Computerszenarios als Trainingstools – Polytelie und Wissenserwerb

Der Fakultät für Gesellschaftswissenschaften

der Gerhard-Mercator-Universität Duisburg

zur Erlangung des akademischen Grades

Dr. phil.

vorgelegte Dissertation

von

Heike Ollesch

aus

Wuppertal

Datum der Einreichung: 20. Juli 2001

Datum der mündlichen Prüfung: 15. März 2002

Referent: Prof. Dr. Edgar Heineken

Koreferent: Prof. Dr. Siegfried Frey

Zusammenfassung 1

Vorwort 2

Teil I: Abbildung der Realität in Computerszenarios – Das Problem der Validität

1. Computerszenarios als simulative Abbildungen der Realität 5
1.1.Komplexität als Merkmal realer Handlungsfelder..... 8
1.2. Abbildungen komplexer Handlungsfelder in Computerszenarios 10

2. Anwendungsfelder für Computerszenarios in der Psychologie 18
2.1. Forschung zum Handeln in komplexen Problemfeldern 18
2.2. Eignungsdiagnostik 28
2.3. Ausbildung und Training 31

3. Das Problem der Validität von Computerszenarios 37
3.1. Objektive Validität 40
3.2. Subjektive Validität..... 44

4. Das Computerszenario **MOTIVATOR ONE** als Abbildung des komplexen Handlungsfeldes einer Führungskraft..... 46
4.1. Charakteristika des komplexen Handlungsfeldes einer Führungskraft..... 48
4.2. Abbildung des Handlungsfeldes im Szenario..... 50
4.2.1. Kondensation des Handlungsfeldes im Simulationsmodell..... 51
4.2.2. Realisation des Handlungsfeldes in der Benutzeroberfläche..... 61
4.3. Objektive und subjektive Validität des Computerszenarios **MOTIVATOR ONE** 66
4.3.1. **MOTIVATOR ONE** als komplexes Handlungsfeld: Fallstudien zum strategischen Vorgehen erfolgreicher und nicht erfolgreicher Teilnehmer..... 68
4.3.2. Anforderungen des Szenarios im subjektiven Erleben der Teilnehmer 72
4.3.3. Aktivierung impliziten führungsbezogenen Wissens durch das Handeln in **MOTIVATOR ONE** 77

5. Zusammenfassung und Diskussion..... 79

Teil II: Polytelie und Wissenserwerb

1. Polytelie komplexer Handlungsfelder – Ein Problem für den Wissenserwerb beim Handeln in Computerszenarios? 84

2. Die Bedeutung individueller Zielsetzungen für das menschliche Handeln 85
2.1. Allgemeine Vorstellungen über die handlungsregulierende Funktion von Zielen 88
2.2. Entstehung von Zielsetzungen aus Kräften der Situation und der Person. 92
2.3. Auswahl handlungsleitender Zielsetzungen 95
2.4. Dynamik individueller Zielsetzungen in komplexen Handlungsfeldern 100

3. Wissenserwerb beim zielgerichteten Handeln 102
3.1. Wissenserwerb bei leicht zu erreichenden Zielen 103
3.2. Wissenserwerb bei schwer zu erreichenden Zielen 105
3.3. Wissenserwerb in unbekannten, komplexen Handlungsfeldern 110

4. Untersuchungen und Befunde zum Wissenserwerb beim Handeln in Computerszenarios 111
4.1. Erwerb und Veränderungen bereichsspezifischen Wissens beim Handeln in Computerszenarios 112
4.2. Veränderungen bereichsunspezifischen Wissens beim Handeln in Computerszenarios 118
4.3. Maßnahmen zur Förderung des Wissenserwerbs beim Handeln in Computerszenarios 121

5. Zwischenbilanz: Polytelie und Wissenserwerb beim Handeln in Computerszenarios 130

6. Zielvorgaben als Mittel zur Lenkung und Förderung des Wissenserwerbs beim Handeln in einem Computerszenario? Eine experimentelle Untersuchung 135
6.1. Problemstellung 137
6.2. Methode 143
6.2.1 Beschreibung der Stichprobe 143
6.2.2. Versuchsmaterial 143
6.2.3. Versuchsablauf 151
6.2.4. Versuchsplan 153

6.3. Ergebnisse 154
6.3.1. Wie werden die Zielvorgaben von den Teilnehmern bewertet? 154
6.3.2. In welchem Ausmaß steuern die Zielvorgaben das Handeln der Teilnehmer? 158
6.3.3. Wie beeinflussen die Zielvorgaben das Handeln im Szenario? 168
6.3.4. Fördern die Zielvorgaben den Wissenserwerb beim Handeln im Szenario? 182
6.4. Diskussion 206

