

Unterrichtsqualität und mathematisches Verständnis im internationalen Vergleich - Ein Forschungsprojekt und erste Schritte zur Realisierung

1. Offene Fragestellungen der Unterrichtsforschung

In der pädagogischen Diskussion und der erziehungswissenschaftlichen bzw. psychologischen Forschung lassen sich unterschiedliche Traditionen der Konzeptualisierung von „Unterrichtsqualität“ ausmachen. Diederich und Tenorth (1997, S. 148 ff.) unterscheiden in der Schulpädagogik drei Paradigmen, die jeweils unterschiedliche Funktionen und Gelingensbedingungen von Unterricht in den Vordergrund stellen. (a) In der herbarianischen Tradition geht es um den wohl strukturierten, systematischen Aufbau von Instruktionsprozessen, die Sicherung von Aufmerksamkeit und kognitiver Aktivität der Schüler durch klare Planung und Steuerung durch die Lehrperson. (b) In der reformpädagogischen Tradition geht es um die aktive Beteiligung der Schüler am Unterrichtsgeschehen, ihre Selbstständigkeit und den Unterricht als Teil einer interaktiven Lernumwelt. (c) In der fachdidaktischen Tradition geht es um den systematischen Aufbau von Wissen in der jeweiligen Domäne, wobei fachsystematisch und didaktisch strukturierte Lehr- und Lernaktivitäten dafür sorgen, dass auch die Prinzipien des jeweiligen Faches und seine grundlegenden Konzepte verstanden und „produktiv angeeignet“ werden.

Die empirische Unterrichtsforschung hat schulisches Lehren und Lernen über viele Jahre faktisch in der herbarianischen Tradition betrachtet, auch wenn ihr Begriff der Unterrichtsqualität rein funktional war und nicht in der Tradition normativer Didaktiken stand: Unterrichtsqualität wurde operationalisiert durch „jedes stabile Muster von Instruktionsverhalten, das als Ganzes oder durch einzelne Komponenten die substantielle Vorhersage und/oder Erklärung von Schulleistung erlaubt“ (Weinert, Schrader & Helmke, 1989, S. 899). Das Produkt-Prozess-Paradigma der empirischen Forschung, das in jüngerer Zeit durch Einbeziehung von Mediatorvariablen wie Schüler- und Lehrerkognitionen modifiziert wurde, hat ein relativ klares Bild von wirksamen Formen der Instruktion im Klassenverband entwickelt (vgl. u.a. Gruehn 1998; Helmke & Weinert 1997). Klarheit und Strukturiertheit des Unterrichts, effiziente Nutzung der Unterrichtszeit mit deutlicher Fokussierung der Lerninhalte und Aufgaben, zügiges und nicht zu

hohes Tempo sowie differenziertes, an den individuellen Lernfortschritten orientiertes Feedback kennzeichnen demnach eine Unterrichtsführung, die den Schülern Gelegenheit für erfolgreiches Lernen gibt. Eine gute Unterrichtsqualität in diesem Sinne lässt sich nach Helmke und Weinert (1997) mit einer Unterrichtsform realisieren, die als „direkte Instruktion“ bzw. „direkte, lehrergesteuerte Unterweisung“ bezeichnet wird. Dieses Lehrverfahren hat sich in vielen internationalen Untersuchungen der empirischen Schulforschung bewährt

Reformpädagogische und fachdidaktische Traditionen haben demgegenüber nur wenig Eingang in den „Mainstream“ der empirischen Unterrichtsqualitätsforschung gewonnen, auch wenn sie den schulpädagogischen Praxisdiskurs weitgehend dominieren. Beispielsweise hat in der Schweiz in den letzten Jahren mit den so genannten „Erweiterten Lernformen“ (Croci et al., 1995) ein reformpädagogisch inspiriertes didaktisches Konzept an Bedeutung gewonnen, das in einem gewissen Gegensatz zur „direkten, lehrergesteuerten Unterweisung“ zu stehen scheint. Im Vordergrund steht hier der Gedanke, den Schülern mehr Selbstverantwortung und Selbststeuerung bezüglich räumlicher, zeitlicher, sozialer und inhaltlicher Aspekte und Merkmale des Lernens zu gewähren. Realisiert wird dies u.a. mit Wochenplanunterricht (Planarbeit); dazu kommen weitere „offene Unterrichtsformen“ wie Werkstattunterricht (Stationenarbeit), Lernverträge, Lernpartnerschaften oder Projektunterricht.

