

Christine Pauli, Kurt Reusser, Monika Waldis, Urs Grob

„Erweiterte Lehr- und Lernformen“ im Mathematikunterricht der Deutschschweiz

“Enrichment of learning settings and teaching methods“ in
mathematics lessons in the German-speaking part of Switzerland

In diesem Beitrag werden Ergebnisse einer videobasierten Studie zur Praxis der so genannten „Erweiterten Lehr- und Lernformen“ (ELF) im Mathematikunterricht auf der Sekundarstufe 1 im deutschsprachigen Teil der Schweiz präsentiert. Untersucht wurden unter Nutzung unterschiedlicher Datenquellen (Videoaufnahmen, Lehrer- und Schülerfragebogen, Leistungstests) (1) die Verbreitung dieser mit dem Konzept des „Offenen Unterrichts“ vergleichbaren Unterrichtsreform, (2) Merkmale der methodischen Gestaltung und der Qualität des ELF-Unterrichts sowie (3) mögliche Zusammenhänge zu den Fachleistungen und motivationalen Schülermerkmalen. Die Ergebnisse zeigen, dass ELF-Unterricht im Mathematikunterricht des 8. Schuljahrs der Deutschschweiz relativ stark verbreitet ist und sich hinsichtlich der methodischen Unterrichtsgestaltung vom „traditionellen“ Unterricht unterscheidet im Sinne einer Erweiterung der eingesetzten Lehr- und Lernformen, wobei aber lehrergelenkte Unterrichtselemente nach wie vor auch vorkommen. Die Qualität des ELF-Unterrichts wurde sowohl von den Schülern und Schülerinnen als auch von aussen stehenden Expertinnen, die ihr Urteil im Gegensatz zu den Lernenden auf nur eine einzige, videografierte Lektion abstützten, im Vergleich mit traditionellem Unterricht mehrheitlich positiver eingeschätzt. Zudem berichteten Schülerinnen und Schüler im ELF-Unterricht über ein höheres Wohlbefinden. Trotz der positiven Unterrichtswahrnehmung wurden keine Zusammenhänge zwischen ELF-Unterricht und Fachleistungen, Fachinteresse und Selbstvertrauen gefunden.

In this article, results of a video-based study on the practice of so-called „enrichment of learning settings and teaching methods“ (Erweiterte Lehr- und Lernformen - ELF) in lower secondary-level mathematics lessons in the German-speaking part of Switzerland are presented. Using different data sources (video recordings, teacher and student questionnaires, performance tests), the study examines (1) the prevalence of this teaching reform, which can be compared to the concept of „open education“, (2) characteristics of the methodological structure and the quality of ELF teaching, and (3) possible links to subject performance and motivational characteristics

of the students. The results show that ELF teaching in mathematics lessons in the 8th school year in German-speaking Switzerland is relatively widespread. It differs from the methodological lesson structure of „traditional lessons“ in the sense of an enrichment of the teaching and learning forms employed, although teacher-directed elements are still present in ELF lessons. The quality of ELF teaching was assessed by both pupils and external experts, who in contrast to the learners, based their assessment solely on one video-recorded lesson. The ELF teaching was generally judged more positively than traditional teaching. In addition, pupils reported a greater sense of well-being in ELF lessons. In spite of the positive perception of the lessons, no relationship was found between ELF teaching and subject performance, interest and self-confidence.

1. Einleitung

„Schülerorientierung“ und „Individualisierung“ scheinen im schweizerischen Mathematikunterricht eine vergleichsweise bedeutsame Rolle zu spielen, wie einige neuere, kulturvergleichende Untersuchungen zeigen (Clausen, Reusser & Klieme, 2003; Cogan & Schmidt, 1999; Pauli & Reusser, 2003). Solche Unterrichtsformen bündeln sich in der deutschsprachigen Schweiz in einer Unterrichtsreform, die als „Erweiterte Lehr- und Lernformen“ bezeichnet wird. Trotz der relativ grossen Bedeutung, die dieser Unterrichtsreform in der Deutschschweiz zugeschrieben werden kann, sind bisher nur wenige empirische Untersuchungen dazu verfügbar. Ein Teilprojekt der schweizerischen Videostudie zum Mathematikunterricht auf der Sekundarstufe 1¹ zielte deshalb auf eine vertiefende Untersuchung von Lernumgebungen, in denen Erweiterte Lehr- und Lernformen zum Einsatz kommen.

Die Schweizerische Videostudie zum Mathematikunterricht auf der Sekundarstufe 1 wurde in enger Verbindung mit der TIMSS 1999 Videostudie (Hiebert et al., 2003) durchgeführt. Sie nutzte die im Rahmen der internationalen Videostudie (TIMSS 1999 Video) erfolgten Videoanalysen von 156 Mathematiklektionen aus der ganzen Schweiz und kombinierte sie mit weiteren Daten und Analysemethoden, was vertiefte Untersuchungen von Bedingungen, Gestaltungs- und Qualitätsmerkmalen sowie Wirkungen des schweizerischen Mathematikunterrichts ermöglichte (Reusser, Pauli & Waldis, in Vorb.).

Im Folgenden wird zunächst das Konzept der Erweiterten Lehr- und Lernformen (abgekürzt „ELF“) kurz erläutert und in der Forschung zu „Offenem Unterricht“ und Unterrichtsqualität verortet, gefolgt von der Darstellung der Studie und deren Ergebnissen.

¹ Die Studie wurde gefördert durch Mittel des Schweizerischen Nationalfonds zur Förderung der wissenschaftlichen Forschung (Projekt-Nr. 1114-63564.00/1), der Stiftung Ecoscientia und CORECHED.

1.1 Erweiterte Lehr- und Lernformen (ELF) - ein Schulentwicklungsprojekt in der deutschsprachigen Schweiz

„Erweiterte Lehr- und Lernformen“ haben seit den 1980er-Jahren zunehmend Verbreitung im Unterricht verschiedener Kantone der Deutschschweiz gefunden, bis hin zu einem kantonsübergreifenden Projekt, in dem anfangs der 1990er-Jahre die aus der Praxis hervorgegangene Entwicklung aufgegriffen und in über 80 Teilprojekten systematisch gefördert wurde (Projekt ELF der NW EDK; vgl. Croci et al., 1995).

Begründet mit gesellschaftlichen und schulpädagogischen Argumenten, aber auch mit Verweis auf neuere Erkenntnisse der Lernforschung, zielen Erweiterte Lehr- und Lernformen auf den stärkeren Einbezug individualisierender Unterrichtsformen, wobei v.a. auf die schüleraktiven Methoden der Reformpädagogik rekurriert wird. Wichtig ist, dass Erweiterte Lehr- und Lernformen den vertrauten Klassen- oder Frontalunterricht nicht durch „neue“ Unterrichtsformen ersetzen, sondern lediglich ergänzen sollen. Vermehrt eingesetzt werden soll z.B. der *Wochenplanunterricht* (vgl. Claussen, 1997; Gasser, 1992; Müllener-Malina, 1997): Die Lernenden erhalten eine Zusammenstellung von verbindlichen Aufgaben, die in einer verabredeten Zeitspanne (z.B. im Verlauf einer Woche) bearbeitet und abgeschlossen werden sollen, sowie zusätzliche Aufgaben für schneller arbeitende Lernende. *Wochenplanunterricht* ist oft verbunden mit *Lernverträgen*, in denen individuelle Lernziele von Lernenden und der Lehrperson festgelegt werden. Eine typische Erweiterte Lernform ist zudem *Werkstattunterricht* bzw. *Stationenlernen*: Unterrichtssequenzen, „bei denen Lernende ihren Fähigkeiten und Fertigkeiten gemäss aus einem bestehenden Angebot eine beliebige Anzahl Arbeitsposten mit bestimmten Lernzielen bzw. Lerninhalten auswählen und selbständig trainieren“ (Müllener-Malina, 1997, S. 78). Weitere typische Unterrichtsformen sind *Freie Arbeit*, *Projektunterricht*, *leittextgesteuerter Unterricht*, *Fallstudien* und *Formen des kooperativen Lernens* wie z.B. Gruppenpuzzles oder die Arbeit in Lernpartnerschaften (Croci et al., 1995; Gasser, 1997; Müllener-Malina, 1997).

Dass Erweiterte Lehr- und Lernformen explizit als *Erweiterung* und nicht als Alternative zum traditionellen Unterricht konzipiert werden, führt zur Schwierigkeit, ELF-Unterricht klar von einem „traditionellen“ Unterricht abgrenzen und als eigenständiges Unterrichtsmodell definieren zu können. Wichtig ist, dass ELF-Unterricht nicht nur als Erweiterung eingesetzter Lehrmethoden zu verstehen ist, sondern in einem umfassenderen Sinne als ein *Unterrichtsprinzip*, das neben den veränderten Lern-, Interaktions- und Schülerpartizipationsformen eine erweiterte, multidimensional verstandene Zielvorstellung schulischen Unterrichts ebenso einschliesst wie ein verändertes Lernverständnis und ein verändertes Konzept der Lehrer- und Lehrerinnenrolle (Reusser, 1994; vgl. auch Croci et al., 1995).

Vier Zielsetzungen charakterisieren den ELF-Unterricht in diesem umfassenden Sinne (Crocì et al., 1995, S. 89 f.): Versucht wird erstens, den *Selbststeuerungsgrad* der Lernenden im Vergleich zum traditionellen Unterricht durch vermehrte Wahlmöglichkeiten zu erhöhen, dies jedoch klar innerhalb verbindlicher Vorgaben. Angestrebt wird zweitens die Erhöhung der *Adaptivität* des Unterrichts. Dies wird zum einen mit einem differenzierten Lernangebot, durch vermehrte individuelle Unterstützung der Lernenden sowie mit einer Umstellung der Beurteilungs- und Bewertungspraxis angestrebt. Eine dritte Zielsetzung betrifft die bewusste und aktive *Förderung der Lernkompetenzen* durch Massnahmen zur Unterstützung der *Reflexion des eigenen Lern-, Arbeits- und Kommunikationsverhaltens*; empfohlen wird in dieser Hinsicht beispielsweise das Führen von Lernjournalen und/oder Lerntagebüchern (vgl. zum Beispiel Achermann, 1992; Gasser, 1995). Und schliesslich wird eine hohe *Eigenaktivität der Lernenden* angestrebt. Insgesamt liegt der Schwerpunkt der Unterrichtsreform vor allem auf der *Förderung formaler Bildungsziele* (Entwicklung überfachlicher Kompetenzen, „Lernenlernen“ usw.), während Fragen der *fachdidaktischen* Gestaltung von Lernsituationen im engeren Sinne weniger thematisiert werden.

Inwieweit das Konzept der Erweiterten Lehr- und Lernformen mit dem ausserhalb der Schweiz gebräuchlicheren Konzept des „Offenen Unterrichts“ identisch ist, ist nicht leicht zu beurteilen. Da sowohl für ELF-Unterricht als auch für Offenen Unterricht klare Begriffsbestimmungen fehlen, fällt es schwer, den Grad der Übereinstimmung der beiden Konzepte festzustellen. Auffällig ist, dass Offener Unterricht in Deutschland vor allem auf der Grundschulstufe praktiziert wird (Brügelmann, 1998) und auf der Sekundarstufe 1 wenig verbreitet scheint (Paul, 1998, S. 63), während der ELF-Unterricht auf dem ganzen Stufenspektrum der Deutschschweizer Volksschule anzutreffen ist. Trotzdem scheint es aufgrund der in der Literatur erkennbaren Gemeinsamkeiten gerechtfertigt, ELF-Unterricht als Variante des Offenen Unterrichts zu betrachten.

