

Astrid Blumstengel

Entwicklung hypermedialer Lernsysteme

**Wissenschaftlicher Verlag Berlin
Berlin
Olaf Gaudig & Peter Veit GbR**

Inhaltsübersicht

| | | |
|---|---|-----|
| 0 | Anmerkungen zur Form der Arbeit | 19 |
| 1 | Computerunterstütztes Lehren und Lernen | 26 |
| 2 | Lernen mit Hypermedia | 68 |
| 3 | Entwicklungsmodell für hypermediale Lernsysteme | 149 |
| 4 | Gestaltungaspekte hypermedialer Lernsysteme | 185 |
| 5 | Fallstudie ORWelt: Entwicklung eines hypermedialen Lernsystems für Operations Research | 206 |
| 6 | Zusammenfassung und Ausblick | 248 |

Anhang

| | | |
|---|---|-----|
| A | Literaturverzeichnis | 253 |
| B | Auswertung der Dozentenbefragung zur Bedarfsanalyse | 277 |
| C | Auswertung der Studentenbefragung zur Bedarfsanalyse | 291 |
| D | Auswertung der Studentenbefragung zur Evaluation von ORWelt | 304 |

Inhaltsverzeichnis

| | |
|---|----|
| Abbildungs- und Tabellenverzeichnis | |
| Abkürzungsverzeichnis | |
| 0 Anmerkungen zur Form der Arbeit | 19 |
| 0.1 Problembereiche beim nichtlinearen Schreiben | 20 |
| 0.2 Konversion nichtlinearen Textes in linearen Text | 23 |
| 1 Computerunterstütztes Lehren und Lernen | 26 |
| 1.1 Motivation zur Computerunterstützung des Lehrens und Lernens | 26 |
| 1.1.1 Rahmenbedingungen | 26 |
| 1.1.1.1 Betriebliche Aus- und Weiterbildung | 28 |
| 1.1.1.2 Universitäre Ausbildung | 30 |
| 1.1.2 Mängel herkömmlicher Ausbildungsformen | 31 |
| 1.1.3 Computerunterstützung als Lösungsansatz | 32 |
| 1.2 Klassifikation computerunterstützter Lehr- und Lernsysteme | 34 |
| 1.2.1 Terminologie | 34 |
| 1.2.2 Klassifikationsschemata von Lernsystemen | 35 |
| 1.2.2.1 Online/Offline | 35 |
| 1.2.2.2 Grad der Interaktionsfreiheit | 35 |
| 1.2.2.3 Systemflexibilität/Lernerinitiative | 36 |
| 1.2.2.4 Würfelfmodelle | 36 |
| 1.2.2.5 Zugrundeliegende Lerntheorie | 38 |
| 1.2.3 Methodische Grundtypen | 38 |
| 1.2.3.1 Tutorielle Systeme | 38 |
| 1.2.3.2 Adaptive Systeme/Intelligente Tutorielle Systeme (ITS) | 40 |
| 1.2.3.3 Spiele | 43 |
| 1.2.3.4 Simulationen und Planspiele | 44 |
| 1.2.3.5 Mikroweiten | 45 |
| 1.2.3.6 Kombinierte Ansätze | 46 |
| 1.2.3.7 Werkzeuge und Programmierumgebungen | 47 |
| 1.3 Entwicklungsstand des computerunterstützten Lehrens und Lernens | 47 |
| 1.3.1 Betriebliche Aus- und Weiterbildung | 49 |
| 1.3.2 Universitäre Ausbildung | 50 |
| 1.3.3 Das Konzept der Virtuellen Universität | 53 |
| 1.4 Kritik am Computerunterstützten Lernen | 56 |
| 1.4.1 Soziale Isolation | 56 |
| 1.4.2 CUL als kurzlebige Modeerscheinung | 58 |
| 1.4.3 Mangelnde Interaktionsfähigkeit | 58 |
| 1.4.4 Mangelnde Realitätsnähe | 59 |
| 1.4.5 Informationsüberflutung | 60 |
| 1.4.6 Informationsdiskriminierung | 60 |
| 1.4.7 Abschaffung von Büchern | 61 |
| 1.4.8 Mangelhafte Ergonomie und Mobilität | 61 |

