

Christiane Müller/Sigrid Blömeke/Dana Eichler

Unterricht mit digitalen Medien – zwischen Innovation und Tradition?

Eine empirische Studie zum Lehrerhandeln im
Medienzusammenhang

Zusammenfassung

Konzepte zum Einsatz von digitalen Medien verdeutlichen deren Potenziale hinsichtlich einer Unterstützung des problemorientierten, selbstbestimmten und kooperativen Lehrens und Lernens. Offen ist aber, ob Lehrerinnen und Lehrer dieses Potenzial auch wirklich nutzen. Möglicherweise werden die neuen Medien lediglich in überlieferte Handlungsmuster integriert. Ziel des Forschungsprojekts, über das hier berichtet wird, ist es, einen Beitrag zur Entwicklung einer Theorie zum Lehrerhandeln im Medienzusammenhang zu leisten. Dabei wurden (1) Handlungsmuster von Lehrpersonen beim Einsatz neuer Medien im Unterricht identifiziert und (2) Hypothesen über mögliche Zusammenhänge von Handlungsmuster, Medien-Expertisegrad und Fachzugehörigkeit generiert. – Es wurden Videoaufnahmen von 20 Unterrichtsstunden mithilfe eines niedrig-inferenten Kategoriensystems analysiert und hinsichtlich zugrundeliegender Grundmuster clusteranalytisch ausgewertet. Die Ergebnisse zeigen, dass auf einer zugrunde gelegten Skala mit den Polen „instruktional“ und „konstruktivistisch“ unterschiedliche Muster von Lehrerhandeln beim Einsatz digitaler Medien im Unterricht identifiziert werden können, die sich als traditionell-lehrerzentriert bzw. als innovativ-schülerorientiert beschreiben lassen.

Schlüsselwörter: Handlungsmuster; digitale Medien; Videoanalysen

Summary

Teaching with Digital Media – Between innovation and tradition? An empirical study on teaching practice in a media environment

Concepts on the uses of digital media emphasise their potential to support problem-oriented, self defined and cooperative teaching and learning. It remains unclear, whether teachers really exploit this potential. It is possible that the new media are simply integrated into traditional teaching practice. The objective of the research project, reported on here, is to contribute to the development of a theory on teaching practice in the new media context. The project (1) identified behavioral patterns of teachers using new media in their lessons and (2) generated hypothesis on possible links between behavioral patterns, expertise in the use of media and subject-disciplines. Video recordings of twenty lessons were analyzed using a low-inference category system and on the basis of recognizable patterns evaluated using cluster analysis. The results show that between the poles “instructional” and “constructivist” different patterns of teacher behavior for implementation of digital media in lessons can be identified, which can be described as traditional teacher-centred and innovative pupil-oriented, respectively.

Keywords: behavioral patterns; digital media; video analysis

1 Einführung

Das Potenzial digitaler Medien für die Unterstützung problemorientierten und kooperativen Lernens sowie für das Verstehen komplexer Sachverhalte im Unterricht wird sowohl durch theoretische Konzepte als auch durch empirische Untersuchungen verdeutlicht (vgl. SCOTT u.a. 1992; JONASSEN 1996; TULODZIECKI 1999; KERRES 2000; CHAN u.a. 2001; KAMKE-MARTASEK 2001; SCHULZ-ZANDER/PREUSSLER 2005). Ebenfalls kann festgestellt werden, dass seit Ende der 1980er-Jahre eine Vielzahl von Projekten wie „Schulen ans Netz“ (vgl. SCHOLL/PRASSE 2001) ins Leben gerufen wurde, um Schulen mit der notwendigen Technik auszustatten. Offen ist allerdings, *wie* Lehrerinnen und Lehrer digitale Medien im unterrichtlichen Alltag nutzen und ob diese Nutzung i.S. einer Potenzialausschöpfung geschieht.

Generell unterliegt unterrichtliches Handeln einer relativen Gleichförmigkeit mit nur wenigen Grundmustern, wie spätestens seit der „Third International Mathematics and Science Study“ (TIMSS) für den Mathematikunterricht bekannt ist (vgl. BAUMERT/LEHMANN/LEHRKE 1997; PAULI/REUSSER 2003). Auch die Befunde der Videostudien im Fach Physik im Rahmen des BIQUA-Schwerpunktprogramms deuten in eine ähnliche Richtung. Danach lassen sich zwei Typen der Unterrichtsgestaltung identifizieren: „lehrerzentrierte Instruktion mit Demonstrationsexperimenten“ und „schülerorientierte Erarbeitung mit experimenteller Gruppenarbeit“ (REYER/TRENDEL/FISCHER 2004, S. 198; vgl. auch PRENZEL u.a. 2002; SEIDEL u.a. 2002). Die mit diesen Typen verbundenen Interaktionsformen werden als „hoch automatisierte und routinierte Muster unterrichtlicher Interaktion“ (SEIDEL/PRENZEL 2004, S. 190) beschrieben.

Bei der Suche nach Ursachen für die Gleichförmigkeit unterrichtlichen Handelns sowohl in kulturspezifischer als auch kulturübergreifender Hinsicht stellt die Analyse der kognitiven Strukturen von Lehrpersonen und deren handlungsleitender Wirkung in der aktuellen Unterrichtsforschung einen vielversprechenden Ansatzpunkt dar. An dieser Stelle setzt auch die hier vorgestellte Untersuchung „Handlungsmuster von Lehrerinnen und Lehrern beim Einsatz von Informations- und Kommunikationstechnologien (IKT)“ an, indem kognitive Strukturen der Lehrpersonen beim Einsatz von IKT analysiert und beschrieben werden. Mit dem Begriff IKT bezeichnen wir im Anschluss an REUSSER (2003, S. 176) „computerisierte, meist digitale Informations- und Kommunikationssysteme, -medien, -techniken, -werkzeuge und -produkte“.

Bei den untersuchten kognitiven Strukturen handelt es sich um mentale Repräsentationen zum Ablauf und zur Struktur des Unterrichts – so genannte *Skripts* – sowie um das *professionelle Wissen* und die *beliefs* der Lehrpersonen hinsichtlich allgemein didaktischer, fachdidaktischer und erziehungswissenschaftlicher Fragen, die unter dem Begriff der Handlungsmuster zusammengefasst werden (vgl. EHLICH/REHBEIN 1977, 1979). Der Fokus des vorliegenden Beitrags liegt dabei auf der Analyse von Unterrichtsskripts i.S. von Unterrichtsmustern und deren Beschreibung. Damit steht ein rein deskriptiver Zugang im Vordergrund. Der oben genannte zweite Teilaspekt der Handlungsmuster – die stärker reflektierten und dem Bewußtsein zugänglichen *beliefs* – wird in diesem Beitrag nicht näher vorgestellt¹.

In der Studie wird ein besonderes Augenmerk auf den Einsatz von IKT im Unterricht gelegt, da mit ihm oftmals Erwartungen verknüpft sind, die sich auf eine Verbesserung der Unterrichtsqualität und die Entwicklung einer neuen Lernkultur beziehen (vgl. PELGRUM u.a. 1997; SCHULZ-ZANDER/PREUSSLER 2005). IKT zeichnen sich durch eine

Integration von Text, Bild und Ton sowie durch Interaktivität und Vernetzung aus (vgl. MORENO/MAYER 1999; SCHNOTZ 1993). Darüber hinaus bieten sie die Möglichkeit, Abläufe zu digitalisieren, womit deren Darstellung an die räumlichen und zeitlichen Möglichkeiten von Unterricht angepasst und simuliert werden kann (vgl. DE JONG/VAN JOOLINGEN 1998). Damit erleichtern digitale Technologien sowohl ein Ausgehen von authentischen Problemen als auch die individuelle Tätigkeit der Schülerinnen und Schüler. Darüber hinaus bieten sie in besonderer Weise Möglichkeiten zum Aufbau kognitiver Flexibilität (vgl. REISERER/ERTL/MANDL 2001; VOSNIADOU 1994; WEINBERGER/FISCHER/MANDL 2002). Eingebettet in kooperatives Lernen experimentieren die Lernenden häufiger mit neuen Ideen und überdenken diese kritisch (vgl. CROOK 1994; TAO/GUNSTONE 1999).

