

BEITRÄGE ZUR LEHRERBILDUNG, 30 (3), 2012

IKT bei Freiburger Lehrpersonen: Informatikkenntnisse und Integrationsstufe*

Jérôme A. Schumacher und Pierre-François Coen

Zusammenfassung In diesem Beitrag werden die Ergebnisse einer Studie der Pädagogischen Hochschule Freiburg vorgestellt. Untersucht wurden die Informatikkenntnisse sowie die Verwendung von IKT im Unterrichtskontext bei Freiburger Lehrpersonen vom Kindergarten bis zur Sekundarstufe II. In einem ersten Schritt wird die Bedeutung der IKT-Integration als innovative Praxis dargelegt, ein Integrationsmodell vorgestellt sowie der Begriff der Informatikkenntnisse (*alphabétisation informatique*) erläutert. Im zweiten Teil werden die Messinstrumente sowie die wesentlichen Ergebnisse präsentiert. Abschliessend werden einige Überlegungen und Vorschläge zur Aus- und Weiterbildung von Lehrpersonen in Bezug auf die IKT-Integration dargelegt.

Schlagwörter IKT-Innovation – IKT-Integration – Weiterbildung IKT – Informatikkenntnisse von Lehrpersonen

1 Einleitung

Im Jahr 2001 beschloss der Grosse Rat des Kantons Freiburg, den Einsatz von Informations- und Kommunikationstechnologien (IKT) auf allen Schulstufen zu fördern. Damit folgte er dem «Bundesgesetz über die Förderung der Nutzung von Informations- und Kommunikationstechnologien in den Schulen» von 2001 («Loi fédérale sur l'encouragement de l'utilisation des technologies de l'information et de la communication dans les écoles», Confédération suisse, 2001). Zu diesem Zweck wurde eine Fachstelle für den IKT-Bereich (fri-tic¹) aufgebaut. Die drei Hauptaufgaben dieser Fachstelle sind folgende: Schulzentren in Bezug auf die Informatikausstattung zu beraten, Lehrpersonen auszubilden und ein pädagogisches Netzwerk zu entwickeln. Diese «Drei-Säulen-Politik» (Conseil d'état du canton de Fribourg, 2001, S. 14) sollte eine optimale IKT-Integration garantieren. Zusätzlich zu diesem technischen Support bietet die Fachstelle fri-tic 30-stündige Grundausbildungen an, welche an die jeweiligen Schulstufen angepasst sind. Politisches Ziel war es, alle Lehrpersonen bis 2008 im Bereich der IKT-Integration weiterzubilden. Ab Anfang 2000 wurden deshalb erhebliche finanzielle, materielle und personelle Ressourcen bereitgestellt.

* Schumacher, J.A. & Coen, P.-F. (2008). Les enseignants fribourgeois face aux TIC: quelle alphabétisation, quelle(s) intégration(s)? *Formation et pratiques d'enseignement en questions*, 7, 51–71. – Aus dem Französischen übersetzt von Jeanne Rey-Pelissier und Roger Gut.

¹ «fri-tic» steht für «*intégration des technologies de l'information et de la communication dans les écoles fribourgeoises*» [Integration von Informations- und Kommunikationstechnologien an Freiburger Schulen] (Conseil d'état du canton de Fribourg, 2001, S. 2).

Wie gut beherrschen Lehrpersonen wichtige Software? Wie gewandt gehen sie mit einem Computer um? Wozu verwenden sie IKT? Wie verläuft die IKT-Integration? Wie sieht die heutige Situation aus? Diese Fragen werden wir, gestützt auf eine Studie, die 2005 bis 2006 bei Lehrpersonen vom Kindergarten bis zur Sekundarstufe II durchgeführt wurde, zu beantworten versuchen.

2 IKT-Integration in den Schulen: Eine innovationszentrierte und systemische Perspektive

2.1 Von der Einführung zur Integration

Fragen zur Integration von IKT sind ziemlich neu. Harrari (1997) stellte fest, dass sich die Diskussion zu Stellung und Bedeutung der IKT im schulischen Kontext im Jahrzehnt von 1990 bis 2000 verändert hat: Wurde anfänglich hauptsächlich über die *Einführung* der IKT gesprochen, verschob sich der Diskurs hin zu Fragen der *IKT-Integration*. Diese semantische Verschiebung weist auf eine veränderte Problemwahrnehmung hin – von einer rein quantitativen hin zu einer systemischen Perspektive. IKT-Integration wird nunmehr als Prozess angesehen (Raby, 2004), durch welchen sowohl das Unterrichten wie auch das Lernen der Kinder verändert werden. Der Bezug zum Wissen sowie die Machtverhältnisse in Lernsituationen (Develay, 2002) werden neu gestaltet. Es findet eine Verschiebung vom Paradigma des Lehrens zum Paradigma des Lernens statt (Tardif, 1998), vom Instruktivismus zum Konstruktivismus (Martel, 2002).

IKT bieten in diesem Sinne eine Gelegenheit, Unterrichts- und Lernpraktiken zu hinterfragen und weiterzuentwickeln (Coen & Schumacher, 2006). Die Integration von IKT wird zum Mittel, um eigene Praktiken zu verändern (Charlier, Bonamy & Saunders, 2003), über die eigene Pädagogik nachzudenken (Peraya, 1999), eigene Vorstellungen und Überzeugungen zu verändern (Larose & Karsenti, 2002) sowie Zusammenarbeits- und Beurteilungsformen und den Bezug zum Wissen zu reflektieren. Innovation kann nicht mehr lediglich in einem traditionellen Curriculum gedacht werden (Duchâteau, 1999), da sie auch die Arbeitsbedingungen beeinflusst (Viens & Rioux, 2002). So zeigen die Erfahrungen im Projekt «Un collégien, un ordinateur portable», das im französischen Departement «des Landes» seit 2001 durchgeführt wird, dass zudem institutionelle, curriculare, pädagogische und didaktische Anpassungen notwendig sind (Conseil général des Landes, 2005). Ähnliche Fragen werden momentan auch im Rahmen des Projekts «One laptop per child» (OLPC, 2007) diskutiert.

2.2 Ein Innovationsmodell

Um die Prozesse bei der IKT-Einführung besser verstehen und beschreiben zu können, haben wir ein Modell gesucht, das einerseits eine detailgetreue Annäherung an die genannten Anforderungen, andererseits aber auch einen systemischen Zugang ermöglicht, um so allen Elementen Rechnung zu tragen (Charlier, Daele & Deschryver, 2002). Das von Depover und Strebelle (1997) entwickelte systemische Innovationsmodell

entspricht diesen Kriterien. Dieses Modell beschreibt drei Integrationsstufen der Innovation: Aufnahme (*adoption*), Implementierung (*implantation*) und Routinisierung (*routinisation*).

- Die erste Stufe der *Aufnahme* ist charakterisiert durch die Entscheidung, die eigene Praxis zu verändern, entweder aus eigener Überzeugung oder aufgrund eines äusseren Anstosses.
- Die *Implementierungsstufe* kennzeichnet sich durch das Einlassen in einen Prozess, der zu einer Veränderung der pädagogischen Praktiken führt. Gleichzeitig wird auch die Umgebung, in welcher diese Praktiken stattfinden, verändert.
- Die dritte Stufe der *Routinisierung* zeigt sich im regelmässigen Einsatz der neuen Praktiken, und zwar ohne dass dafür ein externer Support (z.B. Forschungsteam oder pädagogische Unterstützung) notwendig ist.

