

Christina Schachtner, Gabriele Frankl, Angelika Höber

Learning for Production. E-Learning in der betrieblichen Bildung am Beispiel der Papierherstellung

Abstract

Der anfänglichen Euphorie, die computergestütztes Lernen in den neunziger Jahren auslöste, folgte Desillusionierung. Einen wesentlichen Grund hierfür sehen wir darin, dass bei der Entwicklung computergestützter Lernprogramme zu sehr auf die Technik gesetzt wurde und zu wenig auf die pädagogischen, arbeits- und organisationspsychologischen Dimensionen des Lernens. Erforderlich ist eine Neuorientierung des E-Learning, bei der die Frage gestellt wird, was Wissen ist, welches Wissen in spezifischen Anwendungsfeldern gebraucht wird, wie Wissen bisher erworben wurde und wie die Antworten auf diese Fragen in Lernangebote übersetzt werden können. Die Chancen des E-Learning liegen nicht darin, tradierte Vorstellungen des Lernens medial zu reproduzieren, sondern die Möglichkeiten des Mediums für ein Lernen zu nutzen, in dem das Konstruieren, Experimentieren, Explorieren und Kommunizieren im Mittelpunkt stehen. Anhand eines Fallbeispiels soll gezeigt werden, wie eine solche Lösung aussehen kann.

1 Einführung

Mit den neuen Informations- und Kommunikationstechnologien stehen seit den neunziger Jahren für das Lernen im Betrieb neue Methoden und Instrumente des Lernens zur Verfügung, die unter dem Begriff E-Learning bekannt geworden sind. Nach einer ersten Periode des Einsatzes computergestützter und webbasierter Lernprogramme darf Bilanz gezogen werden. Mit welchen Ansprüchen sind diese Lernprogramme versehen und wie werden diese Ansprüche in virtuelle Lernumgebungen übersetzt? Inwieweit wird den aktuellen Erkenntnissen über das Verhältnis von Theorie und Praxis, über Wissensgenerierung und Wissensmanagement Rechnung getragen?

In diesem Beitrag sollen zunächst der Stand des E-Learning sowie der gegenwärtige wissenschaftliche Diskurs über handlungsorientierte(s) Erkenntnisgewinnung und Lernen dargestellt und im Hinblick auf betriebliches Lernen diskutiert werden. Vor diesem Hintergrund wird ein von den Autorinnen entwickeltes computergestütztes Konzept betrieblichen Lernens vorgestellt. Die Gestaltung des Lernkonzepts beruht auf der Kooperation mit der Unternehmensleitung und mit ausgewählten Mitgliedern der Belegschaft¹ einer

¹ Bei der Auswahl der Mitarbeiter für die Kooperation wurde darauf geachtet, dass Vertreter verschiedener Arbeitsbereiche und verschiedener Generationen einbezogen wurden. Laufzeit des Projekts: 1.11.2004 – 31.7.2005.

internationalen Papierfabrik mit rund 500 MitarbeiterInnen fast ausschließlich männlichen Geschlechts. Es wurde ein praxisverankerter, partizipativer Forschungsansatz gewählt, der den an der Konzeptentwicklung Beteiligten Gelegenheit bot, ihre Erfahrungen, Wünsche, Ideen, Einwände zu thematisieren. Die erkenntnisleitende Fragestellung lautete: Wie kann ein computergestütztes Lernkonzept entwickelt werden, das an den bisherigen Formen des Lernens im Betrieb einschließlich informeller Lernformen anknüpft, die bereits vorhandenen Lerngelegenheiten durch Nutzung der medialen Möglichkeiten erweitert und dazu anregt, Lernen offline und online miteinander zu kombinieren? Das auf dieser Basis entstandene Konzept sieht informative, kommunikative und experimentielle Anwendungen vor; in Computersoftware wurden bislang im Auftrag der Betriebsleitung nur die informativen Anwendungen umgesetzt.² Wir stellen im Rahmen dieses Beitrags jedoch das ursprüngliche Konzept vor, weil es zum einen die vielfältigen Lernmöglichkeiten des Mediums und damit auch den aktuellen Stand der Diskussion zum E-Learning berücksichtigt und zum anderen, weil das Konzept so allgemein formuliert ist, dass dessen Übertragbarkeit in andere Bereiche der Produktion erkennbar wird. Es kann in diesem Beitrag nicht gezeigt werden, wie sich computergestützte Lernprozesse gestalten, da die Nutzung des Lernprogramms derzeit erst beginnt; vorgestellt werden jedoch die empirisch und theoretisch begründeten Gelegenheitsstrukturen, die ein konstruktivistisches, erfahrungsorientiertes Lernen ermöglichen

2 Zum aktuellen Stand der Diskurse über praxisorientierte Erkenntnisgewinnung und E-Learning

Die beiden im Titel dieses Abschnitts genannten Diskurse zur Erkenntnisgewinnung und zum E-Learning beschäftigen sich mit ähnlichen Fragen, werden bislang aber weitgehend getrennt voneinander geführt. In diesem Abschnitt werden diese Diskurse vorgestellt, um sie anschließend am Beispiel des von uns entwickelten computergestützten Lernkonzepts miteinander zu verknüpfen.

2.1 Lern- und erkenntnistheoretische Grundlagen des Lernens in der betrieblichen Bildung

Für die betriebliche Bildung sind derzeit zwei lern- und erkenntnistheoretische Diskussionsstränge von besonderem Interesse, die zwar unterschiedlichen Theorietraditionen und Disziplinen entstammen, aber nicht unvereinbar sind: der konstruktivistische Ansatz und der erfahrungs- und subjektivitätsorientierte Ansatz, wie wir letzteren in Anlehnung an die von den Autoren (Böhle/Bolte 2002; Böhle 2004) verwendete Terminologie nennen.

Mitte der achtziger Jahre wesentlich von den Biologen Humberto Maturana und Francisco Varela (1985, 1987a, 1987b) als Erkenntnistheorie formuliert, spielt der Konstruktivismus mittlerweile auch in der pädagogischen Theoriebildung eine viel beachtete Rolle. Konstruktivistische Annahmen über das Lernen desillusionieren eine normative Pädagogik, die den Anspruch hat, dass gelernt wird, was gelehrt wird. Lernen ist Horst Siebert, einem Vertreter

² Die Umsetzung erfolgt in Kooperation mit dem eBusiness Institut (biztec) der Universität Klagenfurt, Leitung Univ. Prof. DDr. Heinrich Mayr, Projektmanagement Dr. Claudia Steinberger, DI Marko Anzelak.

des konstruktivistischen Paradigmas, zufolge, vielmehr eine selbstgesteuerte, konstruktive, biographisch geprägte, viable, kognitive und emotionale Tätigkeit (Siebert 2003, 13). Diese These wird durch Ergebnisse der Neurowissenschaften unterstützt, die besagen, dass unser Gehirn selbstorganisiert operiert. Visuelle Wahrnehmungen sind dem Neurowissenschaftler Wolf Singer zufolge nicht lediglich rezeptive Eindrücke, sondern aktive Suchprozesse, in deren Verlauf selektiert, verknüpft, interpretiert wird (Singer zit. n. Siebert 2003, 14).