1.2 ELF-Unterricht aus der Perspektive theoretischer und empirischer Forschung zur Unterrichtsqualität

Betrachtet man die für den ELF-Unterricht zentralen Prinzipien der Adaptivität, der Förderung des selbstgesteuerten Lernens, der Lernkompetenzen und der Eigenaktivität der Lernenden, erscheint ELF-Unterricht im Grundsatz kompatibel mit einem Lehr-Lernkonzept, das dem Erkenntnisstand der aktuellen kognitionspsychologischen Forschung und Lehr-Lernforschung entspricht (vgl. z.B. Lambert & McCombs, 1998; Reusser, 1994; 1998; 2001a; Shuell, 1996). Allerdings sind - vor allem im Praxisfeld - teilweise auch überhöhte Erwartungen mit dem Konzept verbunden worden (Reusser, 2001a), sei es in Bezug auf die Entwicklung von Schlüsselkompetenzen („Lernenlernen“) oder in Bezug auf die Förderung von Motivation und Interesse der Schüler und Schülerinnen. Zwar scheint auch aus interessen- und motivationspsychologischer Perspektive die Annahme durchaus gerechtfertigt, dass

gerade auch den Anforderungen an eine motivations- und interesselördernde Lehr-Lernumgebung (vgl. z.B. Deci & Ryan, 1993; Krapp, 1998; Prenzel, Drechsel & Kramer, 1998; Reeve, 2002) im ELF-Unterricht prinzipiell gut Rechnung getragen wird. Offen bleibt indessen die Frage, inwieweit die *im Anspruch* vorhandenen Lernbedingungen in der Praxis tatsächlich realisiert und die damit verbundenen Wirkungserwartungen eingelöst werden.

Empirische Untersuchungen, die sich explizit auf ELF-Unterricht beziehen, sind bisher spärlich vorhanden. Moser (1997) fand in einer schweizerischen Vertiefungsstudie zur TIMS-Studie (Mathematik, Sekundarstufe 1) keinen bedeutsamen Zusammenhang zwischen vermehrter Schülerelbststeuerung im Unterricht und Mathematikleistungen, dafür aber schwach negative Zusammenhänge zu Interesse und Selbstwirksamkeit der Schüler und Schülerinnen.

Ebenfalls im Rahmen von TIMSS (Beaton et al., 1996; Moser et al., 1997) untersuchten Stebler & Reusser (2000) anhand einer Stichprobe von 102 Klassen in zwei Deutschschweizer Kantonen die im Mathematikunterricht praktizierte Unterrichtsgestaltung, Beurteilungspraxis sowie das Rollenverständnis der Lehrpersonen. Aufgrund einer Clusteranalyse der Lehrerangaben zu den eingesetzten Lehr- und Sozialformen konnten drei Typen der Unterrichtsgestaltung identifiziert werden, wovon einer von den eingesetzten Methoden her dem ELF-Unterricht entspricht. Hinsichtlich der selbst berichteten didaktischen Gestaltung der Stoffarbeit im Sinne des systematischen Begriffsaufbaus durch die Lehrpersonen unterschied sich diese Unterrichtsform nicht von traditionelleren Unterrichtsformen, wohl aber hinsichtlich der Beurteilungspraxis und des Rollenverständnisses. In dieser Studie wurde weder ein systematischer Zusammenhang zwischen der schülerorientierten Unterrichtsgestaltung und den Mathematikleistungen, noch zwischen der Schülerwahrnehmung von Instruktionskompetenz und Unterrichtsklima festgestellt.

In einer Untersuchung an 20 Klassen des 8. Schuljahrs in einem Schweizer Kanton (Fribourg) stellten Niggli und Kersten (1999) einen negativen Einfluss von häufigem Wochenplanunterricht auf die Mathematikleistungen fest, während sich keine nennenswerten Zusammenhänge zwischen Wochenplanunterricht und motivationalen Orientierungen, Kontrollüberzeugungen und Lerntechniken feststellen liessen.

Insgesamt weisen die Ergebnisse dieser drei Studien darauf hin, dass Unterricht mit Erweiterten Lehr- und Lernformen dem traditionellen Unterricht weder überlegen noch unterlegen zu sein scheint. Die übergreifende Interpretation der Ergebnisse wird allerdings dadurch erschwert, dass in den Untersuchungen das Konstrukt der Erweiterten Lehr- und Lernformen je ganz unterschiedlich operationalisiert und erfasst worden ist.

Wesentlich umfangreicher als zum ELF-Unterricht in der Schweiz präsentiert sich die empirische Forschung zum „Offenen Unterricht“ in Deutschland und im angloamerikanischen Sprachraum. Im Rahmen dieses Beitrags ist eine Darstellung des Forschungsstandes nicht möglich. Zusammenfassende Darstellungen und Diskussionen finden sich beispielsweise bei Brügelmann (1998), Einsiedler (1998, 2001), Jürgens (2000) und Lipowsky (1999, 2002). Insgesamt ergibt die Forschung ein vielschichtiges und nicht leicht zu interpretierendes Bild, das nach Lipowsky (2002) darauf hindeutet, dass nicht die offenen Unterrichtsformen an sich, sondern deren zielgerichteter Einsatz und kompetente Durchführung für die Qualität des Unterrichts ausschlaggebend sind.

Damit stellt sich die Frage nach der *Unterrichtsqualität* unter Bedingungen eines offenen, schülerorientierten Unterrichts. Die empirische Unterrichtsforschung hat mittlerweile eine Reihe von qualitätsrelevanten Unterrichtsmerkmalen identifiziert (Brophy & Good, 1986; Einsiedler, 1997; Gruehn, 2000; Helmke, 2003; Helmke & Weinert, 1997a, b). Dazu gehören eine *effiziente Klassenführung*, *klare und strukturierte Stoffpräsentation* und *Aufgabenstellungen*, *adaptive individuelle Unterstützung* der Schüler und Schülerinnen, die *Motivierungs- und affektive Qualität des Unterrichts*, ein *angemessenes Unterrichtstempo* und die *Variabilität der Unterrichtsmethoden*. Darüber hinaus zeichnen sich für den Mathematikunterricht weitere Merkmale ab, die enger mit der (fach-)didaktischen Qualität des Unterrichts verknüpft sind und sich unter die Konstrukte *kognitive Aktivierung* und *Verständnisorientierung* subsumieren lassen (Baumert & Köller, 2000; Gruehn, 2000; Klieme, Schümer & Knoll, 2001).

Inwiefern sowohl die „klassischen“ als auch die fachdidaktisch bestimmten Qualitätsmerkmale im Offenen Unterricht ebenso realisierbar sind wie in traditionellen Unterrichtsformen, ist im Rahmen der empirischen Unterrichtsforschung bisher nicht systematisch untersucht worden. Verschiedentlich wurden allerdings negative Einflüsse einzelner Komponenten des Offenen Unterrichts auf die Schülerleistungen berichtet. So kamen Brophy und Good (1986, S. 362) aufgrund ihrer Analyse zahlreicher älterer Untersuchungen zur Unterrichtsqualität zum Schluss, dass ein hoher Anteil an individueller Schülerarbeit im Unterricht die Leistungsentwicklung beeinträchtigt. Gruehn (2000) stellt in ihrer Untersuchung zur Unterrichtsqualität in Mathematik und Physik auf der Sekundarstufe 1 im Rahmen der BIJU-Studie (BIJU, 1994) einen negativen Zusammenhang von schülerorientierten Unterrichtsmethoden sowie binnendifferenzierenden Massnahmen einerseits und fachlichen Lernfortschritten andererseits fest, wobei allerdings „schülerorientierte Unterrichtsmethoden“ offenbar anhand einer einzigen, drei Items umfassenden Skala erfasst wurden, die sich auf die Schülermitbestimmung bei der Auswahl von Unterrichtsthemen bezog. Aus den bisher vorliegenden Ergebnissen der Unterrichtsforschung schliessen einige Forschende (vgl. z.B. Gruehn, 2000; Weinert, 1998) auf eine generelle Überle-

genheit der „direkten Instruktion“ über offene Unterrichtsformen im Hinblick auf die *Leistungsförderung*. Qualitätsmerkmale wie Strukturiertheit, Klarheit oder Regelklarheit werden dabei als typische Merkmale der direkten Instruktion betrachtet.

Etwas anders sieht es hinsichtlich der Erreichung *multikriterialer Bildungsziele* aus. Giaconia & Hedges (1982) kamen aufgrund einer Metaanalyse von Studien zum Offenen Unterricht im angloamerikanischen Sprachraum zum Schluss, dass Offener Unterricht zwar der Entwicklung von Kompetenzen im überfachlichen und motivationalen Bereich förderlich ist, jedoch auf Kosten des fachlichen Lernens. Während eine Reihe von Untersuchungen mittlerweile gezeigt haben, dass die gleichzeitige Erreichung fachlicher und motivationaler Ziele in einem qualitativ hochstehenden direktiven Unterricht grundsätzlich möglich ist (vgl. z.B. Baumert & Köller, 2000; Gruehn, 1995; Schrader, Helmke & Dotzler, 1997), herrscht diesbezüglich im Zusammenhang mit Offenem Unterricht nach wie vor eine skeptische Sichtweise vor. Um fachliche, überfachliche und motivationale Kompetenzen gleichermaßen zu fördern, wird deshalb eine Kombination von direkter Instruktion und offenen Unterrichtsformen empfohlen (Weinert, 1998). Allerdings sollte nicht übersehen werden, dass sich die Unterrichtsqualitätsforschung bisher weitgehend auf die Untersuchung von Qualitätsmerkmalen der direkten Instruktion konzentriert hat, während die Qualität offener Unterrichtsformen im Rahmen der empirischen Unterrichtsforschung kaum untersucht worden ist (Einsiedler, 1997, 2000). Insgesamt bleibt deshalb festzustellen, dass die Datenbasis zum Zusammenhang zwischen Offenem Unterricht, Unterrichtsqualität und Unterrichtswirkungen nach wie vor schwach ist und teilweise wohl auf Übergeneralisierungen beruht.

Im Rahmen der schweizerischen Videostudie zur internationalen Videostudie bot sich Gelegenheit, Merkmale der Unterrichtsgestaltung und der Unterrichtsqualität des ELF-Unterrichts im Vergleich zu traditionellen Unterrichtsformen auf der Basis verschiedener Datenquellen zu untersuchen. Im vorliegenden Beitrag stellen wir eine erste Auswahl von Ergebnissen dieser Studie vor, die sich auf Auswertungen auf *Klassenebene* unter Ausschluss der längsschnittlichen Perspektive beschränken und folgende Fragestellungen betreffen (weitere Ergebnisse werden an anderer Stelle referiert; vgl. Reusser, Pauli & Waldis, in Vorb.):

- Wie verbreitet ist ELF-Unterricht im Fach Mathematik auf der Sekundarstufe 1 in der deutschsprachigen Schweiz?
- Wie gestaltet sich die Unterrichtspraxis von Lehrpersonen, die nach eigenen Angaben häufig ELF-Unterricht praktizieren, verglichen mit jener von Lehrpersonen, die ihren Unterricht als eher traditionell einschätzen?
- Unterscheidet sich der Unterricht der Lehrpersonen, die häufig ELF-Unterricht praktizieren vom Unterricht der Lehrpersonen, die traditionell unterrichten in Bezug auf die *Unterrichtsqualität*?

- Können systematische Zusammenhänge zwischen ELF-Unterricht und den Fachleistungen sowie motivationalen Merkmalen der Schüler und Schülerinnen festgestellt werden?

