

Christoph Pimmer (Fachhochschule Nordwestschweiz, Basel),
Norbert Pachler (Institute of Education, London),
Urs Gröhbiel (Fachhochschule Nordwestschweiz, Basel) &
Urs Genewein (Universitätsspital Basel)

Arbeitsintegriertes Lernen im
Gesundheitswesen. Konzept für ein
mobiles Kollaborations- und Lernsystem
am Beispiel der ärztlichen Weiterbildung |

Online unter: http://www.bwpat.de/ausgabe15/pimmer_etal_bwpat15.pdf seit 23.2.2009

http://www.bwpat.de/ausgabe15/pimmer_etal_bwpat15.pdf

in

bwp@ Ausgabe Nr. 15 | Dezember 2008

**Medien in der beruflichen Bildung –
Mit Web 2.0, ERP & Co. zu neuen Lernwelten?**

Hrsg. von H.-Hugo Kremer und Jens Siemon
<http://www.bwpat.de> | ISSN 1618-8543

www.bwpat.de



Herausgeber von *bwp@* : Karin Büchter, Franz Gramlinger, Martin Kipp, H.-Hugo Kremer und Tade Tramm

Berufs- und Wirtschaftspädagogik - online

Online: www.bwpat.de/ausgabe15/pimmer_etal_bwpat15.pdf

Mobilgeräte wie z.B. das iPhone wurden vom Horizon Report 2009 als jene Schlüsseltechnologien identifiziert, die mit großer Wahrscheinlichkeit innerhalb des nächsten Jahres in Bildungsorganisationen Einzug halten werden. Der Einsatz von Mobiltechnologien in betriebsnahen Weiterbildungsformen ist hingegen (noch) bedeutend seltener zu beobachten. Dabei könnten Mobilgeräte in betrieblichen Szenarien neben der Vermittlung von Lerninhalten auch zur Unterstützung von sozialen Lerninteraktionen sowie zur Produktion und dem Teilen von Inhalten sinnvoll eingesetzt werden.

Dieser Artikel beschreibt konzeptionelle Szenarien, in denen Lernende direkt im Arbeitsprozess von einem räumlich distanzierten Mentor per Smartphone virtuelle Just-in-time-Unterstützung beziehen. Die Lernenden können ihren Mentoren Bilder und Videos zur Veranschaulichung der Problemlage zusenden und mit diesen diskutieren. Die multimedialen Materialien werden dokumentiert und können als Lernressourcen für Reflexion und Diskussion nutzbar gemacht werden. Das Konzept wird anhand der praktischen Weiterbildung von Ärzten in Kliniken illustriert. Ansätze des situierten Lernens und des Cognitive Apprenticeships werden herangezogen, um das Konzept aus lerntheoretischer Perspektive zu analysieren.

Learning that is mobile and integrated into work. A concept for a mobile collaboration and learning system using the example of medical further training.

Mobile appliances such as the iPhone were identified by the 2009 Horizon Report as the key technologies that will, in all probability, make their entrance into educational organisations within the next year. The use of mobile technologies in further training provision that is closely associated with companies is, by contrast (still) significantly more rare, even though mobile appliances could be used in a meaningful way in company-based scenarios, for the transmission of learning content, as well as to support social learning interactions and the sharing of material.

This paper describes conceptual scenarios in which learners who are directly involved in the working process draw on just-in-time support from a remote mentor by smartphone. The learners can send their mentors pictures and videos that illustrate the problem they are facing, and can discuss the issues with them. The multimedia materials are documented and can be useful as learning resources for reflection and discussion. The concept is illustrated using the practical further training of hospital doctors. Approaches of situated learning and cognitive apprenticeships are referred to in order to analyse the concept from a learning-theoretical perspective.

CHRISTOPH PIMMER (Fachhochschule Nordwestschweiz, Basel),
NORBERT PACHLER (Institute of Education, London), **URS GRÖHBIEL**
(Fachhochschule Nordwestschweiz, Basel) & **URS GENEWEIN** (Universitäts-
spital Basel)

Arbeitsintegriertes Lernen im Gesundheitswesen. Konzept für ein mobiles Kollaborations- und Lernsystem am Bei- spiel der ärztlichen Weiterbildung

1 Einleitung und Überblick

Mobilgeräte wie z.B. das iPhone wurden vom HORZION REPORT (2009, 4) als jene Schlüsseltechnologien identifiziert, die mit großer Wahrscheinlichkeit innerhalb des nächsten Jahres in Bildungsorganisationen Einzug halten werden. Der Einsatz von Mobiltechnologien in betriebsnahen Weiterbildungsformen ist hingegen (noch) bedeutend seltener zu beobachten (HÄRTEL et al. 2007). Dabei könnten Mobilgeräte in betrieblichen Szenarien neben der Inhaltsvermittlung auch zur Unterstützung von sozialen Lerninteraktionen sowie zur Produktion und dem Teilen von (Lern-)Sequenzen sinnvoll eingesetzt werden (vgl. z.B. PIMMER und GRÖHBIEL 2008, 254).

Dieser Artikel beschreibt konzeptionelle Szenarien der medizinischen Weiterbildung, in denen Lernende direkt im Arbeitsprozess Problemstellungen mit räumlich distanzierten Mentoren per Smartphone bild- und videogestützt diskutieren. Die dadurch generierten multimedialen Materialien werden dokumentiert und können als Lernressourcen nutzbar gemacht werden.

Zunächst werden wesentliche Charakteristika der ärztlichen Weiterbildung beschrieben, die bei der Gestaltung von Kollaborations- und Lernsystemen berücksichtigt werden müssen. Um den Innovationsaspekt und den Kontext des nachfolgend beschriebenen Konzepts deutlich zu machen, legen die Autoren im Anschluss einige Evaluationsergebnisse technologiegestützter Lern- und Arbeitsformen dar. Abschließend wird ein Konzept für ein mobiles Kollaborations- und Lernsystem zur Unterstützung der Weiterbildung vorgestellt. Es wird anhand von drei typischen Weiterbildungssituationen illustriert und gemäß dem Ansatz des situierten Lernens, insbesondere den Methoden des Cognitive Apprenticeships aus lerntheoretischer Perspektive analysiert.¹

2 Weiterbildungs- und Arbeitscharakteristika von Medizinern

Die ärztliche Weiterbildung unterscheidet sich durch die starke Praxisausrichtung wesentlich von schulischen resp. seminaristischen Ausbildungsformen. Der Anteil der theoretischen Weiterbildung ist mit 1 bis 4 Wochenstunden im Verhältnis zur praktischen Weiterbildung gering (ORLOWA et al. 2007). Die im Folgenden beschriebenen Weiterbildungs- und Arbeits-

¹ Das männliche Geschlecht wird in diesem Beitrag generisch verwendet.

charakteristika müssen bei der Gestaltung von Lernsystemen entsprechend berücksichtigt werden.

2.1 Weiterbildungsziele

Die Weiterbildung findet überwiegend in Kliniken statt und umfasst die Tätigkeiten des Arztes nach dem Medizinstudium mit dem Ziel, einen Facharzttitel zu erwerben. Sie „erweitert und vertieft die in der universitären Ausbildung erworbenen Kenntnisse“ (MEDBG ART 17 [SCHWEIZ] 2006). Die Fachärzte in Ausbildung werden im Folgenden als Assistenzärzte bezeichnet.

2.2 Einschränkungen der theoretischen Weiterbildung

Die theoretische Weiterbildung umfasst z.B. Vorlesungen, Operationskurse, Seminare oder Konferenzen. Wie Studien konsistent aufgezeigt haben, haben die theoretische Weiter- und Fortbildung eine begrenzte Auswirkung auf die Praxis (vgl. z.B. FOX und BENNETT 1998, DAVIS et al. 1995, OXMAN et al. 1995, COOMARASAMY und KHAN 2004). Ein aktueller Review bestätigt, dass Verhaltensänderungen und Auswirkungen auf die klinische Praxis in geringerem Ausmaß erreicht werden als die Aneignung und Veränderung von Wissen, Einstellungen und Skills (MARINOPOULOS et al. 2007, 7).

