

# Lerner/innen-zentrierter Unterricht mit Netbooks

## Drei Fallbeispiele von mobilem Lernen in Schweizer Schulen

Christoph Pimmer und Urs Gröhbiel

### Abstract

*Im Rahmen der vorliegenden Studie sind drei innovative, Netbook-gestützte Pilotprojekte mit Lernenden aus Kindergarten, Primarschule und einer Kleinklasse realisiert und systematisch untersucht worden. Schulkinder haben die Mobilgeräte u. a. zu Recherchen in einer Projektwoche zur Erarbeitung einer Zeitung sowie zur Umsetzung der Methode «Lernen durch Lehren» mit Kindergartenkindern eingesetzt. Wir zeigen mit diesem Beitrag auf, wie Netbooks in offen-strukturierten Lernumgebungen soziale, kooperative Lernpraktiken, kontextübergreifendes Lernen sowie multimedial-gestaltende Unterrichtsformen ermöglicht oder unterstützt haben. In der Untersuchung wird insbesondere die Eignung und motivationale Wirkung der Methode «Lernen durch Lehren» im Rahmen eines Netbookeinsatzes deutlich. Die überwiegend lerner/innen-zentrierten Aktivitäten konnten durch Funktionalitäten des Netbooks gut unterstützt werden und haben zu einer grossen Akzeptanz, zu vielfältigen Nutzungsformen und einer hohen Motivation der Lernenden geführt.*

### 1 Netbooks: innovative Lernpotenziale für den Schulunterricht?

Wie kaum eine andere Technologie hat die rasante globale Verbreitung von Mobilgeräten in den letzten Jahren zu einer Veränderung vieler Bereiche der heutigen (Wissens-)Gesellschaft geführt. Die Tragweite dieses Phänomens wird beispielsweise an der Zahl der weltweiten Mobilgeräteabonnements deutlich, die dieses Jahr noch die Schwelle von fünf Milliarden übersteigen wird (ITU Press Release, 2010). Um Mobiltechnologien haben sich vielfältige soziale Praktiken etabliert, die sich auf Bereiche wie Politik, Sicherheit und Frieden, Finanzen oder Gesundheit auswirken (vgl. z. B. Somaiya, 2010). Neben der Erforschung der Einsatzmöglichkeiten von Mobilgeräten im Bereich des beruflichen Lernens (vgl. z. B. Pachler, Pimmer & Seipold, 2011; Pimmer, Nissler & Gröhbiel, 2010) und im Kontext des lebenslangen Lernens (vgl. z. B. Sharples, 2000) wird auch der Einfluss portabler Computertechnologien im Bereich der schulischen Bildung untersucht. Zum Beispiel beschäftigen sich Forschende im Bereich des mobilen Lernens bisher vorwiegend mit den Wirkungen von kleineren Mobilgeräten wie PDAs, Mobiltelefonen oder

Smartphones auf schulisches Lernen. Aber auch im Rahmen von 1:1-Laptopinitiativen werden die Effekte mobiler Computertechnologie auf schulisches Lernen systematisch analysiert. In der Literatur sind dazu – mit Vorsicht zu betrachtende – Aussagen zu positiven Wirkungen der Technologie auf die Fertigkeiten der Lernenden z.B. in der Handhabung von Textverarbeitungsprogrammen und auf deren Schreibkenntnisse zu finden. Für eine Forschungssynthese von 1:1-Laptopinitiativen siehe z.B. Penuel (2006).

Neuere Entwicklungen vereinen unter dem Begriff «Netbooks» wesentliche technische und funktionale Charakteristika von Mobiltelefonen und Laptops und bieten dadurch aus Lernperspektive interessante Einsatzmöglichkeiten im schulischen Kontext: Die Grösse und das geringe Gewicht erlauben den Lernenden eine hohe räumliche Mobilität. Der Zugang zum Internet und die damit verbundenen Kommunikationsfunktionen ermöglichen eine Reihe von sozialen Interaktionsmöglichkeiten, vom Chat über Internettelefonie und Videokonferenzen bis hin zu asynchronen Austauschforen und der gemeinsamen Bearbeitung von Online-Dokumenten durch mehrere Teilnehmer. Ähnlich wie viele Mobiltelefone verfügen auch Netbooks über die Möglichkeiten einer multimedialen Aufnahme per Bild und Video z.B. für die Dokumentation von Lerner/innenlebnissen. Navigations- und Interaktionsfunktionen können – ebenfalls vergleichbar zu heute handelsüblichen Smartphones oder Computer-Pads – via Touchscreen wahrgenommen werden. Darüber hinaus bieten Netbooks durch ihr – im Vergleich zu Smartphones – grösseres Display und die integrierte Tastatur weitere Möglichkeiten zur (kreativen) Informationseingabe und -verarbeitung wie z. B. die Bedienung von Zeichen- oder Schreibprogrammen.

In der vorliegenden Studie wurden drei Fallbeispiele innovativer Piloteinsätze von Netbooks in der Schweiz im Kontext des schulischen Lernens realisiert und systematisch untersucht. In den nächsten Abschnitten werden wir zunächst die drei Lernprojekte, den Kontext und die Untersuchungsmethodik kurz beschreiben. Anschliessend stellen wir wichtige Themen und Ergebnisse unserer Datenanalyse vor. Im letzten Teil der Publikation diskutieren wir die Erkenntnisse im Kontext der bestehenden Forschungsliteratur.

## **2 Ablauf und Untersuchungsgegenstand: Drei Netbookpilotprojekte**

Die vorliegende Studie stützt sich auf der Untersuchung von drei Netbook-basierten Lernprojekten. Die Projekte haben Wissenschaftler/innen vom Schweizerischen Netzwerk für Bildungsinnovation initiiert, begleitet und systematisch evaluiert. Die Studie wurde massgeblich durch eine Softwarefirma finanziert. Ein weiteres IT-Unternehmen stellte die Netbooks sowie den Support bereit und eine Telekommunikationsgesellschaft ermöglichte zudem den Internetzugang, sodass den Schülern/-innen für Hard- und Software sowie Internetanbindung keine Kosten entstanden.

Die Studie wurde gemäss den folgenden Schritten umgesetzt:

1. Definition der Leitfragen und des Forschungsfeldes
2. Selektion der Fallbeispiele (Lernprojekte)
3. Ausarbeitung des Grobkonzepts durch die Projektleitung
4. Rückfragen u. Ergänzungen durch begleitende Expert/innen
5. Ausarbeitung der Feinkonzeption durch die Projektleitung
6. Experteninterviews: Rückmeldungen zur Feinkonzeption von Expert/innen mit Forschungs- und Projekterfahrung bez. mobilem Lernen
7. Diskussion der Expert/innenrückmeldungen im Kick-off Workshop und Überarbeitung und Spezifizierung der Feinkonzeption
8. Umsetzung der Lernprojekte
9. Datensammlung und Datenanalyse im Feld
10. Identifikation zentraler Themen und Konstrukte
11. Analyse und Interpretation der Ergebnisse im Kontext der Forschungsliteratur

