

Zum Potenzial virtueller Lernumgebungen

Neue Möglichkeiten und Grenzen

Friedrich W. Hesse/Helmut F. Friedrich

Worin unterscheiden sich virtuelle von herkömmlichen Lernumgebungen hinsichtlich des pädagogischen Nutzens für Lernende? Welches Potenzial steckt in virtuellen Lernarrangements, und welche Anforderungen müssen erfüllt sein, damit sich dieses Potenzial entfalten kann? – Friedrich W. Hesse und Helmut F. Friedrich skizzieren Möglichkeiten und Grenzen multi- und telemedialer Lernformen vor dem Hintergrund neuerer Erkenntnisse und Entwicklungen.

Der wesentliche Unterschied zwischen traditionellen und computerbasierten Lernumgebungen liegt nicht darin, dass erstere real und letztere virtuell sind. Auch traditionelle Lernumgebungen als bewusst gestaltete Arrangements aus materialen und sozialen Ressourcen zur Unterstützung von Lernen und Bildung zeichnen sich durch ein erhebliches Maß an Virtualität aus, da sie i. d. R. zahlreiche mediale Komponenten enthalten, z. B. Texte oder Abbildungen/Visualisierungen als Anlässe zum Nachdenken und Kommunizieren. Der Unterschied liegt im Ausmaß der Virtualität: Bei computerbasierten Lernumgebungen ist eine Vielzahl der materialen und sozialen Ressourcen im Rechner implementiert bzw. über diesen zugänglich.

Dies führt zu einem Verlust an Materialität und Räumlichkeit: Der Text ist von der physischen Gestalt des Buches abgelöst, die Landkarte ist keine zwischen zwei Stäben gespannte Leinwand mehr (Verlust an Materialität), und viele Dinge, die einen früher umgeben habe, z. B. Texte in Form von Büchern, Notizen in Form von Karteikarten in Zettelkästen, Präsentationsmedien in Form von Wandtafeln, Flipcharts usw., sind im Rechner „zusammengeschnürt“ (Verlust an Räumlichkeit). (Nebenbei: Letzteres macht deutlich, dass die Redeweise vom Rechner als Lernumgebung nicht sehr passend ist. Der Rechner ist zwar ein Bestandteil der Umgebung, aber er ist keine Umgebung.)

Diesem Verlust an Materialität und Räumlichkeit steht – mit Blick auf Lernen und Bildung – ein erheblicher Zuwachs an Funktionalität und Flexibilität entgegen. Beide machen das Potenzial aus, welches virtuelle Lernumgebungen für Lernen und Bildung haben. Beides – der Zugewinn an Funktionalität und an Flexibilität – speist sich aus der Kapazität des Computers zur Speicherung und Verarbeitung großer Datenmengen. Diese hat mehrere Vorteile, etwa bei der Transformation von Daten (z. B. von Zahlen) in unterschiedliche Symbolsysteme (z. B. in Grafik), bei der realitätsnahen und multimodalen Präsentation von Sachverhal-

ten und Situationen, als Grundlage für die Entwicklung reichhaltiger und situierter Lernumgebungen, bei der adaptiven Steuerung von Lernprozessen auf der Basis von Lernerdaten wie Vorwissen, Lernfortschritt oder Fehlerarten (vgl. Leutner 1997), beim wahlfreien (nicht-linearen) Zugriff auf unterschiedliche Speichermedien und Symbolsysteme, wie er beispielsweise für Hypermedien kennzeichnend ist (vgl. Tergan 1997).

Die Kapazität des Computers zur Datenverarbeitung ermöglicht die Realisierung völlig neuer Lernressourcen, welche das Spektrum an Zielfertigkeiten, die medial vermittelt werden können, drastisch erweitern. So unterstützen Simulations- und Modellbildungssysteme das entdeckende Lernen in verschiedenen Inhaltsgebieten (vgl. de Jong/van Woolingen 1998). Virtuelle Realitäten bieten durch ihre Kombination von räumlicher Situierung und interaktiver Nutzung (Explorieren, Trainieren, Experimentieren, Konstruieren) ein großes Potenzial für Lehren und Lernen, auch wenn bei diesen Lernarrangements bislang Fragen der technischen Realisierung im Vordergrund standen und die darin ablaufenden kognitiven Prozesse und deren Effekte erst ansatzweise thematisiert sind (vgl. zusammenfassend Schwan/Buder, i. Dr.).