2.3 Herausforderungen für die Gestaltung der praktischen Weiterbildung

In der Weiterbildung wird ärztliche Kompetenz primär durch systematisches Üben bei der täglichen klinischen Arbeit erworben (BERENDONK et al. 2008, 1337). Eine grundlegende Eigenschaft dieses Ausbildungsansatzes ist, dass sich Lernmöglichkeiten aus den täglichen Arbeitsanforderungen ergeben, bei denen Lernen und Mentoring nicht die erste Priorität genießen (STALMEIJER et al. 2008). Lernen am klinischen Arbeitsplatz umfasst einfache Schritte wie Beobachten, Lernen von Vorgesetzten und Peers, Training on the Job und Anwenden von Regeln in der täglichen Arbeit (HARUN 2001, 303). Im Laufe der Kompetenzentwicklung geht der Lernende dabei von einer schematischen Anwendung von Regeln in ein kontextorientiertes Verhalten über. Das ist insofern entscheidend, als in komplexen Praxisituationen das Vorgehen anhand umfangreicher Regelwerke wenig zielführend ist. In Situationen in denen nicht alle notwendigen Informationen vorliegen, (vgl. z.B. SCHÖN 1983, 4f) müssen situative Entscheidungen getroffen werden (vgl. z.B. BERENDONK et al. 2008, 1337). Der eigenen Reflexion (vgl. z.B. SCHÖN 1983, SCHÖN 1987) sowie dem Feedback durch Experten und Peers (DUFFY und HOLMBOE 2006) kommen dabei wesentliche Bedeutung zu (BERENDONK et al. 2008, 1337). Bei der Gestaltung von praktischen Weiterbildungsmaßnahmen müssen die spezifischen, klinischen Charakteristika wie das der Komplexität der Problemanalyse, der Diagnostik und des Behandlungsganges sowie Stress, Mobilität, Informationsverhalten und Mentoring berücksichtigt werden:

2.3.1 Komplexität und Stress

Assistenzärzte müssen in einem hektischen Arbeits- und Lernumfeld komplexe Problemstellungen lösen. In vielen Fällen können bzw. dürfen Assistenzärzte aufgrund unzureichender

Kompetenzen medizinische Probleme nicht alleine lösen. Sie sind auf die Unterstützung von Kollegen und Fachärzten (Mentoren) angewiesen, die jedoch häufig nicht vor Ort zur Verfügung stehen. Ist das Problem nicht auf Basis eines Telefongesprächs lösbar, müssen Assistenzarzt und Patient auf die Vor-Ort-Unterstützung des Facharztes warten. Dies führt neben einem Effizienzverlust und einem Vertrauensverlust seitens des Patienten zur Unzufriedenheit des Assistenzarztes. Bringt der Assistenzarzt hingegen einen Entscheid außerhalb seiner Kompetenz, kann dies – bei ausbleibenden Lerneffekten – zu einem Qualitätsverlust des Behandlungsprozesses führen. Empirische Studien dokumentieren die hohe Fehleranfälligkeit dieser Zielgruppe (vgl. z.B. WILSON et al. 1998, 773, WEINGART et al. 2000, 774, LESAR et al. 1990).

2.3.2 *Räumliche Mobilität*

Das klinische Umfeld zeichnet sich durch die Mobilitätsform des „Wandering“, der lokalen, räumlichen Mobilität von Personen aus (vgl. dazu KRISTOFFERSEN und LJUNGBERG 1999, 31). Zwischen Büro, Patientenbesuchen und verschiedenen Arbeitsstationen legt das medizinische Personal täglich bis zu 15 Kilometer zurück. Die Mobilität muss bei der Gestaltung von Technologien zur Unterstützung von klinischem Personal in besonderem Masse analysiert und berücksichtigt werden (BARDRAM und BOSSEN 2005).

2.3.3 *Verbale Informationsbeschaffung*

Der verbalen Kommunikation wird im klinischen Bereich durch wissenschaftliche Studien hohe Bedeutung attribuiert (vgl. z.B. PARKER und COIERA 2000, COIERA 2000, 279, DAWESA und SAMPSON 2003, 14). Vor allem in Situationen, in denen zeitkritische, schwierige, patientenbezogene Probleme – z.B. für eine Diagnose – gelöst werden müssen, oder es einer Autorisierung bedarf, greifen Mediziner überwiegend auf Konsultationen mit Kollegen zurück (vgl. z.B. BARDRAM und BOSSEN 2005, 151, BENNETT et al. 2006).

2.3.4 *Mentoring*

Die Unterstützung von Lernenden durch Mentoren wird in der medizinischen Bildung breit eingesetzt (vgl. z.B. GARMEL 2004, 4, TAHERIAN und SHEKARCHIAN 2008, 95). Die Autoren ziehen den Begriff des Mentors jenem des Experten vor. Dadurch kommt deutlicher zum Ausdruck, dass sowohl Assistenzärzte als auch Mentoren vom Austausch profitieren können (vgl. z.B. BALMER et al. 2008, 928). Mentoring steht hier nicht nur für definierte Mentoringbeziehungen sondern auch für informelles Mentoring (vgl. z.B. CHEETHAM und CHIVERS 2001, 259f, 274). Mentoring umfasst viele Funktionen wie z.B. Instruktion, Coaching, Supervision und Reflexion und reicht hin bis zu freundschaftlichen Umgangsformen. Computerbasierte Kommunikation eröffnet dem Mentoring neue Möglichkeiten und bringt Herausforderungen mit sich (ENSHER et al. 2003, 283).

3 Lerntheoretische Ausrichtung

Der folgende Abschnitt gibt einen kurzen Einblick in lerntheoretische Ansätze und Definitionen, die von den Autoren als (eine) mögliche Grundlage des praktischen Weiterbildungsmodells verstanden werden.

3.1 Definition von Lernen

Die Autoren erachten Lernen im Rahmen dieses Aufsatzes als subjektiv-kognitives Engagement eines Individuums mit Aspekten der sozialen und kulturellen Umwelt. Lernen ist in dem Sinne als intersubjektiv zu verstehen, als es nicht nur in einem sozialen Kontext stattfindet sondern bei sozialen Interaktionen entsteht (vgl. dazu SUTHERS 2006, 665). Das Engagement basiert auf dem Prinzip der Bedeutungsgenerierung (Meaning-making) und verändert die individuellen, semiotischen und konzeptionellen Ressourcen (Definition in Anlehnung an PACHLER et al. in Vorbereitung).

Die berufliche Kompetenzentwicklung beinhaltet aus Sicht der Autoren einerseits die Entwicklung von Fachkompetenzen, z.B. durch Trainingsmaßnahmen. Darüber hinaus zielt sie im Sinne einer breiteren, didaktischen Ausrichtung auf die Entwicklung von Sozial- und Personalkompetenzen sowie reflexiver Handlungsfähigkeit ab (vgl. DEHNBOSTEL 2006, 167).

3.2 Cognitive Apprenticeship, situiertes Lernen

Im Folgenden werden die Ansätze des Cognitive Apprenticeships und des situierten Lernens kurz beschrieben. Diese Modelle berücksichtigen soziokulturelle Aspekte und eignen sich daher als Erklärungsmodelle für die medizinische Kompetenzentwicklung (ALAN 2006, 154). Sie sollen als Versuch erachtet werden – in Anlehnung an die Lerndefinition – einen Link zwischen subjektiven/ kognitiven und intersubjektiven/ sozialen/ kulturellen Dimensionen herzustellen.

Der Cognitive Apprenticeship wurde Ende der 1980er Jahre entwickelt und anhand von Untersuchungen im Bereich des Lesens, Schreibens, mathematischen Problemlösens und Schiffahrens erklärt (BROWN et al. 1989, COLLINS et al. 1991, COLLINS et al. 1987). In späteren Publikationen diente der Ansatz auch als Erklärungsmodell der medizinischen und klinischen Kompetenzentwicklung, insbesondere in der postgradualen Bildung (vgl. z.B. MANDL et al. 2002, STALMEIJER et al. 2008, WOOLLEY und JARVIS 2007). Das Prinzip des **Apprenticeships** kommt z.B. breit in der handwerklichen Lehre zum Einsatz: Lernende arbeiten an einfachen, peripheren Aufgaben, die wenig Stress und Verantwortung und eine geringe Auswirkung von Fehlern implizieren. Dennoch leisten sie von Anbeginn an einen sinnvollen Beitrag und haben breiten Zugang zu professionellen Praktiken (LAVE und WENGER 1991, 110 f.). Auch in der medizinischen Bildung – insbesondere auf postgradualer Ebene – wird dem Apprenticeship Lernen große Bedeutung attribuiert (FURMEDGE 2008, 857, BROWN et al. 1989, 40). Assistenzärzte entwickeln ihre Kompetenzen, indem ihre anfänglich peripheren Beiträge eine zentralere Bedeutung für die Community gewinnen (BALMER et al. 2008, 924). Diese Ausbildungsformen entsprechen dem natürlichen Lernen des Menschen, das lange vor schulischen Bildungsangeboten aufgekommen ist (COLLINS et al. 1991). Mit dem Begriff **kognitiv** wird betont, dass der Ansatz über die rein physischen Fähigkeiten, die mit einer normalen, handwerklichen Lehre assoziiert werden, hinausgeht und jene Denkprozesse mit einbezieht, die mit der schulischen Kognition verbunden werden. Dennoch ist der physische Kompetenzerwerb – wie z.B. die mit der traditionellen, handwerklichen Lehre verknüpften Fähigkeiten – dabei nicht ausgeschlossen, da dieser an wichtige kognitive Fähigkeiten gebunden ist.

