

# Kontextbewusste Lernunterstützung für das Lernen bei Bedarf

Simone Braun, Andreas Schmidt

FZI Forschungszentrum Informatik, Karlsruhe

## Zusammenfassung

Die Flexibilisierung der Arbeitswelt führt zu einer Individualisierung der Bildungspfade, denen zunehmend das praktizierte Lernen auf Vorrat nicht mehr gerecht wird. Ein Wandel hin zu einem Lernen bei Bedarf erfordert allerdings auch einen Wandel der Rolle von lernunterstützenden Systemen. Als Methode hierfür präsentieren wir das kontextgesteuerte Lernen und zeigen, wie sich Lernen sowohl durch klassische Lernobjekte als auch durch zwischenmenschliche Kommunikation mittels Berücksichtigung des Kontextes initiieren und verbessern lässt.

## 1 Einleitung

E-Learning wird im allgemeinen Sprachgebrauch mit der Vorstellung von einem CD- oder webgestützten Kurs verbunden. Doch diese Übertragung des klassischen Seminarlernens wird den Anforderungen einer Arbeitswelt, die sich in einem fundamentalen Wandel befindet, nicht gerecht. Durch die Kursorientierung haben sich auf inhaltlicher Seite große Lerneinheiten herausgebildet, die organisatorisch in von den Arbeitsprozessen getrennten Lernzeiten durchgearbeitet werden. Dabei komplett ignoriert wurde bisher der *Kontext*, in dem Lernen in Unternehmen stattfindet. Das ist das unterschätzte pädagogische Potential des betrieblichen Lernens: die Unmittelbarkeit des Anwendungskontextes. Ansätze zum situierten Lernen (Lave & Wenger 1991) betonen die Bedeutung der Authentizität der Lernsituation und fordern, diese im Rahmen der schulischen und universitären Ausbildung gezielt zu schaffen; beim Lernen in Unternehmen ist dieser Kontext in natürlicher Weise gegeben, sofern man die Lernprozesse in die Arbeitsprozesse zu integrieren versteht. Hier kann dann ein Grundproblem des Seminarlernens angegangen werden: Seminare führen oft zu einem hohen Anteil an trägem Wissen, das zwar reproduziert, aber nicht angewandt werden kann, da in der Seminarsituation der Anwendungsbezug fehlt (Röll 2003).

Das aufkommende Paradigma „*Lernen bei Bedarf*“ erscheint hier viel geeigneter, die Herausforderungen einer Individualisierung der (lebenslangen) Bildungspfade, wie sie sich durch erhöhte Fluktuation und Dynamik der Anforderungen ergeben, zu meistern. Allerdings

bedeutet „Lernen bei Bedarf“ auch einen grundsätzlichen Wandel der Systemrolle; fort von einer reaktiven, verwaltenden Rolle zu einer proaktiven, unterstützenden Rolle, die sich über klassische Grenzen von E-Learning, Wissensmanagement und Performance-Support hinwegsetzt (Schmidt 2005a). Im Folgenden soll eine Methode vorgestellt werden, die Lernmöglichkeiten auf der Basis der Arbeitssituation empfiehlt. Anschließend soll an zwei Bausteinen gezeigt werden, wie diese Methode technisch umgesetzt werden kann.

## 2 Kontextgesteuertes Lernen als Methode

### 2.1 Überblick: Steuerung von Lernprozessen

Die in Unternehmensumgebungen auftretenden Lernprozesse können, abhängig ihrer Initiierung und vorwiegenden Steuerung, in drei Typen eingeteilt werden (vgl. Schmidt 2004):

- *Kursgesteuertes Lernen.* Dies ist sicherlich die derzeit am weitesten verbreitete Form des Lernens. Die Lernaktivität wird durch die vorgegebene Kursstruktur bestimmt. Kurse sind dabei i.d.R. relativ lange Lerneinheiten, die abonniert oder zugewiesen werden. Dies kann sich sowohl auf Präsenzkurse als auch elektronische Kurse beziehen.
- *Selbstgesteuertes Lernen.* Hierbei sucht der Lernende selbst aktiv nach Lerneinheiten, die sein momentanes Wissensbedürfnis zu befriedigen helfen. Er bestimmt vollständig Lernziele, -zeitpunkt und -ort und führt auch eine evtl. Lernkontrolle eigenständig durch.
- *Ungesteuertes Lernen.* Diese eher subtile und weniger bewusste Art der Lernform findet vor allem in sozialen Prozessen statt, so z.B. als eine unverbindliche Unterhaltung beim Essen oder in der Kaffeepause. Hier wird vor allem informelles, nicht explizites Wissen ausgetauscht. Es existieren keine Lernziele und keine Erfolgskontrolle.

