Stell Dir vor es ist Primarschule und alle haben während zwei Jahren Computer und Internet in der Hosentasche

Beat Döbeli Honegger, Christian Neff

Institut für Medien und Schule (IMS)
Pädagogische Hochschule Zentralschweiz – Schwz
Zaystrasse 42, CH-6410 Goldau
beat.doebeli@phz.ch

Primarschule Goldau,
Schulhausplatz
6410 CH-6410 Goldau
christian.neff@arth.educanet2.ch

Abstract: Im Schweizerischen Goldau erhielten siebzehn 5.-Klässler während zwei Jahren persönliche Smartphones zur schulischen und ausserschulischen Nutzung. Der Beitrag beschreibt die Projektanlage und liefert erste Beobachtungsresultate als Diskussionsgrundlage für 1:1-Ausstattungen in der Primarschule und als Ausgangshypothesen für weitere Projekte.

1 Ausgangslage: Von der Dynabook-Vision zur ubiquitous computing Realität

Vor fast vierzig Jahren hat Alan Kay in seinem wegweisenden Paper *A Personal Computer For Children Of All Ages* die Vision von persönlichen, per Netzwerk miteinander verbundenen Computern und ihre Nutzung fürs Lernen beschrieben [Ka72]. Aufgrund der technischen Entwicklung, prognostiziert durch das Moore'sche Gesetz [Mo65], ist diese Vision seit einigen Jahren mit marktüblichen Geräten möglich. Bereits seit etwa 1995 sind persönliche Computer für Lernende in Form von Laptops verfügbar und haben zu 1:1-Laptop-Programmen inkl. entsprechender Begleitforschung geführt[1]. Seit circa. 2001 sind Handhelds breit verfügbar. Damit sind persönliche Computer noch kleiner und damit mobiler geworden und haben zu entsprechenden 1:1-Handheld-Programmen inklusive Begleitforschung geführt[2]. Während die Vernetzung mehrerer Computer ursprünglich nur per Kabel erfolgen konnte, ermögliche die WLAN-Standardisierung die kabellose Vernetzung von Computern im Nahbereich. Die Verbreitung von zunehmend schnellen digitalen Mobilfunknetzen (UMTS) ermöglicht

[1] Ausführliche Literaturliste zu 1:1-Laptop-Projekten: http://doebe.li/w00753
[2] Ausführliche Literaturliste zu 1:1 Handheld-Projekten: http://doebe.li/w01551

unterdessen Internetverbindungen in den meisten bewohnten Gebieten der Welt. Heute verfügbare Smartphones sind leistungsfähige mobile Kleincomputer mit Multimedia-fähigkeiten wie Bild-, Ton- und Video-Wiedergabe und -Aufnahme. Es ist somit naheliegend, auch im Schulbereich diesen technischen Schritt nachzuvollziehen und die Potenziale von persönlichen Smartphones in der Schule auszuloten.

Die mit der technischen Entwicklung einhergehende massive Verbreitung persönlicher ICT-Geräte bei Kindern und Jugendlichen erhöht den Druck auf das Schulsystem, auf diese gesellschaftliche Veränderung einzugehen, bietet aber im Infrastrukturbereich gleichzeitig auch Potenziale. Wenn ca. 65 % der 12- bis 13-Jährigen einen Computer und 95% ein Mobiltelefon besitzen [JIM10], dann beeinflusst dies die Lebenswelt und Wahrnehmung der Kinder stark. Die Schule kann diese Entwicklung nicht ignorieren ohne lebensfern zu werden. Gleichzeitig würde aber das Zulassen und Einbeziehen privater ICT-Geräte im Unterricht infrastrukturmässig neue Möglichkeiten eröffnen.

2 Verortung: Neu, aber auf den Schultern von Riesen

Mit einem schulischen 1:1 Smartphone-Setting betritt man zwar einerseits Neuland, agiert aber nicht im luftleeren Raum. Obwohl es das Projektsetting in dieser Form noch kaum gab, kann man auf viele Erfahrungen und Evaluationen verwandter Projekte aufbauen. Abbildung 1 zeigt, wie sich ein 1:1-Smartphone Projekt derzeit verorten liesse.