Der Cognitive Apprenticeship betont die Bedeutung des „sichtbar Machens“ von gedanklichen Prozessen in der Lernenden-Mentorenbeziehung. Durch „wechselseitiges Mitteilen werden beim Problemlösen beteiligte Denkprozesse und angewandtes Wissen öffentlich [...]. Diese dialogische Struktur erlaubt es Anfängern, aktiv am Problemlösen teilzunehmen und mittels der Unterstützung von Experten [...] relevantes Wissen zu erwerben“ (MANDL et al. 2002, 145).

COLLINS (1991) beschreibt mit dem Ansatz des Cognitive Apprenticeships Methoden zur Gestaltung von situierten Lernarrangements: Modeling, Coaching, Scaffolding, Articulation, Reflection und Exploration. Allerdings offeriert er kein „Rezept“, nach dem die skizzierten Methoden eingesetzt werden sollen.

Der Cognitive Apprenticeship zählt zu den Ansätzen des situieren Lernens. Obwohl situiertes Lernen auf Publikationen der 1990iger Jahre z.B. von LAVE, WENGER oder COLLINS zurückgeführt wird, vertraten bereits John DEWEY und Lev VYGOTSKY ähnliche Ansätze. Das situierte Lernen verknüpft kognitionstheoretische und konstruktivistische Modelle (TULODZIEKCI/ HERZIG 2004, 146) und betont die Bedeutung von authentischen Problemstellungen und von sozialen Interaktionen: Dabei kommt sowohl der Lernenden-Mentoren Beziehung als auch dem Austausch von Wissen in Peergruppen eine wesentliche Bedeutung zu (LAVE/ WENGER 1991, 93).

4 Erfahrungen mit technologiegestützten Lern- und Kollaborationsformen

Die eingangs charakterisierte medizinische Weiterbildung wird durch technologische Ansätze unterstützt, die im Folgenden exemplarisch beschrieben und kritisch reflektiert werden.

4.1 E-Learning

Nach einer kurzen einführenden Charakterisierung von E-Learning sollen jene Ansätze kurz beschrieben werden, die den zuvor beschriebenen Anforderungen an die Gestaltung der Weiterbildung (vgl. Abschnitt 2) entsprechen.

E-Learning soll hier als die Unterstützung von Lernaktivitäten durch digitale Technologien bezeichnet werden (für eine Sammlung weiterer Definitionen siehe z.B. das BIBLIONETZ). Das technologiegestützte Lernen hat verstärkt in medizinische Bereiche, insbesondere in die Continual Medical Education (CME) Einzug gehalten.

Grundsätzlich wird E-Learning als zufriedenstellende Ergänzung zu traditionellen Lernangeboten erachtet (vgl. z.B. CURRAN und FLEET 2005, 566, CHAN und ROBBINS 2006), dem die gleiche Effektivität wie herkömmlichen Unterrichtsformen attribuiert wird (WUTOH et al. 2004, 28). Die Auswirkungen auf die klinische Praxis wurden bisher allerdings wenig untersucht (CURRAN und FLEET 2005, 562, WUTOH et al. 2004, 28). Folgende interessante E-Learningformen sollen im Hinblick auf die Erfüllung der differenzierten Ansprüche der praktischen Weiterbildung beschrieben werden:

4.1.1 *Multimediales und fallbasiertes Lernen*

Mit multimedialen, fallbasierten E-Learning Programmen versucht man – gemäß den Anforderungen des Cognitive Apprenticeships – authentische Lernsituationen zu simulieren. Es ist damit möglich, die Distanz zwischen Lern- und Anwendungssituationen zu verringern. Allerdings kann auch mit dieser Lernform die Kluft zwischen Ausbildung und medizinischer Praxis nicht geschlossen werden (MANDL et al. 2002, 148).

4.1.2 *Just-in-time Lernen*

Der Integration von Lernangeboten in die klinische Praxis wird beim Just-in-time-Konzept eine hohe Bedeutung zugesprochen (HARUN 2001, 301). Während sich einerseits Projekte darauf konzentrieren kurze Lerneinheiten – die z.B. während Pausen konsumiert werden – anzubieten (vgl. z.B. COPPUS et al. 2007, 3), testen andere Projekte eine automatisierte Bereitstellung von Lerninformationen (siehe z.B. KAHN et al. 2007, KAHN et al. 2006). Die Informationsbereitstellung entspricht allerdings nur bedingt dem natürlichen Problemlöseverhalten der Ärzte, die sich bei zeitkritischen, komplexen und patientenbezogenen Problemen vor allem an Kollegen wenden (BENNETT et al. 2006). Zudem werden die untersuchten Systeme auf stationären Desktop Rechnern angeboten und kommen daher der hohen Mobilität der Ärzte nur bedingt entgegen. Den hohen Mobilitätsansprüchen versucht der Ansatz des „mobilen Lernens“ Rechnung zu tragen:

4.1.3 *Mobiles Lernen*

Beim „Mobile Learning“ handelt es sich um Lernen, das nicht an einen fixen, vorbestimmten Ort gebunden ist, oder um Lernmöglichkeiten, die sich aufgrund der Spezifika eines Mobilgerätes eröffnen (angelehnt an O’MALLEY et al. 2003, 6). Eine umfassendere Begriffsdefinition bietet SHARPLES (2007, 225): Mobiles Lernen umfasst die Prozesse des Erkenntnisgewinns durch Konversation in multiplen, räumlichen Kontexten zwischen Personen und persönlichen, interaktiven Technologien. Generell wird dem mobilen Lernen im Gesundheitssektor ein hohes Potenzial beschieden (BURGER 2006). Obwohl Mobiltechnologien auf **Telekommunikation** ausgerichtet sind, werden Kommunikationsaspekte beim mobilen Lernen bisher noch wenig unterstützt. Der Schwerpunkt bisheriger mobiler Lernangebote im Gesundheitswesen liegt mit Notfall- und klinischen Entscheidungsunterstützungssystemen, medizinischen Nachschlagewerken, Prüfungsvorbereitung und Podcastangeboten (BURGER 2006) in der Bereitstellung von Inhalten. Soziale Interaktionen werden hingegen beim Telementoring technologisch gestützt:

4.2 **Telementoring**

Unter dem Begriff Telementoring sollen hier alle Aktivitäten verstanden werden, die einem Lernenden gezielte Unterstützung durch einen räumlich entfernten Mentor bieten (vgl. z.B. BALLANTYNE 2002, 1459, ROSSER et al. 2007). Damit eignet es sich zur Unterstützung der in Abschnitt 2.3 beschriebenen Problemsituationen (vgl. z.B. NILSEN und MOEN 2008, 377). In vielen kritischen Situationen ist die verbale Kommunikation nicht ausreichend, um dem entfernt agierenden Spezialisten einen adäquaten Patientenstatus zu vermitteln (KIM et

al. 2007, 131). Viele Telementoringsysteme werden durch Bild- und Videotechnologien unterstützt: (ROSSER et al. 2007, 1459)

4.2.1 Videobasiert

Videoconferencing wird in vielen unterschiedlichen Bereichen, wie beispielsweise zwischen verschiedenen Spitälern oder im Rettungswesen eingesetzt (vgl. z.B. MANHART 2007, XIAO et al. 1999). Lerneffekte wurden dabei allenfalls am Rande erwähnt: Z.B. wurden bei der Unterstützung von unerfahrenen Chirurgen (TANIGUCHI und OHASHI 2000, 196) und in der konsultativen Kommunikation zwischen Generalisten und Experten (NILSEN und MOEN 2008, 379) Lernmöglichkeiten angedeutet.