### **Selektion der Pilotprojekte**

Das Schweizerische Netzwerk für Bildungsinnovation hat insgesamt 16 Bildungsverantwortliche aus dem schulischen und privaten Bildungsbereich eingeladen, Vorschläge für Netbook-gestütztes Lernen einzureichen. Die Eingeladenen haben Erfahrung bei der Nutzung von Informations- und Kommunikationstechnologien durch Kinder. Selektionsanforderungen waren u.a. eine didaktisch reichhaltige Kombination von Funktionen in den Bereichen Wissenserwerb, Kommunikation und Zusammenarbeit, Produktion und «Edutainment» sowie die Übertragbarkeit der Konzepte auf andere Situationen. Die im Folgenden vorgestellten drei Projekte wurden ausgewählt und realisiert:

### **«Calancatal»: Erstellung einer Schüler/innenzeitung im Rahmen einer Projektwoche**

Schülerinnen und Schüler einer Kleinklasse planten und realisierten zusammen mit ihrem Lehrer einen viertägigen Aufenthalt im Calancatal, um sich mit den Menschen und der Natur dieses entlegenen Gebiets auseinanderzusetzen. Ziel der Projektwoche war die Erarbeitung wesentlicher Grundlagen für eine Schüler/innenzeitung. Der Netbookeinsatz bot den Schülern/-innen die Möglichkeit, die Themen direkt vor Ort alleine oder im Team zu bearbeiten. Sie setzten die Netbooks für Internetrecherchen, für das Erstellen und Bearbeiten von Text-, Ton-, Bild und Videomaterial (z. B. Interviews, Fotoaufnahmen), zur Zusammenarbeit oder für die Verwaltung und den Austausch von Daten ein.

### «Ani...Paint»: Fünftklässler/innen unterrichten Kindergartenkinder

Im Pilotprojekt «Ani...Paint» stand die handlungsorientierte Unterrichtsmethode «Lernen durch Lehren» (vgl. Martin 2002) im Vordergrund. Nachdem die Schüler/innen einer fünften Klasse in der Primarschule Davos den Umgang mit dem Multimedia- und Zeichenprogramm Ani...Paint<sup>1</sup> erlernt hatten, vermittelten sie ihre erworbenen Kenntnisse und Fertigkeiten im Kindergarten. An drei Besuchsterminen illustrierten die Kindergartenkinder unter der Anleitung der Schüler/innen ein Märchen mithilfe des Programms.

### «CompiSternli»: Bildbearbeitung im Unterricht und zu Hause

Auch beim Projekt «CompiSternli» erlernten Kinder im Alter von 11 bis 16 Jahren die Bedienung eines einfachen Bildbearbeitungsprogramms auf dem Netbook. Diese Phase enthielt instruktionale, selbstgesteuerte und kooperative Lerneinheiten. Ziel der Aktivitäten war die Weitergabe der erworbenen Fertigkeiten an ältere Personen zu einem späteren Projektzeitpunkt.<sup>2</sup>

### Netbooks

Die Kinder der drei Pilotprojekte wurden mit je einem robusten, wasserabweisenden Netbook ausgestattet. Das Gerät ist mit einem dreh- und klappbaren Touchscreenmonitor sowie einer schwenkbaren Kamera ausgestattet. Zusätzlich zum integrierten Ethernet-Adapter war der Internetzugang durch einen USB-Stick möglich.



Abbildung 1: Netbookmodell der Pilotprojekte

---

1 <http://www.Ani...Paint.com/ap3/index.php>

2 Der Lehreinsatz der Schüler/innen bei den Senior/innen konnte im Rahmen dieser Studie aus zeitlichen Gründen noch nicht berücksichtigt werden.

### 3 Forschungsdesign

#### 3.1 Leitfragen und Forschungsansatz

Die Forschung orientierte sich an zwei Leitfragen:

- *Welche Wirkungen und Effekte eines Netbook-basierten Lernprojekts nehmen die Schülerinnen und Schülern, Lehrkräfte und weitere Bezugspersonen hinsichtlich Lernpraktiken wahr?*
- *Welches sind die wesentlichen Einflussfaktoren auf den Erfolg und Misserfolg des Netbook-Einsatzes bei Kindern?*

Wir haben die Studie gemäss den Prinzipien der Designforschung durchgeführt. «Design Research» versteht die Forschungsgemeinschaft als wissenschaftlich fundierte Planung, Realisierung und Evaluation von pädagogischen Interventionen wie z. B. Programmen, Lernstrategien, Produkten und/oder technischen Lösungen (vgl. z. B. Plomp, 2009). Diese – in der Lehr- und Lernforschung zunehmend beliebtere – Vorgehensweise ist wie kein anderer Ansatz geeignet, «nachhaltige Innovationen im Bildungs- und Unterrichtsalltag hervorzubringen» (Reinmann, 2005). Design Research ist als Forschungsansatz zu sehen, der verschiedene Methoden aus unterschiedlichen Disziplinen heranziehen und integrieren kann. Für ein umfassendes Design Research Framework siehe z. B. Bannan, 2009. Design Research wird insbesondere durch folgende Eigenschaften charakterisiert: Der Ansatz basiert auf der Gestaltung von Interventionen in Bezug auf Frage- und Problemstellungen in realen Bildungskontexten. Er unterstützt das Ziel, diese zu verstehen und iterativ zu verbessern. Designforschung erfordert die Einbindung von und die Zusammenarbeit mit den beteiligten Akteuren/innen (vgl. dazu Plomp, 2009). Aus wissenschaftlicher Perspektive erfolgt das Design unter der Berücksichtigung bestehender Theorien und zielt auf die Entwicklung neuer theoretischer Konstrukte ab. Es wird insbesondere den Fragen nachgegangen, *ob* und *warum* die Interventionen im untersuchten Kontext erfolgreich waren. Dabei liegt der Fokus weniger auf isolierten Variablen (Plomp, 2009) als auf einem holistischen Ansatz, der die Interventionen als Wechselbeziehungen zwischen Methoden, Medien, Materialien, Lehrenden und Lernenden erachtet (vgl. Reinmann, 2005).

#### 3.2 Datenerhebung

Für die Evaluation der drei Pilotprojekte wurden die Lehr- und Betreuungspersonen, Schüler/innen, Eltern, Schulleitung sowie ein IT-Verantwortlicher in Form von semistrukturierten Interviews befragt, die Lerntagebücher der Schüler/innen ausgewertet und in einem Fall eine teilnehmende Beobachtung durchgeführt.

Tabelle 1: Projektspezifische Darstellung der Datenerhebungsgefäße und -methoden

Projekt «Compisternli»	Projekt «Calancatal»	Projekt «Ani...Paint»
Schriftl. Einzel-Interviews mit SchülerInnen (8)* Lerntagebücher (8)	Gruppen-Interviews mit SchülerInnen (12) Lerntagebücher (9)	Gruppen-Interviews mit SchülerInnen (15) Gruppen-Interview mit Kindergartenkindern (4) Lerntagebücher (19)
Einzel-Interview mit Lehrperson (1)	Einzel-Interviews mit Lehr- und Betreuungspersonen (2) Einzel-Interview mit Schulleiterin (1) Einzel-Interview mit Informatikverantwortlichem (1)	Gruppen-Interview mit Lehr- und Betreuungspersonen (2) Gruppen-Interview mit KindergärtnerInnen (3)
Einzel-Interviews mit Eltern (3)		

\* Anzahl der befragten Personen

### 3.3 Datenanalyse

Zentrale Aussagen und Statements aus den Lerntagebüchern und Interviews wurden aufgegriffen und schriftlich zusammengefasst. Auf dieser Basis haben drei Forschende eine kritisch-reflektive Analyse und Interpretation der Daten vorgenommen, die weitgehend induktiver Natur war. Unabhängig von einander leiteten sie wesentliche Erkenntnisse aus dem vorliegenden Datenmaterial ab. Sie haben dabei jene Aussagen berücksichtigt, die entweder von der breiten Mehrheit der Projektbeteiligten genannt oder von vereinzelt Gruppen oder Personen als äusserst wichtig erachtet worden sind. Im darauffolgenden Konsensfindungsprozess haben die Forschenden ihre Einschätzungen systematisch besprochen. Sie haben unterschiedliche Wahrnehmungen diskutiert und die wesentlichen Aspekte der gemeinsam getragenen Erkenntnisse herausgearbeitet.