Gestützt auf die Befunde von Fullan (1996), Charlier et al. (2003) und Lebrun (2002), haben wir dieses Modell weiterentwickelt. Es wurden vier Hauptebenen in das Innovationsmodell eingeführt: eine pädagogische Ebene, eine technologische Ebene, eine psychologische Ebene und eine soziale Ebene. Diese – so postulieren wir – erstrecken sich progressiv und kontinuierlich über die drei Integrationsstufen:

- Die *pädagogische Ebene* nimmt Bezug auf die Durchführung und Organisation von Lernaktivitäten.
- Die *technologische Ebene* bezieht sich auf die Fähigkeiten und Kenntnisse der Lehrpersonen bezüglich IKT-Installation, Anwendung und Unterhalt.
- Bei der *psychologischen Ebene* geht es um die Einstellungen der Lehrpersonen gegenüber der IKT-Verwendung und um den persönlichen Umgang mit dieser Innovation.
- Die *soziale Ebene* verweist auf den (Un-)Abhängigkeitsgrad der Lehrpersonen gegenüber Ressourcepersonen sowie auf den Bestand eines kollegialen Unterstützungsnetzwerks.

Tabelle 1 zeigt dieses von uns erweiterte Modell. Dieses Integrationsmodell wäre nicht effizient, wenn Lehrpersonen nicht schon über elementare Computerkenntnisse verfügen würden. Forschungsergebnisse zeigen, dass minimale Informatikkenntnisse (*computer literacy*) wichtig sind, damit sich Lehrpersonen überhaupt auf den Integrationsprozess einlassen (Larose, Grenon & Lafrance, 2002). Nach McMillan (1996) entwickelt sich dieses Konzept weiter, und zwar um gewisse Kompetenzen und Grundfertigkeiten herum. Im zeitlichen Verlauf wird dieser Prozess – dank zunehmender technischer und industrieller Entwicklung – zum Beispiel durch die Benutzung von Textverarbeitungssoftware, Präsentationssoftware, Mailsoftware oder auch beim Vorgehen zur Speicherung von Informationen auf bestimmten Datenträgern in Gang gehalten. Larose und Karsenti (2002) stellen fest, dass sich nach der Demokratisierung des Internetzugangs in den 1990er-Jahren auch das Verständnis des Literacy-Begriffs weiterentwickelt habe. Badwen (2001) differenziert zwischen Informatikkenntnissen (*computer literacy*) und Informationskompetenz im Umgang mit digitalen Medien

Tabelle 1: Integrationsstufen der Innovation und Ebenen der Integration (Coen & Schumacher, 2006)

| | Aufnahme | Implementierung | Routinisierung |
|-----------------------------|--|--|---|
| Pädagogische Ebene | <p>Geringe, geschlossene und limitierte pädagogische Anwendung</p> <p>Ersetzen der Bücher oder Ordner durch IKT</p> <p>Intensive Unterstützung bei kleinen Aktivitäten</p> | <p>Regelmässiger Gebrauch der IKT</p> <p>Offenere und breitere pädagogische Anwendungen</p> <p>Verknüpfung von verschiedenen Geräten</p> <p>Verschiedenartigere Aktivitäten werden durchgeführt</p> <p>Beginn der Autonomie</p> <p>Evaluation der Arbeit der Schülerinnen und Schüler</p> <p>Fehlender Perspektivenwechsel</p> <p>Technologien werden noch als «Fremdkörper» empfunden</p> | <p>IKT sind ein Mittel zum Lernen</p> <p>Projektpädagogik</p> <p>Lernprozessorientierung</p> <p>Reflexivität der Lehrperson</p> <p>Evaluation und Weiterentwicklung der Vorrichtungen</p> |
| Technologische Ebene | <p>Installation der Geräte</p> <p>Erste Versuche</p> | <p>Konzentration auf IKT-Vorteile</p> <p>IKT-Beherrschung steht im Vordergrund</p> <p>IKT sind ein Zweck an sich</p> | <p>IKT werden beherrscht</p> <p>IKT sind kein Zweck an sich</p> |
| Psychologische Ebene | <p>Unsicherheit (Frustration)</p> <p>Begeisterung</p> <p>Lehrperson hinterfragt ihre eigenen Gewohnheiten bezüglich IKT (Offenheit für Veränderung)</p> <p>Bewusstwerdung der eigenen IKT-Kompetenzen</p> <p>Bedürfnis, sich auszubilden (Notwendigkeit)</p> | <p>Aktive Beteiligung</p> <p>Motivation, Mobilisierung</p> <p>Grosser Einsatz in der Ausbildung</p> | <p>Durchblick</p> <p>Geringerer Zeiteinsatz</p> <p>Neue Ausbildungsbedürfnisse</p> |
| Soziale Ebene | <p>Grosse Abhängigkeit vom Unterstützungsnetzwerk</p> <p>Soziales IKT-Netzwerk (im Kollegium) wenig entwickelt</p> | <p>Abhängigkeit vom Unterstützungsnetzwerk</p> <p>Aufbau eines IKT-Netzwerkes (im Kollegium)</p> | <p>Unabhängigkeit gegenüber dem Unterstützungsnetzwerk</p> <p>Effizientes soziales Netzwerk, häufige Zusammenarbeit und regelmässiger Austausch</p> |

(*digital literacy*), wobei die zweite Vorstellung auf transversale Kompetenzen hinweist sowie auf komplexe kognitive Strukturen, welche nötig sind, um Inhalte aus dem Internet auszuwählen und zu beurteilen. Genügt es nach diesen Annahmen, einen Computer oder eine Software zu beherrschen, um IKT in die eigenen professionellen Praktiken zu integrieren? Larose, Grenon und Lafrance (2002) sowie Larose, Lenoir, Karsenti und Grenon (2002) stellen fest, dass die Lehrpersonen trotz guter Informatikkenntnisse die pädagogischen Ziele der IKT-Integration kaum thematisieren. Gute Informatikkenntnisse führen daher nicht zwangsläufig zu einer pädagogischen Integration.

3 Methode

3.1 Forschungsfragen

Auf das oben dargelegte Modell gestützt, haben wir folgende Fragen aufgeworfen:

- Welche Informatikkenntnisse weisen Freiburger Lehrpersonen auf?
- Auf welcher IKT-Integrationsstufe befinden sich Freiburger Schulklassen?
- Welche Faktoren beeinflussen die IKT-Integrationsstufe von Freiburger Schulklassen (Lehrsprache, Lehrstufe, Alter, Geschlecht)?

3.2 Messinstrumente

Der Fragebogen, der den Stand der Informatikkenntnisse der Lehrpersonen misst, wurde von Larose und Karsenti (2002) entwickelt. Ursprünglich für Lehrpersonen aus Quebec entwickelt, wurde er dem schweizerischen Kontext angepasst. Dieser Fragebogen erforscht mehrere Dimensionen, die mit den Informatikkenntnissen zusammenhängen: Schätzung des IKT-Potenzials, positive und negative Einstellungen gegenüber IKT, Beziehung zwischen IKT und Professionalisierung, dem IKT-Einsatz im Unterricht beigemessene Bedeutung, Vorteile für die Schülerinnen und Schüler, situierte technische Fähigkeiten, Schwierigkeiten bei der Klassenführung im Zusammenhang mit IKT, Beherrschung der üblichen Software. Der Fragebogen zur IKT-Integrationsstufe wurde von uns entwickelt (Schumacher & Coen, 2006; Coen & Schumacher, 2006). Visi-TIC sind Situationsvignetten, die auf der Grundlage des Modells von Depover und Strebelle (1997) entwickelt wurden. Die Lehrpersonen mussten zu drei Aussagen von Kolleginnen und Kollegen Stellung nehmen, welche je eine Integrationsstufe (Aufnahme, Implementierung, Routinisierung) repräsentierten. Diese Art von Fragebogen wird in der kognitiven Psychologie oft verwendet (Bateman, 1988; Bateman, Newbrough & Goldman, 1997; Chevalier & Lyon, 1993; Schmuck & Schmuck, 1983) und erlaubt die Identifikation mit beruflichen Situationen, die realistisch und bedeutsam sind. Dieser Fragebogen wurde auf Französisch verfasst und anschliessend auf Deutsch übersetzt. Zweisprachige IKT-Spezialisten konnten das technische und wissenschaftliche Vokabular überprüfen.

