

Notwendige Merkmale von Agenten in virtuellen Lernumgebungen aus Rezipientensicht

Karin Schweizer, Manuela Paechter und Bernd Weidenmann
Universität der Bundeswehr, München, Fakultät für Sozialwissenschaften,
Werner-Heisenberg-Weg 39, 85577 Neubiberg
{karin.schweizer, manuela.paechter, bernd.weidenmann}@unibw-muenchen.de

1. Einleitung

Die Planung virtueller Umgebungen, sei es beim Einsatz in Spielen, bei Navigationstrainings oder bei der Vermittlung komplexer Inhalte durch Agentensysteme, macht es notwendig, neueste technische Entwicklungen zu berücksichtigen. Vor allem im Bereich der Computerspiele ist es unmittelbar einsichtig, daß die Nichtberücksichtigung rezenter Entwicklungen und Realisierungsmöglichkeiten sich in rückläufigen Verkaufszahlen niederschlagen würde. Eine ähnliche Entwicklung ist auch im Bereich der Lernsoftware bzw. der computerbasierten Lernumgebung zu verzeichnen (s. aber Weidenmann & Paechter, 1997). Der Einsatz zukunftsorientierter Techniken resultiert aus der Sichtweise, daß Motivation und Engagement beim Lernen auf Eigenschaften der Lernumgebung zurückgeführt werden können, die damit in unmittelbarem Zusammenhang stehen. So bezeichnen Stoney und Oliver (1998) u.a. das Versinken in die virtuelle Realität des Programms (oder das Erleben s. auch Weidenmann & Paechter, 1997), das Spiel- und Flow-Erlebnis (s. auch Csikszentmihaly, 1990), das Ansprechen der Fantasie und die Herausforderung als zentral für die Entwicklung von Motivation und Engagement in interaktiven multimedialen Umgebungen. Daß solche Eigenschaften von Lernprogrammen und Lernumgebungen sehr stark von der verwendeten Technik abhängen, ist unmittelbar einsichtig. Was leider oft vergessen wird, ist, daß auch kognitive, lern-motivationale und soziale Faktoren wie Lernziele, Feedback und sozialer Kontakt zu berücksichtigen sind.

Eine Vernachlässigung lern-motivationaler Faktoren führte und führt beispielsweise dazu, daß im Bereich des computerbasierten Lernens versucht wird, dem Lerner oder der Lernerin die Arbeit durch beliebige Unterhaltungselemente angenehmer zu machen (Weidenmann & Paechter, 1997). So arbeiten Designer von Lernprogrammen daran, Elemente von Computerspielen in Lernsoftware zu übernehmen. Obwohl diese Strategie in manchen Bereichen (z. B. zur Erzeugung kurzfristiger Effekte oder zum Wecken von Interesse bei Kindern) sinnvoll sein kann (z. B. Parker & Lepper, 1992), wird hierbei jedoch auch eine bestimmte „Lernkultur“ (Weidenmann & Paechter, 1997) vernachlässigt: Erwachsene Lerner wollen nicht unterhalten, sondern gefordert werden. Sie trennen strikt zwischen Unterhaltung und Instruktion.

Selbstverständlich ermöglicht der Einsatz von Elementen aus der Unterhaltungsbranche – wie der Einsatz computerbasierten Lernens überhaupt – auch eine stärkere Ausrichtung auf die Selbststeuerung des Lerners oder der Lernerin. Nach diesem Gesichtspunkt bzw. danach, welche Interaktionsformen und -möglichkeiten dem Anwender oder der Anwenderin zur Verfügung gestellt werden, können auch Typen von Lernprogrammen unterschieden werden. Auch hier gilt jedoch, daß Lernziele berücksichtigt werden müssen: Nicht jeder Typ von Lernsoftware kann sinnvoll zur Realisierung jedes Lernziels eingesetzt werden. Nach Weidenmann und Paechter (1997) lassen sich folgende Typen von Lernsoftware unterscheiden:

- *Drill-and-Practice-Programme*: Sie sind didaktisch recht anspruchslos und dienen vor allem dazu, bereits Gelerntes durch Wiederholen zu festigen. Solche Programme werden z.B. beim Fremdsprachenlernen eingesetzt.