Teil III: Gesamtdiskussion und Ausblick

1. Gesamtdiskussion und Ausblick 215

Literatur 219

Anhang 219

Zusammenfassung

Computerszenarios als interaktive, dynamische Abbildungen natürlicher Handlungsfelder werden in der psychologischen Forschung, in der Eignungsdiagnostik und in Aus- und Weiterbildung eingesetzt. In allen Anwendungsfeldern ist erforderlich, dass sie natürliche Handlungsfelder objektiv und subjektiv hinreichend valide abbilden – dabei wird meist auf strukturelle Merkmale wie *Komplexität*, *Vernetztheit*, *Dynamik*, *Intransparenz* und *Polytelie* geachtet; die Abbildung zentraler Merkmale spezifischer Handlungsfelder tritt in den Hintergrund. Im ersten Teil dieser Arbeit wird dieses Problemfeld erörtert. Am Beispiel des Szenarios **MOTIVATOR ONE** wird eine Abbildung des komplexen Handlungsfeldes einer Führungskraft vorgestellt. In mehreren Studien zeigen sich Belege für eine hinreichende objektive und subjektive Validität dieses Szenarios.

Der zweite Teil der Arbeit befasst sich mit einem Problem, das sich beim Einsatz von Computerszenarios in Ausbildung und Training stellt: In einer von Komplexität und Polytelie geprägten Umgebung sind die Zielrepräsentationen der Handelnden interindividuell ausgesprochen variabel – entsprechend heterogen sind ihre Lernerfahrungen. In einem Experiment wird untersucht, ob das Handeln in einem Computerszenario durch Zielvorgaben gesteuert und auf diesem Wege der Wissenserwerb beim Handeln in adäquater Weise gefördert werden kann. Sechzig Studierende führen in einer Trainingsphase ein virtuelles Unternehmen im Szenario **MOTIVATOR ONE**. Während die Kontrollgruppe lediglich angewiesen wird, wirtschaftlichen Erfolg zu erzielen, erhalten drei Experimentalgruppen konkretere Zielvorgaben in unterschiedlichen Sequenzierungen. Die Zielvorgaben werden von den Teilnehmern zwar überwiegend als Hilfe erlebt, werden aber in sehr unterschiedlichem Ausmaß handlungsleitend. Offenbar werden sie von den Handelnden jeweils in ihre aktuelle, individuelle Zielstruktur integriert. Das Handeln im Szenario wird nur wenig von den Zielvorgaben beeinflusst, Effekte bleiben lokal auf die Trainingsphase beschränkt und sind bei einer Transferaufgabe nicht nachweisbar. Mehrere Indikatoren zeigen, dass die Teilnehmer beim Handeln im Szenario ihr bereichsspezifisches Wissen erweitern. Die Zielvorgaben fördern den Lernerfolg jedoch nicht, hinsichtlich einiger Indikatoren zeigt die Kontrollgruppe sogar bessere Leistungen als die Experimentalgruppen, insbesondere als diejenigen Teilnehmer, die ihr Vorgehen in der Trainingsphase stark an den Zielvorgaben ausgerichtet hatten. Einfluss auf den Lernerfolg haben individuell stabile Verhaltenstendenzen, die sich anhand von Prozessindikatoren belegen ließen.

Die Befunde zeigen deutlich, wie das Handeln und auch der Wissenserwerb durch aktuelle Ziele des Individuums bestimmt werden. In komplexen Handlungsfeldern können Zielvorgaben das Handeln nicht vollständig dominieren - aktuell handlungsleitende Ziele entwickeln sich dynamisch aus den Zielvorstellungen des Handelnden und den situativen Bedingungen. Konsequenzen für den Einsatz von Computerszenarios in Aus- und Weiterbildung werden diskutiert.