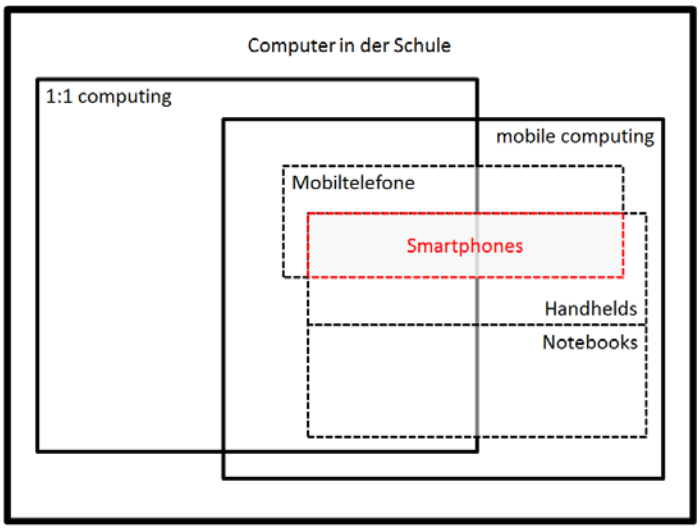

Abbildung 1: Verortung eines 1:1 Smartphone-Setting

Ein 1:1-Smartphone-Projekt befindet sich einerseits in der Schnittmenge von *mobile computing in education* und *1:1-computing* und zusätzlich in der Schnittmenge von *handhelds in education* und *mobile phones in education*. Es stellt sich die Frage, welche Potenziale und Erfahrungen aus diesen Bereichen in einem 1:1-Smartphone-Projekt nutzbar sind und ob die Kombination dieser Themenbereiche neue Effekte bringt.

3 Das iPhone-Projekt Goldau

3.1 Projektanlage

An der Projektschule Goldau (einem Teil der regulären, lokalen Primarschule Goldau in der Schweiz) wurden von August 2009 bis Juli 2011 alle 17 Schülerinnen und Schüler einer 5./6. Klasse sowie die beiden Lehrpersonen mit persönlichen Smartphones (Modell: Apple iPhone 3G) ausgestattet, die sie nach einer Einführungszeit auch nach Hause nehmen und ausserschulisch nutzen durften. Damit hatten die Kinder jederzeit und überall ein Gerät zur Verfügung, mit dem sie lesen, schreiben, rechnen, zeichnen, fotografieren, Musik und Töne hören und aufzeichnen, telefonieren sowie im Internet surfen und kommunizieren konnten. Die Kinder sollten das Gerät innerhalb und ausserhalb der Schule als Teil ihrer persönlichen Lern- und Arbeitsumgebung nutzen [DN10] und damit emanzipiert und kritisch mit zukünftig immer verfügbarer Informations- und Kommunikationstechnologie (ICT) umgehen lernen [Dö09].

Mit diesem auf zwei Jahre angelegten Projekt konnte europaweit erstmals eine Arbeits- und Lernumgebung von Primarschülerinnen und Primarschülern zur Verfügung gestellt werden, bei dem die Lernenden immer und überall einen mobilen und multimedialen Kleincomputer und Internetzugang nutzen konnten. Dies entspricht einer maximal möglichen 1:1-Ausstattung. Eine weitergehende Ausstattung ist nur möglich, wenn alle Lernenden über mehrere Geräte verfügen.

3.2 Forschungsaspekte

Das iPhone-Projekt Goldau versucht, den Design-Based Research-Ansatz gemäss [DBRC03] an der Projektschule Goldau zu initiieren. Forschung und Schulentwicklung sollen parallel laufen und das Projekt beruht auf einer gleichberechtigten Partnerschaft zwischen Wissenschaft und Schulpraxis. Im Projekt wurden die Ebenen Lehrende, Lernende, Eltern, verwendete Programme sowie Teile des Kommunikationsverhaltens der Lernenden betrachtet. Dabei kamen verschiedene reaktive und non-reaktive Erhebungsverfahren zum Einsatz.