- *Tutorielle Programme:* Sie dienen der Darstellung und der Erklärung von Lerninhalten, zum Aufbau eines Lerninhalts bzgl. einer Wissensdomäne. Abbildung 1 zeigt einen Screenshot aus einem tutoriellen Sprachlernprogramm („Who is Oscar Lake?“), bei dem Lernende in einer Art Kriminalfilm um einen gestohlenen Diamanten mitspielen.
- *Hypertext und Hypermedia:* Darunter versteht man i.d.R. Datenbanken mit verschiedenen Texten und Bildern, u.U. auch mit Film- und Tondokumenten, die miteinander verknüpft sind.
- *Simulationen, Planspiele und Mikrowelten:* Ausschnitte aus der Realität werden mehr oder weniger realitätsgetreu nachgebildet, zum Teil können die Lernenden dabei direkt in die Umgebung eingreifen.
- *Interaktive Lernumgebungen:* Sie sind eine neue Form des Lernens, die dadurch gekennzeichnet ist, daß sich der Lerner bzw. die Lernerin in einer authentischen Welt (einem authentischen Raum) bewegt und handelt (auf Datenbanken etc. zugreift). Interaktive Lernumgebungen betonen die Eigenverantwortung der Lernenden.



Abb. 1: Screenshot aus einem tutoriellen Sprachlernprogramm (entnommen aus: Who is Oskar Lake?)

Eine erhöhte Adaptivität und Interaktivität der Lernsoftware – wie z.B. bei den interaktiven Lernumgebungen – führt dazu, daß Lernen von den Lernenden selbst besser gesteuert werden kann. Viele der beschriebenen Programme können mehreren der beschriebenen Typen zugeordnet werden. Ein gemeinsames Kennzeichen der meisten Lernprogramme ist jedoch , daß sie offline zu Hause bearbeitet werden können.

Eine andere Form der computergestützten Wissensvermittlung ist die Verbreitung via Internet. Prinzipiell lassen sich zwei Formen der Lehre im Netz unterscheiden: Teleteaching und Teletutoring (Paechter, i. Vorb., a). Während mit Teleteaching-Situationen vor allem solche bezeichnet werden, in denen Lerner, die sich verteilt im Raum befinden, Vorlesungen über Satellit und andere Sende- und Empfangsgeräte beiwohnen, spricht man dann von Teletutoring-Situationen, wenn eine Seminarstruktur im Netz beibehalten wird. Typisch für Teletutoring-Angebote ist die Präsentation des Lehr-Lernstoffs über computergestützte Lernmaterialien und die Kombination mit Kommunikationsdiensten wie E-Mail, Newsgroups oder Chat. Solche Kommunikationsdienste ermöglichen die Kommunikation zwischen Tutor

und Lernenden und der Lernenden untereinander. Dem Lernenden, aber auch dem Tutor kommen bei dieser Art der Wissensvermittlung eine entscheidende Rolle zu.

2. Agenten in virtuellen Umgebungen und das Konstrukt der sozialen Präsenz

Unter Agenten versteht man üblicherweise Charaktere, die über eine Anwendung zur Verfügung stehen und den Nutzer in die Lage versetzen, durch sie in einer virtuellen Umgebung zu agieren (Brennan, 1990; Laurel, 1990). Der Begriff wurde in den 50er Jahren unabhängig von John McCarthy und Oliver G. Selfridge am MIT geprägt (Kay, 1984). Agenten stellen Fachwissen, Fertigkeiten und ihre Kapazität zur Verfügung. Sie beziehen ihre Überzeugungskraft aus zwei ganz unterschiedlichen Quellen: den Zugriffs- und den Kommunikationsmöglichkeiten, die sie dem Nutzer zur Verfügung stellen. So wird i.d.R. viel Sorgfalt darauf verwendet, den Interface-Agenten technisch und optisch anspruchsvoll zu gestalten und ihm die aus Sicht des Programmgestalters nötigen Fähigkeiten des Zugriffs mitzugeben. Dabei läßt man sich, wie beim Design virtueller Realitäten insgesamt, oft von einer intuitiven Analogie leiten. Man versucht den Agenten genau die Fähigkeiten mitzugeben, über die auch Menschen in einer realen Kommunikationssituation verfügen. So betont z. B. Kay (1984), daß eine zu starke Vereinfachung der Charaktere sich störend auf die Illusion, sich in einer „Realität“ zu befinden, auswirken könnte. Allerdings weiß man ebenfalls, daß Nutzer auch solche Agenten akzeptieren, die lediglich wenige „saliente“ Merkmale besitzen (Laurel, 1990). Ein unabdingbares Kriterium scheint allerdings zu sein, daß Agenten kohärente Charaktere darstellen: Auch wenn sie sich für die Nutzerin überraschend verhalten, sollte diese Verhaltensweise aus den Charaktereigenschaften des Agenten vorhersehbar sein. Die Herausforderung besteht also darin, Agenten so zu gestalten, daß die geeigneten Merkmale vom Benutzer oder der Benutzerin wahrgenommen und akzeptiert werden. Es ist allerdings nicht klar, welche Merkmale als notwendig für Agenten angesehen werden können.