2. Methode

2.1 Stichprobe

Die vorliegende Untersuchung basiert auf einem Teildatensatz (deutschsprachige Schweiz) der Schweizer Schulen, welche an der TIMSS 1999 Videostudie teilgenommen haben. Die Analysen stützen sich auf zwei Stichproben mit unterschiedlichen Merkmalen (vgl. Tabelle 1).

a) *Repräsentative Stichprobe Deutschschweiz*: Die Auswahl der Klassen erfolgte in einem 2-stufigen Stichprobenziehungsverfahren. Zunächst wurden Schulort-Schultyp-Einheiten ausgewählt und zwar derart, dass Schultyp und Schulgrößen der Grundgesamtheit entsprechend abgebildet sind. Anschliessend wurde in jeder Schule eine Klasse des im Voraus bestimmten Schultyps nach Zufallsprinzip bestimmt. Verweigerte die ausgewählte Lehrperson die Teilnahme, wurde eine im Voraus bestimmte Ersatzschule bzw. -klasse angefragt. Die definitive repräsentative Stichprobe für die Deutschschweiz umfasst insgesamt 74 Klassen.

b) *Fokussierte Stichprobe*: Zwecks vertiefter Analysen der interessierenden Phänomene wurde die repräsentative Deutschschweizer Stichprobe um 15 zusätzliche Klassen erweitert, von denen über die Fachaufsicht bekannt war, dass im Mathematikunterricht regelmässig mit erweiterten Lehr- und Lernformen (ELF) gearbeitet wird. Aus dieser provisorischen Stichprobe wurden die Klassen des Schultyps mit hohen Ansprüchen ausgeschlossen. Dieser Ausschluss ergab sich aufgrund der kleinen Fallzahl ($n=10$) und der Tatsache, dass nur gerade in 2 Klassen dieses Schultyps ELF praktiziert wird. Für die beabsichtigten Analysen, in denen der Schultyp kontrolliert werden soll, wäre dies eine zu limitierte Gruppe. Die erweiterte und um die Klassen des Schultyps mit hohen Ansprüchen reduzierte Stichprobe umfasst 79 Klassen. Sie kann nicht als repräsentativ gelten.²

Die Untersuchung ist ein Teilprojekt der schweizerischen Videostudie, die verbunden mit der TIMSS 1999 Videostudie durchgeführt wurde. Die Datenerhebung fand zwischen April 1999 und Juni 2000 statt und umfasste pro Klasse die videografische Aufzeichnung einer zufällig ausgewählten Mathematiklektion sowie mehrere schriftliche Befragungen bzw. Tests (siehe unten).

² Bei Analysen mit der fokussierten Stichprobe wird aufgrund der fehlenden Repräsentativität von der Anwendung von Klassengewichten abgesehen. Obwohl die im Folgenden berichteten statistischen Signifikanzen nur eingeschränkt gültig sind, werden sie aus Gründen der Konvention trotzdem berichtet. Zur besseren Einschätzung der Bedeutsamkeit der Ergebnisse wird zusätzlich die Effektstärke in Form von Cohens d dokumentiert.

Tab. 1. Stichprobe der Untersuchung

	Klassen mit Grundansprüchen ²	Klassen mit erweiterten Ansprüchen ²	Klassen mit hohen Ansprüchen ²	Total
<i>Repräsentative Stichprobe</i>				
Anzahl Klassen	26	38	10	74
Anzahl Schüler/innen	443	749	210	1402
<i>Erweiterte Stichprobe¹</i>				
Anzahl Klassen	32	47	10	89
Anzahl Schüler/innen	501	916	210	1617

¹ Stichprobe um 15 zusätzliche ELF-Klassen erweitert.

² Im föderalistischen Schulsystem der Schweiz unterscheiden sich die Schultypenbezeichnungen von Kanton zu Kanton. Die hier gewählte Bezeichnung „Klassen mit Grundansprüchen“ ist in der Regel dem Schultypus „Realschule“ gleichzusetzen, der Bezeichnung „Klassen mit erweiterten Ansprüchen“ entspricht vielerorts die „Sekundarschule“. Unter der Bezeichnung „Klassen mit hohen Ansprüchen“ wurden gymnasiale Lehrgänge und die Bezirksschulen aus dem Kanton Aargau subsumiert.

2.2 Erhebungsinstrumente

Befragungsdaten Lehrpersonen (schweizerischer Lehrerfragebogen)

Zur Erfassung der selbstberichteten Unterrichtspraxis wurden die Lehrpersonen u.a. gebeten, die Häufigkeit des Einsatzes von verschiedenen Unterrichtsmethoden und Sozialformen anhand einer Liste von 36 Einzelitem einzuschätzen. Die Liste enthielt verbreitete und weniger verbreitete Lehr- und Sozialformen wie Klassenunterricht, Einzelarbeit, Lehrgespräch, Wochenplanunterricht, Werkstattunterricht, Freiwahlunterricht, Projektarbeit u.a. Als Antwortformat war eine 5-stufige Skala mit den Kategorien „weniger als einmal pro Monat“ (1), „ein- oder zweimal pro Monat“ (2), „einmal pro Woche“ (3), „zwei- bis dreimal pro Woche“ (4) und „(fast) jede Lektion“ (5) vorgegeben. Ein weiteres Item erfasste die globale Selbsteinschätzung hinsichtlich der Frage, wie häufig die Lehrperson nach Prinzipien von ELF unterrichtet. Diese Frage war bewusst allgemein gehalten und zielte auf die umfassende Definition von ELF als Unterrichtsprinzip (vgl. 1.1). Die Antwortvorgaben lauteten: „Kenne das Prinzip nicht“ (1), „nie“ (2), „ab und zu“ (3), „häufig“ (4) und „(fast) immer“ (5).

Befragungsdaten Schülerinnen und Schüler

Die Schülerinnen und Schüler der videografierten Klassen wurden im Schülerfragebogen zu ihrer Wahrnehmung des Fachunterrichts und zu ihren motivationalen Dispositionen wie Interesse und fachbezogenes Selbstkonzept befragt.

Skalen zur Unterrichtswahrnehmung: Die Auswahl der Skalen und Items zur Erfassung der Unterrichtswahrnehmung orientierte sich an den von der empirischen Unterrichtsforschung als relevant identifizierten Qualitätsmerkmalen (vgl. Kap. 1.2) sowie an Qualitätskriterien, die im Kontext neu-

erer Erkenntnisse der Lehr-Lernforschung sowie der Mathematikdidaktik postuliert worden sind. Zur Erhebung klassischer Unterrichtsqualitätsmerkmale wie Klassenführung und Disziplin, Klarheit und Strukturiertheit oder Adaptivität des Unterrichts, wurden teilweise Skalen aus der BIJU-Studie (Baumert, et al., 1997; Gruehn, 2000) auf die schweizerischen Verhältnisse adaptiert. Weitere Skalen zur Erfassung von Lern- und Verstehensprozessen im Unterricht wurden von der Projektgruppe entwickelt. Die Antwortkategorien waren in einem 4-stufigen Zustimmungs- bzw. Häufigkeitsformat vorgegeben. Für die vorliegende Teilstudie wurden die Skalen zur Unterrichtswahrnehmung aufgrund von theoretischen Überlegungen zu übergeordneten Merkmalsbereichen (Faktoren 2. Ordnung) zusammengefasst. Jeweils drei bis fünf Skalen wurden unter einen Merkmalsbereich der Unterrichtsqualität subsumiert (vgl. Tabelle 7a im Anhang): (1) *Klarheit und Strukturiertheit des Unterrichts*; (2) *Disziplin / Klassenführung*; (3) *Individuelle Unterstützung durch die Lehrperson*; (4) *Organisatorische Adaptivität / Steuerung des Lernprozesses*; (5) *kognitive Aktivierung*; (6) *Strategievermittlung*; (7) *Klassenklima*.

Skalen zur Erfassung motivationaler Dispositionen: In die vorliegende Untersuchung wurden zwei Skalen zur Erfassung motivationaler Dispositionen einbezogen, die von der Projektgruppe entwickelt worden sind: *Mathematikbezogenes Interesse* sowie *mathematikbezogenes Selbstvertrauen*. Die Antwortkategorien waren in einem 4-stufigen Zustimmungsformat vorgegeben. Erfasst wurde ferner das *Wohlbefinden* der Schüler und Schülerinnen im Unterricht anhand eines Einzelitems (9-stufiges Antwortformat: 9=sehr wohl ... 1=sehr unwohl; vgl. Fend, 1998, S. 239).

Alle eingesetzten Skalen weisen eine eindimensionale Struktur und befriedigende bis sehr gute Reliabilitätswerte auf (vgl. Tab. 7 im Anhang). Zudem wurde über skalenübergreifende faktorielle Analysen die diskriminante Validität der Items verwandter Konstrukte sichergestellt (Waldis et al., 2002).

Mathematikleistungstest

Die Erfassung der mathematischen Leistungsfähigkeit der Schülerinnen und Schüler erfolgte unter Verwendung des TIMSS Mathematiktests³ von 1995 (Martin & Kelly, 1996; Moser, Ramseier, Keller & Huber, 1997). Für die Berechnung der Leistungswerte wurden im Anschluss an die Prüfung der Skalierbarkeit im Rahmen des in TIMSS eingesetzten IRT-Modells (Adams, Wilson & Wang, 1997) die aus dem Ländervergleich von 1995 resultierenden standardisierten Itemschwierigkeiten eingesetzt (Gonzalez, 1997). Durch eine entsprechende Transformation wurden die Leistungsdaten auf der TIMSS-Skala mit einem internationalen Gesamtmittelwert von 500 und

3 Der TIMSS-Leistungstest umfasste ursprünglich einen Mathematik- und einen Naturwissenschaftsteil. Für die vorliegende Studie wurden die Naturwissenschaftsaufgaben entfernt und die Testzeit entsprechend verkürzt. Ansonsten wurde an den Testheften nichts verändert.

einer Standardabweichung von 100 abgetragen. Dieses Vorgehen stellt sicher, dass die aktuellen Leistungswerte im Spektrum der TIMSS-Population 2 von 1995 verortbar sind.⁴

Videodaten und Videoanalysen

Es wurde in jeder Klasse eine beliebige Mathematiklektion während der regulären Unterrichtszeit gefilmt. Die gefilmten Mathematiklektionen wurden im Rahmen der internationalen TIMSS 1999 Videostudie codiert und vergleichend analysiert. Die Ergebnisse der internationalen Basiscodierung konnten in die vorliegende Untersuchung aus Gründen der Verfügbarkeit noch nicht einbezogen werden; sie werden an anderer Stelle dargestellt (Reusser, Pauli & Waldis, in Vorb.).

Zusätzlich zur internationalen Basiscodierung erfolgte eine weitere Analyse der Videodaten in Form einer hoch-inferenten Beurteilung der Unterrichtsqualität im Rahmen einer Forschungskoooperation⁵ zwischen Deutschland und der Schweiz. In diese Analyse wurden der gesamte schweizerische Videodatensatz aus der TIMSS 1999 Video Studie sowie 85 deutsche Mathematiklektionen der 8. Jahrgangsstufe, welche anlässlich der TIMSS 1995 Video Studie aufgezeichnet worden sind, einbezogen.

Die durch trainierte Beobachter und Beobachterinnen vorgenommenen hoch-inferenten Unterrichtsbeurteilungen erfolgten anhand eines Rating-Fragebogens mit insgesamt 94 Items. Jeweils 3 bis 4 Items erfassen ein Unterrichtsmerkmal. Die so erhobenen Unterrichtsmerkmale können inhaltlich vier Merkmalsbereichen zugeordnet werden, die sich faktorenanalytisch replizieren lassen⁶ (Kennwerte der hoch-inferenten Beobachterurteile vgl. Tabelle 8 im Anhang): (1) *Klarheit und Strukturiertheit* (Merkmale: Strukturierungshilfen, Klarheit, Fokussierung, u.a.); (2) *Adaptivität* bzw. *Schülerorientierung* (Merkmale: Positive Fehlerkultur, diagnostische Kompetenz im Sozialbereich, individuelle Lernunterstützung, individuelle Bezugsnormorientierung, u.a.); (3) *Kognitive Aktivierung* (Merkmale: Mathematische Produktivität, anspruchsvolles Üben, Motivierungsfähigkeit u.a.); (4) *Instruktionseffizienz* (Merkmale: Klassenführung, Regelklarheit, Disziplinprobleme, Zeitnutzung, u.a.).

