

---

## Jahrbuch Medienpädagogik 4.

Zweitveröffentlichung aus: Jahrbuch Medienpädagogik 4. (2005) Wiesbaden: VS Verlag für Sozialwissenschaften. Hrsg. v. Ben Bachmair, Peter Diepold und Claudia de Witt.

## Handlungsmuster von Lehrerinnen und Lehrern beim Einsatz neuer Medien

### Grundlagen eines Projekts zur empirischen Unterrichtsforschung<sup>1</sup>

*Sigrid Blömeke, Christiane Müller und Dana Eichler*

#### Zusammenfassung

Ziel des vorzustellenden Projekts ist es in einem ersten Schritt, Handlungsmuster von Lehrpersonen beim Einsatz von neuen Medien im Unterricht der Fächer Deutsch, Mathematik und Informatik der Sekundarstufe II zu identifizieren. Zu diesem Zweck werden Videoaufnahmen von 30 Unterrichtsstunden im Hinblick auf zugrunde liegende ‚Unterrichtsscripts‘ (i.e. didaktische Routinen) analysiert und die subjektiven Theorien der Lehrkräfte zum Lehren und Lernen erhoben. Bei der Zusammensetzung der Stichprobe findet neben der Variation der Fachzugehörigkeit der Expertisegrad der Lehrpersonen bezogen auf den Einsatz neuer Medien Berücksichtigung, und zwar in zwei Abstufungen (hoch – niedrig). Auf diese Weise wird ermöglicht, in einem zweiten Schritt begründet Hypothesen zu Zusammenhängen zwischen Handlungsmustern sowie Fach und Expertise als Kontextfaktoren zu generieren und mögliche Geltungsbereiche zu beschreiben. Über diese Grundlagenforschung hinausgehend sollen in einem dritten Schritt anhand der gewonnenen Erkenntnisse Interventionen entwickelt werden, die eine Weiterentwicklung von Lehrerhandeln beim Einsatz neuer Medien im Unterricht ermöglichen. Hier stellt sich allerdings die Frage, wie sich Handeln grundsätzlich verändern lässt.

Das genaue Zusammenspiel von subjektiven Theorien – als gegenstandsbezogenen handlungsleitenden Kognitionen – und Scripts – als situationsbezogenen handlungsleitenden Kognitionen – in Bezug auf das unterrichtliche Handeln ist bisher noch unbekannt. Eine Klärung soll ebenfalls in dem avisierten Projekt geschehen.

Die Studie ist Teil des DFG-Schwerpunktprogramms „Die Bildungsqualität von Schule: Fachliches und fächerübergreifendes Lernen im mathematisch-naturwissenschaftlichen Unterricht in Abhängigkeit von schulischen und außerschulischen Kontexten“ (BIQUA, vgl. Prenzel/Merkens/Noack

---

1 Eine Förderung erfolgt durch die Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG) im Rahmen des Schwerpunktprogramms 1082 „Die Bildungsqualität von Schule: Fachliches und fächerübergreifendes Lernen im mathematisch-naturwissenschaftlichen Unterricht in Abhängigkeit von schulischen und außerschulischen Kontexten“ (BIQUA), Projektnummer BL 548/2-1

1999). Sie stellt einen Beitrag zur Entwicklung einer komplexen Theorie zum Lehrerhandeln dar. Die erste Fokussierung erfolgt auf den Einsatz neuer Medien, mit denen Hoffnungen auf eine Etablierung lernpsychologisch angemessener Lehrformen verbunden sind. Ob dies im Unterrichtsalltag tatsächlich realisiert wird, ist bisher nicht geklärt. Eine zweite Fokussierung findet auf die Sekundarstufe II statt, um die bisher durchgeführten, auf die Sekundarstufe I ausgerichteten Videostudien zu ergänzen. Im folgenden Beitrag wird zunächst der Stand der Forschung aufgearbeitet und es werden die sich daraus ergebenden offenen Fragen formuliert. Anschließend wird das Untersuchungsdesign vorgestellt. Auf die Darstellung empirischer Ergebnisse muss an dieser Stelle verzichtet werden, da erste Ergebnisse frühestens im Sommer des Jahres der Drucklegung vorliegen.

## 1. Theoretische Grundlagen

Ausgangspunkt des Projekts ist die Beobachtung, dass Lehrerhandeln in Deutschland außerordentlich gleichförmig abläuft (vgl. Baumert et al. 1997; Bornes 1998; Hage, 1985; Stigler et al. 1999; Stigler/Hiebert 1997; Wragge-Lange 1983). Dass eine solch weite Verbreitung strukturell ähnlicher Handlungen festgestellt werden kann, ist vermutlich auf das Vorhandensein entsprechend ähnlicher kognitiver Strukturen bei Lehrerinnen und Lehrern zurückzuführen. Zum einen sind hier spezifische mentale Repräsentationen zum *Ablauf* des Unterrichts – so genannte Scripts – zu nennen. Diese Scripts stehen zum anderen in Beziehung zu subjektiven Theorien der Lehrpersonen über Lehren und Lernen. Scripts und dazugehörige subjektive Theorien können unter dem abstrakten Begriff der Handlungsmuster (vgl. Ehlich/ Rehbein 1977, 1979) zusammengefasst werden.

Der Scriptbegriff findet in der empirischen Unterrichtsforschung seit Erscheinen der TIMS-Videostudie häufige Verwendung. Unterrichtsscripts in den Focus zu nehmen, kann als eine angemessene Balance zwischen Laborstudien zur Wirkung neuer Medien, die die unterrichtliche Komplexität stark reduzieren, und der Detailfülle des konkreten Lehr-Lerngeschehens angesehen werden. Allerdings ist der Begriff des Unterrichtsscripts nicht eindeutig definiert, sondern er wird vielfach in unterschiedlicher Bedeutung verwendet. Darüber hinaus erfolgt z.T. eine Beschreibung desselben Phänomens mit abweichenden Begriffen. Im Rahmen unserer Forschungen wird auf die kognitionswissenschaftliche Scripttheorie Bezug genommen. In dieser wird mit dem Begriff des Skripts, der auf Schank und Abelson (1977) zurückgeht, die mentale Repräsentation einer systematischen Handlungsabfolge bezeichnet, die auf eine spezifische Situation ausgerichtet (z.B. Restaurantbesuch) und mit einem bestimmten Ziel versehen ist. Ein Skript stellt die elaborierte Ausgabe des Framekonzepts von Minsky (1975) dar, das von Mandler (1984) als Schemakonzept weiterentwickelt wurde. Danach umfasst ein Schema hierar-

chisch organisiertes, generalisiertes Wissen über eine Standardsituation, wozu auch deren sequenzielle Abfolge gehört. Skripts sind Schemata für Ereignisabfolgen, die Verstehen und Vorhersagen von Sachverhalten ermöglichen (vgl. Spada 1992). Skripts weisen eine Baumstruktur mit Haupt- und Nebenlinien auf. Sie stellen eine Abfolge vollständiger Szenen dar, die nach Aebli (1980, 1983) die Handlungsgrößen Tätigkeit – Objekt – Ort – Akteure – Ergebnis umfassen. Übertragen auf den Einsatz neuer Medien im Unterricht bedeutet das Script-Konzept, dass von der Annahme ausgegangen wird, dem Handeln der Lehrerinnen und Lehrer liegen mental gespeicherte Handlungsverläufe zugrunde, die sich in wiederholten, strukturell ähnlich verlaufenden Unterrichtsschritten niederschlagen. Ihre Identifizierung stellt die zentrale Aufgabe des vorliegenden Forschungsvorhabens dar. Da es sich bei Scripts um ein Konstrukt handelt, das sich nicht unmittelbar beobachten lässt, sind unter Bezug auf bestehende Theorien und das empirische Material Indikatoren zu ermitteln, die begründet auf das Vorhandensein von Scripts im Sinne der kognitionswissenschaftlichen Scripttheorie schließen lassen. Die Indikatoren wurden in einer Voruntersuchung anhand eines Teils der Videoaufnahmen ermittelt. Das darin verwendete Videomaterial fließt nicht in die Auswertung der Hauptuntersuchung ein.