Abb. 2: Screenshots verschiedener Agenten (Bots) von der Seite <http://www.artificial-life.com> (links: Rachel, rechts: Roy).

In letzter Zeit werden vermehrt Möglichkeiten der Kommunikation mit Agenten fokussiert (<http://www.artificial-life.com>). Aus Brennans (1990) Plädoyer für Kommunikationsschnittstellen läßt sich schließen, daß diese lange Zeit als der direkten Manipulation unterlegen betrachtet wurden. Diese Schnittstellen werden jedoch vor allem mit den vermehrt

eingesetzten Teleteaching- und Teletutoring-Techniken immer bedeutender, denn in telematischen Hochschulveranstaltungen kommt dem Vermittler des Lernstoffs – sei es Agent, Tutor oder virtueller Dozent – eine wichtige Rolle zu (Collis, 1996; Nistor & Mandl, 1997). Die Teilnehmer eines Seminars im Internet zeigen eine starke Orientierung auf den Tutor. Daher nimmt die Kommunikation zwischen dem Tutor und einzelnen Teilnehmern einen überproportional großen Anteil ein. Der Tutor sollte daher nicht nur Experte im Sachgebiet sein, sondern auch Enthusiasmus für den Lernstoff und Empathie für die Teilnehmer zeigen, Lernhilfen geben, zwischen verschiedenen Wissensbasen der Lernenden in der Kommunikation vermitteln und den Stoff verständlich strukturieren (Chung, 1991; Geyken, Mandl & Reiter, 1995; Clement, Vieville & Vilers, 1992).

Bei alledem ist jedoch zu beachten, daß die Kommunikationssituation, die entsteht, wenn Wissen übers Internet vermittelt wird, sich in dreierlei Weise von einer realen Kommunikationssituation unterscheiden kann: Sie findet an einem virtuellen Ort statt, sie findet über virtuelle Charaktere (Agenten, Dozenten) statt und sie selbst trägt Kennzeichen einer virtuellen Situation. So sind nach Sproull und Kiesler (1986) vor allem die Art und der Umfang der zur Verfügung stehenden sozialen Kontexthinweise (über die Persönlichkeit, den Status des Kommunikationspartners etc.) zwischen einer Face-to-face- und einer computervermittelten Kommunikation verschieden. Computervermittelte Kommunikation kann charakterisiert werden durch das Fehlen von regulierendem Feedback der Kommunikationspartner (Nicken, Augenkontakt etc.), durch dramaturgische Schwäche (Gestik, Heben der Stimme etc.), durch das Fehlen von Status- und Positionshinweisen und durch soziale Anonymität (Kiesler, Siegel & McGuire, 1984; s. auch Paechter, i. Vorb., b). Eine Erhöhung solcher sozialen Kontexthinweise bzw. der „sozialen Präsenz“ (Horton & Wohl, 1986; sowie Gleich, 1997) eines Dozenten oder einer Dozentin in einer telematischen Lehrveranstaltung kann aber wie folgt geschehen:

- *Nutzung von auditiver Information:* Die technischen Möglichkeiten erlauben es inzwischen auch bei computervermittelter Kommunikation, Informationen nicht nur als Text oder Bild, sondern als auditive Informationen zu vermitteln. Dadurch ist es möglich, auch paralinguistische Zeichen und prosodische Elemente des Sprechens zu benutzen. Paralinguistische und prosodische Sprechenelemente wie Ausdruck, Tempo, Lautstärke und Klangfarbe der Stimme können motivationale und emotionale Informationen vermitteln, die im visuellen Text fehlen (Scherer, 1986; Bridgman, 1990). Experimentelle Befunde belegen, daß die vom Hörer wahrgenommenen Emotionen und Einstellungen mehr von der Stimme als vom Wortlaut der verbalen Äußerung abhängen (Grimm & Engelkamp, 1981).
- *Nutzung einer „Personal View“ des Tutors:* Weiterhin ist es möglich, zur Erhöhung der sozialen Präsenz eine „Personal View“, ein Bild des Tutors, einzublenden (Hesse, Garsoffky & Hron, 1995). Untersuchungen zu Guides zeigen, daß solche „Personal Views“ von den Lernenden positiv aufgenommen und als motivierend empfunden werden (Oren, Salomon, Kreitman & Don, 1990).

Dabei kann die soziale Präsenz eines Tutors bei der telematischen Wissensvermittlung als eine Dimension im Merkmalsraum notwendiger Merkmale von Agenten angesehen werden. Selbstverständlich ist damit nicht gesagt, daß Agenten in unterschiedlichen Situationen nicht unterschiedliche Ausprägungen sozialer Präsenz besitzen können. Dennoch wurden die oben beschriebenen Variationen der sozialen Präsenz mit Hilfe der im folgenden beschriebenen Studie (Weidenmann, Paechter & Schweizer, i. Vorb.) lediglich in einer telematischen Lehrveranstaltung geprüft.

3. Eine Studie zu sozial wahrnehmbaren Merkmalen von Dozenten

Es wurde eine virtuelle Lehrveranstaltung konzipiert, die folgende Lernorte bzw. Kommunikationsmöglichkeiten umfaßte (ein Lernort wurde als CD-Programm realisiert, alle anderen als Internetumgebung; Abb. 3 gibt einen Überblick):

- Einen *virtuellen Hörsaal*. Dieser Lernort enthält vier Lernmodule, die jeweils etwa dem Stoff einer vierstündigen Lehrveranstaltung entsprechen. Die Studenten erhielten die Module auf einer CD-Rom.
- Eine *virtuelle Handbibliothek*. Hier konnten die Studenten Texte finden, die in einer realen Vorlesung im Handapparat abgelegt wären.
- Eine *virtuelle Sprechstunde*. Jeder Student kann hier mit seinem persönlichen Zugangscode Nachrichten für den Dozenten ablegen bzw. Nachrichten des Dozenten an ihn abholen.
- Einen *virtuellen Studententreff*, wo die Studenten einer Lerngruppe untereinander kommunizieren konnten.
- Ein *virtuelles Schwarzes Brett* mit aktuellen Informationen zur Veranstaltung.

Durch die Lehrveranstaltung führte eine virtuelle Dozentin – und zwar so, daß sie an verschiedenen Lernorten zur Verfügung stand, mal etwas am Schwarzen Brett ablegte, in der Sprechstunde angesprochen werden konnte, motivationale Anmerkungen im Lernprogramm machte, usf. Die soziale Präsenz der Dozentin unterschied sich in vier Stufen: die Dozentin konnte nur durch Bildschirmtext, durch Text und verschiedene Standbilder, durch Text und Ton (gesprochener Text) und durch Text, Ton und Standbilder wahrgenommen werden. Die Kommunikationssituation war asynchron.

