

Reflexionsunterstützung in Verbindung mit immersiven 3D-Lernumgebungen

Sabrina Ziebarth, Anna Philipp, Nils Malzahn, H. Ulrich Hoppe

Informatik und angewandte Kognitionswissenschaft
Universität Duisburg-Essen
Lotharstr. 63
47057 Duisburg
{ziebarth, philipp, malzahn, hoppe}@collide.info

Abstract: Dieses Papier präsentiert die Ergebnisse einer Studie zum Einsatz von 3D-Lernumgebungen in dialogzentrierten Lernszenarien am Beispiel von Bewerbungstrainings. Die vorliegenden Ergebnisse zeigen, dass die zu erwartenden Mehrwerte durch die 3D-Umgebung eher gering sind. Unter Design-Gesichtspunkten sind die Nutzungsmöglichkeiten (affordances) der verschiedenen Umgebungen weiter zu explorieren.

1 Einleitung und Motivation

Im Rahmen aktueller Informatik-Anwendungen bilden Computerspiele eine der Sparten mit der größten Zahl von Anwendern. Der Ansatz des "Serious Gaming" versucht die Attraktivität dieses Mediums nicht nur zu Unterhaltungszwecken einzusetzen, sondern zugleich weiterführende "seriöse" Inhalte zu vermitteln. Serious Games werden eingesetzt, um das Verhalten in bestimmten Situationen virtuell zu trainieren (z. B. bei der Konfliktlösung), oder um implizit Wissen zu vermitteln, welches aufgrund des hohen Abstraktionsgrades schwer vermittelbar ist (z. B. Ernährungslehre für junge Diabetes-Patienten) [MC06]. Als Anwendungsbereiche für Serious Gaming werden u. a. Bildung und Ausbildung, Gesundheitsfürsorge, politische Meinungsbildung und Sondierung diskutiert [Zy05].

Dabei stellt der Einsatz von 3D-Umgebungen ein beliebtes Medium dar, um während des Spiels eine hohe Immersion zu erreichen. Häufig wird in Anwendungen von 3D-basierten Serious Games (vgl. [RB01]; [BEJ06]) versucht, den gesamten Lernprozess in der 3D-Welt stattfinden zu lassen. Es gibt jedoch Hinweise darauf, dass die mit der 3D-Welt verbundene Immersion in das Geschehen (vgl. [Os08], [MBZ+10]) den für den Lernprozess wichtigen Schritt der kritischen (Selbst-)Reflexion eher behindert. Durch die starke Bindung von "reaktiver Aufmerksamkeit" kann die für die Selbstreflexion förderliche Rollendistanz behindert werden. Hinzu kommt die kognitive Überlast durch die nicht-triviale Steuerung in 3D-Umgebungen (vgl. [Os08]).

Ein Medi-wechsel in der Reflexionsphase hin zu einer einfacher zu bedienenden 2D-Umgebung, wie sie eine konventionelle Desktop-Anwendung bietet, erscheint geeignet, einen solchen Rollenwechsel unterstützen. Eine 2D-Umgebung bietet auch einen vereinfachten Zugriff auf weitere Wissensquellen (Dokumente, Internetseiten) und ermöglicht das Bilden multipler Foci und Handlungsstränge.

Unsere Grundthese ist also: Die immersive Situation in der 3D-Umgebung unterstützt den (re-)aktiven Erwerb von Erfahrungen im konkreten Handlungskontext (i. S. von "experiential learning"). Demgegenüber ist in der Reflexionsphase Rollendistanz und ggf. Übersicht über die aus der Handlungsphase verfügbaren Materialien gefragt. Unsere Hypothese ist, dass die immersive Situation hierfür weniger gut geeignet ist. In der früher entwickelten 2D-Version der Trainingsumgebung [MBZ+10] wurde daher insbesondere Wert auf die Indexierung und Zugreifbarkeit des Materials in Form eines durch Zeitmarken mit dem Dialogprotokoll synchronisierten Videos gelegt.

In einem Experiment haben wir den Einsatz zweier funktional weitgehend äquivalenter 2D- und 3D-Umgebungen zur Reflexion über ein 3D-Serious Game miteinander verglichen. Im Folgenden werden wir das verwendete Spiel, die Reflexionsumgebungen sowie Aufbau und Ergebnisse des Experiments vorstellen. Im Anschluss erfolgt eine Diskussion der vorliegenden Ergebnisse.

2 Spielumgebung

Als Serious Game wurde die Simulation eines Bewerbungsgesprächs um einen Ausbildungsplatz in der 3D-Umgebung OpenSimulator¹ (OpenSource-Variante von SecondLife²) gewählt (vgl. [MBZ+10]). Zielgruppe dieses Spiels sind Schüler ab Jahrgangsstufe 9, welche sich auf die Bewerbung um einen Ausbildungsplatz vorbereiten.

