

Inhalt

1 EINLEITUNG	17
1.1 MOTIVATION UND EINORDNUNG DES THEMAS	17
1.2 FORSCHUNGSZIELE	19
1.3 AUFBAU DER ARBEIT	21
1.4 NUTZEN UND ERKENNTNISGEWINN	22
2 GRUNDLAGEN	23
2.1 LERNEN UND LEHREN	23
2.1.1 Reaktionsorientierter Ansatz nach SKINNER	23
2.1.2 Reizorientierter Ansatz nach CROWDER	24
2.1.3 Stufen der Adaptivität nach CROWDER und STOLUROW	24
2.1.4 Lernparadigmen	25
2.1.4.1 Behaviorismus	26
2.1.4.2 Kognitivismus	27
2.1.4.3 Konstruktivismus	28
2.1.4.4 Kybernetischer Ansatz	29
2.1.5 Unterrichtsszenarien	30
2.2 BILDUNG, AUS- UND WEITERBILDUNG	30
2.3 WISSEN	31
2.3.1 Der Begriff „Wissen“	31
2.3.2 Der Begriff „Information“	32
2.3.3 Der Begriff „Daten“	33
2.4 WISSENSREPRÄSENTATION UND ONTOLOGIE	35
2.5 WISSENSMODELL	36
2.6 LERNUMGEBUNG	37
2.6.1 Distance Learning	39
2.6.2 Intelligente Tutoring-Systeme (ITS)	40
2.6.3 Computer Based Training (CBT)	43
2.6.4 Web Based Training (WBT)	44
2.6.5 Computergestützte Distance Learning-Systeme (CDLS)	44
2.6.6 Exkurs: Historie des Distance Learning	45
2.6.6.1 Die Anfänge	45
2.6.6.2 Programmierter Unterricht	46
2.6.6.3 CBT-Systeme	46
2.6.6.4 Verteilte CBT-Systeme	47
2.6.6.5 WBT-Systeme	47
2.6.6.6 Realisierung im World Wide Web	49
2.7 MULTIMEDIA	49
2.7.1 Medienarten in CDLS	51
2.7.2 Darstellung der Information in CDLS	52
2.7.3 Arten von Lehrmedien	53
2.8 HYPERTEXT	54
2.8.1 Abstandsmatrix und konvertierte Abstandsmatrix	56
2.8.2 Metriken für Hypertextdokumente	58
2.9 NAVIGATION IN CDLS	59
2.9.1 Verhaltensmuster während der Navigation in Hypertextstrukturen	59
2.9.2 Navigationshilfen	60
2.9.3 Probleme während der Navigation in Hypertexten	61
2.9.4 Anforderungen an die Navigationsstruktur von Hypertexten	63
2.10 CONTENT MANAGEMENT-SYSTEM	63
2.11 WISSENSBAUSTEIN, BLOB	63
2.12 DISKURSBEREICH	64
2.13 BILDUNGSPRODUKT, KONTEXT	64
2.14 KURS	65
2.15 INDIVIDUALISIERUNG	65

2.16	GRUPPENARBEIT UND GROUPWARE	66
2.17	METADATEN UND METAMODELL	67
2.18	STRUKTURGLEICHE VS. STRUKTURFREMDE VEKTOREN	68
2.19	KNOWLEDGE REPOSITORY	68
2.20	DATENBANKMANAGEMENTSYSTEM	68
2.21	OBJEKT	68
2.22	ARCHITEKTUR	69
3	STAND DER FORSCHUNG	71
3.1	GRENZEN DES COMPUTERGESTÜTZTEN LERNENS	71
3.1.1	Grundsätzliche Einwände gegen computergestütztes Lernen	71
3.1.2	Grenzen von CDLS	74
3.2	ADAPTIVE HYPERMEDIASYSTEME	77
3.3	INDIVIDUALISIERUNG VON CDLS	79
3.4	STANDARDISIERUNG VON CDLS	83
3.5	FORSCHUNGSFRAGESTELLUNGEN	85
3.6	EINORDNUNG DER FORSCHUNGSFELDER	85
4	KONZEpte UND STRUKTUR VON CDLS	87
4.1	KATEGORIEN VON CDLS	87
4.1.1	Simulation	89
4.1.2	Spiele	92
4.1.3	Mikrowelten	92
4.1.4	Programmierumgebungen	92
4.1.5	Drill & Practice	92
4.2	VORTEILE DURCH DEN EINSATZ VON CDLS	93
4.2.1	Einsatz von Multimedia-Techniken in CDLS	93
4.2.2	Hypermedia-Einsatz in CDLS	94
4.2.3	Einsatz von Simulationstechniken in CDLS	94
4.2.4	Vorteile von CDLS gegenüber traditionellen Ausbildungskonzepten	94
4.3	KRITISCHE ERFOLGSFAKTOREN FÜR DEN EINSATZ VON CDLS	96
4.4	INHALTSTYPEN IN CDLS	98
4.4.1	Wissensbausteintype ohne Interaktion	98
4.4.2	Interaktive Wissensbausteintypen	101
4.4.2.1	Geschlossene Fragetypen	101
4.4.2.2	Offene Fragetypen	103
4.5	INTERAKTIVE KOMPONENTEN IN CDLS	104
4.5.1	Synchrone interaktive Komponenten	104
4.5.1.1	Chat	104
4.5.1.2	Video Conferencing	105
4.5.1.3	Whiteboard	105
4.5.1.4	Koautorensysteme	106
4.5.1.5	Application Sharing	106
4.5.2	Asynchrone interaktive Komponenten	106
4.5.2.1	E-Mail	106
4.5.2.2	Diskussionsforen	107
4.6	ROLLENKONZEPT IN CDLS	107
4.7	INDIVIDUALISIERUNG IN CDLS	109
4.8	ANFORDERUNGSANALYSE ZU CDLS	111
4.8.1	Vermittlung von deklarativem Wissen	111
4.8.2	Vermittlung von prozedurellem Wissen	111
4.8.3	Kommunikation in CDLS	112
4.8.4	Individualisierung von CDLS	112
4.8.5	Rekonfiguration	113
4.8.6	Anforderungen an die Datenbasis von CDLS	114
4.8.7	Anforderungskatalog für CDLS	116
4.9	STRUKTUR VON CDLS	117
4.10	ARCHITEKTUR VON CDLS	118