| | | |
|---------|---|-----|
| 1.4.9 | Kosten-Nutzen-Verhältnis | 62 |
| 1.4.10 | Zusammenfassung | 63 |
| 1.5 | Ergebnisse bisheriger Evaluationen | 64 |
| 1.5.1 | Evaluationen von CUL | 64 |
| 1.5.2 | Evaluationen von Hypermedia-CUL | 65 |
| 1.5.2.1 | Multimedialität | 65 |
| 1.5.2.2 | Hyperstruktur | 66 |
| 1.5.3 | Zusammenfassung | 67 |
| 2 | Lernen mit Hypermedia | 68 |
| 2.1 | Entwicklung und Inhalte des Hypermediabegriffs | 68 |
| 2.1.1 | Multimedia | 68 |
| 2.1.1.1 | Medien | 68 |
| 2.1.1.2 | Definitionsansätze für Multimedia | 69 |
| 2.1.1.3 | Zusammenfassende Definition | 71 |
| 2.1.2 | Hypertext | 71 |
| 2.1.2.1 | Definitionsansätze | 71 |
| 2.1.2.2 | Text und Hypertext | 72 |
| 2.1.2.3 | Zusammenfassende Definition | 73 |
| 2.1.3 | Hypermedia | 73 |
| 2.1.3.1 | Definition | 73 |
| 2.1.3.2 | Informationszugriff in Hypermedia-Strukturen | 75 |
| 2.1.3.3 | Abgrenzung zu anderen Softwaretypen | 76 |
| 2.1.3.4 | Struktur von Hypertext und Hypermedia | 77 |
| 2.1.3.5 | Referenz-Architekturmodelle | 82 |
| 2.1.3.6 | Entwicklung des Hypertext- und Hypermedia-Konzepts | 84 |
| 2.1.3.7 | Anwendungsgebiete von Hypermedia-Systemen | 89 |
| 2.2 | Pädagogisch-psychologische Grundlagen des Lernens mit Hypermedia | 93 |
| 2.2.1 | Relevante wissenschaftliche Disziplinen | 93 |
| 2.2.2 | Abgrenzung der betrachteten Bereiche | 95 |
| 2.2.3 | Kognitionspsychologische Aspekte | 95 |
| 2.2.3.1 | Gedächtnismodelle | 96 |
| 2.2.3.2 | Dual Coding | 98 |
| 2.2.3.3 | Mentale Modelle | 100 |
| 2.2.3.4 | Rahmenmodell zum Verstehen von Hypermedia | 102 |
| 2.2.4 | Lerntheorien | 106 |
| 2.2.4.1 | Übersicht über relevante Lerntheorien | 107 |
| 2.2.4.2 | Behaviourismus | 107 |
| 2.2.4.3 | Kognitivismus | 111 |
| 2.2.4.4 | Konstruktivismus | 114 |
| 2.2.4.5 | Zusammenfassung | 128 |
| 2.2.5 | Erfolgsfaktoren der pädagogisch-didaktischen Gestaltung hypermedialer Lernsysteme | 129 |
| 2.2.5.1 | Curriculare Einbindung | 129 |

| | | |
|---------|---|-----|
| 2.2.5.2 | Lernziele | 134 |
| 2.2.5.3 | Individuelle Lernstile | 137 |
| 2.2.5.4 | Motivation | 140 |
| 2.2.5.5 | Interaktivität | 144 |
| 3 | Entwicklungsmodell für hypermediale Lernsysteme | 149 |
| 3.1 | Instructional Design | 149 |
| 3.1.1 | Beispiele für Instructional-Design-Modelle | 150 |
| 3.1.2 | Verhältnis des Instructional Design zum Instruktionsparadigma | 151 |
| 3.1.3 | Kritik am Instructional Design | 151 |
| 3.1.4 | Notwendigkeit von Entwicklungmodellen | 153 |
| 3.2 | Modellbeschreibung | 154 |
| 3.2.1 | Bedarfsanalyse | 157 |
| 3.2.1.1 | Pädagogische Zielsetzung | 157 |
| 3.2.1.2 | Umfeldanalyse | 158 |
| 3.2.1.3 | Zielgruppenanalyse | 159 |
| 3.2.1.4 | Festlegung grundlegender Beurteilungsmethoden | 160 |
| 3.2.2 | Entwicklung und Auswahl von Lösungsalternativen | 160 |
| 3.2.2.1 | Entwicklung von Alternativen | 160 |
| 3.2.2.2 | Aufwandsschätzung für CUL | 161 |
| 3.2.2.3 | Auswahl von Alternativen | 163 |
| 3.2.3 | Produktion | 165 |
| 3.2.3.1 | Planung | 165 |
| 3.2.3.2 | Zusammensetzung des Projektteams | 166 |
| 3.2.3.3 | Auswahl der Zielplattform | 167 |
| 3.2.3.4 | Auswahl der Entwicklungsumgebung | 167 |
| 3.2.3.5 | Entwurf | 170 |
| 3.2.3.6 | Implementierung | 172 |
| 3.2.3.7 | Integration und Test | 172 |
| 3.2.4 | Evaluation | 173 |
| 3.2.4.1 | Evaluationsplanung | 174 |
| 3.2.4.2 | Formative Evaluation | 174 |
| 3.2.4.3 | Summative Evaluation | 175 |
| 3.2.4.4 | Wirkungsanalyse | 176 |
| 3.2.4.5 | Datenerhebung | 177 |
| 3.2.4.6 | Grenzen der Evaluierbarkeit | 180 |
| 3.2.4.7 | Zusammenfassung | 184 |
| 4 | Gestaltungsaspekte hypermedialer Lernsysteme | 185 |
| 4.1 | Potentielle Probleme bei der Hypermedia-Nutzung | 185 |
| 4.1.1 | Desorientierung | 185 |
| 4.1.2 | Kognitive Überbelastung | 186 |
| 4.1.3 | Segmentierung | 187 |
| 4.2 | Grundsätzliche Gestaltungsempfehlungen für hypermediale Lernsysteme | 188 |
| 4.2.1 | Bildschirmaufteilung | 189 |