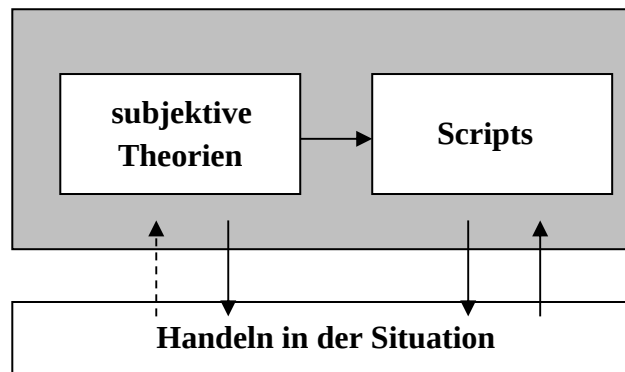
Scripts stehen in Beziehung zu subjektiven Theorien eines Individuums. Groeben et al. (1988) belegen die Bedeutung von subjektiven Theorien für das Handeln. Diese lassen sich definieren als komplexe Aggregate von Kognitionen der Selbst- und Welt-sicht, die – analog zu objektiven Theorien – die Funktionen der Erklärung, Prognose und Technologie erfüllen und die eine entsprechende implizite Argumentationsstruktur besitzen (vgl. Groeben et al. 1988, Scheele/Groeben 1998). Subjektive Theorien setzen sich aus subjektiven Daten (= direkt beobachtbare Ereignisse), subjektiven Konstrukten (= abstrakte Begriffe), subjektiven Definitionen (zur Klärung der Begriffe) und subjektiven Hypothesen (= Kombinationen von subjektiven Konstrukten oder Daten zu generellen wenn-dann-Aussagen) zusammen. Auf der Basis des Forschungsprogramms „Subjektive Theorien“ sind Einzeluntersuchungen zu verschiedenen didaktischen Fragen entstanden (vgl. Hof 2000; Koch-Priewe 1986; Mutzek 1988; Söll 1999; Wahl 1991), die einen engen Zusammenhang zwischen subjektiven Theorien und schulischem bzw. unterrichtlichem Handeln bestätigen. Theoriewissen erhält nur dann eine handlungsleitende Funktion, wenn es in die subjektiven Theorien der Lehrerinnen und Lehrer übernommen worden ist.

Wesentliche Bestimmungsmerkmale der subjektiven Theorien gelten zwar – wie im Fall der Scripts – als nicht beobachtbar, aber als interpretativ erschließbar, und zwar in Form von Konstruktinterviews. Dem Individuum wird zugestanden, „einen privilegierten Zugriff zum Inhalt seiner bewusst ablaufenden mentalen Vorgänge“ zu besitzen (Grotjahn 1998, S. 40). In Bezug auf die subjektiven Theorien von Lehrerinnen und Lehrern erfolgt in der Expertiseforschung in Anknüpfung an Shulman und Brophy eine Ausdifferenzierung in fachliches Wissen (einschließlich der Leitideen bezogen auf die

Wissenschaftsdisziplin), fachspezifisch-pädagogisches Wissen (einschließlich der Leitideen bezogen auf das Schulfach), pädagogisch-didaktisches Wissen und curriculares Wissen als relevante Theoriebestandteile (vgl. Bromme 1997). Damit stellt sich die Aufgabe, unter der Perspektive des Einsatzes neuer Medien im Unterricht, die subjektiven Theorien jeweils in diesen Facetten zu rekonstruieren und in Hinblick auf ihre Bezüge zu fachwissenschaftlichen, fachdidaktischen und pädagogisch-psychologischen Theorien und Konzepten zu untersuchen.

Das genaue Zusammenspiel von subjektiven Theorien – als gegenstandsbezogenen handlungsleitenden Kognitionen – und Scripts – als situationsbezogenen handlungsleitenden Kognitionen – muss allerdings noch als weitgehend ungeklärt gelten. In den letzten 30 Jahren sind unterschiedliche Modelle, je nach Verständnis des Lernprozesses, der Wissensrepräsentation und der Abrufregeln, entstanden, die zur Klärung beider Komponenten von Handlungsmuster beitragen können. Überwiegend wird von *mehreren* stabilen kognitiven Elementen ausgegangen, die parallel bestehen und die in Wechselwirkung mit der jeweiligen Situation das aktuelle Handeln bedingen. So unterscheidet Anderson (1988, 1993) in seinen ACT\*- und ACT-R-Modellen zwischen einem deklarativen und einem prozeduralen Gedächtnis. Niedderer (1996) und Petri/Niedderer (2001) differenzieren zwischen „Minitheorien“ und „Schemata“. Im Rahmen der IPN-Videostudie formuliert Müller (2001) eine „kognitiv-strukturelle Ebene“, wozu er die Vorstellungen von Naturwissenschaften zählt und eine „konkret-situativen Ebene“, womit er didaktische Orientierungen meint. Das Verhältnis und damit die jeweilige Wirksamkeit beim Handeln werden in keinem Fall näher bestimmt. Groeben et al. (1988) machen selbst darauf aufmerksam, dass es zwei Gegenstandsbereiche gibt, für die sie keinen (direkten) Lösungsanspruch erheben, und zwar für Automatismen und erlernte Routinen (i.e. Scripts im Sinne des vorliegenden Projekts). In Bezug auf das Lehrerhandeln sehen sie Letztere in Einzelfällen wirksam werden, und zwar v.a. in komplexen Situationen. Bei Routinen bestanden zum Zeitpunkt des Erwerbs zwar durchaus Zusammenhangsannahmen über Situationsmerkmale und Reaktionen, die aber im Laufe des Berufslebens nicht mehr in jedem Fall handlungsleitend wirken. Noch deutlicher weist Bromme (1997) darauf hin, dass viele Lehrerhandlungen so routiniert ablaufen, dass ihnen nur noch wenige kognitive Prozesse vorausgehen.

Entsprechend belegen empirische Untersuchungen prinzipiell eine handlungsleitende Wirkung von subjektiven Theorien. So widmet sich beispielsweise Fischler (2000) der Rekonstruktion von subjektiven Theorien bei Physiklehrern und der Überprüfung ihrer Wirksamkeit sowie der Möglichkeiten, sie zu verändern. Vosniadou (1994) arbeitet die Bedeutung erkenntnistheoretischer und ontologischer Positionen für das Handeln heraus.