3.3 Stichprobe

Da die zwei Fragebogen je 45 Minuten Zeit zum Ausfüllen beanspruchen, haben wir zwei Stichproben von je 500 Lehrpersonen zusammengestellt (500 Lehrpersonen erhielten den Fragebogen zum Stand der Informatikkenntnisse, 500 Lehrpersonen bekamen die Situationsvignetten). Dieses Vorgehen garantiert eine höhere Antwortqualität sowie eine höhere Rücklaufquote. Es handelt sich um eine stratifizierte Stichprobe nach folgenden Kriterien: Schulstufe, Geschlecht und Unterrichtssprache. Die befragten Lehrpersonen wurden im Doppelblindverfahren zufällig ausgelost. Dadurch war die Anonymität gewährleistet. Keine Lehrperson erhielt beide Fragebogen; im Falle einer doppelten Ziehung wurde erneut gezogen. Tabelle 2 zeigt die Aufteilung der Stichprobe.

Tabelle 2: Aufteilung der Stichprobe

| Schulstufe | N / Stichprobe | % | Aufteilung / Stichprobe | |
|------------------|----------------|-----|--|--------------------------------------|
| Kindergarten | 45 | 9 | 31 französischsprachige Lehrpersonen | 14 deutschsprachige Lehrpersonen |
| Primarschule | 240 | 48 | 134 französischsprachige Lehrpersonen | 55 deutschsprachige Lehrpersonen |
| | | | 41 französischsprachige Lehrpersonen | 10 deutschsprachige Lehrpersonen |
| Sekundarstufe I | 145 | 29 | 48 französischsprachige Lehrpersonen | 26 deutschsprachige Lehrpersonen |
| | | | 46 französischsprachige Lehrpersonen | 25 deutschsprachige Lehrpersonen |
| Sekundarstufe II | 70 | 14 | 22 französischsprachige Lehrpersonen | 10 deutschsprachige Lehrpersonen |
| | | | 28 französischsprachige Lehrpersonen | 10 deutschsprachige Lehrpersonen |
| Total | 500 | 100 | 235 französischsprachige Lehrpersonen | 105 deutschsprachige Lehrpersonen |
| | | | 115 französischsprachige Lehrpersonen | 45 deutschsprachige Lehrpersonen |

Die Rücklaufquote ist mit 45 % befriedigend (44 % für die Integrationsstufen, 45 % für die Informatikkenntnisse). Beide Stichproben sind signifikant repräsentativ für die Stichprobe und können miteinander verglichen werden ($\chi^2(13) = 151.05, p = .005$ für die Stichprobe zu den Informatikkenntnissen; $\chi^2(13) = 170, p = .005$ für die Stichprobe zu den IKT-Integrationsstufen).

4 Ergebnisse

In diesem Teil werden die wesentlichen Resultate der Forschungsarbeit vorgestellt. Die Informatikkenntnisse sowie die IKT-Integrationsstufen werden mit mehreren unabhängigen Variablen in Zusammenhang gebracht: Unterrichtssprache, Geschlecht, Schulstufe, Alter und Anzahl Erfahrungsjahre mit IKT. Für jede grafische Darstellung der Visi-TIC zeigt die y-Achse die IKT-Integrationsstufe auf. Damit eine Lehrperson sich selbst besser situieren kann, haben wir uns entschlossen, eine 5-stufige Skala zu entwickeln, indem wir zwei Zwischenstufen einführten. Die Skala setzt sich also aus folgenden Stufen zusammen: 1=Aufnahme; 2=Zwischenstufe 1 (zwischen Aufnahme und Implementierung); 3=Implementierung; 4=Zwischenstufe 2 (zwischen Implementierung und Routinisierung); 5=Routinisierung.

4.1 Allgemeine Daten im Zusammenhang mit der IKT-Integration

Der erste Teil beider Fragebogen beinhaltet generelle Fragen (Schulstufe, Schulort, geschätzte Ausbildungszeit, geschätzte Anzahl Arbeitsjahre mit einem Computer, Zugang zu den Computern in den Schulen usw.). Diese geben Auskunft über den aktuellen Stand sowie die gegenwärtigen Möglichkeiten, in den Schulgebäuden mit IKT zu arbeiten. Unter diesen generellen Informationen ist die globale Ausbildungszeit ein interessanter Indikator. Er beinhaltet sowohl Ausbildungszeit mit fri-tic (mindestens 30 Stunden) und andere kantonale Weiterbildungsangebote wie auch in Eigenregie besuchte Weiterbildungen. Diese Angabe beruht auf einer persönlichen Globaleinschätzung der befragten Lehrpersonen.

Geschätzte IKT-Ausbildungszeit nach Unterrichtssprache

Abbildung 1 zeigt, dass deutschsprachige Lehrpersonen sich als besser ausgebildet einschätzen als französischsprachige. Dieser Unterschied ist signifikant ($F_{(1, 381)} = 6.91$; $p = .009$): Die IKT-Ausbildungszeit wird bei Deutschsprachigen etwa doppelt so hoch geschätzt wie bei Französischsprachigen.



Abbildung 1: IKT-Ausbildungszeit nach Unterrichtssprache (in Stunden)

Geschätzte IKT-Ausbildungszeit nach Schulstufe

Primarlehrpersonen (PS) widmen ihrer Ausbildung am meisten Zeit ($F_{(3,404)} = 3.199$; $p = .023$). Abbildung 2 zeigt, dass die anderen Lehrpersonen aus dem Kindergarten (KG), der Sekundarstufe I (SEK I) und der Sekundarstufe II (SEK II) ihre Ausbildungszeit auf zwischen zwei und vier Stunden schätzen (vgl. Abbildung 2).

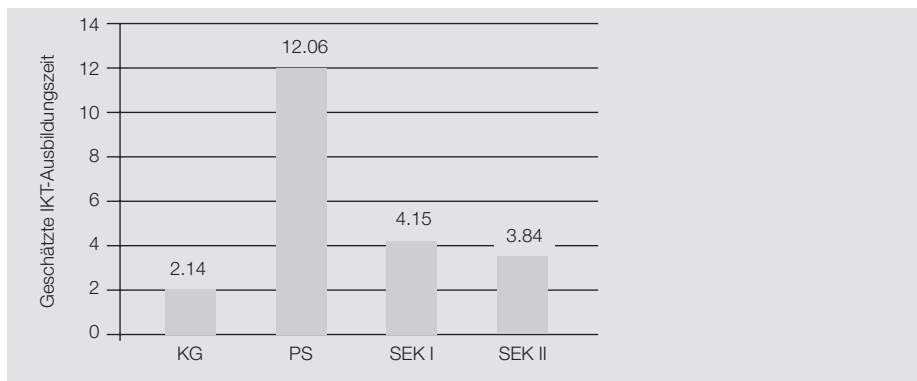


Abbildung 2: IKT-Ausbildungszeit nach Schulstufe (in Stunden)

Geschätzte IKT-Ausbildungszeit nach Geschlecht

Abbildung 3 weist einen signifikanten Unterschied ($F_{(1,196)} = 32.718$; $p = .001$) zwischen männlichen und weiblichen Lehrpersonen auf, wobei Männer doppelt so viel Zeit in die Ausbildung investiert haben. Die durchschnittliche Ausbildungszeit bei Frauen beträgt etwa neun Stunden, bei Männern rund 19 Stunden.