Die fachdidaktische Lehr-Lern-Forschung, vor allem die internationale Forschung zum mathematischen und naturwissenschaftlichen Unterricht, schließlich hat in jüngerer Zeit das idealtypische Bild eines (Mathematik-) Unterrichts gezeichnet, der Raum gibt für die eigenständige und kooperative Wissens-Konstruktion bei der Bearbeitung von komplexen und anspruchsvollen Problemstellungen in möglichst authentischen Lernsituationen. Auf diese Weise sollen die Lernenden zu einem Verständnis von Prinzipien geführt werden und nicht bloss zur Abspeicherung schematisierter, fragmentarischer und in komplexen Anwendungskontexten nicht anwendbarer (träger) Wissensseinheiten (vgl. z.B. Cobb, Wood & Yackel, 1993). Zusätzlich wird dem Aufbau mathematischer wie auch überfachlicher Fähigkeiten, Haltungen und Interessen durch implizites Lernen zunehmend Beachtung geschenkt (Reusser, 2000). Diese didaktischen Konzepte sind theoretisch gut fundiert und in einem konstruktivistischen und sozialkonstruktivistischen Lehr-Lern-Verständnis verankert. Die Überprüfung der Wirkungen solcher interaktiver Lernumgebungen - wir verwenden im Folgenden als Sammelbegriff auch die Bezeichnung „diskursive Unterrichtsformen“ - erfolgte bisher mehrheitlich in Form von Prozessstudien. Viele Untersuchungen konzentrierten sich auf die Rekonstruktion der in einem bestimmten Lernarrangement vorkommenden argumentativen und kognitiven Prozesse (vgl. z.B. Forman et al., 1999; Inagaki et al., 1999). Evaluativen im Sinne von fachleistungsbezogenen Effektstudien, wie sie im Rah-

men der Unterrichtsqualitätsforschung üblich sind, sind eher die Ausnahme (vgl. z.B. Cobb & Whitenack, 1996; Kramarski et al. 2002; Lampert, 1990; vgl. auch Übersicht und Kritik in De Corte et al., 1996).

Gruehn (1998) fand im Rahmen der Studie „Bildungsverläufe und psychosoziale Entwicklung im Jugendalter (BIJU)“ des Max-Planck-Instituts für Bildungsforschung, dass konstruktivistische Unterrichtsformen in Gymnasialklassen zu höheren Lernresultaten im Fach Mathematik führte. Vertiefende Untersuchungen zur TIMS-Studie in der Schweiz (Moser et al. 1997; Stebler & Reusser, 2000) konnten keinen systematischen Zusammenhang zwischen der Realisierung diskursiver Unterrichtsprinzipien und dem Leistungsstand bzw. der Leistungsentwicklung feststellen, wohl aber einen Effekt auf motivationale und affektive Schülermerkmale. Klieme, Schümer und Knoll (2001) berichten hingegen von schwachen, aber signifikanten Zusammenhängen zwischen diskursiven („kognitiv aktivierenden“) Unterrichtsmerkmalen und Leistungsentwicklungen in der deutschen TIMS-Video-Studie.

Es bleibt eine Aufgabe der empirischen Unterrichtsforschung, die Wirksamkeit diskursiver Unterrichtsformen im Klassenverband zu untersuchen. Indem Theorie und Design einer solchen Untersuchung mit dem Prozess-Mediations-Produkt-Paradigma verknüpft werden, lassen sich möglicherweise Schwächen der unterschiedlichen pädagogischen und Forschungstraditionen vermeiden. Als Versuch einer solchen Studie wurde von den Autoren ein Projektdesign entwickelt, das derzeit unter Förderung durch die Deutsche Forschungsgemeinschaft (im Rahmen des Schwerpunktprogramms „Bildungsqualität von Schule“) und den Schweizerischen Nationalfonds realisiert wird. Sie konnten dabei an die repräsentativen Videostudien des TIMS-Projekts (Stigler & Hiebert 1999, in Deutschland betreut von J. Baumert am MPI für Bildungsforschung) bzw. der TIMS-Repeat-Studie (Hiebert et al. 2003, in der Schweiz betreut von Reusser und Mitarbeitern) anknüpfen.

2. Ein binationales Forschungsprojekt

2.1 Forschungsansatz

Die Forschungen zur Qualität des mathematischen Unterrichts bedürfen einer Ergänzung durch Studien, die domänenspezifisch ausgelegt sind, die Polytelie von Unterricht berücksichtigen, methodisch-didaktische Unterrichtsgestaltung einschließen und durch möglichst prozessnahe Beobachtung und Diagnostik Mediationsprozesse auf Seiten der Schüler einbeziehen. Diese Studien sollten „alternative“ Konzepte des mathematischen Lehrens und Lernens, die in konstruktivistischen und sozial-konstruktivistischen Paradigmen verankert sind, berücksichtigen und insbesondere den Zusammenhang zwischen diskursiven Lehr-Lernformen und traditionellen Merkmalen der effektiven Instruktion untersuchen. Dafür müssen die

Studien spezifische Bedingungen erfüllen: Das Design muss (durch die Art der Stichprobenziehung und/oder durch experimentelle bzw. quasiexperimentelle Eingriffe) sicherstellen, dass Unterrichtskonzeptionen in ihrer ganzen Breite, insbesondere diskursive Unterrichtsformen, erfasst werden. Einflüsse, die dem Unterrichtsprozess vorgelagert oder extern sind, müssen kontrolliert werden; dies sind vor allem die Einstellungen und Unterrichts-konzeptionen der Lehrer, die spezifischen Vorkenntnisse und Motive der Schüler, die Auswahl des Unterrichtsthemas und Kontextbedingungen wie Schulform und außerschulische Unterstützungen. Design und Auswertung müssen unterschiedliche zeitliche Perspektiven sowie mögliche Moderator-effekte auf Individual- und Klassenebene berücksichtigen. Die Instrumente zur Erfassung von Vorbedingungen, Unterrichtsmerkmalen und Effekten (Fragebögen bzw. Interviewleitfäden, Tests, Ratingskalen, Kategoriensysteme etc.) müssen entsprechend sensibel sein. Insbesondere sollten als Kriteriumsvariablen neben fachlichen Kenntnissen und Fertigkeiten auch qualitatives Begriffsverständnis, Problemlösestrategien und selbstregulatorische Kompetenzen sowie motivationale Komponenten erfasst werden.

