

sätzlichere Veränderung des Unterrichts, von der in der Regel auch Handlungsmuster, Sozialformen und, mit Einschränkung, die Lernziele des Unterrichts betroffen sind. Die typologische Analyse hat gezeigt, dass es vom individuellen Lehrer abhängt, wie der Laptop in den Unterricht integriert wird und auf welchem Niveau dabei eine Hinwendung zu konstruktivistischen Unterrichtsmethoden erreicht wird.

Im Bereich der Lernziele kommen bildungspolitische bzw. schulische Rahmenbedingungen hinzu, die eine Hinwendung zu konstruktivistischen Lernzielen, und damit ebenfalls eine grundsätzliche Reform des Unterrichts fördern oder unterbinden können. Die vorliegende Fallstudie macht an diesem Teilaspekt anschaulich, welchen Anteil unterrichtsübergeordnete Ebenen daran haben, dass eine konstruktivistische Unterrichtsmethodik nicht konsequent umgesetzt werden kann.

Laptops können also auf dem Weg zu einer konstruktivistischen Innovation des Unterrichts wichtige Impulse geben. Als Motor für eine Veränderung reicht aber die Bereitstellung der Technik und begleitender Fortbildungsmaßnahmen nicht aus. Hinzu kommen müssen individuelle Hilfestellungen für Lehrer, um sie, abhängig von ihrem bisher praktizierten Unterrichtsstil, ihren didaktischen Kenntnissen und Erfahrungen und ihrer Innovationsbereitschaft darin zu unterstützen, sich einer konstruktivistischen Unterrichtspraxis anzunähern. Von entscheidender Bedeutung ist darüber hinaus die Bereitschaft, sich zumindest auf der Ebene der Einzelschule von den Anforderungen des Curriculums und anderen bildungspolitischen Vorgaben zu lösen, um eine umfassende Veränderung des Schulunterrichts zu erreichen.

11. Ausblick

Das Ziel der vorliegenden Studie war es, den Zusammenhang von Laptop-Einsatz mit der Realisierung eines konstruktivistischen Unterrichts zu untersuchen. Dieses Forschungsfeld, dessen Verständnis bisher lückenhaft ist, wurde explorativ untersucht, um differenzierte Ergebnisse darüber zu erhalten, ob und wie die Integration des Computers auf unterschiedlichen Methodenebenen des Unterrichts wirkt. Die Studie strebte also nicht an, verallgemeinerbare Aussagen zu liefern, wohl aber, mögliche Wirkmechanismen aufzuzeigen, die die Grundlage zukünftiger hypothesenprüfender Untersuchungen sein könnten. An dieser Stelle wird reflektiert, wo die Grenzen der vorliegenden Untersuchung liegen und welche Richtung zukünftige Forschungsbemühungen, aufbauend auf der vorliegenden Arbeit, nehmen könnten. Abschließend werden auf der Grundlage der vorliegenden Ergebnisse vorläufige Empfehlun-

gen entwickelt, wie die Integration von Laptops in den Schulunterricht erfolgreich gestaltet werden kann.