Im Wesentlichen existieren die beiden Pole *Kurssteuerung* und *Selbststeuerung*, wobei die Entwicklung deutlich in Richtung Selbststeuerung geht. Allerdings sind beide Extreme nicht optimal. Im Falle des kursgesteuerten Lernens erfolgt die Strukturierung (und die daraus resultierende Steuerung) ohne Berücksichtigung der konkreten Arbeitssituation und zudem meist in relativ großen Einheiten. Dies eignet sich nicht für die Integration in die Arbeitsprozesse, sondern führt praktisch immer zu einer Trennung der beiden Aktivitäten – sei es nur in Form von „Lernzeiten“ am Arbeitsplatz. Umgekehrt ist selbstgesteuertes Lernen in seiner Extremform sehr anspruchsvoll: es erfordert eine hohe Lern- und Selbstorganisationskompetenz. Weiter lassen sich hier die Ergebnisse aus der Informationsverhaltensforschung übertragen, d.h. Lernprozesse werden durch kognitive wie affektive Barrieren abgebrochen oder gar nicht erst initiiert (Niedzwiedzka 2003). Auch wenn (Kraft 1999) betont, dass „selbstgesteuertes Lernen [...] ja gerade nicht [heißt], Lernende allein zu lassen im Lernprozess“, so legt die Begriffsbildung und die Praxis dieses Missverständnis eben doch nahe.

## 2.2 Modell für das kontextgesteuerte Lernen

Lernen braucht pädagogische Führung – gerade auch beim in die Arbeitsprozesse integrierten Lernen. Grundlage hierfür ist ein Paradigma der Lernunterstützung, das sich bewusst zwischen den Extremen Kurssteuerung und Selbststeuerung positioniert, indem davon ausgegangen wird, dass die Entscheidungsgewalt über das Einleiten und Verfolgen von Lernaktivitäten beim Lernenden liegt, der aber in seiner Entscheidung durch Angebote des Systems unterstützt wird. Die hierzu entwickelte Methode wird als „kontextgesteuertes Lernen“ bezeichnet, da der Kontext das zentrale Element ist, das Lernziele und mögliche Inhalte, Zeitpunkte und Interventionen definiert.

Die Grundidee des kontextgesteuerten Lernens (vgl. Abb. 1) ist, dass der Mitarbeiter seinem Alltagsgeschäft nachgeht, ohne dass er sich ausdrücklich weiterqualifizieren möchte. Das System verfolgt die Aktionen des Benutzers und kann auf der Basis von Veränderungen und der aktuellen Wissenslücke dem Lernenden signalisieren, dass bestimmte Lernmöglichkeiten existieren. Der Benutzer kann dann entscheiden, ob er eine der Empfehlungen annimmt und mit dem Lernen beginnen will oder diese auf später verschiebt bzw. ganz ignoriert.

Die empfohlenen Lernressourcen können sowohl klassische Lernobjekte bzw. -programme, aber auch Kommunikationspartner bzw. Interaktionsmöglichkeiten sein. Somit ist es möglich, Wissen auf unterschiedlichen Reifestufen (vgl. Schmidt 2005b) bzw. mit unterschiedlichem Grad der pädagogischen Aufbereitung mit ein und derselben Methode zu unterstützen. Dies soll durch zwei Beispiele illustriert und nachfolgend noch vertieft werden:

- Konsolidiertes Wissen kann in Form von Lernobjekten aufbereitet sein. Das System kann dann auf der Basis des Kontextes ein Lernprogramm zusammenstellen und anpassen, das in einer Lernumgebung durchgearbeitet werden kann. Hierbei muss berücksichtigt werden, dass evtl. zusätzliche Materialien notwendig sind, um das vom eigentlichen Lernobjekt vorausgesetzte Wissen zu vermitteln. Hierdurch wird vermieden, dass der Benutzer durch Unverständliches überfordert wird.
- Fehlt eine pädagogische Aufbereitung bzw. ist diese aufgrund des geringen Reifegrades überhaupt nicht möglich, so ist eine Wissensvermittlung nur in informellen Lehrprozessen möglich. Hierbei empfiehlt das System mögliche „informelle Lehrer“. Wie die Erfahrung mit Expertensuchsystemen zeigt, ist für die Akzeptanz kritisch, dass diese selbst in Arbeits- oder Lernprozessen stecken, aus denen sie „herausgerissen“ werden. Es muss als Hauptherausforderung der Kontext *beider Seiten* bei der Kommunikation bzw. deren Anbahnung berücksichtigt werden.