Die Ausschöpfung des didaktischen Potenzials von IKT scheint in der Unterrichtspraxis allerdings ein Problem zu sein. So konnte in einer Untersuchung von SCHAUMBURG (vgl. 2003) zur Veränderung des Unterrichts durch Laptoneinsatz gezeigt werden, dass es dadurch nicht zu einer grundlegenden Änderung des unterrichtlichen Handelns im Vergleich zu personalem Unterricht kam. Dies ist insofern problematisch, als es wenig effizient ist, beim Einsatz von IKT denselben didaktischen Prinzipien zu folgen wie im personalen Unterricht (vgl. KERRES 2000). Während im personalen Unterricht Information und Kommunikation miteinander verknüpft sind, fallen sie durch einen Medieneinsatz auseinander, so dass u.a. die Aufgabe besteht, Information und Kommunikation wieder sinnvoll zusammensetzen. Damit stellt die Frage der Sequenzierung von computergestützten Lehr-Lernphasen und personalen Phasen einen wichtigen Aspekt dar. Wengleich MANDL, GRUBER und RENKL schon 1997 feststellten, dass dieser wichtige Aspekt „bisher kaum wissenschaftlich untersucht wurde“ (MANDL/GRUBER/RENKL 1997, S. 469), hat sich bis heute an diesem Zustand nur wenig geändert. Die vorliegende Untersuchung leistet einen Beitrag zur Verringerung dieses Forschungsdefizits und geht der Frage nach, welche Unterrichtsskripts Lehrerinnen und Lehrer beim Einsatz digitaler Medien zeigen. Wie werden digitale Medien im Unterricht verwendet? Lassen sich unterschiedliche Typen an Lehrerhandeln identifizieren und zu Unterrichtsskripten zusammenfassen? Unterscheiden sich diese Typen beim Einsatz digitaler Medien hinsichtlich des Unterrichtsfachs und dem Grad an Erfahrung mit dem Einsatz von Medien?

2 Theoretischer Hintergrund

2.1 Skriptbegriff in der Unterrichtsforschung

Der Skriptbegriff findet in der empirischen Unterrichtsforschung seit Erscheinen der TIMS-Videostudie häufige Verwendung. Unterrichtsskripts in den Fokus zu nehmen, kann als eine angemessene Balance zwischen Laborstudien zur Wirkung digitaler Medien, die die unterrichtliche Komplexität stark reduzieren, und der Detailfülle des konkreten Lehr-Lerngeschehens angesehen werden. Im Rahmen dieser Untersuchung wird auf die kognitionswissenschaftliche Skripttheorie Bezug genommen. In dieser wird mit dem Begriff des Skripts, der auf SCHANK und ABELSON (vgl. 1977) zurückgeht, die mentale Repräsentation einer systematischen Handlungsabfolge bezeichnet, die auf eine spezifische Situation ausgerichtet (z.B. das Restaurantskript nach SCHANK/ABELSON) und mit einem

bestimmten Ziel versehen ist. Ein Skript stellt die elaborierte Ausgabe des Framekonzepts von MINSKY (vgl. 1975) dar, das von MANDLER (vgl. 1984) als Schemakonzept weiterentwickelt wurde. Danach umfasst ein Schema hierarchisch 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). Sie weisen eine Baumstruktur mit Haupt- und Nebenlinien auf und stellen eine Abfolge vollständiger Szenen dar, die nach AEBLI (vgl. 1983) die Handlungsgrößen Tätigkeit, Objekt, Ort, Akteure und Ergebnis umfassen.

Skripts wurden in verschiedenen Kontexten untersucht, so z.B. auch für den Besuch von Universitätsseminaren (vgl. BOWER u.a. 1979). Über das Vorliegen von *Unterrichtsskripts* im kognitionswissenschaftlichen Verständnis nach SCHANK und ABELSON liegen allerdings keine gesicherten Erkenntnisse vor. SEIDEL (vgl. 2003) überträgt erstmals das genannte Skriptkonzept auf den Unterricht und formuliert folgende fünf Merkmale, die Unterrichtsskripts auszeichnen:

- Struktur zur Beschreibung der Abfolge von Ereignissen im Unterricht,
- kulturell geteiltes Wissen über Unterricht mit seinen Eigenschaften, Rollen, Konditionen und erwarteten Ergebnissen,
- Erleichterung des Unterrichtsablaufs durch das im Skript gespeicherte implizite Wissen über Unterricht,
- hoher Automatisierungsgrad und damit schwer veränderbar durch die beteiligten Personen und
- Variationen im Unterrichtsskript, die u.a. auf unterschiedliche Facheinflüsse zurückgeführt werden können.

In diesem Sinne werden Unterrichtsskripts auch in der vorliegenden Untersuchung verstanden. Im Mittelpunkt steht damit die Beschreibung der Unterrichtsmuster, welche stark routinisiert und automatisiert ablaufen und das Kondensat kulturell geteilten Wissens darstellen. Die Begriffe Unterrichtsskript und Unterrichtsmuster werden im Folgenden synonym verwendet.

2.2 Abhängigkeit unterrichtlichen Handelns vom Unterrichtsfach und von der Medienerfahrung

Dass Unterricht fachspezifisch gestaltet wird, ist eine der Grundannahmen vieler empirischer Studien der Unterrichtsforschung (vgl. FEIMAN-NEMSER/FLODEN 1986; HELMKE 2004; WELLENREUTHER 2004), die entsprechend auch innerhalb eines Unterrichtsfaches durchgeführt werden (vgl. COCHRAN/JONES 1998; FISCHLER 1991, 2000; KUNZE 1999; LIPPENS 1993). In Bezug auf den Einsatz digitaler Medien lässt sich ebenfalls eine solche Tendenz erkennen (vgl. JONES 1999). MANDL, GRUBER und RENKL (1997, S. 458) führen daher den Begriff der „Aptitude-Treatment-Matter-Interaktion“ ein, um den Blick auf die Bedeutung des Fachgegenstands auch beim Lehren und Lernen mit digitalen Medien zu schärfen. Zurückzuführen ist diese Fokussierung auf den Fachgegenstand auf Ergebnisse der Expertiseforschung, die auf die *Bereichsspezifität* von Expertise und deren Wissensbasierung aufmerksam gemacht hat (vgl. DE GROOT 1965; NEWELL/SIMON 1972).

Darüber hinaus zeigt die Expertiseforschung, dass neben bereichsspezifischem Wissen die *bereichsspezifische Erfahrung* Einfluss auf das unterrichtliche Handeln hat (vgl.

BROMME 1997; GRUBER 1998; BERLINER 2001). Vor diesem Hintergrund ist die Vermutung nahe liegend, dass dies auch in Bezug auf den Einsatz digitaler Medien gilt. Eine Operationalisierung erfolgt – auf der Basis der in der Lehrerexpertiseforschung allgemein anerkannten Kriterien (vgl. BROMME/HAAG 2004) – durch die Erfassung der zeitlichen Erfahrung mit der Medienverwendung im Unterricht und der Anzahl der besuchten didaktischen Fortbildungen zum Einsatz digitaler Medien im Unterricht.

3 Methode

3.1 Stichprobe und Untersuchungsdesign

Die Datenbasis der Untersuchung bilden Videobeobachtungen von drei Lehrerinnen und 17 Lehrern aus sieben Bundesländern (Berlin, Brandenburg, Baden-Württemberg, Nordrhein-Westfalen, Hessen, Bayern und Niedersachsen), von denen je eine Unterrichtsstunde mit digitalen Medien in der Jahrgangsstufe 11 bzw. 12 nach standardisierten Richtlinien aufgenommen wurde. Die Stichprobe wurde im Hinblick auf die Fachspezifität unterrichtlichen Handelns kriteriengeleitet zusammengesetzt („conceptual representativeness“, vgl. BRANDT/KRUMMHEUER 2000; MERKENS 2000): Sie umfasst zwölf Mathematiklehrerinnen und -lehrer sowie acht Personen, die nicht Mathematik, sondern Deutsch oder Informatik unterrichten. Mit Deutsch und Informatik wurden dabei gezielt Fächer gewählt, die aus unterschiedlichen Gründen eine andere Fachkultur als in Mathematik erwarten lassen (Zugehörigkeit zum geisteswissenschaftlichen Fächerspektrum bzw. besondere Affinität zu digitalen Medien). Das zweite Kriterium, das der Stichprobenauswahl zugrunde lag, ist der Grad an Erfahrung der Lehrpersonen mit dem Einsatz digitaler Medien und der Umfang an besuchten mediendidaktischen Fortbildungen. So setzt sich die Stichprobe nach diesem Kriterium aus 13 Lehrpersonen mit umfangreicher und sieben Lehrpersonen mit geringer Medienerfahrung zusammen.

Diese Gruppe von 20 Lehrpersonen bildet die empirische Basis der folgenden Analysen und stellt trotz theoriegeleiteter Auswahl eine Gelegenheitsstichprobe dar. Sie wurde vor allem über Aufrufe in Verbandszeitschriften gewonnen. Die Lehrpersonen wussten nicht, was untersucht werden sollte. Sie bekamen lediglich die Aufforderung, eine für ihr Unterrichtshandeln möglichst typische Stunde zu zeigen, in der sie digitale Medien einsetzen.

3.2 Datenerhebung und Datenauswertung

Die technische Umsetzung der Datenerhebung erfolgte für die Aufnahme der Unterrichtsfilm in Anlehnung an die Regeln für Videoaufnahmen der TIMS-Videostudie und des IPN, indem eine Videokamera mit zwei Mikrofonen verwendet wurde, die aus der Schülerperspektive auf die Lehrperson gerichtet ist – mit Ausnahme von Situationen, in denen Schüler Lehrfunktionen übernehmen (vgl. STIGLER u.a. 1999; SEIDEL/DALEHEFTE/MEYER 2001).