### 3.4 Geltungsbereich, Einschränkungen und Forschungsqualität

Allgemein müssen wir an dieser Stelle festhalten, dass wir mit den drei realisierten Pilotprojekten nur einen kleinen Teil möglicher schulischer Netbook-basierter Lernszenarien untersuchen konnten. Wir können uns zahlreiche weitere Einsatzbeispiele im schulischen Kontext vorstellen, die zum Teil auch bereits in anderen Projekten realisiert worden sind. Zudem muss berücksichtigt werden, dass auch die spezifischen Ausprägungen der Fallbeispiele eine breite Generalisierung der Erkenntnisse erschweren. Insbesondere folgende Faktoren beeinflussen die externe Validität der Studie: (1) Die geringe Anzahl der Projekte (n=3); (2) Der Wettbewerbscharakter bei der Projektvergabe, der kreative Anwendungsformen sowie medienaffine Lehrkräfte und Lernende begünstigte; (3) Der begrenzte Evaluations-

zeitraum, der die Identifikation von Langzeiteffekten verunmöglichte; (4) Die geringen Schüler/innenzahlen in den Projekten, die ebenfalls zu einer Verzerrung führen können. Allerdings zielen wir mit dieser Studie weniger auf die numerische Generalisierbarkeit als auf die tiefere Analyse der Spezifika des Forschungsgegenstandes ab. Die Ergebnisse zeigen, wie unter guten Voraussetzungen Pionierarbeit mit Netbooks geleistet werden kann. Zudem ermöglichte uns der Vergleich der Fälle die Identifikation von übergreifenden Mustern, die über den eigentlichen Untersuchungsgegenstand hinaus wertvolle Hinweise liefern können. Eine entsprechende Qualität der Forschungsarbeiten wird durch die systematische Auswertung der Datenquellen sowie durch die Forschendentriangulation gewährleistet: Die Involvierung dreier Forscher/innen in den Konsensfindungsprozess der Dateninterpretationen erlaubt eine fundierte Abstützung der erarbeiteten Themen. Das gewählte Forschungsdesign ist allerdings nicht geeignet Kontext und Phänomen (Netbooknutzung) zu trennen resp. die exakte Wirkung der einzelnen Faktoren zu determinieren: Spezifische Implikationen von Technologie, didaktischer Methode oder weiterer (kontextueller) Faktoren können im Rahmen dieser Studie nicht erhoben werden. Diese rein analytische Trennung ist hier weder möglich noch sinnvoll. Der Netbookeinsatz ist als ein Element eines umfassenden Lernarrangements zu sehen und zu evaluieren; der Technologie per se können in dieser Studie nur sehr eingeschränkt Wirkungen zugeschrieben werden.

#### **4 Ergebnisse**

Im Rahmen dieser Publikation können wir nur eine selektive Auswahl der Erkenntnisse darstellen und diskutieren. In Anlehnung an die fachliche Ausrichtung der Zeitschrift werden wir vor allem die – aus (medien-)pädagogischer Sicht – interessanten Themen erörtern<sup>3</sup>.

##### **4.1 *Offen-strukturierter, lerner/innen-zentrierter Unterricht: kreativer Gestaltungsspielraum in klaren Strukturen***

Bei der Analyse wurde deutlich, dass sich Netbooks für die Unterstützung eines offen-strukturierten, lernerzentrierten Unterrichts wie z.B. des projekt-basierten Lernens (vgl. z.B. Frey, 1995) eignen und freies exploratives Lernen fördern. Die Rolle der Lehrenden war dabei weitgehend auf das Vorgeben von – mehr oder weniger strukturierten – Aufgabenstellungen und Rahmenbedingungen sowie Coaching- und Mentoringaufgaben fokussiert. Die Schüler/innen bearbeiteten z.B. im Rahmen der Projektwoche im Calancatal Aufgaben wie die Erstellung von zwölf Interviewfragen und die Befragung von vier Interviewpersonen unterschiedlichen Alters. Daneben erhielten sie auch weitgehend unstrukturierte Aufträge, wie beispielsweise Naturbeobachtung und -dokumentation mit dem Netbook. Über

---

<sup>3</sup> Ein umfassender Forschungsbericht mit weiteren pädagogischen, organisationalen und technischen Faktoren kann unter [www.snbi.ch](http://www.snbi.ch) angefordert werden.

alle drei Projekte hinweg wurden den Lernenden viele Freiräume gewährt. Die hohen Freiheitsgrade sowie die kreative Vorgehensweise fanden grossen Anklang, wie eine Schülerin zum Ausdruck brachte: *«Am besten gefallen hat mir, dass wir [...] sehr kreativ und frei arbeiten durften»* (Schülerin Compisternli).

Zusätzlich zu der Bearbeitung der offen-strukturierten Aufgabenstellungen erkundeten die Lernenden – auch ohne Stimuli und Anleitung der Lehrenden – die Funktionalitäten der neuen Geräte z. B. die Informationsrecherche im Internet, ein Textverarbeitungsprogramm zur Verbesserung der Rechtschreibkenntnisse oder eine Sprachausgabefunktion: *«Wir haben auch noch ausprobiert, dass der Computer für uns spricht, z. B. eine ganz tiefe oder ganz hohe Stimme»* (Schüler, Ani...Paint). Dabei haben die Schüler/innen neue kreative Lernpraktiken generiert: Sie haben z. B. auf eigene Initiative hin herausgefunden, dass sie ein Diktat simulieren können, indem sie sich mit dem Netbook beim Lesen selbst aufnehmen und danach die Aufnahme zum Üben abspielen können. Das Zeichenprogramm Ani...Paint regte insbesondere die Kindergartenkinder zum explorativen Lernen an, wie eine Kindergärtnerin berichtete: *«Was ich toll fand: Man kann es wieder wegradieren, das geht sonst nicht so einfach, [...]»* *«Die Kinder haben viel einfach ausprobiert, [...] wenn es nicht so wird, wie man möchte, dann weg damit»* (Kindergärtnerin, Ani...Paint). Auch die Schüler/innen berichteten vom Entdeckungsdrang der Kindergartenkinder: *«Es macht (ihnen) einfach Spass zu schauen, wo einzelne Funktionen sind»* (Daniel, CompiSternli).

Trotz der relativ offenen Lernmethoden und -formen bedurfte es klarer Strukturierungsmassnahmen im Umgang mit den Geräten wie z. B. ein Verbot die Netbooks auf dem Pausenhof zu benutzen und damit andere Mitschüler/innen zu filmen. Die Nutzung des Internets im Klassenzimmer war nur bei ausdrücklicher Genehmigung der Lehrkräfte erlaubt.