Wichtig ist dabei, dass unmittelbar im Anschluss an den Lernprozess (und ggf. dessen Dokumentation in einem elektronischen Portfolio oder einer Kompetenzdatenbank) das erworbene Wissen angewandt werden kann, um die Arbeitssituation zu bewältigen.

Nachfolgend sollen für oben skizzierte Empfehlungsformen Lösungen für die jeweiligen Kernprobleme vorgestellt werden. Im Fall von Lernobjekten geht es um die kontextbewusste Zusammenstellung von Lernprogrammen; im Fall von informellen Lehr-Lern-Situationen um die kontextbewusste Mediation hierzu notwendiger Kommunikationsprozesse.

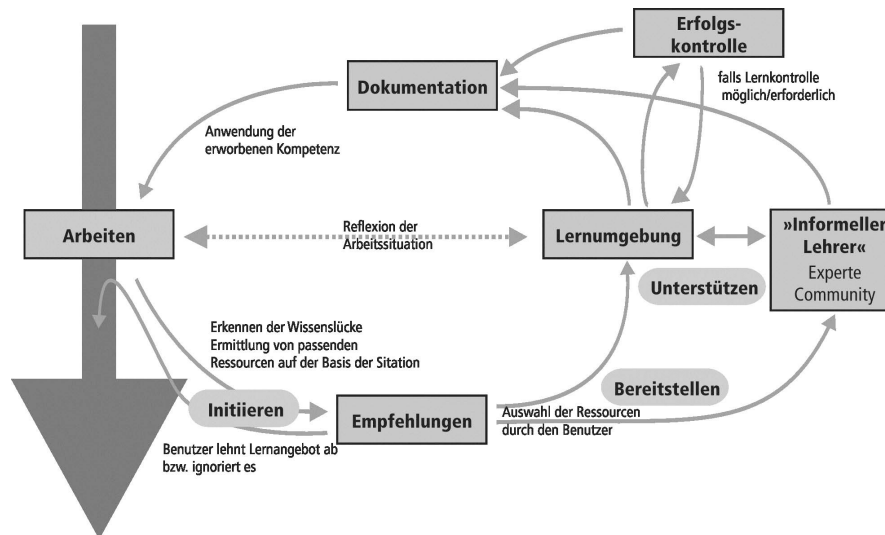


Abbildung 1: Modell für das kontextgesteuerte Lernen

### 3 Kontextbewusste Zusammenstellung von Lernprogrammen

Ziel einer kontextbewussten Zusammenstellung ist die Bereitstellung eines Lernprogrammes, das dem jeweiligen Lernenden den Erwerb der für die Arbeitssituation erforderlichen, ihm aber fehlenden Kompetenzen ermöglicht. Hierzu gehört die Auswahl von Lernobjekten, welche erforderliche Kompetenzen vermitteln. Dies ist jedoch nicht ausreichend, da der Benutzer evtl. mit Lernobjekten konfrontiert wird, die ihn überfordern, weil ihm die notwendigen Verständnisvoraussetzungen fehlen. Was also benötigt wird, ist ein Verfahren zur Zusammenstellung von Lernprogrammen für den konkreten Kontext des Lernenden.

Basis hierfür ist eine kompetenzorientierte Modellierung. Lernobjekte müssen in Form von Lernzielen und Voraussetzungen beschrieben werden, d.h. es muss festgelegt werden, welche Kompetenzen vorausgesetzt und welche vermittelt werden sollen. Zusätzlich können noch didaktische Abhängigkeiten (wie z.B. ein Lernobjekt nimmt auf ein Beispiel Bezug, das in einem anderen eingeführt wurde) bzw. Empfehlungen mit einbezogen werden. Gleichzeitig muss aber auch für die jeweilige Arbeitssituation ermittelbar sein, welche Kompetenzen diese erfordert. Hierzu werden organisationale Aspekte des Kontextes modelliert (z.B. Rolle, Organisationseinheit, Prozess, Aktivität) und mit Kompetenzanforderungen annotiert.