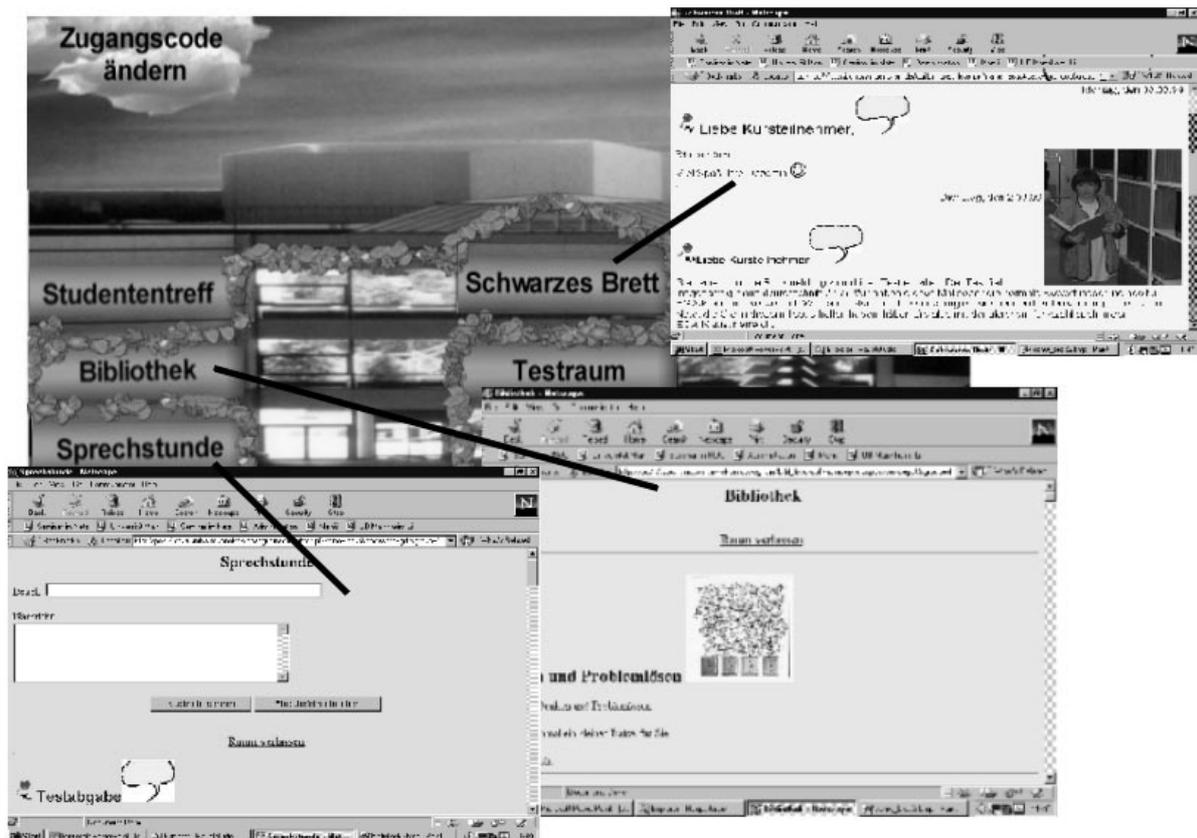


Abb. 3: Eingangsbildschirm der Internetumgebung (Hintergrund) und Beispielseiten aus Sprechstunde, Bibliothek und Schwarzem Brett.

Die virtuellen Lernorte wurden technisch wie folgt realisiert: Alle Studentenwohnheime auf dem Campus sind an das Intranetz der UniBw angeschlossen. Zwischen den Rechnern der

Studenten und einem Server im Institut wurde über einen Web-Server (Sambar, 4.0, Speicherumfang von ca. 4 MB) eine Client/Server-Verbindung hergestellt. Die virtuellen Lernorte, die Formulare und Dokumente an den Lernorten wurden in der Programmiersprache PERL und als Html-Seiten realisiert. Nach Aufruf der Netzadresse, erschien das Eingangsmenü mit einem Bild der UniBw als sensitive Karte (s. auch Abb. 3), in dem die einzelnen Lernorte zugänglich waren. Das Lernmaterial (der virtuelle Hörsaal), das in dieser Studie als CD-ROM zur Verfügung gestellt wurde, wurde mit einem Autorensystem (Toolbook, 4.0 CBT-Edition) erstellt.

Insgesamt nahmen 101 Studenten der UniBw München aus einem einheitlichen Studienjahrgang teil. Die Studenten gehören unterschiedlichen Fachbereichen an und wurden zufällig auf die jeweiligen Stufen der sozialen Merkmale der virtuellen Dozentin verteilt. Die Studenten arbeiteten über einen Zeitraum von acht Wochen mit den vier Modulen der Lehrveranstaltung. Die Lehrveranstaltung umfaßte folgende Themen: Wissensstrukturen im menschlichen Gedächtnis, Lernen mit Texten, Lernen mit Bildern, Denken und Problemlösen. In einem Zwei-Wochen-Rhythmus wurde jeweils ein neues Modul zugänglich. Jeder Student konnte also in gewissen Grenzen Arbeitszeit und -dauer selbst organisieren. Die Aktivitäten im Netz wurden registriert. Insgesamt suchten die Studenten 3608 mal die virtuelle Lernumgebung auf. Davon fanden 727 Kontakte im Testraum statt, 511 mal wurde die Bibliothek und 966 mal das Schwarze Brett besucht, 1240 mal die Nachrichten in der Sprechstunde abgerufen und 160 mal in der Sprechstunde geschrieben. Von der virtuellen Dozentin wurden insgesamt ca. 570 Nachrichten verfaßt.