11.1 Grenzen der vorliegenden Untersuchung und Anregungen für zukünftige Forschungsarbeiten

Die vorliegende Studie wurde auf der Basis eines Einzelfalls durchgeführt, der vermutlich in zahlreichen Bereichen wenig prototypisch für Schulen in Deutschland ist. Der starke und langjährige Fokus der Schule auf medienpädagogische Interventionen im Unterricht, die spezifischen Projektziele, die schulischen Unterstützungsmaßnahmen und Besonderheiten im Ablauf des Projekts (z. B. die Verarbeitung der Erfahrungen aus dem ersten Projektjahr) schränken die Übertragbarkeit der Ergebnisse ein. An einer anderen Schule würde ein ähnliches Projekt sicherlich nicht identisch verlaufen. Im vorliegenden Design wurde der Versuch unternommen, diese Beschränkung zu kompensieren, indem die Bedeutung der schulischen Rahmenbedingungen explizit, auch in Kooperation mit den Beteiligten, reflektiert wurde. Weiterhin wurden die Ergebnisse mit den Befunden anderer Studien, die unter abweichenden Bedingungen durchgeführt wurden, in Beziehung gesetzt. Auf diese Weise konnte, zumindest in Teilbereichen, gezeigt werden, welchen Anteil die schulischen Gegebenheiten an den Projektergebnissen hatten und wo die Ergebnisse einen Anspruch auf eine über dieses spezifische Projekt hinausgehende Gültigkeit haben. Dennoch kann zunächst ganz allgemein für zukünftige Studien empfohlen werden, eine größere Anzahl von Schulen einzubeziehen, um die gefundenen Ergebnisse abzusichern und durch einen kontrastiven Vergleich verschiedener Fälle genauere Kenntnis über den Einfluss unterrichtsexterner Faktoren auf den Verlauf von Laptop-Projekten zu erhalten.

Dies ist auch deshalb sinnvoll, da das Geflecht von Faktoren, die den Unterricht beeinflussen, kaum in einer einzelnen Studie Berücksichtigung finden kann. Die vorliegende Studie bemühte sich zwar um ein multiperspektivisches Vorgehen, bei dem unterschiedliche relevante Faktoren betrachtet wurden. Um die Menge der betrachteten Aspekte überschaubar zu halten, wurden jedoch zahlreiche potenziell relevante Faktoren von der Betrachtung ausgeschlossen (z. B. der gesamte Bereich der häuslichen Nutzung der Laptops, von dem angenommen werden kann, dass auch er auf die schulische Nutzung wirkt) oder nur im Ansatz einbezogen (z. B. der Bereich der Lehrervorbereitung und -fortbildung oder die Entwicklung der Schülermotivation). Für zukünftige Studien wäre es deshalb sinnvoll, den Fokus auf unterschiedliche Teilbereiche von Einflussfaktoren zu richten, um weitere Wirkungszusammenhänge zu ermitteln und so das komplexe Gefüge von Unterricht und seinen Kontext-

bedingungen zunehmend präziser beschreiben zu können. Hierzu gehört auch eine genauere Analyse des Unterrichtsgeschehens auf Schülerebene, mit der sich detaillierter feststellen ließe, welche Wirkung die didaktische Veränderung des Unterrichts bei den Schülern erzielt, inwieweit sie tatsächlich konstruktivistisches Lernen anregt und wie Veränderungen von Schülervariablen (Motivation, Kenntnisse, Verhalten) auf die Gestaltung des Unterrichts zurückwirken. Gewinnbringend wäre dabei eine detailliertere Beobachtung des Schülerverhaltens im Unterricht als dies in dieser Studie geleistet werden konnte. Denkbar ist auch die Messung eines konstruktivistischen Lernfortschritts anhand von Schülerprodukten oder mithilfe geeigneter Testaufgaben.

Zu einer vollständigen Betrachtung der kontextuellen Faktoren gehört es auch, die Rolle der Computer-Ausstattung genauer zu evaluieren. Die vorliegende Studie konnte den Einsatz mobiler Computer mit dem stationärer Geräte in einem Computerraum kontrastieren, da alle Beteiligten mit beiden Ausstattungsalternativen innerhalb der Projektschule Erfahrungen sammeln konnten. Über die Vor- und Nachteile eines Laptop-Projekts im Vergleich zu anderen Modellen der Computerintegration (beispielsweise Computercluster in den Klassenräumen) ist damit jedoch wenig ausgesagt. Vor dem Hintergrund der Befunde von Becker (2000), der fand, dass für stationäre Computer die Wahrscheinlichkeit der Computernutzung mit der Ausstattungsdichte und der Zugänglichkeit von Computern stieg und der Kritik von Albion (1999), der bemängelt, dass der spezifische Vorteil von Laptops bisher nicht bewiesen sei, sind weitere vergleichende Studien notwendig. Derzeit könnte dies in Deutschland aufgrund der geringen Ausstattungsdichte mit Computern vermutlich nur realisiert werden, indem unterschiedliche Modellversuche kontrastiert oder verschiedene Alternativen innerhalb einer oder mehrerer Schulen im Rahmen einer Pilotstudie implementiert werden.