Sind die Rechner zusätzlich vernetzt, so ermöglicht dies den Zugang zu den vielfältigen Lernressourcen des Internet, z. B. zu Datenbanken, Expertenwissen, herabladbarer Lernsoftware, curricular relevanten Orten (politischen, wissenschaftlichen und kulturellen Einrichtungen). Vernetzung eröffnet die Möglichkeit zur orts- und zeitflexiblen sozialen Interaktion. Damit können Formen des individualisierten Lernens um diskursive Lernformen – Diskussion, kooperatives Lernen, Projektmethode – erweitert werden (vgl. Harasim u. a. 1997; Scardamalia/Bereiter 1994).

In jedem Einzelmerkmal mögen sich virtuelle, also computerintegrierte Lernumgebungen nicht gravierend von herkömmlichen Lernumgebungen unterscheiden. Sind jedoch alle oder doch mehrere der eben skizzierten multi- und telemedialen Merkmale in einem Lernsystem vereinigt, so handelt es sich im Endergebnis um emergente Technologien, die mehr sind als die Summe ihrer Einzelmerkmale (vgl. Hannafin u. a. 1996).

Neue Medien – neue Anforderungen

Die virtuellen Lernumgebungen zugrunde liegenden Technologien bergen zwar ein großes Potenzial für Lern- und Bildungsprozesse, doch dieses will ausgeschöpft sein. Der Weg von der Technologie bis zur virtuellen Lernumgebung, die inhaltlich, pädagogisch und technologisch sowohl auf die Bedürfnisse der Lernenden als auch auf die Rahmenbedingungen der jeweiligen Bildungsinstitution abgestimmt ist, ist weit.

Dr. Dr. Friedrich W. Hesse ist Professor für Angewandte Kognitionspsychologie und Medienpsychologie an der Universität Tübingen und Direktor des Instituts für Wissensmedien (IWM) in Tübingen.

Dr. Helmut Felix Friedrich ist wissenschaftlicher Mitarbeiter am Institut für Wissensmedien IWM mit den Arbeitsschwerpunkten medienbasiertes Lernen, Evaluation medialer Lernumgebungen, Lernstrategien.

Neue Anforderungen an die Lernenden

Im Folgenden werden einige Herausforderungen skizziert, die virtuelle Lernarrangements stellen und welche – über die erforderlichen Fertigkeiten zur Handhabung der jeweiligen Technologie hinaus – zentrale Elemente von Medienkompetenz sind.

Selbststeuerung: Während traditionelle Lernformen eine ausgeprägte Push-Komponente haben, hat das Lernen mit neuen Medien eine ausgeprägte Pull-Komponente (vgl. Hesse u. a. 2000). Die Push-Komponente verweist auf Lernformen, bei denen andere (Lehrende, Institution) viele strukturierende Vorgaben machen („man wird gelernt“). Die Pull-Komponente verweist darauf, dass man selbst aktiv werden muss. Jedoch ist zu bedenken, dass ein Maximum an Selbststeuerung nicht unbedingt ein Optimum ist: Lernumgebungen, die ein hohes Maß an Konstruktivität, Spontaneität und Eigenaktivität auf Seiten der Lernenden voraussetzen, bergen auch die Gefahr der Überforderung und damit letztendlich des Abbruchs von Selbststeuerung bei jenen, welche die erforderlichen Voraussetzungen nicht mitbringen.

Bewältigung von Mehrfachanforderungen: Multimediale Lernumgebungen bieten i. d. R. eine Fülle von Lernwegen, Darstellungsformen und Interaktionsmöglichkeiten. Damit stellt sich das Problem, die Aufmerksamkeit auf zwei verschiedene Aufgaben aufteilen zu müssen: auf die geistige Auseinandersetzung mit dem eigentlichen Lerngegenstand und auf die Bedienung der Technologie. Beides kann miteinander in Konkurrenz treten und zu erhöhter kognitiver Belastung führen, was sich negativ auf das eigentliche Lernen auswirken kann.