Bei Unterrichtsskripts im oben vorgestellten kognitionswissenschaftlich fundierten Verständnis handelt es sich um mentale Konstrukte (latente Variablen), die sich nicht

unmittelbar beobachten lassen. Durch Bezug auf bestehende Theorien und empirische Befunde wurden Indikatoren – direkt beobachtbare Sachverhalte – entwickelt, von denen begründet angenommen werden kann, dass sie auf das Vorliegen spezifischer Unterrichtsskripts verweisen.

Das Kategoriensystem enthält Merkmale, die Unterricht zum einen in allgemeiner und in medienbezogener Hinsicht beschreiben und die zum anderen didaktische und qualitätsbezogene Zugänge zur Beschreibung von Unterricht darstellen (siehe Tabelle 1). Als Hintergrundfolie zur Vernetzung der einzelnen Merkmale (Indikatoren) wird auf die beiden Lehrtypen zurückgegriffen, die im BLK-Modellversuch „Systematische Einbeziehung von Medien, Informations- und Kommunikationstechnologien in Lehr- und Lernprozesse“ (SEMIK, vgl. MANDL/REINMANN-ROTHMEIER/GRÄSEL 1998) entwickelt wurden. Dabei wird nicht davon ausgegangen, dass sich diese Typen in Reinkultur finden lassen. Vielmehr werden sie als Ausgangsbasis für die Beschreibung von Typen innerhalb dieser Pole und damit zur Differenzierung genutzt. Die beiden Pole können wie folgt beschrieben werden:

- a) *Instruktionaler* Typus, der durch die Merkmale „Frontalunterricht“, „linear-systematisches Vorgehen“, „Anleiten der Schülerinnen und Schüler“, „Steuerung des Lernprozesses“, „Präsentieren von Wissen“, „strenge Fächergrenzen“ und „hohe Bedeutung der Lernerfolgskontrolle“ gekennzeichnet ist;
- b) *Konstruktivistischer* Typus, der durch die Merkmale „Ausgehen von authentischen Problemen“, „selbstbestimmtes und entdeckendes Lernen“, „weitgehende instruktionale Abstinenz“, „kooperatives Lernen“, „Lernen in fächerübergreifenden Projekten“, „Methodenreflexion“ und „Selbstevaluation“ gekennzeichnet ist.

Die Kategorien wurden in Anlehnung an MAYRING (vgl. 2000) im Wechselspiel von Deduktion und Induktion entwickelt. Der theoriegeleiteten Grobkategorisierung folgte eine empiriegeleitete Ausdifferenzierung, die danach erneut theoriegeleitet vervollständigt wurde.

Eine theoretische Validierung des Kategoriensystems erfolgte in Zusammenarbeit mit je zwei Arbeitsgruppen aus den Bereichen Allgemeine Didaktik, Fachdidaktik (jeweils Deutsch, Informatik und Mathematik), Mediendidaktik und empirische Unterrichtsforschung zweier deutscher Universitäten. Im ersten Schritt wurde das Kategoriensystem durch die Hochschullehrer und Mitarbeiter aller genannten Fachgebiete im Hinblick auf die angesprochenen Fragestellungen umfassend analysiert, diskutiert und bewertet. Daraus resultierende Anregungen wurden in das Kategoriensystem aufgenommen. Im zweiten Schritt wurden den Experten Unterrichtsstunden vorgelegt mit dem Auftrag, Merkmale zu benennen, an denen sie die zentralen Forschungsfragen des Projekts beantworten würden. Dieser Schritt diente der Validierung des Kategoriensystems aus einer induktiven Perspektive, indem die nunmehr als wichtig benannten Kategorien mit den zuvor entwickelten verglichen und ggf. Ergänzungen vorgenommen wurden.

Tabelle 1 sind die für den weiteren Analyseprozess verwendeten Kategorien zu entnehmen. Über diese Kategorien hinaus wurden bei der Kodierung weitere Kategorien verwendet, die sich aber im Verlauf der Kodierung als nicht relevant bzw. nicht erfassbar erwiesen haben.

Tabelle 1: Aufbau des Kategoriensystems zur Analyse der Unterrichtsvideos

	Didaktische Merkmale	Merkmale der Unterrichtsqualität
Allgemeine Merkmale	Akteur <ul style="list-style-type: none"> – Lehrperson – Schüler/innen 	Lernzeit
	Sozialform <ul style="list-style-type: none"> – Unterrichtsgespräch – Lehrervortrag – Diskussion – Partner-/ Gruppenarbeit – Einzelarbeit 	Aufgabenqualität <ul style="list-style-type: none"> – kognitive Aktivierung – Differenzierung
	Unterrichtsphase <ul style="list-style-type: none"> – Hausaufgabenkontrolle – Vorschau – Erarbeitung der Grundlagen – Aufgabenlösung – Vergleich der Lösungen – Anwenden/ Üben 	
Medienbezogene Merkmale	Medienart <ul style="list-style-type: none"> – neues Medium (IKT) – Printmedien – Tafel – Audiovisuelle Medien 	Medienfunktion <ul style="list-style-type: none"> – Werkzeug – Präsentation – Kommunikation – Dokumentation – Informationsquelle – Unterrichtsgegenstand
	Mediensteuerung <ul style="list-style-type: none"> – Lehrperson – Schüler/innen 	
Verbale Interaktion	Umfang <ul style="list-style-type: none"> – Lehreraußerung – Schüleräußerung 	Inhalt <ul style="list-style-type: none"> – Unterrichtsfach – Medium – Schülervorstellung/Fehler – Metakommunikation – Unterrichtsstörung – Lern-/ Leistungskontrolle – Unterrichtsorganisation
		Form <ul style="list-style-type: none"> – Reaktion (aufgreifend) – Komplexe Frage – Routinefrage – Darlegung – Anweisung – Positive Bewertung – Negative Bewertung

Die Kodierung der Videoaufzeichnungen erfolgte niedrig-inferent mit Hilfe der Auswertungssoftware Videograph (vgl. RIMMELE 2002). Die Durchführung beruht auf einem Zeitstichprobenplan mit zwei verschiedenen Analyseeinheiten. Die didaktischen Kategorien wurden im 1-Minuten-Takt und die Kategorien der verbalen Interaktion im 5-Sekunden-Takt kodiert. Im Anschluss an eine Beobachterschulung erfolgte die Überprüfung der Übereinstimmung dreier unabhängiger Beobachter hinsichtlich ihrer Ratings für vier Unterrichtsstunden. Die erzielten Übereinstimmungsmaße für die einzelnen Kategorien sind als befriedigend bis sehr gut einzuschätzen ($.66 < \kappa < .95$).

4 Ergebnisse

4.1 Analyse des Lehrerhandelns und Identifikation von Unterrichtsskripts

Um unterrichtliche Handlungsmuster von Lehrerinnen und Lehrern im Medienzusammenhang zu identifizieren, wurden die vorliegenden Kodierungen der Unterrichtsstunden clusteranalytisch untersucht. Im ersten Schritt wurden dazu die Kodierungen auf der Ebene von Einzelvariablen einer explorativen Faktorenanalyse unterzogen, um zugrunde liegende Faktoren zu identifizieren, die die hoch komplexe Datenstruktur auf Einzelvariablenebene reduziert. Auf der Basis der gefundenen Faktoren wurden anschließend die Einzelvariablen mithilfe der Faktorladungen zu gewichteten Skalen zusammengefasst. Insgesamt konnten zwölf Skalen gebildet werden, die die Basis der hierarchischen Clusteranalyse darstellen (vgl. Tabelle 2). Die Skala „Unterrichtsqualität“ setzt sich aus der angewendeten Lernzeit und der Aufgabenqualität (kognitive Aktivierung und Differenzierung) zusammen und weist damit Kernmerkmale des Konstruktes Unterrichtsqualität auf. Die Skala „Klassenunterricht mit geringer Schüleraktivität“ weist die Merkmale geringe Schüleraktivität und Arbeit im Klassenverband bzw. in Gruppen auf. „Lehrerlenkung“ setzt sich aus den Merkmalen Lehreraktivität und Einzelarbeit aus. Tafel und audiovisuelle Medien wurden zu einer Skala „Präsentationsmedien“ zusammengefasst. Unter „Printmedien“ wird das Einzelmerkmal Arbeitsblätter verstanden. Der Faktor „Mediensteuerung“ wird durch die Komponenten Lehrperson und Schülerinnen und Schüler gebildet, die jeweils entgegengesetzt auf diesem Faktor laden. Verwenden die Lehrpersonen neue Medien vorrangig zur Präsentation und als Werkzeug, spiegelt sich dies im Faktor „traditionelle didaktische Funktion“ wider. Die Skala „lernförderliche innovative Funktion“ umfasst die Komponenten Dokumentation und Kommunikation. Und die Verwendung neuer Medien als Unterrichtsgegenstand und Informationsquelle kann zur Skala „medienerzieherische Funktion“ zusammengefasst werden. Unter der Skala „lehrergeleitete Interaktion“ wird ein hoher Lehreranteil am Interaktionsumfang und ein lenkendes Interaktionsverhalten (wie Anweisungen, Routinefragen) subsumiert. Die Skala „autoritäre Interaktion“ umfasst dagegen fach- und kontrollorientierte hierarchische Interaktion (wie Unterrichtsfach, Lern-/Leistungskontrolle, Unterrichtsorganisation). Die letzte Skala bildet die „problemorientierte Interaktion“, die sich durch qualitätsorientiertes (wie Eingehen auf Schülervorstellungen/-fehler, Metakommunikation) und moderierendes Interaktionsverhalten (wie aufgreifende Reaktionen, komplexe Fragen) auszeichnet.