Hingewiesen werden muss auch darauf, dass das pädagogische Konzept der Schule sich an reformpädagogischen Grundsätzen orientierte. Die Zielsetzung des Modellversuchs bestand also nicht explizit darin, einen konstruktivistischen Unterricht zu realisieren. Die Überschneidungen der beiden Ansätze sind jedoch, gerade auf der äußeren Seite der Realisierung von Unterrichtsmethoden, so groß, dass es gerechtfertigt erscheint, die Erfahrungen des evaluierten Projekts im Hinblick auf die Forschungsfrage nach der Bedeutung mobiler Computer für die Umsetzung *konstruktivistischer* Unterrichtsmethoden zu interpretieren. Dennoch ist für zukünftige Untersuchungen zu empfehlen, Projekte zu evaluieren, die Laptops ausdrücklich unter der Zielsetzung einführen, eine konstruktivistische Unterrichtspraxis zu realisieren.

Die Ergebnisse der vorliegenden Studie haben auch deshalb einen eingeschränkten Geltungsbereich, da sie auf der Befragung und Beobachtung von Lehrern und Schülern beruhen, die

sich freiwillig zur Teilnahme an dem Modellversuch bereiterklärt haben. Kategorische „Innovationsablehner“ (Bleschke, Ehmke & Senkbeil, 2002) wurden nicht in die Analyse einbezogen. Insofern können die Ergebnisse nur für die Gruppe von Lehrern und Schülern Gültigkeit beanspruchen, die medientechnischen Neuerungen aufgeschlossen gegenüber stehen und eine grundsätzliche Bereitschaft zeigen, sich an solchen zu beteiligen. Es kann vermutet werden, dass sich bei wenig innovationsbereiten Lehrern ein ähnliches Integrationsmuster zeigt, wie es in der vorliegenden Studie für den Typ 1 herausgearbeitet wurde. Geklärt werden könnte dies jedoch nur, indem ein breiteres Lehrerspektrum in zukünftige Untersuchungen einbezogen wird. Relativ ungenau und lückenhaft sind in diesem Zusammenhang auch die Variablen untersucht worden, die die persönliche Innovationsbereitschaft der Lehrer beeinflussen bzw. ursächlich für die gefundenen Unterschiede in den Integrationsmustern sind. So kann vermutet werden, dass neben den in dieser Studie betrachteten Überzeugungen zur Unterrichtsführung (lehrerzentriert vs. schülerzentriert) und der Computerkompetenz weitere personenspezifische Variablen eine Rolle spielen. Die vorliegenden Ergebnisse deuten darauf hin, dass Selbstwirksamkeitserwartungen und Ambiguitätstoleranz weitere psychologische Merkmale darstellen, die beeinflussen, wie Lehrer Computer im Unterricht einsetzen. Auch hier könnten weitere Studien die vorliegenden Ergebnisse erklären und differenzieren.

Für die Interpretation der Ergebnisse problematisch ist auch die Tatsache, dass die Untersuchung der Veränderung der Unterrichtsmethodik nur einen Teilbereich der umfangreicheren Begleitforschung zu dem vorliegenden Pilotprojekt darstellt. Für die Innovationsbereitschaft der beteiligten Lehrer von besonderer Bedeutung ist hierbei, dass im Rahmen der Begleitforschung auch die curricularen Leistungen der Laptopschüler im Vergleich zu Nicht-Laptopklassen untersucht wurden. Dies hat möglicherweise dazu geführt, dass sich die Lehrer im Laptop-Projekt unter einem „stillen Leistungsdruck“ gesehen haben. Die Begleitforschung könnte damit das in Kapitel 10.7 erläuterte Konkurrenzverhältnis zu den nicht mit Laptops ausgestatteten Parallelklassen noch verstärkt haben. In Kapitel 10.7 wurde hierzu bereits auf Studien verwiesen, die gezeigt haben, dass curriculärer Leistungsdruck und eine starke Lehrplanbindung die Abkehr von konventionellen Unterrichtsmethoden und die Innovation des Unterrichts tendenziell hemmt. Es muss also davon ausgegangen werden, dass die kontextuellen Bedingungen der Begleitforschung, insbesondere die durchgeführten Fachleistungstests, dazu geführt haben, dass das Innovationspotenzial durch Laptops für den Unterricht möglicherweise unterschätzt wurde.

