

Inhaltsverzeichnis

1	Begriffe und Modelle	1
1.1	Geschichtliche Entwicklung der Rechnerbenutzung	2
1.1.1	Erste Rechneranwendungen	2
1.1.2	Erste interaktive Systeme	3
1.1.3	Fernschreiber und Kommandos	4
1.1.4	Alphanumerische Bildschirme, Masken und Menüs	5
1.1.5	Semigrafik und Positioniergeräte	6
1.1.6	Vollgrafik und direkte Manipulation	7
1.1.7	Audioverarbeitung und Spracheingabe	8
1.1.8	Videoverarbeitung und Gestik	8
1.1.9	Virtuelle Umgebungen und Augmented Reality	9
1.2	Medien bei der Rechnerbenutzung	10
1.2.1	Einteilung der Medien zur Interaktion	10
1.2.2	Multimedia	14
1.2.3	Hypertext	14
1.2.4	Hypermedia	16
1.3	Modelle der Mensch-Computer-Interaktion	18
1.3.1	Benutzungsschnittstelle	18
1.3.2	Benutzung im Kontext	20
1.4	Übungsaufgaben	22
2	Software-Ergonomie	25
2.1	Gestaltung von Mensch-Rechner-Systemen	26
2.1.1	Gestaltungsziele	26
2.1.2	Gestaltungsebenen	34
2.2	Rechtliche Anforderungen	36
2.2.1	Bildschirmrichtlinie und Bildschirmarbeitsverordnung	36
2.2.2	Barrierefreie Informationstechnik-Verordnung (BITV)	37

2.3	Software-Ergonomie als interdisziplinäres Gebiet	39
2.3.1	Beteiligte Wissenschaftsgebiete	39
2.3.2	Arbeitsweisen der Software-Ergonomie	40
2.3.3	Stand des Wissens	42
2.4	Übungsaufgaben	44
3	Physiologie der menschlichen Informationsverarbeitung	45
3.1	Modelle menschlicher Informationsverarbeitung	46
3.1.1	Der Mensch als informationsverarbeitendes System	46
3.1.2	Das Rasmussen-Modell	47
3.2	Reizübertragung und Speicherung	48
3.2.1	Verarbeitung von Sinnesreizen	48
3.2.2	Gedächtnis und Prozessoren	50
3.3	Sinne des Menschen	54
3.3.1	Visuelles System	54
3.3.2	Auditives System	58
3.3.3	Haptik	58
3.3.4	Weitere Sinne und ihre Relevanz für die MCI	61
3.4	Übungsaufgaben	62
4	Psychologie der menschlichen Informationsverarbeitung	63
4.1	Psychologie der visuellen Wahrnehmung	63
4.1.1	Gestaltgesetze	63
4.1.2	Tiefenwahrnehmung	69
4.1.3	Bewegungseindruck	72
4.1.4	Optische Täuschungen	72
4.2	Gedächtnis und mentale Modelle	75
4.2.1	Interne Codes des Gedächtnisses	75
4.2.2	ACT*-Modell	76
4.2.3	Mentale Modelle	77
4.3	Übungsaufgaben	80
5	Handlungsprozesse	81
5.1	Eigenschaften menschlichen Handelns	82
5.1.1	Lernen	82
5.1.2	Automatische und kontrollierte Prozesse	83
5.1.3	Handlungsregulierung	85
5.1.4	Handlungsebenen bei der MCI	85
5.2	Fehler in Handlungsprozessen	87
5.2.1	Fehler auf verschiedenen Regulationsebenen	87
5.2.2	Fehlerarten	89
5.2.3	Fehlerbewältigung	92
5.2.4	Fehlervermeidung	93
5.3	Übungsaufgaben	95

6	Hardware für die Interaktion	97
6.1	Eingabegeräte	97
6.1.1	Arten von Eingabegeräten	97
6.1.2	Gestaltungsanforderungen für Eingabegeräte	99
6.1.3	Auswahl von Eingabegeräten	103
6.1.4	Tastaturen	106
6.1.5	Wertgeber	111
6.1.6	Zeigegeräte	114
6.1.7	Positioniergeräte	123
6.1.8	Eingabegeräte für virtuelle Umgebungen	140
6.1.9	Optische Eingabe	142
6.1.10	Akustische Eingabe	145
6.1.11	Eingabe mit haptischen Geräten	146
6.2	Ausgabegeräte	149
6.2.1	Übersicht	149
6.2.2	Allgemeines zu visuellen Ausgabegeräten	149
6.2.3	Zweidimensionale visuelle Ausgabegeräte	150
6.2.4	Dreidimensionale visuelle Ausgabegeräte	156
6.2.5	Akustische Ausgabegeräte	158
6.2.6	Taktile Ausgabegeräte	159
6.3	Übungsaufgaben	162
7	Ein-/Ausgabe-Ebene	163
7.1	Gestaltung der Ein-/Ausgabe	164
7.1.1	Gestaltungsprinzipien	164
7.1.2	Visuelle Informationsdarstellung	165
7.1.3	Akustische Informationsdarstellung	168
7.2	Interaktionselemente	169
7.2.1	Übersicht	169
7.2.2	Basiselemente	171
7.2.3	Erweiterungselemente	185
7.2.4	Interaktionselemente bei Hypermedia	186
7.3	Gruppierung von visueller Information	187
7.3.1	Gruppierungsprinzipien	187
7.3.2	Gruppierungselemente	188
7.3.3	Anordnung	189
7.4	Übungsaufgaben	191
8	Dialog-Ebene	193
8.1	Interaktionsstile	194
8.1.1	Funktionsorientierte Interaktion	194
8.1.2	Objektorientierte Interaktion	195
8.2	Dialogarten	195
8.2.1	Übersicht	195
8.2.2	Kommandodialog	196
8.2.3	Menüdialog	197