#### **4.2 Unterstützung und Förderung sozialer, kooperativer Lernpraktiken**

Gemeinsames Merkmal der Projekte war, dass der Umgang mit den Netbooks kein Lernziel per se darstellte, sondern Voraussetzung und Mittel war, um soziale Ziele zu erreichen: z. B. anhand von Aufgaben wie das gemeinsame Erstellen einer Schüler/innenzeitung – oder die Auseinandersetzung der Schüler/innen mit älteren Personen oder Kindergartenkindern: *«Vor allem das soziale Lernen im Kindergarten, das war das höchste Ziel»* (Lehrer, Ani...Paint). Dementsprechend wurde der bewegendste Moment als jener wahrgenommen, als der *«Bub [...] dem Kleinen die Geschichte erzählt hat, [...] daran konntest du sehen, dass du über Technik soziale Ziele erreichen kannst»* (Lehrer, Ani...Paint). Angestrebt haben die Lehrer/innen auch die bessere Integration neuer Schülerinnen und Schüler in die Klassengemeinschaft. Dies *«hat absolut ins Schwarze getroffen. [...] durch gemeinschaftliche Aktivitäten konnte der Klassenzusammenhalt gestärkt werden»* (Lehrer, Ani...Paint).

Neben der intensiven Zusammenarbeit der Kinder bei kollaborativen Aufgabenstellungen hat sich gezeigt, dass die Schüler/innen rasch dazu übergegangen sind, sich bei Fragen hinsichtlich der Netbooknutzung gegenseitig zu unterstützen. Beispielsweise beobachtete der Lehrer der Projektgruppe in der abendlichen Redaktionssitzung wie die Schüler/innen spontan «ihr Wissen an die Mitschüler weitergegeben haben» (Lehrer, Calancatal). Die Lehrenden und Projektverantwortlichen haben wiederholt beobachtet, dass die gemeinschaftliche Arbeit mit den Netbooks bei den Schüler/innen zahlreiche kleine Erfolgserlebnisse auslöste, die sich positiv auf das Selbstwertgefühl und das Selbstbewusstsein auswirkten. Die Schüler/innen «*mussten einander helfen [...] sie wurden positiv bestärkt*» (Lehrer, Ani...Paint). Das Netbook diente dabei als Brücke für die Interaktion der Lernenden, wie die Lehrkraft ergänzte: «Bei der gemeinsamen Handhabung des Geräts wird der Kontakt hergestellt.»



Abbildung 2: «Lernen durch Lehren» im Kindergarten

In den Projekten Ani...Paint und CompiSternli zeigte sich, dass durch den Einsatz von Netbooks eine Spezialform des kooperativen Lernens, das «Lernen durch Lehren» (vgl. z.B. Martin & Kelchner, 1998) gut unterstützt werden konnte. Schüler/innen und Kindergartenkinder empfanden diese Methode gleichsam sehr positiv. Die meisten Schüler/innen gaben in den Interviews oder in den Lerntagebüchern an, dass sie auf einen weiteren Einsatz als Lehrende hoffen: «*Ich fand es mega-cool und lustig. [...] Ich hätte nie gedacht, dass es so toll werden wird*» (Schüler, Ani...Paint), «*Im Kindergarten war es schön. [...] Ich habe es lustig gefunden.*» Die Begleitpersonen haben beobachtet, dass die Schüler/innen die Kindergartenkinder aufmerksam betreut haben, indem sie Unsicherheiten der Jüngeren adressierten und diese situativ unterstützten: Die «*Fünftklässler haben*

sich gut auf die Kindergartenkinder eingelassen». [...] «Probleme wurden von Primarschülern gut aufgefangen, sie haben sofort geholfen» (Kindergärtnerin, Ani... Paint). Auch die Kindergartenkinder waren von dem dyadischen, Netbook-gestützten Einsatz überzeugt, wie eine Kindergartenbetreuerin anmerkt. Sie «haben es sehr genossen, die Zweierteams blieben zusammen, und unsere Kinder waren sehr begeistert».

Der Erfolg des Projekts wurde von den Betreuenden massgeblich in der Wirkung dieser Methode gesehen, d.h. in der Zielsetzung, später eine weitere Person in der Handhabe des Programmes zu unterrichten. Diese Aufgabestellung hat die Motivation und somit auch die intensive Auseinandersetzung mit dem Gegenstand stark gefördert, wie die Projektleiterin von Ani...Paint berichtete: «Da will ich auch den Kreis grösser machen, es geht nicht ums Netbook, sondern um den Auftrag den die Kinder wahrnehmen müssen, nachher Schule geben zu müssen. Und dort ist die Motivation gross gewesen, damit man selbst bestehen kann. Durch das war die Motivation gegeben, es (das Programm) wirklich gut kennenzulernen und im Griff zu haben.»

Ein weiterer wesentlicher Aspekt war für die Kindergärtner/innen die direkte Begleitung durch die Schüler/innen in der dyadischen Formation. Die «Eins zu eins Betreuung war sehr wichtig [...] das war schon sehr, sehr wichtig dass es so reibungslos gelaufen ist.» Oder, wie ein anderer (Kindergartenbetreuer) ergänzt: «Die Kinder nehmen es von Kindern ganz anders entgegen als wenn wir etwas zeigen ... auf dieser Ebene ist es näher.»

#### **4.3 Kontextübergreifendes Lernen über das Klassenzimmer hinaus**

In den Interviews betonten die Schüler/innen die Eignung der Netbooks für eine Nutzung über die klassischen Schulgrenzen hinaus in neuen Lern- und Erlebniswelten, die durch die Portabilität und Grösse ermöglicht wurde: «Man ist flexibel. Man kann überall mit dem Gerät arbeiten. Man ist nirgends angebunden» (Schüler, Calancatal). «Wir mussten nicht immer am gleichen Ort bleiben» (Schüler, Calancatal). «... und dass man es wie ein Täschchen tragen kann» (Schülerin, Ani... Paint) «... oder wie einen Aktenkoffer» (Schüler, Ani...Paint). Diese Aussagen weisen auf das Potenzial der Netbooks hin, Lernen in unterschiedlichen Kontexten zu ermöglichen und verschiedene Lernsituationen miteinander zu verbinden. Lernerfahrungen wurden mithilfe der Netbooks in weitere schulische und ausserschulische Lernsituationen und wieder zurück übertragen, wie das Beispiel Calancatal anschaulich vor Augen führt: Nachdem Schüler den Umgang mit den Netbooks im Klassenzimmer erlernt haben, dokumentierten sie situativ Beobachtungen, Aussagen und Eindrücke im Rahmen einer Projektwoche (z. B. durch Interviews). Zusätzlich recherchierten sie Informationen im Internet. Zurück in der Klasse verarbeiteten die Lernenden die gewonnenen Erfahrungen und Eindrücke im Rahmen einer Schüler/innenzeitung (siehe Abbildung 3).



Erste Schritte im Klassenzimmer



Netbooknutzung in der Seilbahn



Interview mit einem Ziegenbauer



Zusammenstellung der Informationen für die SchülerInnenzeitung

Abbildung 3: Lernen durch verschiedene Kontexte hinweg (Calancatal)

Auch in den anderen Projekten wurde Lernen durch verschiedene Kontexte hinweg gefördert: Die Schüler/innen erwarben im Rahmen des Unterrichts im Klassenzimmer Fertigkeiten in der Handhabung eines Zeichenprogramms, die sie zu einem späteren Zeitpunkt ausserhalb der Schule an andere Zielgruppen (z. B. an Kindergartenkinder) weitergaben.



