

## Lehrerüberzeugungen und Unterrichtshandeln im Fach Physik

Korneck F.\*, Kohlenberger M.\*, Oettinghaus L.\*, Kunter M., Lamprecht J.\*

Goethe-Universität Frankfurt

\* Institut für Didaktik der Physik, Max von Laue-Str. 1, 60438 Frankfurt/M  
+ Institut für Psychologie, Grüneburgplatz 1, 60323 Frankfurt am Main

[korneck@em.uni-frankfurt.de](mailto:korneck@em.uni-frankfurt.de), [maxkohlenberger@stud.uni-frankfurt.de](mailto:maxkohlenberger@stud.uni-frankfurt.de), [oettinghaus@physik.uni-frankfurt.de](mailto:oettinghaus@physik.uni-frankfurt.de),  
[kunter@paed.psych.uni-frankfurt.de](mailto:kunter@paed.psych.uni-frankfurt.de), [lamprecht@physik.uni-frankfurt.de](mailto:lamprecht@physik.uni-frankfurt.de)

### Kurzfassung

Lehrerüberzeugungen, die sich auf unterrichtsnahe Inhalte, Unterrichtsmethoden oder den Umgang mit einzelnen Schülern beziehen, wird eine handlungsleitende Funktion und somit ein Zusammenhang mit der Unterrichtsqualität oder den Lernerfolgen der Schüler zugesprochen. Allerdings unterscheiden sich die Ergebnisse von Studien zum Mathematikunterricht - Staub und Stern (2002) sowie die COACTIV-Studie (Dubberke et al., 2008) - von den Ergebnissen der IPN-Videostudie zum naturwissenschaftlichen Unterricht (Seidel et al., 2006). Ursachen für diese heterogenen Befunde können, neben Unterschieden in der Erhebungsmethodik zur Unterrichtsqualität, auch in den Fachspezifika der Lehrerüberzeugungen liegen. So wurde in der Frankfurter Referendarstudie (Lamprecht, 2011) neben den in der COACTIV-Studie beschriebenen Lernüberzeugungen des 'transmission view' und 'constructivist view' ein drittes, bisher lerntheoretisch nicht berücksichtigtes Überzeugungsmuster identifiziert, das sowohl konstruktivistische als auch rezeptartige Lernüberzeugungen vereinigt.

Der Beitrag stellt das Forschungsprojekt  $\Phi$ actio vor, das mehrperspektivisch den Zusammenhang zwischen den Überzeugungen zum Lehren und Lernen und zur Wissenschaft Physik und dem Unterrichtshandeln zukünftiger Physiklehrkräfte untersucht. Zusätzlich hat das Projekt eine untersuchungsmethodische Fragestellung: Die Erhebung des Unterrichtshandelns erfolgt im Rahmen komplexitätsreduzierter, dennoch abgeschlossener Unterrichtsminiaturen. Mit diesem Design kann eine ökonomischere Gestaltung von Videostudien erreicht werden.

### 1. Determinanten und Konsequenzen professioneller Lehrkompetenz

Eine entscheidende Konsequenz aus den Ergebnissen der beiden großen internationalen Leitstudien TIMSS und PISA im mathematisch-naturwissenschaftlichen Bereich war, den Blick auf die Sicherung der Qualität der Lehrerbildung durch Standards, die Wirksamkeit der Lehrerbildung und die Lehrkompetenzen zu lenken. Zentrale Grundlage der Diskussionen im deutschsprachigen Raum legten die Arbeiten von Oser (1997), der die Schweizer Lehrerbildung untersuchte, und Terhart, der die Expertise „Perspektiven der Lehrerbildung in Deutschland“ im Auftrag der KMK erstellte (Terhart, 2000). International ist für die Diskussion über Reformen der Lehrerbildung der Bericht der AERA Panel on Research and Teacher Education „Studying Teacher Education“ (Cochran-Smith & Zeichner, 2005) beispielhaft zu nennen.

Zwei Studien mit einem Fokus auf das Fach Mathematik sind „COACTIV“ mit ihrer Ergänzung „COACTIV-R“ (Kunter et al., 2011) und die internationale Studie „MT21“ (Blömeke et al., 2008a) mit ihrer Ausweitung auf weitere Länder in der IEA-Studie „TEDS-M“.

Im Rahmen der COACTIV-Studie wurde ein nicht-hierarchisches Modell der professionellen Kompetenz formuliert (Baumert & Kunter, 2006), das sich aus vier Bereichen zusammensetzt:

- Professionswissen,
- Überzeugungen und Werthaltungen,
- motivationalen Orientierungen,
- selbstregulativen Fähigkeiten.

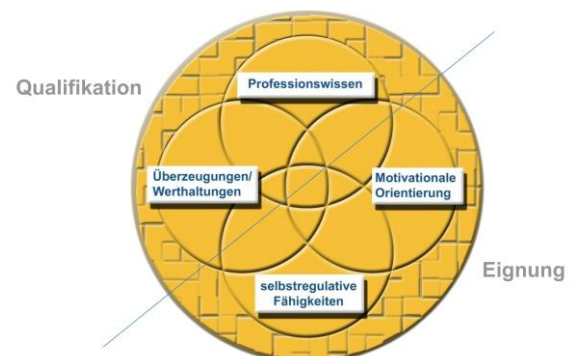
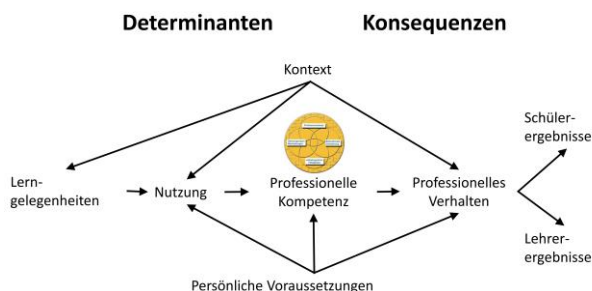


Abb. 1: Modell professioneller Kompetenz

Baumert und Kunter stützen sich dabei auf die Arbeiten von Weinert (2001a und 2001b), Shulman (1986 und 1987) und Bromme (1992 und 1997).

Das Modell der Determinanten und Konsequenzen der professionellen Kompetenz (Kunter et al, 2011) beschreibt die Entwicklung professionellen Wissens und Könnens durch die aktive Nutzung von Lerngelegenheiten (Abb. 2). Damit integriert das Modell Aspekte des Experten- und des Persönlichkeitsparadigmas der Lehrerbildungsforschung. Das Modell geht weiter davon aus, dass die unterschiedlichen Kompetenzausprägungen der Lehrkräfte deren professionelles berufliches Verhalten und somit Schüler- und Lehrerleistungen beeinflussen.