**Abb. 1:** Heuristisches Modell zur Relation von Kognitionen und Handlungen.

Insbesondere unter Druck handeln Lehrpersonen anders als geplant, was auf weitere kognitive Strukturen (im Sinne von Scripts) hindeutet, die wirksam werden. Ohne den Einfluss von subjektiven Theorien und Scripts auf das Handeln in der jetzigen Phase des Projekts im Detail klären zu können, kann daher folgendes heuristisches Modell zur Relation von Kognitionen und Handlungen aufgestellt werden (vgl. Abb. 1): Sowohl subjektive Theorien als auch Scripts stellen handlungsleitende Kognitionen dar. Subjektive Theorien sind komplexe Überzeugungen des Individuums zu grundlegenden Fragen des Lehrens und Lernens. Bei Unterrichtsscripts handelt es sich dagegen um didaktische Routinen, die situationspezifisch abgerufen werden. Bei ihrer Entstehung – häufig bereits in der eigenen Schulzeit – lagen durchaus subjektive Theorien zugrunde, die im Laufe der Zeit allerdings abgesunken sind. Dennoch ist es möglich, sie im Nachhinein wieder zu rekonstruieren.

## 2. Methodisch-empirisches Vorgehen

### 2.1 Untersuchungsdesign

In dem hypothesengenerierenden Untersuchungsdesign der vorliegenden Studie sollen kritische Faktoren (Moderatorvariablen), die Einfluss auf die Struktur der Handlungsmuster beim Einsatz neuer Medien im Unterricht der Lehrerinnen und Lehrer nehmen, ausgemacht werden. Dabei soll aus theoretischen, methodischen aber auch forschungspragmatischen Gründen der Schwerpunkt auf die zwei Faktoren Fachzugehörigkeit und Expertisegrad im Hinblick auf den Einsatz neuer Medien im Unterricht gelegt werden.

Seit der aufsehen erregenden Veröffentlichung von Snows (1967) über die ‚zwei Kulturen‘ der geistes- und der naturwissenschaftlich orientierten Akademiker ist die Verschiedenheit des Denkens in den entsprechenden Fächern bereits zunehmend ins Bewusstsein gerückt. Die jeweilige kulturelle

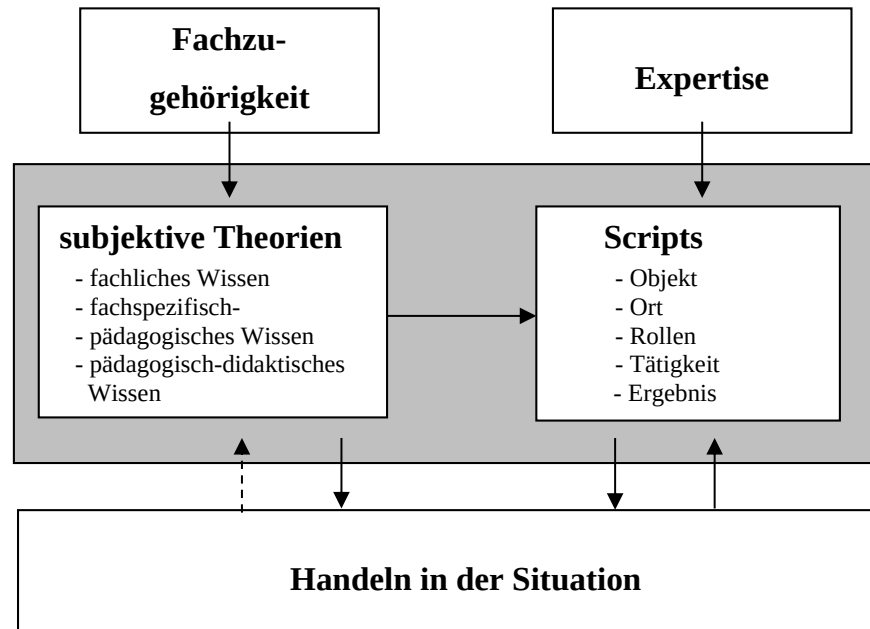
Prägung – entstanden im Prozess der beruflichen Sozialisation – drückt sich in fachspezifisch geteiltem Denken, Handeln und Fühlen aus (vgl. Feiman-Nemser/Floden 1986). Systematische Studien zu fächerspezifischen Unterrichtsscripts von Lehrerinnen und Lehrern liegen bisher nicht vor. Im Hinblick auf die Akzeptanz und die Implementation der neuen Medien zeigt Jones (1999, S. 164) aber für Neuseeland eine fachkulturelle Prägung auf:

„Subject subcultures were found to be consistent and were a strong influence on secondary school teachers' perceptions of technology education. Science teachers emphasized applications, social studies teachers focused on social aspects, English teachers on journalism, media studies and drama, accounting and economics teachers mentioned computing and resources, transition concentrated on computing, and technical teachers focused on skills, designing and making.“

Die Unterschiede in den jeweiligen subjektiven Theorien der Lehrerinnen und Lehrer spiegeln sich dann erneut in der unterrichtlichen Verwendung der neuen Medien. Aus diesen Erkenntnissen soll für das vorliegende Projekt die Konsequenz gezogen werden, je ein Fach aus den beiden ‚Kulturen‘ systematisch in die Untersuchung einzubeziehen. Aus dem Fachspektrum der Geisteswissenschaften wird das Fach Deutsch gewählt, in dem die neuen Medien als Mittel des Unterrichts bereits einen gewissen Stellenwert erreicht haben (vgl. BMBF 2001). Aus dem Fachspektrum der Naturwissenschaften, in denen die Verbreitung der neuen Medien ebenfalls bereits fortgeschritten ist (vgl. ebd.), wird das Fach Mathematik gewählt, um die vier BIQUA-Videostudien sinnvoll zu ergänzen, von denen drei auf das Fach Physik ausgerichtet sind. Deutsch und Mathematik wird mit Informatik ein drittes Fach beigelegt, das aufgrund seiner erst jungen Existenz diesen ‚Kulturen‘ noch nicht zugerechnet werden kann. Darüber hinaus besitzt das Fach Informatik im Hinblick auf die Fragestellung des Projekts einen besonderen Reiz, da sie der Kerngegenstand des Fachs ist. Damit erhält man eine hinreichende Variation der Unterrichtsfächer, um bei Strukturgeneralisierungen einen Einfluss der Fachzugehörigkeit begründet ausschließen bzw. bei erkennbaren Unterschieden eine entsprechende Hypothese zum Zusammenhang von Fach und Handlungsmuster formulieren zu können.

Die Expertiseforschung hat auf die Bereichsspezifität von Expertise und deren Wissensbasierung aufmerksam gemacht. Dies spiegelt sich auch in fachdidaktischen Arbeiten für den Deutsch-, Sport- und Naturwissenschaftsunterricht, in denen subjektive Theorien von Lehrerinnen und Lehrern unter fachlicher Perspektive erhoben worden sind (vgl. Cochran/ Jones, 1998; Fischler 1991, 2000; Kunze 1999; Lippens 1993). Der Grad der Ausdifferenzierung eines Unterrichtsscripts und die Breite des Repertoires an vorhandenen Scripts hängen vom Expertisestatus der Lehrerinnen und Lehrer ab (vgl. Bromme 1997). Bei Expertise handelt es sich um eine domänenspezifisch dauerhaft herausragende Leistung einer Person im Vergleich zu anderen Personen. Die Kriterien für die Beurteilung des Expertisegrades sind der Umfang der Wissensbasis, Erfahrung, Problemlösefähigkeit und Effizienz (vgl. Gruber 1998). Um einen Lehrer als Experten bezeichnen zu können ist ent-