Soziale Interaktion im Netz: Beim netzbasierten kooperativen Lernen kommt eine weitere Besonderheit hinzu – die computervermittelte Kommunikation mit anderen Personen (cvK). Sie zeichnet sich u. a. aus (vgl. Hesse/Garsoffky/Hron 1997):

- durch eingeschränkte soziale Präsenz: Je nach Kommunikationsmedium fehlen bestimmte Informationsarten und Symbolsysteme, z. B. Mimik, Stimme oder Kleidung;
- durch eingeschränkte Möglichkeiten zur Rückmeldung gegenseitigen Verstehens, da nonverbale und paraverbale Äußerungen erschwert sind;
- durch tendenzielle Aufhebung vertrauter Dialogmechanismen, wie Sprecher/Hörer-Rollenwechsel und Regeln der sozialen Interaktion, wonach zu einem Zeitpunkt nur eine Person spricht und zu einem Zeitpunkt nur ein Thema behandelt wird;
- durch erschwerte Referenzierungen (auf etwas zeigen, gemeinsam auf etwas schauen usw.) aufgrund der räumlichen Trennung.

Wissensaustausch und Wissenserwerb unter diesen Bedingungen erfordern spezifische Strategien, welche die Gefahr unverbundener und nichtreferenzierter Dialoge reduzieren.

Kohärenzstiftung: Speziell dann, wenn die vielfältigen, nicht eigens für Lernen aufbereiteten Informationsressourcen des Internet in Lernprozesse einbezogen werden, stellt sich das Problem, die zumeist modular aufbereiteten Info-Pakete wieder in eine kohärente gedankliche Struktur zu integrieren. Solche Info-Pakete sind häufig multimedial aufbereitet, d. h. in verschiedenen Symbolsystemen (Schrift- und Sprechsprache, stehendes/bewegtes Bild usw.) dargestellt. Dies erfordert von den

Rezipienten die Fähigkeit, diese verschiedenen Darstellungsformate mental wieder zu integrieren und ggf. von ihnen zu abstrahieren. Auch sind diese Info-Pakete häufig stark komprimiert und isoliert und enthalten kaum semantische Bezüge zu Info-Paketen auf anderen Webseiten. All dies stellt an die Lernenden die Anforderung, lokal erworbenes Wissen wieder auf eigene Fragestellungen/Suchperspektiven zu beziehen und in einen größeren Zusammenhang einzuordnen.

Wissensorganisation: Werden multimediale und telemediale Lernformen nicht nur gelegentlich und vereinzelt praktiziert, sondern zu einem festen Bestandteil von Bildungs- und Arbeitsbiographien, so erfordert dies auf Dauer effiziente Formen der individuellen Wissensorganisation. Diese sollen Individuen befähigen, angesichts der Informationsflut „den Kopf über Wasser zu halten“. Hierzu muss Wissen aus unterschiedlichen medialen Darstellungsformaten, aus unterschiedlichen Quellen im Hinblick auf die eigenen Bedürfnisse und Handlungserfordernisse organisiert und extern gespeichert werden, damit es in Nutzungssituationen wieder zugänglich ist und ggf. auch kommuniziert werden kann (vgl. z. B. Reinmann-Rothmeier/Mandl 2000).

Kritisch-konstruktive Medienkompetenz: Bei der Nutzung von Informationsangeboten des Internet für Lernzwecke stellt sich häufig das Problem, die Seriosität und Glaubwürdigkeit der dort präsentierten Information einzuschätzen (vgl. z. B. Alexander/Tate 1999). Die Fähigkeit, medial dargebotene Information zu hinterfragen, mündet schließlich in eine kritisch-konstruktive Medienkompetenz, welche Lernende dazu befähigt, Möglichkeiten der Medien und medialer Fiktionen optimal zu nutzen, ohne sich jedoch unter Ausschaltung der eigenen kritischen Fähigkeiten produktionsseitigen Intentionen auszuliefern (vgl. Schreier/Rothmund/Nickel-Bacon 2001).

Neue Anforderungen an die Entwickler

Virtuelle Lernumgebungen stellen neue Anforderungen nicht nur an die Lernenden, sondern auch an die Entwickler. Deren Vorgabe lautet: Die Auseinandersetzung mit dem Lerngegenstand und die produktive soziale Interaktionen maximieren und jene Faktoren minimieren, die hiervon ablenken!