Schüler-innen und Schüler	• In einer quasiexperimentellen einfaktoriellen Zweigruppen-Untersuchung wurde die Projektklasse und eine Kontrollklasse im gleichen Schulhaus in einem Längsschnitt mit einem Fragebogen zu ihren Selbstkonzepten hinsichtlich ihrer ICT-Kompetenz und evtl. Auswirkungen des Smartphone-Besitzes befragt [Fr09]. • Vollerhebung mit einem quantitativen Online-Fragebogen und Leitfadeninterview mit zwei Schülerinnen und zwei Schülern zu den Auswirkungen des persönlichen Smartphones auf Schule und Freizeit [Sw10].
Lehr-personen	• Leitfadeninterview mit den beiden Lehrpersonen zu den Auswirkungen des persönlichen Smartphones auf Schule und Freizeit [Sw10].

Eltern	• Die Erwartungen und Befürchtungen der Eltern wurden zu Beginn [KLMR09] und am Ende des Projekts mittels Fragebogen erhoben und ausgewertet.
Programme	• Bei Projektende wurden bei allen Schülerinnen und Schülern die zu dieser Zeit installierten Programme mittels nicht vorangekündigten Bildschirmfotos erfasst.
Kommunikation	• Über die gesamte Projektlaufzeit wurden alle Telekommunikationsdaten (Anrufe, SMS, MMS, über das Mobilfunknetz transferierte Datenmenge) erfasst.

Eine bemerkenswerte Folge der allgemeinen ICT-Durchdringung besteht darin, dass eine Teiluntersuchung inkl. mündlichen Interviews mit der Klasse von Studierenden der Universität Wien durchgeführt werden konnte, die nie in Goldau waren und damit die Schülerinnen und Schüler der Projektklasse nie physisch getroffen haben [Sw10].

3.3 Öffentlichkeitsarbeit

Neben diesen wissenschaftlichen Evaluationen war es auch ein wichtiges Ziel des Projektes, die bildungspolitische Diskussion im Bereich 1:1 computing und Einsatz von Mobiltelefonen in der Schule zu fördern und andere Projekte anzuregen und zu unterstützen. Es war somit ein Anliegen, zeitnah und breit über das Projekt informieren zu können. Dazu wurden zwei Ansätze verfolgt. Einerseits haben der Projektleiter und der Klassenlehrer laufend über zahlreiche Aspekte des Projekts im Weblog der Projektschule Goldau[3] berichtet. Insgesamt wurden 116 Beiträge zum iPhone-Projekt publiziert, die teilweise auch zu ausführlichen Diskussionen im Weblog geführt haben. Zum anderen wurde vor Projektbeginn beschlossen, das Projekt nicht vor den Medien geheim zu halten, sondern diese zur Anregung entsprechender bildungspolitischer Diskussionen zu nutzen. Während der zweijährigen Projektdauer hat dies zu vier Fernsehberichten (ARTE, SF DRS, Tele 1), acht Radiobeiträgen und über 25 Zeitungsberichten im In- und Ausland geführt[4]. Obwohl zur Begleitung dieser Medienberichterstattung seitens der Projektleitung und des Klassenlehrers viel Zeit aufgewendet worden ist, hat sich dieser Aufwand nach Ansicht der Autoren gelohnt. Das Projekt wurde mehrheitlich differenziert und korrekt vorgestellt und die Berichterstattung hat vielerorts Diskussionen und Nachfragen ausgelöst.

4 Erkenntnisse

Obwohl noch nicht alle Daten ausgewertet sind, lassen sich wesentliche Ergebnisse des Pilotprojekts bereits formulieren. Dies geschieht im Folgenden in Form von Hypothesen zur Diskussion am Workshop und als Ausgangsmaterial für kommende Projekte.

---

[3] http://www.projektschule-goldau.ch
[4] http://www.projektschule-goldau.ch/medienberichte

4.1 Auch mit persönlichen Smartphones lässt sich in der Primarschule unterrichten

Beobachtung: Das iPhone-Projekt musste trotz anderslautender Befürchtungen zahlreicher Kritiker nicht abgebrochen werden. Alle Kinder der Projektklasse haben die im Lehrplan definierten Lernziele erreicht und alle Beteiligten (Klassenlehrer, Schulleitung, Eltern und Kinder) würden wieder ein solches Projekt wagen.