scheidend, dass mit Hilfe des gespeicherten Wissens während des Unterrichts unter Handlungsdruck mentale Situationsmodelle gebildet werden können, die es ihm gestatten, aus der Vielzahl der Informationen im Klassenzimmer die relevanten auszuwählen und zu verarbeiten, Entscheidungen zu treffen und auf diese Weise erfolgreich zu handeln (vgl. Weinert/Schrader/Helmke 1990; Clark/Lambert 1986). Für die vorliegende Studie bedeuten diese Ergebnisse, dass Experten und Novizen beim Einsatz neuer Medien im Unterricht einbezogen werden müssen, um ggf. eine Stabilität der Handlungsmuster über beide Personengruppen erkennen oder eine Hypothese zur Abhängigkeit davon formulieren zu können. Es ist zu erwarten, dass in der Gruppe der Lehrpersonen mit hoher Expertise eine größere Stabilität der Handlungsmuster vorliegt als in der Gruppe der Lehrpersonen mit geringer Expertise (vgl. Schnotz 1994). Aus den Handlungsverläufen von Lehrerinnen und Lehrern, die bereits seit vielen Jahren und regelmäßig neue Medien einsetzen, werden sich daher vermutlich typische Strukturen beim Einsatz dieser rekonstruieren lassen. Ob dies auch bei Novizen, die neue Medien erst seit kurzem und nur unregelmäßig einsetzen, der Fall ist, ist dagegen offen. Das sich vor diesem Hintergrund ergebende differenzierte heuristische Modell zum Kognitions-Handlungs-Zusammenhang zeigt Grafik 2.



**Abb. 2:** Differenziertes Modell zum Kognitions-Handlungs-Zusammenhang

## 2.2 Stichprobe und Durchführung der Untersuchung

Im vorliegenden Projekt geht es nicht um die Frage der Verteilung von Merkmalen, was bei der Fallauswahl Repräsentativität im statistischen Sinne erforderlich machen würde, sondern um die Herausarbeitung der *Typik* von

Handlungsmustern in Relation verschiedener Fälle zueinander und um die Abschätzung ihrer Reichweite („conceptual representativeness“; vgl. Brandt/Krummheuer 2000). Zweck ist eine empirische Generalisation, indem durch die vergleichende Analyse die Verbreitung eines Phänomens festgestellt wird. Diese wird anhand mutmaßlich abweichender Fälle kontrolliert, um einen weiten Geltungsbereich zu erreichen. Die Auswahl der Fälle erfolgt daher nach dem Kriterium des größtmöglichen Kontrastes (vgl. Merkens 2000). Bezogen auf die Stichprobe ergibt sich aus der Darlegung des Forschungsstands die Notwendigkeit, die Kontextfaktoren Fachzugehörigkeit und Expertisegrad der Lehrerinnen und Lehrer im Hinblick auf den Einsatz neuer Medien zu berücksichtigen und hinreichend zu variieren.

Mit der Wahl von zwei Fächern aus unterschiedlichen ‚Kulturen‘ (Deutsch und Mathematik) und deren Ergänzung um ein Fach, das zum einen diesen nicht zuzurechnen ist und in dem zum anderen die neuen Medien gleichzeitig den fachlichen Gegenstand des Unterrichts darstellen (Informatik), kann eine hinreichende Kontrastierung erreicht werden. Was den Expertisegrad betrifft, steht die Auswahl der Probanden vor der Schwierigkeit, dass ein Zusammenhang zwischen langer und regelmäßiger Erfahrung beim Einsatz neuer Medien – als *in*em zentralem Merkmal von Expertise (s.o.) – und hoher Qualität als dem anderen zentralen Merkmal mangels empirischer Untersuchungen bisher nicht nachgewiesen wurde. Entsprechend den ersten Untersuchungen in der Expertiseforschung soll daher ein Expertisebegriff verwendet werden, der *nicht qualitativ wertend* zu verstehen ist, sondern indem nur auf das Merkmal der *zeitlichen Dauer* der Erfahrung beim Einsatz neuer Medien im Unterricht Bezug genommen wird (lange und regelmäßige Erfahrung versus einen nur wenige Male erfolgten Medieneinsatz). Dabei handelt es sich in der vorliegenden Studie bei langer und regelmäßiger Erfahrung um einen Einsatz neuer Medien im Unterricht der seit vielen Monaten bzw. mehreren Jahren stattfindet. Im Gegensatz dazu werden der Kategorie „wenige Male erfolgter Medieneinsatz“ ausschließlich Lehrerinnen und Lehrer zugeordnet, die neue Medien im Unterricht nicht öfter als zwanzigmal eingesetzt haben. Ergänzend wird die Teilnahme an Seminaren und Weiterbildungen zum Einsatz neuer Medien im Unterricht erfragt. Deutlich hervorzuheben ist allerdings, dass es sich wirklich um Unterrichtserfahrung beim Einsatz neuer Medien handeln muss, und zwar auch in dem betrachteten Fach. Erfahrungen mit Mediennutzung für andere Zwecke (Unterrichtsvorbereitung, Schulverwaltungsangelegenheiten etc.), Unterrichtserfahrung ohne Medieneinsatz oder Erfahrungen beim Einsatz neuer Medien in einem anderen als dem beobachteten Unterrichtsfach spielen für die Intentionen des vorliegenden Projekts keine Rolle.

Die Lehrerinnen und Lehrer, deren Unterrichtsstunden gefilmt und deren subjektiven Theorien erhoben werden sollen, werden zum einen über die bereits bestehenden Kontakte zur Schulpraxis und zum anderen über Veröffentlichungen in Verbands- und Fachzeitschriften geworben. Der erste Fokus der Untersuchung liegt auf der generellen Rekonstruktion zugrunde liegender



Unterrichtsscripts beim Einsatz neuer Medien im Unterricht (also über alle Stunden mit neuen Medien hinweg). Dies betrifft 24 der avisierten 30 Unterrichtsstunden. Ein zweiter Fokus liegt auf der Kontextanalyse, so dass zunächst *fachspezifische* Subgruppen-Vergleiche durchgeführt werden. Dies betrifft 18 der 30 Unterrichtsstunden (je sechs Stunden in Deutsch, Mathematik und Informatik), für die der Expertisegrad konstant gehalten wird, um deren Einfluss auszuschalten. Es erfolgt in diesem Zusammenhang eine Analyse von Unterrichtsstunden von Lehrpersonen mit *hoher* Expertise wegen der zu erwartenden höheren Stabilität der Handlungsmuster, die eine bessere Rekonstruktion dieser Muster ermöglicht. Hieran schließt sich eine *expertisespezifische* Analyse an, für die nunmehr das Fach konstant gehalten wird (Mathematik), um dessen Einfluss auszuschließen. Diese Kontextanalyse bezieht sich auf 12 Unterrichtsstunden. Darüber hinaus stellt sich schließlich die – für eine Beurteilung der Stabilität von Unterrichtsscripts und eine Abschätzung ihrer Reichweite wichtige – Frage, ob sich das unterrichtliche Handeln durch den Einsatz der neuen Medien im Vergleich zum personalen Unterricht ändert. Da ein grundsätzliches Einbeziehen dieser Frage in die Untersuchungsanlage die Dimensionen des Projekts sprengen würde, wird erneut bei einem Unterrichtsfach (Mathematik) und bei einem Expertisegrad (hoch, nur hier werden überhaupt stabile Scripts erwartet) die Chance genutzt, bei den entsprechenden Lehrpersonen jeweils eine weitere Stunde *ohne* neue Medien zu beobachten, um eine Hypothese zu den Auswirkungen eines Einsatzes neuer Medien auf das unterrichtliche Handeln aufstellen zu können. Somit ergibt sich folgender Stichprobenplan.