Lernen ist aus konstruktivistischer Perspektive ein selektiver Prozess des Konstruierens, Rekonstruierens, Dekonstruierens. Das Konstruieren bezieht sich auf das interpretative Erzeugen neuer Wirklichkeiten, Dekonstruieren bezeichnet den Abbau alter, nicht mehr viabler Deutungsmuster und Rekonstruieren meint die Transformation vorhandenen Wissens in das eigene kognitive System (Siebert 2003, 20).

Obschon Lernen ein individueller selbstgesteuerter Prozess ist, ist es in soziale Kontexte eingebettet, auf die wir als soziale Wesen angewiesen sind. In der Kommunikation mit anderen bringen wir unsere symbolische Lebenswelt hervor und wir haben nur diese eine Lebenswelt, die wir mit anderen zusammen herstellen (Maturana/Varela 1987a, 267). Kommunikation vermittelt Differenzenerfahrung und fördert den Perspektivenwechsel, wodurch Deutungs- und Konstruktionsprozesse in Gang gesetzt werden.

Der zentrale Stellenwert, der der Interpretation und Bedeutungszuschreibung in der hier vorgestellten konstruktivistischen Lerntheorie eingeräumt wird, verweist auf eine Parallele zum Deutungsmusteransatz, den Hartmut Neuendorff und Christian Sabel in der zweiten Hälfte der siebziger Jahre bezogen auf die Arbeitswelt formuliert haben (Neuendorff/Sabel 1978). Deutungsmuster sind Neuendorff/Sabel zufolge subjektive Versuche, objektiv vorgegebene Handlungsprobleme zu erkennen und zu verstehen, die aber erst in die Begriffe der Deutungsmuster übersetzt, zu einer wahrgenommenen Wirklichkeit werden. Der Deutung wird eine gewisse, allerdings eine geringere Autonomie als in der konstruktivistischen Lerntheorie zugeschrieben. Dies erklärt sich dadurch, dass dem Deutungsmusteransatz zufolge der objektiven Wirklichkeit eine prägende Kraft zukommt, die den deutenden Spielraum des Subjekts beschränkt, im Konstruktivismus aber die Konstruktionen die entscheidende Wirklichkeit darstellen. Deutungen haben - auch hier zeigen sich Ähnlichkeiten zwischen dem Deutungsmusteransatz und dem Konstruktivismus - handlungsleitende Funktionen. Der Deutungsmusteransatz rückt aber, so scheint uns, das leibgebundene Handeln stärker in den Mittelpunkt, während der Konstruktivismus primär das Denken und Sprechen als konstruktive Handlungsakte im Blick hat.

Die neuen Informations- und Kommunikationstechnologien sind für die Umsetzung konstruktivistischer Annahmen über das Lernen geeignete Lernmedien, weil sie als interaktive Medien, explorative, gestaltende Akte herausfordern (Schachtner 2002b, 111 ff.). So kann es nicht überraschen, wenn im Diskurs über konstruktivistisches Lernen Überlegungen angestellt wurden, wie virtuelle Lernumgebungen im Sinne dieses Paradigmas gestaltet werden können, wobei insb. auf die Möglichkeiten der Selbststeuerung, der Exploration und Gestaltung verwiesen wird. (Walber 2003; Siebert 2003).

Der erfahrungs- und subjektivitätsorientierte Ansatz wurde wesentlich von Fritz Böhle (Böhle 2004; Böhle/Schulze 1987) in einem arbeitssoziologischen Kontext auf der Basis von Studien an CNC-gesteuerten Werkzeugmaschinen formuliert. Dieser Ansatz ist nicht als Lerntheorie gedacht, sondern als Theorie über erforderliches Wissen für erfolgreiches Arbeitshandeln, enthält aber auch Annahmen darüber, wie dieses Wissen erworben wird. Die Studien an CNC-gesteuerten Werkzeugmaschinen bestätigen nach Böhle u.a. die allge-

meine Prognose, dass in der Produktion heutzutage höhere Anforderungen an theoretisches Fachwissen und abstraktes Denken gestellt werden; sie zeigen darüber hinaus, dass das Erfahrungswissen qualifizierter Facharbeiter einen unersetzbaren Wert für die Unternehmen hat (Böhle 2004, 13). Letzteres wurde auch für andere Tätigkeits- und Aktivitätsfelder wie Projektmanagement (Porschen/Böhle 2005, 55), Krankenpflege (Benner 1994), ärztliche Praxis (Schachtner 1999, 25ff.), Autofahren (Dreyfus/Dreyfus 1994) und für die Papierherstellung (Krenn 2000; Schachtner/Frankl/Höber/Romé 2005; Schachtner 2005b, 71 ff.) bestätigt, was darauf hindeutet, dass Erfahrung von genereller Relevanz für erfolgreiches Arbeitshandeln ist. Erfahrungswissen drückt sich Böhle zufolge darin aus, dass die ArbeiterInnen ein Gefühl für Materialien und Maschinen haben, dass sie hören, ob die Maschine richtig funktioniert, dass sie die „Mucken“ der Maschine kennen, dass sie Störungen erahnen und dass sie in kritischen Situationen, z. B. bei Stillstand der Maschine, das Richtige ohne analytisches Nachdenken tun (Böhle 2004, 13). Dieser Ansatz fokussiert auf die Deutung der sinnlichen Signale der physikalischen und sozialen Welt, die im sinnlich-praktischen Handeln erworben werden. Das in der praktischen Auseinandersetzung erworbene Wissen ist meist implizites Wissen, das ein Pendant zum expliziten Wissen bildet und in spezifischen Situationen intuitiv aktualisiert wird.

Der erfahrungs- und subjektivitätsorientierte Ansatz schließt an die Argumentation von John Dewey an, der das Erfahrungswissen bereits in den vierziger Jahren dem theoretischen Wissen als gleichberechtigte Wissensform gegenüberstellte (Dewey 1949). Genauso wie für Böhle, ist für Dewey Erfahrungswissen ein körper- und sinnengebundenes Wissen, das sich in der handelnden Auseinandersetzung mit der Welt bildet. Dewey bemerkt: „Welche Dinge weich und welche hart sind, das lernen wir, indem wir handelnd probieren, was man mit ihnen tun kann“ (Dewey 1949, 355). Die beiden Autoren betonen den dialogisch-interaktiven Umgang mit den Dingen und mit den physikalischen Gegebenheiten als Bedingung für die Erfahrungsbildung. Dewey verweist zudem auf das Spiel als spezifische Form interaktiven Handelns, die eine erste Stufe des Erkennens markiert (Dewey 1949, 258).

Deuten, Handeln, Interaktion markieren die verbindenden Momente zwischen dem erfahrungs- und subjektivitätsorientierten Ansatz und der konstruktivistischen Lerntheorie, wobei die konstruierende Dimension im Konstruktivismus einen ungleich höheren Stellenwert hat als im erfahrungsorientierten Ansatz. Dagegen ist es ein Verdienst des erfahrungsorientierten Ansatzes, die Bedeutung von Sinnlichkeit und Körperlichkeit für die Erkenntnisgewinnung herausgearbeitet zu haben. Dies darf im Hinblick auf die Entwicklung computergestützter Lernprogramme für die betriebliche Bildung aus zwei Gründen nicht ignoriert werden: Zum einen, weil die Bedeutung von Erfahrung bislang sowohl in der arbeitssoziologischen und –psychologischen Diskussion als auch in der Konzeption der betrieblichen Bildung zu wenig berücksichtigt wurde und zum anderen, weil computergestützte, primär textbasierte Lernprogramme hinsichtlich der Integration der erkenntnisbildenden Funktion von Körper und Sinnlichkeit vor besonderen Schwierigkeiten stehen, die uns aber nicht unüberwindbar scheinen (Schachtner 2002a, 225).