Beurteilung: Obwohl es im Nachhinein trivial klingt, ist dies eines der wesentlichen Ergebnisse des Projekts für Folgeprojekte. Die Hypothese *„Persönliche Smartphones in der Schule verunmöglichen einen geordneten Unterricht"* konnte falsifiziert werden.

4.2 Eine 1:1-Ausstattung führt nicht dazu, dass die persönlichen Geräte im Dauereinsatz stehen und alle anderen Werkzeuge und Medien verdrängen

Beobachtung: Die Smartphones waren nach Einschätzung des Klassenlehrers zu max. 10-15% der Unterrichtszeit im Einsatz. Weder Schulbücher noch andere Unterrichtsmedien wurden durch die Smartphones verdrängt. Einzig beim Nachschlagen von Wörtern hat die Duden-App den Duden in Papierform vollständig ersetzt. Die persönlichen Smartphones waren eine Ergänzung und kein Ersatz im Unterricht.

Beurteilung: Diese Beobachtung darf vermutlich nicht allzu stark verallgemeinert werden. Einerseits wäre denkbar, dass diese Verdrängung erst nach einiger Zeit erfolgt, wenn gewisse Gewohnheiten abgelegt werden. Andererseits ist auch denkbar, dass die geringe Bildschirmgrösse, fehlender Content oder Programme dafür verantwortlich waren.

4.3 Eine 1:1-Ausstattung verliert rasch ihre besondere Faszination und die Technik gerät bald in den Hintergrund

Beobachtung: Während die Geräte in den ersten Wochen erwartungsgemäss im Zentrum der Aufmerksamkeit sowohl der Schülerinnen und Schüler als auch ihrer näheren Umgebung standen, verschwanden sie bald im Hintergrund. Andere Klassen im gleichen Schulhaus interessierten sich nicht mehr für das Projekt, der Projektleiter wurde nach wenigen Monaten nicht mehr mit Fragen und Hinweisen zu Hard- oder Software bestürmt[5] und einzelne Kinder liessen die Smartphones gelegentlich über Mittag oder seltener gar über Nacht im Schulzimmer[6]. Darauf angesprochen, meinten sie, sie würden die Geräte nicht benötigen, da sei es sicherer, sie gleich im Schulzimmer zu lassen.

Beurteilung: Auch diese Beobachtung entspricht der Erwartung und war einer der Gründe, das Projekt auf zwei Jahre anzulegen. Neue Werkzeuge und Medien üben eine Faszination aus, die aber bald verschwindet.

---

[5] http://www.projektschule-goldau.ch/permalink/849 Blogposting B. Döbeli: „Spektakulär unspektakulär"
[6] http://www.projektschule-goldau.ch/permalink/1034 Blogposting C. Neff: „Schulalltag"

4.4 Eine 1:1-Ausstattung mit Instant Access erleichtert die Kürzestnutzung von digitalen Werkzeugen. Dies erweitert deren Spektrum von Einsatzszenarien.

Beobachtung: Da alle Lernenden jederzeit Zugriff auf ihr Smartphone hatten und eine benötigte Anwendung innert Sekunden nutzbar war, wurde das Smartphone sehr oft für kurze Aufgaben verwendet (Nachschlagen im Duden oder in der Wikipedia, rasches Üben zwischendurch). So konsultierten in dieser Klasse die Lernenden während des Aufsatzschreibens erstmals den digitalen Duden, was in den 16 Jahren zuvor praktisch nie geschehen war.

Beurteilung: 1:1-Ausstattung und Instant Access machen Einsatzszenarien von digitalen Werkzeugen praktikabel, die zwar schon lange bekannt sind, aber bisher zu umständlich waren. Es handelt sich also nicht um neue Einsatzszenarien, der verringerte Aufwand macht sie aber lohnend.

4.5 Eine 1:1-Ausstattung erleichtert die Individualisierung des Unterrichts

Beobachtung: Das persönliche Smartphone hat die Individualisierung des Unterrichts erleichtert. Insbesondere im Wochenplanunterricht war das Smartphone ein weiteres Werkzeug, das individuelles Lerntempo, individuelle Schwierigkeitsstufen und teilweise automatische und sofortige Rückmeldungen ermöglichte. Schülerinnen und Schüler konnten somit niveaugerechter arbeiten. Selbst in Prüfungssituationen liess das Smartphone eine grössere Individualisierung zu, wenn beispielsweise die Schülerinnen und Schüler bei gewissen Diktaten den Text ab Smartphone im selbstgewählten Tempo hören konnten, statt ihn vom Lehrer vorgelesen zu erhalten[7].