Bisher werden Videokonferenzsysteme überwiegend auf stationärer Basis eingesetzt. Viele Geräte sind sperrig, kostenintensiv und erfordern eine Experteninstallation. Der Transport eines Patienten in den entsprechenden Raum ist zeitraubend und birgt potentielle Gesundheitsrisiken. Ärzte äußerten daher den Wunsch nach einer einfachen, mobilen Lösung, die erlaube, bei uneingeschränkter Erreichbarkeit frei in den verschiedenen Bereichen des Spitals agieren zu können (BANITSAS et al. 2006, 5248). Während bisher nur wenige mobile, videobasierte Systeme im Einsatz sind, setzen sich zahlreiche Publikationen mit dem bildbasierten Telementoring auf Mobilgeräten auseinander. Wesentliche Evaluationsergebnisse werden nachfolgend exemplarisch dargestellt:

4.2.2 Bildbasiert

In den meisten Studien zu mobilem Telementoring werden die technischen Voraussetzungen (vgl. z.B. KIM et al. 2007, KIM et al. 2005) sowie die Diagnosequalität für geeignet befunden (vgl. z.B. HSIEH et al. 2005, TSAI et al. 2004, CHUNG et al. 2007). Projekte setzen sich z.B. mit Entscheidungsprozessen auseinander, in denen Assistenzärzte per MMS unterstützt wurden: Um die Kommunikation zwischen neurochirurgischen Assistenzärzten sowie Fachärzten im Bereitschaftsdienst zu verbessern, wurden Mobiltelefone mit eingebauter Kamera eingesetzt. Besonders in Notfallsituationen ermöglichten diese eine fundiertere Entscheidungsfindung im Vergleich zu herkömmlichen Telefongesprächen (PIEK et al. 2006, 193).

Obwohl in zahlreichen Projekten ein erfahrener Arzt einen unerfahreneren Kollegen unterstützt, werden Lernaspekte nur selten thematisiert.

5 Konzept eines mobilen, arbeitsintegrierten, Kollaborations- und Lernsystems

In diesem Abschnitt wird zunächst ein Konzept für ein mobiles Kollaborations- und Lernsystem zur Unterstützung der ärztlichen Weiterbildung vorgestellt. Es verbindet Aspekte des Telementorings mit jenen des E-Learnings. Das Konzept wird in Anlehnung an Abschnitt 2.3 anhand grundlegender Situationen der praktischen Weiterbildung veranschaulicht. Anschließend wird das Konzept bezüglich möglicher Auswirkungung auf Lernen und Lehren anhand der Methoden des Cognitive Apprenticeships analysiert. Am Schluss des Abschnitts werden Einschränkungen des Konzepts thematisiert.

5.1 Beispielhafte Kollaborations- und Lernszenarien

Die Ausgangslage ist folgende: Ein Assistenzarzt arbeitet in der Notfallstation. Es wird ein Patient mit einer offenen Gelenksverletzung am Finger eingeliefert. Nach einer ersten Anamnese (Befragung) und Befunderhebung ist der Assistenzarzt nicht sicher wie er weiter handeln soll.

5.1.1 Problemlösung

Der Assistenzarzt kann den zuständigen Facharzt per Smartphone kontaktieren und schildert ihm die Situation. An einer bestimmten Stelle im Gespräch möchte er dem Facharzt ausgewählte Befunde der Verletzung zeigen. Dazu nimmt er ein Foto von der Verletzung auf und sendet es direkt an das Smartphone des Facharztes. Zudem kann er dem Facharzt per Video Flexions- und Extensionstests visualisieren.

5.1.2 Nachbesprechung

Am nächsten Tag besprechen der Facharzt, der Assistenzarzt sowie weitere Assistenzartzkollegen in einer Kleingruppe beim Morgenrapport noch einmal den Vorfall. Dabei werden die kurzen Videos und Bildmaterialien zur Veranschaulichung herangezogen und diskutiert.

5.1.3 Dissemination

Besonders geeignete Bilder und Videos werden von der Bildungsabteilung des Spitals aufbereitet und auf der elektronischen Lernumgebung in Form von fallbasiertem Lernen einer breiteren Gruppe von Assistenz- und Fachärzten z.B. innerhalb einer Klinik zur Verfügung gestellt.

Die drei Szenarien sollen in folgender Darstellung noch einmal visualisiert werden:

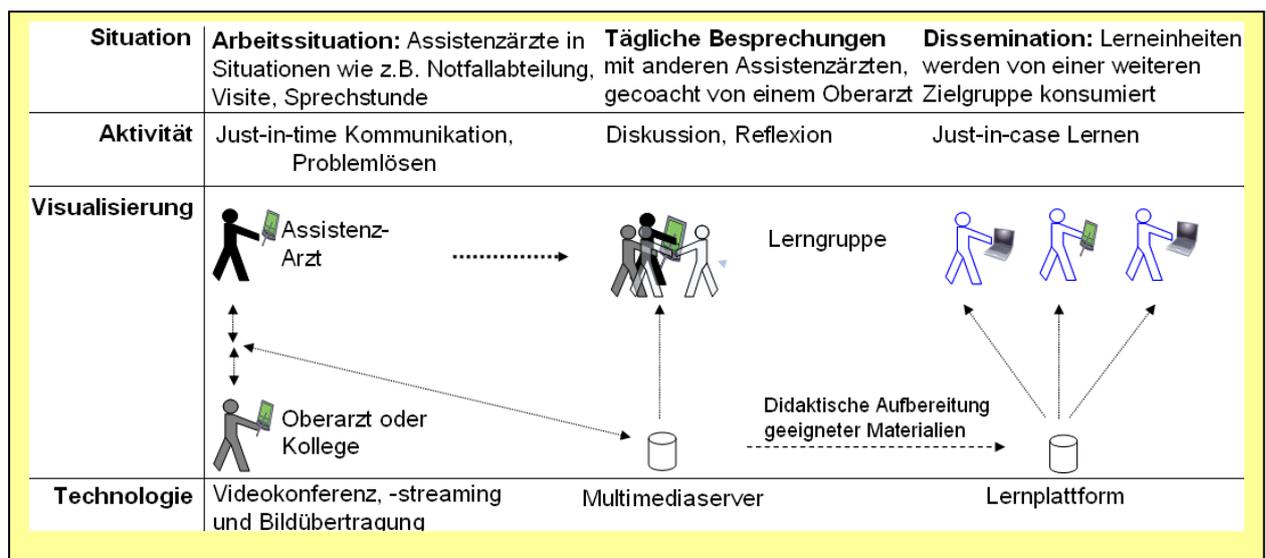


Abb. 1: Ablaufdarstellung Arbeits- und Lernszenario

5.2 Theoretische und empirische Analyse

Im Folgenden wird analysiert inwieweit Methoden des Cognitive Apprenticeships (COLLINS et al. 1991) durch das oben skizzierte Konzept unterstützt werden und welche Auswirkungen auf das Lernen und Lehren damit verbunden sein könnten.

STALMEIJER (2008) zeigte durch Fokusgruppen mit Medizinstudenten bei Arbeitsaufenthalten in Kliniken auf, dass alle Methoden des Cognitive Apprenticeships beim klinischen Lernen und Lehren angewendet werden. Da sowohl Assistenzärzte als auch Medizinstudenten bei ihrer klinischen Arbeit authentische Aufgaben und Probleme bewältigen müssen und durch Mentoren betreut werden, können diese Erkenntnisse grundsätzlich auch auf die medizinische Weiterbildung übertragen werden. Allerdings muss berücksichtigt werden, dass Assistenzärzte eigenständigere und komplexere Tätigkeiten ausführen und dabei eine höhere Verantwortung übernehmen. Gemäß STALMEIJER (2008) werden diese Methoden unterschiedlich häufig eingesetzt: Coaching, Modeling und Articulation überwiegen, während Scaffolding, Reflection und Exploration weniger häufig und vor allem bei längeren Praktika eingesetzt werden.