Abbildung 4: Lernen im Förderzimmer

Auch innerhalb der Schule hat die Grösse der Netbooks Lernen in bis dahin ungenutzten Räumlichkeiten ermöglicht, wie die Projektverantwortliche von Ani... Paint beschreibt: «Cool ist [...], wir sind ins Lernzimmer gegangen, ins Förderzimmer, da kannst du dich irgendwo hinsetzen, auf das Sofa oder so und die Kinder haben das Gerät vor sich, und das würde mit einem normalen Notebook nicht gehen [...]. Klein und handlich, die können wirklich irgendwo damit arbeiten.» Darüber hinaus verwendeten die Schüler/innen die Geräte in zwei der Fallbeispiele auch privat. Dabei standen Aktivitäten im Internet, insbesondere synchrone und asynchrone Kommunikationsaktivitäten im Vordergrund, wie die Aussagen der Compisternli Schüler/innen verdeutlichen:

«Internetrecherchen, Schularbeiten, CompiSternli-Aufgaben, Chatten, Facebook, E-Mail-Kontakte» (Schülerin, CompiSternli). «Ich war im Paint, war am Skypen und im Internet am Surfen» (Schüler, CompiSternli). Schüler/innen, denen diese Möglichkeit in einem anderen Pilotprojekt verwehrt war, äusserten explizit den Wunsch nach einer Nutzung der Geräte im privaten Kontext. Sie gaben folgende Wünsche hinsichtlich der zukünftigen Verwendung an: «... das Gerät mit nach Hause nehmen dürfen» (Schüler, Ani...Paint) oder «es gerne mit in die Ferien nehmen» (Schüler, Ani...Paint).

#### 4.4 Gestaltendes Lernen durch Multimedia

Ein weiteres interessantes Thema waren neue Gestaltungsmöglichkeiten, die die Lernenden durch die multimedialen Funktionen des Netbooks wahrnehmen konnten: Diese umfassten Möglichkeiten der Ton-, Bild- und Videoaufnahme und der Bearbeitung und Anreicherung dieser Materialien via Touchscreen (Siehe z. B. Abbildung 5). Die Kinder haben die integrierten und flexiblen Aufnahmefunktionen geschätzt: Einzelne Schüler/innen gaben z. B. an, Tonaufnahmen mithilfe des Netbooks gemacht zu haben: «Ich habe dem Kindergartenkind gezeigt, wie man Ton aufnimmt» (Schüler, Ani...Paint). Andere hoben die Möglichkeiten der integrierten Kamera positiv hervor: «Ich fand es toll, dass man mit dem Netbook Bilder machen konnte und nicht extra eine Kamera mitnehmen musste» (Schüler, Calancatal). «So lustig ist, dass man die Kamera verstellen kann» (Schülerin, CompiSternli).

Bei der Bildbearbeitung waren die Kinder durch die Möglichkeiten des Touchscreens beeindruckt, wie z. B. die Projektleiterin von Ani...Paint zum Ausdruck brachte: «Das Netbook hat grosse Faszination ausgeübt, das mit dem Touchscreen, darauf zeichnen, das ist sehr speziell». Auch die Kinder schätzten diese gestalterischen Möglichkeiten: «dass man mit dem Finger oder mit einem Schreiber malen konnte» (Schüler, Ani...Paint). «Sie sind klasse: Touchbildschirm, Stift, drehbarer Bildschirm usw.» (Schülerin, CompiSternli).



Abbildung 5, Aufgabe: Erstelle ein Bild von dir und bearbeite dies.

Bei der Begeisterung der Kinder im Hinblick auf die gestalterischen Möglichkeiten mit dem Netbook müssen wir anmerken, dass wir im Rahmen dieser Studie keine Langzeitwirkungen evaluieren konnten. Es bleibt unklar, wie nachhaltig diese motivationalen Effekte sind.

#### **4.5 Akzeptanz, Besitznahme und Motivation**

Über die drei Projekte hinweg konnten eine hohe Akzeptanz und ein selbstverständlicher Umgang der Lernenden mit den Geräten beobachtet werden. Die Schüler/innen als auch die Kindergartenkinder hatten kaum Berührungängste in der Handhabung der Netbooks. Sie haben den Umgang mit neuen Geräten und Programmen rasch erlernt, wie das Zitat eines Lehrers veranschaulicht: «... mir ist aufgefallen, wie schnell die das kapiert haben [...] Sie (die Kinder) sind schon schnell beim Lernen solcher Sachen» (Lehrer, Ani...Paint). Auch von Elternseite wurde diese Beobachtung getätigt: Das «hat er sehr schnell im Griff gehabt» (Eltern Compisternli). Obwohl alle Kinder mit den Netbooks gut umgehen konnten, haben Lehrpersonen im individuellen Nutzungsverhalten der Schüler/innen grosse Unterschiede beobachtet.

Ein weiteres interessantes Ergebnis ist in diesem Zusammenhang die Besitznahme und Anpassung der Geräte an die eigenen Bedürfnisse und Vorstellungen, die sich z. B. in den Konfigurationseinstellungen manifestierten. So berichteten die Kinder sie hätten z. B. «den Hintergrund geändert, Minianwendungen wie z. B. Uhr, Datum und Notizblock auf den Desktop gepflanzt» (Schülerin, Compisternli).

Insgesamt haben die Netbook-basierten Lernprojekte überwiegend zu einer hohen Motivation der Lernenden geführt. Die Begeisterung und Freude der Lernenden war über die drei Projekte hinweg zu beobachten und wurde von allen Beteiligtegruppen explizit zum Ausdruck gebracht. Sie manifestierte sich z. B. in Aussagen wie «Ich würde sofort wieder teilnehmen und die Netbooks wieder mitnehmen» (Schülerin, Calancatal) oder «Ich habe das Projekt Ani...Paint mega-cool gefunden. Ich möchte so etwas noch mal machen» (Schüler, Ani...Paint). Auch die befragten Betreuungspersonen berichteten von der Freude und Motivation der Kinder: «Unsere Kinder waren sehr begeistert, begeistert von den Schülern und von den Computern» (Kindergartenbetreuerin, Ani...Paint); und auch von Elternseite wurde diese Beobachtung getätigt: «Meine Tochter hat das sehr motiviert und cool gefunden» (Mutter, Compisternli).

### **5 Diskussion der Themen im Kontext der Forschungsliteratur**

Die Analyse der Ergebnisse erlaubt Interpretations- und Deutungsmöglichkeiten unterschiedlicher Natur. Zunächst zeigen wir, wie einige der identifizierten Themen unserer Untersuchung bereits in der Forschungsliteratur beschrieben werden. Anschliessend diskutieren wir die Möglichkeiten einer breitflächigeren Realisierung innovativer, Netbook-gestützter Lernformen vor dem Hintergrund heutiger Schul-

praktiken. Zuletzt werden wir die Erkenntnisse aus der Studie im Forschungsgebiet des *mobilen Lernens* verorten.