Jede Lektion wurde von je zwei Rater/-innen beurteilt, die sich zuvor im Beobachtertraining eine gute Kenntnis der Variation der Unterrichtsmerk-

4 Weil in der vorliegenden Studie auf die im TIMSS-Ländervergleich eingesetzte "Plausible-Value-Technology" verzichtet wurde und, wie erwähnt, der Naturwissenschaftsteil weggelassen wurde, sind trotz identischer Instrumente im Mathematikteil Vergleiche mit den Mathematikleistungswerten von 1995 nur mit gewissen Einschränkungen möglich.

5 Zusammenarbeit des schweizerischen Projektteams mit Marten Clausen (Universität Mannheim) und Eckhard Klieme (DIPF, Frankfurt).

6 Genaue Angaben zu den Merkmalen finden sich in Clausen, Reusser & Klieme (2003).

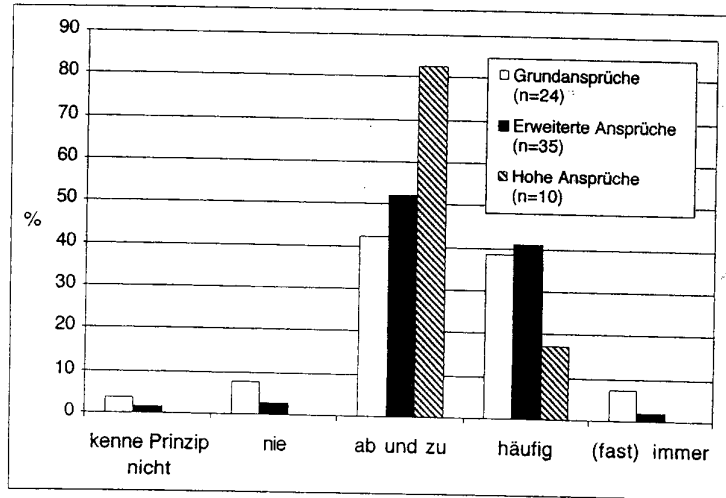
male im vorliegenden deutsch-schweizerischen Datensatz angeeignet hatten. Für die Mehrzahl der beurteilten Unterrichtsmerkmale ergaben sich gute bis sehr gute Generalisierbarkeitskoeffizienten (vgl. Clausen, Reusser & Klieme, 2003).

3. Ergebnisse

3.1 Globale Selbsteinschätzung des Unterrichtsstils in Bezug auf die Verwirklichung von ELF-Prinzipien

Im Lehrerfragebogen wurden die Lehrpersonen zunächst nach einer globalen Selbsteinschätzung ihres Mathematikunterrichts in Bezug auf die Häufigkeit der Durchführung von ELF gefragt. Einen Überblick über die prozentuale Verteilung der Lehrerangaben zur globalen Selbsteinschätzung in der repräsentativen Stichprobe (n=74) gibt Abbildung 1.

Abb. 1: Lehrerantworten zur Frage, wie häufig nach Prinzipien der „Erweiterten Lehr- und Lernformen“ unterrichtet wird, nach Schultypen (gewichtete Daten). Werte beziehen sich auf n=69 (missing=5).



Dass die Gruppe der Lehrpersonen, die angibt, (fast) immer nach ELF-Prinzipien zu unterrichten, insgesamt nur 4.1% der Lehrpersonen umfasst, weist darauf hin, dass offenbar die Lehrpersonen ELF tatsächlich als *Ergänzung* und nicht als Ersatz für den traditionellen Unterricht verstehen. Was die Verteilung der Antworten in den drei Schultypen betrifft, so zeigt sich, dass der Anteil der Lehrpersonen, welche gemäss Selbstbericht häufig oder fast immer nach Prinzipien von ELF unterrichten, in den Klassen mit Grundansprüchen (Realschule) und jenen mit erweiterten Ansprüchen (Sekundarschule) etwa gleich gross ist. Demgegenüber scheint ELF-Unterricht an Schulen mit hohen Ansprüchen (Gymnasium, Bezirksschule) weniger

verbreitet zu sein: Von den 10 Lehrpersonen des gymnasialen Schultyps geben nur gerade zwei an, im Mathematikunterricht häufig nach ELF-Prinzipien zu unterrichten.

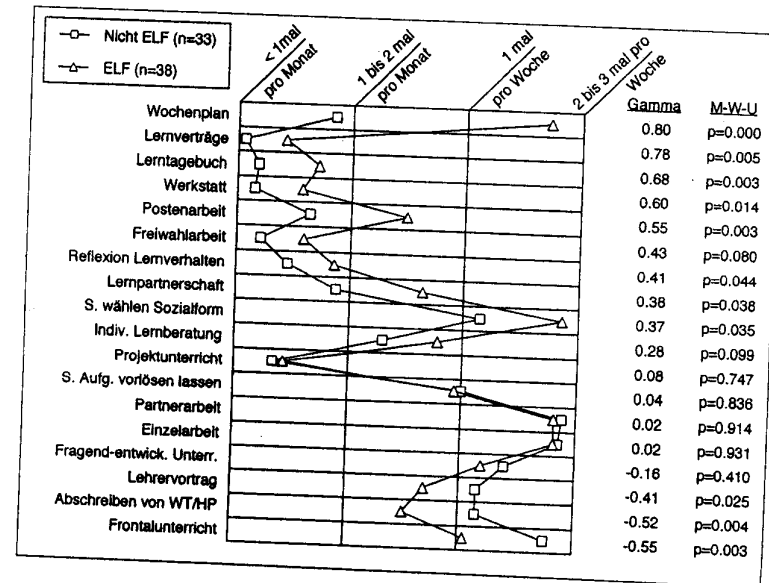
3.2 Erweiterte Lehr- und Lernformen als Unterrichtsprinzip und als Form der methodischen Organisation des Unterrichts

Unterscheiden sich Lehrpersonen, die nach eigenem Bekunden in ihrem Unterricht häufig nach ELF-Prinzipien unterrichten, hinsichtlich des Einsatzes von Lehr- und Sozialformen von Lehrpersonen, die nie oder nur ab und zu ELF-Prinzipien in ihrem Mathematikunterricht berücksichtigen?

Lehr- und Sozialformen im ELF- und im traditionellen Unterricht

Die folgenden Analysen basieren auf der fokussierten Stichprobe. Anhand der Selbsteinschätzungen des eigenen Unterrichtsstils (vgl. 3.1) wurden die teilnehmenden Lehrpersonen in zwei Gruppen eingeteilt: Die Gruppe „ELF“ (n=38) bilden Lehrpersonen, welche gemäss eigenen Angaben „häufig“ oder „(fast) immer“ ihren Unterricht nach Prinzipien von ELF gestalten, die Gruppe „Traditioneller Unterricht“ (n=33) bilden Lehrpersonen, die „ab und zu“ oder „nie“ Erweiterte Lehr- und Lernformen einsetzen. Lehrpersonen, die der ersten Gruppe angehören, werden im Folgenden vereinfachend als „ELF-Lehrpersonen“ bezeichnet, jene der zweiten Gruppe als „traditionell unterrichtende Lehrpersonen“ bzw. „Nicht-ELF-Gruppe“.

Abb. 2: Selbstberichtete Häufigkeit des Einsatzes von Lehr- und Sozialformen durch Lehrpersonen der ELF-Gruppe (n=33) und der Nicht-ELF-Gruppe (n=38).



Anhand einer Liste von insgesamt 36 Lehr- und Sozialformen konnten die Lehrpersonen die Häufigkeit des Einsatzes bestimmter Unterrichtsformen im Mathematikunterricht angeben. Da es sich bei den Angaben um Einzeli-tems handelte, wurde Ordinalskalenniveau angenommen; die Paarvergleiche erfolgten mittels Mann-Whitney U-Tests. Um einen Hinweis auf die Stärke des Effekts bzw. des Zusammenhangs zwischen der dichotomisierten Selbstdeklaration und den berichteten Lern- und Sozialformen zu erhalten, wurde das Assoziationsmass Gamma berechnet.

Abbildung 2 macht deutlich, dass sich der Unterricht von Lehrpersonen der ELF-Gruppe von jenem der eher traditionellen Gruppe hinsichtlich des Einsatzes von Lehrmethoden und Lernformen unterscheidet. Erwartungsgemäss setzt die ELF-Gruppe nach eigenen Angaben die meisten der in der Literatur zum ELF-Unterricht empfohlenen Lernformen häufiger ein, allen voran den Wochenplanunterricht. Allerdings zeigt sich auch, dass einige der erweiterten Lernformen allgemein sehr selten vorzukommen scheinen, wie z.B. Projektunterricht und Freie Arbeit. Deutlich wird im weiteren, dass Erweiterte Lehr- und Lernformen tatsächlich die traditionellen Unterrichtsformen nicht ersetzen, sondern ergänzen. So setzen Lehrpersonen der ELF-Gruppe nach wie vor *auch* herkömmliche Lehr- und Sozialformen wie z.B. Ganzklassenunterricht ein, wenn auch in etwas geringerem Ausmass. Bei einer ganzen Reihe von Unterrichtsformen - so z.B. auch dem fragend-entwickelnden Unterrichtsgespräch oder den Sozialformen Gruppenunterricht, Partnerarbeit oder Einzelarbeit -, besteht denn auch zwischen den beiden Gruppen keine systematische Differenz.

Dimensionen des ELF-Unterrichts

Um zu klären, inwiefern Lehrpersonen unter dem Begriff „ELF“ auf ein einheitliches Konzept - möglicherweise den Wochenplanunterricht - rekurrieren, wurden die in der Literatur zu Erweiterten Lehr- und Lernformen explizit erwähnten Methoden einer explorativen Faktorenanalyse unterzogen.

Tab. 2: Die Dimensionen des ELF-Konzepts

	Faktoren		
	1	2	3
Lerntagebuch	.848		
Lernverträge	.843		
Wochenplan	.537		
Posten		.828	
Werkstätten		.732	
Projektarbeit			.860
Freiwahlarbeit		.426	.695
Lernberatungen	.418	-.312	.527

Hauptkomponentenanalyse mit oblique-Rotation. Werte unter 0.25 sind nicht abgebildet. Interkorrelationen F1-F2: .119; F1-F3: .249; F2-F3: .163

Die Überprüfung der Faktorenstruktur unter den ausgewählten ELF-Indikatoren ergibt nach dem Kaiser-Guttman Kriterium eine *dreidimensionale* Lösung (vgl. Tab. 2). Der erste Faktor vereint jene Indikatoren unter sich, welche die Initiierung und Steuerung des individualisierten Lernens fokussieren. Dazu gehören das Führen eines Lerntagebuchs durch die Lernenden, das Treffen von Lernzielvereinbarungen und der Wochenplan-Unterricht. Der zweite Faktor beinhaltet zwei methodische Ansätze, bei denen es um die Wahlmöglichkeit in Bezug auf Zeitpunkt, Reihenfolge und Bearbeitungsdauer von Lernaufgaben geht, wobei die Auswahl der Inhalte und Lernziele in der Regel von der Lehrperson vorgegeben wird (Werkstattunterricht und Postenarbeit). Der dritte Faktor integriert die beiden Lehrmethoden Projektarbeit und Freiwahlarbeit. Hier geht es um weitergehende Wahlmöglichkeiten für Schülerinnen und Schüler bezüglich der persönlichen Lernaktivität und (zum Teil) bezüglich der Lerninhalte. Das Item Lernberatung kann keinem Faktor eindeutig zugewiesen werden. „ELF“, so zeigt die Darstellung, ist kein einheitliches Konzept in den Köpfen der Deutschschweizer Lehrpersonen, sondern kann mit unterschiedlichen Akzentuierungen der Unterrichtsgestaltung verbunden sein.

3.3 ELF-Unterricht und Unterrichtsqualität

Der Einsatz verschiedener Lehr- und Lernformen charakterisiert die Gestaltung von (Mathematik-) Lektionen in einem eher organisatorischen Sinne. Nicht festgelegt ist jedoch durch diese lernorganisatorischen Gestaltungsmerkmale die *Qualität* des Unterrichts. Inwieweit sich die von der Unterrichtsforschung identifizierten Merkmale von Unterrichtsqualität unter den Bedingungen eines ELF-Unterrichts realisieren lassen, wurde auf der Basis der Schülerwahrnehmung, der Beurteilung videografierten Lektionen durch aussen stehende Experten sowie mit Bezug auf Fachleistungen, Interesse, Selbstvertrauen und Wohlbefinden der Schüler und Schülerinnen untersucht.