Einige kritische Entscheidungen, die sich bei der Entwicklung *multimedialer Lernumgebungen* stellen, sind nach Hannafin u. a. (1996) die Einstellung/Orientierung der Lernenden auf die Lernaufgabe, die Frage der Präsentation der Lerninhalte (multimodale/multicodale Präsentation, hoher Realitätsgrad vs. didaktische Reduktion von Abbildungen, Situationen usw.), die Unterstützung individueller Verarbeitungsprozesse (z. B. durch die Abstimmung von Beispielen auf den persönlichen Wissenshintergrund), die Art und Weise, wie Feedback gegeben wird, die Sequenzierung der Lernschritte (Steuerung durch die Lernenden oder durch das Lernsystem), die Aufrechterhaltung der Lernmotivation, die Integration von Wissensanwendung und schließlich die Berücksichtigung von Kontextfaktoren (Anwendungskontext, sozialer Kontext).

Bei der Planung/Gestaltung *telemedialer Lernangebote* muss zunächst die Frage des übergreifenden Szenarios gelöst werden: Welchen Stellenwert soll cvK in einem Bildungsangebot haben (Distributions- und/oder Kommunikationsfunktion,

Kombinationen mit anderen medialen und ftf-Lernformen, Frage des Leitmediums usw., vgl. z. B. Kerres 1998)? In einem weiteren Schritt ist zu klären, welche intrinsischen und extrinsischen Anreize für die aktive Partizipation gesetzt werden können und sollen, z. B. Behandlung zentraler curricularer Inhalte (ggf. auch mit Prüfungsrelevanz), interessante Kooperationsformen, verbindliche Teilnahmeformen (Festlegung von Mindeststandards wie z. B. Anzahl wöchentlicher „log ins“ u. a.). Wenn Telemedien zur Kommunikation zwischen den am Lernen Beteiligten genutzt werden sollen, so erfordert dies Lernaufgaben, die curricular relevant sind, die Interaktion zwischen den Beteiligten notwendig machen und mit der zur Verfügung stehenden Technologie gelöst werden können. Aufgaben, die diese Kriterien erfüllen, sind häufig komplex, projektartig und problemorientiert, haben einen starken Anwendungsbezug und erfordern von den Beteiligten, unterschiedliche Perspektiven einzunehmen. Die Kommunikationstechnologie soll die jeweilige Lehrstrategie unterstützen – insbesondere die diskursive Auseinandersetzung mit dem Lehrstoff –, die Kommunikation der Lernenden untereinander und mit Tutoren sowie die gezielte Betreuung von Einzelnen und Gruppen zulassen. Auch sollte sie Werkzeuge enthalten, welche die Ausbildung von Telepräsenz und Group Awareness unterstützen, (z. B. ein White Board für gemeinsame Problemrepräsentation, eine Liste der aktuell kommunizierenden Personen („Buddy List“)). Häufig wird man sich für die Kombination netzgestützter mit herkömmlichen ftf-Kommunikationsformen, z. B. vorauslaufenden, begleitenden und abschließenden Arbeitssitzungen, entscheiden, da Phasen der direkten Kommunikation eine wichtige Funktion für die Gruppenbildung haben. Da man i. d. R. nicht damit rechnen kann, dass alle Lernenden die für Telelernen und cvK erforderliche Medienkompetenz mitbringen, sind auch angemessene Formen der Unterstützung der Lernenden einzuplanen, z. B. durch individuelle oder kollektive Trainingsmaßnahmen vor Beginn oder begleitend zum virtuellen Seminar (vgl. z. B. Harasim/u. a. 1997).

Ausblick

Die verschiedenen Arten virtueller Lernumgebungen (multimedial, telemedial, kombiniert) unterscheiden sich hinsichtlich vieler Merkmale von Lernformen, die auf der persönlichen Präsenz von Lehrenden und Lernenden und auf der direkten Interaktion mit „Realität“ basieren. Viele dieser Merkmale wie z. B. wahlfreier Zugriff und nichtlineare Struktur bei Hypermedien, Schriftlichkeit und Asynchronizität bei cvK können *zugleich* als Vor- und als Nachteil gesehen werden. Das kann aber keinesfalls nur unter dem Gesichtspunkt beurteilt werden, wie gut durch sie traditio-

neller Unterricht reproduziert wird. Vielmehr muss die Chance genutzt werden, das diesen Lernumgebungen innewohnende Potenzial im Hinblick auf zukünftige Lehr- und Lernformen zu erproben und weiter zu entwickeln. Einerseits wird man dabei sehr schnell merken – so vermuten wir –, dass Menschen lernen, mit den verschiedenen Formen von Virtualität umzugehen. Andererseits wird man aber auch feststellen, dass allein der Einsatz innovativer, virtualitätsteigernder Technologien für Lernen kein Anreiz für die dauerhafte Nutzung solcher Lernformen sein wird. Es wird darauf ankommen, Multi- und Telemedien für die Entwicklung von Lernangeboten zu nutzen, die attraktiv und damit motivierend sind, aber gleichzeitig auch effizient im Sinne der Schaffung anwendbaren neuen Wissens.