### **5.1 Lerner/innen-zentriertes, soziales und kontextübergreifendes Lernen**

Einige der identifizierten Themen der Studie werden auch in der aktuellen Forschungsliteratur diskutiert: Es lassen sich z.B. Projekte finden, in denen lerner/innen-zentrierte und offen-strukturierte Unterrichtsmethoden eingesetzt und untersucht werden. Beispiele dafür sind Formen des erforschenden Lernens in den (natur-) wissenschaftlichen Fächern (Inquiry Learning), die mit Mobilgeräten unterstützt werden (vgl. z. B. das Personal Inquiry Projekt der Universität Nottingham und der Open University: Collins et al., 2008; oder Drayton, Falk, Stroud, Hobbs & Hammerman, 2010). Analog zu der vorliegenden Untersuchung beobachten z. B. Gaved et al., dass Lernende neugierig die Funktionen des Netbooks wie z. B. Kamera, Aufnahme und Spiele ausprobieren (2010). Die Literatur spiegelt auch die – in der Studie identifizierten – Ablenkungspotenziale wieder, die der Zugriff auf Netbooks und insbesondere die Kommunikationsmöglichkeiten im Klassenunterricht bergen und darum eine klare Strukturierung des Umgangs mit den Geräten notwendig machen (Roschelle, 2003; Gaved et al., 2010). Auch in Bezug auf soziale und kooperative Lernformen und Netbooks finden sich Beispiele: Im Rahmen einer Netbookstudie wurde – analog zu unserer Untersuchung – gezeigt, dass die Lernenden sich gegenseitig bei Fragen und Problem unterstützt haben, und dass sie die Geräte in der Freizeit für soziale Interaktion wie z. B. Kommunikationsfunktionen oder soziale Netzwerke genutzt haben (Gaved et al., 2010). Daneben finden sich zahlreiche weitere Beispiele, in denen Mobilgeräte soziales, kooperatives Lernen in schulischen Arrangements unterstützt haben (Für PDAs vgl. z. B. Roschelle, 2003; für weitere Beispiele siehe Frohberg, Göth, & Schwabe, 2009 «Socializing Context»). Studien über 1:1-Netbook-Initiativen berichten über eine gesteigerte Interaktion und Kooperation bei den Lernenden (Bebell & Kay, 2010). Demnach erachten wir Netbooks als Brücke für die Verknüpfung reichhaltiger sozialer Situationen über verschiedene Kontexte hinweg. Der kontextübergreifende Aspekt wird insbesondere in der *Mobile Learning* Literatur diskutiert. Dabei geht es um die Herausforderung, Lernprozesse nicht einfach zeitlich «in die Länge zu ziehen», sondern die pädagogischen Lernerfahrungen derart zu strukturieren, dass sie reziproker und kumulativer Natur sind. Es wird argumentiert, dass Mobiltechnologien und insbesondere Netbooks die Transitionen der Lernenden durch verschiedene Settings hindurch besonders gut ermöglichen, weil sie zahlreiche Phasen eines kontextübergreifenden Lernprozesses unterstützen können (Gaved et al., 2010).

## 5.2 Motivation und Lernwirkungen

In der Literatur wird berichtet, dass die Studierenden mehrheitlich positiv auf die Einführung von Mobilgeräten reagieren (Bebell & Kay, 2010). Bei ungefähr der Hälfte aller 1:1-Laptop-Studien haben Wissenschaftler/innen eine erhöhte Motivation der Lernenden festgestellt (vgl. Penuel, 2006). Beispielsweise berichten Lehrer/innen und Schuladministration von gesteigertem Engagement und Motivation der Lernenden (Bebell & Kay, 2010). Explizit durch Beobachtung oder durch skalierte Pre- und Postvergleiche wird die Motivation in bedeutend weniger Studien untersucht (für Beispiele siehe Penuel, 2006). Bebell & Kay haben grosse motivationale Effekte auch bei weniger starken (low-achieving) Schüler/innen gemessen (2010). Die Eignung von Netbooks für ein lernschwächeres Zielpublikum konnten wir in der Studie durch den erfolgreichen Einsatz der Geräte im Rahmen einer Kleinklasse zeigen.

Während – wie bereits angeführt – im Rahmen des Forschungsdesigns dieser Untersuchung die genaue Zuschreibung von Lerneffekten auf die Technologie weder sinnvoll noch möglich wäre, müssen wir bei einem Blick in die Literatur kritisch anmerken, dass die Einführung von computerbasierten Lerntechnologien wie z. B. Laptops in den Schulunterricht keine Erfolgsgeschichte ist. In qualitativ hochwertigen Studien konnte z. B. dem Einsatz von Computertechnologien in pädagogischen Kontexten bestenfalls marginale Wirkungen in Bezug auf Lernerfolg nachgewiesen werden (vgl. z. B. Weston & Bain, 2010; Penuel, 2006; Suhr, Hernandez, Grimes & Warschauer, 2010). Weder haben Computertechnologien bisher zu einer höheren LehrerInnen-Schüler/innen «Produktivität» noch zu einer Transformation von Lehr- und Lernpraktiken geführt (Cuban, 2001). Wesentlich wichtiger scheint diesbezüglich die Durchführung von innovativem, holistischen (fächerübergreifenden) lerner/innen-zentrierten, projekt- und problembasierten Unterricht (vgl. z. B. Cuban, 2003). Im Rahmen dieser Studie hat sich bestätigt, dass Netbooks solche Lernformen durchaus sehr wirkungsvoll unterstützen können.

## 5.3 Netbooks als Enabler für eine schulische Transformation hin zu lerner/innen-zentriertem Unterricht?

Bei einer breiten Anwendung von Netbooks in schulischen Kontexten müssen Verantwortungsträger/innen neben den hier vorgestellten Themen noch eine weitere Anzahl an didaktischen, organisatorischen, personellen, technischen und kulturellen Einflussgrößen berücksichtigen. Einige davon haben wir in unserer Studie identifiziert, können diese aber aus Platzgründen nur kurz skizzieren: Wir gehen beispielsweise davon aus, dass bei der Einführung von Netbooks umfassende Medien- und Kommunikationskompetenzen von Lehrenden und Lernenden berücksichtigt und gefördert werden müssen. Lehrende können z. B. im Rahmen in der Fort- und Weiterbildung auf einen Netbookeinsatz vorbereitet werden. Die Lernenden benötigen unserer Meinung nach bei der Einführung der Mobiltechno-

