen für die Nicht-Gymnasiallehrkräfte. Der jeweilige Wissensstand der Lehrerinnen und Lehrer hängt dabei deutlich mit der Art der Lehramtsausbildung zusammen, nicht jedoch mit der Dauer der Berufserfahrung.

Neben dem Professionswissen werden entsprechend der multidimensionalen Kompetenzkonzeption mittels Selbstbericht auch die Überzeugungen der Lehrkräfte über die Struktur des Wissens und den Wissenserwerb sowie verschiedene Aspekte motivationaler Orientierung und selbstregulativer Fähigkeiten erhoben. Auch diese Aspekte können reliabel erfasst werden. Faktorenanalytisch bestätigt sich die Validität der theoretischen Differenzierung des Kompetenzkonzeptes in den Bereichen Professionswissen, Überzeugungen sowie Motivation und selbstregulative Fähigkeiten. Dabei geht eine höhere Ausprägung des Professionswissens mit stärker konstruktivistischen Lernüberzeugungen einher. Nahezu unkorreliert mit dem Professionswissen sind hingegen die berufsbezogene Motivation der Lehrkräfte und ihre selbstregulativen Fähigkeiten.

Welche Kompetenzaspekte beeinflussen das unterrichtliche Handeln?

Wie sieht der Unterricht der PISA Schülerinnen und Schüler aus?

Zur Beschreibung des Mathematikunterrichts der PISA-Schülerinnen und -Schüler stehen drei Quellen der Information zur Verfügung: die Angaben der Schüler, die Selbstberichte der Lehrkräfte und eine umfangreiche Stichprobe von Mathematikaufgaben, welche im Unterricht, als Hausaufgaben und in Klassenarbeiten/Klausuren von den Lehrkräften verwendet wurden. Aus dieser multimethodalen Perspektive sollen insbesondere die kognitive Aktivierung, die Klassenführung und die individuelle Lernunterstützung als Basisdimensionen der Unterrichtsqualität erfasst werden.

Die Ergebnisse bestätigen Befunde früherer Studien, indem sie verdeutlichen, dass ein kognitiv aktivierender und selbstständigkeitsfördernder Unterricht nur selten vorkommt. Dies zeigt sich insbesondere anhand des im Unterricht verwendeten Aufgabenmaterials. Die Aufgabenanalyse ergab eine homogene Aufgabekultur, die wenig Gelegenheit zur gehaltvollen Auseinandersetzung mit mathematischen Inhalten bietet. Die Unterschiede zwischen den Schulformen sind dabei marginal. Deutliche Differenzen auf den Dimensionen der Unterrichtsqualität ergeben sich jedoch aus Sicht der Schülerinnen und Schüler zwischen Haupt- und Gymnasialschülern. Schülerinnen und Schüler der

Hauptschule berichten von einem Unterricht, der durch individuelle Unterstützung und kognitive Herausforderungen bei einem gleichzeitig hohen Ausmaß an Störungen und Disziplinproblemen gekennzeichnet ist. Die Gymnasialschüler hingegen beschreiben einen störungsarmen, wenig fordernden Unterricht, in welchem sie sich von der Lehrkraft wenig individuell unterstützt fühlen. Abgesehen von der Beurteilung des kognitiven Gehalts des Unterrichts stimmen Lehrer- und Schülerurteile in Hinsicht auf das Unterrichtsgeschehen weitgehend überein.

Gibt es einen Zusammenhang zwischen Aspekten der Lehrerkompetenz und der Unterrichtsgestaltung?

Ein weiteres zentrales Ziel der COACTIV-Studie ist es, Unterschiede in der Unterrichtsqualität durch Aspekte der Lehrerkompetenz zu erklären. Gestalten Lehrkräfte mit einem höheren Professionswissen auch einen kognitiv anspruchsvolleren Unterricht als Lehrkräfte mit einem geringeren Umfang an fachlichem und fachdidaktischem Wissen? Und spielen auch die „weiche“ Kompetenzen wie die Motivation und Selbstregulation der Lehrkräfte eine bedeutsame Rolle im Unterrichtsgeschehen?