Nach der Extraktion von Ausreißern ($n=2$) legt das verwendete Wardverfahren eine Drei-Clusterlösung für die verbleibenden 18 Lehrpersonen nahe. Diese Clusterlösung konnte mithilfe einer Diskriminanzanalyse überzeugend bestätigt werden, indem alle Lehrpersonen eindeutig einer der drei Gruppen zugeordnet werden konnten. 15 der 18 Fälle konnten im Zuge einer Kreuzvalidierung korrekt klassifiziert werden (83,3%).

Tabelle 2: Skalensbildung

Kategorie	Merkmale	Dimensionalität (Scree-Test/Kaiser)	Varianzaufklärung (in %)	Bezeichnung des Faktors (mit Faktorenladung)
Lernzeit Aufgabenqualität		1/1	70.12	Unterrichtsqualität (.84 / .84)
Klassen- und Gruppenunterricht		2/2	71.11	Oberflächenstruktur: Klassenunterricht mit geringer Schüleraktivität (.84 / -.85)
Schüler-Akteur				
Lehrer-Akteur Einzelarbeit				Oberflächenstruktur: Lehrerlenkung (.79 / -.82)
Medienart	Tafel	1/2	44.14 / 78.42	Präsentationsmedien (.83 / .78)
	Audiovisuelle Medien			
	Printmedien			
Mediensteuerung	Lehrperson	1/1	81.24	Mediensteuerung (-.90 / .90)
	Schüler/innen			
Medienfunktion	Werkzeug	3/3	73.41	Traditionelle didaktische Funktionen (-.90 / .90)
	Präsentation			
	Dokumentation			
	Kommunikation			
	Informationsquelle			
Unterrichtsgegenstand	Medienerzieherische Funktion (.75 / .80)			
Lenkendes Interaktionsverhalten		3/3	72.13	Lehrergelenkte Interaktion (.96 / .89)
Interaktionsumfang				
Fachorientierte Interaktion				
Hierarchisches Interventionsverhalten	Autoritäre Interaktion (.63 / .77 / .75)			
Kontrollierte Interaktion				
Qualitätsorientierte Interaktion				
Moderierendes Interaktionsverhalten	Problemorientierte Interaktion (.70 / .79)			

Die identifizierten unterrichtlichen Handlungsskripts beim Einsatz digitaler Medien lassen sich wie folgt beschreiben:

- „*lehrerzentriertes* IKT-Skript“ (n=4): IKT wird in ein fragend-entwickelndes, lehrergelenktes Unterrichtsgespräch eingebaut,
- „*schüleraktivierendes* IKT-Skript“ (n=5): IKT wird zur Unterstützung von schüler- und problemzentriertem Unterricht mit kognitiv aktivierenden Aufgaben eingesetzt, sowie
- „*IKT-Mischskript*“ (n=9): IKT wird sowohl lehrerzentriert als auch schüleraktivierend eingesetzt und vorrangig als Werkzeug und zu Präsentationszwecken verwendet.

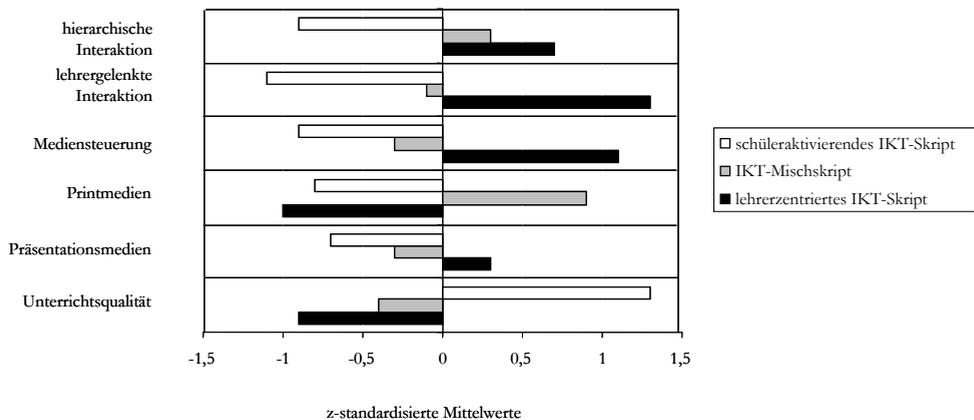
Abbildung 1 ist zu entnehmen, dass sich das *lehrerzentrierte* IKT-Unterrichtsskript im Vergleich zu den beiden anderen Gruppen durch die geringste Unterrichtsqualität, die stärkste Verwendung von Präsentationsmedien (z.B. Tafel) und die geringste Verwendung von Printmedien (z.B. Arbeitsblätter) auszeichnet. Damit ist darüber hinaus verbunden, dass die zur Verfügung stehende Lernzeit nicht effektiv genutzt wird. Aufgaben geringer Komplexität und fehlende Aufgabendifferenzierung sind weitere Komponenten einer geringen Unterrichtsqualität. Die digitalen Medien werden vorrangig durch die Lehrperson gesteuert und auch die verbale Interaktion ist im Vergleich zu den beiden anderen Gruppen am stärksten durch die Lehrperson dominiert, so dass die Kommunikation eng geführt wird und hierarchische Züge annimmt (identifiziert über ein hohes Maß an An-

weisungen und wenig komplexe Routinefragen). Insgesamt lässt sich festhalten, dass sich das lehrerzentrierte Unterrichtsskript durch die Integration digitaler Medien in einen lehrergesteuerten, eng geführten Klassenunterricht auszeichnet.

Das *schüleraktivierende* IKT-Unterrichtsskript zeichnet sich in erster Linie durch eine hohe Unterrichtsqualität aus. Die Lehrerinnen und Lehrer dieser Gruppe setzen in ihrem Medienunterricht am häufigsten Aufgaben hohen kognitiven Anregeungsgehalts ein und differenzieren darüber hinaus Aufgaben nach Schwierigkeitsgrad. Sie nutzen die Unterrichtszeit am effektivsten. Die unterrichtliche Interaktion wird nicht durch die Lehrperson dominiert, sondern kann als ausgewogen bezeichnet werden. Die Steuerung digitaler Medien liegt in der Hand der Schülerinnen und Schüler. Zusätzliche Medien wie Tafel oder Arbeitsblätter werden vergleichsweise selten eingesetzt.

Das sogenannte *IKT-Mischskript* zeichnet sich vor allem dadurch aus, dass die Lehrpersonen hinsichtlich aller Merkmale eine mittlere Position zwischen den beiden anderen Gruppen einnehmen. Auffällig ist zum einen die Größe dieser Gruppe: Obwohl es sich um eine Gelegenheitsstichprobe handelt, in der Selbstselektionseffekte im Sinne sozialer Erwünschtheit von schüleraktivierendem Unterricht zu erwarten gewesen wären, macht diese Gruppe fast zwei Drittel der Stichprobe aus. Auffällig ist zum anderen, dass diese Gruppe Arbeitsaufträge als einzige Gruppe in erster Linie mithilfe von Printmedien präsentiert. Die Unterrichtsqualität liegt unterhalb des Durchschnitts. Aufgabendifferenzierung und Aufgaben hoher Komplexität finden nur selten Verwendung. Die unterrichtliche Interaktion wird in dieser Gruppe gleichermaßen durch die Lehrperson und die Schülerinnen und Schüler bestimmt.

Abbildung 1: Struktur unterrichtlichen Handelns beim IKT-Einsatz

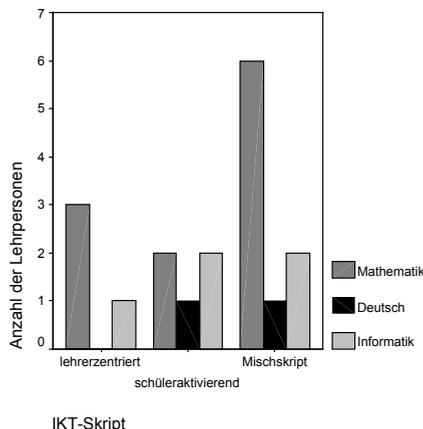


4.2 Prüfung des Einflusses von Unterrichtsfach und Medienerfahrung

Die Untersuchung ist von der Annahme geleitet, dass Unterricht fachspezifisch gestaltet wird. Hierfür lassen sich sowohl speziell in Bezug auf den Einsatz digitaler Medien als auch generell in Bezug auf Unterricht Hinweise in der wissenschaftlichen Diskussion finden (vgl. FEIMAN-NEMSER/FLODEN 1986; JONES 1999), ohne dass bisher hinreichend

empirische Untersuchungen dazu vorliegen. Stellt man Mathematik- und Nicht-Mathematiklehrer gegenüber, zeigt die Kreuztabellierung der vorliegenden Daten keine signifikanten fachbezogenen Unterschiede hinsichtlich des clusteranalytisch ermittelten IKT-Unterrichtsskripts. In allen drei Gruppen finden sich sowohl Mathematik- als auch Deutsch- bzw. Informatik-Lehrer.