Vorwort

Die vorliegende Arbeit entstand aus dem praktischen Interesse heraus, Möglichkeiten und günstige Rahmenbedingungen für den Einsatz von Computerszenarios zu Trainings- und Ausbildungszwecken genauer auszuloten. Solche Interessen entwickeln sich nicht aus dem Nichts – und man kann ihnen nur in einem Umfeld nachgehen, das reich an Anregungen, Unterstützung, wissenschaftlichen Auseinandersetzungen und Austausch mit der Praxis ist. Das Umfeld für diese Arbeit war optimal: Angeregt und geleitet von Prof. Dr. Edgar Heineken, dem Betreuer dieser Arbeit, bildete sich Mitte der 90er Jahre an der Gerhard-Mercator-Universität Duisburg eine kleine Arbeitsgruppe. Unser Ziel war, ein Computerszenario für den Einsatz in der Forschung und im Training zu entwickeln, das das komplexe Handlungsfeld einer Führungskraft abbildet. Dabei stießen wir auf zahlreiche Fragen, die in der Forschung zum Handeln in Computerszenarios bislang nur wenig Beachtung gefunden hatten, aber von großer Bedeutung für den praktischen Einsatz dieser Medien sind. Einem Teil dieser Fragen widmet sich die vorliegende Arbeit. Meinem Doktorvater, Prof. Dr. Edgar Heineken, der mich dabei unterstützte, eine sinnvolle Fragestellung zu finden, und mir immer wieder half, Ordnung ins Chaos zu bringen, und allen weiteren „Mitstreitern“, insbesondere Herrn Dipl.-Math. Jens Lohaus, sei an dieser Stelle von Herzen gedankt: Sie alle haben wesentlich zu dieser Arbeit beigetragen.

Simulative Nachbildungen der Realität, wie z.B. Planspiele und Simulationen, werden traditionell zu Ausbildungs- und Trainingszwecken eingesetzt. Mit fortschreitender Entwicklung der Computertechnologie erweiterten sich die Gestaltungsmöglichkeiten für diese Art von Lernmedien enorm. Als Dietrich Dörner und seine Mitarbeiter Ende der siebziger Jahre erstmals Computerszenarios zur Untersuchung menschlicher Informationsverarbeitungs- und Problemlöseprozesse einsetzten und dabei eine Reihe charakteristischer Planungs- und Handlungsfehler identifizierten (vgl. Dörner, Drewes & Reither, 1975; Dörner & Reither, 1978), begann nicht nur ein „Boom“ in der Verwendung von Computerszenarios in der psychologischen Forschung, sondern es setzten auch Bemühungen ein, Computerszenarios in der Eignungsdiagnostik (z.B. U. Funke 1995a, 1995b; Putz-Osterloh, 1991b; 1993a) und zu Ausbildungs- und Trainingszwekken einzusetzen (z.B. Morecroft, 1988; Schank & Szegö, 1996). Da die Befunde der Forschungsarbeiten der Arbeitsgruppe um Dörner die menschlichen Fähigkeiten zum adäquaten Umgang mit komplexen Handlungsfeldern als defizitär erscheinen ließen, wurden große Hoffnungen in das Potential von Computerszenarios als Trainingstools gesetzt: Beim Handeln in Computerszenarios sollten Lernende nicht nur bereichsspezifische Kenntnisse in einem anwendungsbezogenen Kontext erwerben können, sondern es sollten auch „vernetztes Denken“ und verwandte Schlüsselfertigkeiten für die erfolgreiche Bewältigung des komplexen Alltags so einfach und effizient wie mit keinem bisher bekannten Medium trainiert werden können.

Computerszenarios bilden wesentliche Merkmale realer Handlungsfelder ab – *Komplexität, Vernetztheit, Eigendynamik, Intransparenz* und *Polytelie.* Sie stellen daher „realiätsnahe“ Lernumgebungen dar, die die Lernenden mit vergleichbaren Anforderungen konfrontieren wie natürliche Alltagssituationen. Sie bieten einen situativen Kontext für Wissenserwerbsprozesse und eröffnen dem Lerner dabei einen weiten Handlungsspielraum. So gesehen sind sie ein ideales Medium, um Prozesse „selbstregulierten Lernens“ zu ermöglichen (vgl. Mandl, Gruber & Renkl, 1997; Reinmann-Rothmeier & Mandl, 1998). Allerdings wird in Computerszenarios nur selten ein bestimmtes natürliches Handlungsfeld abgebildet; meist werden allgemeine, strukturelle Merkmale komplexer Handlungsfelder in einen plausiblen Kontext „eingekleidet“. Gerade die Abbildung konkreter Handlungsfelder macht aber das besondere Potential von Computerszenarios aus, speziell wenn sie als Lernumgebungen dienen sollen.