Zur Laufzeit muss dann anhand des beobachtbaren Verhaltens des Benutzers und evtl. bereits vorhandener Informationen der eigentliche Benutzerkontext ermittelt werden, der z.B. enthält, in welcher Organisationseinheit ein Mitarbeiter arbeitet, in welchem Prozessschritt er

sich befindet oder welche Rolle er bekleidet. Zudem sind darin seine aktuellen Kompetenzen verzeichnet und seine Lernpräferenzen, die Elementen der Lernobjektmetadaten entsprechen.

Die Ablaufschritte des Verfahrens sind wie folgt:

- *Analyse der Wissenslücke*, d.h. der Menge von Kompetenzen, die erforderlich sind, aber der Benutzer nicht besitzt.
- *Ermitteln von Lernobjekten und Zusammenstellung des Lernprogramms*. Lernobjekte, die fehlende Kompetenzen vermitteln können, werden unter Berücksichtigung evtl. vorhandener direkter Abhängigkeiten und Kompetenzvoraussetzungen zu möglichen Lernprogrammen zusammengestellt.
- *Bewerten der möglichen Lernprogramme*. Anhand von Benutzerpräferenzen und Kontextattributen (z.B. verfügbare technische Ausstattung) kann aus den generierten Lernprogrammen das geeignetste ausgewählt werden.

## 4 Kontextbewusste Mediation von informellem Wissensaustausch

Eine wichtige Rolle im informellen Lernen, d.h. dem Lernen außerhalb von Kursen und Lehrbücher, spielt die Kommunikation bzw. der Austausch mit anderen. Wir lernen durch Fragen oder im zufälligen Gespräch in der Kaffeeküche (vgl. Grebow 2002). Mit den heutigen Kommunikationsmöglichkeiten kann der Lernende auf einfache Art und Weise andere Personen (potentielle „informelle Lehrer“) kontaktieren, wenn er Unterstützung braucht, und ist nicht mehr nur auf Personen vor Ort beschränkt. Solch spontane Kommunikation, insbesondere unter räumlich verteilten Kommunikationspartnern, bringt jedoch auch Herausforderungen mit sich. Beim Schreiben einer Nachricht per Email oder in einem Forum bleibt für den Sender unklar, wann er eine Antwort erhält und ein Telefonanruf schlägt fehl, wenn die Person nicht erreichbar ist, so dass der Lernende im schlimmsten Fall in seiner Arbeit nicht fortfahren kann. Überdies ist es für den Lernenden oft auch schwierig, eine geeignete Kontaktperson zu finden, die ihm weiterhelfen kann.

Völlig unberücksichtigt blieben bisher die Bedürfnisse und Wünsche des informellen Lehrenden. Denn erfolgt eine Anfrage zu einem ungünstigen Zeitpunkt, z.B. während eines Meetings, so erweist sich die Unterbrechung durch die Kommunikation als lästig und störend (vgl. Adamczyk & Bailey 2004). Treten solche Situationen häufiger auf, sinkt die Bereitschaft des informellen Lehrenden als solcher weiterhin zu fungieren. Auf der anderen Seite kann der Lehrende auch von einer solchen Kommunikation profitieren. Er gewinnt soziales Ansehen, kann aber auch sein eigenes Wissen festigen und vertiefen.

Um nun den informellen Wissensaustausch zu verbessern, ist eine kontextbewusste Mediation sinnvoll, eine Mediation also, die sowohl die aktuelle Situation des Lernenden und sein Bedürfnis nach einer Kontaktperson als auch die aktuelle Situation des informellen Lehrenden und dessen Verfügbarkeit berücksichtigt und entsprechend diesen Kontexten die Kom-

munikation vermittelt. Jede Rolle impliziert hierbei spezifische Anforderungen und Faktoren, die eine kontextbewusste Mediation determinieren und folgend erläutert werden (s.a. Tab. 1).