Beurteilung: Dies ist keine auf 1:1-Ausstattung oder Smartphones beschränktes Potenzial des Computereinsatzes. Eine 1:1-Ausstattung vereinfacht nur das Ausschöpfen der entsprechenden Potenziale.

4.6 Auch ohne viele schulspezifische Lernprogramme lassen sich Smartphones vielfältig sinnvoll im Unterricht einsetzen

Beobachtung: Entgegen der Erwartung vieler aussenstehender Beobachter haben schulspezifische Lernprogramme die iPhone-Nutzung nicht dominiert bzw. das Fehlen entsprechender Programme hat sich nicht gross negativ ausgewirkt. Zum Einsatz kamen primär zwei Lernprogramme, eine Lernkartei-App nach dem Leitner-Prinzip (Remme)[8] und ein Übungsprogramm für das Kopfrechnen (Kopfrechnen)[9].

Beurteilung: Für 1:1-Projekte in näherer Zukunft scheint diese Beobachtung relevant zu sein. Die Befürchtung, es seien ja gar nicht genügend Lernprogramme für persönliche Geräte verfügbar, ist kein Argument gegen eine 1:1-Ausstattung. Bereits die Nutzung von *lernunspezifischen* Anwendungen kann eine 1:1-Ausstattung lohnenswert machen.

---

[7] http://www.projektschule-goldau.ch/permalink/857 Blogposting C. Neff: „Diktat ohne Stress"
[8] http://www.projektschule-goldau.ch/permalink/1243
[9] http://www.projektschule-goldau.ch/permalink/478 Blogposting C. Neff: "Kopfrechnen – da wird geübt!"

4.7 Jederzeit verfügbares Audiomaterial erhöht dessen Einsatz durch die Lehrperson

Beobachtung: Im iPhone-Projekt wurde das zu den Sprachlehrmittel verfügbare Audiomaterial sowohl im Unterricht als auch bei Hausaufgaben viel intensiver eingesetzt als in früheren Klassen, weil es genauso einfach verfügbar war wie schriftliche Unterlagen.

Beurteilung: Hier wurden nicht neue Materialien oder neue Unterrichtsmethoden entwickelt. Die jederzeitige und sofortige Verfügbarkeit haben jedoch bereits früher vorhandenes Material einfacher verfügbar gemacht. Ein scheinbar organisatorisches Detail einer 1:1-Ausstattung mit grossen Auswirkungen!

4.8 Die verstärkte Nutzung von Audiomaterial erhöht Chancengerechtigkeit bei Kindern mit Migrationshintergrund

Beobachtung: Die verstärkte Nutzung von Audiomaterial hat nach subjektiver Einschätzung des Klassenlehrers zu besserer Aussprache in den Fremdsprachen geführt[10], da oft mit Audiomaterial statt mit schriftlichen Texten geübt worden ist. Kinder mit Migrationshintergrund profitierten zusätzlich vom verfügbaren Audiomaterial. Einerseits bot dieses Material Übungsgelegenheiten, wenn deren Eltern über geringe Kenntnisse der Sprachen Deutsch, Französisch und Englisch verfügten[11]. Andererseits sprachen gewisse Kinder nicht-deutscher Muttersprache besonders gut auf auditives Material an.

Beurteilung: Dies ist ein Beispiel eines fachspezifischen Mehrwerts, der vertieft untersucht werden muss. Zudem zeigt diese Beobachtung, dass eine 1:1-Ausstattung keineswegs ein Luxusthema neben drängenderen Problemen sein muss, sondern durchaus Hilfestellungen für andere grosse Herausforderungen der Schule bieten kann.