Durch die Erweiterung der Stichprobe über den Rahmen eines nationalen Bildungssystems hinaus könnte die Bandbreite vorfindlicher Unterrichtsformen zudem wesentlich erweitert werden. Insbesondere wenn man an innovativen (z.B. diskursiven) Unterrichts-konzeptionen interessiert ist, kann es wahrscheinlicher werden, einschlägige Unterrichtsbeispiele zu identifizieren. Für einen deutsch-schweizerischen Vergleich lässt sich nach vorliegenden Untersuchungen erwarten, dass im binationalen Sample sowohl die Varianz in traditionellen Merkmalen der Unterrichtsqualität steigt (Fend 1998) als auch der Anteil diskursiver Unterrichtsformen, die in der Schweiz aufgrund der noch höheren Anbindung an reformpädagogische und Piagetische Traditionen wahrscheinlich häufiger realisiert werden als in Deutschland.

Außerdem lassen sich durch kontrastierende Betrachtung von Merkmalen und Verlaufsmustern des Unterrichts in verschiedenen Ländern komplexe Syndrome identifizieren, die insgesamt den Verlauf und das Ergebnis von Lehr-Lern-Prozessen bestimmen. Solche Syndrome wurden im Rahmen der TIMS-Video-Studie bei Stigler und Mitarbeitern (vgl. Stigler & Hiebert 1999) sowie Baumert et al (1997) als „kulturspezifische Unterrichts-konzepte“ bezeichnet. Im Sinne der oben zitierten Definition von Weinert, Helmke und Schrader (1989) können Skripts als Komponenten von Unterrichtsqualität verstanden werden, denn es handelt sich um stabile Muster des Instruktionsverhaltens, die (vermutlich) eine substantielle Vorhersage von Schulleistung erlauben. Der besondere Gewinn des Skriptkonzepts auch für die Unterrichtsforschung liegt darin, dass Skripts die didaktische Handlungs- und Prozessebene des Unterrichts beschreiben, die von der traditionellen Unterrichtsforschung bisher eher vernachlässigt worden ist. Die empirische Identifikation von Skripten gründete sich jedoch bei Stigler auf eine Zusammenstellung der deskriptiv ermittelten Einzelmerkmale und deren In-

tegration in eine Typologie von Unterrichtsverläufen. Ein Ziel des binationalen Projekts ist es, das Skriptkonzept sowohl in Videoanalysen als auch durch Erhebung von Lehrerkognitionen in Bezug auf typische Unterrichtsmuster methodisch und theoretisch weiter zu untermauern.

2.2 Design und Implementierung

Das Design der binationalen Studie versuchte, den oben genannten Kriterien so weit als möglich Rechnung zu tragen. In jeweils 20 Klassen aus Deutschland und der Schweiz wurden über ein Jahr hinweg - von Herbst 2002 bis zum Sommer 2003 - Lehr-Lern-Prozesse des Mathematikunterrichts untersucht, unter anderem durch Videoaufzeichnung von insgesamt sechs Unterrichtsstunden pro Klasse. Im Rahmen eines quasi-experimentellen Designs wurden Unterrichtsthemen („Satzgruppe des Pythagoras“ sowie „Algebraische Textaufgaben“) und didaktisch-methodische Unterrichtsmerkmale (Verwendung von Beweisen, Arbeit in Gruppen, Unterricht im Klassenverband vs. tutorielle Situation) variiert sowie kognitive, motivationale und sozio-biographische Lernvoraussetzungen kontrolliert. Zu Beginn und am Ende des Schuljahres wurden mathematische Leistungstests und Fragebögen vorgegeben. Dazwischen wurden - in enger zeitlicher und thematischer Nähe zu den videographierten Stunden - Tests und Kurzfragebögen verwendet und leitfadengestützte Lehrerinterviews durchgeführt. Die Codierung, Erfassung und Auswertung dieser Erhebungen ist in Arbeit; erste Ergebnisse werden im Herbst 2003 vorliegen. Im Vorfeld der neuen Unterrichtsstudie wurde zudem eine größere Stichprobe von Lehrern über ihre handlungsleitenden Vorstellungen zum Mathematikunterricht - fokussiert auf ausgewählte Unterrichtsinhalte - befragt (Diedrich, Thußbas & Klieme 2002).