Es kann angenommen werden, dass durch die verbesserten Visualisierungsmöglichkeiten die Vor-Ort-Unterstützung der Fachärzte zum Teil durch virtuelle Interaktionen kompensiert wird. Dass Diagnose und Beratung durch visuell gestützte Kommunikation auf Mobilgeräten virtualisiert werden können, zeigen zahlreiche Projekte aus verschiedenen medizinischen Disziplinen (vgl. z.B. EBNER et al. 2008, EZE et al. 2005, HSIEH et al. 2004, HSIEH et al. 2005, PIEK et al. 2006, TSAI et al. 2004, YAMADA et al. 2003). Während diese Änderungen die Kosteneffizienz positiv beeinflussen können (vgl. z.B. ROSSER et al. 2007, 1458), müssen die möglichen Auswirkungen auf den Lernprozess der Assistenzärzte kritisch hinterfragt werden:

Das Vorführen einer Aufgabe (**Modeling**) durch Mentoren und die Beobachtung durch Lernende wird beim klinischen Lernen bewusst und unbewusst eingesetzt. Die Möglichkeit erfahrene Kollegen bei Handlungen zu beobachten wird auch von Assistenzärzten der Pädiatrie als wesentlicher Bestandteil ihres Erfahrungsgewinns erachtet (vgl. BALMER et al. 2008, 927). Wenn die Lernenden dabei nicht involviert werden und der ärztliche Mentor – z.B. aus Zeitdruck – seine Handlungen nicht erklärt, ist diese Methode für die Lernenden weniger hilfreich (STALMEIJER et al. 2008). Bei einer Kompensation der Vor-Ort-Unterstützung durch virtuelle Kommunikation wird der Einsatz des Modelings erschwert. Zwar wäre der Facharzt zum Teil in der Lage die auszuführenden Bewegungen z.B. bei Flexionstests per Videostream vorzuzeigen. Allerdings ist die technische und praktische Realisierbarkeit fraglich und die Aufgaben könnten nicht im Umgang mit Patienten vorgeführt werden.

Das Beobachten und Anbieten von Hilfestellungen (**Coaching**) durch den Mentor kann von den unerfahrenen Lernenden – insbesondere bei Assessments – als unangenehm empfunden werden. Zugleich schätzen die Studierenden die gezielten Feedbacks bei und nach der Beobachtung als wertvolle Lernunterstützung (STALMEIJER et al. 2008). Bisherige Studien deuten an, dass Coaching vor Ort zum Teil virtualisiert werden könnte: Durch Bild- und Videostreamingtechnologien kann der Facharzt wesentliche Behandlungsschritte des Assis-

tenzarztes verfolgen und dabei über den Audiokanal Hilfestellungen und Feedback anbieten. Ähnlich gelagerte Szenarien wurden bereits in diversen Projekten pilotiert: Beim Test einer smartphonebasierten Videokonferenzlösung im klinischen Umfeld bestätigten die Ärzte die Tauglichkeit des Systems in Bezug auf Diagnose und Konsultation (BANITSAS et al. 2006, 5251). In einem weiteren Projekt wurde das Training von Laien im Umgang mit Defibrillatoren untersucht. Experten konnten per smartphonebasierter Videotelefonie die Laien coachen. 70% der Studienteilnehmer benötigten dabei die Hilfe per Videoinstruktion für das korrekte Platzieren der Pads (YOU et al. 2008, 599). Bei einem weiteren Projekt konnte auf einem mobilen, smartphonebasierten Kommunikationssystem im Rettungswesen durch Streamingvideos der Entscheidungsprozess zwischen Ambulanz und Spital unterstützt werden (IVANO et al. 2007, 6).

Übernimmt ein Mentor jene Teile einer Aufgabe, die der Lernende noch nicht ausführen kann (**Scaffolding**), erfordert dies eine gute Kenntnis über die Kompetenzen des Novizen. Scaffolding wurde bei den Lernenden im klinischen Umfeld vor allem in längeren Rotationen bei wiederholtem Kontakt mit einem Mentor angewendet (STALMEIJER et al. 2008). Im Falle von verringerter Vor-Ort-Unterstützung nimmt auch das gemeinsame Arbeiten an einer Problemstellung ab. Es kann durch ein mobiles System nicht ersetzt werden.

Methoden, die Lernende dazu bringen ihre Schlussfolgerungen, ihr Wissen und ihre Problemlösungsprozesse zu artikulieren (**Articulation**) werden bei der klinischen Kompetenzentwicklung häufig eingesetzt und geschätzt: Medizinstudenten im klinischen Praktikum forderten einen verstärkten Einsatz von Articulation aufgrund der positiven Lernwirkung. Mit steigender Erfahrung wird das passive Beantworten von Fragen zunehmend durch ein proaktives Fragenstellen ersetzt (STALMEIJER et al. 2008). Bei einer virtualisierten Kommunikation nimmt die Articulation eine wichtige Rolle ein: Wird auf die Unterstützung vor Ort zugunsten eines eigenständigen, mit virtueller Interaktion verbundenen Vorgehens verzichtet, müssen die Assistenzärzte ihre Schlussfolgerungen und ihr Vorgehen gut artikulieren und begründen.

Der kritischen Einschätzung von eigenen Fähigkeiten und Leistungen sowie den Vergleichen mit Peergruppen und erfahrenen Kollegen (**Reflection**) wird bei situierten Lernansätzen in der ärztlichen Kompetenzentwicklung eine besonders wichtige Rolle eingeräumt (MAUDSLEY und STRIVENS 2000, 538). Auch die Studierenden in klinischen Praktika schätzten den Wert der (Selbst-)Reflexion, die durch Feedback von verschiedenen Quellen und durch günstiges Lernklima gefördert wird. Jedoch wurde Reflexion beim Mentoring im Rahmen der klinischen Praktika selten eingesetzt (STALMEIJER et al. 2008). COLLINS betont (1991), dass Reflexion durch den Einsatz von Techniken verstärkt werden kann, die Leistungen resp. Handlungen von Lernenden widerspiegeln. Wie in Abschnitt 5.1 beschrieben, können – die aus dem Kommunikationsprozess generierten Materialien – bei Besprechungen und Weiterbildungsveranstaltungen in kleinen Lern- und Arbeitsgruppen einen wertvollen Beitrag leisten. Das Nutzarmachen von Kommunikation als substanzielle Ressource für Lernen wird auch auf der Agenda des CSCL (Computer Supported Collaborative Learning) priorisiert (vgl. z.B. SUTHERS 2006, 666). Die Autoren konnten im medizinischen Bereich lediglich ein Projekt ausfindig machen, bei dem Materialien bei einem Kommunikationsprozess per Smartphone dokumentiert und für Reflexionszwecke genutzt wurden: Bei einem Projekt im

Rettungswesen wurde die nachträgliche Evaluation des dokumentierten Entscheidungsprozesses zwischen Ambulanz und Spital vom klinischen Personal als Schlüsselfunktion bezeichnet (IVANO et al. 2007, 6). In Projekten in denen Lernende unabhängig von einem virtuellen Kommunikationsprozess klinische Erfahrungen per Smartphone z.B. in einem ePortfolio dokumentierten, wurde diese Funktion grundsätzlich positiv beurteilt. Allerdings beeinträchtigten dabei technische Restriktionen, soziokulturelle Faktoren sowie das hohe Arbeitspensum der klinischen Praxis die Reflexionsmöglichkeiten (WHITTLESTONE et al. 2008, 138, GARRETT und JACKSON 2006, 652). Daher erscheint es wichtig, dass die Lernen und Reflexion in die Arbeitsprozesse gut integriert sind.

Die Förderung der eigenständigen Problemlösung durch Mentoren (**Exploration**) wurde von Studierenden bei klinischen Praktika eher selten, und vermehrt bei längeren Rotationen, erfahren (STALMEIJER et al. 2008). Die Möglichkeit bei Bedarf Fragestellungen per Smartphone besser zu veranschaulichen und rascher zu lösen, könnte die Assistenzärzte allerdings zu eigenständigerem Problemlösen ermutigen.

Zuletzt soll kurz die Möglichkeit diskutiert werden, ausgewählte Materialien der Kommunikationsprozesse nicht nur der eigenen Arbeits- und Lerngruppe sondern einer breiteren Lerngemeinschaft z.B. innerhalb einer Klinik zur Verfügung zu stellen. Dazu müssten die Materialien allerdings anonymisiert und didaktisch aufbereitet werden. Die Realisierung dieser Idee bedingt daher ein mittleres bis großes Spital mit einer Bildungsabteilung. Ein Projekt beschreibt, wie Krankenschwestern in einer Notfallstation kurze Videos über die Durchführung wichtiger Aufgaben im Arbeitsalltag – wie z.B. über den Umgang mit medizinischen Geräten – erstellten und diese ihren Kolleginnen auf PDAs zur Verfügung stellten. Wichtig für das beobachtete Peer-to-Peer Lernen war die Kontextualisierung der Materialien: Diese wurden in derselben Arbeitsumgebung eingesetzt, in der sie auch erstellt wurden (BRANDT et al. 2005, 34).