logien in den Unterricht besondere Unterstützung. Dies gilt insbesondere bei der gleichzeitigen Durchführung von lerner/innen-zentriertem Unterricht, der ebenfalls besondere Anforderungen an methodische Kompetenzen der Lehrenden resp. Selbstlernkompetenzen der Schüler/innen stellt. Der Aufwand für die Planung und Umsetzung von didaktisch anspruchsvollen, Netbook-gestützten Lernarrangements ist hoch und läuft Gefahr von den Lehrenden unterschätzt zu werden – wie sich auch bei den hier vorgestellten Fallbeispielen gezeigt hat. Ein weiterer Faktor, den Schulleitung, Lehrende und Eltern thematisiert haben, sind die Kosten für Hard- und Software. Eine Schulleiterin verwies hier zum Beispiel auf die beschränkten finanziellen Möglichkeiten einer Schule. Sie ergänzte, dass die Budgetplanungen der Schulen wenig Spielraum für spontane Projekte liessen und weitgehend stark reglementiert seien. Netbook-Projekte über die Eltern der Schüler/innen zu finanzieren, sah sie ebenfalls als kritisch. Ausgaben über mehrere hundert Franken für ein Netbook seien kaum vorstellbar. Dieser Tenor spiegelt sich auch in den Aussagen der befragten Eltern der CompiSternli-Kinder wider, die einer Selbstfinanzierung von Netbooks für Einzelprojekte eher kritisch gegenüberstehen. Trotz der stark gesunkenen Preise von Computertechnologie erachten wir die Kosten der Soft- und Hardware demnach weiterhin als einen limitierenden Faktor bei einem breitflächigen Einsatz von Netbooks. Eine einseitige Finanzierung durch die Eltern erscheint uns im Kontext dieser Studie keine Lösung zu sein. Längerfristig könnten IT Kosten in den Schulbudgets in Form einer Teilfinanzierung berücksichtigt werden. Für einen umfassenden Bericht mit allen identifizierten Einflussfaktoren siehe Gröbhiel, Nissler & Pimmer, 2010. Ähnliche Themen werden auch in der Literatur diskutiert: Die sehr unterschiedlichen Ergebnisse diverser Fallbeispiele deuten z. B. darauf hin, dass für einen erfolgreichen Einsatz von Laptoptechnologien Einflussgrößen wie z. B. Lehrer/innenweiterbildung und Training, zeitnaher Support und – darüber hinaus – grundsätzliche Einstellungen zum Lernen sowie Werte der schulischen Akteure/-innen und (Schul-)kulturen ausschlaggebend sind (vgl. z. B. Bebell & Kay, 2010; Drayton et al., 2010).

Vor dem Hintergrund solch anspruchsvoller Rahmenbedingungen und komplexer Wirkungszusammenhänge kann nicht erwartet werden, dass – durch die Einführung von Netbooks – eine radikale Veränderung der Schule in Richtung innovativen, lerner/innen-zentrierten Unterrichtsformen leichthin ausgelöst werden kann. Entgegen den Hoffnungen mancher Anhänger des Technozentrismus ist die bereits vielfach angekündigte, technologiegetriebene Revolution der Schule nicht in Sicht. Abgesehen von wenigen Pilotbeispielen werden neue Technologien (zunächst) vielfach zur Unterstützung resp. Zementierung traditioneller Lehr- und Lernpraktiken eingesetzt (vgl. am Beispiel von E-Learning: Hug, 2009; Attwell, Cook & Ravenscroft, 2009). Netbooks können die Transformation von schulischem Lernen anregen und unterstützen. Dies ist aber ein langfristiger, evolutionärer Pro-

zess, der mit einer umfassenden, systemischen Änderung des Schulwesens verbunden ist (Cuban, 2003).

#### 5.4 Netbooks und mobiles Lernen

Obwohl ursprüngliche Perspektiven von mobilem Lernen stark auf PDAs und Mobiltelefone fokussiert waren, wird nicht nur bei der Betrachtung funktionaler Ähnlichkeiten von Netbooks und Mobiltelefonen, sondern auch bei der Analyse der einschlägigen Literatur deutlich, dass Netbook-gestütztes Lernen zentrale Eigenschaften von mobilem Lernen innehaben kann: Bereits die weit verbreiteten definitorischen Ansätze, die *mobiles Lernen* als *Lernen in und durch sich ständig verändernde(n) Kontexte(n) mithilfe von Mobilgeräten* (vgl. dazu z. B. Pachler, Bachmair & Cook, 2010; M. Sharples, Taylor & Vavoula, 2007) charakterisieren, zeigen Gemeinsamkeiten auf. Während sich einige Mobile Learning Studien auf Geräte konzentrieren, die einen Aspekt einer Lernphase (zumeist die Datensammlung) unterstützen, können Netbooks die Kontinuität des Lernens durch möglichst viele verschiedene Kontexte hindurch fördern (Gaved et al., 2010). Auch in den Fallbeispielen der vorliegenden Studie wird deutlich, wie trefflich kontextübergreifendes Lernen die didaktischen Einsatzmöglichkeiten von Netbooks charakterisiert.

Ein weiterer gemeinsamer Aspekt ist die Personalisierung der Geräte durch die Lernenden wie z. B. das Verändern des Hintergrundbilds oder die Anpassung der Startseite des Internetbrowsers, der auch in anderen Netbookstudien beobachtet wird (vgl. Gaved et al., 2010). Diese Personalisierung der Geräte kann als ein Teilaspekt der Aneignung (Appropriation) gesehen werden, dem Zunutzen machen und Anpassen der Geräte für eigene Zwecke und auf eigene Bedürfnisse. Aneignung ist ein in der *Mobile Learning* Forschung zentrales Konstrukt (vgl. z. B. Cook, Pachler & Bradley, 2008). Dies ist insofern beachtenswert, als die Schüler/innen die Netbooks nicht besessen (im Vergleich zur Nutzung von persönlichen Technologien wie Mobiltelefonen), sondern diese nur für einen befristeten Zeitraum ausgeliehen haben.

Angesichts der zentralen Gemeinsamkeiten von Netbookstudien und der *Mobile Learning* Literatur ist wenig verwunderlich, dass Erstere zunehmend in diversen *Mobile Learning* Konferenzen oder in einschlägigen *Mobile Learning* Zeitschriften zu finden sind (vgl. z. B. Anastopoulou et al., 2008; Collins et al., 2008; Anastopoulou et al., 2009).

## 6 Fazit

Zusammenfassend können wir festhalten, dass die vorliegende Studie einige in der Literatur diskutierte Konzepte substantiiert, detailliert und erweitert: Wir haben gezeigt, wie Netbooks in offen-strukturierten Lernumgebungen soziale, kooperative Lernpraktiken, kontextübergreifendes Lernen sowie multimedial-gestaltende Lernformen von Primarschülern ermöglicht oder unterstützt haben. In der

Untersuchung wird zudem die besondere Eignung und motivationale Wirkung der Methode «Lernen durch Lehren» im Rahmen eines Netbookeinsatzes deutlich. Die überwiegend lernerzentrierten Aktivitäten konnten durch Funktionalitäten des Netbooks gut unterstützt werden und haben zu einer grossen Akzeptanz, einer breiten Nutzung und hohen Motivation der Lernenden geführt.

Dennoch muss angesichts bisheriger Erfahrung mit Lerntechnologien angemerkt werden, dass der Weg zu einem breiten schulischen Einsatz von *innovativen* Netbook-gestützten Lernformen langfristiger und «evolutionärer» Natur sein wird.

Zudem kam zum Vorschein, dass einige der identifizierten Themen dieser Netbookstudie wie kontextübergreifendes Lernen und Aneignung zentrale Charakteristika der *Mobile Learning* Literatur widerspiegeln und somit interessante Rückschlüsse auf dieses Forschungsgebiet erlauben.