Abbildung 2: Verteilung der Lehrpersonen nach Fach über die drei Typen



Über die Fachabhängigkeit hinaus wird angenommen, dass sich die *Erfahrung* mit dem Einsatz digitaler Medien auf das unterrichtliche Handeln beim Einsatz von IKT auswirkt. Erfahrung hat sich als ein stabiler Einflussfaktor auf unterrichtliches Handeln in der Unterrichtsforschung erwiesen (vgl. BROMME 1997; GRUBER 1998; BERLINER 2001), so dass sich die Frage stellt, ob dies auch in Bezug auf den Einsatz digitaler Medien gilt. Die Kreuztabellierung ergibt ebenfalls keine signifikanten Unterschiede zwischen Medienexperten und Mediennovizen hinsichtlich der unterrichtlichen Handlungsmuster beim Einsatz digitaler Medien.

5 Diskussion

5.1 Typenbildung

Bisherige Arbeiten im Bereich der Nutzung digitaler Medien im Unterricht stellen in erster Linie Evaluationsstudien dar, die vor allem auf institutioneller Ebene Auswirkungen digitaler Technologien und deren Integration in den schulischen Alltag untersuchen (z.B. Apple Classroom of Tomorrow: vgl. DWYER 1994; ImpACT: vgl. HAMMOND 1994; SITES: vgl. PELGRUM 2001). Auf der Ebene des unterrichtlichen Handelns von Lehrerinnen und Lehrern wurden bisher Videostudien durchgeführt, die sich in erster Linie auf die Sekundarstufe I und im deutschsprachigen Raum vor allem auf die Fächer Physik (vgl. REYER/TRENDEL/FISCHER 2004; SEIDEL/PRENZEL 2004) und Mathematik stützen (vgl. BAUMERT u.a. 1997). Die Integration digitaler Medien in den Unterricht und das damit verbundene unterrichtliche Handeln wurden in diesen Untersuchungen – trotz vielfacher

Verweise auf dieses Forschungsdefizit (vgl. SCHULZ-ZANDER 2003; SCHAUMBURG 2003) – nicht analysiert, ebenso wenig das Handeln von Lehrerinnen und Lehrern in der Sekundarstufe II und in anderen Fächern. Die hier vorgelegte Untersuchung setzt an diesem Defizit an und untersucht unterrichtliches Lehrerhandeln i.S. von Unterrichtsskripts bei der Verwendung digitaler Medien in der Sekundarstufe II. Dabei werden die Fächer Deutsch, Informatik und Mathematik berücksichtigt.

Mithilfe hierarchischer Clusteranalysen können drei Grundtypen unterrichtlichen Handelns identifiziert und beschrieben werden. Dabei zeichnet sich ein erstes Unterrichtsskript durch die Integration digitaler Medien in ein lehrergelenktes Unterrichtsgespräch nach dem tradierten fragend-entwickelnden Muster aus (vgl. BAUERSFELD 1982; WRAGGE-LANGE 1983; VOIGT 1984; HAGE 1985; BORRIES 1998). Ein zweites Skript kann als eher innovativ und potenzialausschöpfend bezeichnet werden, da digitale Medien schüleraktivierend eingesetzt werden (vgl. TULODZIECKI/HERZIG 2002) und zur Steigerung der Unterrichtsqualität beitragen (gemessen am Ausmaß kognitiver Aktivierung durch Aufgaben, deren Differenzierung und die Nutzung der Lernzeit; vgl. HELMKE 2004). Das Unterrichtsskript, das in unserer Untersuchung die größte Gruppe an Lehrerinnen und Lehrern repräsentiert, ist vorrangig durch eine Zwischenposition zwischen den beiden anderen Unterrichtsskripts gekennzeichnet.

Dieses Ergebnis bildet ein breites Spektrum der Mediennutzung im Unterricht ab, indem die Nutzungsszenarien von der traditionellen Nutzung i.S. der Verwendung eines zusätzlichen Mediums bis hin zur innovativen Nutzung mit einer hohen Unterrichtsqualität reichen. Unter Berücksichtigung der Verteilung geben insbesondere das *lehrerzentrierte IKT-Unterrichtsskript* und das *IKT-Mischskript* erneut Anlass zu der Vermutung, dass digitale Medien – wie andere schulische Innovationen auch – in traditionelle, vielfach erprobte Handlungsmuster bzw. Unterrichtsskripts integriert werden und damit lediglich im Sinne eines „add-on“ den Unterricht bereichern (vgl. DE CORTE 1994). Das innovative Potenzial zur Verbesserung von Unterricht durch die Integration digitaler Medien wird insofern nicht ohne weiteres ausgenutzt. Allerdings zeigen die Ergebnisse auch, dass Lehrpersonen digitale Medien prinzipiell in didaktisch geeigneten Szenarien verwenden können, so dass das eigentliche Potenzial zur Förderung problemorientierten, kognitiv anregenden Unterrichts ausgeschöpft wird.

Die hier gefundenen Ergebnisse ordnen sich gut in den aktuellen Diskussions- und Erkenntnisstand zur IKT-Nutzung im Unterricht ein. Dessen zentrales Ergebnis ist die geringe Nutzungshäufigkeit und die nur rudimentär und damit nur bei einer sehr kleinen Gruppe von Lehrerinnen und Lehrern zu beobachtende IKT-Integration zur Verbesserung der Unterrichtsqualität und zur Unterstützung der Veränderung der Lernkultur. Um eine potenzialausschöpfende Integration digitaler Medien im Unterricht zu erreichen, scheint in jedem Fall die bloß technische Ausstattung von Schulen mit Computern nicht Erfolg versprechend zu sein. Der Innovationsforschung ist diese Interpretation stützend zu entnehmen, dass mediendidaktische Fortbildungen der Lehrerinnen und Lehrer integraler Bestandteil dieses Integrationsprozesses sind und entsprechend personell bzw. finanziell gefördert werden sollten. Für die einzelne Schule bedeutet dies, dass eine Verbesserung der Begleitung des Innovationsprozesses durch Schulentwickler, mediendidaktische Fortbildner und IT-Experten erfolgen muss, wenn Lehrerinnen und Lehrer IKT angemessener einsetzen sollen (vgl. WIEDWALD/BREITER/PRASSE 2003).

Auf Dauer können aber auch diese Maßnahmen nicht hinreichend sein. Neben der Lehrerfortbildung ist für eine erfolgreiche Medienintegration damit auch die Lehrerausbil-

dung gefordert. Um eine Steigerung der Unterrichtsqualität durch neue Medien in den nächsten Jahren zu ermöglichen, sind medienpädagogische Inhalte sowohl in der ersten als auch in der zweiten Phase der Lehrerbildung unverzichtbar (vgl. BLÖMEKE 2003, 2005). Hierfür liegen Konzepte, Erfahrungen und Evaluationsergebnisse vor. Zudem zeigt die Forschung hierzu, wie stark medienbezogene Einstellungen von entsprechenden bereichsspezifischen *Erfahrungen* abhängen (vgl. BLÖMEKE, eingereicht). In der eigenen Schulzeit konnten die Lehramtsstudierenden sie nicht machen, „nachliefern“ kann sie insofern nur die Lehrerbildung.

5.2 Einfluss des Unterrichtsfachs

Die vielfach postulierte Abhängigkeit unterrichtlichen Handelns vom Fach bzw. vom Grad an Erfahrung ließ sich anhand der vorliegenden Stichprobe nicht zeigen. Dies ist insofern ein bemerkenswertes Ergebnis, als die Stichprobe gezielt in der Erwartung solcher Unterschiede auf der Basis des Forschungsstands zusammengesetzt worden war. Dies wirft die Frage auf, ob es nicht doch unterrichtliche Merkmale gibt, die fachübergreifend und unabhängig von der Erfahrung wiederkehren (vgl. TERHART 2005; BLÖMEKE/HERZIG/TULODZIECKI, im Druck). Bevor diese weitgehende Folgerung gezogen wird, müssten allerdings sowohl der *Einfluss des Unterrichtsfachs* als auch der von *Erfahrung* auf das unterrichtliche Handeln im Medienzusammenhang anhand einer größeren Stichprobe erneut untersucht werden. Darüber hinaus sollte methodenkritisch nach Erklärungen gesucht werden.