Kritisch beleuchtet werden muss in diesem Zusammenhang auch das formative Vorgehen der Begleitforschung. Zwischenergebnisse wurden an Schulleitung, Lehrer und Schüler zurückgemeldet in dem Bestreben, Erfolge und Probleme beim Einsatz der Laptops zu verdeutlichen und so den Ablauf des Projekts günstig zu beeinflussen. Da ein Ziel der Begleitforschung also explizit darin bestand, Einfluss auf den Verlauf des Projekts zu nehmen, lässt sich nicht zweifelsfrei klären, ob die Integration von Laptops ähnlich verläuft, wenn sie nicht von einer Forschungsmaßnahme wie im vorliegenden Fall begleitet wird. Gleichzeitig muss darauf hingewiesen, dass die Evaluation sich eng an den Zielsetzungen, die von Schulleitung, Lehrern und Eltern vor Beginn des Projekts (und ohne das Forscherteam) erarbeitet worden waren, orientierte und weder konkrete Handlungsempfehlungen oder sonstige Maßnahmen zur Veränderung des Projektverlaufs vorschlug. Insofern stellte die Begleitforschung lediglich eine zusätzliche Informationsquelle (neben den Diskussionen in der Laptop-AG und dem informellen Austausch von Lehrern, Schülern und Schulleitung) zum Projektverlauf dar, hatte jedoch nicht den Zweck, in das Projekt durch schulfremde Zielvorgaben oder externe Maßnahmen einzugreifen. Zudem wurden Zwischenergebnisse im beobachteten Zeitraum lediglich an zwei Zeitpunkten (am Ende des ersten und des zweiten Projektjahrs) rückgemeldet. Es wird deshalb davon ausgegangen, dass die hier berichteten Befunde kein Artefakt der Begleitforschung darstellen. Gleichwohl sollte bei zukünftigen Untersuchungen darüber nachgedacht werden, ob statt formativer Evaluation eine summative Evaluation am Ende einer längeren Projektlaufzeit sinnvoll ist, um Aufschluss darüber zu erhalten, wie sich die Integration von Laptops unbeeinflusst von externer Beobachtung vollzieht. Allerdings würde durch ein solches Verfahren die Chance vertan, durch prozessbegleitende Forschung frühzeitig ungünstige Entwicklungen aufzuzeigen und so entstehende Probleme umgehend zu lösen.

Eine weitere Fehlerquelle stellt die sozial (bzw. im Sinne der Projektziele) erwünschte Beantwortung von Fragebögen und Interviewfragen sowie das mögliche erwünschte Verhalten bei der Unterrichtsbeobachtung dar. Um diese Verzerrungen zu minimieren, wurde, wie in Kapitel 6.3 dargestellt, mit mehreren Untersuchungsmethoden gearbeitet und die Ergebnisse der Einzelstudien auf Konsistenz verglichen. Darüber hinaus wurden die Befragten vor den Erhebungen zu einer ehrlichen Beantwortung aufgefordert. Die Daten wurden, wenn möglich, anonym erhoben bzw. den Befragten/Beobachteten wurde die Anonymisierung der Daten zugesichert, um sie zu einer ehrlichen und wahrheitsgetreuen Beantwortung der Fragebögen zu ermutigen.