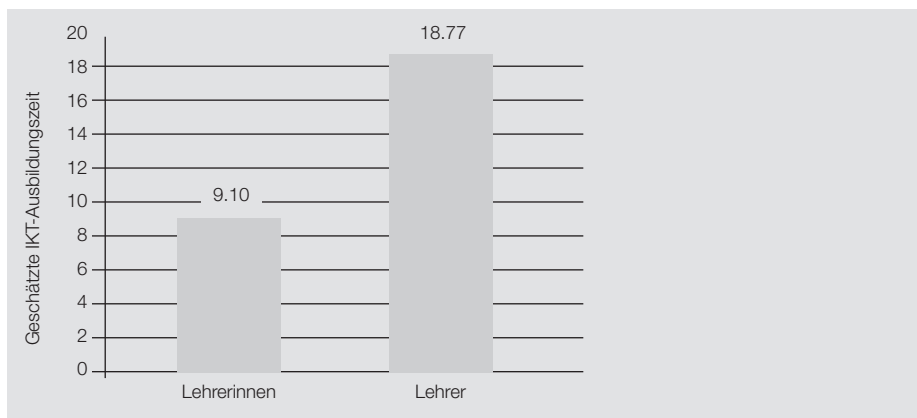


Abbildung 3: IKT-Ausbildungszeit nach Geschlecht (in Stunden)

Computerzugang in den Schulen

Freiburger Schulen bieten in den meisten Fällen einen guten Zugang zu Computern. Während Kindergärten und Primarschulen Computer in den Klassenzimmern bevorzugen, verfügen die Schulgebäude der Sekundarstufen I und II über Computerräume. Auf Kindergarten- und Primarschulstufe wird oft Kritik an der veralteten IKT-Infrastruktur geäußert: u.a. langsame Mikro-Prozessoren oder Inkompatibilität mit neuer Software. Fast alle Schulgebäude verfügen über einen ADSL-Anschluss. Es kommt bei Primarschulen und Kindergärten jedoch vor, dass nur ein Computer eine Internetverbindung hat, welcher zudem oftmals im Lehrerzimmer steht.

4.2 Informatikkenntnisse

Die Resultate in diesem Teil basieren auf dem Fragebogen von Larose und Karsenti (2002), welcher von uns an die Schweizer Verhältnisse angepasst wurde.

Informatikkenntnisse nach Unterrichtssprache

Was die Unterrichtssprache betrifft, so können wir feststellen, dass französischsprachige und deutschsprachige Lehrpersonen einen ähnlichen Kenntnisstand aufweisen.

Informatikkenntnisse nach Geschlecht

Das Geschlecht ist eine diskriminierende unabhängige Variable auf der Ebene der IKT-Alphabetisierung. Männer weisen einen signifikant höheren Kenntnisstand auf, und zwar in verschiedenen Dimensionen: Männer scheinen besser über das pädagogische und didaktische Potenzial der IKT informiert zu sein ($F_{(1, 208)} = 26.546; p = .000$) und sie sind gegenüber den IKT auch positiver eingestellt ($F_{(1, 211)} = 7.385; p = .000$). Bei technischen Problemen oder bei der Unterstützung der Schülerinnen und Schüler im Rahmen von didaktischen Sequenzen schätzen sie sich als fähiger ein als die Frauen ($F_{(1, 208)} = 26.546; p = .000$; situierte technische Fähigkeiten, vgl. Abbildung 4, 1 = selten bis 5 = oft). Schliesslich beherrschen sie auch gebräuchliche Software besser (Textverarbeitungssoftware, Tabellenkalkulationssoftware, Präsentationssoftware, Webseitenprogramme, Ton- und Bildbearbeitungssoftware; $F_{(1, 224)} = 28.237; p = .000$; siehe Abbildung 5, 1 = kennt nicht/verwendet nicht bis 6 = Expertin/Experte).

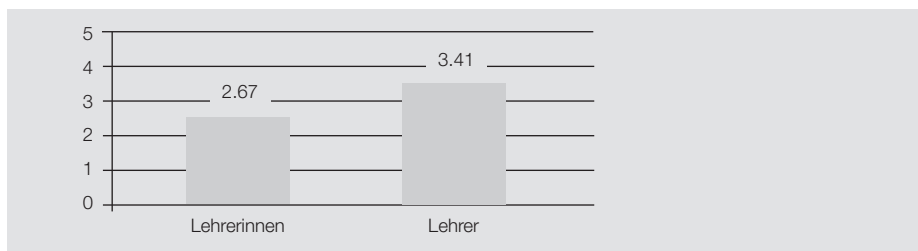


Abbildung 4: Situierete technische Fähigkeiten nach Geschlecht

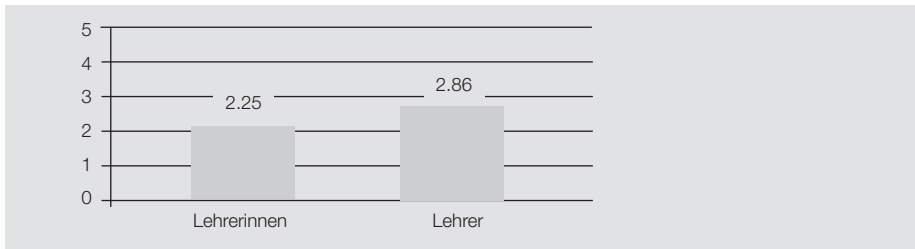


Abbildung 5: Technische Beherrschung der gebräuchlichen Software nach Geschlecht

Informatikkenntnisse nach Schulstufe

Lehrpersonen aus höheren Schulstufen (Sekundarstufe I und II) verfügen über eine erweiterte Vorstellung der IKT-Möglichkeiten ($F_{(3, 217)} = 3.306; p = .021$; vgl. Abbildung 6, 1 = selten bis 5 = sehr oft). Diese Lehrpersonen schätzen es, breite technische Expertise vorweisen zu können, unter anderem im Bereich den situierten technischen Fähigkeiten ($F_{(3, 226)} = 3.597; p = .014$). Sie verwenden den Computer seit längerer Zeit, und zwar sowohl für private als auch für berufliche Zwecke ($F_{(3, 438)} = 11.033; p = .001$). Dagegen sind Primarschullehrpersonen am häufigsten davon überzeugt, dass IKT positive Auswirkungen auf die Motivation der Schülerinnen und Schüler haben ($F_{(2, 199)} = 4.915; p = .003$; vgl. Abbildung 7, 1 = weiss nicht bis 5 = sehr positiv).