Qualitätsrelevante Unterrichtsmerkmale aus der Sicht der Schülerinnen und Schüler

Der Vergleich der Unterrichtswahrnehmungen von Schülerinnen und Schülern, die von Lehrpersonen der ELF-Gruppe unterrichtet werden, mit jener von Lernenden, welche traditionell unterrichtet werden, zeigt einige Unterschiede zwischen den Gruppen. In Tabelle 3 sind die auf Klassenebene aggregierten Schülerdaten zu sieben Merkmalsbereichen der Unterrichtsqualität zusammengefasst und aufgelistet. Den einzelnen Merkmalsbereichen liegen je 3 bis 5 Einzelskalen zugrunde. Wie z.B. Gruehn (2000) zeigen konnte, liefern Klassenmittelwerte der Schülerwahrnehmung relativ valide Informationen über Merkmale der Unterrichtsqualität.

Insgesamt zeigt sich eine tendenziell positivere Wahrnehmung des Unterrichts durch die Schülerinnen und Schüler der ELF-Klassen. Günstiger wird der Unterricht von den ELF-Klassen hinsichtlich der *Klarheit* der Lehrer-

klärungen und der *Strukturiertheit* der Stoffpräsentation eingeschätzt. Ebenfalls positiver wird von dieser Gruppe die Adaptivität des Unterrichts, welche in zwei Facetten erhoben wurde, eingeschätzt: (1) Die *Unterstützung des Lernprozesses* durch die Lehrperson mittels individueller Hilfestellungen bei Lernschwierigkeiten, Lob und Anerkennung bei individuellen Lernfortschritten und einer im Hintergrund wirksamen diagnostischen Kompetenz wird von den ELF-Klassen positiver beurteilt. (2) Die Einschätzung der *organisatorischen Adaptivität* des Unterrichts fällt in den ELF-Klassen günstiger aus. Insgesamt betrachtet finden sich in diesem Aspekt die grössten Differenzen zwischen den beiden Gruppen und zwar in der erwarteten Richtung: ELF-Klassen berichten über mehr Freiräume bei der Wahl von Arbeitsmethoden und Vorgehensweisen sowie über eine verstärkte Mitsprache bei der Wahl von Themen, bei der Vereinbarung von Lernzielen und bei der Arbeitsrückschau. Weiter unterscheiden sich ELF-Klassen und eher traditionell unterrichtete Klassen in der Wahrnehmung der *Strategievermittlung* (Thematisieren von Lerntechniken im Unterricht, Vermittlung von Problemlösestrategien, Schulung von Kooperations- und Diskussionsstrategien). Keine wesentlichen Differenzen finden sich in der Einschätzung der *Klassenführung* und *Disziplin* sowie in der Beurteilung des *Klassenklimas*, welches Aspekte des kooperativen Arbeitens wie auch Aspekte des sozialen Verhaltens (z.B. aggressives Verhalten unter den Schülerinnen und Schülern) erfasst.

Tab. 3: Schülerwahrnehmung von qualitätsrelevanten Unterrichtsmerkmalen (Daten aggregiert auf Klassenebene; je 3-5 Einzelskalen zusammengefasst in einem Merkmalsbereich)

Merkmalsbereich	Klassen mit Grundansprüchen		d ¹	Klassen mit erweiterten Ansprüchen		d ¹	Effekte Varianzanalysen		
	Trad. n=13	ELF n=16		Trad. n=20	ELF n=22		S-typ	U-stil	SXU
Klarheit und Strukturiertheit	2.96	3.07	.43	2.75	2.91	.61	**	*	n.s.
Disziplin/Klassenführung	3.03	3.06	.10	2.89	2.95	.19	*	n.s.	n.s.
Individuelle Unterstützung	3.03	3.14	.52	2.75	2.98	.78	**	**	n.s.
Organisatorische Adaptivität/Steuerung des Lernprozesses	2.20	2.55	1.10	1.96	2.31	1.40	**	***	n.s.
Kognitive Aktivierung	2.94	3.12	.88	2.80	2.92	.44	**	**	n.s.
Strategievermittlung	2.89	3.03	.53	2.46	2.71	.68	***	*	n.s.
Klassenklima	2.79	2.89	.30	3.05	3.05	.04	**	n.s.	n.s.

Univariate Varianzanalyse; Signifikanzniveau: *p<.05; **p<.01; ***p<.001
1 Effektstärke Cohens d; .20=kleiner Effekt; .50=mittlerer Effekt; .80=grosser Effekt (vgl. Cohen, 1988, S. 40).

Bei der Betrachtung der *kognitiven Aktivierung*, welche Aspekte wie die Diskussion multipler Lösungswege, anspruchsvolles Üben sowie den Alltagsbezug des Unterrichts umfasst, muss zwischen den Schultypen differenziert werden. Während sich die beiden Gruppen im Schultyp mit Grundansprüchen in grossem Masse unterscheiden, ist im Schultyp mit erweiterten Ansprüchen die Differenz zwischen ELF und traditionell unterrichteten Klassen deutlich weniger stark ausgeprägt. Generell deuten sich in den Daten Unterschiede in der Wahrnehmung der Unterrichtsmerkmale an, und zwar derart, dass Klassen mit Grundansprüchen in der Regel ihren Unterricht etwas positiver einschätzen. Interaktionseffekte zwischen dem Unterrichtsstil und der Schultypenzugehörigkeit sind allerdings keine zu verzeichnen.

Unterrichtsqualität aus der Sicht aussen stehender Experten und Expertinnen
Inwieweit lässt sich nun die unterschiedliche Unterrichtswahrnehmung von Schülern und Schülerinnen der ELF- im Vergleich mit traditionell unterrichteten Klassen auch durch hoch-inferente Unterrichtsbeurteilungen anhand von je einer zufällig ausgewählten Mathematiklektion bestätigen? Dies zeigt Tabelle 4. Auch hier werden die Werte nach den zwei erfassten Schultypen (ELF- vs. traditionell unterrichtete Klassen) aufgeschlüsselt. Die Werte in den einzelnen Beobachtungsskalen wurden hier für die vier übergeordneten Merkmalsbereiche zusammengefasst.

Tab. 4: Hoch-inferente Beobachterurteile zu vier Qualitätsbereichen

	Klassen mit Grundansprüchen		d ¹	Klassen mit erweiterten Ansprüchen		d ¹	Effekte Varianzanalysen		
	Trad. n=13	ELF n=16		Trad. n=20	ELF n=22		S-typ	U-stil	SXU
Klarheit und Strukturiertheit	2.90	3.20	.65	3.18	3.15	.06	n.s.	n.s.	n.s.
Adaptivität des Unterrichts / Schülerorientierung	2.98	3.34	1.05	2.99	3.21	.81	n.s.	***	n.s.
Kognitive Aktivierung	2.66	3.22	1.31	3.16	3.17	.02	*	**	**
Instruktionseffizienz	3.69	3.90	.93	3.68	3.84	.54	n.s.	**	n.s.

Univariate Varianzanalyse; Signifikanzniveau: *p<.05; **p<.01; ***p<.001
1 Effektstärke Cohens d; .20=kleiner Effekt; .50=mittlerer Effekt; .80=grosser Effekt.
Hoch-inferente Beurteilungen auf 4-Punkt-Likert-Skala: 4=trifft voll und ganz zu ...
1=trifft überhaupt nicht zu.

Die Beobachterurteile für die vier Merkmalsbereiche fallen in beiden Schultypen - abgesehen von einer Ausnahme - für die ELF-Klassen positiver aus. Ein statistisch bedeutsamer Einfluss des Unterrichtsstils ist in den Bereichen *Kognitive Aktivierung*, *Instruktionseffizienz* und insbesondere im Bereich *Schülerorientierung* zu verzeichnen. Namentlich die „Schülerorientierung“, welche Aspekte wie die innere Differenzierung des Unterrichts, ein angemessenes Unterrichtstempo, die individuelle Lernunterstützung durch die Lehrperson, eine positive Fehlerkultur sowie die diagnostische

Kompetenz und die individuelle Bezugsnormorientierung der Lehrperson umfasst, wird in den videografierten Lektionen der ELF-Klassen deutlich positiver beurteilt. Insgesamt fallen die Differenzen zwischen ELF-Klassen und traditionell unterrichteten Klassen im tieferen Schultyp etwas grösser aus, was sich in grösseren Effektstärken niederschlägt. Ein Interaktionseffekt zwischen Unterrichtsstil und Schultyp besteht im Bereich *kognitive Aktivierung*.

Zusammenfassend lässt sich feststellen, dass die *Prozessqualität des Mathematikunterrichts* in ELF-Klassen sowohl von den Schülern und Schülerinnen als auch von aussen stehenden Beobachtern insgesamt positiver eingeschätzt wird als in traditionell unterrichteten Klassen.

Zusammenhänge zwischen Unterrichtsstil und den Mathematikleistungen, Fachinteresse, Selbstvertrauen und dem Wohlbefinden im Unterricht

Als letzter Schritt wurde geprüft, inwiefern systematische Zusammenhänge zwischen dem Unterrichtsstil (ELF vs. traditioneller Unterricht) einerseits und den Fachleistungen, dem Fachinteresse und dem fachbezogenen Selbstvertrauen sowie dem Wohlbefinden der Lernenden andererseits bestehen. Zur Überprüfung potentieller Einflüsse des Unterrichtsstils unter eventueller Interaktion mit dem Schultyp wurden univariate Varianzanalysen unter Einbezug der Faktoren Schultyp und Unterrichtsstil sowie der Kovariaten sozioökonomischer Hintergrund (SES), Geschlecht und nationale Herkunft gerechnet.

Tab. 5: Unterschiede zwischen ELF- und traditionell unterrichteten Klassen bezüglich Mathematikleistung im Testzeitpunkt 1 (kontrolliert mit Covariaten SES, Nation und Geschlecht)

	Klassen mit Grundansprüchen		d	Klassen mit erweiterten Ansprüchen		d	Effekte			
	Trad. n=12	ELF n=13		Trad. n=19	ELF n=22		Covar	Typ	U-stil	Typ x U-stil
Mathematikleistungen	484.42	485.38	.03	584.57	573.23	.37	SES ***	Nat ***	n.s.	n.s.

Univariate Varianzanalyse unter Einbezug der Covariaten Sozioökonomischer Hintergrund (SES), Geschlecht (Sex) und nationale Herkunft (Nat); Signifikanzniveau: *p<.05; **p<.01; ***p<.001

Rasch-Skalierung mit Itemschwierigkeiten von 1995 (M=500).

Tabellen 5 und 6 geben einen Überblick über die Ergebnisse der Querschnittsvergleiche hinsichtlich durchschnittlicher Mathematikleistung, Fachinteresse und mathematikbezogenem Selbstvertrauen sowie Wohlbefinden in den von ELF-Lehrpersonen und traditionell unterrichteten Klassen. Berichtet werden nur Daten auf Klassenebene.

Tab. 6: Unterschiede zwischen ELF- und traditionell unterrichteten Klassen bezüglich Fachinteresse, Kontrollüberzeugungen (Selbstvertrauen) und Wohlfühlen im Testzeitpunkt 1 (kontrolliert mit Covariaten SES, Nation und Geschlecht)

	Klassen mit Grundansprüchen		d	Klassen mit erweiterten Ansprüchen		d	Effekte			
	Trad. n=13	ELF n=15		Trad. n=20	ELF n=22		Co-var	Typ	U-stil	Typ x U-stil
Fachinteresse	2.90	3.01	.47	2.87	2.96	.45	-	n.s.	n.s.	n.s.
Kontrollüberzeugungen (Selbstvertrauen)	3.07	3.09	.08	3.03	3.05	.15	-	n.s.	n.s.	n.s.
Wohlfühlen ¹	6.96	7.32	.57	6.96	7.23	.58	Sex*	n.s.	*	n.s.