Tabelle 1: Bestimmende Faktoren des Lehrenden und Lernenden für eine kontextbewusste Mediation

Der Lehrende	Der Lernende
Derzeitige Tätigkeit	Derzeitige Tätigkeit
Relevanz der Anfrage	Thematik der Anfrage
Unterbrechbarkeit	Dringlichkeit
Bevorzugter Kommunikationskanal	Bevorzugter Kommunikationskanal
Unterbrechungskosten	Verzögerungskosten
Kompetenzniveau	Kompetenzniveau
Soziale Beziehung zum Lernenden	Soziale Beziehung zum Lehrenden

#### 4.1 Faktoren der kontextbewussten Mediation

Zur Bestimmung der Faktoren des Lehrenden kann auf Arbeiten aus dem Gebiet der unterbrechenden Kommunikation zurückgegriffen werden, in denen Auswirkungen und Strategien zum Umgang mit Unterbrechungen auf Empfängerseite untersucht wurden.

Zuvorderst steht dessen *Unterbrechbarkeit*, d.h. die Empfänglichkeit für Unterbrechungen, basierend auf dem Wunsch, in der *derzeitigen Tätigkeit* möglichst nicht gestört zu werden. Dabei wirken sich Unterbrechungen in Abhängigkeit der Tätigkeit unterschiedlich aus (vgl. Czerwinski 2000). Ist die Person beispielsweise in eine sehr komplexe Aufgabe vertieft oder befindet sie sich in einem Meeting, ist eine Unterbrechung eher störend, wohingegen sie an anderer Stelle eine willkommene Abwechslung sein kann. Ebenso gilt es den *bevorzugten Kommunikationskanal* zu beachten. Verschiedene Kommunikationskanäle bedürfen unterschiedlicher Aufmerksamkeit. Eine eingehende Email beispielsweise kann vom Empfänger zunächst ignoriert und zu einem späteren Zeitpunkt beantwortet werden, wohingegen es schwerer fällt, ein klingelndes Telefon zu ignorieren. Auch stehen nicht immer alle Kanäle zur Verfügung. Ein weiterer Punkt sind die *Unterbrechungskosten*; ökonomische Kosten, die für den Lehrenden entstehen, wenn er durch eine Anfrage unterbrochen wird. Darüber hinaus ist es für die Ausübung der Funktion als Lehrender wichtig, dessen *Kompetenzniveau* zu bestimmen. Er sollte ein höheres Kompetenzniveau wie der Lernende innehaben, um als solcher fungieren zu können. Entsprechend diesem kann in der kontextbewussten Mediation ein geeigneter Lehrer empfohlen werden. Insbesondere auch dann, wenn eine *Relevanz der Anfrage* des Lernenden für den Lehrenden besteht, da er beispielsweise Gleiches selbst kurz zuvor erlernt hat und nun z.B. durch das Erklären selbst sein Wissen festigen kann. Hierbei spielen aber auch soziale Aspekte eine wichtige Rolle. Denn der Experte muss nicht automatisch der beste Lehrer sein. Oft bevorzugen Lernende eine Person mit ähnlichem Kompetenzniveau oder die kürzlich ähnliche Schwierigkeiten hatte. Seitens des Lehrenden beeinflusst die Qualität der *sozialen Beziehung zum Lernenden* seine Bereitschaft zur Beantwortung von Fragen. So hilft man etwa einem Freund bereitwilliger als einem Fremden.

Dem gegenüber stehen die Anforderungen des Lernenden, der sich schnelle und gute Hilfe wünscht. Eine wichtige Rolle spielt hierbei die *Dringlichkeit* seiner Anfrage. Manchmal ist es nur eine kleine Frage, die keiner sofortigen Antwort bedarf, manchmal kann der Lernende aber ohne weitere Unterstützung nicht in seiner derzeitigen Arbeit fortfahren, so dass ihm schnellstmöglich Hilfe vermittelt werden sollte. Auch hier muss der *bevorzugte Kommunikationskanal*, der dem Lernenden zur Verfügung steht und über den er kommunizieren möchte, beachtet werden. Und wie auch für den Lehrenden, können auf Seiten des Lernenden ökonomische Kosten, sog. *Verzögerungskosten*, entstehen, wenn er keine Hilfe erhält und ggf. seine Tätigkeit nicht fortsetzen kann. So bestimmt seine *derzeitige Tätigkeit* zum einen, an welcher Stelle der Wissensbedarf besteht und zusammen mit seinem *Kompetenzniveau* wie groß dieser ist. Ferner dient das Kompetenzniveau zur Ermittlung eines geeigneten informellen Lehrenden. Hierfür spielt auch die genaue *Thematik seiner Anfrage* eine wichtige Rolle. Besteht ein Bezug zur aktuellen Tätigkeit des Lehrenden, so wird dieser nicht völlig aus seinem Kontext herausgerissen und er kann dem Lernenden eine schnellere und bessere Antwort geben (vgl. Czerwinski 2000), wobei für die Auswahl des Lehrenden auch die *soziale Beziehung* zu diesem aus Sicht des Lernenden ein wichtiger Faktor ist. Beispielsweise fällt es leichter, nahe stehende Personen wie etwa befreundete Arbeitskollegen um Unterstützung zu bitten, als sich an eine Person zu wenden, die einem unsympathisch ist oder mit der man sich nicht gut versteht.