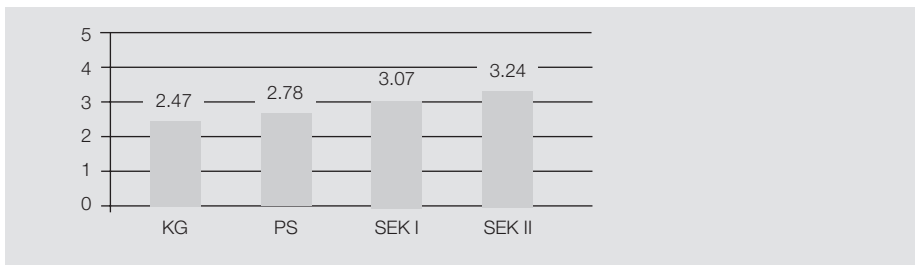


Abbildung 6: Geschätztes IKT-Potenzial nach Schulstufe

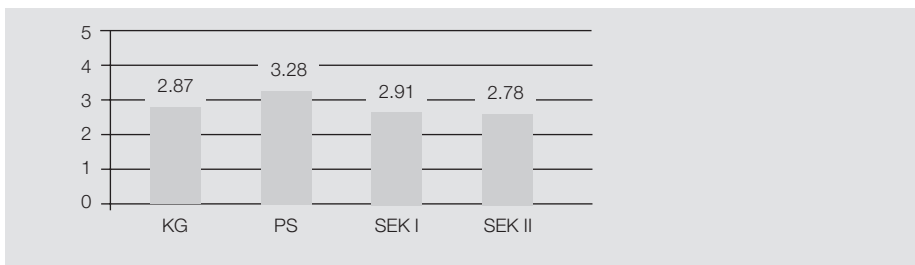


Abbildung 7: Geschätzte positive Auswirkungen der IKT auf Schülermotivation nach Schulstufe

Informatikkenntnisse nach Alter der Lehrpersonen

Lehrpersonen zwischen 26 und 35 Jahren weisen die positivste Einstellung gegenüber IKT-Anwendung in der Schule auf ($F_{(5, 207)} = 2.485$; $p = .038$; vgl. Abbildung 8, 1 = negative Einstellung bis 5 = positive Einstellung). Diese Einstellung wird weniger positiv bei den Lehrpersonen über 36 Jahren. Zugleich kann man auch feststellen, dass Junglehrpersonen weniger positiv eingestellt sind als diejenigen, die bereits über einige Jahre Erfahrung verfügen. Darüber hinaus können wir auch einen grossen Unterschied bei den geschätzten positiven Auswirkungen der IKT feststellen ($F_{(5, 197)} = 3.656$; $p = .003$). Für Lehrpersonen zwischen 26 und 30 Jahren sind IKT ein motivierendes und stimulierendes Lernmittel für die Schülerinnen und Schüler. Diese Vorstellung wird von einigen Kolleginnen und Kollegen zwischen 31 und 35 Jahren geteilt, jedoch in geringerer Masse. Vorstellungen über positive IKT-Effekte bei Lernprozessen sinken progressiv, je älter die Lehrpersonen werden (vgl. Abbildung 9). So stellt man einen eigentlichen Generationenbruch bei Lehrpersonen über 36 Jahren fest. Darüber hinaus kann man in Abbildung 10 sehen, dass jüngere Lehrpersonen gebräuchliche Software am besten beherrschen ($F_{(5, 220)} = 4.285$; $p = .001$). Dabei stellt man wiederum einen Bruch zwischen jungen und älteren Lehrpersonen fest.

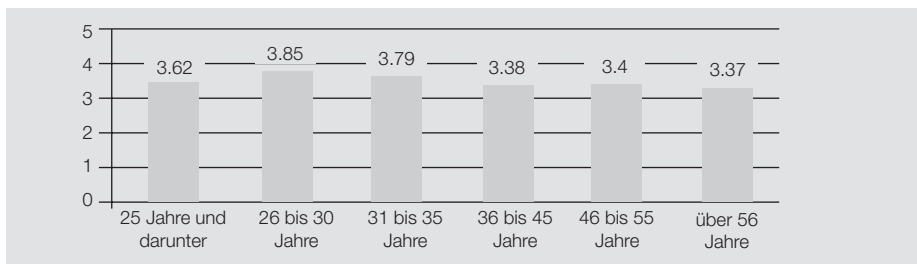


Abbildung 8: Positive Einstellungen gegenüber IKT nach Alter

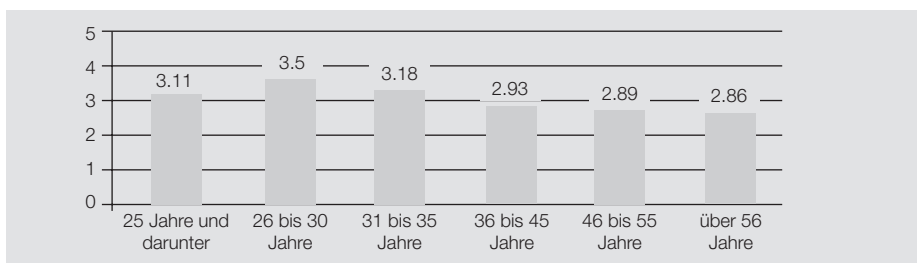


Abbildung 9: Geschätzte positive Auswirkungen der IKT auf die Schülerinnen und Schüler nach Alter

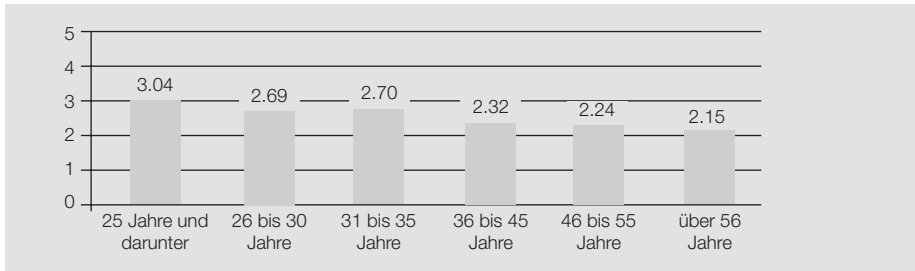


Abbildung 10: Technische Beherrschung gebräuchlicher Software nach Alter

4.3 IKT-Integration

In diesem Teil stellen wir die Integrationsstufe der IKT vor. Diese Resultate wurden auf der Grundlage der von uns entwickelten Situationsvignetten (Visi-TIC) ermittelt.

IKT-Integration nach Unterrichtssprache

Abbildung 11 stellt die Integrationsstufe in den Klassen nach Unterrichtssprache dar. Lehrpersonen der deutschsprachigen Schulen sind in Bezug auf diesen Integrationsprozess signifikant fortgeschrittener ($F_{(1, 196)} = 8.533; p = .004$). Während französischsprachige Lehrpersonen sich auf der Mittelstufe 1 befinden, kommen deutschsprachige Lehrpersonen der Implementierungsstufe nahe, welche eine konkrete Anwendung der IKT im Feld sowie Änderungen der Unterrichtspraxis mit sich bringt.

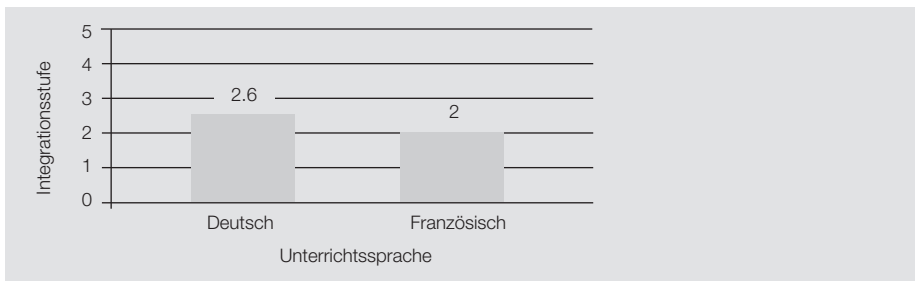


Abbildung 11: IKT-Integrationsstufe nach Unterrichtssprache

IKT-Integrationsstufe nach Geschlecht

Männliche Lehrpersonen sind in Bezug auf den IKT-Integrationsprozess signifikant fortgeschrittener als ihre Kolleginnen ($F_{(1, 196)} = 32.718; p = .001$). Abbildung 12 zeigt, dass Frauen sich nahe bei der Zwischenstufe 1 befinden, während Männer näher an die Implementierungsstufe heranrücken.

