

Das Lerntätigkeitssystem als Rahmenkonzept für die Gestaltung, Implementierung und Nutzung von VR im Arbeitsprozess

Michael DICK

*Institut für Erziehungswissenschaft, Universität Magdeburg
Zschokkestr. 32, D-39016 Magdeburg*

Kurzfassung: Der Beitrag befasst sich mit den Bedingungen für eine lernförderliche Gestaltung virtueller Arbeitssysteme. Begriffliche Grundlagen und empirische Voraussetzungen des Modells Lerntätigkeitssystem werden dargestellt.

Schlüsselwörter: Virtuelle Arbeitsumgebung, Lerntätigkeitssystem, Lernforschung, Lerntheorie

1. Einleitung: Adaption, Innovation und VR-Technologie

Zwei wesentliche Merkmale, die die Arbeitswelt der Zukunft kennzeichnen, sind die sich potenzierenden technologischen Möglichkeiten und Risiken und das dynamischer und komplexer werdende Umfeld von Unternehmen und Volkswirtschaften. Beide Entwicklungslinien erfordern eine stetig wachsende Adaptionsfähigkeit der arbeitenden Menschen, Arbeitssysteme und Organisationsstrukturen. Arbeiten, Lernen, Organisations- und Technologieentwicklung bilden ein enges wechselseitiges Bedingungsgefüge (Trist 1990). Das Verstehen und Gestalten dieses Gefüges und seiner Wirkweisen ist in hohem Maße wettbewerbsrelevant. Die zugehörigen Disziplinen aus der Lernforschung, Arbeitswissenschaft, Technologieentwicklung und Technikwissenschaft arbeiten bisher jedoch weitgehend getrennt und ohne Bezug aufeinander.

Unsere Ausgangsthese ist, dass das Adaptions- und Innovationspotenzial von Arbeitssystemen durch die Nutzung virtueller Arbeitsumgebungen gefördert werden kann. Virtuelle Arbeitsumgebungen können Komplexität lernerabhängig reduzieren oder steigern, sie sind fehlerfreundlich, weil Handlungen reversibel sind, sie sind zeit- und ortsunabhängig, sie bieten zeitnahe Feedback auf Handlungen und sind an verschiedene Kompetenzniveaus anpassbar. Erfahrungsintensität und sinnlicher Gehalt von Lernszenarien können in Mixed Reality Umgebungen variiert werden (Bruns 2003). Betrachten wir physikalische und virtuelle Realität als zwei Repräsentationsformen einer Realität, ist die Trennung zwischen zwei getrennten Sphären, zwischen denen ein Transfer organisiert werden muss, überwindbar. Lernen kann als integriertes und direktes Geschehen konzipiert werden (Dieckmann 2005).

Bei allen Vorteilen kommt es aber darauf an, dass lernorientierte Technologien über eine geeignete Implementierung in Organisationen die Akzeptanz der Beschäftigten finden. Nur dann kann es gelingen, virtuelle Arbeitsumgebungen zur Entwicklung der Organisation einzusetzen. Denn die virtuelle oder simulierte Vorwegnahme realer Produkte erlaubt Rückkoppelungen mit allen an der Leistungserbringung beteiligten Instanzen, sodass alle Prozesse entlang des Produktlebenszyklusses sich wechselseitig befruchten. In der Implementierung virtueller Arbeitsumgebungen verschränken sich individuelles und organisationales Lernen.

Wie kann es nun gelingen, virtuelle Technologien so zu entwickeln und einzusetzen, dass diese individuellen und organisationalen Lerneffekte tatsächlich realisiert werden? Anschließend werden die theoretische Ausgangslage und ein Rahmenmodell zur Erforschung dieser Frage vorgestellt.