Schließlich sollte der Zeitpunkt der Untersuchung nicht aus dem Auge verloren werden. Auch wenn in die Analyse Daten aus den ersten drei Projektjahren eingingen, so stammt ein großer Teil der Beobachtungen aus den ersten beiden Jahren, die die jeweils beobachteten Kohorten an der Untersuchung teilnahmen. Wie andere Untersuchungen (Becker, 2000; Collis & Carleer, 1993; Dwyer et al., 1990) zeigen, vollzieht sich die Veränderung des Unterrichts zu einer konstruktivistischen Methodik z. T. über deutlich längere Zeiträume. Insofern muss das Ergebnis als Momentaufnahme eines Entwicklungsprozesses gesehen werden, der zum Zeitpunkt der Berichterlegung noch nicht abgeschlossen war. Die vorliegende Studie konnte für den beobachteten Zeitraum zeigen, welche Muster sich bei der Computerintegration herausbilden. Dabei erlaubt sie auch erste Rückschlüsse auf die Entwicklung einer konstruktivistischen Nutzung der Geräte. Für ein genaueres Verständnis dieses Prozesses wäre es jedoch hilfreich, die Beobachtung in den kommenden Jahren fortzusetzen, um die Vermutung zu bestätigen, dass ein früher Fokus auf die Vermittlung von Computerkompetenz für eine umfassendere Innovation des Unterrichts hilfreich und ein früher Fokus auf curricular-inhaltliche Aspekte eher abträglich ist. Des Weiteren wäre eine langfristige Beobachtung von Laptop-Initiativen auch sinnvoll um zu klären, ob diese Initiativen zur nachhaltigen Integration von Computern in den Schulunterricht führen, wie dies von Befürwortern solcher Projekte proklamiert wird.

11.2 Empfehlungen für die Durchführung von Laptop-Projekten

Auch wenn die Frage, ob und unter welchen Bedingungen die Integration mobiler Computer eine konstruktivistische Unterrichtspraxis fördert, nicht abschließend geklärt werden konnte, so hat die vorliegende Studie doch zahlreiche Ergebnisse erbracht, aus denen sich praktische Empfehlungen für die Gestaltung von Laptop-Projekten ableiten lassen.

Das schulische Konzept einer Integration von Laptops unter aktiver Mitwirkung von Schulleitung, beteiligten Lehrern und Eltern hat sich grundsätzlich als erfolgreich erwiesen, um die Akzeptanz für das Projekt zu sichern und Transparenz und Kooperation bei der Planung und Durchführung des Projekts zu erreichen. Es hat sich jedoch gezeigt, dass die auf dieser Ebene formulierten Projektzielsetzungen relativ allgemein und unverbindlich sind und, für sich genommen, nicht ausreichen, um eine entsprechende Innovation der Unterrichtspraxis zu realisieren. Dies gelang nur phasenweise bzw. nur einem Teil der beteiligten Lehrer. Die Ergebnisse vergleichbarer Studien deuten darauf hin, dass sich durch eine präzisere Formulierung der Zielsetzungen sowie gezieltere Fortbildungen und Unterstützung der Lehrer besonders im Hinblick auf die didaktische Einbindung der Computer bessere Ergebnisse erzielen lassen. Neben einer Laptop-AG, die dem allgemeinen Austausch dient, und eher technisch

orientierten Fortbildungen, die beide im Rahmen des Projekts gut akzeptiert wurden, wäre es deshalb sinnvoll, speziellere didaktische Unterstützung, wenn möglich in einem ähnlichen Format wie die technische Fortbildung (d. h. „on demand“ und mit geringst möglichem Zusatzaufwand für die Beteiligten) anzubieten. Es müsste hierzu jedoch vermutlich zunächst ein Bewusstsein geschaffen werden, dass solche Fortbildungen notwendig und gewinnbringend sind. Denkbar wäre, dass auf der Grundlage der Zielsetzungen, auf die sich die beteiligten Parteien geeinigt haben, Instrumente für die interne Evaluation des Unterrichts entwickelt werden, die den Lehrern Rückmeldung über ihre Erreichung der didaktisch-methodischen Projektziele geben. Auch der Ausbau des bestehenden „Co-Teaching“-Systems könnte eine Maßnahme darstellen, mit der die Lehrer durch Austausch und Feedback dazu angeregt werden, ihren Unterricht zu verbessern.