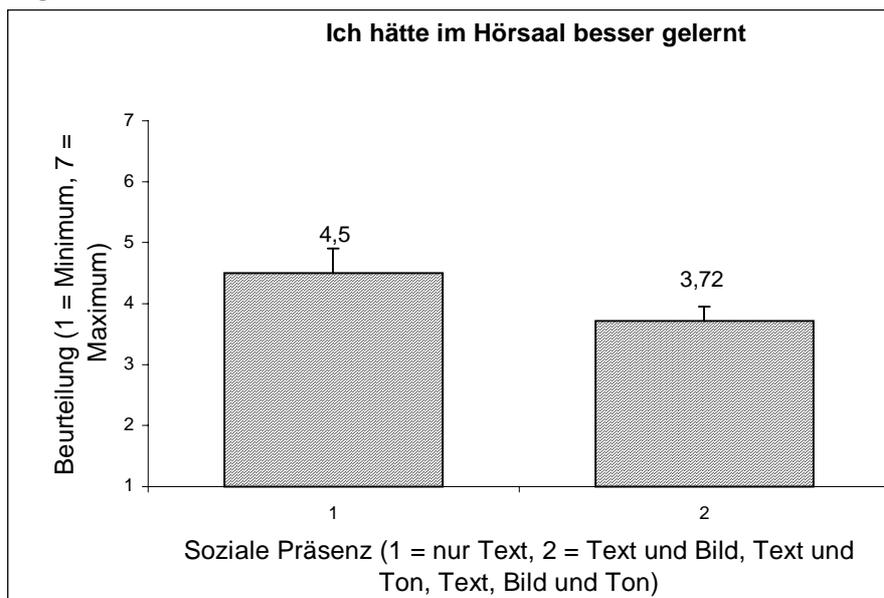


Abb. 4: Unterschiede in der Beurteilung der Frage „Ich hätte im Hörsaal besser gelernt“ in Abhängigkeit von der sozialen Präsenz (die Abweichungen entsprechen dem Standardfehler des Mittelwerts).

Erhoben wurde neben diesen abhängigen Variablen auch andere, wie die Qualität des Wissenserwerbs und die Beurteilung verschiedener Kennwerte durch die Studenten. Im gegenwärtigen Zusammenhang interessiert vor allem die Beurteilung der Veranstaltung gegenüber herkömmlichen Seminaren in Abhängigkeit von der Ausprägung des sozialen Kontextes bzw. der sozial wahrnehmbaren Merkmale der Dozentin. Diese Beurteilung wurde in einer abschließenden Befragung der Studenten mit Hilfe unterschiedlicher Items erfaßt. Betrachtet man die abgegebenen Urteile, so zeigen sich bei den Items: „Ich hätte im Hörsaal besser gelernt.“, und „Ich hätte weniger Zeit gebraucht.“ deutliche Unterschiede zwischen der Nur-Text-Gruppe, in der soziale Merkmale der Dozentin nur erschwert wahrnehmbar waren, und den anderen Gruppen. Abbildung 4 und 5 geben einen Überblick.