Literatur

- de Jong, T./van Woolingen, W. R. (1998): Scientific discovery learning with computer simulations of conceptual domains. *Review of Educational Research*, S. 179-202
- Hannafin, M. J./Hannafin, K. M./Hooper, S. R./Rieber, L. P./Kini, A. S. (1996): Research on and research with emerging technologies. In: D. H. Jonassen (Ed.), *Handbook of research for educational communications and technology*. New York: Macmillan, S. 378-402
- Harasim, L./Hiltz, S. R./Teles, L./Turoff, M. (1997): *Learning networks: A field guide to teaching and learning online* (3rd edition). Cambridge, Mass.: The MIT Press
- Hesse, F. W./Mandl, H., unter Mitarbeit von Reinmann-Rothmeier, G./Ballstaedt, S.-P. (2000): *Neue Technik verlangt neue pädagogische Konzepte. Empfehlungen zur Gestaltung und Nutzung von multimedialen Lehr- und Lernumgebungen*. In: Bertelsmann Stiftung, Heinz Nixdorf Stiftung (Hrsg.): *Studium online. Hochschulentwicklung durch Neue Medien*. Gütersloh: Verlag Bertelsmann Stiftung, S. 29-48
- Hesse, F. W./Garsoffky, B./Hron, A. (1997): *Interfacedesign für computerunterstütztes kooperatives Lernen*. In: L. J. Issing/P. Klimsa (Hrsg.), *Information und Lernen mit Multimedia*. Weinheim: Psychologie-Verlags-Union, S. 253-267 (2. Auflage)
- Kerres, M. (1998): *Multimediale und telemediale Lernumgebungen*. München, Wien: Oldenbourg Verlag
- Leutner, D. (1997): *Adaptivität und Adaptierbarkeit multimedialer Lern- und Informationssysteme*. In: L. J. Issing/P. Klimsa (Hrsg.): *Information und Lernen mit Multimedia*. Weinheim: Psychologie Verlags Union, S. 139-147 (2. Auflage)
- Reinmann-Rothmeier, G./Mandl, H. (2000): *Individuelles Wissensmanagement*. Bern: Huber
- Scardamalia, M./Bereiter, C./Lamon, M. (1994): *The CSILE project: Trying to bring the classroom into the world*. In: K. McGilly (Ed.): *Classroom lessons. Integrating cognitive theory and classroom practice*. Cambridge, MA: Bradford, S. 201-228
- Schreier, M./Rothmund, J./Nickel-Bacon, I. (2001): *Im Spannungsfeld von Realität, Fiktion, Täuschung: Möglichkeiten kontra-intentionaler Rezeption von Medieninhalten*. In: M. Schweer (Hrsg.): *Der Einfluss der Medien. Vertrauen und soziale Verantwortung*. Opladen: Leske & Budrich.
- Schwan, S./Buder, J. (i.Dr.): *Lernen und Wissenserwerb in virtuellen Realitäten*. In: G. Bente (Hrsg.): *Digitale Welten. Virtuelle Realität als Gegenstand und Methode der Psychologie*. Göttingen: Hogrefe.
- Tergan, S.-O. (1997): *Lernen mit Texten, Hypertexten und Hypermedien. Retrospektive und State of the Art*. In: H. Gruber/A. Renkl (Hrsg.): *Wege zum Können. Determinanten des Kompetenzerwerbs*. Bern: Verlag Hans Huber, S. 236-249
- Thüring, M., Hannemann, J./Haake, J. M. (1995): *Hypermedia and cognition*. In: *Communications of the ACM*, 38 (8), S. 57-66

Abstract:

Virtuality is not the essence of computer-based learning environments: any learning environment contains elements of virtuality in so far as it concerns itself with representations of reality. Even though the difference between computer-based and traditional settings in this respect is one of degree rather than of substance, conditions at the extreme end of the virtuality scale call for a change in learning arrangements. The authors explore the consequences for learners – self-direction, critical assessment of sources, filtering of relevant information – as well as for developers of learning/teaching environments whose tasks will include thinking about course structure and defining standards of participation for their students.