Die Auswertungen werden drei Perspektiven vernetzen:

(a) Längsschnittliche Untersuchung der Wirkungen unterschiedlicher Unterrichtsmerkmale, insbesondere der diskursiven Unterrichtsführung. (b) Mikrogenetische Untersuchungen zur Entwicklung von mathematischem Verständnis. (c) Untersuchung des Zusammenhangs zwischen schulischem Kontext, Einstellungen der Lehrer, Verlaufsmustern („Skripts“), Qualitätsdimensionen und Wirkungen des Unterrichts im interkulturellen Vergleich. Dieser letztgenannte Fragestellung wird in den bislang vorgelegten Arbeiten nachgegangen.

3. Zur Erklärung von Unterschieden zwischen der Schweiz und Deutschland im Hinblick auf Unterrichtsmerkmale und Leistungsprofile: Ausblick auf die Beiträge des vorliegenden Bandes und zusammenfassende Diskussion einiger Hypothesen

Die Beiträge des vorliegenden Thementils, dessen erste beide sich auf Lehrerbefragungsdaten aus der schweizerisch-deutschen Studie beziehen und dessen dritter eine Ergänzung zur TIMS-Repeat-Videostudie in der

Deutschschweiz ausgewertet¹, zeigen mögliche Anhaltspunkte zur Erklärung der Leistungsunterschiede zwischen deutschen und Schweizer Schülerinnen und Schülern auf, die bei TIMSS und PISA für das Fach Mathematik festgestellt wurden. Das Bild wird noch dichter, wenn eine kürzlich publizierte, auf schweizerisch-deutschen Videodaten basierende Studie von Clausen, Reusser und Klieme (2003) sowie die unlängst von Klieme und Rakoczy (2003) vorgelegte Auswertung von Unterrichtsskalen aus PISA 2000 in die heuristische Zusammenschau verfügbarer Ergebnisse einbezogen werden.

Vor dem Versuch einer Synopse vorerst der Blick auf die Einzelbeiträge des vorliegenden Themenschwerpunkts.

Der erste Beitrag von F. Lipowsky, C. Thußbas, E. Klieme, K. Reusser und C. Pauli untersucht auf der Basis einer repräsentativen Befragung im Vorfeld der neuen Videostudie in mehreren deutschen Bundesländern bzw. schweizerischen Kantonen, inwieweit sich deutsche und schweizerische Mathematiklehrkräfte in ihrem professionellen Wissen, ihren selbstwirksamkeits- und belastungsbezogenen Kognitionen sowie in der Wahrnehmung ihrer Schulumwelt unterscheiden. Neben geringen, in der Tendenz teilweise erwartungswidrigen Unterschieden in den unterrichtsbezogenen Kognitionen (z.B. schätzen deutsche Lehrkräfte ihren Mathematikunterricht bzw. ihr Lernverständnis etwas konstruktivistischer ein als Schweizer Lehrkräfte) finden sich bei den selbst- und schulumweltbezogenen Kognitionen zum Teil recht deutliche Unterschiede. So schätzen sich Schweizer Mathematiklehrkräfte selbstwirksamer und leistungsfähiger ein als ihre deutschen Kolleginnen und Kollegen, und sie nehmen ihre Schulumwelt, insbesondere das Interesse von Schülern und Eltern an der Schularbeit, positiver wahr. Dabei wird in Deutschland von Lehrkräften an Gymnasien ein höheres Eltern- und Schülerinteresse wahrgenommen als an den Hauptschulen, während in der Schweiz ein gegenläufiger Trend beobachtet werden kann.

Inwieweit mit diesen kulturspezifisch zu interpretierenden Faktoren auch Unterschiede in der Unterrichtsgestaltung verbunden sind, muss auf der Basis des ersten Textes im Wesentlichen offen bleiben. Hinweise auf unterrichtsbezogene Differenzen liefert - wiederum aus der Perspektive der Lehrkräfte - der Beitrag von C. Pauli und K. Reusser. Dargestellt werden Ergebnisse einer inhaltsanalytischen Auswertung von Beschreibungen persönlicher ‚Grundmuster‘ von Mathematiklektionen, die anhand derselben Lehrerbefragung erhoben worden sind. Den theoretischen Hintergrund dazu bildet das Konzept des Unterrichtsskripts bzw. die Frage nach kulturspezifischen Formen der Unterrichtsgestaltung, wie sie im Anschluss an TIMSS Video 1995 postuliert worden sind (vgl. Stigler & Hiebert, 1999). Wie die Ergebnisse zeigen, lässt sich weder in der Schweiz noch in Deutschland ein einziges Muster einer Mathematikstunde rekonstruieren. Vielmehr zeigen

¹ Diese Studie kam aus technischen Gründen erst in einem der nächsten Hefte dieser Zeitschrift erscheinen.

sich in beiden Ländern mehrere identifizierbare Verlaufs- oder Aufbaumuster, je mindestens eines für die Einführung von neuem Stoff und ein zweites für dessen Vertiefung und übende Verarbeitung. Insgesamt erweisen sich die Gemeinsamkeiten in der Unterrichtsgestaltung zwischen Deutschland und der Schweiz als grösser als ihre Differenzen, zumindest was deren Oberflächen- oder Sichtstrukturen anlangt. Jedoch gibt es einige interessante Unterschiede, die im Einklang stehen mit weiteren Vergleichsdaten zwischen den Ländern. So finden sich in den schweizerischen Beschreibungen von Einführungslektionen mehr problemlösend-explorierende Vorgehensmuster als in den Beschreibungen der deutschen Lehrpersonen. Zudem nimmt in den Beschreibungen der Vertiefungslektionen bei Schweizer Lehrpersonen die individuell unterstützte Schülerarbeit einen grösseren Raum ein als bei den deutschen Lehrkräften, die ihrerseits mehr Gewicht auf gemeinsames Üben und Besprechen von Aufgaben im Klassenverband legen.