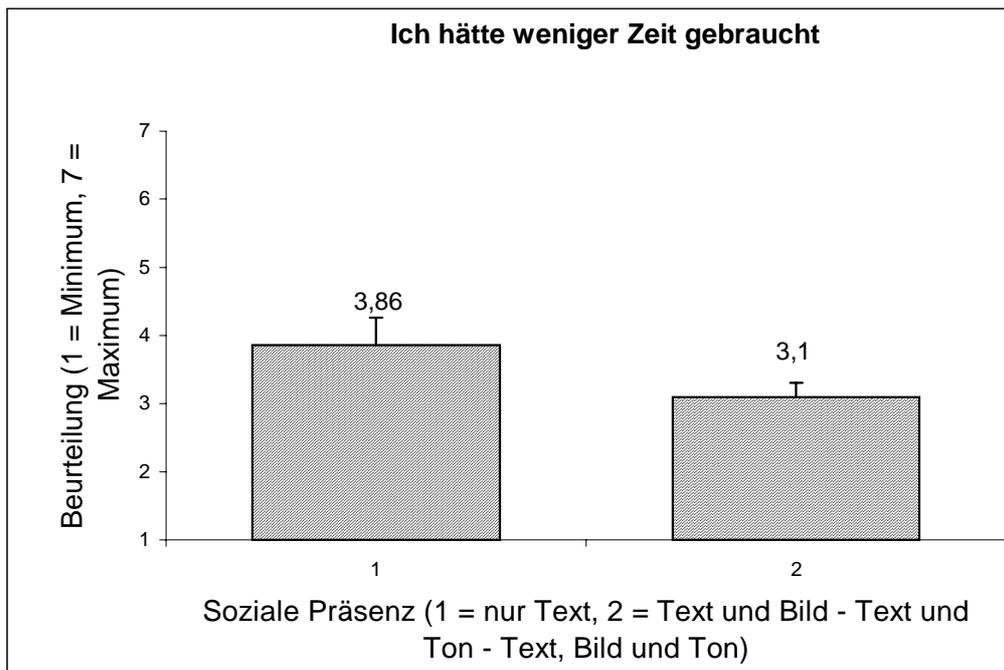


Abb. 5: Unterschiede in der Beurteilung der Frage „Ich hätte im Hörsaal weniger Zeit gebraucht“ in Abhängigkeit von der sozialen Präsenz (die Abweichungen entsprechen dem Standardfehler des Mittelwerts).

Am Ende des Versuches wurden die Teilnehmer außerdem gebeten, Vor- und Nachteile der telematischen Lernveranstaltung aufzuzählen. Als Nachteile wurden genannt: fehlende Kommunikation (68,4%), Anonymität (11,2 %) und fehlende Spontaneität (12,2%). Ein wichtiger Vorteil scheint zu sein, daß die „Anwendung neuer Medien motiviert.“ (14,3%). Es ist interessant, daß dieser Vorteil häufiger von jenen Teilnehmern angeführt wird, bei denen die Medienpräsenz der Dozentin auch intensiver war (4% vs. 17,3 %).

Insgesamt weist die Auswertung der Vergleichsurteile des virtuellen Seminars mit einem herkömmlichen Seminar darauf hin, daß Agenten bzw. virtuelle Dozent(inn)en in Situationen telematischer Wissensvermittlung eine deutlich ausgeprägte soziale Präsenz besitzen sollten. Lernende scheinen von Kommunikationssituationen mit hohem sozialen Kontext zu profitieren. Dies wird auch durch Ergebnisse zur Qualität des Wissenserwerbs gestützt. Sie zeigen, daß unter der Bedingung mit Ton und Standbild deutlich bessere Ergebnisse erzielt werden als unter der Nur-Text-Bedingung (Weidenmann, Paechter & Schweizer, i. Vorb.). Wie genau die sozialen Merkmale der/des virtuellen Dozentin/en oder auch Agenten aussehen sollten, muß noch näher untersucht werden. Immerhin bemängeln 8 Studenten der beiden Experimentalgruppen mit Ton (von insgesamt 50), daß der Ton als störend empfunden wurde. Dies hängt sicherlich mit der Tatsache zusammen, daß der Ton aus experimentaltechnischen Gründen nicht abgebrochen werden konnte. (Es mußte sichergestellt werden, daß die Interventionen auch in der Tongruppe empfangen wurden.) Mehr Flexibilität bzw. Anpassung an die Situation wäre sicher wünschenswert. Dennoch kann vermutet werden, daß die Möglichkeit, Gestik, Mimik, Stimme, Prosodie, Sprechpausen, Betonung etc. wahrzunehmen, auch bei der Gestaltung von Agenten berücksichtigt werden muß.

6. Literatur

- Brennan, S.E. (1990). Conversation as direct manipulation: An iconoclastic view. In B. Laurel (Ed.), *The art of human-computer interface design* (393-404). Reading, MA: Addison-Wesley.
- Bridgman, T.F. (1990). Applied interactive voice in CBT: A pilot project. *Computers in Education*, 15, 173-181.