2.2 Zum aktuellen Stand des E-Learning

E-Learning positionierte sich von Beginn an in der Grauzone zwischen Bildung und Technik. Während PädagogInnen noch über Sinn und Unsinn von computergestütztem Lernen

debattierten, begannen Manager großer IT-Firmen wie Oracle (mit Saba) oder IBM Lotus (mit Centra) damit, eigene E-Learning-Firmen zu gründen (Wang 2004, 3) und Lösungen für verschiedenste Problemstellungen des Lernens zu entwerfen und zu implementieren. Mit dem Aufkommen von E-Learning ist ein neuer Markt entstanden, der gesättigt werden wollte.

Einen großen Teil dieses Marktes stellt die betriebliche Bildung dar. Im Jahr 2003 wurde diesem Bereich des E-Learning das größte Wachstum prognostiziert. Zu diesem Zeitpunkt hatte die betriebliche Bildung bereits den zweitgrößten Anteil am „E-Learning-Kuchen“. Die Prognose sah eine Erholung von der anfänglichen Desillusionierung vor, die eine Vielzahl an Opfern in Form gescheiterter Unternehmen gefordert hatte und prognostizierte einen Aufschwung unter wachsendem Einsatz von zielgerechten Anwendungen und hochwertigem Content (Hasebrook/Herrmann/Rudolph 2003, 37). Doch selbst nach 2003 war die Zeit der Enttäuschungen noch nicht überwunden und Geschäftsaufgaben bzw. Konkurse von Unternehmen wie Skillsoft Germany (Jan. 05) oder IVG Data (Dez. 05) lassen weiterhin an der Trendwende zweifeln.

Während die Vielfalt der entstandenen E-Learning-Lösungen und Umsetzungsmöglichkeiten und die damit einhergehenden Probleme bezüglich Kompatibilität und Erweiterbarkeit/Wiederverwendbarkeit Diskussionen um Standardisierung und ‚Learning Objects‘ auslösten (Höber 2005, 96ff.), blieb die Frage nach der pädagogischen Qualität von E-Learning auf der Strecke. Somit ist es nicht zuletzt der vorrangig technischen Orientierung zuzuschreiben, dass das große Potenzial, welches E-Learning mit sich bringt, bislang ungenutzt blieb. Diese Annahme wird von einem Bericht des European Centre for the Development of Vocational Training (Cedefop) gestützt: E-Learning mag - so die Autoren Hasebrook/Herrmann/Rudolph (2003, 103ff.) - zwar eine Vielzahl an Möglichkeiten bieten, diese müssen jedoch erst lernfördernd eingesetzt werden. Der eigentliche Nutzen, den neue Medien für den Lernprozess haben, sei kein so unmittelbarer. Hasebrook u.a. sehen die Stärken des elektronisch gestützten Lernens, die es durch geeignete didaktische Settings zu mobilisieren gilt, vielmehr in einem erhöhten Maß an Interaktivität, Kommunikation und Individualisierung. Diese Potenziale belegen einmal mehr die hervorragende Eignung von E-Learning-Settings für konstruktivistisch geprägte Lernszenarien. Umso frustrierender ist es, dass es noch immer behavioristisch orientierte und somit standardisierte, qualitativ minderwertige Lösungen sind, mit denen sich Lernende konfrontiert sehen.

Es ist nicht zufällig, wenn in diesem Abschnitt technische Entwicklungen und wissenschaftliche Diskurse zueinander in Beziehung gesetzt werden. E-Learning ist ein Bildungsprojekt, das verschiedene disziplinäre Perspektiven auf den Plan ruft und nur im Kontext einer transdisziplinären Analyse und Kooperation gelingen kann.

3 Prinzipien für das computergestützte Lernen im Betrieb

Mit dem eingangs benannten erkenntnisleitenden Interesse, ein Lernkonzept zu entwickeln, das an bisherigen Lernformen anknüpft und zugleich den bisherigen Lernraum medial erweitert, wurden im Sinne eines partizipativen Forschungsansatzes thematisch strukturierte Interviews mit sechs Papierfacharbeitern geführt; darüber hinaus wurde ein eintägiger Workshop angeboten, an dem sich zehn Papierfacharbeiter beteiligten. Folgende Fragen, die als Unterfragen des erkenntnisleitenden Interesses zu verstehen sind, leiteten die partizipativ und praxisorientiert angelegte Anforderungsanalyse:

1. Welche Arten von Wissen werden für die verschiedenen Tätigkeiten und Situationen im Kontext der spezifischen Produktionspalette benötigt?
2. Wie wird dieses Wissen bislang erworben?
3. Welche Rolle spielt die Kommunikation zwischen den Beschäftigten für den Wissenstransfer?
4. Welche Bedeutung wird der betrieblichen Bildung aus Sicht der Beschäftigten zugemessen?
5. Wie müsste ein E-Learning-System inhaltlich, strukturell, ästhetisch aufgebaut sein, damit es ein effizientes Lernen aus der Sicht der Beschäftigten ermöglicht?
6. Wie stehen die Beschäftigten dem Einsatz eines E-Learning-Systems gegenüber?
7. Welche Rahmenbedingungen (Lernzeiten, Lernorte) sind aus Sicht der Beschäftigten erforderlich, um ein effizientes Lernen sicherzustellen?

Die an den Interviews und am Workshop beteiligten Papierfacharbeiter zeigten sich sehr motiviert. Es stellte für die erfahrenen Facharbeiter wie Maschinenführer und Meister kein Problem dar, wie von den Forscherinnen in Erwägung gezogen, ihr Fachwissen zu veröffentlichen, was für die Entwicklung von Lernprogrammen unverzichtbar ist. Sie meinten vielmehr, dass es ihre Arbeit erleichtere, wenn sie ihr Wissen weitergeben können und der Mann neben ihnen über ein hohes Qualifikationsniveau verfüge. Sie konnten sich vorstellen, zumindest einen Teil des für den Arbeitsprozess nötigen Wissens computergestützt zu erwerben, bemerkten aber auch, wie wichtig das direkte Gespräch mit erfahrenen Kollegen sei, um an deren Erfahrungswissen zu partizipieren. Dieses Gespräch sollte ihrer Meinung nach nicht durch die Technik verdrängt werden. Nichtsdestoweniger betrachteten sie übereinstimmend mit der Unternehmensleitung den Einsatz computergestützter Qualifizierungsmethoden als eine Selbstverständlichkeit.

Die medienorientierte Ausrichtung dieses Unternehmens scheint kein Einzelfall zu sein. Eine Befragung von elf weiteren Unternehmen (Klein- und Mittelunternehmen) in dieser Region ergab, dass auch diese Unternehmen die Zukunft betrieblichen Lernens in Verbindung mit den neuen Informations- und Kommunikationstechnologien sehen und dass sie die entsprechende Motivation und Fähigkeit, computergestützte Lerninstrumente zu benutzen, der jüngeren Generation zuschreiben und deshalb Medienkompetenz als ein wichtiges Einstellungskriterium benennen.