In Bezug auf fachbezogene Unterschiede könnte eine Ursache für das nicht hypothesenkonforme Ergebnis in der spezifischen Zusammensetzung der Stichprobe liegen. Die Gruppe der Nicht-Mathematiklehrer setzt sich aus Deutsch- und Informatiklehrern zusammen, die jeweils sehr unterschiedlichen Inhaltsbereichen und Wissenschaftsdisziplinen zugeordnet werden können. Germanistik weist eine lange Tradition in der Auseinandersetzung mit herkömmlichen Medien auf, tut sich aber schwer mit der Integration der neuen Medien in ihren Gegenstandsbereich (vgl. BLATT 1996, 1997). Informatik ist eine junge Wissenschaftsdisziplin, die sich dynamisch entwickelt und noch keine stringente didaktische Theoriebildung entwickelt hat (vgl. MAGENHEIM 2001). Zudem setzt sie in Anlehnung an die Arbeitskultur in den Start-up-Betrieben stark auf Projektarbeit in der Ausbildung (vgl. EBERLE 1996; GRILLENBECK 2000; HUBWIESER 2000). Die Unterschiede zwischen Informatik- und Deutschlehrern sind insofern möglicherweise größer als ihre Gemeinsamkeiten. Hierauf deuten auch die Standardabweichungen hin.

Auch wenn vor Beginn der Studie dezidiert anders lautende empirische Erkenntnisse vorlagen (vgl. BERGER 1996) könnte eine andere Erklärung sein, dass sich Mathematik- und Informatiklehrerinnen und -lehrer aufgrund der häufigen Kombination der beiden Fächer, aber auch aufgrund fach-inhaltlicher und fach-systematischer Überschneidungen, in ihren unterrichtlichen Handlungen ähnlicher sind als vorab angenommen. Daraus könnte für die fehlende Fachspezifität geschlossen werden, dass die Stichprobe trotz Fächervariation zu homogen ist.

Eine weitere Überlegung stützt sich auf die Betrachtung der Fachkombinationen der einzelnen Lehrpersonen und deren Auswirkungen auf die beobachteten Unterrichtsmuster. Möglicherweise wird der Einfluss des Zweitfaches in den vorliegenden Daten unterschätzt. Aus diesem Grund sollten vertiefende Analysen die unterschiedlichen Fachkombinationen stärker berücksichtigen.

5.3 Einfluss der Medienerfahrung

Bezüglich des nicht hypothesenkonformen Ergebnisses zur Abhängigkeit unterrichtlicher IKT-Skripts von der Medienerfahrung ist die Frage der Operationalisierung zu diskutieren. Obwohl es sich bei dem quantitativen Zugang nach Jahren an Erfahrung und besuchten Fortbildungen um eine verbreitete Vorgehensweise handelt, scheint sich hier die Differenzierung von erfahrenen Lehrern sowie erfahrenen *und* guten Lehrern widerzuspiegeln, die von FENSTERMACHER und RICHARDSON (vgl. 2000) herausgearbeitet wird. Dies würde die Berücksichtigung eines qualitativen Faktors bei der Stichprobenziehung nahe legen. In Bezug auf die herausgearbeiteten Typen von Lehrerhandeln stellt sich dann allerdings die Frage, ob nicht ein Zirkelschluss entsteht, da dieselben Kategorien, die für die Stichprobenbildung herangezogen werden (z.B. Unterrichtsqualität) auch die Typenbildung prägen.

5.4 Kritische Betrachtung der verwendeten Methoden

Mit der Clusteranalyse wurde eines der am stärksten verbreiteten quantifizierenden Verfahren zur Klassifikation von Variablen bzw. Personen verwendet. Eine Typenbildung ohne die Verwendung eines multivariaten Analyseverfahrens wurde nicht in Betracht gezogen, da die der Untersuchung zugrunde liegende Datenbasis eine außerordentlich komplexe Struktur aufweist. Darüber hinaus wurde eine weniger interpretationsanfällige Lösung angestrebt. Dennoch unterliegen auch clusteranalytische Ergebnisse individuellen Interpretationen und Konstruktionen. Um sich einer möglichst objektiven Lösung zu nähern, wurde das Kriterium der sprunghaften Erhöhung des Abstandmaßes (quadrierte euklidische Distanz der z-standardisierten Werte) zur Bestimmung der Clusterzahl verwendet. Darüber hinaus wurde das clusteranalytische Ergebnis mithilfe einer Diskriminanzanalyse bestätigt, so dass von einer hinreichenden Absicherung der gewonnenen Ergebnisse ausgegangen werden kann.

Dennoch stellen sich weitere Fragen, denen in dieser Studie aufgrund der relativ geringen Stichprobengröße nicht weiter nachgegangen werden kann, die aber für eine Replikationsstudie mit einer größeren Stichprobe sprechen: Um welche Art von Konstrukt handelt es sich bei den herausgearbeiteten Typen genau? Ein – bei größeren Fallzahlen möglicher – Wechsel zu probabilistischen Testmodellen, in diesem Fall zu Latent-Class-Analysen, würde klären helfen (vgl. ROST/LANGEHEINE 1997; ROST 2004),

- ob das Kategoriensystem latente Typen oder ein mehr- oder ein eindimensionales latentes Persönlichkeitsmerkmal misst,
- ob innerhalb der identifizierten Typen/Dimensionen monotone Funktionen der Kategorien vorliegen,
- ob sich immer eine bestimmte Gruppe an Personen mit aberrantem Muster finden lässt, die in der vorliegenden Studie als „Ausreißer“ behandelt und vor der Anwendung des Wardverfahrens ausgeschlossen wurden.

Die Basis der vorliegenden Untersuchung bilden Beobachtungsdaten, die aufgrund ihrer hohen Objektivität in der Unterrichtsforschung die anerkannteste Datenquelle darstellen (vgl. CLAUSEN 2002), da die Beobachtung spezifischer, klar umgrenzter Verhaltensweisen im Vordergrund steht. Für die Beobachtung dieser Verhaltenweisen brauchen die Beobachter so gut wie keine eigenen schlussfolgernden Kognitionen, so dass der Fehler, der

durch den Beobachter hervorgerufen wird, minimiert und die Reliabilität gesteigert wird. Kritisch ist dagegen zu betrachten, dass sich nicht alle theoretischen Konstrukte der Unterrichtsforschung niedrig-inferent erfassen lassen. Auf die Diskussion dieser Problematik wurde im Rahmen dieser Untersuchung verzichtet. Für weiterführende Forschungsarbeiten wäre es jedoch wünschenswert, neben niedrig-inferenten Beobachtungen, die zu komplexen Kategorien aggregiert werden, hoch-inferente Ratings, die eine direkte Beurteilung dieser hoch komplexen Konstrukte zulassen, vergleichend zu verwenden. Darüber hinaus wäre für weitere Forschungsarbeiten zum Einsatz neuer Medien eine *Erfassung der Schülerleistungen* von herausragender Bedeutung, da letztlich die Beurteilung der Qualität der identifizierten Typen entscheidend von den erzielten Schülerleistungen abhängt.

In diesem Sinne wären für weitere Forschungsarbeiten Untersuchungen wichtig, die auf den bereits gewonnenen Erkenntnissen aufbauen. Von besonderem Interesse sind dabei vor allem Studien zu möglichen Ursachen der mangelnden Potenzialausschöpfung im unterrichtlichen Umgang mit digitalen Medien. Die zu Beginn dargelegte relative Gleichförmigkeit unterrichtlichen Handelns, welche auf die kognitiven Strukturen der Unterrichtsskripts, *beliefs* und des Lehrerwissens zurückgeführt werden kann, zeigt sich auch im Rahmen der hier vorgestellten Ergebnisse als eine Ursache mangelnder Potenzialausschöpfung. Darüber hinaus werden zur Frage der Ursachen derzeit weitere Analysen von Interviewmaterial im Rahmen einer Dissertation durchgeführt, die eine erste Exploration von Schwierigkeiten der Integration digitaler Medien in das alltägliche unterrichtliche Handeln darstellen. Erst wenn diese ausreichend bekannt sind, können innovative unterrichtliche Veränderungen bewirkt und das Potenzial digitaler Medien für den Unterricht ausgeschöpft werden.

Anmerkung

- 1 Hierzu ist eine Dissertation am Lehrstuhl von Frau Prof. BLÖMEKE in Vorbereitung. Diese wird voraussichtlich im kommenden Jahr abgeschlossen sein.