**Abb. 2:** Modell der Determinanten und Konsequenzen der professionellen Kompetenz (Kunter et al, 2011)

Die Ergebnisse der Erhebungen der COACTIV-Studie zum Professionswissen zeigen, dass sich das Fachwissen und fachdidaktische Wissen, das mittels Tests reliabel erfasst werden kann, bei Gymnasial- und Nicht-Gymnasiallehrkräften in Niveau und Vernetzung deutlich unterscheidet. Auch korreliert eine höhere Ausprägung des Professionswissens mit konstruktivistischen Lernüberzeugungen (Brunner et al., 2006).

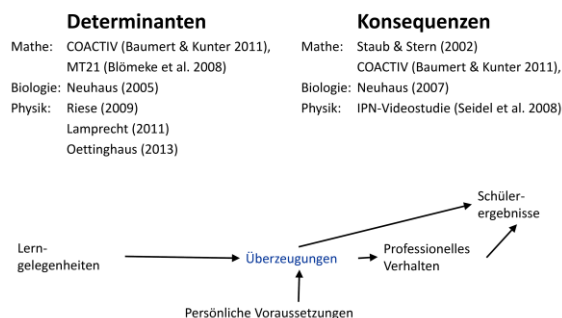
Im Hinblick auf den Physikunterricht hat das laufende Forschungsprojekts „proΦ - Professionelle Kompetenz von Physiklehrkräften“ am Institut für Didaktik der Physik der Universität Frankfurt zum Ziel, die professionelle Kompetenz von Referendaren zu messen und den Einfluss verschiedener Lerngelegenheiten auf deren Kompetenzentwicklung zu beschreiben. In der ersten, abgeschlossenen Studie des Frankfurter Forschungsprojekts befragte Lamprecht in Baden-Württemberg, Hamburg, Hessen und Niedersachsen 200 Referendare mit und ohne Lehramtsstudium im Gymnasialbereich zu Beginn des Vorbereitungsdienstes (Lamprecht, 2011). Die laufenden, BMBF-finanzierte Folgestudien (Oettinghaus et al., 2010, 2012a und 2012b) erheben im Haupt-, Real- und Gesamtschulbereich (Bremen, Hessen und Niedersachsen) und im Gymnasialbereich (Baden-Württemberg und Bremen) Referendare zu unterschiedlichen Zeitpunkten im Vorbereitungsdienst.

Zur vergleichenden Untersuchung der Kompetenzen der zukünftigen Physiklehrkräfte konnten für die Motive und Überzeugungen clusteranalytisch homogene Untergruppen erzeugt und so für das Fach Physik zum ersten Mal eine empirisch fundierte Typisierung in Bezug auf Überzeugungen einer Lehrkraft zum Lehren und Lernen und zur Wissen-

schaft Physik vorgelegt werden. Sowohl in den Überzeugungen der zukünftigen Lehrkräfte als auch in der Berufswahlmotivation zeigen sich bedeutsame Unterschiede zwischen Quereinsteigern und Lehramtsabsolventen (Lamprecht, 2011).

## 2. Überzeugungen und Unterrichtshandeln<sup>1</sup>

Im Modell der professionellen Kompetenz werden Überzeugungen und Werthaltungen als ein Kompetenzaspekt gefasst (Baumert & Kunter, 2006). Lehrerüberzeugungen (teacher beliefs) sind Vorstellungen und Annahmen von Lehrkräften über schul- und unterrichtsbezogene Phänomene und Prozesse mit einer bewertenden Komponente (Fang, 1996; Pajares 1992; Richardson 1996). Die empirische Forschung zeigt, dass vor allem jene Überzeugungen, die sich auf unterrichtsnahe Inhalte, Unterrichtsmethoden oder den Umgang mit einzelnen Schülern beziehen, handlungsleitende Funktionen haben und somit in systematischem Zusammenhang mit der Unterrichtsqualität von Lehrkräften oder den Lernerfolgen ihrer Schüler stehen.



**Abb. 3:** Studien zu Determinanten und Konsequenzen des Kompetenzbereichs „Überzeugungen“

Staub und Stern (2002) untersuchen diesen Zusammenhang zwischen Überzeugungen zum Lehren und Lernen und Schülerleistungen. Die beiden Pole der Überzeugungen werden als „kognitiv konstruktivistische Orientierung“ (cognitive constructivist view) und „Orientierung der direkten Vermittlung“ (direct-transmission view) bezeichnet. Lehrkräfte mit einer kognitiv konstruktivistischen Orientierung setzen mehr Aufgaben im Unterricht ein, die ein konzeptuelles Verständnis erfordern. Hinzu kommt, dass Schüler dieser Lehrkräfte bei Textaufgaben höhere Leistungen erzielen. Bei anderen Aufgabenformaten sind diese Unterschiede zwischen der kognitiv konstruktivistische Orientierung und der direkten Vermittlung nicht zu erkennen.

Auch im Rahmen der COACTIV-Studie (Brunner et al., 2006; Voss et al., 2011) ließen sich die Überzeugungen zum Lehren und Lernen der Mathematik anhand dieser Dimensionen beschreiben, dem „transmission view“ (Bsp. Das Einüben von Prozeduren.) und dem „constructivist view“ (Bsp. Mehrere Lösungswege diskutieren.). Beide Überzeugungs-

<sup>1</sup> Auszüge aus Lamprecht, 2011, 19-23

dimensionen können in der Studie nachgewiesen werden (negative signifikante Korrelation von  $-.57$ ). Darüber hinaus kann ein Zusammenhang der Überzeugungen mit dem Professionswissen festgestellt werden: Lehrkräfte mit hohem Fachwissen und fachdidaktischem Wissen teilen tendenziell den „constructivist view“, der „transmission view“ findet sich eher bei Lehrkräften mit geringerem Fachwissen.