3.1 Selbstgesteuertes und geführtes Lernen

Entsprechend der Annahme, dass Lernen ein selektiver Prozess des Konstruierens ist, sollten computergestützte Lernprogramme eine Struktur aufweisen, die den Lernenden erlaubt, sich frei – also selbstgesteuert – zu bewegen. Es existiert kein verpflichtender Weg durch die Lerninhalte, da es den einen richtigen Weg nicht gibt. Vielmehr bestehen unterschiedlichste Lernangebote zu praxisnahen Themen, die individuellen Lernbedarfen entgegenkommen und den Lernenden die Freiheit gewähren, selbst zu entscheiden, wo sie ihren Ausgangs- bzw. Einstiegspunkt setzen. Auf diese Weise kann ein vertrauter Punkt gewählt werden und von diesem aus können zusammenhängende Lerninhalte aufgesucht werden. Dabei werden die MitarbeiterInnen unterstützt, auf bestehendes Wissen aufzubauen und neues Wissen in vor-

handenes Wissen zu integrieren. Dies fordert ein hohes Maß an Selbstständigkeit, welches nicht vorausgesetzt werden kann. Idealerweise bietet ein computergestütztes Lernprogramm auch Führung durch die Lerninhalte an und lässt den Lernenden die Wahl, ob sie selbstgesteuert lernen oder Unterstützung in Anspruch nehmen wollen.

3.2 Spielerisches Lernen

„Spiel“ und „Arbeit“ bzw. „Lernen“ werden meist zu Unrecht als diametral entgegengesetzte Begriffe aufgefasst. Das Spiel definiert sich keinesfalls durch Leistungsfreiheit, sondern vielmehr durch Freude an der Leistungserbringung. Spezifische Erfolgserlebnisse bewirken Anerkennung durch andere (vgl. Huizinga 1938/1997, 19ff. und 61) und motivieren. Der Spielende lernt im Spiel und spielerisch (vgl. Frankl 2005). In den thematisch strukturierten Interviews zeigte sich, dass das arbeitsplatznahe Lernen in einem Produktionsbetrieb mit einer Reihe von Lernhindernissen konfrontiert ist wie Zeitknappheit, Unvorhersehbarkeit einer Produktionsstörung, mangelnde Ruhe im Betrieb. Lerninhalte müssen einfach aufbereitet sein, die Konzentration auf sich lenken und zum „Weiterspielen“ motivieren. Komplexe Zusammenhänge sowie abstraktes Problemlösungswissen können spielerisch - beispielsweise durch Simulationen - dargestellt werden. Somit kann wertvolles Wissen über die Auswirkungen bestimmten Handelns auf nachgelagerte Prozesse veranschaulicht werden, ohne schwerwiegende oder kostspielige reale Folgen in Kauf nehmen zu müssen. Simulationen bieten neben vernetztem Wissen in komprimierter Form auch eine motivierende Lernumgebung und ermöglichen selbstständiges Lernen. Wichtig bei der Gestaltung von Simulationen ist, dass das Gelernte situativ im Arbeitsalltag tatsächlich umgesetzt werden kann (vgl. Frankl 2005). Dieses Ziel zu erreichen bedeutet nach Härta (2002, 67) eine „Gratwanderung zwischen Reduzierung von Komplexität und der Abbildung von Komplexität“.

3.3 Erfahrungsorientiertes Lernen

Wie die Befragung der Facharbeiter gezeigt hat, reichen theoretische Kenntnisse nicht aus, um den Arbeitsalltag zu bewältigen, vielmehr wird – im Sinne des erfahrungs- und subjektivitätsorientierten Ansatzes - umfangreiches Erfahrungswissen sowie darauf basierend Problemlösungswissen benötigt. Nach Böhle und Bolte (2002, 204) äußert sich das Erfahrungswissen u. a. in folgenden Phänomenen: „blitzschnelle Entscheidungen in kritischen Situationen; die intuitiv richtige Suche nach Ursachen von Störungen bei einer Vielzahl von Optionen; die Bewältigung komplexer und risikoreicher Situationen durch Improvisationsgeschick; der nicht nur gedankliche, sondern auch körperliche und emotionale Nachvollzug technischer Abläufe“. Diese Phänomene wurden auch in den Interviews deutlich, wenn z. B. davon die Rede war, dass man „langsam in die Maschine hineinwachsen“ muss (Facharbeiter, Schachtner u.a. 2005).

Da das Erfahrungswissen im praktischen Handeln erworben, erzeugt und angewendet wird, stellt sich die Frage nach der Abbildungsmöglichkeit von Erfahrung im E-Learning-System, um den Anforderungen der NutzerInnen entgegenzukommen: denn „in einer Dokumentation steht zwar Punkt 1, Punkt 2, Punkt 3 [...], aber die persönlichen Erlebnisse stehen nicht dort oder die Fehler von mir, die ich einmal gemacht habe, die stehen auch nicht dort“ (Facharbeiter, Schachtner u.a. 2005). Das E-Learning-System soll daher Möglichkeiten für die Protokollierung von Erfahrungswissen – und damit dessen Einbettung in Lerninhalte – sowie für den Austausch von Erfahrungen anbieten. Erfahrungswissen kann in Weblogs

protokolliert und diese Einträge können mit Lerneinheiten verknüpft werden. Ein Austausch von Erfahrung bzw. der gezielte Erwerb von fremdem Erfahrungswissen kann über Diskussionsforen, Chats oder FAQs (Frequently Asked Questions) realisiert werden. Die Möglichkeit zum Erfahrungsaustausch online unterstützt generationenübergreifendes Lernen; ältere MitarbeiterInnen können ihr Wissen an die nachfolgende Generation weitergeben.

3.4 Dialogisches Lernen

Aus- und Weiterbildung im untersuchten Betrieb erfolgen bislang hauptsächlich über das ‚Anlernen‘ neuer MitarbeiterInnen, meist durch die Kombination aus Erzählen und Zeigen. Bei diesem Austausch profitieren nicht nur die Lernenden, sondern auch diejenigen, die ihr Wissen weitergeben. „[Es] würde [...] dem Individuum ohne Gedankenaustausch und Zusammenarbeit mit anderen nicht gelingen, seine Operationen zu einem einheitlichen Ganzen zu gruppieren“ (Piaget 1972, 183). Im gegenseitigen Austausch ist man gezwungen, sein eigenes Denken zu ‚überdenken‘ und Dinge aus neuen Perspektiven zu sehen. Dabei erweitert man seinen Horizont und betrachtet Gegenstände in einem größeren Zusammenhang. Austausch findet aber nicht nur verbal statt. MitarbeiterInnen lernen auch dann voneinander, wenn sie zusammenarbeiten, einander einfach nur zusehen oder gemeinsam Probleme lösen.

Informelle Gespräche, beispielsweise über die tägliche Arbeit, sind dabei ebenso wichtig wie arrangierte Kommunikationsprozesse zur Wissensweitergabe. Die Kommunikation am Arbeitsplatz wurde von den Papierfacharbeitern, die an den Interviews und am Workshop teilnahmen, übereinstimmend als eines der wichtigsten Medien der Wissensvermittlung genannt.