Literatur

- AEBLI, H. (1983): Zwölf Grundformen des Lehrens. Eine Allgemeine Didaktik auf psychologischer Grundlage. – Stuttgart.
- BAUERSFELD, H. (1982): Analysen zur Kommunikation im Mathematikunterricht. In: BAUERSFELD, H. u.a. (Hrsg.): Analysen zum Unterrichtshandeln. – Köln, S. 1-40.
- BAUMERT, J./LEHMANN, R./LEHRKE, M. (1997): TIMSS – Mathematisch-naturwissenschaftlicher Unterricht im internationalen Vergleich. Deskriptive Befunde. – Opladen.
- BERGER, P. (1996): Mathematics versus computer science. Teachers' views on teacher roles and the relations of both subjects. In: PEHKONEN, E. (Ed.): Current State of Research on Mathematical Beliefs III. Proc. of the MAVI-3 Workshop, University of Helsinki, pp. 11-18.
- BERLINER, D. C. (2001): Learning about and learning from expert teachers. In: International Journal of Educational Research, Vol. 35, pp. 463-482.
- BLATT, I. (1996): Der Computer im Deutschunterricht. Eine Bestandsaufnahme. In: Deutschunterricht 49 (12), S. 601-607.
- BLATT, I. (1997): Von der Textkompetenz zur Hypertextkompetenz. Neue Aufgaben und Chancen für den Deutschunterricht durch Computer und Internet. In: Osnabrücker Beiträge zur Sprachtheorie, Nr. 55, S. 102-117.
- BLÖMEKE, S. (2003): Erwerb medienpädagogischer Kompetenz in der Lehrerbildung. Modell der Zielqualifikation, Lernvoraussetzungen der Studierenden und Folgerungen für Struktur und Inhalte

- des medienpädagogischen Lehramtsstudiums. In: BACHMAIR, B./DIEPOLD, P./WITT, C. DE (Hrsg.): *Jahrbuch Medienpädagogik 3.* – Opladen, S. 231-244.
- BLÖMEKE, S. (2005): Medienpädagogische Kompetenz. Theoretische Grundlagen und erste empirische Befunde. In: FREY, A./JÄGER, R. S./RENOLD, U. (Hrsg.): *Kompetenzdiagnostik – Theorien und Methoden zur Erfassung und Bewertung von beruflichen Kompetenzen.* Landau: *Empirische Pädagogik (= Berufspädagogik; Bd. 5)*, S. 76-97.
- BLÖMEKE, S. (eingereicht): Effects of school experience on media-related beliefs of future teachers. In: *The Journal of the Learning Sciences.*
- BLÖMEKE, S./HERZIG, B./TULODZIECKI, G. (in Vorbereitung): Zum Stellenwert empirischer Forschung für die Allgemeine Didaktik. Erscheint in: *Unterrichtswissenschaft.*
- BLÖMEKE, S./MÜLLER, C./EICHLER, D. (2005): Abschlussbericht zum DFG-Projekt „Handlungsmuster von Lehrerinnen und Lehrern beim Einsatz neuer Medien im Unterricht der Fächer Deutsch, Mathematik und Informatik“ (Projektnummer: BL 548/2-1; Projektlaufzeit: 2003-2005). – Berlin.
- BORRIES, B. VON (1998): Historische Projektarbeit im Vergleich der Methodenkonzepte. Empirische Befunde und normative Überlegungen. In: SCHÖNEMANN, B./MÜTTER, B. (Hrsg.): *Geschichtsbewusstsein und Methoden historischen Lernens.* – Weinheim, S. 276-306.
- BOWER, G. H./BLACK, J. B./TURNER, T. J. (1979): Scripts in memory for text. In: *Cognitive Psychology*, Vol. 11, pp. 177-220.
- BRANDT, B./KRUMMEUER, G. (2000): Die Komparative Analyse als methodologisches Prinzip interpretativer Unterrichtsforschung. *Online-Zeitschrift Grundschulforschung 6/2000.*
- BROMME, R. (1997): Kompetenzen, Funktionen und unterrichtliches Handeln des Lehrers. In: WEINERT, F. E. (Hrsg.): *Psychologie des Unterrichts und der Schule.* – Göttingen, S. 177-212.
- BROMME, R./HAAG, L. (2004): Forschung zur Lehrerpersönlichkeit. In: HELSPER W./BÖHME J. (Hrsg.): *Handbuch der Schulforschung.* – Wiesbaden, S. 777-793.
- CHAN, T.-W./HUE, C.-W./CHOU, C.-Y./TZENG, O. J. L. (2001): Four spaces of network learning models. *Computers & Education*, 37, pp.141-161.
- CLAUSEN, M. (2002): Qualität von Unterricht – eine Frage der Perspektive? – Münster.
- COCHRAN, K. F./JONES, L. L. (1998): The subject matter knowledge of preservice science teachers. In: FRASER, B. J./TOBIN, K. G. (Eds.): *International Handbook of Science Education*, Vol. 2. – Dordrecht, pp. 707-718.
- CORTE, E. DE (1994): Toward the integration of computers in powerful learning environments. In: VOSNIADOU, St./CORTE, E. DE/MANDL, H. (Hrsg.): *Technology-Based Learning Environments. Psychological and Educational Foundations.* – Berlin, pp. 19-25.
- CROOK, C. (1994): *Computers and the Collaborative Experience of Learning.* – London.
- DWYER, D. C. (1994): Apple Classrooms of Tomorrow: what we have learned. *Educational Leadership*, Vol. 51, pp. 4-10.
- EBERLE, F. (1996): Didaktik der Informatik bzw. einer informations- und kommunikationstechnologischen Bildung auf der Sekundarstufe II. Ziele und Inhalte, Bezug zu anderen Fächern sowie unterrichtspraktische Handlungsempfehlungen. – Aarau.
- EHLICH, K./REHBEIN, J. (1977): Wissen, kommunikatives Handeln und die Schule. In: GOEPPERT, H.C. (Hrsg.): *Sprachverhalten im Unterricht. Zur Kommunikation von Lehrer und Schüler in den Unterrichtssituationen.* – München, S. 36-114.
- EHLICH, K./REHBEIN, J. (1979): Sprachliche Handlungsmuster. In: SOEFFNER, H.-G. (Hrsg.): *Interpretative Verfahren in den Sozial- und Textwissenschaften.* – Stuttgart, S. 243-274.
- FEIMAN-NEMSER, S./FLODEN, R. E. (1986): The culture of teaching. In: WITTRICK, M. C. (Ed.): *Handbook of Research on Teaching. A Project of the American Educational Research Association.* – New York, pp. 505-526.
- FENSTERMACHER, G. D./RICHARDSON, V. (2000): *On Making Determinations of Quality in Teaching. Board of International Comparative Studies. National Academy of Science.* – Washington D.C.
- FISCHLER, H. (1991): Fachdidaktische Theorien und didaktisches Handeln – Paul Heimanns Ausbildungsziele und das Forschungsparadigma „Subjektive Theorien“. In: NEUBERT, H. (Hrsg.): *Die Berliner Didaktik.* Paul HEIMANN. – Berlin, S. 173-182.
- FISCHLER, H. (2000): Über den Einfluss von Unterrichtserfahrungen auf die Vorstellungen vom Lehren und Lernen bei Lehrerstudenten der Physik. In: *Zeitschrift für Didaktik der Naturwissenschaften 6 (2000)* – S. 27-36 und S. 79-96; URL:www.ipn.uni-kiel.de/zfdn/(Download 25.9.2006).

- GRILLENBECK, R. (2000): Didaktik und Methodik der theoretischen Informatik. Motivation und computerunterstütztes Lernen. – Erlangen/Nürnberg.
- GROOT, A.D. DE (1965): Thought and choice in chess. – Den Haag.
- GRUBER, H. (1998): Expertise. In: ROST, D. H. (Hrsg.): Handwörterbuch Pädagogische Psychologie. – Weinheim, S. 126-129.
- HAGE, K. (1985): Das Methodenrepertoire von Lehrern. Eine Untersuchung zum Schulalltag der Sekundarstufe I. – Opladen.
- HAMMOND, M. (1994): Measuring the impact of IT on learning. In: Journal of Computer Assisted Learning, Vol. 10, pp. 251-260.
- HELMKE, A. (2004): Unterrichtsqualität erfassen, bewerten, verbessern. – Seelze.
- HUBWIESER, P. (2000): Didaktik der Informatik. Grundlagen, Konzepte, Beispiele. – Berlin.
- JONASSEN, D. H. (1996): Computers in the classroom. Mindtools for critical thinking. – Englewood Cliffs, NJ.
- JONES, A. (1999): Teachers' subject subcultures and curriculum innovation. The example of technology education. In: LOUGHRAN, J. (Ed.): Researching Teaching. Methodologies and Practices for Understanding Pedagogy. – London, pp. 155-171.
- JONG, T. DE/JOOLINGEN, W. R. VAN (1998): Scientific discovery learning with computer simulations of conceptual domains. In: Review of Educational Research, pp. 179-202.
- KAMKE-MARTASEK, I. (2001): Allgemeine Didaktik des Computer integrierenden Unterrichts. – Frankfurt a.M.
- KERRES, M. (2000): Information und Kommunikation bei mediengestütztem Lernen. Entwicklungslinie und Perspektiven mediendidaktischer Forschung. In: Zeitschrift für Erziehungswissenschaft Bd. 3 (1), S. 111-129.
- KUNZE, I. (1999): Subjektive Theorien von Lehrerinnen und Lehrern. Gegenstand und Impuls für die didaktische Forschung. In: Die Deutsche Schule, 5. Beiheft, S. 16-26.
- LIPPENS, V. (1993): Forschungsproblem Subjektive Theorien. Zur Einsicht in Lern- und Optimierungsprozessen. – Köln.
- MAGENHEIM, J. S. (2001): Deconstruction of socio-technical information systems with virtual exploration environments as a method of teaching informatics. In: Proceedings of ED-MEDIA 2001, World Conference on Educational Multimedia, Hypermedia and Telecommunications. – Tampere.
- MANDL, H./GRUBER, H./RENKL, A. (1997): Lehren und Lernen mit dem Computer. In: WEINERT, F. E./MANDL, H. (Hrsg.): Psychologie der Erwachsenenbildung. – Göttingen, S. 437-467.
- MANDL, H./REINMANN-ROTHMEIER, G./GRÄSEL, C. (1998): Gutachten zur Vorbereitung des Programms „Systematische Einbeziehung von Medien, Informations- und Kommunikationstechnologien in Lehr- und Lernprozesse. In: Bund-Länder-Kommission (Hrsg.): Materialien zur Bildungsplanung und zur Forschungsförderung, Heft 66. – Bonn.
- MANDLER J. M. (1984): Stories, Scripts, and Scenes. Aspects of Schema Theory. – Hillsdale.
- MAYRING, P. (2000): Qualitative Inhaltsanalyse. Grundlagen und Techniken. – Weinheim.
- MERKENS, H. (2000): Auswahlverfahren, Sampling, Fallkonstruktion. In: FLICK, U./KARDOFF, E. v./STEINKE, I. (Hrsg.): Qualitative Forschung. Ein Handbuch. – Reinbek, S. 286-299.
- MINSKY, M.A. (1975): A framework for representing knowledge. In: WINSTON, P. (Ed.): The Psychology of Computer Vision. – New York, pp. 211-277.
- MORENO, R./MAYER, R. E. (1999): Cognitive principles of multimedia learning: The role of modality and contiguity. In: Journal of Educational Psychology, Vol. 91, pp. 358-368.
- NEWELL, A./SIMON, H.A. (1972): Human problem solving. – Englewood Cliffs.
- PAULI, C./REUSSER, K. (2003): Unterrichtsskripts im schweizerischen und deutschen Mathematikunterricht. In: Unterrichtswissenschaft, 31. Jg., S. 238-272.
- PELGRUM, W.J. u.a. 1997 = PELGRUM, W.J./BRUMMELHUIS, A. TEN/COLLIS, B./PLOMP, T./JANSSEN REINEN I. (1997): The Application of Multimedia Technologies in Schools: technology assessment of multimedia systems for pre-primary and primary schools. – Luxemburg.
- PELGRUM, W. J. (2001): Obstacles to the integration of ICT in education: results from a worldwide educational assessment. In: Computers & Education, Vol. 37, pp. 163-178.
- PRENZEL, M./SEIDEL, T./LEHRKE, M./RIMMELE, R./DUIT, R./EULER, M./GEISER, H./HOFFMANN, L./MÜLLER, C./WIDODO, A. (2002): Lehr-Lern-Prozesse im Physikunterricht – eine Videostudie. In: Zeitschrift für Pädagogik, 45. Beiheft, S. 139-156.