| | | |
|---------|---|-----|
| 4.2.2 | Oberflächenmetaphern | 190 |
| 4.3 | Navigationshilfsmittel in hypermedialen Lernsystemen | 191 |
| 4.3.1 | Backtracking und History | 191 |
| 4.3.2 | Footprinting | 191 |
| 4.3.3 | Bookmarking | 191 |
| 4.3.4 | Thumb Tabs | 192 |
| 4.3.5 | Grafische Übersichten (Maps) | 192 |
| 4.3.6 | Guided Tours | 194 |
| 4.3.7 | Suchfunktionen | 194 |
| 4.3.8 | Annotationen | 195 |
| 4.3.9 | Guides/Agenten | 195 |
| 4.4 | Gestaltungselemente in hypermedialen Lernsystemen | 196 |
| 4.4.1 | Verwendung verschiedener Medienotypen | 196 |
| 4.4.2 | Text/Hypertext | 197 |
| 4.4.3 | Bilder | 197 |
| 4.4.4 | Ton | 200 |
| 4.4.5 | Animationen | 201 |
| 4.4.6 | Videos | 202 |
| 4.5 | Verwendung integrierter Tests | 202 |
| 5 | Fallstudie ORWelt: Entwicklung eines hypermedialen Lernsystems für Operations Research | 206 |
| 5.1 | Entwicklungsmodell | 206 |
| 5.1.1 | Anforderungen | 207 |
| 5.1.2 | Vorgehensweise | 208 |
| 5.1.3 | Zusammenfassung | 209 |
| 5.2 | Realisierung von ORWelt | 210 |
| 5.2.1 | Bedarfsanalyse | 210 |
| 5.2.1.1 | Pädagogische Zielsetzung | 210 |
| 5.2.1.2 | Umfeldanalyse | 212 |
| 5.2.1.3 | Zielgruppenanalyse | 212 |
| 5.2.1.4 | Festlegung grundlegender Beurteilungsmethoden | 216 |
| 5.2.1.5 | Anforderungen an eine Lernumgebung | 216 |
| 5.2.2 | Didaktische Konzeption | 217 |
| 5.2.2.1 | Programmkonzeption | 217 |
| 5.2.2.2 | Curriculare Einbindung | 218 |
| 5.2.3 | Auswahl der Ziel- und Entwicklungsplattform | 219 |
| 5.2.4 | Gestaltung von ORWelt | 222 |
| 5.2.4.1 | Überblick | 222 |
| 5.2.4.2 | Zugriffsmodi | 223 |
| 5.2.4.3 | Hyperlinks | 226 |
| 5.2.4.4 | Weitere Navigationshilfsmittel | 227 |
| 5.2.4.5 | Aufbereitung und Darstellung der Inhalte | 232 |
| 5.2.4.6 | Lernkontrolle/Tests | 237 |

| | | |
|---------|------------------------------|-----|
| 5.2.5 | Systemarchitektur | 239 |
| 5.2.5.1 | Programmstruktur | 239 |
| 5.2.5.2 | Benutzerverwaltung | 241 |
| 5.2.5.3 | Buchtemplates | 242 |
| 5.2.6 | Realisierungsumfang | 242 |
| 5.3 | Evaluation von ORWelt | 244 |
| 5.3.1 | Evaluationsmethodik | 244 |
| 5.3.2 | Ergebnisse der Evaluation | 246 |
| 6 | Zusammenfassung und Ausblick | 248 |

Anhang

| | | |
|-----|---|-----|
| A | Literaturverzeichnis | 253 |
| B | Auswertung der Dozentenbefragung zur Bedarfsanalyse | 277 |
| C | Auswertung der Studentenbefragungen zur Bedarfsanalyse | 291 |
| C.1 | Sommersemester 96 | 291 |
| C.2 | Wintersemester 96/97 | 294 |
| C.3 | Wintersemester 97/98 | 297 |
| C.4 | Zusammenfassung der Studentenbefragungen zur Bedarfsanalyse | 301 |
| D | Auswertung der Studentenbefragung zur Evaluation von ORWelt | 304 |