4.9 Eine 1:1-Ausstattung mit mobilen Kleingeräte fördert und unterstützt Lernaktivitäten ausserhalb des Schulzimmers

Beobachtung: Die Smartphones konnten verschiedentlich dazu benützt werden, um Eindrücke von aussen einzufangen (Bilder, Töne, Videos) und danach im Schulzimmer zu bearbeiten und/oder zu besprechen. So sind beispielsweise in einer Kunstgalerie der Platz und die Zeit für Werkbesprechungen beschränkt. Die Kinder erhielten deshalb den Auftrag, je ein Lieblingsbild zu fotografieren und danach im Schulzimmer zu bearbeiten und schlussendlich vorzustellen[12].

Beurteilung: Die 1:1-Ausstattung mit multimedialen Kleincomputern erleichtert das Einfangen von Eindrücken ausserhalb des Schulzimmers sowohl während als auch ausserhalb des Unterrichts. Dies erleichtert das situierte Lernen in Alltagskontexten.

---

[10] http://www.projektschule-goldau.ch/permalink/814 Blogposting C. Neff: „100 Schultage - Ein Fazit"
[11] http://www.projektschule-goldau.ch/permalink/814 Blogposting C. Neff: „100 Schultage - Ein Fazit"
[12] http://www.projektschule-goldau.ch/permalink/978 Blogposting G. Neff: "Kunst mit iPhone"

4.10 Eine 1:1-Ausstattung mit mobilen Kleingeräte fördert und unterstützt Lernaktivitäten ausserhalb des Unterrichts

Beobachtung: Die Kinder der Projektklasse haben in ihrer Freizeit das Smartphone in unterschiedlichem Ausmass auch zu Lernzwecken genutzt. Sie haben Kopfrechnen und Vokabeln geübt und sie haben sich untereinander auch über Hausaufgaben ausgetauscht. Zwei Kinder haben Lernkarteien für Geschwister erstellt. Vier Väter haben dank ihren Kindern angefangen, mit ihrem eigenen iPhone Fremdsprachen (wozu auch Deutsch gehört) zu üben. Im Abschlussinterview haben einige Kinder mindestens die Absicht bekundet, auch nach Projektende mit dem iPhone lernen zu wollen.

Beurteilung: Mindestens in dieser Projektklasse scheint es gelungen zu sein, das Smartphone als Freizeit- **und** Lerngerät zu situieren. Es bedarf weiterer Untersuchungen um herauszufinden, wie nachhaltig und verallgemeinerbar dieser Effekt ist.

4.11 Eine 1:1-Ausstattung fördert das situierte Lernen von Medienkompetenz

Beobachtung: Viele Aspekte von Medienkompetenz wurden nicht explizit geschult, andere zwar offiziell behandelt, dann aber vor allem in alltäglichen Lebens- und Lernsituationen geübt und wenn nötig besprochen. Subjektiv beurteilt können die Kinder der Projektklasse nicht nur effizienter mit den Werkzeugen umgehen, sondern auch effektiver: Sie können besser einschätzen, wann sich Einsatz mehr oder weniger lohnt.

Beurteilung: Diese Beobachtung reaktiviert die alte Diskussion, ob Medienbildung integriert oder als eigenes Fach vermittelt werden soll. Dem Thema muss irgendwie gebührende Aufmerksamkeit gewidmet werden, das iPhone-Projekt zeigt aber, dass gewisse Alltagskompetenzen realistischerweise im Schullalltag und nicht in einer gesonderten Unterrichtsstunde vermittelt werden sollten.

4.12 Eine 1:1-Smartphone-Ausstattung fördert soziale Kontakte innerhalb der Klasse und mit dem Klassenlehrer

Beobachtung: Die Schülerinnen und Schüler nutzten das Smartphone zum Austausch untereinander sowie mit dem Lehrer. Neben expliziten Botschaften per Mail, SMS oder IM spielten auch Statusmeldungen (bei WhatsApp oder Facebook) zur gegenseitigen Wahrnehmung von Befindlichkeiten eine Rolle. Gemäss der Lehrperson hat diese computervermittelte Kommunikation nicht zur Abnahme, sondern zu einer Zunahme der direkten Kommunikation geführt, da sich mehr Gesprächsanlässe ergaben[13]. Für den Klassenlehrer ergab sich ein intensiveres und vielfältigeres Verhältnis zur Klasse unter anderem auch dadurch, dass er dank Statusmeldungen am Morgen bereits vor Unterrichtsbeginn einigermassen über die Stimmung in der Klasse Bescheid wusste[14].