- REISERER, M./ERTL, B./MANDL, H. (2001): Fostering collaborative knowledge construction in desktop videoconferencing. Effects of content schemes and cooperation scripts in peer teaching settings (Researchreport Nr. 143). – München.
- REUSSER, K. (2003): „E-Learning“ als Katalysator und Werkzeug didaktischer Innovation. Beiträge zur Lehrerbildung, 21(2), S. 176-191.
- REYER, T./TRENDEL, G./FISCHER, H.E. (2004): Was kommt beim Schüler an? – Lehrerintentionen und Schülerlernen im Physikunterricht. In: DOLL, J./PRENZEL, M. (Hrsg.): Bildungsqualität von Schule. – Münster, S. 195-212.
- RIMMELE, R. (2002): Videograph - Multimedia-Player zur Kodierung von Videos. – Kiel.
- ROST, J. (2004): Lehrbuch Testtheorie, Testkonstruktion. – 2. Aufl. – Bern.
- ROST, J./LANGEHEINE, R. (Eds.) (1997): Applications of Latent Trait and Latent Class Models in the Social Sciences. – Münster.
- SCHAUMBURG, H. (2003): Konstruktivistischer Unterricht mit Laptops? Eine Fallstudie zum Einfluss mobiler Computer auf die Methodik des Unterrichts. Online-Dissertation. Berlin: Freie Universität. URL: www.diss.fu-berlin.de/2003/63/ (Download 18.7.2006).
- SCHANK, R. C./ABELSON, R. P. (1977): Scripts, Plans, Goals and Understanding. An Inquiry into Human Knowledge Structures. – Hillsdale.
- SCHNOTZ, W. (1993): Some remarks on the commentary. On the relation of dual coding and mental models in graphics comprehension. In: Learning and Instruction 3, pp. 247-249.
- SCHOLL, W./PRASSE, D. (2001): Was hemmt und was fördert die schulische Internet-Nutzung? Ergebnisse einer Evaluation der Initiative „Schulen ans Netz“. In: Computer und Unterricht, 41, S. 22-32.
- SCHULZ-ZANDER, R./PREUSSLER, A. (2005): Selbstreguliertes und kooperatives Lernen mit digitalen Medien. In: BACHMAIR, B./DIEPOLD, P./WITT, C. DE (Hrsg.): Jahrbuch Medienpädagogik 4. – Wiesbaden, S. 211-229.
- SCHULZ-ZANDER, R. (2003): SITES: Ergebnisse. Computer + Unterricht, 13. Jg., Heft 49.
- SCOTT, T./COLE, M./ENGEL, M. (1992): Computers and education: a cultural constructivist perspective. Review of Research in Education, 18, pp. 191-251.
- SEIDEL T. (2003): Lehr-Lernskripts im Unterricht. – Münster.
- SEIDEL, T./PRENZEL, M. (2004): Muster unterrichtlicher Aktivitäten im Physikunterricht. In: DOLL, J./PRENZEL, M. (Hrsg.): Bildungsqualität von Schule: Lehrerprofessionalisierung, Unterrichtsentwicklung und Schülerförderung als Strategien der Qualitätsverbesserung. – Münster, S. 177-194.
- SEIDEL, T./DALEHEFTE, I. M./MEYER, L. (2001): 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, S. 5-26.
- SEIDEL, T./PRENZEL, M./DUIT, R./EULER, M./GEISER, H./HOFFMANN, L./LEHRKE, M./MÜLLER, C./RIMMELE, R. (2002): „Jetzt bitte alle nach vorne schauen!“ Lehr-Lernskripts im Physikunterricht und damit verbundenen Bedingungen für individuelle Lernprozesse. In: Unterrichtswissenschaft, 30(1), S. 52-77.
- SPADA, H. (1992): Lehrbuch Allgemeine Psychologie. – Bern.
- STIGLER, J. W./GONZALES, P.A./KAWANKA, T./KNOLL, S./SERRANO, A. (1999): 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: U.S. Government Printing Office. URL: www.nces.ed.gov/timss (Download 10.07.2006).
- TAO, P.-K./GUNSTONE, R. F. (1999): Conceptual change in science through collaborative learning at the computer. In: International Journal of Science Education 2, pp. 37-57.
- TERHART, E. (2005): Über Traditionen und Innovationen oder: Wie geht es weiter mit der Allgemeinen Didaktik? In: Zeitschrift für Pädagogik, 51. Jg., S. 1-13.
- TULODZIECKI, G. (1999): Digitale Medien – Welche Bedeutung haben sie für die Schule der Zukunft? In: MEISTER, D. M./SANDER, U. (Hrsg.): Multimedia. Chancen für die Schule. – Neuwied, S. 20-34.
- TULODZIECKI, G./HERZIG, B. (2002). Computer & Internet im Unterricht. Medienpädagogische Grundlagen und Beispiele. – Berlin.
- VOIGT, J. (1984): Interaktionsmuster und Routinen im Mathematikunterricht. Theoretische Grundlagen und mikroethnographische Falluntersuchungen. – Weinheim.
- VOSNIADOU, S. (1994): Capturing and Modelling the Process of Conceptual Change. In: Learning and Instruction 4, pp. 45-69.

- WEINBERGER, A./FISCHER, F./MANDL, H. (2002): Gemeinsame Wissenskonstruktion in computervermittelter Kommunikation: Welche Kooperationskripts fördern Partizipation und anwendungsorientiertes Wissen? (Forschungsbericht Nr. 153). – München.
- WELLENREUTHER, M. (2004): Lehren und Lernen – aber wie? Empirisch-experimentelle Forschung zum Lehren und Lernen im Unterricht. – Baltmannsweiler.
- WIEDWALD, C, BREITER, A, PRASSE, D. (2003): Pädagogische Technologieplanung in Schulen der Landeshauptstadt München. Ergebnisbericht zur wissenschaftlichen Begleitung des Planungsprozesses in Schulen. – Bremen.
- WRAGGE-LANGE, I. (1983): Interaktionsmuster im Frontalunterricht. Drei Fallanalysen. – Weinheim.

Anschrift der Verfasserinnen: Prof. Dr. Sigrid Blömeke, Dipl.Psych. Christiane Müller, Dipl.Psych. Dana Eichler; Humboldt-Universität zu Berlin, Philosophische Fakultät IV, Abt. Systematische Didaktik und Unterrichtsforschung, Unter den Linden 6, 10099 Berlin; Tel: 030-2093-1911; Fax: 030-2093-1828; E-Mail: sigrid.bloemeke@staff.hu-berlin.de/christiane.mueller@staff.hu-berlin.de/dana.eichler@staff.hu-berlin.de