Ebenfalls an den Daten der COACTIV-Studie wird die Frage untersucht, ob sich eine Transmissions-Überzeugung der Lehrkraft auf die Unterrichtsgestaltung auswirkt und diese wiederum die Schülerleistung beeinflusst. Dubberke et al. (2008) können zeigen, dass bei Lehrkräften, deren Überzeugungen sich an transmissiven Lernkonzepten orientieren, der Unterricht weniger herausfordernde und zur aktiven Auseinandersetzung mit dem Unterrichtsgegenstand bietende Elemente beinhaltet und eher Fehler vermeidend gestaltet ist, anstatt konstruktiv unterstützend mit Fehlern der Schüler umzugehen. Die geringere kognitive Aktivierung dieses Unterrichts wirkt sich nachteilig auf den Lernerfolg der Schüler aus. Dubberke und Kollegen folgern aus ihren Ergebnissen, dass die nachteiligen Effekte aus der Transmissions-Überzeugung als Ausgangspunkt für Veränderungen der Lehrerüberzeugungen gesehen werden können.

Blömeke et al. (2008b) unterscheiden in der Studie MT21 ebenfalls zwischen einer Konstruktions- und einer Transmissions-Orientierung zum Lehren und Lernen von Mathematik. Sie finden bei den sich noch in der Ausbildung befindlichen Mathematiklehrkräften eine sehr hohe Zustimmung zur Konstruktions-Orientierung und Ablehnung der reinen Transmissions-Orientierung. In Bezug auf die epistemologischen Überzeugungen gehen die Autoren von einer hohen Vernetzung der Überzeugungen und einer Veränderbarkeit durch Ausbildung aus. Diese Möglichkeit und die entsprechenden Bedingungen müssen jedoch noch genauer untersucht werden, um sie evtl. gezielt in der Lehrerbildung einsetzen zu können.

Im Bereich der Überzeugungen zum Lehren und Lernen von Mathematik unterscheidet die MT21-Studie zwischen „Zielvorstellungen“, „unterrichtsmethodischen Präferenzen“ und „Classroom Management“ (Müller et al., 2008). Die unterrichtsmethodischen Präferenzen sind dabei in einen „traditionell direktiven Unterrichtsansatz“ und einen „Rahmen eigenaktiven Lernens von Schülern“ aufgeteilt. Am Ende der Mathematiklehrausbildung zeigen die Lehrkräfte in der MT21-Studie eine deutlich stärkere Zustimmung zum „eigenaktiven Lernen“ als zum „traditionell direktiven Unterrichtsansatz“. Dieser erfährt jedoch auch eine positive Zustimmung. Aus diesem ambivalenten Antwortverhalten leiten Müller et al. ab, dass die beiden beschriebenen unterrichtsmethodischen Präferenzen sich in

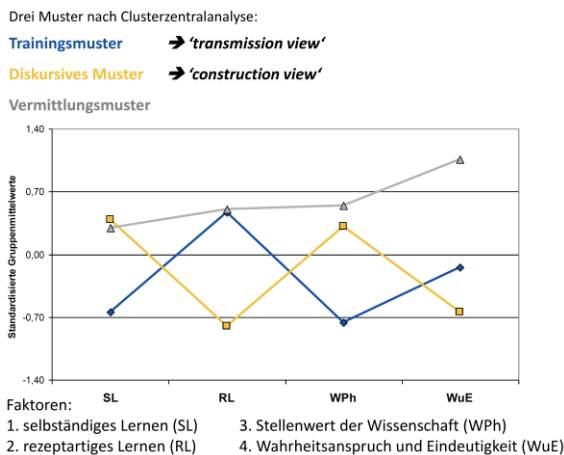
der Praxis nicht zwangsläufig ausschließen, wie man es theoretisch erwarten würde, sondern auch sich gegenseitig ergänzend wahrgenommen werden können. Diese Hypothese, so die Autoren, wäre weiter zu prüfen.

Zur Untersuchung von Überzeugungen und Werthaltungen von Biologielehrkräften entwickelten Neuhaus und Vogt einen Fragebogen, mit Hilfe dessen sechs verschiedene Einstellungsdimensionen identifiziert wurden, um Biologielehrkräfte in drei Typen einzuordnen (Neuhaus & Vogt, 2005). Folgeuntersuchungen geben erste Hinweise, dass sich die drei Typen auch in ihrem Unterrichtsverhalten, vor allem hinsichtlich der Phasenwechsel und eigener Aktivität unterscheiden (Neuhaus & Vogt, 2007).

Im Rahmen der IPN-Videostudie werden Überzeugungen von Lehrkräften und deren Auswirkungen auf unterrichtliches Handeln in Physik untersucht. Seidel et al. (2003) griffen zur Messung der epistemologischen Überzeugungen auf Items von Köller, Baumert und Neubrandt (2000) zurück und untersuchten Überzeugungen zu Vorstellungen vom Lernen analog der Studie von Staub und Stern (2002) mit Teilen des Messinventars von Fennema und Loef Franke (1992), das zuvor aus der Mathematik in die Physik übersetzt wurde. Neben der Erhebung der Überzeugungen wurden Unterrichtsstunden der untersuchten Lehrkräfte videografiert, so dass die Überzeugungen mit Handeln im Unterricht verglichen werden konnten. Seidel et al. (2008) können mit ihren Ergebnissen die bisher gefundenen Zusammenhänge zwischen konstruktivistischem Wissenschaftsverständnis und konstruktivistischem Lernverständnis der Lehrkräfte bestätigen, ebenso den Zusammenhang empiristischer Wissenschaftsorientierung und rezeptiver Lernüberzeugungen. Andere Charakteristika von Lehrkräften wie Alter, Lehrerfahrung oder Fächerkombination liefern keine systematischen Zusammenhänge. Auch zwischen den Überzeugungen und den beobachteten Unterrichtsmustern konnten in der Stichprobe von 50 Lehrkräften kein Zusammenhang gemessen werden. Ebenso ließen sich keine Effekte zwischen den Überzeugungen einer Lehrkraft und den Lernergebnissen der Schüler in Bezug auf inhaltliches Wissen, begrifflichem Verständnis und Interesse an Physik feststellen (Seidel et al., 2008). Diese Ergebnisse stehen im Widerspruch zu den Erkenntnissen von Staub und Stern (2002) und auch der COACTIV-Studie (Dubberke et al., 2008), die Zusammenhänge zwischen Überzeugungen von Lehrkräften, deren Unterrichtshandeln und Schülerleistungen feststellen konnten. Es bleibt die Frage offen, ob an dieser Stelle das Fach eine entscheidende Rolle spielt.