IKT bei Freiburger Lehrpersonen: Informatikkenntnisse und Integrationsstufe

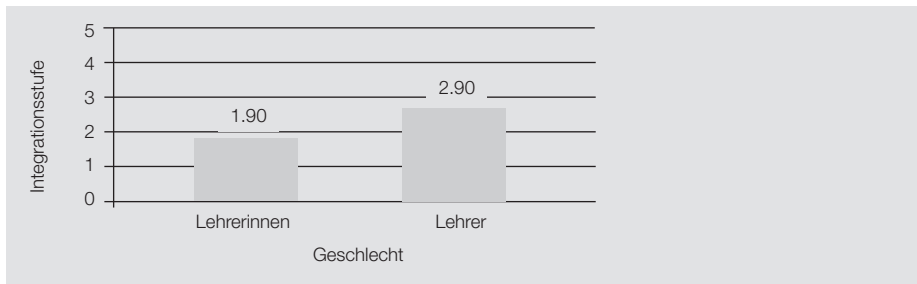


Abbildung 12: IKT-Integrationsstufe nach Geschlecht

IKT-Integrationsstufe nach Schulstufe

Ein grosser Unterschied besteht zwischen Kindergarten/Primarstufe und den Sekundarstufen I und II ($F_{(3, 194)} = 5.721; p = .001$). Während Lehrpersonen aus dem Kindergarten und der Primarschule progressiv die Mittelstufe 1 erreichen, befinden sich die Lehrpersonen aus den Sekundarstufen schon über dieser Mittelstufe und rücken der Implementierungsstufe näher. Lehrpersonen aus der Sekundarstufe I scheinen in diesem IKT-Integrationsprozess am fortgeschrittensten zu sein (vgl. Abbildung 13).

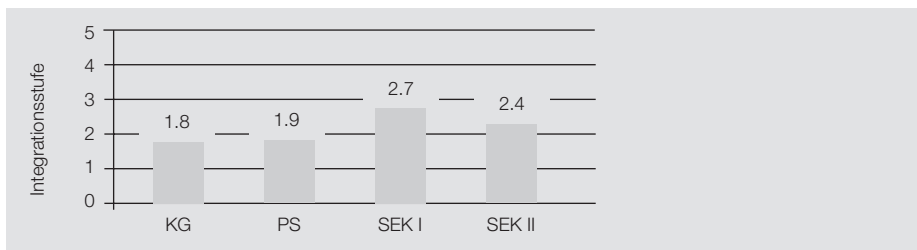


Abbildung 13: IKT-Integrationsstufe nach Schulstufe

IKT-Integrationsstufe nach Alter

Zwischen den Altersstufen zeigt sich in unseren Daten kein signifikanter Unterschied. Jedoch zeichnet sich die Tendenz ab, dass Lehrpersonen zwischen 26 und 35 Jahren IKT leicht mehr integrieren (vgl. Abbildung 14).

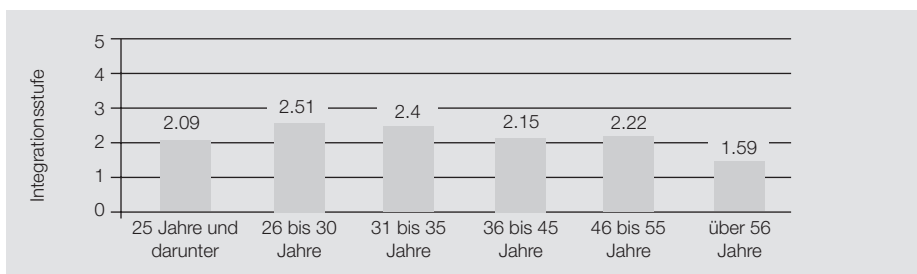


Abbildung 14: IKT-Integrationsstufe nach Alter

IKT-Integrationsstufe nach Anzahl Jahre Computererfahrung

Abbildung 15 zeigt, dass Lehrpersonen mit über zehn Jahren Computererfahrung im IKT-Integrationsprozess signifikant fortgeschrittener sind ($F_{(4, 192)} = 9.485; p = .0001$). Sie befinden sich auf der Implementierungsstufe, während ihre Kolleginnen und Kollegen, die weniger lange mit Computern arbeiten, zwischen der Aufnahmestufe und der Mittelstufe 1 stehen.

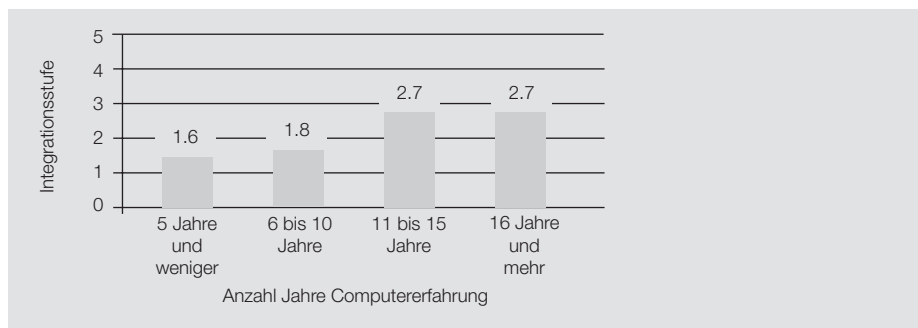


Abbildung 15: IKT-Integrationsstufe nach Anzahl Jahre Computererfahrung

5 Zusammenfassung und Diskussion der Resultate

Ganz generell stellen wir fest, dass die Innovation in den Schulen vorankommt und sich auf einer Zwischenstufe zwischen Aufnahme und Implementierung befindet. IKT werden allmählich integriert und Lehrpersonen lassen sich schrittweise auf den Innovationsprozess ein. Die Mehrzahl der Lehrpersonen hat sich entschieden, IKT in ihren Unterricht einzubeziehen, und hat die ersten Erfahrungen in diesem Bereich hinter sich. Zwischen den verschiedenen Altersgruppen fanden wir keine signifikanten Unterschiede. Sämtliche Lehrpersonen (ausser jenen, die älter sind als 56 Jahre) liegen über der Zwischenstufe 1 und nähern sich der Implementierungsstufe an. Diese Ergebnisse stehen sicherlich im Zusammenhang mit dem generell zufriedenstellenden Niveau der Informatikkenntnisse.