5.3 Einschränkungen

Mögliche Wirkungen des Konzepts in Bezug auf die klinische Praxis können theoriebasiert diskutiert und anhand der Analyse ähnlich gelagerter Studien und Konzepte antizipiert werden. Dennoch werden detaillierte Implikationen erst durch die Implementierung und Untersuchung eines derartigen Konzepts aufgezeigt.

Dessen Erfolg hängt dabei maßgeblich von einer Vielzahl von individuellen, soziokulturellen, organisatorischen, wirtschaftlichen, rechtlichen, technologischen und ethischen Einflussfaktoren ab. Maßgebend wird die Akzeptanz von Seite der Patienten: Mobiles Telementoring kann einerseits zur Zufriedenheit und Akzeptanz von Patienten führen. Andererseits könnte der Technologieeinsatz auch eine Verunsicherung auslösen (vgl. z.B. EBNER et al. 2008, 6).

6 Fazit und Diskussion

Aus den eingangs beschriebenen Weiterbildungs- und Arbeitscharakteristika können folgende Herausforderungen für die Gestaltung der ärztlichen Weiterbildung abgeleitet werden:

Die theoretische Weiterbildung wirkt sich nur mäßig auf die Praxis aus. Bei der praktischen Weiterbildung im komplexen, klinischen Umfeld benötigen Assistenzärzte die Unterstützung von Kollegen, die jedoch häufig nicht vor Ort zur Verfügung stehen. Bestehende technologiegestützte Arbeits- und Lernformen werden den klinischen Charakteristika nur bedingt gerecht:

- Multimediale Lernprogramme können Problemstellungen anschaulich aufbereiten, sind aber in ihrer Situiertheit begrenzt und zumeist nicht am „Point of Care“ verfügbar. Die untersuchten Just-in-time Ansätze sind inhaltsbasiert und entsprechen somit nicht dem natürlichen Informationsverhalten von Ärzten, die sich bei zeitkritischen, komplexen und patientenbezogenen Problemen vor allem an Kollegen wenden. Lernsoftware, die auf Mobilgeräten verfügbar ist und somit der hohen Mobilität der Assistenzärzte entspricht, ist in vielen Fällen inhaltsbasiert und ermöglicht keine sozialen Lerninteraktionen.
- Telementoring basiert hingegen stark auf sozialen Interaktionen. Allerdings steht bei bisherigen Projekten die Diagnosequalität im Vordergrund, Lernaspekte bleiben dabei weitgehend unberücksichtigt.

Das vorgestellte Konzept eines mobilen Kollaborations- und Lernsystems wird als Ergänzung zu den beschriebenen technologiegestützten Lern- und Arbeitsformen erachtet. Es versucht, den klinischen Charakteristika Rechnung zu tragen. Das Konzept verbindet Telementoring und (E-)Learning indem es versucht, Telementoringprozesse didaktisch nutzbar zu machen. Lernen findet nicht in künstlichen, seminaristischen Szenarien statt; anstelle dessen wird versucht, natürliche Arbeits- und Lernprozesse zu integrieren. Konkret erfordert dies die Einbindung der Dokumentation in Arbeits- und Kommunikationsprozesse als auch die Verankerung der visuell gestützten Reflexion in den Besprechungen. Damit die generierten Materialien tatsächlich genutzt und bei Besprechungen eingesetzt werden, scheint die patientenbezogene Speicherung im Spitalsinformationssystem von großer Bedeutung. Darüber hinaus erachten die Autoren die didaktische Aufbereitung und den Einsatz der generierten Materialien bei weiteren Zielgruppen desselben Kontexts als sinnvoll.

Aus lerntheoretischer Perspektive können die Methoden *Coaching*, *Articulation*, *Reflection*, und *Exploration* des Cognitive Apprenticeships durch das skizzierte System gefördert respektive unterstützt werden. Vor allem der Reflexion, die gemäß einer Untersuchung von STALMEIJER (2008) bei klinischen Praktika weniger häufig eingesetzt wird, könnte durch die multimedialen Dokumentationsmöglichkeiten neue Bedeutung zukommen. *Modeling* und *Scaffolding* lassen sich im Kontext der praktischen Weiterbildung hingegen schwer „virtualisieren“. Bei der Umsetzung des beschriebenen Konzepts könnten diese Methoden vernachlässigt werden. Um eine reichhaltige und variantenreiche medizinische Weiterbildung zu gewährleisten, müssen diese bewusst gefördert und praktiziert werden.

Am Schluss sei noch angemerkt, dass durch das skizzierte Konzept nicht nur die Lernenden-Mentoreninteraktion gestützt werden soll. Der Austausch innerhalb von Peer-Gruppen scheint für effektives Lernen ebenso wichtig zu sein (vgl. LAVE und WENGER 1991, 93). Assistenzärzte könnten auch untereinander ihre unterschiedlichen Erfahrungen virtuell austauschen und die generierten Materialien diskutieren. Zudem könnten in weiteren medizinischen (Generalist-Experte, Pflege, etc.) und nichtmedizinischen Bereichen (technischer Außendienst,

handwerkliche Berufen etc.) Problemlöseprozesse visuell gestützt und die generierten Materialien für Diskussion und Reflexion herangezogen werden.

Literatur

ALAN, B. (2006): Broadening conceptions of learning in medical education: the message from teamworking. In: *Medical Education*, 40, 150-157.

BALLANTYNE, G. H. (2002): Robotic surgery, telerobotic surgery, telepresence, and tele-mentoring. In: *Surgical Endoscopy*, 16, 1389-1402.

BALMER, D. F./ SERWINT, J. R./ RUZEK, S. B./ GIARDINO, A. P. (2008): Understanding paediatric residents-continuity preceptor relationships through the lens of apprenticeship learning. In: *Medical Education*, 42, 923-929.

BANITSAS, K. A./ GEORGIADIS, P./ TACHAKRA, S./ CAVOURAS, D. (2006): Mobile consultant: combining total mobility with constant access. *Engineering in Medicine and Biology Society*, 2006. EMBS '06. 28th Annual International Conference of the IEEE.

BARDRAM, J. E./ BOSSEN, C. (2005): Mobility Work: The Spatial Dimension of Collaboration at a Hospital. *Computer Supported Cooperative Work (CSCW)*, 14, 131-160.

BENNETT, N. L./ CASEBEER, L. L./ ZHENG, S./ KRISTOFKO, R. (2006): Information-seeking behaviors and reflective practice. In: *Journal of Continuing Education in the Health Professions*, 26, 120-127.

BERENDONK, C./ BEYELER, C./ WESTKÄMPER, R./ GIGER, M. (2008): Strukturiertes Feedback in der ärztlichen Weiterbildung: Mini-CEX und DOPS. In: *Schweizerische Ärztezeitung*, 89.

BRANDT, E./ HILLGREN, P.-A./ BJÖRGVINSSON, E. B. (2005): Self-produced video to augment peer-to-peer learning. In: ATTEWELL, J./ SAVILL-SMITH, C. (Eds.): *Learning with mobile devices*. London, 27-34

BROWN, J. S./ COLLINS, A./ DUGUID, P. (1989): Situated Cognition and the Culture of Learning. In: *Educational Researcher*, 18, 32-42.

BURGER, J. (2006): The US Healthcare Market for Mobile Learning Products and Services: 2006-2011 Forecast and Analysis. Who is the Real Customer in this Expanding Market. *Ambient Insight's*.

CHAN, C. H./ ROBBINS, L. I. (2006): E-Learning Systems: Promises and Pitfalls. *Ain: cad Psychiatry*, 30, 491-497.

CHEETHAM, G./ CHIVERS, G. (2001): How professionals learn in practice: an investigation of informal learning amongst people working in professions. In: *Journal of European Industrial Training*, 25, 248-292.

CHUNG, P./ THOMAS YU, N. S./ 2 (2007): Using cellphones for teledermatology, a preliminary study. In: *Dermatology Online Journal* 13, 2.

COIERA, E. (2000): When Conversation Is Better Than Computation. In: Journal of the American Medical Informatics Association, 7, 277-286.