	Deutsch	Mathematik	Informatik	insgesamt
hohe Expertise beim Einsatz neuer Medien (= ‚Experten‘)	je 1 Std. mit neuen Medien bei 6 Lehrpersonen	je 1 Std. <i>mit</i> neuen Medien bei 6 Lehrpersonen sowie je 1 Std. <i>ohne</i> neue Medien bei diesen Lehrpersonen	je 1 Std. mit neuen Medien bei 6 Lehrpersonen	24 Stunden bei 18 Lehrpersonen
geringe Expertise beim Einsatz neuer Medien (= ‚Novizen‘)	---	je 1 Std. mit neuen Medien bei 6 Lehrpersonen	---	6 Stunden bei 6 Lehrpersonen
insgesamt	6 Stunden bei 6 Lehrpersonen	18 Stunden bei 12 Lehrpersonen	6 Stunden bei 6 Lehrpersonen	30 Stunden bei 24 Lehrpersonen

**Tab. 1:** Stichprobenplan des Forschungsvorhabens.

Der Gesamtaufwand von 30 Stunden soll nicht überschritten werden, um das Projekt noch angemessen durchführen zu können. Die technische Umsetzung der Datenerhebung erfolgt für die Aufnahme der Unterrichtsfilme in Anlehnung an die Regeln für Videoaufnahmen des IPN, indem eine Videokamera mit zwei Mikrofonen verwendet wird, die aus der Schülerperspektive auf die

Lehrperson ausgerichtet ist – mit Ausnahme von Situationen, in denen Schüler Lehrfunktionen übernehmen (vgl. Seidel/Dalehefte/Meyer 2001). Die Filme werden digitalisiert und transkribiert; und die Texte werden zeitlich mit den Filmen verknüpft. Dabei gelten erneut die Regeln der TIMS-Videostudie, wobei insbesondere vom IPN bereits umfassend Erfahrungen gemacht wurden, die Berücksichtigung finden.

### 2.3 Operationalisierung – Theoretische Überlegungen

Bei ‚Unterrichtsscripts‘ im oben vorgestellten kognitionswissenschaftlich fundierten Verständnis handelt es sich im Unterschied zum deskriptiven Scriptbegriff der TIMS-Videostudie (vgl. Stigler et al. 1999) um mentale Konstrukte (latente Variablen), die sich nicht unmittelbar beobachten lassen. Durch Bezug auf bestehende Theorien sind daher Indikatoren – direkt beobachtbare Sachverhalte – zu entwickeln, von denen begründet angenommen werden kann, dass sie auf das Vorliegen spezifischer Unterrichtsscripts verweisen. Die weitere Operationalisierung geschieht dann in einem iterativen, qualitativ-hermeneutischen Interpretationsverfahren durch Abstraktion aus dem empirischen Material, in dem mehrfach – in rekursiven Durchgängen – Analysen vorgenommen werden, und zwar unter der leitenden Annahme, dass die in den Videodaten dokumentierten Handlungen Ergebnis von kognitiven Aktivitäten der Lehrpersonen darstellen (vgl. Peuckert 2001). Es bleibt das Problem, dass zwar von einer systematischen Verbindung zwischen Handeln und Scripts ausgegangen werden kann, dass die Indikatoren aber Konstruktionen der Forschung darstellen. Ihre Gültigkeit muss an der Nützlichkeit der Erklärung und an der Übereinstimmung mit anderen Forschungsergebnissen (z.B. aus den vier Videoprojekten des DFG-Schwerpunktprogramms) gemessen werden.

Damit stellt sich die Frage, mit Hilfe welcher Indikatoren eigentlich begründet auf das Konstrukt ‚Unterrichtscript‘ geschlossen werden kann. Um den Einfluss der Kontextfaktoren erheben zu können, dürfen die Indikatoren zum einen nicht zu fachspezifisch ausgerichtet sein (gleichzeitig müssen sie fachliche Besonderheiten dennoch differenzieren können) und zum anderen müssen sie Differenzierungen im Expertisegrad angemessen abbilden. Für eine systematische und vollständige Entwicklung der Indikatoren, wäre es notwendig, eine umfassende Theorie zu entwickeln, die beschreibt, was Unterrichtsqualität eigentlich ausmacht. Diese Notwendigkeit gilt verstärkt, wenn es um mehr als die Entwicklung einzelner Indikatoren geht, nämlich um die Klärung ihrer Beziehungen untereinander. Eine entsprechende Theorie fehlt allerdings. Zur Erstellung der Indikatoren und damit der Kategoriensysteme sollen die beiden Lehrtypen Verwendung finden, die im BLK-Modellversuch „Systematische Einbeziehung von Medien, Informations- und Kommunikationstechnologien in Lehr- und Lernprozesse“ (SEMIK, vgl. Mandl/Reinmann-Rothmeier/Gräsel 1998) gegenüber gestellt werden. Dabei

wird innerhalb der vorliegenden Studie nicht von einem starren eindimensionalen Theoriegebäude mit den beiden Extremen instruktionaler Typus und konstruktivistischer Typus ausgegangen. Vielmehr werden die genannten Lehrtypen als Ausgangsbasis für die Beschreibung von Lehrtypen innerhalb dieser Dimension und damit Differenzierungen zwischen den beiden Polen genutzt. Sie sollen illustrieren, welche Pole an Lehrerhandeln möglicherweise existieren und welche Merkmale für diese jeweils als relevant angesehen werden. Die zu entwickelnden Indikatoren müssen eine Erfassung sowohl dieser Merkmale gewährleisten als auch Differenzierungen zwischen diesen beiden Polen ermöglichen. Es handelt sich um:

- einen instruktionalen Typus, der durch die Merkmale Frontalunterricht, linear-systematisches Vorgehen, Anleiten der Schüler, Steuerung des Lernprozesses, Präsentieren von Wissen, Erklären, strenge Fächergrenzen und hohe Bedeutung der Lernerfolgskontrolle als wesentlichen Handlungen der Lehrpersonen gekennzeichnet ist, sowie
- einen konstruktivistischen Typus, der durch die Merkmale Ausgehen von authentischen Problemen, selbstbestimmtes und entdeckendes Lernen, instruktionale Abstinenz, kooperatives Lernen, Lernen in fächerübergreifenden Projekten, Methodenreflexion und Selbstevaluation gekennzeichnet ist (vgl. auch Reusser im Druck).

Wenn es sich auch um vergleichsweise abstrakte Typisierungen handelt, können sie unter Zuhilfenahme allgemein-, medien- und fachdidaktischer Modelle sowie lehr-lernpsychologischer Ansätze unter Orientierung an den von Aebli (1980, 1983) herausgearbeiteten Strukturelementen von Scripts – Objekt, Ort, Akteure, Tätigkeit und Ergebnis – derzeit mindestens so weit operationalisiert werden, dass zentrale Indikatoren für die Rekonstruktion der zugrunde liegenden Scripts gewonnen werden können. Durch eine Clusterung ihrer konkreten Ausprägungen sollen dann im Laufe des Projekts typische Scripts herausgearbeitet werden. Diese *können* auf die angesprochenen Lehrtypen und denkbare Differenzierungen, aber auch auf gänzlich andere Typen, die neben den genannten existieren, verweisen. Die Clusteranalyse ist insofern ergebnisoffen angelegt.