Die Frankfurter Studie „Professionelle Handlungskompetenz von Quereinsteigern und Lehramtsabsolventen im Fach Physik“ konnte für das Fach Physik eine empirisch fundierte Typisierung in Bezug auf Überzeugungen einer Lehrkraft zum Lehren und

Lernen von Physik konstruiert werden (Lamprecht, 2011). Die Basis bildet ein Fragebogeninventar, das sich aus adaptierten Items aus der Biologiedidaktik (Neuhaus, 2004) und Items der IPN-Videostudie (Seidel & Meyer, 2003) zusammensetzt. Angehende Physiklehrkräfte lassen sich aufgrund von Clusteranalysen in ein „Trainingsmuster“, ein „diskursives Muster“ und ein „Vermittlungsmuster“ unterteilen. Das Trainingsmuster zeichnet sich durch höchste Werte im Faktor „rezeptartiges Lernen von Physik“ und niedrigster Zustimmung zum „Stellenwert der Wissenschaft Physik“ aus. Das diskursive Muster zeigt dagegen höchste Werte im Faktor „selbstständiges Lernen von Physik“ bei gleichzeitig hoher Zustimmung für den „Stellenwert der Wissenschaft der Physik“. Das Vermittlungsmuster zeichnet sich durch hohe Werte zu beiden Lernüberzeugungen aus und zeigt gleichzeitig höchste Werte in Bezug auf empiristisches Wissenschaftsverständnis.



**Abb. 4:** Überzeugungsmuster der Frankfurter Referendardsstudie (Trainings-, Vermittlungs- und diskursives Muster) (Lamprecht, 2011)

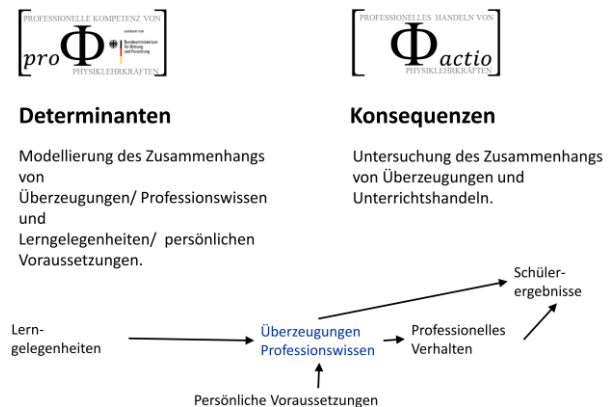
Das Trainingsmuster und das diskursive Muster sind in ihrer Charakteristik inhaltlich anschlussfähig an den in der COACTIV-Studie beschriebenen Lernüberzeugungen des „transmission view“ und „constructivist view“. Mit dem Vermittlungsmuster konnte ein bisher lerntheoretisch nicht berücksichtigtes Überzeugungsmuster identifiziert werden, das sowohl selbstständige als auch rezeptartige Lernüberzeugungen in einem Muster vereinigt. Die Typisierungen zeigen gute bis sehr gute Werte der Güte und Stabilität (Lamprecht, 2011).

Die drei Überzeugungsmuster lassen sich zunächst in beiden Referendargruppen finden, wobei die Quereinsteiger häufiger im Trainingsmuster und die Lehramtsabsolventen häufiger im diskursiven Muster vertreten sind. Deutliche Unterschiede können durch differenzierte Betrachtung der Quereinsteiger gezeigt werden: Während sich die Verteilungen der Überzeugungsmuster von Lehramtsabsolventen und Experimentalphysikern ähneln, finden sich theoretische Physiker und Chemiker je zur Hälfte im Trainingsmuster wieder. Deutliche Unterschiede zeigen

sich auch in der Verteilung der Überzeugungsmuster zwischen den Referendaren der verschiedenen Bundesländer.

### 3. Verortung der Frankfurter Studien „proΦ“ und „Φactio“ im Determinanten-Konsequenzen-Modell

Die bisherigen Forschungsaktivitäten der Arbeitsgruppe am IDP im Rahmen der proΦ-Studie bewegen sich auf der Determinanten-Seite des Modells der Determinanten und Konsequenzen der professionellen Kompetenz (Abb. 5), indem Lehrkompetenzen gemessen sowie Wirkzusammenhänge zwischen Lerngelegenheiten und Kompetenzen modelliert werden. (Lamprecht 2011 und 2012, Oettinghaus et al., 2012a und 2012b)



**Abb 5:** Verortung der Frankfurter Studien im Determinanten-Konsequenzen-Modell

Die Studie „Φactio“ hat nun zum Ziel, in Bezug auf den Kompetenzbereich der Überzeugungen, den Zusammenhang zwischen der Zuordnung der Lehrkräfte zu einem der drei Überzeugungsmuster und ihrem Unterrichtshandeln durch Videoanalysen zu untersuchen.

Bereits existierende Studien erzielen bezüglich dieses Zusammenhangs unterschiedliche Ergebnisse: Während Staub und Stern (2002) sowie die COACTIV-Studie für den Mathematikunterricht einen Zusammenhang zwischen der Transmissionsüberzeugung und den beiden Qualitätsmerkmalen „kognitive Aktivierung“ und „konstruktive Unterstützung“ nachwies, konnte die IPN-Videostudie (Seidel et al., 2006) auf der Basis der gewählten Unterrichtsmerkmale (Schülerzentrierung, Lernbegleitung und Zielorientierung) zwar drei verschiedene Unterrichtsmuster identifizieren, aber keine Zusammenhänge zwischen diesen Mustern und den Überzeugungen der Lehrkräfte messen. Ursachen für diese widersprüchlichen Ergebnisse können sowohl in den Fachspezifika der Überzeugungen als auch in den Unterschieden in der Erhebungsmethodik zur Unterrichtsqualität und damit in den verschiedenen Perspektiven der Unterrichtswahrnehmung (Clausen 2002) liegen. Des Weiteren sind seit dem Abschluss



der IPN-Studie mit der Diskussion um das Modell der professionellen Kompetenz neue Erkenntnisse im Bereich der Lehrerprofessionalisierung zu berücksichtigen, die in die Auswertung der Unterrichtsvideos einfließen.

#### 4. Fragestellung und Forschungsmethodik der Studie „ $\Phi$ actio“

Das Forschungsvorhaben hat zum Ziel, den Zusammenhang zwischen den Überzeugungen zum Lehren und Lernen bzw. zur Wissenschaft Physik und dem Unterrichtshandeln mehrperspektivisch zu untersuchen (Videoanalyse sowie Studierenden- und Schülerfragebögen).