Univariate Varianzanalyse unter Einbezug der Covariaten Sozioökonomischer Hintergrund (SES), Geschlecht (Sex) und nationale Herkunft (Nat); Signifikanzniveau: *p<.05
 Fachinteresse und Kontrollüberzeugungen: 4-stufiges Antwortformat: 4=stimmt genau ... 1=stimmt gar nicht.

Wohlfühlen: 9-stufiges Antwortformat: 9=sehr wohl ... 5=weder noch ... 1=sehr unwohl.
 1 Der Aspekt Wohlfühlen wurde nur in 58 von insgesamt 70 Klassen erhoben. Die Zellverteilung bleibt aber ausgeglichen: Grundansprüche: Trad. n=11, ELF n=13; Erweiterte Ansprüche: Trad. n=15, ELF n=19.

Erwartungsgemäss zeigt sich bei den *Mathematikleistungen* ein signifikanter Haupteffekt des Schultyps, der auch dann erhalten bleibt, wenn der *sozioökonomische Hintergrund*, die *nationale Herkunft* und das *Geschlecht* konstant gehalten werden.⁷ In Bezug auf die Mathematikleistung zum Testzeitpunkt 1 finden sich keine statistisch bedeutsamen Unterschiede zwischen ELF und traditionell unterrichteten Klassen. Ebenfalls erwartungsgemäss werden die mittleren Mathematikleistungen von den Variablen *sozioökonomischer Hintergrund* und *nationale Herkunft* (dichotomisiert: Schweizer vs. Nicht-Schweizer) in substantieller Weise beeinflusst. Jugendliche aus einem bildungsnahen Elternhaus erreichen ebenso systematisch höhere Mathematikleistungen wie Jugendliche ohne Migrationshintergrund. Im Schultyp mit erweiterten Ansprüchen erzielen die traditionell unterrichteten Klassen etwas bessere Leistungen, aber die vorgefundene Differenz der mittleren Mathematikleistungen liegt noch im Bereich des durch zufallsbedingte Streuung Erklärbaren.

⁷ Die Kontrolle dieser Hintergrundfaktoren erfolgt in der hier eingesetzten Varianzanalyse mit Kovariaten auf Klassenebene durch Herauspartialisierung des linearen Effektes des jeweiligen Klassenmittelwertes.

In beiden Schultypen bringen die Schülerinnen und Schüler der ELF-Klassen zwar ein leicht höheres Fachinteresse zum Ausdruck, aber der Unterschied ist statistisch nicht bedeutsam. Auch das mathematische Selbstvertrauen fällt in allen vier Gruppen etwa gleich hoch aus. Es wird weder durch den Unterrichtsstil noch durch die Schultypzugehörigkeit beeinflusst. Demgegenüber zeigt sich ein signifikanter Unterschied in Bezug auf das *Wohlbefinden der Schüler und Schülerinnen* zugunsten des ELF-Unterrichts. Einschränkend muss festgehalten werden, dass es sich hier um Querschnittsvergleiche handelt. Aussagekräftiger als der Querschnittvergleich wäre allerdings ein Vergleich der Leistungs- und Interessenentwicklung. Entsprechende Daten konnten jedoch bisher aus technischen Gründen noch nicht erschöpfend ausgewertet werden.

4. Diskussion

Die bisher vorliegenden Auswertungen der Studie zu den Erweiterten Lehr- und Lernformen im Mathematikunterricht auf der Sekundarstufe 1 in der Deutschschweiz geben, unter Nutzung unterschiedlicher Datenquellen, Auskunft über die Verbreitung dieser Unterrichtsreform, über Merkmale der Unterrichtsgestaltung sowie Fragen der Unterrichtsqualität. Auch wenn die Datenauswertung zurzeit noch nicht abgeschlossen ist, vermitteln die bisher vorliegenden Ergebnisse doch Einblick in eine Lernkultur, die sich vom traditionellen Unterricht in bemerkenswerter Weise unterscheidet.

In Bezug auf die *Verbreitung* offener Unterrichtsformen bestätigen die vorliegenden Ergebnisse die Befunde früherer Studien (Moser, 1997; Stebler & Reusser, 1999) sowie Experten-Interviews im Vorfeld der internationalen TIMSS 1999 Videostudie (Hiebert et al., 2003), wonach offene Unterrichtsformen auch im Deutschschweizer Mathematikunterricht der Sekundarstufe 1 relativ verbreitet praktiziert werden, zumindest wenn man sich auf die Selbsteinschätzung der Lehrpersonen abstützt. Dass nur sehr wenige Lehrpersonen angeben, *nie* nach ELF-Prinzipien zu unterrichten, während wesentlich mehr Lehrpersonen nach eigenem Bekunden *ab und zu* nach ELF-Prinzipien unterrichten, weist auf eine grosse Bekanntheit sowie allgemeine Akzeptanz dieser Unterrichtsreform unter der Deutschschweizer (Mathematik-)Lehrerschaft auf der Sekundarstufe 1 hin und widerspiegelt wohl auch die starke Förderung, die der ELF-Unterricht allgemein in der Weiterbildung der Lehrpersonen erfährt. Zur hohen Zustimmung trägt vermutlich auch die offene bzw. breite Definition der Erweiterten Lehr- und Lernformen in der praxisorientierten Literatur bei, indem das Spektrum von ELF neben Wochenplanunterricht z.B. auch Werkstatt- oder Stationenlernen sowie kooperative Lernformen umfasst - Lehrformen, die wohl auch in einem eher traditionellen Unterricht *ab und zu* eingesetzt werden. Aus diesem Grund wurden in der vorliegenden Studie für die Untersuchung von Gestaltungs- und Qualitätsmerkmalen des ELF-Unterrichts nur jene Lehrpersonen als „ELF-Lehrpersonen“ bezeichnet, welche angeben, mindestens „häufig“

nach ELF-Prinzipien zu unterrichten, während Lehrpersonen, die nach eigenem Bekunden „*ab und zu*“ nach ELF-Prinzipien unterrichten, als „traditionell“ unterrichtende Lehrpersonen betrachtet wurden.

In Bezug auf *Merkmale der Unterrichtsgestaltung* (Lehr- und Sozialformen) ergaben sich erwartungskonforme Unterschiede zwischen den beiden Lehrpersonengruppen, indem die ELF-Gruppe die in der ELF-Literatur erwähnten Lehr-Lernformen, insbesondere den Wochenplanunterricht, gemäss Selbstauskunft häufiger einsetzt als die Gruppe der traditionell unterrichtenden Lehrpersonen. Der klassische Frontalunterricht wird von den ELF-Lehrpersonen zwar deutlich weniger häufig praktiziert als von traditionell unterrichtenden Lehrpersonen, wird aber nicht gänzlich aufgegeben. Zudem zeigt sich bei der Häufigkeit des fragend-entwickelnden Unterrichtsgesprächs keine Differenz zwischen den Lehrpersonengruppen. Aus der Sicht der Lehrpersonen schliesst ELF-Unterricht somit auch stärker lehrergelenkte Unterrichtsformen im Sinne der „direkten Instruktion“ durchaus ein, womit auch die eher komplizierte Bezeichnung „Erweiterte Lehr- und Lernformen“ anstelle von „Offenem Unterricht“ eine gewisse Berechtigung erhält. Da die Erweiterung des Methodenrepertoires, wie die Faktorenanalyse deutlich machte, mit unterschiedlichen Akzenten erfolgen kann, ist es auch aufgrund der vorliegenden Daten weiterhin nicht möglich, ELF-Unterricht als abgrenzbares Modell der Unterrichtsgestaltung präzise zu bestimmen. Festhalten lässt sich immerhin, dass sich ELF-Unterricht eher durch *Methodenvariabilität* bzw. *-vielfalt* als durch den *ausschliesslichen* Einsatz offener Unterrichtsformen charakterisieren lässt, wobei die relativ häufige Durchführung von *Wochenplanunterricht* (mehr als einmal pro Woche) eine zentrale Rolle zu spielen scheint.

In Bezug auf die *Unterrichtsqualität* zeigten sich teilweise überraschende Ergebnisse. Anders als aufgrund der aktuellen Literatur im Bereich der Unterrichtsforschung zu erwarten, wurde die Prozessqualität des von ELF-Lehrpersonen gestalteten Unterrichts sowohl von den Schulklassen als auch von aussen stehenden Experten und Expertinnen im Durchschnitt eher höher eingeschätzt als die Qualität des Unterrichts von traditionell unterrichtenden Lehrpersonen.

Erwartungsgemäss schätzten *Schüler und Schülerinnen* von ELF-Lehrpersonen namentlich die Adaptivität bzw. Schülerorientierung des Unterrichts günstiger ein als Schüler und Schülerinnen von traditionell unterrichtenden Lehrpersonen. Ebenso kommt der Vermittlung von Lern- und Arbeitsstrategien im ELF-Unterricht gemäss Schülerberichten eine wichtigere Rolle zu. Etwas günstiger beurteilt wird aber auch die Klarheit und Strukturiertheit der Lehrerpräsentationen, während im Bereich der Klassenführung - Zeitnutzung und Überwachung der Schülertätigkeiten - keine Differenzen der Schülerwahrnehmung zwischen traditionellem und ELF-Unterricht festgestellt werden konnten. Diese Ergebnisse deuten darauf hin,

dass mindestens drei der Zielsetzungen des ELF-Unterrichts, wie sie in der Literatur formuliert werden (vgl. 1.1), aus der Sicht der Schülerinnen und Schüler im Mathematikunterricht tatsächlich realisiert werden (Verstärkung der Mitbestimmung und Selbststeuerung der Lernenden, erweiterte Adaptivität/Schülerorientierung, aktive Förderung von Lernkompetenzen). Ob dies auch für die vierte Zielsetzung (vermehrte Eigenaktivität der Lernenden) zutrifft, kann aufgrund der vorliegenden Daten nicht beurteilt werden.

Interessant ist, dass ELF-Unterricht von den Schülern und Schülerinnen in Bezug auf eine ganze Reihe von Merkmalen, die in der Literatur zur empirischen Unterrichtsforschung vor allem der *direkten Instruktion* zugeschrieben werden (vgl. z.B. Gruehn, 2000, S. 161 f.), gleich gut oder sogar besser beurteilt wird. Die Vermutung, dass solche Qualitätsmerkmale in einem offeneren Unterricht nicht realisiert werden können, wird durch unsere Untersuchung nicht bestätigt. Ungeklärt bleibt vorderhand, woran genau die Lernenden den Qualitätsunterschied festmachen. Die recht hohe Korrelation der Schülerwahrnehmungen auf den verschiedenen Skalen deutet darauf hin, dass möglicherweise ein Aspekt des ELF-Unterrichts zu einer positiven Grundgestimmtheit der Lernenden führt, die dann über die verschiedenen Skalen hinweg im Sinne eines Halo-Effekts (Thorndike, 1920) bzw. einer „affektiv geprägten generalisierenden Beurteilung“ (Clausen, 2002, S. 188) verallgemeinert wird. Welcher Aspekt aber diese günstige Wahrnehmung verursacht, kann aus unseren Daten nicht entnommen werden. Denkbar ist, dass auch andere Merkmale der Lernkultur als die verwendeten Unterrichtsformen, beispielsweise die Qualität der Lehrer-Schüler-Beziehung oder Merkmale der Beurteilungspraxis, hier eine wesentliche Rolle spielen. Dies entspräche auch der Tatsache, dass sich ELF-Unterricht nicht nur durch das erweiterte Methodenrepertoire von traditionellem Unterricht unterscheiden sollte, sondern durch tiefer gehende Veränderungen der Lernkultur bis hin zu einer veränderten Lernphilosophie bzw. einem veränderten Rollenverständnis der Lehrpersonen. Dass solche pädagogischen Grundüberzeugungen für die Unterrichtswahrnehmung und das Verhalten der Schüler und Schülerinnen relevant sind, hat Fend (1998) in mehreren Untersuchungen nachgewiesen. Weitere Auswertungen, v.a. der Lehrerbefragung, sind hier notwendig.