4.10.1	Aspekte der Datenhaltung in CDLS	118
4.10.2	Zwei-Ebenen-Architektur	120
4.10.3	Drei-Ebenen-Architektur	121
4.10.4	Objektorientierte Sichtweise von CDLS	124
4.10.5	Grundlegende Datenstrukturen in CDLS	128
4.10.5.1	Abbildung der zweistufigen logischen Struktur von CDLS in einem Repository	128
4.10.5.2	Baumstruktur	129
4.10.5.3	Netzstruktur	130
4.10.6	Informationstechnische Infrastruktur für CDLS	133
4.10.6.1	Architekturvarianten	133
4.10.6.2	Funktionalität einer web-basierten Umgebung unter Sicherheitsaspekten	133
4.10.6.3	Skalierbarkeit	133
4.11	FAZIT	134
5	INDIVIDUALISIERUNG VON CDLS	135
5.1	VARIANTEN DER INDIVIDUALISIERUNG VON CDLS	135
5.1.1	Individualisierung durch Individualbetreuung	137
5.1.2	Individualisierung durch Gruppenlernen	137
5.1.3	Individualisierung durch mediale Varianten des Lerninhaltes	137
5.1.4	Individualisierung durch thematische Varianten des Lerninhaltes	138
5.1.5	Individualisierung durch Anpassung des Benutzerinterface des CDLS	139
5.2	EINTEILUNG VON LERNENDEN	139
5.2.1	Lernmotivation	139
5.2.2	Lerntypen	140
5.2.2.1	Lerntypen nach VESTER	141
5.2.2.2	Lerntypen nach EULER	142
5.2.2.3	Lerntypen nach GAGNÉ	142
5.2.2.4	Lerntypen nach KOLB	143
5.2.2.5	Lerntypen nach SCHRADER	144
5.2.2.6	Lerntypen nach RICH	145
5.2.2.7	Lerntypen nach POHL	146
5.2.2.8	Systematisierung der Lerntypen	146
5.2.3	Wissensstufen	147
5.2.4	Zuordnung von Wissensstufen zu didaktischen Strategien	148
5.2.5	Lerntypen vs. Individualisierung	150
5.2.6	Lernermodell	151
5.2.7	Varianten des Lernermodells	152
5.3	METADATEN IN CDLS	153
5.3.1	Knowledge Repository	153
5.3.2	Metadaten über Benutzer	154
5.3.3	Metadaten über Lerninhalt	156
5.3.3.1	Medienbeschreibung	156
5.3.3.2	Strukturdaten über Lerninhalt	160
5.4	WISSENSREPRÄSENTATION	161
5.4.1	Anforderungen an Wissensbasen	162
5.4.2	Wissensarten der Kognitionswissenschaft	163
5.4.3	Wissensarten in der Künstlichen Intelligenz	165
5.4.4	Probleme der Einbringung von Wissen in Maschinen	165
5.4.5	Wissensrepräsentationsmodelle	168
5.4.5.1	Propositionale Repräsentationssysteme	169
5.4.5.2	Kognitive Repräsentationssysteme	174
5.4.5.3	Analogieorientierte Ansätze	174
5.4.5.4	Systematik der Wissensrepräsentationsformalismen	174
5.4.6	Ableitung für die maschinelle Wissensrepräsentation	175
5.4.6.1	Erweiterung des Netzwerk-Ansatzes nach ANDERSON	175
5.4.6.2	Darstellung terminologischen und assertionalen Wissens in semantischen Netzen	177
5.4.6.3	Probleme der Wissensrepräsentation	177
5.4.7	Wissensretrieval	177