Neben dem obigen Forschungsziel hat die Studie eine zusätzlich untersuchungsmethodische Fragestellung: Die Erhebung des Unterrichtshandelns erfolgt im Rahmen komplexitätsreduzierter, dennoch abgeschlossener Unterrichtsminiaturen zu einem Freihandexperiment. Während bisherige Videostudien ganze Unterrichtsstunden oder gar –einheiten untersuchen, sind diese Miniaturen durch eine kurze Unterrichtsdauer von 15 Minuten und durch kleine Lerngruppen (10–15 Schülerinnen und Schüler) charakterisiert (Sach und Korneck 2006). Mit diesem Design kann eine ökonomischere Gestaltung von Videostudien erreicht werden, indem mehr Probanden untersucht werden können.

##### I. Forschungsfragen zur Untersuchungsmethodik:

- Lassen sich die komplexitätsreduzierten Unterrichtssequenzen in Bezug auf Sichtstruktur (Arbeitsformen und Unterrichtsphasen) und auf vertiefte Analysen (Lernbegleitung, Zielorientierung sowie Experiment) mit Hilfe der operationalisierten Unterrichtsmerkmale der IPN-Videostudie auswerten?
- Sind die Ergebnisse der IPN-Videostudie durch die Analysen der komplexitätsreduzierten Sequenzen reproduzierbar?
- Sind im Fach Physik die Ergebnisse der Schülerbefragung der COACTIV-Studie zur Unterrichtsqualität reproduzierbar?
- Lassen sich Zusammenhänge zwischen den Ergebnissen der Videoanalysen und der Schülerbefragungen nachweisen?

##### II. Forschungsfragen zum Zusammenhang von Überzeugungen und Unterrichtshandeln:

- Lassen sich Zusammenhängen zwischen den Unterrichtsmerkmalen und der Zugehörigkeit zu einem der drei Überzeugungsmuster – unter Kontrolle weiterer Komponenten der professionellen Kompetenz – nachweisen?
- Lassen sich explorativ bezüglich der Überzeugungsmuster weitere differenzierende Unterrichtsmerkmale finden?

Probanden der Studie sind Studierende des Lehramts an Haupt- und Realschulen und des Lehramts an Gymnasien, jeweils nach erfolgreichem Abschluss der schulpraktischen Studien sowie Lehrkräfte im Einführungssemester des Vorbereitungsdienstes.

Die Erhebung erfolgt im Rahmen eines phasenübergreifenden Kooperationsseminars. Die Datenerhebung für die Pilotstudie begann im Wintersemester 2011-12.

Die Untersuchung des Zusammenhangs zwischen den Überzeugungen der zukünftigen Lehrkräfte und den Unterrichtsmerkmalen der komplexitätsreduzierten Sequenzen erfolgt in einem quasi-experimentellen Design. Die von Petko et al (2003) geforderte mehrperspektivische Analyse der Unterrichtsgestaltung wird durch einen Einsatz von Schülerfragebögen zur Unterrichtsqualität, der Auswertung der videografierten Sequenzen und der schriftlichen Unterrichtsplanung der Studierenden verfolgt.

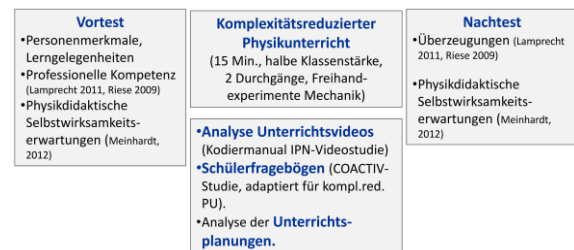


Abb 6: Erhebungsdesign  $\Phi$ actio

Die Erhebung der Überzeugungen unter Kontrolle weiterer Komponenten der professionellen Kompetenz, wie dem Professionswissen, erfolgt mit Hilfe eines Fragebogens (Lamprecht, 2011; Riese, 2009). Da dieser in weiteren Projekten Verwendung findet, sind umfangreiche Vergleichsdaten vorhanden.

Die Analysen der Sichtstruktur der Unterrichtssequenzen und der Unterrichtsplanungen der Studierenden erfolgen anhand niederinferenter Kategoriensysteme. Die Tiefenstruktur wird mit mittel- und hochinferenten Schätzverfahren analysiert. Zur besseren Vergleichbarkeit werden die Unterrichtsvideos in einem ersten Schritt auf Basis der Kategorien- und Ratingsysteme der IPN-Videostudie (Seidel et al., 2003) kodiert. Für weitere Analysen werden die Kodiersysteme unter Berücksichtigung aktueller Forschungsergebnisse zur Qualität von Unterricht modifiziert und erweitert. Die erste Projektphase dient der Pilotierung der Analyseverfahren mit Hilfe bereits existierender Microteaching-Videos.

Die Schülerfragebögen werden an den Fragebogen der COACTIV-Studie angelehnt.

### 5. Erste Ergebnisse zur forschungsmethodischen Fragestellung – Analyse komplexitätsreduzierter Unterrichtssequenzen

In einem ersten Schritt wurde im Rahmen einer Examensarbeit (Kohlenberger, 2013) untersucht, ob sich die Analysemethoden der IPN-Videostudie übertragen lassen (Forschungsfragen Ia und Ib). Dazu wurden acht Unterrichtsminiaturen auf der Basis des IPN Kodiermanuals (Seidel 2003a) kodiert und geratet. Neben der Sichtstruktur lag der Fokus zunächst auf den Tiefenstrukturen zum Bereich der „Prozessorientierten Lernbegleitung“.

Die Sichtstrukturen wurden auf Basis eines 10-Sekunden-Stichprobenplans und auf Grundlage der Kodieranleitung aus dem technischen Bericht zur IPN-Videostudie von zwei Beobachtern kodiert. (vgl. Seidel 2003b).

Wie die nachfolgende Tabelle (Abb. 7) zeigt, wurden für die Sichtstrukturen der komplexitätsreduzierten Einheiten gute, mit der IPN-Studie (Seidel et al., 2003) vergleichbare Übereinstimmungswerte der Beobachter erreicht (Kappa > .75; direkte Übereinstimmung > 83%).