2. Lernen im Arbeitsprozess: theoretischer Stand

Lernen lässt sich als ein auf Erfahrung basierender Zuwachs von Handlungsmöglichkeiten definieren, die leibliche, sensorische, emotionale und kognitive Repräsentationen umfassen. Lernen ist eine über die gesamte Lebensspanne subjektiv bedeutsame und autonome Tätigkeit, die Motiven, Zielen und Plänen folgt (Hacker 1998; Leontjew 1977). Gleichzeitig ist Lernen als Handlung an konkrete Situationen und an bestimmte Lernorte und -gelegenheiten geknüpft, als stetige Interaktion zwischen dem autonomen Lernsubjekt und seiner Umwelt (Piaget 1976). Die dabei initiierten Veränderungsprozesse betreffen nicht nur die kognitive Ebene und Kompetenz des Einzelnen, sondern auch das soziotechnische Handlungssystem, in das das Subjekt einbettet ist (Ropohl 1999; Ulich 2001). Wenn sich Subjekt und Kontext, bzw. Verhalten und Verhältnisse durch Lernprozesse verändern, dann kann von kollektiven Lernsubjekten gesprochen werden. Das Phänomen des Lernens vollzieht sich auf verschiedenen Regulationsebenen von unterschiedlicher individueller und kollektiver Reichweite, von der einzelnen Operation bis zur lernenden Organisation (Dick 2005).

Das Lernen im Prozess der Arbeit gewinnt im Vergleich mit dem klassischen Lernen in Bildungseinrichtungen an Bedeutung (Dehnbostel & Peters 1991; Baitsch 1998; Fischer 2002; Illeris 2003, 2004a; Bierema & Eraut 2004). Dabei verändert sich der Fokus der angewandten Lernforschung. Während die klassische Lerntheorie ihren Erklärungsanspruch auf individuelles Verhalten unter kontrollierten Bedingungen reduziert, wird der Kontext des Lernens in neueren Arbeiten stärker berücksichtigt. Lernen wird als medial unterstütztes, kooperatives Geschehen aufgefasst. Der Begriff der Kompetenzentwicklung beansprucht, die praktischen Anforderungen an Qualifikationsprozesse in der Breite und Tiefe besser zu treffen. Er ist allerdings bisher nicht ausreichend elaboriert und empirisch umgesetzt (Erpenbeck & Rosenstiel 2003; Arnold 2002; Weinert 1999).

Ein praxisrelevanter Lernbegriff und eine darauf beruhende geeignete Modellierung des Lernprozesses müssen neben den kognitiven und motivationalen Zusammenhängen, die in der Psychologie relativ gut untersucht sind (Heron 1992; Weinert 1996; Maier et al. 2001), verschiedene Anforderungen berücksichtigen. Zusammengefasst sollte er

- eine wechselseitige Passung zwischen Kompetenz und Arbeitsaufgabe beschreiben können,
- informelle und implizite Prozesse des Erfahrungs- und Kompetenzerwerbs einschließen,
- das Lernen von Systemen und Organisationen als kollektive Ebene des Lernens einbeziehen,
- Lernresultate und Kompetenzzuwächse überprüfbar machen,
- die soziale und kulturelle Einbettung des Lernens reflektieren,
- neben der Reproduktion von bereits Gewusstem auch Innovation und Wissensentwicklung umfassen.

Theorien, die diese Auffassungen empirisch und begrifflich stützen, sind das Situated

Learning (Brown et al. 1989; Lave & Wenger 1991; Law 1994), Distributed Knowledge (Hutchins 1990; Salomon 1993; Blackler 1995), das Expanded Learning (Engeström 1987, 1999 u. 2000) oder informelle Lernen (Eraut 2000; Dohmen 2001). Arbeitswissenschaftliche Lernforschung muss diese Ansätze auf moderne Arbeitsprozesse anwenden, um Kompetenz arbeitsplatz- und aufgabenbezogen zu modellieren, zu überprüfen und in ihrer Entwicklung zu fördern. Dabei sind domänen- und gegenstandsbezogene Limitierungen des Gültigkeitsbereiches der Theorien herauszuarbeiten und diese entsprechend zu modifizieren.