## 5 Umsetzung

Im Rahmen des von der EU geförderten Projektes Learning in Process (LIP) wurde das kontextgesteuerte Lernen erstmals in Form eines Empfehlungssystems für Lernobjekte umgesetzt und hinsichtlich seiner Akzeptanz durch Lernende untersucht (Schmidt 2004; Schmidt 2005a). Die Realisierung erfolgte durch eine dienstorientierte Architektur auf der Basis einer ontologiebasierten Modellierung in RDFS. Als Kontextquellen wurden Office-Anwendungen, Web-Browser und Entwicklungsumgebungen überwacht. Die ersten Benutzerstudien in zwei Unternehmen mit 21 Teilnehmern haben das Konzept des kontextgesteuerten Lernens als praktikabel und nützlich für den Arbeitalltag bestätigt; eine befürchtete Ablehnung wegen Überwachung hat sich nicht als problematisch herausgestellt. Derzeit wird an der Integration in ein kommerzielles ERP-System gearbeitet.

Rechnergestützte Kommunikation im Allgemeinen durch Berücksichtigung des Kontextes effizienter zu gestalten, ist der Ansatz des MatchBase-Systems (Gross et al. 2006). Dieser Ansatz wurde für die Kommunikationskanäle Email und Instant Messaging umgesetzt. Mittels verschiedener Sensoren werden Daten über die aktuelle Situation der Nutzer erfasst. Wird nun eine Kommunikation initiiert, d.h. eine Email oder Instant Message verschickt, so werden die benötigten Informationen über den Initiator, den Empfänger und die Nachricht an sich angefordert und analysiert, um die bestmögliche Strategie zur Handhabung der Kommunikationssituation zu ermitteln. Aus den betreffenden Informationen wird im Matching-Verfahren ein sog. Effizienzgrad errechnet, welcher das weitere Systemverhalten bestimmt; das bedeutet im Falle eines hohen Effizienzgrades die sofortige Übermittlung der Nachricht oder im Falle eines niedrigen Wertes das Zurückhalten der Nachricht, bis ein geeigneterer Zeitpunkt zur Überlieferung ermittelt wird. Das MatchBase-System besteht aus drei Kompo-

nen: einer Sensoren-Komponente mit verschiedenen Hard- und Software-Sensoren, einer Matching-Komponente zur Inferenzierung der gesammelten Informationen und einer Akto-ren-Komponente mit verschiedenen Akto-ren, welche das Verhalten der Email und Instant-Messaging-Applikationen entsprechend dem ermittelten Effizienzgrad anpassen. Die Umset-zung zeigte die Machbarkeit des Ansatzes.

Derzeit wird eine Integration der beiden Ansätze auf der Basis der Kontextmanagement-Plattform aus LIP durchgeführt. Die Plattform ist in der Lage, mit unvollkommenen und dynamischen Kontextinformationen umzugehen und hierzu eine beliebige Anzahl von Kon-textquellen (z.B. Sensoren, aber auch Mehrwertdienste) aufzunehmen.