---

[13] http://www.projektschule-goldau.ch/permalink/814 Blogposting C. Neff: “100 Schultage - Ein Fazit”
[14] http://www.projektschule-goldau.ch/permalink/1034 Blogposting C. Neff: „Schulalltag“

Beurteilung: Diese auch für die Projektleitung unerwartete Beobachtung wird sicher noch einiges zu diskutieren geben. Einerseits lohnt es sich, diesen Aspekt genauer zu untersuchen, andererseits haben bereits jetzt zahlreiche Diskussionen mit Lehrpersonen ergeben, dass diese virtuelle Verbindung mit der Klasse nicht überall geschätzt würde.

4.13 Eine funktionierende 1:1-Ausstattung befreit die Lehrperson von organisatorischen Überlegungen

Beobachtung: Die garantierte zeitliche und örtliche Verfügbarkeit des digitalen Arbeitsgeräts inkl. Internetverbindung hat für den Klassenlehrer die organisatorischen Nutzungshürden von ICT massiv gesenkt. Es waren weder Massnahmen notwendig, um die verfügbaren Geräte sinnvoll den Lernenden zuzuordnen, die Geräte zu reservieren oder herbeizuschaffen. Dank immer verfügbarem Internet war es auch nicht notwendig, sich Gedanken zum Internetzugang der Schülerinnen und Schülern ausserhalb des Unterrichts zu machen. Auch Hausaufgaben durften einen Internetzugang voraussetzen.

Beurteilung: Dieser Wegfall organisatorischer Nutzungshürden sollte nicht unterschätzt werden. Wenn der Einsatz digitaler Medien organisatorisch so leicht fällt wie der Einsatz analoger Medien, wird der Entscheid analog/digital vermehrt aufgrund didaktischer Überlegungen stattfinden. Bleibt der Lehrperson mehr Zeit für individuelle Betreuung einzelner Kinder ist dies zusammen mit der erhöhten Individualisierung aufgrund der 1:1-Ausstattung ein deutlicher Mehrwert dieser Ausstattungsvariante.

Literaturverzeichnis

[DBRC03] Design-Based Research Collective: Design-based research: An emerging paradigm for educational inquiry. *Educational Researcher*, 32(1), 5-8. 2003 http://doebe.li/t09631

[DN10] Döbeli Honegger, B. & Neff, C.: Personal Smartphones in Primary School: Devices for a PLE? Conference Proceedings of the PLE Conference, Barcelona, 2010. http://doebe.li/t12000

[Dö09] Döbeli Honegger, B.: Das iPhone-Projekt der Projektschule Goldau. April 2009. http://doebe.li/t13000

[Fr09] Frey, A.: ICT-Chancengerechtigkeit durch Einsatz persönlicher Smartphones. Unveröffentlichte Seminararbeit an der Universität Zürich, 2009. http://doebe.li/b04027

[JIM10] MPFS: JIM-Studie 2010. http://doebe.li/b04245

[Ka72] Kay, A.: A Personal Computer for Children of all Ages. In: Proceedings of the ACM National Conference, 1972. http://doebe.li/t03304

[KLMR09] Käser, R.; Lux, O. Monanari, M.; Roth, C. : Evaluation des iPhone-Projekts an der Primarschule Goldau – Evaluation der Elternerwartungen und –befürchtungen. Semesterarbeit an der Universität St. Gallen, 2009. http://doebe.li/t10204

[PR06] Petko, D.; Reusser, K.: Das Potenzial interaktiver Lernressourcen zur Förderung von Lernprozessen. In: D. Miller: E-Learning, Eine multiperspektivische Standortbestimmung. Haupt Verlag, 2006. http://doebe.li/t05528

[Mo65] Moore, G.: Cramming more Components Onto Integrated Circuits. In: Electronics 38 (April 1965), pp 114-117 http://doebe.li/t02486

[Sw10] Swertz, C.: Smartphones im Klassenzimmer. Medien-impuls online, Ausgabe 3/2010. http://doebe.li/t13408