Trotz dieser grundsätzlich erfreulichen Feststellung muss auch festgehalten werden, dass diese Innovation den einen wie ein «Spaziergang» erscheint, während er für andere einen «Marathonlauf» darstellt. In unserer Forschungsarbeit haben wir Faktoren identifiziert, die diese Unterschiede erklären können. Wir nehmen an, dass sich einige dieser Faktoren via Aus- und Weiterbildung beeinflussen lassen. Lehrpersonen, die im privaten oder beruflichen Rahmen seit mehr als zehn Jahren Erfahrungen und Expertise mit Informatik sammeln konnten, beziehen IKT auf andere Weise in den Unterricht ein. Carugati und Tomasetto (2002) sind auf denselben Befund gestossen und haben zusätzlich festgestellt, dass «Experten» und «Nichtexperten» den Schülerinnen und Schülern je unterschiedliche Aktivitäten vorschlagen. Während Lehrpersonen ohne grosse In-

formatikerfahrung IKT unter einer didaktischen Optik nutzen (Einbindung der IKT im Rahmen eines bestimmten Faches mit Programmen, die auf dem Markt erhältlich sind: CD-ROM, Übungsprogramme, ...), setzen Expertenlehrpersonen IKT interaktiver ein, indem sie die Computer weniger fachspezifisch als vielmehr transversal nutzen. Andere Autorinnen und Autoren stellen diesbezüglich fest, dass die Integration von IKT Zeit brauche und dass fünf bis sechs Lern- und Erfahrungsjahre nötig seien, bis IKT regelmässig eingesetzt werden (Parks & Pisapia, 1994; Roblyer, Edwards & Havriluk, 1997; Dias, 1999). Aus diesem Grund gehen wir auch davon aus, dass sich die jetzige Kluft zwischen den IKT-Früh- und Späteinsteigerinnen und -einsteigern in den kommenden Jahren verkleinern dürfte.

Auf den verschiedenen Schulstufen sind zurzeit noch starke Kontext- und Gewohnheitseffekte erkennbar. So wird Computern und anderen Technologien auf der Sekundarstufe seit vielen Jahren ein privilegierter Platz eingeräumt. Separate Informatikräume existieren dort seit mehr als fünfzehn Jahren und so konnten sich entsprechende Gewohnheiten entwickeln. Unserer Ansicht nach besteht zwischen den verschiedenen Schulstufen ein tief greifender Kulturunterschied, welcher hauptsächlich auf die unterschiedlichen Vorstellungen der Lehrpersonen zurückzuführen ist. Lehrpersonen der Kindergarten- und Primarstufe sind der Ansicht, dass es nicht Aufgabe der Schule (und damit auch nicht ihre Aufgabe) sei, den Gebrauch und die Integration der IKT zu fördern.

Unterschiede nach Geschlecht werden in Publikationen oft festgestellt. Zahlreiche Studien haben die Einstellung von Frauen gegenüber IKT erforscht. So stellen Lafortune und Solar (2004) fest, dass Frauen weniger auf IKT zurückgreifen und dass sie diese anders nutzen als Männer. Die Befunde zeigen auch, dass Frauen deutlich unregelmässiger IKT anwenden, und erklären diesen Unterschied dadurch, dass eine grosse Zahl der Männer den Computer sowohl als Arbeitsmittel wie auch zu Unterhaltungs- und Freizeitwecken nutzt. Demgegenüber brauchen relativ wenige Frauen den Computer auch zu Unterhaltungszwecken. Ähnliche Resultate wurden von einem Forschungsteam der Sozialwissenschaftlichen Fakultät der Universität Löwen (Belgien) gefunden (Broos & Roe, 2002). Sie zeigen, dass Frauen generell eine negativere Einstellung gegenüber Computern haben als Männer. Diese Einstellungsunterschiede sowie der unterschiedliche Zeitumfang, der in die IKT-Weiterbildung investiert wird, sollten in der Weiterbildung besser berücksichtigt werden. Entsprechende Ausbildungen sollten denn auch den Vorbehalten und Ängsten von Lehrerinnen im Umgang mit IKT vermehrt Rechnung tragen. Dies scheint umso wichtiger zu sein, wenn man berücksichtigt, dass der grösste Anteil der Lehrerinnen auf der Primarstufe tätig ist.

Schliesslich werfen auch die von uns festgestellten Unterschiede zwischen den beiden Sprachgruppen des Kantons Fragen auf. Besonders deutlich sind die Unterschiede auf der Primarschulstufe. Auf dieser Schulstufe zeigen sich zwischen den deutsch- und den französischsprachigen Schulen klare Unterschiede in der Leitungsstruktur. Im deutsch-

sprachigen Teil des Kantons Freiburg wird jeder Schulkreis von einer Schulleiterin oder einem Schulleiter geführt, die bzw. der zeitlich entlastet wird und sich um die administrativen und logistischen Bereiche der Schule kümmert. Diese Schulleitungen existieren im französischsprachigen Teil des Kantons noch nicht. Die Präsenz einer für die Entwicklung der Schule verantwortlichen Person könnte einen Einfluss auf die IKT-Integration haben. Wie Depover und Strebelle (1997) in ihrem Modell darlegen, kann der Entschluss, in den Integrationsprozess einzusteigen, auf Eigeninitiative beruhen, aber auch durch Drittpersonen, die Machtpositionen innehaben, angeregt werden. Die Anwesenheit einer Schulleiterin oder eines Schulleiters könnte für Lehrpersonen deshalb als Anlass wirken, sich auszubilden, Neuerungen einzuführen oder sich zumindest an die Weisungen der Schulbehörden zu halten. Andere Hypothesen sind ebenfalls denkbar, beispielsweise dass die Schulgrösse bei der Umsetzung der Innovation eine Rolle spielt. Dies könnte ein Erklärungsansatz für die Unterschiede auf der Sekundarstufe I sein, da deutschsprachige Sekundarschulen im Schnitt zwei- bis dreimal weniger Schülerinnen und Schüler aufnehmen als französischsprachige. Zu guter Letzt spielen möglicherweise auch Mentalitätsunterschiede eine Rolle. Sind deutschsprachige Lehrpersonen möglicherweise innovationsfreudiger, wagen sie mehr und engagieren sie sich vielleicht stärker in der Weiterbildung? Dies alles wäre natürlich noch zu belegen!

6 Schlusswort

Jede Innovation hat Auswirkungen auf allen Systemebenen und verändert diese nachhaltig. Aus diesem Grunde ist bei jeder Innovation eine Anpassung aller Akteure notwendig, was nicht ohne Schwierigkeiten vonstattengeht. Die Begleitung der Lehrpersonen scheint uns deshalb ein wichtiger Aspekt zu sein, wenn man IKT in der heutigen Schule wirklich integrieren will. Computer und andere Informatikgeräte im Klassenzimmer zu installieren reicht nicht aus, um Innovation zu bewirken. Dazu braucht es eine Erneuerung, ein Überdenken und eine Umstrukturierung der Schule in ihrer Gesamtheit. Studien über Schulinnovation (Gather Thurler, 2000; Cros, 2004) zeigen einige Wege auf und betonen wie wichtig es ist, dass sämtliche Akteure miteinbezogen werden: Von Politikerinnen und Politikern über Lehrpersonen bis hin zu den Schülerinnen, Schülern und Eltern. Gegenwärtig scheinen die Lehrpersonen an ihrem Arbeitsort, d.h. in ihren Klassen mit ihren Schülerinnen und Schülern, Unterstützung nötig zu haben. Unsere Resultate belegen den Beginn eines Integrationsprozesses. Jetzt gilt es, den Schwung nicht zu verlieren. Zum Zeitpunkt, zu dem man glaubt, dass ein einzelner Impuls ausreicht, um einen nachhaltigen Effekt zu erzielen, denken wir im Gegenteil, dass eine kontinuierliche und kontextualisierte Unterstützung wichtig ist, damit eine echte IKT-Integration stattfinden kann.