Die Erhebung der subjektiven Theorien bezieht sich auf die von Bromme (1997) ausdifferenzierten Wissensbereiche von Lehrerinnen und Lehrer, die für die vorliegende Studie spezifiziert werden in Vorstellungen der Lehrerinnen und Lehrer zu ihrer Fachwissenschaft, zu ihrem Schulfach, zu ihrem Selbstbild (Lehrerrolle), über Lernen allgemein (Schülerrolle), über kognitive Anforderungen beim Fachlernen, zur Rolle der neuen Medien und ihren Leistungen im Rahmen des Unterrichts, zu den mediendidaktischen Fähigkeiten sowie zur konkreten Unterrichtsstunde mit ihrer Einordnung in die Unterrichtsreihe, ihrem Lehrziel, dem Verlauf, dem vermuteten Lernerfolg und dem Vergleich zu sonstigem Unterricht. Um Ansatzpunkte für die an dieses Projekt anschließende Interventionsphase zu bekommen, sind darüber hinaus Hinweise auf wichtige Stationen der Expertiseentwicklung von Bedeutung. Daher sollen Fragen zu

Schritten der Ausbildung zum Lehren mit neuen Medien (Studium, Referendariat, Fortbildungen etc.) und zu den derzeitigen Rahmenbedingungen (Schulprogramm, Einstellung im Kollegium zu den neuen Medien etc.) gestellt werden.

#### 2.4 Erhebungsinstrumente

Die Rekonstruktion der Unterrichtsscripts erfolgt durch die Analyse von Videoaufnahmen, da nur so die außerordentlich hohe Interaktionsdichte im Unterricht (sowohl im Hinblick auf die Komplexität als auch im Hinblick auf die Geschwindigkeit des Geschehens) einer differenzierten Untersuchung zugänglich gemacht werden kann. Zudem sollen *Handlungsmuster* der Lehrpersonen herausgearbeitet werden, was erst möglich wird, wenn nicht nur der Prozess begleitet wird – wie bei reinen Beobachtungen ohne Speichermöglichkeit – oder wenn nicht nur eine zusammenfassende Rekonstruktion im Nachhinein erfolgt – wie bei Befragungen –, sondern wenn das Ganze in den Blick genommen werden kann. Aufgrund der teilnehmenden Beobachtung im Unterrichtsalltag handelt es sich um Feldforschung. Wenn auch davon auszugehen ist, dass sich die beobachteten Lehrerinnen und Lehrer um einen besonders guten Unterrichtsverlauf bemühen werden, können subjektive Theorien und Scripts als so stabil angesehen werden, dass sie auch für Vorführstunden nur unwesentlich verändert werden können (vgl. Groeben et al. 1988).

Während die Scripts anhand der Videofilme rekonstruiert werden, sind für die Erfassung der subjektiven Theorien Interviews mit den Lehrerinnen und Lehrern durchzuführen. Im Anschluss an die Unterrichtsstunden werden daher Konstruktinterviews als eine entsprechend ausgerichtete Form des Leitfaden-Interviews durchgeführt (vgl. König/Volmer 1999, S. 141ff.), um nicht im Vorhinein durch Reflexionen das Handeln zu beeinflussen. Das Interview wird leitfadengestützt und dennoch möglichst offen geführt, da bereits die Dimensionen und der Zeitpunkt von Aussagen der Lehrerinnen und Lehrer im Interview wichtige Hinweise auf ihren Stellenwert darstellen. Jede Unterrichtsstunde wird einzeln mit allem verfügbaren Unterrichtsmaterial und dem begleitenden Konstruktinterview auf eine CD-ROM gebrannt.

#### 2.5 Datenauswertung

Die Indikatoren erlauben es, auf nominalem Skalenniveau (in Ausnahmefällen auch auf ordinalem) den beobachteten Unterricht einzuschätzen. Dafür werden die vorliegenden Videos in einem festgelegten Zeittakt codiert (Zeitstichprobenplan). Greift man auf die Tradition der Interaktionsforschung in der Erziehungswissenschaft zurück, müssen die Takte vermutlich sehr viel kürzer sein als in den bisherigen Videostudien, um die verbalen Äußerungen der Lehrer und Schüler angemessen erfassen zu können. Die Vercodung erfolgt unter Verwendung einer Software zur Analyse von Videomaterialien (Video-graph, Rimmel, <http://www.ipn.uni-kiel.de/publikationen/>).

Auf der Basis aller Daten erfolgt eine erste quantitative Analyse unter der Fragestellung, ob sich typische Unterrichtsscripts der Lehrerinnen und Lehrer erkennen lassen. Zunächst wird eine Randauszählung zur Beschreibung der beobachteten Unterrichtsstunden vorgenommen werden, indem die Anteile der unterschiedlichen Ausprägungen eines Indikators an der Gesamtheit der innerhalb einer Unterrichtsstunde festgestellten Häufigkeit ermittelt werden. Anschließend sollen Clusteranalysen Hinweise auf die Kernfrage des Projekts nach *Typen von Unterrichtsscripts* liefern. Die ermittelten Typen gilt es dann, qualifiziert zu beschreiben. Zur Veranschaulichung der gefundenen Clustergruppen, werden charakteristische „Vertreter“ jeder Gruppe dargestellt und die gefundene Typik mit Zitaten belegt. Ergänzende Hinweise auf Typen von Unterrichtsscripts liefern im Hinblick auf die Ablauforientierung im Unterricht möglicherweise Sequenzanalysen, die daher bei der Suche nach Regelmäßigkeiten, Reihenfolgen und Längen von Unterrichtsabschnitten helfen sollen. Und schließlich gilt es, die subjektiven Theorien der Lehrerinnen und Lehrer in die Analyse einzubeziehen, um Handlungsmuster zu identifizieren. Eine zweite Clusteranalyse für die Indikatoren, die auf die subjektiven Theorien verweisen, erbringt möglicherweise spezifische *Typen von subjektiven Theorien*, so dass die ermittelten Klassen zu den Script-Klassen in Beziehung gesetzt werden können. In kausalanalytischer Absicht geben Pfadanalysen möglicherweise Auskunft darüber, wie stark subjektive Theorien und Scripts jeweils das Handeln beeinflussen. Die Stärke der Abhängigkeit ist allein aufgrund der Beobachtungen nicht ermittelbar, sie ist aber indirekt auf der Grundlage der empirisch gewonnen Daten rekonstruierbar.

Damit ist der erste Analyseschritt – die Suche nach Handlungsmustern von Lehrerinnen und Lehrern beim Einsatz neuer Medien – abgeschlossen. Diese Analyse wird in einem zweiten Schritt differenziert im Hinblick auf die Variation der Kontextfaktoren Fächer und Expertisegrad im Sinne eines Vergleichs qualitativer Klassen (Kreuztabellen-Analysen und Berechnung angemessener Zusammenhangsmaße). Der dritte und letzte Analyseschritt schließlich bezieht sich auf die Frage der Stabilität von Scripts, indem ein Vergleich von Unterrichtsstunden mit und ohne neue Medien bei Lehrpersonen mit hoher Expertise durchgeführt wird, und zwar beispielhaft am Fach Mathematik. Hierbei handelt es sich erneut um Vergleiche qualitativer Klassen mit Kreuztabellen-Analysen und Berechnung angemessener Zusammenhangsmaße.