Neben didaktisch-methodischen Konzepten sollte auch die Förderung der Computerkompetenz der Lehrkräfte zu den Inhalten von Fortbildungen zählen, da sich in der vorliegenden Studie gezeigt hat, dass auch sie einen Einfluss darauf haben können, ob die Lehrer bereit sind, die Computer für konstruktivistisches Lernen einzusetzen. Da das Fortbildungskonzept der untersuchten Schule insgesamt eine hohe Akzeptanz fand, kann das Format kurzer und dem Bedarf angepasster interner Fortbildungen grundsätzlich empfohlen werden. Förderlich hat sich in diesem Zusammenhang besonders für die weniger computerkompetenten Lehrer auch erwiesen, zusätzliche Unterstützung durch einen Medientechniker bereitzustellen. Dies sollte in vergleichbaren Projekten unbedingt beibehalten werden, da es die Lehrer entlastet und ihre Akzeptanz und Innovationsbereitschaft stärkt.

Besonders das erste Projektjahr war im vorliegenden Modellversuch mit Problemen und Störungen behaftet. Dies hat auch dazu geführt, dass innovative Unterrichtsmethoden, vor allem im Bereich der Projektarbeit, verworfen und im weiteren Verlauf nur von einigen Lehrern wieder aufgegriffen wurden. Es sollte deshalb ein schrittweises Vorgehen eingehalten werden, das Lehrern und Schülern Zeit gibt, sich an die veränderte Situation des Unterrichts mit Laptops zu gewöhnen, bevor zunehmend stärker von der gewohnten Unterrichtspraxis abgewichen wird. Die Erfahrungen der Kohorten, die der „Pioniergeneration“ im vorliegenden Projekt folgten, haben gezeigt, dass es sinnvoll sein kann, im Einstiegsjahr zumindest in den ersten Monaten von komplexen Unterrichtsprojekten Abstand zu nehmen. Wichtig erscheint es auch, Projektarbeit in verschiedenen Fächern sorgfältig zu koordinieren, um einer Überforderung der Schüler vorzubeugen. Gleichzeitig sollte jedoch verhindert werden, dass eine solche Richtlinie dazu führt, dass die Reformbereitschaft der Lehrer frühzeitig geschwächt wird.

Für die Einstiegsphase kann ebenfalls festgehalten werden, dass im Hinblick auf die Vermittlung von Computerkompetenz das Potenzial computer-kompetenter Schüler von vielen Lehrern nicht genügend ausgeschöpft wurde. Dieses Problem steht in direktem Zusammenhang mit der oben bereits angesprochenen Computerkompetenz der Lehrer, da sie über ein relativ hohes Maß an Kenntnissen verfügen müssen, um die Kompetenzen der Schüler und damit ihr Potenzial für die Mitgestaltung der Einführungsphase einschätzen zu können. Im vorliegenden Versuch hat sich jedoch gezeigt, dass es nicht nur von der Computerkompetenz der Lehrer abhängt, sondern auch von ihrem jeweiligen Unterrichtsstil, wie stark sie es zulassen, dass sich die Schüler in dieser Phase mit Vorschlägen einbringen und ihre Mitschüler unterstützen. Didaktisch-methodische Fortbildungen sollten deshalb auch dahingehend konzipiert werden, dass sie den Lehrern helfen, die „Unkontrollierbarkeit“ der Unterrichtssituation in der Einführungsphase besser zu ertragen und Verantwortung an die Schüler abzugeben.