3. Das Lerntätigkeitssystem als Modell des Lernens im Arbeitsprozess

In diesem Verständnis ist der Kontext des Lernens gleichermaßen Ausgangspunkt, Begleitumstand und Bewährungsinstanz des Lerngeschehens (Lakomski 2004; Rauner & Bremer 2004). Kontextbedingungen sind für die Forschung nicht als Störvariablen zu sehen, sondern als konstituierender Rahmen. Das Modell der Communities of Practice (Wenger 1998) nimmt ein gemeinsames Vorhaben (joint enterprise), Arbeitsteilung und wechselseitiges Engagement (mutual engagement) sowie gemeinsam hervorgebrachte und genutzte Werkzeuge und Medien (shared repertoire) als wesentliche Kontextelemente des Lernens an. Die soziale und kulturelle Dimension des Lernens wird neben der kognitiven und der emotional-motivationalen Dimension auch von Illeris (2004b) als wesentliche Komponente herausgearbeitet. Die wissensbasierte Theorie des Unternehmens sieht Organisationen als Systeme verteilten Wissens (Blackler 1995; Tsoukas 1996), in denen Wissen lokal in Gegenstände, Strukturen, Begriffe und Regeln eingebettet ist (Waibel et al. 2004). Das bisher umfassendste Modell zur strukturellen Beschreibung von situierten Lern- und Entwicklungsprozessen stammt von Engeström (1987; Cole & Engeström 1993). Das *Tätigkeitssystem (activity system)* beschreibt die Lernenden in ihrer gegenständlichen, medialen, arbeitsteiligen und kulturellen Umgebung. Alle Elemente dieses Systems stehen in engen Wechselbeziehungen zueinander und bringen die notwendigen Produktions- und Reproduktionsprozesse (Herstellung, Verteilung, Kommunikation, Konsumption) hervor. Der Tätigkeitsbegriff verdeutlicht die subjektive Dimension, der Systembegriff die gegenständliche, organisationale und kulturelle Dimension des Lernens. Mit dieser Begriffsbestimmung lässt sich das Lernen als ein substanzieller Bestandteil wissensintensiver und informatisierter Arbeit verstehen (work as mindful practice; Engeström & Middleton 1996).

In Anlehnung an dieses Modell verstehen wir das *Lerntätigkeitssystem (LTS) als eine Einheit zusammengehöriger Elemente des Arbeitsgeschehens, die Lernen ermöglichen und in seiner Gesamtheit beschreiben*. Die Elemente regulieren einander wechselseitig und bilden eine eigenständige Struktur mit einer bestimmbaren Außengrenze. Das für die Tätigkeit und ihre einzelnen Handlungen und Operationen benötigte Wissen ist über alle Strukturelemente verteilt.

Die Grundlage des LTS bildet die triadische Wechselbeziehung zwischen dem Subjekt, dem Objekt und dem Medium des Lernens. Diese besagt, dass jede menschliche Tätigkeit und Einwirkung auf seine Umwelt durch ein Medium oder ein Werkzeug vermittelt ist. Der Gegenstand des Lernens beschreibt eine Lücke zwischen Anforderungen und Kompetenz. Diese Lücke kann als Aufgabe formuliert werden, die durch Lerntätigkeiten unter Zuhilfenahme von Medien, Lernmethoden und Werkzeugen zu lösen ist (Havighurst 1981). Diese Triade ist eingebettet in das Arbeitsgeschehen, welches durch die weiteren Strukturelemente beschreibbar ist (Abb. 1). Die Gemeinschaft repräsentiert unterschiedliche Individuen oder Gruppen, die miteinander koope-

rierend oder konkurrierend verbunden sind. Unter Arbeitsteilung werden sowohl die horizontale Verteilung von Aufgaben als auch die vertikalen Strukturen von Macht und Prestige, Status und Hierarchie in einem LTS verstanden. Die Regeln beziehen sich auf explizite und implizite Normen, Werte und Gesetze, welche die Interaktionen innerhalb des Lerntätigkeitssystems fördern oder beschränken. Ein solches Tätigkeitssystem trägt Widersprüche zwischen seinen Strukturelementen und zwischen unterschiedlichen Lernsystemen in sich und bewirkt oder hemmt dadurch Entwicklung, Innovation, Expansion und Veränderung von Wissen.