Sichtstruktur: 1. Kodierdurchgang

	IPN-Videostudie (n=50)			komplexitätsred. UE (n=8)		
	Anzahl Intervalle	Cohens Kappa	Übereinstimmung	Anzahl Intervalle	Cohens Kappa	Übereinstimmung
Klassenorganisation	2253	1.00	99.9%	719	.89	99,4%
Unterrichtliche Arbeitsformen	2253	.80	84,3%	719	.78	83,4%
Allgemeindidakt. Unterrichtsphasen	2253	.75	84,0%	719	.82	91,5%

**Abb. 7:** Sichtstruktur komplexitätsreduzierter Unterrichtseinheiten. Übereinstimmungs- und Kappawerte der beiden Beobachter. Vergleichswerte aus IPN-Videostudie.

Der zweite Kodierdurchgang zum ausgewählten Bereich der prozessorientierten Lernbegleitung erfolgte auf Basis von Sprechturns. Die Übereinstimmungs- und Kappawerte der niedrig- bis mitelinferenten Ratings lassen z.T. auf hohe Reliabilität schließen und sind vergleichbar mit den Ergebnissen der IPN-Videostudie (Abb. 8).

Tiefenstruktur Prozessorientierte Lernbegleitung 2. Kodierdurchgang

	IPN-Videostudie (n=50)			komplexitätsred. UE (n=8)		
	Anzahl Intervalle	Cohens Kappa	Übereinstimmung	Anzahl Intervalle	Cohens Kappa	Übereinstimmung
Länge der Schüleräußerung	716	.93	97%	177	.73	86%
Länge der Lehreraußerung	921	.98	99%	295	.75	89%
Art der Lehreraußerung	921	.72	79%	311	.71	82%
Art der Schüleräußerung	716	.61	79%	177	.65	91%
Art der Lehrerfrage	921	.68	83%	305	.71	82%
Kognitives Niveau der Lehrerfragen	921	.67	83%	311	.60	74%
Intention der Lehrerfragen	921	.68	84%	311	.79	86%
Funktion des Schülerbeitrags	716	.67	82%	177	.55	72%
Rückmeldung	921	.88	96%	306	.55	80%

**Abb. 8:** Tiefenstruktur komplexitätsreduzierter Unterrichtseinheiten, Bereich „Prozessorientierte Lernbegleitung“. Übereinstimmungs- und Kappawerte der beiden Beobachter.

Ein Vergleich der Mittelwerte der acht komplexitätsreduzierten Unterrichtssequenzen mit den Mittelwerten der 50 Unterrichtsstunden der IPN-Videostudie zeigt, dass die Werte in weiten Bereichen vergleichbar sind (Abb. 9 a-c).

Tiefenstruktur Prozessorientierte Lernbegleitung 2. Kodierdurchgang

a.

	IPN-Videostudie (n=50)		komplexitätsred. UE (n=8)	
	M	SD	M	SD
(1) Aktive Beteiligung der Schüler				
% Zeitlicher Anteil von Lehreraußerungen	80.26	10.97	74.01	11.65
% Zeitlicher Anteil von Schüleräußerungen	19.74	10.97	25.99	11.65
<i>Art der Schüleräußerung</i>				
% Antworten	73.28	10.55	87.85	5.30
% Fragen	14.30	6.84	6.10	3.89
% Instruktionen	2.79	3.78	0.55	1.57
% Andere	9.63	6.00	5.52	4.6
<i>Funktion der Schüleräußerung</i>				
% Stichwortgeber/Ergänzung	89.68	12.25	45.73	21.17
% Gleichberechtigte Aussage	10.32	12.25	54.27	21.17

b.

	IPN-Videostudie (n=50)		komplexitätsred. UE (n=8)	
	M	SD	M	SD
(2) Rückmeldungen der Lehrperson				
% Einfache Rückmeldungen	87.54	7.89	83.00	20.00
% Sachlich-konstruktive Rückmeldungen	5.01	3.57	3.00	4.32
% Positiv unterstützende Rückmeldungen	7.35	7.24	14.00	20.47
% Soziale Bezugsnorm	0.09	0.31	0.00	0.00

c.

	IPN-Videostudie (n=50)		komplexitätsred. UE (n=8)	
	M	SD	M	SD
(3) Fragen der Lehrperson				
<i>Art der Lehrerfrage</i>				
% Offen	36.40	19.09	42.20	22.03
% Geschlossen	63.66	19.09	57.79	22.03
<i>Kognitives Niveau der Lehrerfragen</i>				
% Organisatorisch	15.45	13.04	9.74	7.79
% Reproduktionsfragen	14.61	10.51	22.73	13.56
% Kurzantwortfragen	64.53	16.92	43.51	11.60
% Langantwortfragen	3.27	3.27	3.90	3.49
% „Deep-reasoning“ Frage	2.14	2.32	20.13	11.87

**Abb. 9 a-c:** Mittelwertvergleich der komplexitätsreduzierten Unterrichtssequenzen mit der IPN-Videostudie. Bereich Prozessorientierte Lernbegleitung.

Die Videoanalyse komplexitätsreduzierter Unterrichtssequenzen stößt beim hoch-inferenten Rating des dritten Kodierungsdurchgangs an seine Grenzen: Insgesamt gibt es kein Item, das die Kriteriumswerte für gute Übereinstimmungen (Kappa > .70; direkte Übereinstimmung > 85 %) überschreitet. Dies kann an der höheren Inferenz des Schätzverfahrens liegen oder an dem sehr knappen Beobachtertraining, das bei hoch-inferenten Beobachtungen eine größere Rolle spielt. Allerdings erzielt auch die IPN-Videostudie in diesem Bereich hoch-inferenten Ratings für kein Item die beiden oben genannten Kriteriumswerte.

Einen dritten wesentlichen Aspekt, der eine Aussage bezüglich der Reliabilität erschwert, stellt die geringe Stichprobengröße dar. Insgesamt wurden nur 18 Klassengesprächsphasen und 10 Schülerarbeitsphasen geratet. Zum Vergleich: Bei der Sichtstrukturanalyse handelt es sich um 719 Beobachtungsinter-

valle. Am IPN werden immerhin 147 Arbeitsphasen geratet.

In nächsten Auswertungsschritten werden die acht Unterrichtssequenzen in Bezug auf die weiteren Bereiche „Zielorientierung“ und „Rolle des Experiments“ des IPN-Kodiermanuals geratet. Nach dieser Pilotierungsphase wird diskutiert, welche weiteren Merkmale der Unterrichtsqualität in Bezug auf den Kompetenzbereich der Überzeugungen untersucht werden sollten. Auf dieser Basis wird das Kodiermanual und das Beobachtertraining modifiziert und optimiert. Zusätzlich werden, für eine weitere Untersuchungsperspektive, Schülerfragebögen zur Bewertung der komplexitätsreduzierten Unterrichtseinheiten in Bezug auf kognitive Aktivierung, Klassenführung und konstruktive Unterstützung pilotiert und ausgewertet.