## 6 Verwandte Arbeiten

Die Grundidee des Wissenserwerbs in den Arbeitsprozessen wurde auch Ende der 90er Jahre mit dem geschäftsprozessorientierten Wissensmanagement (Abecker et al. 2002) verfolgt. Hierbei wurde allerdings davon ausgegangen, dass die prozessorientierte Bereitstellung von „Wissensinhalten“ ausreicht. Vernachlässigt wurde jedoch, dass zum einen der Kontext eines Mitarbeiters sich nicht nur auf Prozessaktivitäten beschränkt (z.B. sozialer Kontext, aktuelle Konzentrationsfähigkeit u.v.m.) und man zum anderen auch berücksichtigen muss, ob die „Wissensinhalte“ für die individuelle Wissenskonstruktion (pädagogisch) geeignet sind. Letzteres trifft ebenso auf den Ansatz des Just-In-Time Information Retrievals (Rhodes & Maes 2000) zu, der ebenfalls proaktive Empfehlungen statt reaktiver Recherche vorschlägt. Im Bereich der didaktischen Konzepte entspricht das vorgestellte Konzept einer stark reduzierten, aber dadurch automatisierbaren Form des Scaffolding.

Ansätze für den Bereich der kontextbewussten Mediation von informellem Wissensaustausch sind auf dem Gebiet der unterbrechenden Kommunikation zu finden. Für den Umgang mit unterbrechender Kommunikation bieten sich zwei Strategien bezüglich der Verantwortlichkeitszuweisung bei der Kontaktinitiierung an. Die *erste Strategie* basiert auf dem Ansatz der Social Translucent Systems (vgl. Erickson et al. 2000) und überlässt der kontaktaufnehmenden Person die Entscheidungsverantwortung. Mittels verschiedener Sensoren werden Informationen über den Empfänger gesammelt und der kontaktaufnehmenden Person zur Verfügung gestellt. Anhand dieser Informationen kann sie über die Angemessenheit der Kontaktinitiierung entscheiden. Auf diesem Ansatz basierende Systeme (z.B. Fogarty et al. 2004; Lai et al. 2003) versuchen durch die Analyse z.B. von Sprache, Bewegung, Standort oder Computeraktivität, die Präsenz und Verfügbarkeit einer Person zu ermitteln. Diese Informationen werden den Kommunikationspartnern zur Verfügung gestellt. Allerdings zeigten Pilotstudien, dass die Systeme in der Vermeidung von störender Kommunikation oft fehlschlügen. Die *zweite Strategie* überlässt die Entscheidungsverantwortung dem System. Ebenfalls auf Basis von Sensorinformationen inferenzieren die Systeme die Unterbrechbarkeit einer Person und gestatten oder unterdrücken die Kommunikation auf Empfängerseite. Das System Busy-Body (Horvitz & Apacible 2004) ermittelt die Unterbrechbarkeit einer Person, indem, basierend auf Arbeitsbelastung und Aufmerksamkeitsfokus, die sog. Unterbrechungskosten errechnet werden, wobei die Unterbrechungskosten als die Zahlungsbereitschaft zur Vermeidung der Unterbrechung definiert werden. Hiervon ausgehend entscheidet das System, ob,

wann und wie der Empfänger unterbrochen wird. Die Präferenzen der kontaktaufnehmenden Person bleiben unbeachtet.

## 7 Zusammenfassung

Lernen bei Bedarf erfordert einen grundsätzlichen Wandel der Systemrolle für lernunterstützende Systeme. Dies umfasst sowohl formelle wie auch informelle Lernprozesse. Hierfür wurde die Methode des kontextgesteuerten Lernens vorgestellt, die Lernprozesse durch kontextbewusste Empfehlung von Lernmöglichkeiten initiiert *und diese kontextbewusst bereitstellt*. Für klassische Lernobjekte besteht das Bereitstellungsproblem in der kompetenzorientierten Zusammenstellung von Lernobjekten zu einem pädagogisch sinnvollen Lernprogramm; für Kommunikationsmöglichkeiten besteht das Problem in der Abwägung des Kontextes des Lernenden und des Kontextes des informell Lehrenden. Für beide Probleme wurden entsprechende Lösungen vorgestellt und hinsichtlich ihrer Akzeptanz getestet. Sie zeigen, dass Kontextbewusstsein für eine neue Form der Lernunterstützung sowohl sinnvoll als auch möglich ist. Derzeit wird als Erweiterung an der Realisierung eines ganzheitlichen Modells für die Lernunterstützung, dem „Wissensreifungsprozess“, gearbeitet.