Abbildung 1: Das Lerntätigkeitssystem und die wichtigsten wissenschaftlichen Perspektiven zu dessen Untersuchung

Fassen wir diese Überlegungen zusammen, dann lautet die Ausgangsfrage nach der Lernhaltigkeit von virtuellen Arbeitsumgebungen: *Wie verändern sich Lerntätigkeitssysteme und die Relation ihrer Strukturelemente, wenn in ihnen virtuelle Technologien zum Einsatz kommen?*

Verschiedene allgemeine, vergleichende und angewandte Forschungsfragen können daraus abgeleitet werden, um das Potenzial virtueller Technologien bei der Entwicklung von Arbeitssystemen im Sinne des individuellen und organisationalen Lernens erkennen und wettbewerbswirksam ausschöpfen zu können. Für die künftige Gestaltung von Arbeit und wettbewerbsfähiger Produktion sind Antworten auf diese Fragen von zentraler Bedeutung.

4. Literatur

1. Arnold, R. 2002. Schlüsselqualifikationen aus berufspädagogischer Sicht. In: R. Arnold & H. J. Müller (Hrsg.), *Kompetenzentwicklung durch Schlüsselqualifizierung*. Baltmannsweiler: Schneider-Verlag Hohengehren, 17-26.
2. Baitsch, C. 1998. Lernen im Prozeß der Arbeit - zum Stand der internationalen Forschung. In: QUEM (Hrsg.), *Kompetenzentwicklung 1998*. Münster: Waxmann, 269-337.
3. Bierema, L. L. & Eraut, M. 2004. *Workplace-Focused Learning: Perspectives on Continuing Professional Education and Human Resource Development*. *Advances in Developing Human Resources*, 6 (1), 52-68.
4. Blackler, F. 1995. Knowledge, Knowledge Work and Organizations: An Overview and Interpretation. *Organization Studies*, 16 (6), 1021-1046.
5. Brown, J. S., Collins, A. & Duguid, P. 1989. Situated cognition and the culture of learning. *Educational Researcher*, 18 (1), 32-42.
6. Bruns, W. 2003. Lernen in Mixed Reality. In ABWF (Hrsg.), *Kompetenzentwicklung 2003*. Berlin: Waxmann, 71-112.
7. Cole, M. & Engeström, Y. 1993. A cultural-historical approach to distributed cognition. In G. Salomon (Ed.), *Distributed Cognitions: Psychological and educational considerations*. Cambridge: Cambridge University Press, 1-45.
8. Dehnbostel, P. & Peters, S. (Hrsg.) 1991. *Dezentrales und erfahrungsorientiertes Lernen im Betrieb*. Alsbach/Bergstraße: Leuchtturm-Verlag.
9. Dick, M. (2005). *Organisationales Lernen*. In: F. Rauner (Hrsg.), *Handbuch Berufsbildungsforschung*. Bielefeld: Bertelsmann, 299-307.
10. Dieckmann, P. 2005. "Ein bisschen wirkliche Echtheit simulieren": über Simulatorsettings in der Anästhesiologie. Universität Oldenburg: Dissertation.
11. Dohmen, G. 2001. *Das informelle Lernen*. Bonn: Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF), Referat Öffentlichkeitsarbeit.
12. Engeström, Y. 1987. *Learning by Expanding - An Activity-Theoretical Approach to Developmental Research*. Helsinki: University of Helsinki.
13. Engeström, Y. 1999. Innovative Learning in work teams: Analyzing cycles of knowledge creation in practice. In: Y. Engeström, R. Miettinen & R. Punamaeki (Eds.), *Perspectives on Activity Theory*. Cambridge: Cambridge University Press, 377-404.
14. Engeström, Y. 2000. Activity theory as a framework for analyzing and redesigning work. *Ergonomics*, 43 (7), 960-974.
15. Engeström, Y. & Middleton, D. 1996, Introduction: Studying work as mindful practice. In Y. Engeström & D. Middleton (Eds.), *Cognition and communication at work*. Cambridge, NY: Cambridge University Press, 1-14.
16. Eraut, M. 2000. Non-formal learning and tacit knowledge in professional work. *British Journal of Educational Psychology*, 70, 113-136.
17. Erpenbeck, J. & Rosenstiel, L. v. 2003. Einführung. In J. Erpenbeck & L. v. Rosenstiel (Hrsg.), *Handbuch Kompetenzmessung: Erkennen, Verstehen und Bewerten von Kompetenzen in der betrieblichen, pädagogischen und psychologischen Praxis*. Stuttgart: Schaeffer-Poeschel, IX-XL.
18. Faulstich, P. 1997. Kompetenzentwicklung - Begriffs- und Erfassungsprobleme. *GdWZ - Grundlagen der Weiterbildung*, 8 (5), 229 -231.
19. Fischer, M. 2002. Die Entwicklung von Arbeitsprozesswissen durch Lernen im Arbeitsprozess - theoretische Annahmen und empirische Befunde. In: M. Fischer & F. Rauner (Hrsg.), *Lernfeld: Arbeitsprozess*. Baden-Baden: Nomos, 53-86.
20. Hacker, W. 1998. *Allgemeine Arbeitspsychologie*. Bern: Hans Huber.
21. Havighurst, R. J. 1981. *Developmental tasks and education*. New York: Longman.
22. Heron, J. 1992. *Feeling and personhood: Psychology in another key*. Newbury Park, CA: Sage.
23. Hutchins, E. (Ed.) 1990. *Distributed Cognition*. San Diego: Institute for Cognitive Science.
24. Illeris, K. 2003. Workplace learning and learning theory. *Journal of Workplace Learning*, 15 (4), 167-178.
25. Illeris, K. 2004a. *Learning in working life*. Roskilde, DK: Roskilde University Press.
26. Illeris, K. 2004b. *Adult education and adult learning*. Roskilde, DK: Roskilde University Press.
27. Lakomski, G. 2004. On Knowing in Context. *British Journal of Management* 15 (s1), 89- 95.
28. Lave, J. & Wenger, E. 1991. *Situated Learning. Legitimate Peripheral Participation*. Cambridge, NY: Cambridge University Press.
29. Law, L. 1994. Transfer of learning. Situated cognition perspectives. Universität München, Lehrstuhl für empirische Pädagogik und Pädagogische Psychologie: Research Report Nr. 32.