COLLINS, A./BROWN, J. S./HOLUM, A. (1991): Cognitive Apprenticeship: Making Thinking Visible (reprinted) Online: http://www.21learn.org/arch/articles/brown_seely.html. Zuletzt zugegriffen am 09.07.2008. *American Educator. Journal of The American Federation of Teachers*

COLLINS, A./ BROWN, J. S./ NEWMAN, S., E. (1987): Cognitive Apprenticeship: Teaching the Craft of Reading, Writing, and Mathematics. Technical Report No. 403., Illinois Univ., Urbana. Center for the Study of Reading.; Bolt, Beranek and Newman, Inc., Cambridge, MA.

COOMARASAMY, A./ KHAN, K. S. (2004): What is the evidence that postgraduate teaching in evidence based medicine changes anything? A systematic review. Br Med Assoc.

COPPUS, S./ EMPARANZA, J./ HADLEY, J./ KULIER, R./ WEINBRENNER, S./ ARVANITIS, T./ BURLS, A./ CABELLO, J./ DECSI, T./ HORVATH, A./ KACZOR, M./ ZANREI, G./ PIERER, K./ STAWIARZ, K./ KUNZ, R./ MOL, B./ KHAN, K. (2007): A clinically integrated curriculum in Evidence-based Medicine for just-in-time learning through on-the-job training: The EU-EBM project. In: BMC Medical Education, 7, 46.

CURRAN, V. R./ FLEET, L. (2005): A review of evaluation outcomes of web-based continuing medical education. In: Medical Education, 39, 561-567.

DAVIS, D. A./ THOMSON, M. A./ OXMAN/ D., A./ HAYNES R. BRIAN (1995): Changing Physician Performance: A Systematic Review of the Effect of Continuing Medical Education Strategies. In: JAMA, 274, 700-705.

DAWESA, M./ SAMPSON, U. (2003): Knowledge management in clinical practice: a systematic review of information seeking behavior in physicians. In: International Journal of Medical Informatics, 71, 9-15.

DEHNBOSTEL, P. (2006): Das IT-Konzept "Arbeitsprozessorientierte Weiterbildung"- Basis für einen zeitgemäße berufliche betriebliche Weiterbildung? IN LOROFF, C., MANSKI, K., WALTER MATTAUCH & SCHMIDT, M. (Eds.) *Arbeitsprozessorientierte Weiterbildung. Lernprozesse gestalten, Kompetenzen entwickeln* Bielefeld, W. Bertelsmann Verlag, 160-175.

DÖBELI, B.: Definitionen des Begriffs "E-Learning". Online: <http://beat.doebe.li/bibliothek/w01275.html>. Zuletzt zugegriffen am 15.11.08.

DUFFY, F. D./ HOLMBOE, E. S. (2006): Self-assessment in Lifelong Learning and Improving Performance in Practice: Physician Know Thyself. In: JAMA, 296, 1137-1139.

EBNER, C./ WURM, E. M. T./ BINDER, B./ KITTLER, H./ LOZZI, G. P./ MASSONE, C./ GABLER, G./ HOFMANN-WELLENHOF, R./ SOYER, H. P. (2008): Mobile teledermatology: a feasibility study of 58 subjects using mobile phones. In: J Telemed Telecare, 14, 2-7.

ENSHER, E. A./ HEUN, C./ BLANCHARD, A. (2003): Online mentoring and computer-mediated communication: New directions in research. In: *Journal of Vocational Behavior*, 63, 264-288.

EZE, N./ LO, S./ BRAY, D./ TOMA, A. G. (2005): The use of camera mobile phone to assess emergency ENT radiological investigations. In: *Clinical Otolaryngology*, 30, 230-233.

FOX, R. D./BENNETT, N. L. (1998): Continuing medical education Learning and change: implications for continuing medical education. Online: <http://www.bmj.com/archive/7129/7129ed8.htm>, Zuletzt zugegriffen am 12.11.2008. *BMJ Education and debate*.

FURMEDGE, D. S. (2008): Apprenticeship learning models in residents. Are they transferable to medical students? In: *Medical Education*, 42.

GARMEL, G. M. (2004): Mentoring Medical Students in Academic Emergency Medicine. In: *Academic Emergency Medicine*, 11, 1351-1357.

GARRETT, B. M./ JACKSON, C. (2006): A mobile clinical e-portfolio for nursing and medical students, using wireless personal digital assistants (PDAs). In: *Nurse Education Today*, 26, 647-654.

HÄRTEL, M./ GERWIN, W./ KUPFER, F. (2007): Der Beitrag arbeitsplatznaher elektronischer Informations- und Lernsysteme für berufliche Qualifizierungsprozesse. Abschlussbericht zum Forschungsprojekt.

HARUN, M. H. (2001): Integrating e-Learning into the workplace. In: *The Internet and Higher Education*, 4, 301-310.

HSIEH, C.-H./ TSAI, H.-H./ YIN, J.-W./ CHEN, C.-Y./ YANG, J./ JENG, S. (2004): Teleconsultation with the mobile camera-phone in digital soft-tissue injury: a feasibility study. *Plastic and reconstructive surgery*, 114, 1776-1782.

HSIEH, C.-H. M. D./ JENG, S.-F. M. D. F./ CHEN, C.-Y. M. D./ YIN, J.-W. M. D./ YANG, J. C.-S. M. D./ TSAI, H.-H. M. D./ YEH, M.-C. M. D. (2005): Teleconsultation with Mobile Camera-Phone in Remote Evaluation of Replantation Potential. In: *Journal of Trauma-Injury Infection & Critical Care*, 58, 1208-1212.

IVANO, B./ PAOLO, L./ MARCO, R./ RICCARDO, S. (2007): Real-time transmission and storage of video, audio, and health data in emergency and home care situations. In: *EURASIP J. Appl. Signal Process.*, 2007, 110-110.

KAHN, C./ EHLERS, K./ WOOD, B. (2006): Radiologists' Preferences for Just-in-Time Learning. In: *Journal of Digital Imaging*, 19, 202-206.

KAHN, C./ SANTOS, A./ THAO, C./ ROCK, J./ NAGY, P./ EHLERS, K. (2007): A Presentation System for Just-in-time Learning in Radiology. In: *Journal of Digital Imaging*, 20, 6-16.

KIM, D.-K./ YOO, S. K./ KIM, S. H. (2005): Instant wireless transmission of radiological images using a personal digital assistant phone for emergency teleconsultation. In: *J Telemed Telecare*, 11, 58-61.

KIM, D./ YOO, S./ PARK, J./ KIM, S. (2007): PDA–Phone-Based Instant Transmission of Radiological Images over a CDMA Network by Combining the PACS Screen with a Bluetooth-Interfaced Local Wireless Link. In: *Journal of Digital Imaging*, 20, 131-139.

KRISTOFFERSEN, S./ LJUNGBERG, F. (1999): Mobile Informatics: Innovation of IT Use in Mobile Settings. *ACM SIGCHI Bulletin IRIS'21*.

LAVE, J./ WENGER, E. (1991): *Situated Learning. Legitimate peripheral participation*. Cambridge.

LESAR, T./ BRICELAND, L./ DELCOURE, K./ PARMALEE, J./ MASTA-GORNIC, V./ POHL, H. (1990): Medication prescribing errors in a teaching hospital. In: *JAMA: the journal of the American Medical Association*, 263, 2329-34.

MANDL, H./GRUBER, H./RENKL, A. (2002): Situiertes Lernen in multimedialen Lernumgebungen. IN ISSING, L. J. & KLIMSA, P. (Eds.) *Information und Lernen mit Multimedia und Internet*. Weinheim, Verlagsgruppe Beltz, 139 – 149.

MANHART, K. (2007): Telemedizin III – Mobile Systeme. Telemedizin und weitere eHealth-Trends. Tecchannel.

MARINOPOULOS, S. S./ DORMAN, T./ RATANAWONGSA., N./ WILSON, L. M./ ASHAR, B. H./ MAGAZINER, J. L./ MILLER, R. G./ THOMAS, P. A./ PROKOPOWICZ, G. P./ QAYYUM, R./ BASS, E. B. (2007): Effectiveness of Continuing Medical Education. Evidence Report/ Technology Assessment. Baltimore.

MAUDSLEY, G./ STRIVENS, J. (2000): Promoting professional knowledge, experiential learning and critical thinking for medical students. In: *Medical Education*, 34, 535-544.

MEDBG ART 17 [SCHWEIZ] (2006): Schweizer Bundesgesetz über die universitären Medizinberufe, Medizinalberufegesetz, MedBG.

NEW MEDIA CONSORTIUM/ EDUCAUSE (2009): THE HORIZON REPORT New Media Consortium, EDUCAUSE Learning Initiative.