Das Serious Game beginnt mit dem Studium einer Webseite einer fiktiven Firma (im Browser), bei der sich die Spieler laut Szenario beworben hatten. Danach erfolgt ein Wechsel in die 3D-Spielumgebung, in welcher das eigentliche Bewerbungsgespräch stattfindet. Die Rolle des Personalchefs wird dabei durch einen AIML³-Bot übernommen (vgl. [MBZ+10]).

Die 2D-Reflexionsumgebung besteht aus einer Mitschrift sowie einer Videoaufzeichnung des Gesprächs (siehe Abbildung 1; vgl. [MBZ+10]). Dabei beinhaltet sowohl die Mitschrift, als auch das Video Anmerkungen zu den Fragen des Personalchefs und den Antworten des Schülers. Am Ende der Mitschrift wird zudem eine Sammlung von Themen angegeben, zu der der Spieler noch Fragen hätte stellen können. Das kommentierte Protokoll wird zudem zur Navigation innerhalb des Videos genutzt, indem durch das Klicken auf die Mitschrift bzw. auf Kommentare an die entsprechende Stelle im Video gesprungen werden kann.

¹<http://www.opensimulator.org>

²<http://secondlife.com/>

³<http://docs.aitools.org/aiml/spec/>

In der 3D-Variante der Reflexionsphase des Spiels begeben sich die Spieler zur Nachbesprechung mit einem Tutor in einen anderen Raum (siehe Abbildung 2). Dort wird das Gespräch noch einmal nachgestellt, wobei die Spieler eine beobachtende Rolle einnehmen. Der ebenfalls als AIML-Bot implementierte Tutor gibt Hinweise zu den Fragen des Personalchefs und Kommentare zu bestimmten Antworten der Spieler. Um sicherzustellen, dass die Hinweise wahrgenommen werden, wird das Replay des Gesprächs nach einem Tutor-Kommentar angehalten. Zum Fortsetzen des Gesprächs müssen die Spieler bestimmte Schlüsselwörter eingeben. Außerdem können die Spieler über ein bestimmtes Schlüsselwort weitere Themen abrufen, zu denen sie noch Fragen hätten stellen können.



Abbildung 1: 2D-Reflexionsumgebung



Abbildung 2: 3D-Reflexionsumgebung

3 Experiment

Um das Bewerbungsgespräch zielgruppenorientiert zu gestalten, wurde im Vorfeld eine kurze Befragung zu den Berufszielen dieser Schüler mittels eines Online-Fragebogens vorgenommen, an welcher sich 27 Schüler beteiligten. Die Berufswünsche lagen hauptsächlich im Bereich der EDV/IT (ca. 44 %) und der kaufmännischen Berufe (ca. 30 %), so dass als Szenario die Bewerbung um einen Ausbildungsplatz als Informatik-kaufmann/-frau gewählt wurde.

Zu Beginn des Experiments wurden mittels eines kurzen Fragebogens allgemeine Informationen (Alter, Geschlecht, Jahrgangsstufe), die Vorerfahrung mit Bewerbungsgesprächen sowie die Themen abgefragt, zu denen der Schüler im Bewerbungsgespräch eigenständig Fragen stellen würden. Danach erfolgte eine Einführung in die Steuerung der 3D-Umgebung mittels einer Schnitzeljagd. Im Anschluss an das Bewerbungsgespräch folgte die oben beschriebene Reflexionsphase, bei der ein Teil der Schüler in der 3D-Umgebung verblieb, während die anderen Schüler in eine 2D-Reflexionsumgebung wechselten („between-subjects“ Design).

Nach Abschluss der Reflexionsphase wurden die Schüler erneut mit einem Fragebogen befragt. Zur objektiven Kontrolle, wie erfolgreich die Reflexionsphase von den Probanden durchlaufen wurde, wurden die Themengebiete abgefragt, zu denen der Proband am Ende des Bewerbungsgesprächs Fragen hätte stellen können. Die subjektive Lernleistung sollte von den Probanden selbst eingeschätzt werden. Zudem wurden Fragen bezüglich der Reflexion der Probanden in der entsprechenden Phase gestellt. Die Immersion und die Präsenz, welche die Schüler während der Reflexionsphase empfanden, wurden unter Einsatz standardisierter Fragebögen ([KB97] und [JCC+08]) erhoben. Da das Lernen zudem durch Anstrengung genau wie durch Emotionen beeinflusst werden kann, wurden die emotionale Befindlichkeit der Probanden sowie die von ihnen empfundene Anstrengung während der Reflexionsphase gemessen. Zur Messung der emotionalen Befindlichkeit wurde der „Positive Affect Negative Affect Schedule“ (PANAS) [WC88] eingesetzt.