Die bisherigen Analysen zeigen, dass Unterschiede in der Unterrichtsqualität systematisch auf spezifische Aspekte der Kompetenz zurückzuführen sind. Das Fachdidaktische Wissen allein sagt das Ausmaß der kognitiven Aktivierung der Schüler im Unterrichtsgeschehen voraus. Je mehr eine Lehrkraft darüber weiß, wie Fachinhalte verfügbar gemacht werden können, desto herausfordernder erleben die Schülerinnen und Schüler den Unterricht. Keine der anderen Facetten hatte einen zusätzlichen Erklärungswert für das Niveau der kognitiven Aktivierung. Auf bivariater Ebene zeigen auch die Überzeugungen der Lehrkräfte einen Zusammenhang zur Ausprägung der kognitiven Aktivierung des Unterrichts, welcher aber bei Berücksichtigung der Wissensfacetten nicht länger statistisch abzusichern ist.

Das Ausmaß der von den Schülerinnen und Schülern erlebten individuellen Lernunterstützung durch die jeweilige Lehrkraft ist hauptsächlich auf einen Selbstregulationsstil zurückzuführen, der durch ein hohes Maß an beruflichem Engagement bei gleichzeitiger Fähigkeit, sich auch von Arbeitsbelangen zu distanzieren und Probleme aktiv zu bewältigen, gekennzeichnet ist. Lehrkräfte, die ein solches Verhaltensmuster zeigen, werden von ihren Schülern als besonders unterstützend im Unterrichtsgeschehen wahrgenommen. Demgegenüber kann die Effektivität der Klassenführung im Sinne eines störungsarmen Ablaufes und einer auf das eigentliche Unterrichtsgeschehen konzentrierte Zeitznutzung durch keine der betrachteten Kompetenzfacetten vorhergesagt werden.

Welche direkten und indirekten Einflüsse hat die Kompetenz einer Lehrkraft auf die Lernerfolge ihrer Schülerinnen und Schüler?

Die Frage nach der Relevanz der untersuchten Unterrichtsdimensionen für die mathematische Leistung der Schülerinnen und Schüler kann in der COACTIV-Studie positiv beantwortet werden. Es findet sich (zumindest teilweise) empirische Unterstützung für die Annahme, dass kognitive Aktivierung, Klassenführung und individuelle Unterstützung einen positiven Effekt auf die Entwicklung der mathematischen Kompetenz auf Schülerseite haben. Längsschnittliche Analysen können zeigen, dass insbesondere das Ausmaß der kognitiven Aktivierung und die Effektivität der Klassenführung prädiktiv für den Lernerfolg der Schülerinnen und Schüler sind.

Entsprechend der theoretischen Rahmenkonzeption sollen darüber hinaus die Facetten der Lehrerkompetenz – über das Unterrichtsgeschehen vermittelt – einen Einfluss auf die Leistung, aber auch die motivationale Orientierung der Schülerinnen und Schüler haben. Erste Analysen, die sich bislang auf einzelne Kompetenzfacetten fokussierten, können das theoretische Rahmenmodell mittels empirischer Mediatormodelle bestätigen. So zeigt sich ein Zusammenhang der lerntheoretischen Überzeugungen der Lehrkräfte und dem mathematischen Leistungsniveau am Ende der 10. Klasse. Der so genannte Transmission-View („Am vorgerechneten Beispiel lernen die Schülerinnen und Schüler am Besten“) war hierbei mit einem niedrigeren Leistungsniveau assoziiert. Erste empirische Hinweise unterstützen dabei einen Mediationseffekt, wobei der Zusammenhang zwischen

lerntheoretischen Überzeugungen und der Mathematikleistung über die Unterrichtsgestaltung – und hierbei insbesondere über die kognitive Aktivierung – vermittelt wird.

Auch im Hinblick auf das Professionswissen bestätigen erste empirische Auswertungen den erwarteten Mediationseffekt. Dabei wirkt sich das fachdidaktische Wissen positiv auf das Ausmaß der kognitiven Aktivierung und die individuelle Unterstützung der Schüler im Unterricht aus, jedoch nicht auf die Effizienz der Klassenführung. Hierbei kann das Fachwissen der Lehrkraft als Bedingung für das fachdidaktische Wissen verstanden werden. Die Klassenführung und die kognitive Aktivierung des Unterrichts zeigen wiederum einen Effekt auf die Mathematikleistung in Klasse 10 unter Kontrolle der Leistung in Klasse 9 und zusätzlicher, potenziell konfundierender Schülermerkmale.