Damit Computerszenarios in Forschung, Diagnostik oder Ausbildung und Training sinnvoll eingesetzt werden können, muss gewährleistet sein, dass ein Computerszenario den gewählten Realitätsausschnitt angemessen und im wesentlichen korrekt abbildet. Darüber hinaus muss auch sichergestellt sein, dass die Aufgabe beim Handelnden in einer adäquaten Weise repräsentiert ist, die mit den Anforderungen des abgebildeten Realitätsausschnittes korrespondiert. Computerszenarios müssen die natürliche Realität also hinreichend valide abbilden – bei den meisten Computerszenarios wird dies allerdings stillschweigend vorausgesetzt und nur selten systematisch erörtert, auch wenn die Realitätstreue bei der Übertragung der natürlichen Realität in ein Computerszenario durch zahlreiche Faktoren gefährdet ist. Ein erster Schwerpunkt der vorliegenden Arbeit ist daher das Problemfeld der Abbildung natürlicher Handlungsfelder in Computerszenarios und ihrer Validität. Exemplarisch wird die Entwicklung eines Computerszenarios dargestellt, in dem ein spezifisches natürliches Handlungsfeld, das Handlungsfeld einer Führungskraft, abgebildet wird.

Gerade wenn Computerszenarios die wesentlichen Merkmale und Anforderungen realer Handlungsfelder realitätsgetreu abbilden, ergeben sich bei ihrem Einsatz zahlreiche Probleme. Computerszenarios als Abbildungen komplexer Handlungsfelder geben den Handelnden einen weiten Spielraum für die individuelle Konkretisierung ihrer Aufgabe. In der Realität sind komplexe Handlungsfelder durch *Polytelie* geprägt - der Begriff *Polytelie* beschreibt die Tatsache, dass natürliche Handlungsfelder nur in Ausnahmefällen ein klar umrissenes, eindeutiges Ziel implizieren. Meist ist es dem Einzelnen überlassen, eigenständig Ziele zu formulieren, vage Zielvorgaben zu konkretisieren, Widersprüche zwischen einzelnen Zielsetzungen zu entdecken und daraus Konsequenzen für sein eigenes Handeln abzuleiten.

Beim Einsatz von Computerszenarios in Forschung, Diagnostik, Ausbildung und Training bringt diese Offenheit und Unbestimmtheit der Zielsetzungen einige Schwierig-

keiten mit sich: Den Teilnehmern bleibt selbst überlassen, welche konkreten Zielsetzungen sie verfolgen, sie müssen individuell eigene Ziele entwickeln, die ihr Handeln leiten – dies führt dazu, dass ihre Leistungen und ihre Vorgehensweisen nicht ohne weiteres vergleichbar sind und anhand externer Kriterien bewertet werden können. Individuell unterschiedliche Zielsetzungen implizieren jeweils unterschiedliche zielführende Vorgehensweisen. Dies hat Folgen für die Wissenserwerbsprozesse beim Handeln in Computerszenarios: In einer zieloffenen, polytelischen Situation sind die Lernerfahrungen der einzelnen Lerner und damit auch ihr Lernerfolg nicht vorhersehbar und planbar. Um diese Probleme zu umgehen, werden gelegentlich Szenarios eingesetzt, die nur wenig komplex sind und den Teilnehmern einen sehr eingeschränkten Handlungsspielraum vorgeben. Durch diese Einschränkungen bilden solche Szenarios allerdings die Anforderungen natürlicher komplexer Handlungsfelder nicht realitätsgetreu ab; sie entlasten die Handelnden von der eigenständigen Entwicklung von Zielsetzungen und dem adäquaten Zielmanagement.

Gerade komplexere Szenarios, die spezifische natürliche Handlungsfelder in ihren wesentlichen Zügen wiedergeben und den Teilnehmern einen weiten Handlungsspielraum bieten, sind für den Einsatz in Ausbildung und Training besonders interessant. Es muss nach adäquaten Wegen gesucht werden, die Handelnden bei der Entwicklung sinnvoller Zielsetzungen zu unterstützen. Nur so kann in einer komplexen und von Polytelie geprägten Situation gewährleistet werden, dass sich die Handelnden einen hinreichend weiten Erfahrungsraum erschließen. Die individuellen Zielsetzungen sollten idealerweise alle wesentlichen Anforderungsbereiche eines Szenarios abdecken, so dass die Lernenden mit allen wichtigen Merkmalen und Problemen des abgebildeten Handlungsfeldes konfrontiert werden und auf diesem Wege die Gelegenheit erhalten, ihr Wissen und ihre Handlungskompetenz zu erweitern. Zu diesem Problemfeld – der Suche nach Bedingungen für den Einsatz realitätsnaher Computerszenarios, die auf sinnvolle Weise den Wissenserwerb beim Handeln in einer von Polytelie geprägten Situation unterstützen – soll die vorliegende Arbeit einen Beitrag leisten.