- Chung, J. (1991). Televised teaching effectiveness: Two case studies. *Educational Technology, 91*, 41-47.
- Clement, D., Vieville C. & Vilers, P. (1992). An experiment of cooperative learning with Hypercard. In I. Tomek (Ed.), *Computer assisted learning* (148-160). Berlin: Springer.
- Collis, B. (1996). *Telelearning in a digital world. The future of distance learning*. London: International Computer Press.
- Csikszentmihalyi, M. (1985). *Das Flow-Erleben*. Stuttgart: Klett-Cotta.
- Geyken, A., Mandl, H., & Reiter, W. (1995). *Erfolgreiche Unterstützung von Selbstlernen durch Teletutoring: Orientierungshilfen für Trainer/innen und Tutor/innen*. Praxisbericht Nr. 2. München: Ludwig-Maximilians-Universität, Lehrstuhl für Empirische Pädagogik und Pädagogische Psychologie.
- Gleich, U. (1997). *Parasoziale Interaktionen und Beziehungen von Fernsehzuschauern mit Personen auf dem Bildschirm* (Psychologie Bd. 14). Landau: VEP.
- Grimm, H. & Engelkamp, J. (1981). *Sprachpsychologie*. Berlin: E. Schmidt.
- Hesse, F.W., Garsoffky, B. & Hron, A. (1995). Interface-Design für computerunterstütztes kooperatives Lernen. In L.J. Issing & P. Klimsa (Hrsg.), *Information und Lernen mit Multimedia* (253-267). Weinheim: Beltz.
- Horton, D. & Wohl, R. (1986). Mass communication and parasocial interaction: Observation on intimacy at distance. In G. Gumpert & R. Cathcart (Eds.), *Inter/Media. Interpersonal communication in a media world* (185-206). New York: Oxford University Press.
- Kay, A. (1984). Computer Software. *Scientific America, 251*, 52-59.
- Kiesler, S., Siegel, J. & McGuire, T. W. (1984). Social psychology aspects of computer-mediated communication. *American Psychologist, 39*, 1123-1134.
- Laurel, B. (1990). Interface Agents: Metaphors with character. In B. Laurel (Ed.), *The art of human-computer interface design* (355-366). Reading, MA: Addison-Wesley.
- Nistor, N. & Mandl, H. (1997). Lernen in Computernetzwerken: Erfahrungen in einem virtuellen Seminar. *Unterrichtswissenschaft, 25*, 19-33.
- Oren, T., Salomon, G., Kreitman, K. & Don, A. (1990). Guides: Characterizing the interface. In B. Laurel (Ed.), *The art of human-computer interface design* (367-381). Reading: Addison Wesley.
- Paechter, M. (i. Vorb., a). Learning and communicating in virtual seminar and lectures. *Tertium Comparationis*.
- Paechter, M. (i. Vorb., b). *Rahmenbedingungen virtueller Lernteams*.
- Parker, L. & Lepper, M. (1992). The effects of fantasy contexts in children's learning and motivation: Making learning more fun. *Journal of Personality and Social Psychology, 62*, 625-633.
- Scherer, K.R. (1986). Vocal effect expression: A review and a model for future research. *Psychological Bulletin, 99*, 143-165.
- Spitzer, D. R. (1998). Rediscovering the social context of distance learning. *Educational Technology, 38*, 52-56.
- Sproull, L. & Kiesler, S. (1986). Reducing social context cues: Electronic mail in organizational communications. *Management Science, 32*, 1492-1512.
- Stoney, S. & Oliver, R. (1998). Interactive multimedia for adult learners: Can learning be fun? *Journal of Interactive Learning Research, 9*, 55-81.
- Weidenmann, B. & Paechter, M. (1997). Design von multimedialen Lernumgebungen. In G. Gross, U. Langer & R. Seising (Hrsg.), *Studieren und Forschen im Internet* (S. 125-1148). Frankfurt/Main: Peter Lang.
- Weidenmann, B., Paechter, M. & Schweizer, K. (i. Vorb.). *Soziale Präsenz von Dozenten in telematischen Lehrveranstaltungen*.