Die *Expertenurteile* über die videografierten Mathematiklektionen machen deutlich, dass sich die unterschiedlichen Lernkulturen durchaus im beobachtbaren Verhalten der Lehrenden und Lernenden äussern. Während der Unterricht hinsichtlich Klarheit und Strukturiertheit im Durchschnitt für beide Lehrergruppen gleich beurteilt wird, fallen die Urteile für die Adaptivität des Unterrichts bzw. die Schülerorientierung und für die Instruktionseffizienz in der ELF-Lehrergruppe deutlich positiver aus. Hinsichtlich des didaktischen Qualitätskriteriums der kognitiven Aktivierung ist eine deutlich höhere Qualitätseinschätzung nur im tieferen Schultyp festzustellen. Die insgesamt positivere und damit mit der Schülerwahrnehmung überein-

stimmende Bewertung der Unterrichtsqualität in den Lektionen der ELF-Lehrpersonen überrascht insofern, als das Urteil der Experten und Expertinnen auf einer völlig anderen Datenbasis als dasjenige der Schüler und Schülerinnen beruht: Während die Lernenden ihr Urteil auf ihre Langzeiterfahrung stützen, stand den Experten genau eine, zufällig ausgewählte Lektion zur Verfügung. Dies deutet darauf hin, dass sich an einer einzigen Lektion mehr beobachten lässt als gemeinhin angenommen.

Ungeklärt bleibt aber auch bei den Expertenurteilen, woran genau sich die Qualitätsunterschiede festmachen lassen. Konkrete Anhaltspunkte erwarten wir von der Kombination der hoch-inferenten Qualitätseinschätzungen der Lektionen als Ganzes mit den niedrig-inferenten Codierungen der internationalen Analyse im Rahmen der TIMSS 1999 Videostudie, die u.a. die vor kommenden Aktivitäten, Sozial- und Interaktionsformen sowie Merkmale der vermittelten Inhalte und der Aufgabenbearbeitung quantitativ erfassten (Hiebert et al., 2003). Die entsprechenden Auswertungen sind zur Zeit im Gange.

In Bezug auf die Fachleistungen, das Interesse an Mathematik und das mathematikbezogene Selbstvertrauen zeigten sich im Querschnittvergleich keine Differenzen, wohl aber beim schulischen Wohlbefinden der Schüler und Schülerinnen, und zwar zugunsten des ELF-Unterrichts. Damit bestätigen unsere Ergebnisse für den Leistungsbereich zwei frühere Studien, die ebenfalls auf der Basis von Querschnittsdaten - keinen Zusammenhang zwischen offeneren Unterrichtsformen und den Mathematikleistungen nachgewiesen haben (Moser, 1997; Stebler & Reusser, 2000). Dieses Ergebnis lässt sich zunächst einmal positiv deuten: Die Befürchtung, dass offene Unterrichtsformen generell einen Risikofaktor im Hinblick auf die Entwicklung der Fachleistungen darstellen, wird durch unsere Daten nicht gestützt. Andererseits werden aber auch die vor allem im Praxisfeld verbreiteten, hohen Erwartungen an die Erweiterten Lernformen im Hinblick auf die Förderung motivationaler Merkmale nicht gestützt, wenn man vom positiv höheren Wohlbefinden der ELF-Schüler absieht. Somit weisen unsere Ergebnisse darauf hin, dass weder überhöhte Erwartungen noch übertriebene Befürchtungen im Zusammenhang mit möglichen Wirkungen von Erweiterten Lehr- und Lernformen in Bezug auf kognitive und nicht-kognitive Bildungsziele gerechtfertigt sind. Trotzdem halten wir aufgrund der bisher vorliegenden Ergebnisse die allgemein positive Wertung und Förderung, die der ELF-Unterricht in der Weiterbildung von Schweizer Lehrpersonen erfährt, mit Blick auf die Prozessqualität und das Wohlbefinden der Lernenden für durchaus gerechtfertigt. Allerdings ist die Aussagekraft der bisherigen, auf Querschnittsdaten beschränkten Auswertungen im Hinblick auf die Unterrichtswirkungen eingeschränkt. Der Einbezug der längsschnittlichen Perspektive ist deshalb von entscheidender Bedeutung.

Insgesamt erachten wir aufgrund der vorliegenden Ergebnisse eine weitere Klärung der Frage nach möglichen Zusammenhängen zwischen Unterrichtsqualität einerseits und Unterrichtsformen andererseits als notwendig. Wie im Abschnitt 1.2 dargestellt, ist in der Literatur zur empirischen Unterrichtsforschung die Tendenz erkennbar, wichtige Qualitätsmerkmale wie Klarheit, Strukturiertheit und gute Klassenführung mit „direkter Instruktion“ im Sinne eines stark lehrergelenkten Unterrichts gleichzusetzen (vgl. z.B. Gruehn, 2000). Die vorliegenden Ergebnisse zeigen jedoch, dass offenbar auch unter häufigem Einbezug offenerer Unterrichtsformen ein - auch im Urteil von Beobachtern - klar strukturierter, kohärenter Unterricht mit guter Klassenführung realisiert werden kann. Möglicherweise müsste hier eine differenziertere Sicht eingenommen werden, indem Unterrichtsqualität einerseits und Modelle der Unterrichtsgestaltung wie „direkte Instruktion“ oder „ELF“- bzw. Offener Unterricht andererseits als unabhängige Dimensionen konzipiert würden.

In diesem Zusammenhang werden in einem nächsten Auswertungsschritt auch detailliertere Auswertungen im Hinblick auf fachdidaktische Aspekte der Unterrichtsqualität erfolgen müssen. Ungleich den anderen Qualitätsaspekten zeigte sich hier ein weniger deutlich ausgeprägtes Muster in den Wahrnehmungen von Schülern und Beobachtern zwischen ELF-Klassen und traditionell unterrichteten Klassen. Dies ist kaum überraschend, werden doch Merkmale der *fachdidaktischen Qualität der Wissenserarbeitung* in der praxisorientierten Literatur zu Erweiterten Lehr- und Lernformen kaum thematisiert. In den internationalen Videoanalysen der TIMSS 1999 Videoanalyse spielen gerade solche Merkmale - wie etwa eine anspruchsvolle Aufgabenkultur, aktivierende Übungsformen oder problemorientierte Lernarrangements - eine prominente Rolle. Der Einbezug der internationalen Videoanalysen wird somit näheren Aufschluss darüber erlauben, inwiefern und wie ein fachdidaktisch qualitätsvoller Mathematikunterricht auch von Lehrpersonen praktiziert wird, die verstärkt mit Erweiterten Lehr- und Lernformen arbeiten, bzw. ob hier möglicherweise ein verstärkter Bedarf nach Unterrichtsentwicklung besteht.

Ein wichtiger Auswertungsschritt, der noch zu leisten ist, besteht im *Einbezug der Individualenebene*. Wie u.a. die Arbeit von Lipowsky (1999) gezeigt hat, finden sich nicht alle Lernenden in gleicher Weise in offeneren Unterrichtssettings zurecht. Auch aus motivationaler Sicht ist zu erwarten, dass die vermehrte Selbststeuerung und Selbstverantwortung, die der ELF-Unterricht gewährt, nicht allen Lernenden in gleichem Masse entgegen kommt, wenn man beispielsweise Unterschiede der Ungewissheitstoleranz der Lernenden (Huber, 1995) in Rechnung zieht. Unterschiedliche Wirkungen des ELF-Unterrichts auf verschiedene Schülergruppen sind daher nicht auszuschließen und müssen untersucht werden.

Schliesslich sind auch die möglichen *Unterrichtswirkungen* noch zu differenzieren, indem die Kriterien der Fachleistung und des Interesses mit der Entwicklung überfachlicher Kompetenzen ergänzt werden, wie beispielsweise dem Erwerb von Lern- und Problemlösestrategien, die als zentrale Zielsetzungen des ELF-Unterrichts gelten. Hier gilt es durch weitere Analysen zu prüfen, ob und in welchem Masse der ELF-Unterricht diesen Anspruch einzulösen vermag. Insgesamt machen die bisher vorliegenden Ergebnisse sowie der Ausblick auf Auswertungen, die zur Zeit noch im Gange sind, deutlich, dass sich der in der schweizerischen Videostudie gewählte Ansatz (Reusser, 2001b), multiple Datenquellen (u.a. Videos, Tests und Befragungen) und Analysemethoden (z.B. verschiedene Arten der Videoanalyse) bezogen auf bestimmte Fragestellungen gezielt zu kombinieren, für die Unterrichtsforschung als produktiv erweisen dürfte.

Literatur

- Achermann, E. (1992). *Mit Kindern Schule machen*. Zürich: Verlag Lehrerinnen und Lehrer Schweiz.
- Adams, R.J., Wilson, M.R. and Wang, W.C. (1997). The multidimensional random coefficients multinomial logit. *Applied Psychological Measurement*, 21, 1-24.
- Baumert, J., Gruehn, S., Heyn, S., Köller, O. & Schnabel, K.-U. (1997). *Bildungsverläufe und psychosoziale Entwicklung im Jugendalter (BIJU). Dokumentation, Band 1. Skalen Längsschnitt I, Welle 1-4*. Berlin: Max-Planck-Institut für Bildungsforschung.
- Baumert, J. & Köller, O. (2000). Unterrichtsgestaltung, verständnisvolles Lernen und multiple Zielerreichung im Mathematik- und Physikunterricht der gymnasialen Oberstufe. In J. Baumert, W. Bos & R. Lehmann (Hrsg.), *TIMSS/III. Dritte Internationale Mathematik- und Naturwissenschaftsstudie - Mathematische und naturwissenschaftliche Bildung am Ende der Schullaufbahn. Bd. 2: Mathematische und physikalische Kompetenzen am Ende der gymnasialen Oberstufe* (S. 271-315). Opladen: Leske + Budrich.
- Beaton, A. E., Mullis, I.V.S., Martin, M.O., Gonzalez, E.J., Kelly, D.L. & Smith, T.A. (1996). *Mathematics achievement in the middle school years. IEA's Third International Mathematics and Science Study*. Chestnut Hill, MA: IEA.
- Brophy, J. & Good, T.L. (1986). Teacher behavior and student achievement. In M.C. Wittrock (Ed.), *Handbook of research on teaching* (3rd ed.) (pp. 328-375). New York: MacMillan.
- Brügelmann, H. (1998). Öffnung des Unterrichts. Befunde und Probleme der empirischen Forschung. In H. Brügelmann, M. Fölling-Albers & S. Richter (Hrsg.), *Jahrbuch Grundschule. Fragen der Praxis - Befunde der Forschung*. Seelze: Friedrich.
- Clausen, M. (2002). *Unterrichtsqualität: Eine Frage der Perspektive?* Münster: Waxmann.
- Clausen, M., Reusser, K. & Klieme, E. (2003). Unterrichtsqualität auf der Basis hoch-inferenter Unterrichtsbeurteilungen: Ein Vergleich zwischen Deutsch-