4 Struktur und Design des Lernprogramms und der Benutzeroberfläche

Content, Struktur und Design des computergestützten Lernkonzepts, das hier am Beispiel des Anwendungsfeldes Papierherstellung erörtert wird, orientieren sich an den beschriebenen Lernprinzipien, die sich wiederum auf die empirischen Ergebnisse sowie auf die eingangs dargelegten lerntheoretischen Annahmen stützen.

4.1 Struktur und Content des computergestützten Lernprogramms

Das Lernprogramm umfasst Informations- und Kommunikationsbereiche. Die Kategorien ‚Grundlagen‘, ‚Arbeitsablauf‘, ‚Organisation/Kommunikation‘ und ‚Sicherheit‘ eröffnen den Zugang zum Informationsbereich. Die Kategorien ‚Lehrlinge fragen‘, ‚Gesehen und gehört‘, ‚Maschinengespräche‘ führen in den Kommunikationsbereich. Der Informationsbereich bietet etabliertes Fachwissen und schließt somit an bekannten Lernformen an; allerdings können die Lernwege im Sinne konstruktivistischen Lernens selbst gewählt werden. Der Kommunikationsbereich stellt darauf ab, Dialog und Erfahrungsaustausch im Sinne dialogischer und erfahrungsorientierter Lernprinzipien zu stimulieren.

Grundlagen

Über die Kategorie Grundlagen können sich Lernende Zugang zu Wissen über grundlegende Bestandteile der Papierproduktion erschließen. Die Unterkategorien lauten: ‚Grundlagen

Papier', *Grundlagen Maschine*', *Grundlagen Papierherstellung*'. Es handelt sich um allgemeines Wissen, das über grundsätzliche Zusammenhänge informiert, wie es den Beschäftigten in jedem Unternehmen verfügbar sein muss.

Arbeitsablauf

Die Kategorie *Arbeitsablauf*' eröffnet den Zugang zu einem Prozesswissen, das sich auf abgrenzbare Prozesse wie Filterwechsel oder Papierprüfung im Betrieb bezieht. Es wird innerhalb der Kategorie zwischen Normalarbeitsablauf, kritischen Situationen und regelmäßig anfallenden Wartungsarbeiten unterschieden.

Organisation/ Kommunikation

Das soziale Setting, in das Arbeits- und Produktionsabläufe eingelagert sind, ist Inhalt der Kategorie *Organisation/Kommunikation*'. Sie umfasst potenziell Wissen über Geschichte, Aufbau, Leitbild des Unternehmens, über Entscheidungsstrukturen, über Führungs- und Kommunikationskompetenzen, über Möglichkeiten, ein befriedigendes Arbeitsklima herzustellen. Hier findet sich Wissen über sog. soft skills, die in der neueren betriebspsychologischen Fachliteratur (vgl. Senge 1999, 16 ff.) als wichtige Bedingungen effizienter Arbeits- und Produktionsprozesse beschrieben werden

Lehrlinge fragen

Diese Kategorie bezeichnet eine kommunikative Anwendung des Lernprogramms, die der Verbesserung der Lehrlingsausbildung dient. Sie sieht vor, dass Lehrlinge in einem Diskussionsforum Fragen stellen und erfahrene Facharbeiter zeitversetzt antworten. Es soll ein Generationendialog initiiert werden, durch den das Erfahrungswissen von einer Arbeitergeneration an die nächste weitergegeben wird. Lehrlinge fühlen sich durch ein extra für sie eingerichtetes Forum direkt angesprochen. Das Forum könnte z.B. von einem Ausbildungsleiter oder einem erfahrenen Mitarbeiter moderiert werden. Das sogenannte E-moderating hat sich als erfolgreiche Strategie erwiesen (vgl. Schachtner, 2005a, 79 ff.), lebendige Diskussionen zu erreichen. Nicht die Experten, sondern die Lernenden bestimmen in diesem Forum, was zum Thema gemacht wird. Die Fragen der Lernenden steuern die Lernprozesse, die zur Konstruktion, Dekonstruktion oder Rekonstruktion von Wissen genutzt werden können.

Gesehen und gehört

Diese Anwendung richtet sich ebenfalls an Auszubildende sowie an Quereinsteiger in der Anlernphase und soll das Erfahrungslernen forcieren. Ziel ist ein Erfahrungsjournal in Form eines Weblogs, das wie folgt entsteht: Auszubildende und Facharbeiter in der Anlernphase zeichnen fortlaufend in einem von allen genutzten Weblog ihre Wahrnehmungen auf, die sie beim Abgehen der Maschinenanlage, in kritischen Situationen (z.B. Papierriss), bei Reparaturen und Umbauarbeiten machen. Aus den Einträgen der Einzelnen entsteht ein fortlaufendes Journal, das von Allen eingesehen werden kann. Die Aufzeichnung der Wahrnehmungen trägt dazu bei, die Wahrnehmungskompetenz offline zu schärfen, sich das Gesehene und Gehörte durch die Verschriftlichung bewusster zu machen sowie von den Wahrnehmungen anderer zu profitieren. Im Sinne konstruktivistischen Lernens konstruieren sie das Wissen, das auf dem Bildschirm erscheint, selbst, genauso wie diejenigen, die die Protokolle lesen, selbst entscheiden, welche Fragen und Probleme sie auswählen.

Maschinengespräche

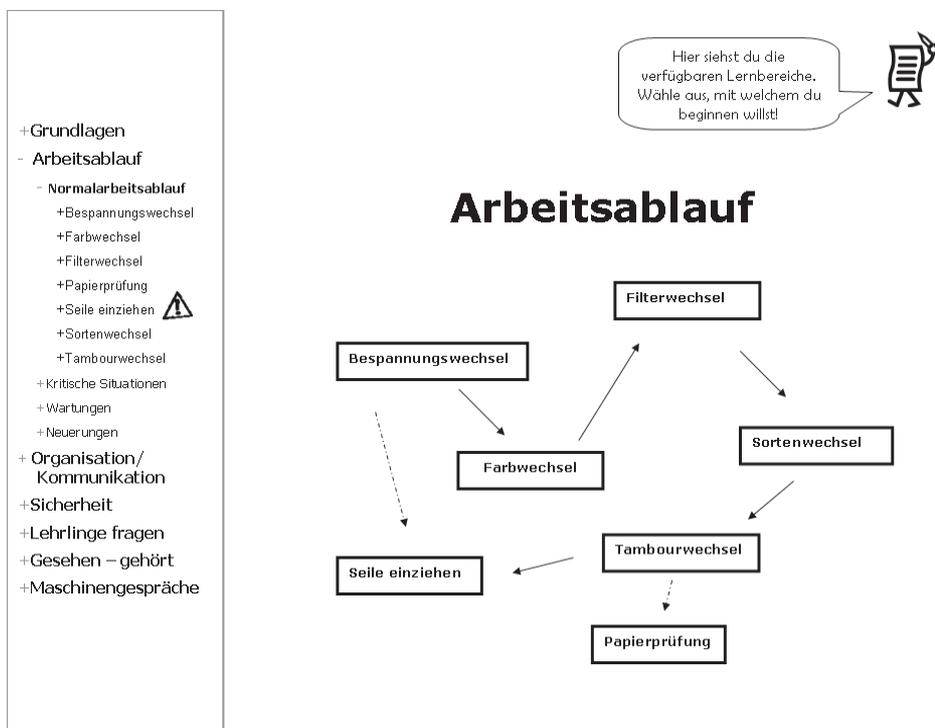
Das Reden über die Arbeit und über Maschinen ist ein informeller, aber zentraler Bestandteil erfahrungsgeleiteter Kooperation (vgl. Porschen/Böhle 2005). Es findet in den Arbeitspausen statt und beginnt oft schon beim Frühstück. Dem sog. story telling könnte in einem computer-gestützten Lernprogramm in Form eines chats Raum gegeben werden. In Betrieben, in denen Nachtschichten gefahren werden, könnte ein sog. Mitternachtstalk eingerichtet werden.