### Literatur

- Anastopoulou, Stamatina; Sharples, Mike; Wright, Michael; Martin, Hazel; Ainsworth, Shaaron; Benford, Steve; Crook, Charles; Greenhalgh, Chris & O'Malley, Claire (2008). «Learning 21<sup>st</sup> Century Science in Context with Mobile Technologies.» Paper presented at the mLearn2008. The Bridge From Text To Context, Telford.
- Anastopoulou, Stamatina; Wright, Michael; Sharples, Mike; Ainsworth, Shaaron; Crook, Christopher; Norton, Bronya & O'Malley, Claire (2009, 28–30<sup>th</sup> October). «Personal Inquiry: Lessons Learned.» Paper presented at the Proceedings of 8<sup>th</sup> World Conference on Mobile and Contextual Learning (Short paper). Orlando, Florida.
- Attwell, Graham; Cook, John & Ravenscroft, Andrew (2009). «Appropriating technologies for contextual knowledge: Mobile Personal Learning Environments.» Paper presented at the 2<sup>nd</sup> World Summit on the Knowledge Society (WSKS 2009), Crete.
- Bannan, Brenda (2009). The Integrative Learning Design Framework: An Illustrated Example from the Domain of Instructional Technology.» In: Tjeerd Plomp & Nienke Nieveen (Eds.), *An Introduction to Educational Design Research*. Enschede: Netzodruk. 53–71.
- Bebell, Damian & Kay, Rachel (2010). «One to One Computing: A Summary of the Quantitative Results from the Berkshire Wireless Learning Initiative.» *The Journal of Technology, Learning, and Assessment* 9.2: <http://escholarship.bc.edu/jtla/vol9/2/> (21.3.2011).
- Collins, Trevor; Gaved, Mark; Kerawalla, Cindz; Mulholland, Paul; Twiner, Andrew; Scanlon, Eileen; Jones, Ann; Littleton, Karen; Conole, Gráinne & Blake, Canan (2008, 7–10 Oct). «Supporting location-based inquiry learning across school, field and home contexts.» Paper presented at the MLearn 2008, Ironbridge Gorge, Shropshire, UK.

- Cook, John; Pachler, Norbert & Bradley, Claire (2008). «Appropriation of Mobile Phones for Learning.» Paper presented at the mLearn2008. The Bridge From Text To Context, Telford.
- Cuban, Larry (2001). *Oversold and Underused: Reforming Schools through Technology*. London: Harvard University Press.
- Cuban, Larry (2003). *Why Is It So Hard to Get Good Schools?* New York: Teachers College Press.
- Drayton, Brian; Falk, Joni K.; Stroud, Rena; Hobbs, Kathryn & Hammerman, James (2010). «After Installation: Ubiquitous Computing and High School Science in Three Experienced, High-Technology Schools.» *Journal of Technology, Learning, and Assessment* 9.3: <http://escholarship.bc.edu/jtla/vol9/3/> (21.3.11)
- Frey, Karl (1995). *Die Projektmethode*. Weinheim und Basel: Beltz.
- Frohberg, Dirk; Göth, Christoph & Schwabe, Gerhard (2009). «Mobile Learning projects: A Critical Analysis of the State of the Art.» *Journal of Computer Assisted Learning* 25.4: 307–331.
- Gaved, Mark; Collins, Trevor; Mulholland, Paul; Kerawalla, Lucinda; Jones, Ann; Scanlon, Eileen; Littleton, Karen; Blake, Canan; Petrou, Marilena; Clough, Gill et al. (2010). «Using Netbooks to Support Mobile Learners' Investigations across Activities and Places.» *Open Learning: The Journal of Open and Distance Learning* 25.3: 187–200.
- Gröbhiel, Urs; Nissler, Antje & Pimmer, Christoph (2010). «Netbookeinsatz bei Primarschülerinnen und -schülern.» Evaluation von drei Schweizer Pilotprojekten. Abschlussbericht. *Schweizerisches Netzwerk für Bildungsinnovation*. <http://www.snbi.ch/>
- Hug, Theo (2009). «Microlearning – Examples, Challenges, and Conceptual Considerations. Position Paper.» Paper presented at the Alpine Rendez-Vous: Technology-enhanced learning in the context of technological, societal and cultural transformation, Garmisch-Partenkirchen
- ITU Press Release (2010). «ITU sees 5 billion mobile subscriptions globally in 2010. Strong global mobile cellular growth predicted across all regions and all major markets.» [http://www.itu.int/net/pressoffice/press\\_releases/2010/06.aspx](http://www.itu.int/net/pressoffice/press_releases/2010/06.aspx) (21.3.11).
- Martin, Jean-Pol (2002) «Lernen durch Lehren.» *Die Schulleitung – Zeitschrift für pädagogische Führung und Fortbildung in Bayern*. Heft 4 (Dezember), 29. Jahrgang, S. 3–9.
- Martin, Jean-Pol & Kelchner, Rudolf (1998). «Lernen durch Lehren.» In: Johannes-Peter Timm (Hrsg.), *Englisch lernen und lehren – Didaktik des Englischunterrichts*. Berlin: Cornelsen. 211–219.
- Merriam, Sharan (1998). *Qualitative Research and Case Study Applications in Education. Revised and Expanded from «Case Study Research in Education»*. San Francisco: Jossey-Bass Publishers.

- Pachler, Norbert; Bachmair, Ben & Cook, John (2010). *Mobile Learning: Structures, Agency, Practices*. London: Springer.
- Pachler, Norbert; Pimmer, Christoph & Seipold, Judith (Eds.) (2011). *Work-Based Mobile Learning. Concepts and Cases*. Oxford: Peter-Lang.
- Penuel, William (2006). «Implementation and effects of one-to-one computing initiatives: A Research Synthesis.» *Journal of Research on Technology in Education* 38.3: 329–348.
- Pimmer, Christoph; Nissler, Antje & Gröbhiel, Urs (2010). «Mobiles Lernen in der Aus- und Weiterbildung: Potenziale und Herausforderungen.» *Education Permanente. Faktor Zeit / Le temps et la formation* 4: 40–42.
- Plomp, Tjeerd (2009). «Educational Design Research: an Introduction.» In: Tjeerd Plomp & Nienke Nieveen (Eds.), *An Introduction to Educational Design Research*. Enschede: Netzdruk. 9–37.
- Reinmann, Gabi (2005). «Innovation ohne Forschung: Ein Plädoyer für den Design-based Research-Ansatz in der Lehr-Lernforschung.» *Unterrichtswissenschaft* 33.1: 52–69.
- Roschelle, Jeremy (2003). «Keynote paper: Unlocking the Learning Value of Wireless Mobile Devices.» *Journal of Computer Assisted Learning* 19.3: 260–272.
- Sharples, Mike (2000). «The Design of Personal Mobile Technologies for Lifelong Learning.» *Computers & Education* 34: 177–193.
- Sharples, Mike; Taylor, Josie & Vavoula, Giasemi (2007). «A Theory of Learning for the Mobile Age.» In: Richard Andrews & Caroline Haythornthwaite (Eds.), *The Handbook of E-learning Research*. London: Sage. 221–247.
- Somaiya, Ravi (2010). «How the Cell Phone Is Changing the World.» *Newsweek* 10 Nov. 2010: <http://www.newsweek.com/2010/11/10/how-the-cell-phone-is-changing-the-world.html> (21.3.11).
- Suhr, Kurt; Hernandez, David; Grimes, Douglas & Warschauer, Mark (2010). «Laptops and Fourth-Grade Literacy: Assisting the Jump over the Fourth-Grade Slump.» Special Edition: Educational Outcomes & Research from 1:1 Computer Settings. *The Journal of Technology, Learning, and Assessment* 9.5.
- Weston, Mark & Bain, Alan (2010). «The End of Techno-Critique: The Naked Truth about 1:1 Laptop Initiatives and Educational Change.» *Journal of Technology, Learning, and Assessment* 9.6.