8.2.4	Dialog mit Formularen	202
8.2.5	Dialog mit Fenstersystemen	204
8.2.6	Direkte Manipulation	207
8.3	Gestaltung des Dialogs	211
8.3.1	Gestaltungsgrundsätze	211
8.3.2	Empfehlungen für einzelne Dialogarten	221
8.4	Anwendungsabhängige Dialoggestaltung	225
8.4.1	Anwendungsabhängige Gestaltungskriterien	225
8.4.2	Probleme der ergonomischen Dialoggestaltung	226
8.5	Übungsaufgaben	227
9	Gestaltung von multimedialen Dialogen	231
9.1	Gestaltungsgrundsätze für Multimedia	232
9.1.1	Allgemeine Gestaltungsgrundsätze	232
9.1.2	Eignung für das Kommunikationsziel	232
9.1.3	Eignung für Wahrnehmung und Verständnis	233
9.1.4	Eignung für Exploration	236
9.1.5	Eignung für Benutzungsmotivation	243
9.2	Auswahl und Kombination von Medien	244
9.2.1	Allgemeine Leitlinien für die Medienauswahl und Kombination	244
9.2.2	Medienauswahl für Informationsarten	248
9.2.3	Medienkombination und Medienintegration	253
9.2.4	Lenkung der Aufmerksamkeit des Benutzers	255
9.3	Übungsaufgaben	258
10	Werkzeug-Ebene	259
10.1	Funktionalität	260
10.1.1	Werkzeugmetapher	260
10.1.2	Grundfunktionen von Anwendungen	261
10.1.3	Austausch zwischen Anwendungen	262
10.1.4	Navigation in multimedialen Anwendungen	265
10.2	Gestaltung der Anwendung	273
10.2.1	Gestaltungsprinzipien	273
10.2.2	Ableitung von Gestaltungskriterien	274
10.3	Übungsaufgaben	276
11	Benutzerunterstützung	279
11.1	Benutzerführung	280
11.1.1	Übersicht	280
11.1.2	Allgemeine Empfehlungen zur Benutzerführung	281
11.1.3	Empfehlungen zu Eingabeaufforderungen	283
11.1.4	Empfehlungen zu Rückmeldungen	284
11.1.5	Empfehlungen zu Statusinformation	286

11.2	Fehlermanagement	288
11.2.1	Gestaltung zur Fehlervermeidung	288
11.2.2	Fehlermeldungen	290
11.2.3	Fehlerkorrekturen durch das System	291
11.2.4	Fehlerkorrektur durch den Benutzer	291
11.3	Online-Hilfe	292
11.3.1	Übersicht	292
11.3.2	Systeminitiierte Hilfe	293
11.3.3	Benutzerinitiierte Hilfe	294
11.3.4	Anzeige von Online-Hilfe	294
11.3.5	Interaktion mit Hilfesystemen	296
11.4	Übungsaufgaben	297
12	Berücksichtigung individueller Bedürfnisse	299
12.1	Zugänglichkeit	300
12.1.1	Begriffe	300
12.1.2	Probleme besonderer Benutzergruppen	301
12.1.3	Barrierefreie Gestaltung nach BITV	304
12.1.4	Leitlinien für die Zugänglichkeit	306
12.1.5	Gestaltungsprinzipien für Zugänglichkeit	312
12.2	Individualisierung	313
12.2.1	Allgemeines zur Individualisierung	313
12.2.2	Leitlinien für die Individualisierung	315
12.3	Übungsaufgaben	319
13	Organisationsebene	321
13.1	Systemorganisation	322
13.1.1	Überblick	322
13.1.2	Einbindung der Anwendung	322
13.1.3	Informationsmaterial	323
13.1.4	Arbeitsplatzgestaltung	326
13.2	Arbeitsorganisation	328
13.2.1	Übersicht	328
13.2.2	Arbeitsteilung Mensch – Rechner	329
13.2.3	Prinzipien zur Aufgabengestaltung	330
13.2.4	Arbeitsteilung Mensch – Mensch	331
13.2.5	Arbeitsplanung	332
13.2.6	Qualifikation und Qualifizierung	333
13.3	Übungsaufgaben	333
14	Menschzentrierte Systementwicklung	337
14.1	Anforderungen an den Gestaltungsprozess	338
14.1.1	Gestaltung von Arbeitssystemen	338
14.1.2	Menschzentrierte Gestaltung interaktiver Systeme	339
14.1.3	Grundsätze der menschzentrierten Gestaltung	341

14.2	Organisation des Gestaltungsprozesses	345
14.2.1	Planen des Gestaltungsprozesses	345
14.2.2	Struktur des menschenzentrierten Gestaltungsprozesses	346
14.3	Menschenzentrierte Gestaltungsaktivitäten	347
14.3.1	Verstehen und Beschreiben des Nutzungskontexts	347
14.3.2	Spezifizieren der Nutzungsanforderungen	351
14.3.3	Entwerfen der Gestaltungslösungen	354
14.3.4	Testen und Bewerten der Gestaltung	360
14.4	Evaluation interaktiver Software	361
14.4.1	Evaluationsbereiche	361
14.4.2	Evaluationsmethoden	363
14.5	Übungsaufgaben	368
	Literaturverzeichnis	371
	Gesetze, Normen und Richtlinien	375
	Quellen im Internet	379
	Sachwortverzeichnis	381