Zur Entlastung der Schüler auf unterrichtsorganisatorischer Ebene ist schließlich zu fordern, dass befriedigende Lösungen für den Transport der Geräte gefunden werden. Das erhöhte Gewicht und die transportbedingte Defektanfälligkeit hat sich, nicht nur in der vorliegenden Studie, als einer der Hauptkritikpunkte an Laptop-Projekten gezeigt. Mögliche Lösungen hierfür könnten darin bestehen, das Gewicht der Schultaschen dadurch zu reduzieren, dass andere Materialien, besonders Lehrbücher, in der Schule gelassen werden. Auch bleibt zu hoffen, dass sich mit fortschreitender technischer Entwicklung das Gewicht mobiler Computer und ihre Defektanfälligkeit reduzieren werden.

Sehr schwer beantworten lässt sich abschließend die Frage, ob Laptop-Projekten grundsätzlich gegenüber anderen Initiativen zur Reform und Innovation schulischen Unterrichts und gegenüber anderen Modellen der schulischen IT-Ausstattung der Vorzug gegeben werden sollte. Die Ausstattung jedes Schülers mit einem eigenen mobilen Computer gilt als die kostenintensivste Variante der IT-Ausstattung von Schulen (Kubicek & Breiter, 1998). Hinzu kommt, dass neben der Investition in die Geräte die Einrichtung der Netz-Infrastruktur, die Bereitstellung von Software und besonders die Wartung und Instandhaltung der Technik hohe Folgekosten verursacht. Kubicek und Breiter (1998) gehen davon aus, dass die Anschaffung von Laptops einschließlich der dazugehörigen Infrastruktur je nach Schulgröße einmalige Kosten zwischen DM 8.000 und DM 8.500 (pro Schüler) verursacht. Hinzu kommen jährliche Wartungskosten von DM 2.200 bis DM 2.800 (pro Schüler). Da diese Kosten nicht allein durch die öffentliche Hand aufgebracht werden können, ist man sich einig, dass Laptop-Projekte sich nur mit der Hilfe externer Sponsoren realisieren lassen. Nicht zuletzt werden

auch die Eltern gefordert sein, sich an den Kosten für die Computerausstattung der Schulen zu beteiligen. Dabei werfen bereits Kubicek und Breiter (1998) die Frage auf, inwieweit es mit dem Bildungsauftrag und der Verpflichtung zur Chancengleichheit vereinbar ist, dass möglicherweise das Einkommen der Eltern darüber entscheidet, ob und mit welcher Technik die Schüler in der Schule lernen können. Es ist deshalb davor zu warnen, zu leichtfertig die Anschaffung von Laptops zu propagieren, bevor solche sozialen Fragen geklärt sind.

Schließlich muss noch einmal darauf hingewiesen werden, dass die vorliegende Studie zwar zeigen konnte, dass es mit mobilen Computern gelingen kann, Innovationen des Unterrichts anzustoßen und dass Laptops hierbei über ein größeres Potenzial verfügen als stationäre Computer. Gleichzeitig erwies sich die Innovationskraft mobiler Computer aus verschiedenen Gründen als begrenzt. Solange nicht die Bereitschaft und die Möglichkeit besteht, mit der Einführung von Laptops gleichzeitig entsprechende Rahmenbedingungen zu schaffen, um das Innovationspotenzial mobiler Computer voll auszuschöpfen, muss die Sinnhaftigkeit einer solchen Investition infrage gestellt werden.

Angesichts der skizzierten Vorbehalte wird eine breite bildungspolitische Initiative zur Integration mobiler Computer in der Schule skeptisch beurteilt. Insbesondere sollte ihr schließlich eine sorgfältige Evaluation von alternativen Maßnahmen zur Innovation der Unterrichtspraxis (z. B. Verbesserung der Lehreraus- und fortbildung, Verringerung der Klassenstärken, Erweiterung des Kursangebots, Schulentwicklungsmaßnahmen) vorausgehen um zu klären, ob sich mit vergleichbarem oder geringerem finanziellen Aufwand nicht ein ähnlicher oder gar stärkerer Effekt zur Verbesserung des schulischen Lernens erzielen lässt.