Das Experiment wurde mit 22 Schülern (21 männlich; 1 weiblich) aus den zuvor befragten Informatikkursen der gymnasialen Oberstufe (Jahrgangsstufe 11 bis 13) im Alter zwischen 16 und 19 Jahren durchgeführt. Die Auswahl der Schüler erklärt die stark EDV/IT-affinen Berufswünsche der Vorbefragung. 41% der Schüler hatten schon erste Erfahrungen mit Vorstellungsgesprächen. 14 Schüler führten die Reflexion in der 3D-Umgebung und 8 in der 2D-Umgebung durch.

Generell zeigten sich nur geringe, nicht signifikante Unterschiede zwischen den beiden Gruppen. Die Unterhaltsamkeit des Spiels wurde von beiden Gruppen als mittelmäßig bewertet. Beide Gruppen gaben eine mittlere Immersion und eine geringe bis mittlere Präsenz während der Reflexionsphase an, und empfanden diese als tendenziell wenig anstrengend (3D: $M=2.50$, 2D: $M=2.13$, $max.=5$). Auch bei der emotionalen Befindlichkeit zeigten sich kaum Unterschiede zwischen den Gruppen. Die negativen Effekte des PANAS lagen jeweils im Bereich zwischen „gar nicht“ bis „ein bisschen“ und bei den positiven zeigte sich eine Tendenz zur Mitte („einigermaßen“). Die subjektive

Wahrnehmung der eigenen Lernleistung⁴ wurde von beiden Gruppen als mittelmäßig beschrieben (3D: M=3.29, 2D: M=2.63, max.=5) und die der eigenen Reflexion⁵ als tendenziell leicht unter mittelmäßig (3D: M=2.79, 2D: M=2.38, max.=5). Bei der Abfrage der Themengebiete, zu denen die Probanden im nächsten Gespräch Fragen stellen würden, zeigte sich bei der 2D-Gruppe bei 75% der Schüler eine Verbesserung im Vergleich zu der Abfrage vor Beginn des Spiels und bei der 3D-Gruppe bei 85% der Schüler. In der 2D-Gruppe sprach ein Schüler nach Durchführung des Spiels durchschnittlich 0,62 Themengebiete an, während es bei der 3D Gruppe 1,22 waren.

4 Diskussion & Fazit

Die von uns angenommenen Unterschiede hinsichtlich des Einflusses der verschiedenen Reflexionsumgebungen auf die Qualität der Reflexion ließen sich in der durchgeführten Studie nicht nachweisen. Die verhältnismäßig geringe Immersion in der 3D-Umgebung kann damit erklärt werden, dass das Spiel selbst sowie beide Formen der Reflexionsumgebungen sehr textzentriert sind: Der zentrale Fokus des Spiels liegt auf dem Gespräch mit dem Personalchef, welches in einer Art Chat-Umgebung in 3D abläuft. Dieses Gespräch wird dann automatisch mit Kommentaren aufbereitet und in der 3D-Umgebung erneut in Form eines zweidimensionalen Chats abgespielt bzw. in der 2D-Umgebung als angereicherte Transkription mit einem Video des Chats zur Verfügung gestellt. Bei der Beobachtung der Spieler in der 3D-Reflexionsumgebung zeigte sich, dass viele Spieler in dem Chat scrollten und ihn so ähnlich wie das Skript der 2D-Umgebung nutzten. Zudem agierten die Spieler während des Tutorgesprächs in der 3D-Reflexionsumgebung nicht weiter mit der 3D-Umgebung an sich, so dass keine Probleme mit der Steuerung o. ä. auftreten konnten. Es tritt daher in der 3D-Umgebung auch keine erhöhte Anstrengung auf.

Aufgrund der starken Ähnlichkeit der Umgebungen zeigen sich daher zwischen den Gruppen kaum Unterschiede. Bei der Gruppe, welche die Reflexionsphase in der 3D-Umgebung erlebte, zeigt sich eine leicht erhöhte wahrgenommene Lernleistung. Dies kann damit erklärt werden, dass diese Gruppe gezwungen war, das gesamte Gespräch noch einmal zu wiederholen und bei Kommentaren des Tutors reagieren musste, damit das Replay weitergeführt wurde. Diese Art des Scaffoldings ähnelt dem Design von Prompts und könnte vermutlich die Ergebnisse der 2D-Umgebung leicht erhöhen. Damit ist die Steigerung des Lerneffekts aber nicht dimensionsabhängig zu erklären.