Die auf Information abstellenden Kategorien ‚Grundlagen‘, ‚Arbeitsablauf‘, ‚Organisation /Kommunikation‘ vermitteln systematisiertes, standardisiertes, explizites Wissen, d.h. Theoriewissen; die auf Kommunikation und Beobachtung abstellenden Kategorien ‚Lehrlinge fragen‘, ‚Gesehen und gehört‘, ‚Maschinengespräche‘ eröffnen Räume für die Akquisition und Thematisierung von Erfahrungswissen. Das Erfahrungsjournal ‚Gesehen und gehört‘ orientiert sich darüber hinaus an den Möglichkeiten des Blended Learning, das eine Kombination von Online- und Offline-Lernen vorsieht.

Neuerungen

Angesichts dynamischer Arbeits- und Produktionsprozesse, die zur Folge haben, dass sich das im Arbeitsprozess erforderliche Wissen rasch erneuert, ist die Kategorie ‚Neuerungen‘ unverzichtbar. Die permanente Aktualisierung von Wissen ist eine besondere Stärke computer-gestützter Lernprogramme, worin sie dem gedruckten Fachbuch überlegen sind.

Abb. 1: Individuell gestaltete Lernpfade



(Bearbeitetes Bildschirmfoto)

4.2 Design und Didaktik der virtuellen Lernumgebung

Sollen virtuelle Lernumgebungen ein konstruktivistisches, erfahrungs- und subjektivitätsorientiertes Lernen unterstützen, so müssen sie den Implikationen der Ermöglichungsdidaktik folgen, die die stofforientierte Vermittlungsdidaktik ablöst (Walber 2003, 210).

Wir lernen umso erfolgreicher, je mehr wir uns mit Themen beschäftigen können, die subjektive Relevanz für uns besitzen. Dies wird, wie erwähnt, unterstützt, wenn die Lernenden Wahlmöglichkeiten haben, wie in dem hier vorgestellten Fallbeispiel (vgl. Abb. 1), in dem es den Lernenden offen steht, ihren individuellen Lernpfad zu gestalten oder einem vorgegebenen Lernpfad (durchgezogene Linie) zu folgen.

Diese Wahlmöglichkeiten setzen sich auf den darunter liegenden Ebenen insofern fort, als die Lernenden auf jeder Ebene entscheiden können, ob sie ihr Wissen zu Teilbereichen vertiefen wollen oder nicht. Die Möglichkeit der Vertiefung ist durch das Symbol der Glühbirne angezeigt; auch die Kategorie Keywords in der oberen Menüliste erlaubt eine Wissensvertiefung (vgl. Abb.2).

Abb. 2: Möglichkeit, mehr Informationen zu einem Stichwort zu erhalten

Thema	Keywords	Grundlagen	Themen im Zusammenhang	
Pick-Up-Wechsel	<ul style="list-style-type: none"> Absicherung Filz einziehen Filz reinigen 	<ul style="list-style-type: none"> Filzarten 	<ul style="list-style-type: none"> Pick-up Bespannungen 	
<ul style="list-style-type: none"> +Grundlagen -Arbeitsablauf <ul style="list-style-type: none"> -Normalarbeitsablauf -Bespannungswechsel <ul style="list-style-type: none"> -Pick-Up-Wechsel <ul style="list-style-type: none"> -Wann / wie oft <ul style="list-style-type: none"> -Vorbereitung -Arbeitsschritte -Tipps +... +Farbwechsel +Filterwechsel +Papierprüfung +Seile einziehen +Sortenwechsel +Tambourwechsel +Kritische Situationen +Wartungen +Neuerungen +Organisation/ Kommunikation +Sicherheit <ul style="list-style-type: none"> -Lehrlinge fragen -Gesehen – gehört +Maschinengespräche 	<p>Wann / Wie oft?</p> <ul style="list-style-type: none"> Je nach Lebensdauer des Filzes <ul style="list-style-type: none"> abhängig von: <ul style="list-style-type: none"> Laufzeit laut Erzeuger Verschleiß des Filzes Feuchteprofil Bei Beschädigung durch <ul style="list-style-type: none"> Fremdkörper Bremsen Filzverlauf Mechanische Störungen Falsche Handhabung 	<p>Wenn du Hilfe brauchst, klicke auf mich! Ich helfe dir gerne!</p>	<p>Wann/ wie oft?</p> <p>Vorbereitung</p> <p>Arbeitsschritte</p> <p>Tipps</p>	

(Bearbeitetes Bildschirmfoto)

Lernende werden nicht automatisch mit allen verfügbaren Informationen konfrontiert, sondern selektieren, wodurch sie als autonome und aktive Subjekte angesprochen sind. Dies schließt nicht aus, dass Lerninhalte angeboten werden, aber die Art und Weise möglicher Auseinandersetzung mit diesen Inhalten sollte Freiheitsgrade aufweisen, die ein exploratives Lernen ermöglichen, in dessen Verlauf neue Erfahrungen gewonnen werden.

Zentrales Element einer Ermöglichungsdidaktik (Schachtner 2006) ist die Einsicht in Zusammenhänge. Der Gewinn von Zusammenhangswissen wurde von den Papierfacharbeitern in den Interviews und im Workshop als eine Schlüsselqualifikation beschrieben. Zusammenhangswissen bezeichnet ein Wissen über die Struktur eines technischen oder sozialen Prozesses. Es bezieht sich auf vorgelagerte und nachgelagerte Vorgänge, aber auch auf zeitgleiche Abläufe im Arbeitsgeschehen. In komplexen Arbeitssituationen komme es darauf an, so formuliert der Psychologe Dieter Dörner, in Zeitabläufen zu denken und zu wissen, dass bestimmte Ereignisse nicht nur unmittelbar sichtbare Effekte, sondern Fernwirkungen haben (Dörner 1994, 305). Der Bedeutung des Zusammenhangsdenkens wurde in dem hier diskutierten Fallbeispiel computergestützten Lernens durch das Feld ‚Themen in Zusammenhang‘ Rechnung getragen, das erlaubt, zu jeder aktuell bearbeiteten Lerneinheit jene anderen Lerneinheiten einzublenden, die in Verbindung mit der ersten Lerneinheit stehen.