## 6. Literatur

- [1] Baumert, J. & Kunter, M. (2006): Stichwort: Professionelle Handlungskompetenz von Lehrkräften. *Zeitschrift für Erziehungswissenschaften*, 9, S. 469 – 520.
- [2] Blömeke, S., Kaiser, G. & Lehmann, R. (Hrsg.) (2008a): Professionelle Kompetenz angehender Lehrerinnen und Lehrer. Wissen, Überzeugungen und Lerngelegenheiten deutscher Mathematikstudierender und -referendare. Münster: Waxmann.
- [3] Blömeke, S., Müller, C., Felbrich, A. & Kaiser, G. (2008b): Epistemologische Überzeugungen zur Mathematik. In: Blömeke, S., Kaiser, G. & Lehmann, R. (Hrsg.): Professionelle Kompetenz angehender Lehrerinnen und Lehrer. Wissen, Überzeugungen und Lerngelegenheiten deutscher Mathematikstudierender und –referendare. Münster: Waxmann, S. 219 - 246.
- [4] Bromme, R. (1992): Der Lehrer als Experte. Zur Psychologie des professionellen Lehrerswissens. Göttingen: Hans Huber.
- [5] Bromme, R. (1997): Kompetenzen, Funktionen und unterrichtliches Handeln des Lehrers. In Weinert, F. E. (Hrsg.): *Enzyklopädie der Psychologie. Pädagogische Psychologie. Bd. 3: Psychologie des Unterrichts und der Schule*, 177 – 212. Göttingen: Hogrefe.
- [6] Brunner, M., Kunter, M., Krauss, S., Klusmann, U., Baumert, J., Blum, W., Neubrand, M., Dubberke, T., Jordan, A., Löwen, K. & Tsai, Y-U. (2006): Die professionelle Kompetenz von Mathematiklehrkräften: Konzeptualisierung, Erfassung und Bedeutung für den Unterricht. Eine Zwischenbilanz des Coactiv-Projekts. In: Prenzel, M. & Allolio-Näcke, L. (Hrsg.): *Untersuchungen zur Bildungsqualität von Schule. Abschlussbericht des DFG-Schwerpunktprogramms*, 54 – 82. Münster: Waxmann.
- [7] Clausen, M. (2002): Unterrichtsqualität: Eine Frage der Perspektive? Münster: Waxmann.
- [8] Cochran-Smith, M. & Zeichner, K. M. (Hrsg.) (2005): *Studying Teacher Education: The report of the AERA Panel on Research and Teacher Education*. Mahwah, NJ: Erlbaum.
- [9] Dubberke, T., Kunter, M., McElvaby, N., Brunner, M. & Baumert, J. (2008): Lerntheoretische Überzeugungen von Mathematiklehrkräften. Einflüsse auf die Unterrichtsgestaltung und den Lernerfolg von Schülerinnen und Schülern. *Zeitschrift für Pädagogische Psychologie*, 22, S. 193 - 206.
- [10] Fang, Z. (1996): A review of research on teacher beliefs and practices. *Educational Research*, 38(1), 47 - 65.
- [11] Fennema, E. & Loef Franke, M. (1992): Teacher's knowledge and its impact. In: Grows, D. A. (Hrsg.): *Handbook of Research on Mathematics Teaching and Learning*. New York: MacMillan, S. 147 - 164.
- [12] Kohlenberger, Max (2013): Sicht- und Tiefenstrukturanalyse komplexitätsreduzierten Physikunterrichts, *Wissenschaftliche Hausarbeit im Rahmen der Ersten Staatsprüfung*, Goethe-Universität Frankfurt/M
- [13] Köller, O., Baumert, J. & Neubrandt, J. (2000): Epistemologische Überzeugungen und Fachverständnis im Mathematik- und Physikunterricht. In: Baumert, J., Bos, W. & Lehmann, R. (Hrsg.): *TIMSS/III. Dritte Internationale Mathematik und Naturwissenschaftsstudie. Mathematische und naturwissenschaftliche Grundbildung am Ende der Schullaufbahn. Band 2. Mathematische und physikalische Kompetenzen am Ende der gymnasialen Oberstufe*. Opladen: Leske + Budrich.
- [14] Kunter, M., Baumert, J., Blum, W., Klusmann, U., Krauss, S. & Neubrand, M. (2011): Die professionelle Kompetenz von Lehrkräften. Ergebnisse des Forschungsprogramms COACTIV. Münster: Waxmann.
- [15] Lamprecht, J. (2011): *Ausbildungswege und Komponenten professioneller Handlungskompetenz. Vergleich von Quereinsteigern mit Lehramtsabsolventen für Gymnasien im Fach Physik. Dissertation an der Universität Frankfurt a.M., Fachbereich Physik*. Berlin: Logos Verlag.
- [16] Lamprecht J., Oettinghaus L., Korneck F. (2012): Befunde einer Vergleichserhebung von Quereinsteigern mit Lehramtsabsolventen im Gymnasialbereich. In: Bernholt S. (Hrsg.), „Konzepte fachdidaktischer Strukturierung im Unterricht“, Jahrestagung der GDGP in Oldenburg 2011, Münster: LIT-Verlag, 245-248.
- [17] Müller, C., Felbrich, A. & Blömeke, S. (2008): Überzeugungen zum Lehren und Lernen von Mathematik. In: Blömeke, S., Kaiser, G. & Lehmann, R. (Hrsg.): *Professionelle Kompetenz angehender Lehrerinnen und Lehrer. Wissen, Überzeugungen und Lerngelegenheiten*