Der Beitrag von C. Pauli, K. Reusser, M. Waldis und U. Grob, der sich auf den Datensatz des schweizerischen Teils der TIMSS 1999 Video-Stichprobe bezieht (Reusser & Pauli, 2003), untersucht die Praxis der sogenannten „Erweiterten Lehr- und Lernformen“ (abgekürzt ELF) im Mathematikunterricht in deutschsprachigen Teil der Schweiz.² Die ELF bezeichnen ein reformpädagogisches Konzept, das - wie oben in Abschnitt 1 erläutert - auf eine vermehrte Schülerorientierung des Unterrichts durch den Einbezug offener, aktivierender Lernformen einschliesslich grösserer Spielräume für eigene Entscheidungen sowie die Steuerung und Reflexion des eigenen Lernens zielt. Wie die Ergebnisse zeigen, bilden Erweiterte Lehr- und Lernformen ein nicht zu vernachlässigendes Element der Unterrichtsgestaltung im deutschschweizerischen Mathematikunterricht der Sekundarstufe I. Dabei zeigt sich, dass ELF-Unterricht weder zu den vielfach befürchteten Defiziten bei Qualitätsmerkmalen wie Klarheit und Strukturiertheit des Unterrichts führen muss, noch zu den ebenfalls befürchteten Einbussen bei den Fachleistungen. Es scheint sich im Gegenteil mit ELF-Unterricht insofern ein Mehrwert zu verbinden, als zwar weder positive noch negative Zusammenhänge mit der Leistungs- und Interessenentwicklung identifizierbar sind, diese Unterrichtsgestaltung jedoch mit einer ausgeprägten positiven Schülerwahrnehmung des Unterrichts sowie einem höheren Wohlbefinden der Schüler und Schülerinnen einher geht.

Was lässt sich aus diesen Daten für ein Bild gewinnen über die Gründe für die sowohl in TIMSS als auch in PISA konstatierten deutlichen Leistungsunterschiede in Mathematik zwischen zwei benachbarten Ländern, die demselben industrialisierten europäischen Kulturraum angehören, und sich somit weit weniger voneinander unterscheiden, als dies beim immer angeführten Vergleich mit Japan der Fall ist? Zieht man zur Interpretation neben

2 Dieser Beitrag kann aus technischen Gründen erst in einem der nächsten Hefte dieser Zeitschrift erscheinen.

den Beiträgen des vorliegenden Bandes die auf Videodaten beider Länder basierende Untersuchung von Clausen, Reusser und Klieme (2003) heran, und wirft gleichzeitig einen Seitenblick auf im Rahmen von PISA publizierete Befunde zur Unterrichtsqualität aus Schülerperspektive (Klieme & Rakoczy, 2003), so lässt sich der Tendenz nach und im Sinne einer Arbeitshypothese für weitere Analysen in unserem schweizerisch-deutschen Projekt etwa folgendes sagen.

Die teils gravierenden Leistungsunterschiede zwischen deutschen und Schweizer Schülerinnen und Schülern lassen sich nur auf dem Hintergrund einer kulturell-systemischen Sicht schulischer und ausserschulischer, personen- bzw. schülerbezogener und didaktischer Bedingungsvariablen für das Leistungshandeln aufklären. Kulturspezifischen Faktoren, wie sie im Umfeld der Schule und als Sozialisationsniederschläge bei den Schülern selbst anzusehen sind, dürfte dabei ein grösseres Gewicht zukommen als rein didaktischen Faktoren der Unterrichtsgestaltung. Davon auszugehen ist, dass Variablen des didaktischen Handelns mit gegebenen bzw. wahrgenommenen kulturellen Rahmenbedingungen in der Weise interagieren, dass Unterricht durch eben diese Rahmenbedingungen geformt und hervor gebracht wird. Unterricht ist nicht einfach die freie Gestaltung von Lehrkräften, sondern immer von einem sozio-kulturellen, einzelschulischen, situativen und schülerseitigen Rahmen *ermöglichter* Unterricht. Unterricht bzw. Lehrerhandeln ist somit zugleich unabhängige *und* abhängige Variable des Bildungssystems. Ziel der binationalen Videostudie ist es, unterschiedlich geartete Merkmale und Faktoren - Systemmerkmale, Lehrer- und Schülervariablen, (fach)didaktische Merkmale der Unterrichtsgestaltung - welche überdies auf unterschiedlichen Ebenen des Bildungssystems angesiedelt sind, in ihren differentiellen und multikriterialen Wirkungen zu untersuchen.