5 Rahmenbedingungen des betrieblichen Lernens in virtuellen Lernumgebungen

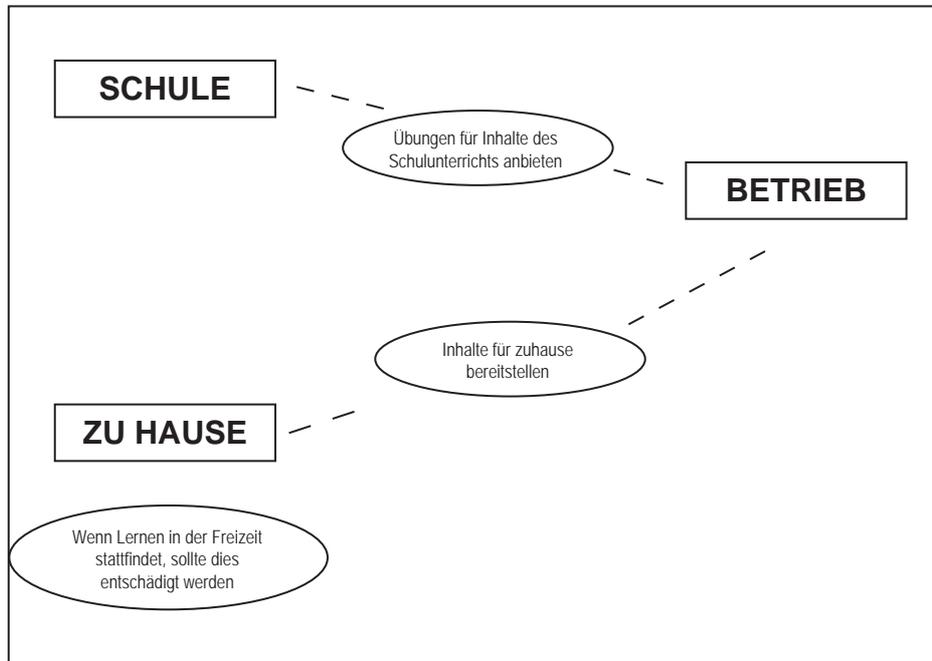
Die Befragung der Papierfacharbeiter weist daraufhin, dass das beste Lernsystem erfolglos bleibt, wenn Einführung, Schulung und Betrieb nicht unter klar festgelegten Rahmenbedingungen stattfinden. Diese Bedingungen umfassen verbindliche Abkommen mit der Führungsetage und in weiterer Folge klärende Gespräche mit den Mitarbeitern, um Zweck, Ziele und Bedingungen zu kommunizieren sowie eine förderliche, offene und vertrauensvolle Lernkultur zu etablieren und sicherzustellen. Diese Aspekte sind sowohl im Hinblick auf das Erlangen zufriedenstellender Lernergebnisse ausschlaggebend, als auch für die Sicherung der Motivation unter den Mitarbeitern, denn Letztere ist die wichtigste Voraussetzung für das Gelingen von Weiterbildungsstrategien.

5.1 Lernort

In der betrieblichen Bildung gibt es drei potenzielle Lernorte: Betrieb, (Berufs-)Schule und zuhause. Abbildung 3 zeigt, wie diese drei Orte mit dem Lernsystem verknüpft werden können. Die Wissensvermittlung in der Schule wird in der weiteren Beschreibung ausgeklammert, da sie – selbst wenn sie in die Berufsausbildung eingebunden ist – meist nicht allen Mitarbeitern zugänglich ist.

Einer der Vorteile, den die Weiterbildung am Arbeitsplatz mit sich bringt, ist, dass das am PC erworbenen Wissen direkt in die Arbeit einfließen kann. Die Papierfacharbeiter betonten diesen Vorteil in den Interviews: „Also mir wäre lieber in der Warte [zu lernen, d.V.], wo ich dann meine Ruhe habe, wo der Lärmpegel gering ist. Wo ich mich einfach konzentrieren kann, dazusetzen kann, mir gewisse Sachen erarbeiten kann, herausgehen kann und mir das anschauen kann, was habe ich jetzt gelernt“ (Papierfacharbeiter, Schachtner u.a. 2005).

Weiterbildung zuhause – außerhalb der Arbeitszeiten – kann nur auf freiwilliger Basis erfolgen. Es sei denn, das Unternehmen bietet Ersatzleistungen für die aufgewandte Zeit. Lernunterlagen können für zuhause zur Verfügung gestellt werden z.B durch einen externen Zugang in das Lernsystem, durch eine WBT (Web Based Training) – Lösung per Internetzugang oder durch das Erstellen von CBTs (Computer Based Training) wie beispielsweise Lern-CDs.

Abb.3: Verknüpfung von Lernorten

5.2 Lernzeit

Zeit wird nicht zuletzt aufgrund der Limitierung des Personalstandes zur schwindenden Ressource. Während es früher möglich war, neue MitarbeiterInnen vor Ort anzulernen, ist dies heute nur schwer realisierbar, da die Arbeitskräfte eng bemessen sind. Ein E-Learning-System kann dieses Problem nicht lösen. Auch E-Learning als Form der betrieblichen Bildung erfordert Lernzeit. Soll Lernen als innovativer Faktor gefördert werden, muss den Lernbemühungen der MitarbeiterInnen Zeit eingeräumt und Wertschätzung entgegengebracht werden.

6 Schlussbemerkung

Euphorisch wurden die Möglichkeiten computergestützten Lernens einst in den neunziger Jahren begrüßt. Eine neue Ära des Lernens und der Bildung schien angebrochen. Der anfänglichen Euphorie folgten Ernüchterung und Enttäuschung. Einen wesentlichen Grund hierfür sehen wir darin, dass zu sehr auf die Technik gesetzt wurde und zu wenig auf die pädagogischen, arbeits- und organisationspsychologischen Dimensionen des Lernens. Erforderlich ist eine Neuorientierung des E-Learning, bei der die Frage gestellt wird, was Wissen ist, welches Wissen in spezifischen Anwendungsfeldern gebraucht wird, wie Wissen bisher erworben wurde und ob bzw. wie die Antworten auf diese Fragen in situationsspezifische computer- und webbasierte Lernangebote umgesetzt werden können.

Betriebliches Lernen mit Hilfe der Lernmedien Computer und Internet ist kein Ersatz für das Lernen face to face. Es ist vielmehr als Ergänzung des Lernens offline zu betrachten, das aufgrund der besonderen Struktur digitaler Lernmedien neue Lernmöglichkeiten offeriert. So unterstützt die Netzstruktur als nicht-lineare Struktur einen reziproken, nie endenden Austausch von Information und Wissen zwischen den Lernenden. Die Netzstruktur unterstützt darüber hinaus als eine „Struktur ohne General“ (Deleuze 1977, 28) ein individuelles selbstgesteuertes Lernen, das sich sowohl an den betriebsspezifischen Erfordernissen als auch an den biographisch geprägten Fragen und Themen der Lernenden orientieren kann. Die Chancen des E-Learning liegen nicht darin, tradierte Vorstellungen des Lernens, wonach dieses als linearer, passiver, rein kognitiver Prozess zu denken ist, medial zu reproduzieren, sondern die Möglichkeiten des Mediums für ein Lernen zu nutzen, in dem das Konstruieren, Experimentieren, Explorieren und Kommunizieren im Mittelpunkt stehen.