- deutscher Mathematikstudierender und –referendare. Münster: Waxmann, S. 247 - 276.
- [18] Neuhaus, B. (2004): Einstellungsausprägungen von Biologielehrern. Ein bundesdeutscher Vergleich. Dissertation an der Universität Kassel, Fachbereich Naturwissenschaften, Institut für Biologie, Abteilung Didaktik der Biologie.
- [19] Neuhaus, B. & Vogt, H. (2005): Dimensionen zur Beschreibung verschiedener Biologielehrertypen auf Grundlage ihrer Einstellungen zum Biologieunterricht. In: *Zeitschrift für Didaktik der Naturwissenschaften*, Jahrgang 11, S. 73 - 84.
- [20] Neuhaus, B. & Vogt, H. (2007): Klassifizierung von Biologielehrern – Chancen für die didaktische Forschung und Lehrerbildung? In: Vogt, H. & Upmeyer zu Belzen, A. (2007): *Bildungsstandards – Kompetenzerwerb. Forschungsbeiträge der biologiedidaktischen Lehr- und Lernforschung*. Aachen: Shaker Verlag, S. 165 - 177
- [21] Oettinghaus L., Lamprecht J., Korneck F., Riese J. (2010): Quereinsteiger in das Lehramt Physik in der Sekundarstufe I. In: Nordmeier V., Oberländer A. (Hrsg.): *CD zur Frühjahrstagung des Fachverbands Physik der Deutschen Physikalischen Gesellschaft – Potsdam 2010*, Berlin: Lehmanns Media.
- [22] Oettinghaus L., Lamprecht J., Korneck F. (2012a): Professionelle Handlungskompetenz von Physiklehrkräften im Referendariat. In: Bernholt S. (Hrsg.): *Konzepte fachdidaktischer Strukturierung im Unterricht, Jahrestagung der GDCP in Oldenburg 2011*, Münster: LIT-Verlag, 248-251.
- [23] Oettinghaus L., Lamprecht J., Korneck F. (2012b): Überzeugungen zum Unterrichtsfach und zur Wissenschaft Physik - Ein Skalenvergleich, In: *PhyDid B - Didaktik der Physik - Beiträge zur DPG-Frühjahrstagung*, Mainz 2012, <http://phydid.physik.fu-berlin.de>
- [24] Oser, F. (1997): Standards in der Lehrerbildung, *Beiträge zur Lehrerbildung*, 15.
- [25] Pajares, M. F. (1992): Teachers' beliefs and educational research: Cleaning up a messy construct. *Review of Educational Research*, 62(3), 307-332.
- [26] Petko, D., Waldis, M., Pauli, C. und Reusser, K. (2003): Methodologische Überlegungen zur videogestützten Forschung in der Mathematikdidaktik. *Ansätze der TIMSS 1999 Video Studie und ihrer schweizerischen Erweiterung*. *ZDM*. 35 (6), 265-280.
- [27] Richardson, V. (1996): The role of attitudes and beliefs in learning to teach. In J. Sikula, T. Buttery & E. Guyton (Eds.), *Handbook of research on teacher education* (2nd ed., pp. 102–106). New York: Macmillan.
- [28] Riese, J. (2009): Professionelles Wissen und professionelle Handlungskompetenz von (angehenden) Lehrkräften. Dissertation. Berlin: Logos Verlag.
- [29] Sach M., Korneck F. (2006): Kooperation zwischen den verschiedenen Phasen der Lehrerbildung im Rhein-Main-Gebiet – Überblick und Beispiel einer gemeinsamen Seminarveranstaltung zu Unterrichtsminiaturen mit Videofeedback- In Nordmeier V., Oberländer A. (Hrsg.): *CD zur Frühjahrstagung des Fachverbands Physik der Deutschen Physikalischen Gesellschaft - Kassel 2006*, Berlin: Lehmanns Media.
- [30] Seidel T., Prenzel M., Duit R., Lehrke M. (2003a): *Technischer Bericht zur Videostudie ‚Lehr- und Lernprozesse in der Physik‘*, IPN-Materialien, IPN Kiel.
- [31] Seidel, T. & Meyer, L. (2003b): *Skalendokumentation Lehrerfragebogen*. In: Seidel, T., Prenzel, M., Duit, R. & Lehrke, M. (Hrsg.): *Technischer Bericht zur Videostudie ‚Lehr- und Lernprozesse im Physikunterricht‘*. Kiel: Leibniz-Institut für die Pädagogik der Naturwissenschaften (IPN), S. 240 - 273.
- [32] Seidel, T., Prenzel, M., Rimmele, R., Schwindt, K., Kobarg, M., Herweg, C. & Dalehefte, I. M. (2006): *Unterrichtsmuster und ihre Wirkungen. Eine Videostudie im Physikunterricht*. In: Prenzel, M. & Allolio-Näcke, L. (Hrsg.): *Untersuchungen zur Bildungsqualität von Schule. Abschlussbericht des DFG Schwerpunktprogramms*. Münster: Waxmann, S. 99 – 123.
- [33] Seidel, T., Schwindt, K., Rimmele, R. & Prenzel, M. (2008): *Konstruktivistische Überzeugungen von Lehrpersonen: Was bedeuten sie für den Unterricht?* In: *Zeitschrift für Erziehungswissenschaften*, 10, Sonderheft 8/2008, S. 259 - 276.
- [34] Shulman, L. S. (1986): Those who understand: Knowledge growth in teaching. *Educational Researcher*, 15, p. 4 - 14
- [35] Shulman, L. S. (1987): Knowledge and teaching. *Foundations of the new reform*, Harvard Educational Researcher, Vol. 57 (1), 1 – 22.
- [36] Staub, F. C. & Stern, E. (2002): The Nature of Teachers' Pedagogical Content Beliefs Matters for Students' Achievement Gains: Quasi-Experimental Evidence From Elementary Mathematics. In: *Journal of Educational Psychology*, Vol. 94, S. 344 – 355.
- [37] Terhart, E. (Hrsg.) (2000): *Perspektive der Lehrerbildung in Deutschland. Abschlussbericht der von der Kultusministerkonferenz eingesetzten Kommission*. Weinheim: Beltz.
- [38] Weinert, F. E. (2001a): *Concept of competence: A conceptual clarification*. In: Rychen, D. S. & Salganik, L. H. (Hrsg.): *Defining and selecting key competencies*. Göttingen: Hogrefe, S. 45 - 66.
- [39] Weinert, F. E. (2001b): *Vergleichende Leistungsmessung in Schulen – eine umstrittene Selbstverständlichkeit*.



[40] Voss, T., Kleickmann, T., Kunter, M., & Hachfeld, A. (2011): Überzeugungen von Mathematiklehrkräften. In M. Kunter, J. Baumert, W. Blum, U. Klusmann, S. Krauss & M. Neubrand (Eds.), Professionelle Kompetenz von Lehrkräf-

ten - Ergebnisse des Forschungsprogramms COACTIV (pp. 235-257). Münster: Waxmann.