30. Leontjew, A. N. 1977. Tätigkeit, Bewußtsein, Persönlichkeit. Stuttgart: Ernst Klett Verlag.
31. Maier, G. W., Prange, C. & von Rosenstiel, L. 2001. Psychological Perspectives on Organizational Learning. In M. Dierkes, A. Berthoin_Antal, J. Child & I. Nonaka (Eds.), Handbook of Organizational Learning and Knowledge. New York: Oxford University Press, 14-34.
32. Piaget, J. 1976. Die Äquilibration der kognitiven Strukturen. Stuttgart: Klett.
33. Rauner, F. & Bremer, R. 2004. Bildung im Medium beruflicher Arbeitsprozesse. Die berufspädagogische Entschlüsselung beruflicher Kompetenzen im Konflikt zwischen bildungstheoretischer Normierung und Praxisaffirmation. Zeitschrift für Pädagogik, 50 (2), 149-161.
34. Ropohl, G. 1999. Allgemeine Technologie: eine Systemtheorie der Technik. München: Hanser.
35. Salomon, G. (Ed.) 1993. Distributed Cognitions: Psychological and educational considerations. Cambridge, NY: Cambridge University Press.
36. Trist, E. L. 1990. Soziotechnische Systeme: Ursprünge und Konzepte. Organisationsentwicklung (4), 11-26.
37. Tsoukas, H. 1996. The Firm as a Distributed Knowledge System: A Constructionist Approach. Strategic Management Journal, 17 (winter special issue), 11-25.
38. Ulich, E. 2001. Arbeitspsychologie (5. Aufl.). Zürich: vdf.
39. Waibel, M. C., Dick, M. & Wehner, T. 2004. Local knowledge in activity systems: the socio-cultural perspective of knowledge development. In M. Fischer, N. Boreham & B. Nyhan (Eds.), European perspectives on learning at work: the acquisition of work process knowledge. Luxembourg: Office for Official Publications of the European Communities, 71-95.
40. Weinert, F. E. 1996. Lerntheorien und Instruktionsmodelle. In F. E. Weinert (Hrsg.), Psychologie des Lernens und der Instruktion. Enzyklopädie der Psychologie Bd. XVIII. Göttingen: Hogrefe, 1-48.
41. Weinert, F. E. 1999. Konzepte der Kompetenz. Paris: OECD.
42. Wenger, E. 1998. Communities of Practice. Learning, Meaning, and Identity. Cambridge, NY: Cambridge University Press.