5.4.8	Retrieval von Multimediadaten	178
5.4.9	Wissensmanagement	178
5.4.10	Aufbau der Wissensbasis innerhalb eines CDLS	179
5.4.11	Visualisierung der Wissensbasis	180
5.4.11.1	Concept Mapping	181
5.4.11.2	Fisheye Views	182
5.5	SITZUNGSUNTERSTÜTZUNG ALS BASISKONZEPT FÜR DIE INDIVIDUALISIERUNG VON CDLS	183
5.6	FAZIT	183
6	EINE ARCHITEKTUR FÜR INDIVIDUALISIERTE CDLS	185
6.1	KOMPONENTEN EINER ARCHITEKTUR FÜR INDIVIDUALISIERTE CDLS	185
6.1.1	Content-Modell	186
6.1.2	Hierarchisches Schema der Inhaltstypen für Wissensbausteine	187
6.1.3	Knowledge-Modell	188
6.1.4	Repräsentation von Wissen in CDLS	191
6.1.5	Teaching-Modell	192
6.1.6	Management-Modell	193
6.1.7	Gesamtstruktur von KoWiMo	194
6.2	PROZESSE IN CDLS	195
6.2.1	Prozess der Erstellung der Lerninhalte	195
6.2.1.1	Bestimmung der Wurzel eines Hypertextdokumentes	197
6.2.1.2	Identifikation von Hierarchien	198
6.2.1.3	Konversion von linearem Text in Hypertext	199
6.2.1.4	Pfade als Strukturierungsvariante in Hypertextdokumenten	200
6.2.2	Dynamische Abbildung von Wissen auf Datenstrukturen	200
6.3	PROZESSE ZUR INDIVIDUALISIERUNG	204
6.3.1	Prozesse zur Selektion von medialen Varianten des Lerninhaltes	204
6.3.2	Verknüpfung der Metadaten	206
6.3.2.1	Vektormatching	206
6.3.2.2	Vektortransformation	207
6.3.2.3	Strukturierte Ähnlichkeitsbestimmung	207
6.3.3	Attributbasierte Proximitätsbestimmung	208
6.3.3.1	Matching durch Proximität	209
6.3.3.2	Vektorzuordnung durch Anwendung einer Transformationsmatrix	213
6.3.3.3	Abbildung der Transformationsmatrix auf das Knowledge Repository	213
6.3.3.4	Regelbasierte Transformation	215
6.3.3.5	Abbildung der Regeln auf ein ER-Modell	216
6.3.4	Transformation abstrakter Lernerprofile in Attribute des CDLS	217
6.3.5	Individuelle Strukturierung des Lerninhaltes	219
6.3.6	Prozesse zur Selektion von inhaltlichen Varianten des Lerninhaltes	220
6.3.6.1	Erstellung des grundlegenden Wissensmodells	220
6.3.6.2	Erstellen eines persönlichen Wissensmodells	221
6.3.6.3	Wissensvermittlung auf der Basis von Ontologien	223
6.3.6.4	Wissensvermittlung auf Basis einer gemeinsam genutzten Wissensbasis	224
6.3.6.5	Wissenserhebung beim Lernenden	224
6.3.6.6	Retrieval auf Basis eines persönlichen Wissensmodells	225
6.3.6.7	Ermittlung der Relevanz einer semantischen Beziehung	227
6.3.7	Erhebung des Lernermodells	227
6.3.7.1	Erhebung des Lernermodells durch Befragung	229
6.3.7.2	Erhebung des Lernermodells durch Beobachtung	229
6.3.8	Gruppenbildung	230
6.4	WEITERE ANWENDUNGEN VON KOWiMO	231
6.4.1	Wiederverwendbarkeit des Lerninhaltes	231
6.4.2	Vorgehensweisen zur Rekonfiguration	231
6.4.2.1	Manuelle Rekonfiguration	231
6.4.2.2	Automatisierte Rekonfiguration	231
6.4.3	Lokalisierung	232
6.5	FAZIT	233

7 FAZIT	235
7.1 FAZIT	235
7.2 AUSBLICK/BESTEHENDER FORSCHUNGSBEDARF	236
LITERATURVERZEICHNIS	237
ANHANG A REALISIERUNGSBEISPIEL WEBLEARN	261
A.1 REALISIERUNG VON WEBLEARN	261
A.1.1 Lern-Frontend	261
A.1.1.1 Basisfunktionen	261
A.1.1.2 Funktionen zur Individualisierung	269
A.1.1.3 Kommunikationsfunktionen	274
A.1.1.4 Integration von Diskussionsforen in CDLS	279
A.1.2 Autor-Frontend	280
A.1.3 Tutor-Frontend	281
A.1.4 Administrator-Frontend	283
ANHANG B GESAMTSTRUKTUR KOWIMO	287
ANHANG C DARSTELLUNGSWEISE	289