### Literaturverzeichnis

- Abecker, A.; Hinkelmann, K.; Maus, H.; Müller, H. J. (2002): Geschäftsprozessorientiertes Wissensmanagement – Effektive Wissensnutzung bei der Planung und Umsetzung von Geschäftsprozessen. Heidelberg, Deutschland: Springer Verlag.
- Adamczyk, P. D.; Bailey, B. P. (2004): If Not Now, When?: The Effects of Interruption at Different Moments Within Task Execution. In: Dykstra-Erickson, E.; Tscheligi, M. (Hrsg.): Proc. of the CHI '04. New York, USA: ACM Press, S. 271-278.
- Czerwinski, M., Cutrell, E., Horvitz, E. (2000): Instant Messaging and Interruption: Influence of Task Type on Performance. In: Paris, C.; Ozkan, N.; Howard, S.; Lu, S. (Hrsg.): Proc. of the OZCHI '00. North Ryde, Australia: CSIRO Mathematical and Information Sciences, S. 356-361.
- Fogarty, J.; Lai, J.; Christensen, J. (2004): Presence versus Availability: The Design and Evaluation of a Context-Aware Communication Client. Journal of Human-Computer Studies, Vol. 61, Nr. 3, S. 299-317.
- Grebow, D. (2002): At the Water Cooler of Learning. In: Transforming Culture: An Executive Briefing on the Power of Learning. Charlottesville, USA: Batten Institute, Darden Graduate School of Business, University of Virginia, S. 55-57.
- Gross, T.; Braun, S.; Krause, S. (2006): MatchBase: A Development Suite for Efficient Context-Aware Communication. In: Proc. of the 14th EuroMicro Conference on PDP 2006. Los Alamitos, USA: IEEE Computer Society, S. 308-315.
- Horvitz, E.; Koch, P.; Apacible, J. (2004): BusyBody: Creating and Fielding Personalized Models of the Cost of Interruption. In: Herbsleb, J.; Olsen, G. (Hrsg.): Proc. of the CSCW '04. New York, USA: ACM Press, S. 507-510.
- Kraft, S. (1999): Selbstgesteuertes Lernen. Zeitschrift für Pädagogik, Vol. 45, Nr. 6, S. 833-845

- Lai, J.; Yoshihama, S.; Bridgman, T.; Podlaseek, M.; Chou, P.; Wong, D. (2003): MyTeam: Availability Awareness through the Use of Sensor Data. In: Rauterberg, M. et al. (Hrsg.): Proc. of the INTERACT '03. Amsterdam, Niederlande: IOS Press, S. 503-310.
- Lave, J.; Wenger, E. (1991): Situated Learning: Legitimate Periperal Participation. Cambridge, UK: Cambridge University Press.
- Niedzwiedzka, B. (2003): A proposed general model of information behaviour. Information Research, Vol. 9, Nr. 1.
- Rhodes, B. J.; Maes, P. (2000): Just-in-time Retrieval Agents. IBM Systems Journal, Vol. 39, Nr. 3-4, S. 685-704.
- Röll, F.-J. (2003): Pädagogik der Navigation – Selbstgesteuertes Lernen durch Neue Medien. München, Deutschland: Kopäd.
- Schmidt, A. (2004): Kontextgesteuertes Lernen in Unternehmensumgebungen – Der Learning in Process-Ansatz. In: Engels, G.; Seehusen, S. (Hrsg.): DeLFI '04. Bonn, Deutschland: Gesellschaft für Informatik, S. 259-270.
- Schmidt, A. (2005a): Bridging the Gap between Knowledge Management and E-Learning with Context-Aware Corporate Learning Solutions. In: Althoff, K.-D. et al. (Hrsg.): Professional Knowledge Management – WM '05. Heidelberg, Deutschland: Springer Verlag, S.203-213.
- Schmidt, A. (2005b): Knowledge Maturing and the Continuity of Context as a Unifying Concept for Knowledge Management and E-Learning. In: Tochtermann, K.; Maurer H. (Hrsg.): Proc. of the I-KNOW '05. Heidelberg, Deutschland: Springer Verlag.

### **Kontaktinformationen**

FZI Forschungszentrum Informatik Forschungsbereich Information Process Engineering  
Simone Braun, Andreas Schmidt

Haid-und-Neu-Str. 10-14  
76131 Karlsruhe  
{Simone.Braun|Andreas.Schmidt}@fzi.de

Tel.: +49 721 9654-722 bzw. 732

Fax.: +49 721 9654-723 bzw. 733