### **3. Zur Interventionsphase als Folgeschritt**

Das vorliegende Projekt ist in das größere Vorhaben der Optimierung von Lehrerhandeln im Umgang mit neuen Medien eingebunden. Daher sollen sich gezielte Interventionen im Rahmen eines quasi-experimentellen Designs anschließen, in dem die Modifizierung der Handlungsmuster erprobt wird – ausgehend von den rekonstruierten Mustern schrittweise hin zur Norm der Unter-

stützung problemorientierten Lernens. Die Ergebnisse des Projekts werden es erlauben, solche Interventionsstudien gezielt anzusetzen. Sie können entscheiden helfen, inwieweit Lehrerhandeln überhaupt weiterentwickelt werden muss. Sie geben Entscheidungshilfen, welche Interventionen sinnvoll sind. Und durch die gewonnenen differenzierten Kenntnisse kann die Detailstruktur der Interventionen besser geplant werden. Dem eingangs entworfenen heuristischen Handlungsmodell zum Kognitions-Handlungs-Zusammenhang zufolge sollte sich Handeln einerseits verändern lassen, indem man an den subjektiven Theorien ansetzt und diese versucht weiterzuentwickeln (z.B. indem sich Lehrerinnen und Lehrer, die sich als Wissensvermittler mit einer stark steuernden Rolle im Unterricht verstehen und den Fachinhalt linear-systematisch erarbeiten, sich mit Lehrern auseinander setzen, die problemorientiert unterrichten, und so auch das eigene Handeln reflektieren). Darüber hinaus müsste in einem zweiten Schritt aber auch eine Weiterentwicklung der Unterrichtsscripts erfolgen (z.B. indem Handlungsalternativen überlegt und trainiert werden; vgl. Wahl 2002). Somit wird für die Interventionsphase des vorliegenden Projekts die parallele Veränderung subjektiver Theorien *und* Scripts und damit die Veränderung problematischer Handlungsmuster angestrebt.

## Literatur

- Aebli, H.: Denken: das Ordnen des Tuns. Bd. 1: Kognitive Aspekte der Handlungstheorie. Stuttgart 1980.
- Aebli, H.: Zwölf Grundformen des Lehrens. Eine Allgemeine Didaktik auf psychologischer Grundlage. Stuttgart 1983.
- Anderson, J. R.: Kognitive Psychologie. Eine Einführung. Heidelberg 1988.
- Anderson, J. R.: Rules of the Mind. Hillsdale 1993.
- Baumert, J. u.a.: TIMSS – Mathematisch-naturwissenschaftlicher Unterricht im internationalen Vergleich. Deskriptive Befunde. Opladen 1997.
- BMBF: IT-Ausstattung der allgemein bildenden und berufsbildenden Schulen in Deutschland 2001. Eine Bestandsaufnahme vom März 2001, 32 Seiten.
- Borries, B. v.: Historische Projektarbeit im Vergleich der Methodenkonzepte. Empirische Befunde und normative Überlegungen. In: Schönemann, B./ Mütter, B. (Hrsg.): Geschichtsbewusstsein und Methoden historischen Lernens. Weinheim 1998, S. 276-306.
- Brandt, B./Krummheuer, G.: Die Komparative Analyse als methodologisches Prinzip interpretativer Unterrichtsforschung. In: Online-Zeitschrift Grundschulforschung 6/2000 (<http://www.uni-frankfurt.de/fb04/grundschulforschung/grundschulforschung.htm>)
- Bromme, R.: Kompetenzen, Funktionen und unterrichtliches Handeln des Lehrers. In: Weinert, F. E. (Hrsg.): Psychologie des Unterrichts und der Schule. Göttingen 1997 (= Enzyklopädie der Psychologie; D, 1, 3), S. 177-212.
- Clark, Clt/Lambert, M.: The Study of Teacher Thinklb. Implications for Teacher Education. In: Journal of Teacher Education (Washington) 37 (1986) Sept.-Oct., p. 27-31.
- Cochran, K.F./Jones, L.L.: The Subject Matter Knowledge of Preservice Science Teacher. In: Fraser B./ Tobin K.G. (eds.): International Handbook of Science Education. Bd 2. Dordrecht/Boston/London 1998, p. 707-718.
- Ehlich, K./ Rehbein, J.: Wissen, kommunikatives Handeln und die Schule. In: Goepfert, H. C. (Hrsg.): Sprachverhalten im Unterricht. Zur Kommunikation von Lehrer und Schüler in den Unterrichtssituationen. München 1977, S. 36-114.

- Ehlich, K./ Rehbein, J.:* Sprachliche Handlungsmuster. In: Soeffner, H.-G. (Hrsg.): Interpretative Verfahren in den Sozial- und Textwissenschaften. Stuttgart 1979, S. 243-274.
- Feiman-Nemser, Sh./ Floden, R. E.:* The Culture of Teaching. In: Wittrock, M. C. (Hrsg.): Handbook of Research on Teaching. A Project of the American Educational Research Association. New York/ London 1986, S. 505-526.
- Fischler, H.:* Fachdidaktische Theorien und didaktisches Handeln – Paul Heimanns Ausbildungsziele und das Forschungsparadigma „Subjektive Theorien“. In: Neubert, H. (Hrsg.): Die Berliner Didaktik. Paul Heimann. Berlin 1991, S. 173-182.
- Fischler, H.:* Über den Einfluss von Unterrichtserfahrungen auf die Vorstellungen vom Lehren und Lernen bei Lehrerstudenten der Physik. In: Zeitschrift für Didaktik der Naturwissenschaften (<http://www.ipn.uni-kiel.de/zfdn/>) 6 (2000), S. 27-36 und S. 79-96.
- Groeben, N./ Wahl, D./ Schlee, J./ Scheele, B.:* Das Forschungsprogramm Subjektive Theorien. Eine Einführung in die Psychologie des reflexiven Subjekts. Tübingen 1988.
- Grotjahn, R.:* Subjektive Theorien in der Fremdsprachenforschung. Methodologische Grundlagen und Perspektiven. In: Fremdsprachen Lehren und Lernen. Zur Theorie und Praxis des Sprachunterrichts an Hochschulen (Tübingen) 27 (1998), S. 33-59.
- Gruber, H.:* Expertise. In: Rost, D. H. (Hrsg.): Handwörterbuch Pädagogische Psychologie. Weinheim 1998, S. 126-129.
- Hage, K.:* Das Methodenrepertoire von Lehrern. Eine Untersuchung zum Schulalltag der Sekundarstufe I. Opladen 1985.
- Hof, Ch.:* Subjektive Wissenstheorien als Grundlage des Unterrichtens. Ergebnisse einer Explorationsstudie. In: Zeitschrift für Erziehungswissenschaft (Leverkusen) 3 (2000) 4, S. 595-608. <http://www.ipn.uni-kiel.de/publikationen/> [22.01.2002].
- Jones, A.:* Teachers' Subject Subcultures and Curriculum Innovation. The Example of Technology Education. In: Loughran, J. (Hrsg.): Researching Teaching. Methodologies and Practices for Understanding Pedagogy. London/ Philadelphia 1999, S. 155-171.
- Koch-Priewe, B.:* Subjektive didaktische Theorien von Lehrern. Tätigkeitstheorie, bildungstheoretische Didaktik und alltägliches Handeln im Unterricht. Frankfurt/M. 1986.
- König, E./ Vollmer, G.:* Systemische Organisationsberatung. Grundlagen und Methoden. Weinheim 1999, 6. Aufl.
- Kunze, I.:* Subjektive Theorien von Lehrerinnen und Lehrern. Gegenstand und Impuls für die didaktische Forschung. In: Die Deutsche Schule. Zeitschrift für Erziehungswissenschaft, Bildungspolitik und pädagogische Praxis (Weinheim) 5. Beiheft (1999), S. 16-26.
- Lippens, V. (Hrsg.):* Forschungsproblem Subjektive Theorien. Zur Innensicht in Lern- und Optimierungsprozessen. Köln 1993: Bundesinstitut für Sportwissenschaft.
- Mandl, H./ Reinmann-Rothmeier, G./ Gräsel, C.:* Gutachten zur Vorbereitung des Programms „Systematische Einbeziehung von Medien, Informations- und Kommunikationstechnologien in Lehr- und Lernprozesse“. Bonn 1998: BLK (= Materialien zur Bildungsplanung und zur Forschungsförderung; 66).
- Mandler, J. M.:* Stories, Scripts, and Scenes. Aspects of Schema Theory. Hillsdale, NJ/- London 1984.
- Merkens, H.:* Auswahlverfahren, Sampling, Fallkonstruktion. In: Flick, U./ von Kardoff, E./ Steinke, I. (Hrsg.): Qualitative Forschung. Ein Handbuch. Reinbek 2000, S. 286-299.
- Minsky, M. A.:* A Framework for Representing Knowledge. In: Winston, P. (ed.): The Psychology of Computer Vision. New York 1975.
- Müller, Ch.:* Videoanalysen. LAUKON – ein Kategoriensystem zu Lern-Angeboten und Unterrichtskonzeptionen. In: Prenzel, M./ Duit, R./ Euler, M./ Lehrke, M./ Seidel, T. (Hrsg.): Erhebungs- und Auswertungsverfahren des DFG-Projekts „Lehr-Lern-Prozesse im Physikunterricht – eine Videostudie“. Kiel 2001 (= ipn-materialien), S. 111-133
- Mutzek, W.:* Von der Absicht zum Handeln. Rekonstruktion und Analyse subjektiver Theorien zum Transfer von Fortbildungsinhalten in den Berufsalltag. Weinheim 1988.