- land und der deutschsprachigen Schweiz. *Unterrichtswissenschaft*, 31 (2), 122-141.
- Claussen, C. (1997). *Unterrichten mit Wochenplänen. Kinder zur Selbständigkeit begleiten*. Weinheim: Beltz.
- Cohen, J. (1998). *Statistical power analysis for the behavioural sciences* (2nd Ed.). Hillsdale, NJ: Erlbaum.
- Croci, A., Imgrüth, P., Landwehr, N. & Spring, K. (1995). *ELF - Ein Projekt macht Schule*. Aarau: NWEDK.
- Einsiedler, W. (1997). Unterrichtsqualität und Leistungsentwicklung. Literaturüberblick. In F. E. Weinert & A. Helmke (Hrsg.), *Entwicklung im Grundschulalter* (S. 223-240). Weinheim: Beltz/PVU.
- Einsiedler, W. (1998). Offener Unterricht: eine zu vielschichtige Konzeption? In H. Brügelmann, M. Fölling-Albers & S. Richter (Hrsg.), *Jahrbuch Grundschule. Fragen der Praxis, Befunde der Forschung* (S. 52-55). Seelze: Friedrich.
- Einsiedler, W. (2000). Von Erziehungs- und Unterrichtsstilen zur Unterrichtsqualität. In M.K.W. Schweer (Hrsg.), *Lehrer-Schüler-Interaktion. Pädagogisch-psychologische Aspekte des Lehrens und Lernens in der Schule* (S. 109-128). Opladen: Leske & Budrich.
- Einsiedler, W. (2001). *Ergebnisse und Probleme der Unterrichtsforschung im Primarbereich*. (Berichte aus dem Institut für Grundschulforschung Nr. 97). Nürnberg: Institut für Grundschulforschung.
- Fend, H. (1998). *Qualität im Bildungswesen. Schulforschung zu Systembedingungen, Schulprofilen und Lehrerleistung*. Weinheim: Juventa.
- Gasser, P. (1992). *Didaktische Impulse zu den Erweiterten Lernformen und zu einer neuen Lernkultur*. Gerlafingen: Eigenverlag.
- Gasser, P. (1995). *Neue Lernkultur. Eine integrative Didaktik*. Gerlafingen: Eigenverlag.
- Giaconia, R.M. & Hedges, L.V. (1982). Identifying features of effective open education. *Review of Educational Research*, 52 (4), 579-602.
- Gonzalez, E. J. (1997) Reporting Student Achievement in Mathematics and Science. In M.O. Martin & D.L. Kelly (Eds.), *Third International Mathematics and Science Study. Technical Report. Volume II: Implementation and Analysis* (pp. 147-174). Chestnut Hill, MA: Center for the Study of Testing, Evaluation, and Educational Policy, Boston College.
- Gruehn, S. (1995). Vereinbarkeit kognitiver und nicht-kognitiver Ziele im Unterricht. *Zeitschrift für Pädagogik*, 41, 531-553.
- Gruehn, S. (2000). *Unterricht und schulisches Lernen*. Münster: Waxmann.
- Helmke, A. (2003). *Unterrichtsqualität - erfassen, bewerten, verbessern*. Seelze: Kallmeyer.
- Helmke, A. & Weinert, F.E. (1997a). 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.
- Helmke, A. & Weinert, F.E. (1997b). Unterrichtsqualität und Leistungsentwicklung. Ergebnisse aus dem SCHOLASTIK-Projekt. In F. E. Weinert & A. Helmke (Hrsg.), *Entwicklung im Grundschulalter* (S. 241-252). Weinheim: Beltz/PVU.
- Huber, G.L. (1995). Lernprozesse in Kleingruppen: Wie kooperieren Lernende? *Unterrichtswissenschaft*, 23 (4), 316-331.
- Jürgens, E. (2000). *Die 'neue' Reformpädagogik und die Bewegung Offener Unterricht. Theorie, Praxis und Forschungslage* (5.Aufl.). St. Augustin: Academia.
- Jürgens, E. (2002). Was leistet offener Unterricht? *Erziehung und Unterricht*, 152 (3/4), 290-301.
- Klieme, E., Schümer, G. & Knoll, S. (2001). Mathematikunterricht in der Sekundarstufe I: Aufgabenkultur und Unterrichtsgestaltung. In E. Klieme & J. Baumert (Hrsg.), *TIMSS - Impulse für Schule und Unterricht* (S. 43-57). Bonn: Bundesministerium für Bildung und Forschung.
- Krapp, A. (1998). Entwicklung und Förderung von Interessen im Unterricht. *Psychologie in Erziehung und Unterricht*, 44, 185-201.
- Lambert, N.M. & McCombs, B.L. (Eds.), (1998). *How students learn. Reforming schools through learner-centered education*. Washington, DC: American Psychological Association.
- Lipowsky, F. (1999). *Offene Lernsituationen im Grundschulunterricht. Eine empirische Studie zur Lernzeitnutzung von Grundschulern mit unterschiedlicher Konzentrationsfähigkeit*. Frankfurt a.M.: Lang.
- Lipowsky, F. (2002). Zur Qualität offener Lernsituationen im Spiegel empirischer Forschung - auf die Mikroebene kommt es an. In U. Drews & W. Wallrabenstein (Hrsg.), *Freiarbeit in der Grundschule: Offener Unterricht in Theorie, Forschung und Praxis* (126-159). Frankfurt a.M.: Arbeitskreis Grundschule.
- Martin, M. O. & Kelly, D. L. (Eds.) (1996). *Third International Mathematics and Science Study. Technical Report. Volume I: Design and Development*. Chestnut Hill, Massachusetts: Center for the Study of Testing, Evaluation, and Educational Policy, Boston College.
- 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.
- Moser, U., Ramseier, E., Keller, C. & Huber, M. (1997). *Schule auf dem Prüfstand. Eine Evaluation der Sekundarstufe I auf der Grundlage der 'Third International Mathematics and Science Study'*. Chur: Rüegger.
- Müllener-Malina, J. & Leonhardt, R. (1997). *Unterrichtsformen konkret. Auf dem Weg zu einem pädagogischen Schulprofil*. Zug: Klett und Balmer.
- Niggli, A. & Kersten, B. (1999). Lehrerverhalten und Wochenplanunterricht. Wirkungen auf Mathematikleistungen und nicht-kognitive Merkmale von Lernenden. *Bildungsforschung und Bildungspraxis*, 21 (3), 272-290.
- Paul, E. (1998). Bedeutung und Stellung des offenen Unterrichts auf der Sekundarstufe I: Formen und Kriterien. In J. Freund, H. Gruber & W. Weidinger (Hrsg.), *Guter Unterricht - was ist das?* (S. 57-72). Wien: Pädagogischer Verlag.
- Pauli, C. & Reusser, K. (2003). Unterrichtsskripts im schweizerischen und im deutschen Mathematikunterricht. *Unterrichtswissenschaft*, 31, 238-272.
- Prenzel, M., Drechsel, B. & Kramer, K. (1998). Lernmotivation im kaufmännischen Unterricht: Die Sicht von Auszubildenden und Lehrkräften. In K.Beck

- & R. Dubs (Hrsg.), *Kompetenzentwicklung in der Berufserziehung*. Stuttgart: Steiner.
- Reeve, J. (2002). Self-determination theory applied to educational settings. In E.L. Deci & R.M. Ryan (Eds.), *Handbook of self-determination research* (pp. 183-203). Rochester: The University of Rochester Press.
- Reusser, K. (1994). Die Rolle von Lehrerinnen und Lehrern neu denken. Kognitionspädagogische Anmerkungen zur „neuen Lernkultur“. *Beiträge zur Lehrerbildung*, 12, 19-37.
- Reusser, K. (1998). Denkstrukturen und Wissenserwerb in der Ontogenese. In F. Klix & H. Spada (Hrsg.), *Enzyklopädie der Psychologie* (Themenbereich C; Serie II, Bd. 6; S. 115-166). Göttingen: Hogrefe.
- 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* (106-140). Donauwörth: Auer.
- Reusser, K. (2001a). Co-constructivism in educational theory and practice. In N. J. Smelser & P. B. Baltes & F. E. Weinert (Eds.), *International encyclopedia of the social and behavioral sciences* (pp. 2058-2062). Oxford: Pergamon/Elsevier Science.
- Reusser, K. (2001b). „Bridging instruction to learning“. Where we come from and where we need to go. A research strategy and its implementation in a national and cross-cultural video study in Switzerland.“ Plenary address at the 9th biennial Conference of the European Association for Research on Learning and Instruction (EARLI), Fribourg/CH, August 31st, 2001.
- Schrader, F.-W., Helmke, A. & Dotzler, H. (1997). Zielkonflikte in der Grundschule: Ergebnisse aus dem SCHOLASTIK-Projekt. In F. E. Weinert & A. Helmke (Hrsg.), *Entwicklung im Grundschulalter* (S. 299-316). Weinheim: Beltz/PVU.
- Shuell, T.J. (1996). Teaching and learning in a classroom context. In D.C. Berliner & R. C. Calfee (Eds.), *Handbook of educational psychology* (pp. 726-764). New York: Macmillan.
- 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.
- Thorndike, E.L. (1920). A constant error in psychological rating. *Journal of Applied Psychology*, 4, 25-29.
- Waldis, M., Buff, A., Pauli, C. & Reusser, K. (2002). *Skalendokumentation zur Schülerinnen- und Schülerbefragung im schweizerischen Videoprojekt*. Zürich: Universität Zürich.
- Weinert, F.E. (1998). Guter Unterricht ist ein Unterricht, in dem mehr gelernt als gelehrt wird. In J. Freund, H. Gruber & W. Weidinger (Hrsg.), *Guter Unterricht - was ist das?* (S. 7-18). Wien: Pädagogischer Verlag.

Anhang

Tab. 7a: Kennwerte der sieben übergeordneten Merkmalsbereiche der Unterrichtswahrnehmung von Schülerinnen und Schülern

Merkmalsbereiche (Faktoren 2. Ordnung)	Skalenanzahl	M	SD	Alpha ¹
Klarheit und Strukturiertheit	3	2.88	.29	.75
Disziplin / Klassenführung	3	2.93	.27	.59
Individuelle Unterstützung	3	2.95	.30	.88
Organisatorische Adaptivität/Steuerung des Lernprozesses	3	2.19	.35	.80
Kognitive Aktivierung	5	2.89	.28	.82
Strategievermittlung	3	2.75	.36	.90
Klassenklima	3	2.94	.28	.75

¹ Die Skalenprüfungen 2. Ordnung wurden mit der erweiterten Deutschschweizer Stichprobe (n=89 Klassen) durchgeführt.

Tab. 7b: Kennwerte der Skalen zur Erfassung affektiv-motivationaler Merkmale im Schülerfragebogen.

Skalenbezeichnung	Beispielitem	Itemzahl	N	M	SD	Alpha ¹
Fach- & Sachinteresse	Mathematik ist spannend.	8	1247	2.88	.69	.90
Kontrollüberzeugungen (Selbstvertrauen)	Was ich mir in Mathematik vornehme, kann ich auch erreichen.	8	1256	3.03	.65	.91
Wohlfühlen	Nicht allen Schülern geht es in der Schule gleich gut. Wenn du deine gesamte Lage in der Schule betrachtest, wie wohl fühlst du dich dann?	1	981	6.93	1.81	-

¹ Die Skalenprüfungen wurden mit dem repräsentativen Datensatz der Deutschschweiz durchgeführt (n=1402).

Tab. 8: Kennwerte hoch-inferenter Beobachterurteile

Merkmalsbereich	Skalenanzahl	M	SD	Alpha ¹
Klarheit und Strukturiertheit	4	3.10	.47	.89
Adaptivität des Unterrichts/ Schülerorientierung	8	3.04	.35	.78
Kognitive Aktivierung	7	3.11	.46	.89
Instruktionseffizienz	8	3.69	.41	.94

¹ Skalenprüfungen basierend auf gesamtem Schweizer Datensatz von 156 Videolektionen.

Adressen der Autoren

Dr. Christine Pauli, Universität Zürich, Pädagogisches Institut
Gloriastr. 18a, 8006 Zürich, Email: cpauli@paed.unizh.ch

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

Monika Waldis, lic. phil., Universität Zürich, Pädagogisches Institut
Gloriastr. 18a, 8006 Zürich, Email: waldis@paed.unizh.ch

Dr. Urs Grob, Universität Zürich, Pädagogisches Institut
Gloriastr. 18a, 8006 Zürich, Email: grob@paed.unizh.ch