Literatur

- Benner Patricia (1994): Stufen zur Pflegekompetenz. From Novice to Expert. Bern
- Böhle, Fritz (2004): Erfahrungsgelitetes Arbeiten und Lernen als Leitidee der Neuordnung der Metallberufe; in: Matthias Becker, Ulrich Schwenger, Georg Spöttl, Thomas Vollmer (Hrsg.): Metallberufe zwischen Tradition und Zukunft. Bremen, 10–27
- Böhle, Fritz, Annegret Bolte (2002): Die Entdeckung des Informellen. Der schwierige Umgang mit Kooperation im Arbeitsalltag. Frankfurt/New York
- Böhle, Fritz, Hartmut Schulze (1997): Subjektivierendes Arbeitshandeln. Zur Überwindung einer gespaltenen Subjektivität; in: Christina Schachtner (Hrsg.): Technik und Subjektivität. Frankfurt/Main, 26–46
- Deleuze, Gilles, Felix Guattari (1977): Rhizom. Berlin
- Dewey, John (1949): Demokratie und Erziehung. Eine Einleitung in die philosophische Pädagogik. Braunschweig/Berlin/Hamburg
- Dörner, Dieter (1994): Die Logik des Misslingens. Strategisches Denken in komplexen Situationen. Reinbek
- Dreyfus, Hubert, Stuart Dreyfus (1994): The Relationship of Theory and Practice in the Acquisition of Skills; in: Patrizia Benner, Christine Tanner, Chaterine Chesla (Hrsg.): Expertise in Nursing Practice, Clinical Judgement and Ethics, Manuskript, 1-4
- Frankl, Gabriele (2005): Designing Parts of a Puzzle; in: Theo Hug, Martin Lindner, Peter A. Bruck (Hrsg.) (2006): Microlearning: Emerging Concepts, Practices and Technologies. Proceedings of Microlearning 2005: Learning and Working in New Media Environments. Innsbruck: University Press, 195-204
- Härta, René (2002): Didaktisches Design multimedialer Lern- und Arbeitsumgebungen. Förderung des systemischen Denkens im Kontext arbeitsplatznahen Lernens. Hamburg
- Hasebrook, Joachim, Werner Herrmann, Dirk Rudolph (2003): Perspectives for European e-learning businesses. Markets, technologies and strategies. Luxemburg
- Höber, Angelika (2005): Individuenorientierte e-Learning-Umgebungen. Selbstgesteuertes computer-gestütztes Lernen im Kontext betrieblicher Weiterbildung. Universität Klagenfurt, Diplomarbeit
- Huizinga, Johan (1938/1997): Homo ludens: Vom Ursprung der Kultur im Spiel. Reinbek bei Hamburg, Neuauflage
- Krenn, Manfred, Jörg Flecker (2000): Erfahrungsgelitetes Lernen in der automatisierten Produktion. Neue Anforderungen an die Personalpolitik, Ausbildung und Arbeitsgestaltung, FORBA-Forschungsbericht 3, Wien
- Maturana, Humberto, Francisco Varela (1987): Der Baum der Erkenntnis. Bern/München/Wien

- Neuendorff, Hartmut, Charles Sabel (1978): Zur relativen Autonomie der Deutungsmuster; in: Karl M. Bolte (Hrsg.): Verhandlungen des 18. Dt. Soziologentages. Darmstadt/Neuwied, 842–863
- Piaget, Jean (1972): Psychologie der Intelligenz. Olten, 5. Aufl.
- Porschen, Stephanie, Fritz Böhle (2005): Geschichten-Erzählen im Arbeitsalltag: Story Telling und erfahrungsgeleitete Kooperation; in: Gabi Reinmann (Hrsg.): Erfahrungswissen erzählbar machen. Narrative Ansätze für Wirtschaft und Schule. Lengerich, 52–67
- Schachtner, Christina (2006): Virtual Spaces for Playing and Learning. Gender-Sensitive Reflections, Examples and Consequences; in: Karin Siebenhandl, Michael Wagner, Sabine Zauchner (Hrsg.): Gender in E-Learning and Educational Games. A Reader. Innsbruck/Wien/Bozen, 11–23
- Schachtner, Christina (Hrsg.) (2005a): Erfolgreich im Cyberspace. Handbuch virtuelle Frauen- und Mädchennetze. Opladen
- Schachtner, Christina (2005b): Precise and succinct yet interlinked. Requirements for E-Learning in the Workplace; in: Theo Hug, Martin Lindner, Peter A. Bruck (Hrsg.): Microlearning: Emerging Concepts, Practices and Technologies. Proceedings of Microlearning 2005: Learning and Working in New Media Environments. Innsbruck, 71-78
- Schachtner, Christina, Gabriele Frankl, Angelika Höber, Ewald Romé (2005): Learning for Production. Skizzierung eines E-Learning-Konzepts zur betrieblichen Aus- und Weiterbildung in der Papierherstellung, Forschungsbericht, Klagenfurt
- Schachtner, Christina (2002a): Netfeeling. Das Emotionale in der computergestützten Kommunikation; in: Mike Sandbothe, Winfried Marotzki (Hrsg.): Subjektivität und Öffentlichkeit. Köln, 216-235
- Schachtner, Christina (2002b): Entdecken und Erfinden. Lernmedium Computer. Opladen
- Schachtner, Christina (1999): Ärztliche Praxis. Die gestaltende Kraft der Metapher. Frankfurt/Main
- Schiersmann, Christiane, Heinz-Ulrich Tiel (2000): Projektmanagement als organisationales Lernen. Opladen
- Senge, Peter M. (1999): Die Fünfte Disziplin. Stuttgart
- Siebert, Horst (2003): Lernen ist immer selbstgesteuert – eine konstruktivistische Grundlegung; in: Udo Witthaus, Wolfgang Wittwer, Clemens Espe (Hrsg.): Selbstgesteuertes Lernen. Theoretische und praktische Zugänge. Bielefeld, 13–26
- Wang, Edgar (2004): Die mühselige Landnahme der Pioniere: Entstehung und Entwicklung der E-Learning-Branche in den USA und in Deutschland; in: Hohenstein/Wilbers (2004): Andreas Hohenstein, Karl Wilbers (Hrsg.): Handbuch E-Learning. Expertenwissen aus Wissenschaft und Praxis. Strategien, Instrumente, Fallstudien. Köln, Kap. 2-6 (7. Erg.-Lfg. Jan. 2004), 1-24
- Walber, Markus (2003): Lernen in virtuellen webbasierten Lernumgebungen; in: Udo Witthaus, Wolfgang Wittwer, Clemens Espe (Hrsg.): Selbstgesteuertes Lernen. Theoretische und praktische Zugänge. Bielefeld, 209–222

Anschrift der Verfasserinnen:

Univ. Prof. Dr. Christina Schachtner
 Universität Klagenfurt
 Institut für Medien- und Kommunikationswissenschaft
 Arbeitsbereich Neue Medien - Technik - Kultur
 Universitätsstraße 65-67
 A-9020 Klagenfurt
 E-Mail: Christina.Schachtner@uni-klu.ac.at

Schlagwörter: Zukunft der Arbeit, Wissen/ Wissensgesellschaft, Neue Medien/ Informationstechnologie, Qualifikation/ Aus- und Weiterbildung