Wir schließen aus den Beobachtungen, dass in dialogzentrierten Szenarien 3D-Umgebungen keine Mehrwerte bezüglich der Immersion bieten. Beim Training von Gesprächssituationen, wie Bewerbungsgesprächen, Konfliktlösungsgesprächen, oder Vorlesungssituationen (z. B. in Second Life) ist daher der Mehrwert von 3D-Umgebungen fraglich. In Szenarien, in denen die Interaktion mit der Umgebung eine stärkere Rolle spielt (z.B. kulturelle Awareness [ZED+09]) kann dies anders sein. Der Einsatz einfacher 2D-Umgebungen, wie z. B. Webseiten, ermöglicht im Vergleich zu

⁴ „Fühlen Sie sich nach dem Tutorgespräch auf ein folgendes Bewerbungsgespräch besser vorbereitet?“

⁵ „Wie oft haben Sie während des Gesprächs darüber nachgedacht, was Sie hätten anderes machen können?“

3D-Umgebungen einen einfacheren Zugriff auf das Spiel (es kann beispielsweise ohne Installation weiterer Software im Browser gespielt werden), eine einfachere Steuerung, so dass die kognitive Last reduziert wird, und vereinfachten Zugriff auf weitere Wissensquellen (Dokumente, Internetseiten), womit das Bilden multipler Foci und Handlungsstränge unterstützt werden kann. Allerdings zeigt unsere Studie auch, dass eine 2D-Umgebung bei gleichbleibendem Informationsangebot der Umgebung nicht grundsätzlich durch eine größere Rollendistanz einen Mehrwert für das Lernen bietet. Dieser muss durch ein entsprechendes Materialangebot unterstützt werden.

Weitere Untersuchungen sollen darauf abzielen, die durch die verschiedenen medialen Arrangements ermöglichten Lernaktivitäten (i. S. von „affordances“) genauer zu explorieren. Von besonderem Interesse ist dabei die Nutzung der im Rollenspiel erhobenen multimedialen Spuren (Dialogprotokolle, Videos) in kollaborativen Reflexionsszenarien wie etwa Gruppendiskussionen. Hier ergeben sich rein sachlogisch Vorteile für die 2D-Repräsentation.

Literaturverzeichnis

- [BEJ06] Backlund, P.; Engström, H.; Johannesson, M.: Computer Gaming and Driving Education. In Proceedings of the workshop Pedagogical Design of Educational Games affiliated to ICCE 2006; 2006.
- [JCC+08] Jennett, C.; Cox, A. L.; Cairns, P.; Dhoparee, A.; Epps, A.; Walton, A.: Measuring and Defining the Experience of Immersion in Games. *International Journal of Human-Computer Studies*, 66(9). 2008.
- [KB97] Kim, T.; Biocca, F.: Telepresence via television: Two dimensions of telepresence may have different connections to memory and persuasion. *Journal of computer-mediated communication*, 3(2). 1997.
- [MBZ+10] Malzahn, N.; Buhmes, H.; Ziebarth, S.; Hoppe, H.U.: Offene 3D-Umgebungen als Framework für rollenspielbasierte Lernszenarien, DeLFI 2010, 2010.
- [MC06] Michael, D.; Chen, S.: *Serious Games: Games that educate, train, and inform*. Boston: Thomson Course Technology PTR, 2006.
- [Os08] Ojstersek, N.: Gestaltung und Betreuung virtueller Lernszenarien in Second Life. *Selbstorganisiertes Lernen im Internet - Einblick in die Landschaft der webbasierten Bildungsinnovationen*. Innsbruck, Wien, Bozen, 2008; S. 296 – 300.
- [RB01] Romano, D.; Brna P.: Presence and Reflection in Training: Support for Learning to Improve Quality Decision-Making Skills under Time Limitations; In *CyberPsychology & Behavior* 4 (2). 2001; Mary Ann Libert, Inc; S. 265-277.
- [WC88] Watson, D.; Clark, L. A.: Development and Validation of Brief Measures of Positive and Negative Affect: The PANAS Scales. *Journal of Personality and Social Psychology*, 54(6). 1988, S. 1063-1070.
- [ZED+09] Zielke, M.A.; Evans, M.J.; Dufour, F.; Christopher, T.V.; Donahue, J.K.; Johnson, P.; Jennings, E.B.; Friedman, B.S.; Ounekeo, P.L.; Flores, R.; *Serious Games for Immersive Cultural Training: Creating a Living World*. *Computer Graphics and Applications*, IEEE, 29(2), S.49-60, March-April 2009
- [Zy05] Zyda, M.: From visual simulation to virtual reality to games; In *IEEE Computer*, 2005; S. 25–32.