Literatur

- Badwen, D.** (2001). Information and digital literacy: A review of concepts. *Journal of Documentation*, 57 (2), 218–259.
- Bateman, H. V.** (1998). *Psychological sense of community in the classroom: relationships to students' social and academic skills and social behaviour*. Unveröffentlichte Dissertation. Nashville: Vanderbilt University.
- Bateman, H. V., Newbrough, J. R. & Goldman, S. R.** (1997). *Psychological sense of community in the classroom: relationships to students' social and academic skills and social behaviour*. Paper presented at the sixth biennial conference on community research and action, Columbia.
- Broos, A. & Roe, K.** (2002). *The gender gap in Flanders*. Löwen: Faculté des sciences sociales.
- Carugati, F. & Tomasetto, C.** (2002). Le corps enseignant face aux technologies de l'information et de la communication: un défi incontournable. *Revue des Sciences de l'Education*, 28 (2), 305–324.
- Charlier, B., Bonamy, J. & Saunders, M.** (2003). Apprivoiser l'innovation. In B. Charlier & D. Peraya (Hrsg.), *Technologie et innovation en pédagogie. Dispositifs innovants de formation pour l'enseignement supérieur* (S. 43–64). Brüssel: De Boeck.
- Charlier, B., Daele, A. & Deschryver, N.** (2002). Vers une approche intégrée des technologies de l'information et de la communication dans les pratiques d'enseignement. *Revue des Sciences de l'Education*, 28 (2), 345–365.
- Chevalier, N. E. & Lyon, M. A.** (1993). A survey of ethical decision making among practicing school psychologists. *Psychology in the Schools*, 30 (4), 327–337.
- Coen, P.-F. & Schumacher, J. A.** (2006). Construction d'un outil pour évaluer le degré d'intégration des TIC dans l'enseignement. *Revue internationale des technologies en pédagogie universitaire*, 3 (3), 7–17.
- Confédération suisse.** (2001). *Loi fédérale sur l'encouragement de l'utilisation des technologies de l'information et de la communication dans les écoles*. Bern: Bundeskanzlei.
- Conseil d'état du canton de Fribourg.** (2001). *Message accompagnant le projet de décret relatif à une conception générale de l'intégration des technologies de l'information et de la communication dans l'enseignement, à tous les degrés de la scolarité*. Fribourg: Chancellerie cantonale.
- Conseil général des Landes.** (2005). *Un collégien, un ordinateur portable*. Bordeaux: Conseil général des Landes.
- Cros, F.** (2004). *L'innovation scolaire, au risque de son évaluation*. Paris: L'Harmattan.
- Depover, C. & Strebelle, A.** (1997). Un modèle et une stratégie d'intervention en matière d'intégration des TIC dans le processus éducatif. In L.-O. Pochon & A. Blanchet (Hrsg.), *L'ordinateur à l'école: de l'introduction à l'intégration* (S. 75–98). Lausanne: LEP/Neuchâtel: IRDP.
- Develay, M.** (2002). Introduction. In R. Guir (Hrsg.), *Pratiquer les TICE, Former les enseignants et les formateurs à de nouveaux usages* (S. 15–22). Brüssel: De Boeck.
- Dias, L.** (1999). Integrating technology. *Learning and Leading with Technology*, 27 (3), 10–13, 21.
- Duchâteau, C.** (1999). Pourquoi l'école ne peut intégrer les nouvelles technologies? In P. Bordeleau, C. Depover & L.-O. Pochon (Hrsg.), *L'école de demain à l'heure des technologies de l'information et de la communication* (S. 39–58). Lausanne: LEP/Neuchâtel: IRDP.
- Fullan, M. G.** (1996). Implementation of innovation. In D. Plomp & P. Elly (Hrsg.), *International encyclopedia of education technology* (S. 273–281). Cambridge: Cambridge University Press.
- Gather Thurler, M.** (2000). *Innover au Coeur de l'établissement scolaire*. Issy-les-Moulineaux: ESF.
- Harrari, M.** (1997). A propos de l'intégration de l'informatique et des ses instruments dans l'enseignement scolaire. In L.-O. Pochon & A. Blanchet (Hrsg.), *L'ordinateur à l'école: de l'introduction à l'intégration* (S. 61–71). Lausanne: LEP/Neuchâtel: IRDP.
- Lafortune, L. & Solar, C.** (2004). *Femmes et maths, sciences et techniques*. Sainte-Foy: Presses de l'Université du Québec.
- Larose, F., Grenon, V. & Lafrance, S.** (2002). Pratiques et profils d'utilisation des TICE chez les enseignants d'une université. In R. Guir (Hrsg.), *Pratiquer les TICE. Former les enseignants et les formateurs à de nouveaux usages* (S. 23–47). Brüssel: De Boeck.

- Larose, F. & Kasenti, T.** (2002). *La place des TIC en formation initiale et continue*. Sherbrooke: Editions du CRP.
- Larose, F., Lenoir, Y., Karsenti, T. & Grenon, V.** (2002). Les facteurs sous-jacents au transfert des compétences informatiques construites par les futurs maîtres du primaire sur le plan de l'intervention éducative. *Revue des sciences de l'éducation*, 28 (2), 265–287.
- Lebrun, M.** (2002). *Théories et méthodes pédagogiques pour enseigner et apprendre. Quelles places pour les TIC dans l'éducation?* Brüssel: De Boeck.
- Martel, A.** (2002). *La transition des instructivistes aux constructivistes par les technologies de la communication au service de l'enseignement/apprentissage à distance*. Online verfügbar unter: <http://www.refad.ca/constructivisme.html#3> (05.10.2012).
- McMillan, S.** (1996). Literacy and computer literacy. Definitions and comparisons. *Computers and Education*, 27 (3–4), 161–170.
- OLPC.** (2007). *One laptop per child: mission*. Online verfügbar unter: <http://www.laptop.org/vision/mission/> (05.10.2012).
- Parks, A. & Pisapia, J.** (1994). *Developing exemplary technology-using teachers* (Research Brief # 8). Richmond: Metropolitan Educational Research Consortium.
- Peraya, D.** (1999). *Les changements induits par les technologies. Quelques éléments de réflexion*. Congrès CETSIS-EEA. Toulouse: Cépaduic Editions.
- Raby, C.** (2004). *Analyse du cheminement qui a mené des enseignants du primaire à développer une utilisation exemplaire des technologies de l'information et de la communication (TIC) en classe*. Unveröffentlichte Dissertation. Montreal: Université du Québec.
- Roblyer, M. D., Edwards, J. & Havriluk, M. A.** (1997). *Integrating educational technology into teaching*. Upper Saddle River: Prentice-Hall.
- Schmuck, R. A. & Schmuck, P. A.** (1983). *Group processes in the classroom*. Dubuque: Wm. C. Brown Company Publishers.
- Schumacher, J. A. & Coen, P.-F.** (2006). *Situation's vignettes, a tool to estimate the degree of integration of the ICT in the classrooms*. Poster präsentiert anlässlich der European Conference on Educational Research, Genf.
- Tardif, J.** (1998). *Intégrer les nouvelles technologies: quel cadre pédagogique?* Paris: ESF.
- Viens, J. & Rioux, S.** (2002). De la difficile actualisation des principes pédagogiques socioconstructivistes. In F. Larose & T. Karsenti (Hrsg.), *La places des TIC en formation initiale et continue* (S. 78–98). Sherbrooke: Editions du CRP.

Autoren

- Jérôme A. Schumacher**, wissenschaftlicher Mitarbeiter Dienststelle Forschung, Pädagogische Hochschule Freiburg, schumacherje@edufr.ch
- Pierre-François Coen**, Leiter Dienststelle Forschung, Pädagogische Hochschule Freiburg, coenp@edufr.ch