NILSEN, L. L./ MOEN, A. (2008): Teleconsultation - collaborative work and opportunities for learning across organizational boundaries. In: *J Telemed Telecare*, 14, 377-380.

O'MALLEY, C./ VAVOULA, G./ GLEW, J. P./ TAYLOR, J./ SHARPLES, M./ LEFRERE, P. (2003): MOBILElearn WP4 – Guidelines for Learning/ Teaching/ Tutoring in a Mobile Environment.

ORLOWA, P./ SIEGRIST, M./ GIGER, M. (2007): Trends in der ärztlichen Weiterbildung. Die wichtigsten Resultate der Umfrage 2006 bei Assistenzärztinnen und Assistenzärzten. In: *Schweizerische Ärztezeitung*, 88.

OXMAN, A. D./ THOMSON, M A/ DAVIS, D. A./ HAYNES, R. B. (1995): No magic bullets: a systematic review of 102 trials of interventions to improve professional practice. In: *CMAJ*, 153, 1423-1431.

PACHLER, N./ BACHMAIR, B./ COOK, J./ KRESS, G. (in Vorbereitung): Mobile learning? New York.

PARKER, J./ COIERA, E. (2000): Improving Clinical Communication: A View from Psychology. In: Journal of the American Medical Informatics Association, 7, 453-461.

PIEK, J./HEBECKER, R./SCHÜTZE, M./SOLA, S./MANN, S./BUCHHOLZ, K. (2006): Bildübertragung durch Mobiltelefone im neurochirurgischen Bereitschaftsdienst. Zentralbl Neurochir., 67, 193–196.

PIMMER, C./ GRÖHBIEL, U. (2008): Mobile Learning in corporate settings. Results from an Expert Survey. In: TRAXLER, J./ RIORDAN, B./ DENNET, C. (Eds.): mLearn2008. The Bridge From Text To Context. Telford, 248 – 255.

ROSSER, J./ YOUNG, S./ KLONSKY, J. (2007): Telementoring: an application whose time has come. In: Surgical Endoscopy, 21, 1458-1463.

SCHÖN, D. A. (1983): The reflective practitioner - how professionals think in action. San Francisco.

SCHÖN, D. A. (1987): Educating the Reflective Practitioner. Toward a New Design for Teaching and Learning in the Professions. San Francisco.

SHARPLES, M./ TAYLOR, J./ VAVOULA, G. (2007): A theory of learning for the mobile age. In: ANDREWS, R./ HAYTHORNTHWAITTE, C. (Eds.): The Handbook of E-learning Research. London, 221-247.

STALMEIJER, R./ DOLMANS, D./ WOLFHAGEN, I./ SCHERPBIER, A. (2008): Cognitive apprenticeship in clinical practice: can it stimulate learning in the opinion of students? Advances in Health Sciences Education.

SUTHERS, D. (2006): Technology affordances for intersubjective meaning making: A research agenda for CSCL. In: International Journal of Computer-Supported Collaborative Learning, 1, 315-337.

TAHERIAN, K./ SHEKARCHIAN, M. (2008): Mentoring for doctors. Do its benefits outweigh its disadvantages? In: Medical Teacher, 30, 95-99.

TANIGUCHI, E./ OHASHI, S. (2000): Construction of a regional telementoring network for endoscopic surgery in Japan. Information Technology in Biomedicine, IEEE Transactions on, 4, 195-199.

TSAI, H./ PONG, Y./ LIANG, C./ PY, L./ HSIEH, C.-H. (2004): Teleconsultation by using the mobile camera phone for remote management of the extremity wound: a pilot study. In: Annals of Plastic Surgery, 53, 584-587.

TULODZIEKCI, G./ HERZIG, B. (2004): Handbuch Medienpädagogik, Band 2. Medien-didaktik. Medien in Lehr- und Lernprozessen. Stuttgart.

WEINGART, S./ WILSON, R./ GIBBERD, R./ HARRISON, B. (2000): Epidemiology of medical error. In: British Medical Journal, 320, 774 – 777.

WHITTLESTONE, K./BULLOCK, J./PIRKELBAUER, B./MAY, S. (2008): The significant factors affecting engagement of veterinary students with mobile learning. IN ARNEDILLO SANCHEZ, I. & ISAIAS, P. (Eds.) *IADIS International Conference Mobile Learning*. Algarve, Portugal, IADIS Press, 135-139.

WILSON, D. G./ MCARTNEY, R. G./ NEWCOMBE, R. G./ MCARTNEY, R. J./ GRACIE, J./ KIRK, C. R./ STUART, A. G. (1998): Medication errors in paediatric practice: insights from a continuous quality improvement approach. In: *European Journal of Pediatrics*, 157, 769-774.

WOOLLEY, N./ JARVIS, Y. (2007): Situated cognition and cognitive apprenticeship: A model for teaching and learning clinical skills in a technologically rich and authentic learning environment. In: *Nurse Education Today*, 27, 73-79.

WUTOH, R./ BOREN, S. A./ BALAS, E. A. (2004): eLearning: A review of Internet-based continuing medical education. In: *Journal of Continuing Education in the Health Professions*, 24, 20-30.

XIAO, Y./ LAMONTE, D. G. M./ HU, P./ GAASCH, W./ GUNAWADANE, R./ MACKENZIE, C. (1999): Design and evaluation of a real-time mobile telemedicine system for ambulance transport. In: *Journal of High Speed Networks*, 47-56.

YAMADA, M. M. D./ WATARAI, H. M. D./ ANDOU, T. M. D./ SAKAI, N. M. D. (2003): Emergency Image Transfer System through a Mobile Telephone in Japan: Technical Note. In: *Neurosurgery*, 52, 986-990.

YOU, J. S./ PARK, S./ CHUNG, S. P./ PARK, J. W. (2008): Performance of cellular phones with video telephony in the use of automated external defibrillators by untrained laypersons. In: *Emerg Med J*, 25, 597-600.

Quellennachweis (richtig zitiert)

Dieser Beitrag kann folgendermaßen zitiert werden:

PIMMER, C. et al. (2009): Mobiles, arbeitsintegriertes Lernen. Konzept für ein mobiles Kollaborations- und Lernsystem am Beispiel der medizinischen Weiterbildung. In: *bwp@ Berufs- und Wirtschaftspädagogik – online*, Ausgabe 15. Online: http://www.bwpat.de/ausgabe15/pimmer_etal_bwpat15.pdf (26-02-2009).

Oder auch:

PIMMER, C. et al. (2009): Mobiles, arbeitsintegriertes Lernen. Konzept für ein mobiles Kollaborations- und Lernsystem am Beispiel der medizinischen Weiterbildung. In: *bwp@ Berufs- und Wirtschaftspädagogik – online*, Ausgabe 15. Online: http://www.bwpat.de/ausgabe15/pimmer_etal_bwpat15.shtml (26-02-2009).

Die Autoren:



Mag. CHRISTOPH PIMMER

learning.lab, Institut für Wirtschaftsinformatik, Hochschule für
Wirtschaft, FHNW

Peter Merian-Strasse 86, CH-4002 Basel

E-mail: [christoph.pimmer \(at\) fhnw.ch](mailto:christoph.pimmer@fhnw.ch)

Homepage: www.fhnw.ch/wirtschaft/iwi



Dr. NORBERT PACHLER

Centre for Excellence in Work-based Learning for Education
Professionals, Institute of Education, University of London

20 Bedford Way, London WC1H 0AL

E-mail: [n.pachler \(at\) ioe.ac.uk](mailto:n.pachler@ioe.ac.uk)

Homepage: <http://www.ioe.ac.uk/people/NorbertPachler>



Prof. Dr. rer.pol. URS GRÖHBIEL

Institut für Wirtschaftsinformatik, Hochschule für Wirtschaft,
FHNW

Peter Merian-Strasse 86, CH-4002 Basel

E-mail: [urs.groehbiel \(at\) fhnw.ch](mailto:urs.groehbiel@fhnw.ch)

Homepage: www.fhnw.ch/wirtschaft/iwi



Dr. med., MME, (Facharzt für Chirurgie FMH) URS GENEWEIN

Behandlungszentrum Bewegungsapparat, Universitätsspital Basel

Hebelstrasse 32, 4031 Basel

E-mail: [ugenewein \(at\) uhbs.ch](mailto:ugenewein@uhbs.ch)

Homepage: <http://www.unispital-basel.ch>