Dass Leistungsunterschiede durch ein komplexeres Wirkungsgefüge, als es der Unterricht allein darstellt, verursacht werden, lässt sich an der Lehrkräftebefragung von Lipowsky et al., und dabei insbesondere am Beispiel der deutschen Hauptschule (im Vergleich zur schweizerischen Realschule) verdeutlichen. Wie die Ergebnisse der Befragung zeigen, unterscheiden sich die deutschen und Schweizer Lehrpersonen weniger in der Wahrnehmung ihres Mathematikunterrichts als vielmehr in der Wahrnehmung von dessen Rahmenbedingungen. Vor allem die deutschen Hauptschulen erscheinen dabei aus Lehrersicht als eigentliche Problemzone. Es scheint, dass die deutschen Hauptschulen sich in bedeutsamen, kulturspezifisch zu interpretierenden Merkmalen und Rahmenbedingungen von der untersten schweizerischen Schulform (den Realschulen) unterscheiden. Während Schweizer Reallehrer bei den Eltern ihrer Schüler und den Schülern selbst das relativ höchste Interesse an der Schule feststellen (bei schulförmübergreifend hohen Mittelwerten), finden sich bei deutschen Hauptschul-Lehrkräften (bei schulförmübergreifend tieferen Mittelwerten) die absolut tiefsten Werte. Es verwundert deshalb nicht, dass auch die Selbstwirksamkeitserwartungen der

deutschen Hauptschullehrer - im Gegensatz zu ihren Schweizer Kollegen - am tiefsten ausfallen. Zudem sehen deutsche Mathematiklehrkräfte ihre Leistungsfähigkeit tendenziell eingeschränkter und ihre Alltagsbelastung höher als ihre Schweizer Kollegen, was insgesamt ungünstigere Voraussetzungen zur Bewältigung herausfordernder und kritischer Problemsituationen des Berufsalltags zur Folge haben dürfte.

Wie Lipowsky et al in der Diskussion der Befunde ihrer repräsentativen Lehrkräftebefragung festhalten, „gestaltet sich aus Sicht der Lehrkräfte in Deutschland der Prozess des Schulehaltens deutlich schwieriger und anspruchsvoller.“ Die Vermutung liegt nahe, dass hierfür „nicht nur einzelne Variablen auf der Lehrer- und Schülerschulebene, sondern unterschiedliche kulturelle Systembedingungen eine gewichtige Rolle spielen“ - Bedingungen, die in ihrer Gesamtheit das proaktive und reaktive Verhalten von Lehrern und Schülern einschliesslich der Muster und Spielräume der Unterrichtsgestaltung beeinflussen. Ob in der Lehrerschaft eines Landes oder eines Schultyps überdies eine Bewältigungs- oder eine Leidensstimmung vorherrscht (Fend, 1998, zit. In Lipowsky et al), ist eine wichtige Bedingung und Folge schulischer Gegebenheiten und Prozesse. Es könnte sein, dass sich auf dieser Grundschrift professioneller Befindlichkeit Schweizer und deutsche Lehrpersonen zumindest in Segmenten des Schulsystems unterscheiden. Zudem berichten Klieme und Rakoczy (2003) im Rahmen ihrer Auswertung internationaler PISA-Daten über eine gegenüber deutschen Schulen positivere Beziehungs- und Unterstützungsqualität in Schweizer Schulen: Schüler in Deutschland empfinden mehr Leistungsdruck als Unterstützung und sozial-emotionale Wertschätzung durch ihre LehrerInnen, in der Schweiz ist es gerade umgekehrt.

Bezieht man die Ergebnisse der hoch-inferenten Videoratings deutscher schweizerischer und deutscher Mathematikstunden, wie sie in der Studie von Clausen, Reusser und Klieme (2003) berichtet wurden, in die Synopse mit ein, verstärkt sich einerseits der Eindruck der Bedeutung kultureller Rahmenbedingungen; andererseits werden aber auch Unterschiede in der Unterrichtsgestaltung sichtbar, d.h. solche, die den engeren Bereich des didaktischen Handelns betreffen. Auf die Wirksamkeit *kultursozialisatorischer Schüler- und Umweltfaktoren*, mit denen Unterricht umzugehen bzw. von denen das Handeln von Lehrpersonen betroffen ist, weisen jene Ergebnisse der Studie von Clausen et al. hin, die sich auf den Merkmalsbereich der „Instruktionseffizienz“ beziehen: So finden sich vor allem deutsche Stunden (rund ein Viertel in der ausgewerteten Stichprobe), in denen nicht von einem reibungslosen Unterrichtsablauf gesprochen werden kann. Schweizerische Stunden weisen ein höheres Ausmass an Regelmäßigkeit, höhere Time-on-Task-Werte, dagegen niedrigere Werte bei Disziplinproblemen und „Zeitverschwendung“ als deutsche Stunden auf. Vermutlich kann davon ausgegangen werden, dass auf der Basis eines Konsenses über die Aufgaben der schulischen Bildung stabile Sockelniveaus an Bildungsbereit-

schaft bzw. an schülerseitigen Nutzungsqualitäten des Bildungssystems in Schweizer Schulen eher gegeben sind als in deutschen.