- Niedderer, H.:* Übersicht über Lernprozessstudien in Physik. In: Duit, R./ von Rhöneck, C. (Hrsg.): Lernen in den Naturwissenschaften. Beiträge zu einem Workshop an der Pädagogischen Hochschule Ludwigsburg. Kiel 1996, S. 119-144.
- Petri, J./ Niedderer, H.:* Kognitive Schichtenstrukturen nach einer UE Atomphysik (Sek II). In: Zeitschrift für Didaktik der Naturwissenschaften (Kiel) 7 (2001), S. 53-68
- Peuckert, J.:* Propositionalisierung von Videodaten zur Analyse kognitiver Zustände und Entwicklungen. In: von Aufschnaiter, St./ Welzel, M. (Hrsg.): Nutzung von Videodaten zur Untersuchung von Lehr-Lernprozessen. Aktuelle Methoden empirischer pädagogischer Forschung. Münster u.a. 2001, S. 75-87.
- Prenzel, M./ Merkens, H./ Noack, P.:* Antrag an den Senat der DFG auf Einrichtung eines Schwerpunktprogramms zum Thema „Die Bildungsqualität von Schule: Fachliches und fächerübergreifendes Lernen im mathematisch-naturwissenschaftlichen Unterricht in Abhängigkeit von schulischen und außerschulischen Kontexten“. o.O. (Kiel: IPN) o.J. (1999).
- Reusser, K.:* Unterricht zwischen Wissensvermittlung und Lernen lernen. Alte Sackgassen und neue Wege in der Bearbeitung eines pädagogischen Jahrhundertsproblems (Ms. Im Druck).
- Shank, R. C./ Abelson, R. P.:* Scripts, Plans, Goals and Understanding. An Inquiry into Human Knowledge Structures. Hillsdale, N.J. 1977 (= The Artificial Intelligence Series).
- Scheele, B./ Groeben, N.:* Das Forschungsprogramm Subjektive Theorien. Theoretische und methodologische Grundzüge in ihrer Relevanz für den Fremdsprachenunterricht. In: Fremdsprachen Lehren und Lernen. Zur Theorie und Praxis des Sprachunterrichts an Hochschulen (Tübingen) 27 (1998), S. 12-32
- Schnotz, W.:* Aufbau von Wissensstrukturen. Untersuchungen zur Kohärenzbildung beim Wissenserwerb mit Texten. Weinheim 1994.
- Seidel, T./ Dalehefte, I. M./ Meyer, L.:* Richtlinien für die Videoaufzeichnung. In: Prenzel, M./ Duit, R./ Euler, M./ Lehrke, M./ Seidel, T. (Hrsg.): Erhebungs- und Auswertungsverfahren des DFG-Projekts „Lehr-Lern-Prozesse im Physikunterricht – eine Videostudie“. Kiel 2001 (= ipn-materialien), S. 5-26.
- Snow, C. P.:* Die zwei Kulturen (1959). Literarische und naturwissenschaftliche Intelligenz. Stuttgart 1967 (= Versuche; 10)
- Söll, F.:* Subjektive Theorien von Lehrerinnen und Lehrern zur Schulentwicklung. Paderborn: Universität/ Fachbereich 2 1999 (Diss.).
- Spada, H.:* Lehrbuch der Allgemeinen Psychologie. Bern 1990.
- Stigler, J. W./ Gonzales, P./ Kawanaka, T./ Knoll, St./ Serrano, A.:* The TIMSS Videotape Classroom Study. Methods and Findings From an Exploratory Research Project on Eighth-Grade Mathematics Instruction in Germany, Japan, and the United States. Washington, DC 1999 [<http://nces.ed.gov/timss>].
- Stigler, J. W./ Hiebert, J.:* Understanding and Improving Classroom Mathematics Instruction. An Overview of the TIMSS Video Study. In: Phi Delta Kappan 79 (1997) 1, S. 14-21.
- Vosniadou, St.:* Capturing and Modelling the Process of Conceptual Change. In: Learning and Instruction (Oxford) 4 (1994), S. 45-69.
- Wahl, D.:* Handeln unter Druck. Der weite Weg vom Wissen zum Handeln bei Lehrern, Hochschullehrern und Erwachsenenbildnern. Weinheim 1991.
- Wahl, D.:* Mit Training vom trägen Wissen zum kompetenten Handeln? In: Zeitschrift für Pädagogik (Weinheim) 48 (2002) 2, S. 227-241.
- Weinert, F. E./ Schrader, F.-W./ Helmke, A.:* Unterrichtsexpertise – Ein Konzept zur Verringerung der Kluft zwischen zwei theoretischen Paradigmen. In: Alisch, L.-M./ Baumert, J./ Beck, K. (Hrsg.): Professionswissen und Professionalisierung. Sonderband in Zusammenarbeit mit der Zeitschrift Empirische Pädagogik. Braunschweig 1990 (= Braunschweiger Studien zur Erziehungs- und Sozialarbeit; 28), S. 173-206.
- Wragge-Lange, I.:* Interaktionsmuster im Frontalunterricht. Drei Fallanalysen. Weinheim 1983.