Clausen, Reusser und Klieme berichten in derselben Studie aber auch Länderdifferenzen, welche im engeren Sinne *didaktische Variablen der Unterrichtsgestaltung* betreffen. Vor allem bei der Beurteilung des Merkmalsbereichs „Schülerorientierung“, insbesondere der Fazette „Individualisierung“, fallen diese Differenzen recht deutlich aus. Die von trainierten Raterinnen und Ratern vorgenommenen Beurteilungen spiegeln einen höheren Anteil an individualisierenden Unterrichtsformen bei Schweizer Stunden, ein Befund, der vor allem durch die Ergebnisse des Beitrags von Pauli et al. zur Verbreitung und Wahrnehmung erweiterter Lehr- und Lernformen deutlich gestützt wird. In die Richtung höherer Freiheitsgrade für Schweizer Schülerinnen und Schüler bei der Organisation ihrer individuellen Lernprozesse weist auch die qualitative Auswertung der Stundenbeschreibungen im Beitrag von Pauli und Reusser zu den Unterrichtsskripts. Nach eigenen Angaben tendieren Schweizer Lehrpersonen eher dazu, problemlösende, explorierende Vorgehensweisen bei der Einführung von neuem Stoff zu verwenden. Zudem setzen sie stärker auf individuell unterstützte Schülerarbeit als ihre deutschen Kollegen. Diese Selbstwahrnehmung der Lehrkräfte wird schliesslich durch die bei PISA erhobenen Schülerurteile unterstützt (Klieme & Rakoczy 2003).

Im Rahmen der oben skizzierten schweizerisch-deutschen Videostudie wird sich Gelegenheit bieten, zu prüfen, wie weit die von den Lehrkräften beschriebenen Unterrichtsskripts als Gelegenheitsstrukturen des Lernens sich auch in den Videodaten zur Satzgruppe des Pythagoras bzw. in den Unterrichtsstunden zu mathematischen Textaufgaben finden lassen, und welche Durchführungsqualität und gegebenenfalls Wirksamkeit - z.B. auf die Qualität der Motivation - sie aufweisen (vgl. Seidel, Rimmel & Prenzel, 2003 für eine exemplarische Analyse). Im Anschluss an unsere Analysen der ELF-Kultur wird schliesslich der Frage nachzugehen sein, in welcher Ausprägung und Qualität Diskursivität bzw. Prozesse ko-konstruktivistischen Lernens unter den Bedingungen unterschiedlicher didaktischer Inszenierungsformen beobachtbar sind.

Die im Gange befindliche Videostudie soll es erlauben, einerseits Unterrichtseffekte durch Merkmale von Unterrichtsqualität vorauszusagen, andererseits diese Qualitätsmerkmale an beobachtbare Sichtstrukturen des Unterrichts, zu denen Skripts ebenso gehören wie Merkmale der Gesprächsführung, der Motivierung und der Lernunterstützung anzukoppeln. Wie weit die Koppelung gelingen wird, ist zur Zeit eine offene Frage.

Literatur

- Baumert, J., Lehmann, R., & Lehrke, M. et al. (1997). *TIMSS - Mathematisch-naturwissenschaftlicher Unterricht im internationalen Vergleich*. Dekrptive Befunde. Opladen: Leske + Budrich.
- Clausen, M., Reusser, K. & Klieme, E. (2003): Unterrichtsqualität auf der Basis hoch-inferenter Unterrichtsbeurteilungen: Ein Vergleich zwischen Deutschland und der deutschsprachigen Schweiz. *Unterrichtswissenschaft*, 31 (2), 122-141
- Cobb, P. & Whitenack, J.W. (1996). A method for conducting longitudinal analyses of classroom videorecordings and transcripts. *Educational studies in mathematics*, 30, 213-228.
- Cobb, P., Wood, T. & Yackel, E. (1993). Discourse, mathematical thinking, and classroom practice. In E.A. Forman, N. Minick & C. Addison Stone (Eds.), *Contexts for learning. Sociocultural dynamics in children's development* (pp. 91-119). New York: Oxford University Press.
- Croci, A., Imgrüth, P., Landwehr, N. & Spring, K. (1995). *ELF. Ein Projekt macht Schule. Magazin zum Thema erweiterte Lernformen*. Aarau: NW EDK.
- De Corte, E., Greer, B. & Verschaffel, L. (1996). Mathematics teaching and learning. In D.C. Berliner & R. C. Calfee (Eds.), *Handbook of educational psychology* (pp. 491-549). New York: Macmillan.
- Diederich, J. & Tenorth H.-E. (1997). *Theorie der Schule. Ein Studienbuch zu Geschichte, Funktionen und Gestaltung*. Berlin, Cornelsen Scriptor.
- Diedrich, M.; Thußbas, C. & Klieme, E. (2002). Professionelles Lehrerwissen und selbstberichtete Unterrichtspraxis im Fach Mathematik. 45. *Beihft der Zeitschrift für Pädagogik*, S. 105-127.
- Fend, H. (1998). *Qualität im Bildungswesen. Schulforschung zu Systembedingungen, Schulprofilen und Lehrerleistung*. Weinheim: Juventa.
- Forman, E.A., Larreamendy-Joens, J. Stein, M.K. & Brown, C.A. (1999). „You're going to want to find out which and prove it“: Collective argumentation in mathematics classroom. *Learning and Instruction*, 8, 527-548.
- Gruehn, S. (2000). *Unterricht und schulisches Lernen*. Münster: Waxmann.
- Helmke, A. & Weinert, F.E. (1997). Bedingungsfaktoren schulischer Leistung. In F.E. Weinert (Hrsg.), *Psychologie des Unterrichts und der Schule* (= Enzyklopädie der Psychologie, Themenbereich D, Serie I, Bd.3) (S. 71-176). Göttingen: Hogrefe.
- Hiebert, J., Gallimore, R., Gamier, H., Givvin, K.B., Hollingsworth, H., Jacobs, J., Chiu, A.M.-Y., Wearne, D., Smith, M., Kersting, N., Manaster, A., Tseng, E., Eterbeck, W., Manaster, C., Gonzales, P. & Stigler, J. (2003). *Teaching mathematics in seven countries: Results from the TIMSS 1999 Video Study* (NCES 2003-013). U.S. Department of Education. Washington, DC: National Center for Education
- Inagaki, K., Hatano, G. & Morita, E. (1999). Construction of mathematical knowledge through whole-class discussion. *Learning and Instruction*, 8, 503-526.
- Klieme, E. & Rakoczy, K. (2003). Unterrichtsqualität aus Schülerperspektive: Kulturspezifische Profile, regionale Unterschiede und Zusammenhänge mit Effekten von Unterricht. In J. Baumert et al. (Hrsg.), *PISA 2000 - Ein differenzierter Blick auf die Länder der Bundesrepublik Deutschland*. (S. 333-359). Opladen: Leske & Budrich.
- Klieme, E., Schümer, G. & Knoll, S. (2001). Mathematikunterricht in der Sekundarstufe I: „Aufgabenkultur“ und Unterrichtsgestaltung. In Klieme, E. & Baumert, J. (Hrsg.), *TIMSS - Impulse für Schule und Unterricht. Forschungsbefunde, Reforminitiativen, Praxisberichte und Video-Dokumente* (S. 43-57). Bonn: Bundesministerium für Bildung und Forschung.
- Kramarski, B., Mevarech, Z.R., & Arami, M. (2002) The Effects of Metacognitive Training on Solving Mathematical Authentic Tasks. *Educational Studies in Mathematics*, 49, 225-250.
- Lampert, M. (1990). When the problem is not the question and the solution is not the answer: Mathematical knowing and teaching. *American Educational Research Journal*, 27, 29-63.
- Moser, U. (1997). Unterricht, Klassengröße und Lernerfolg. In U. Moser, E. Ramseier, C. Keller & M. Huber (Hrsg.), *Schule auf dem Prüfstand. Eine Evaluation der Sekundarstufe I auf der Grundlage der „Third International Mathematics and Science Study“* (S. 182-214). Chur: Rüegger.
- Reusser, K. (2000). Unterricht zwischen Wissensvermittlung und Lernen lernen. Alte Sackgassen und neue Wege in der Bearbeitung eines pädagogischen Jahrhundertproblems. In C. Finkbeiner & G.W. Schnaitmann (Hrsg.), *Lehren und Lernen im Kontext empirischer Forschung und Fachdidaktik* (S. 106-140). Donauwörth: Auer.
- Reusser, K., & Pauli, C. (2003). *Mathematikunterricht in der Schweiz und in weiteren sechs Ländern. Bericht über die Ergebnisse einer internationalen und schweizerischen Video-Unterrichtsstudie. Doppel-CD-ROM*. Zürich: Universität Zürich.
- Seidel, T., Rimmel, R. & Prenzel, M. (2003). Gelegenheitsstrukturen beim Klassengespräch und ihre Bedeutung für die Lernmotivation. *Unterrichtswissenschaft*, 31 (2), 142-165
- Stebler, R. & Reusser, K. (2000). Progressive, classical or balanced - a look at mathematical learning environments in Swiss-German lower-secondary schools. *Zentralblatt für die Didaktik der Mathematik*, 32 (1), 1-10.
- Stigler, J.W. & Hiebert, J. (1999). *The teaching gap*. Free Press.
- Weinert, F.E., Schrader, F.W. & Helmke, A. (1989). Quality of instruction and achievement outcomes. *International Journal of Educational Research*, 13, 895-914.

Anschrift der Autoren

Prof. Dr. Eckhard Klieme, Deutsches Institut für Intern. Pädagogische Forschung, Schlossstr. 19, 60486 Frankfurt, Email: klieme@dipf.de

Prof. Dr. Kurt Reusser, Pädagogisches Institut, Universität Zürich, Gloriastr. 18a, 8006 Zürich, Email: reusser@paed.unizh.ch