

Helmut M. Niegemann · Steffi Domagk
Silvia Hessel · Alexandra Hein
Matthias Hupfer · Annett Zobel

Kompendium multimediales Lernen

Inhaltsverzeichnis

Teil I Geschichte und Grundlagen

1 Die Suche nach der Lehrmaschine: Von der Buchstabiermaschine über den Programmierten Unterricht zum E-Learning.....	3
1.1 Vorläufer	3
1.2 Zur Entwicklungsgeschichte computerunterstützter Lerntechnologien.....	4
1.2.1 Skinner und Hollands lineare Lehrprogramme.....	4
1.2.2 Crowders verzweigte Programme.....	6
1.2.3 Das Projekt TICCIT.....	7
1.2.4 Das Projekt PLATO.....	9
1.2.5 CUU-Projekte in Deutschland und Europa.....	10
1.3 Neuere Entwicklungen	12
1.4 Perspektiven	13
1.5 Zusammenfassung.....	15
Literatur	15
2 Die Konzeption von E-Learning: Wissenschaftliche Theorien, Modelle und Befunde.....	17
2.1 Instructional Design: Die Idee.....	17
2.2 Modelle des Instructional Design: Das Urmodell	20
2.3 Weitere Modelle der ersten Generation.....	22
2.4 Zweite Generation und „situationistische Modelle“.....	22
2.4.1 Kritik am Instructional Design	22
2.4.2 Merrills Instructional-Transaction-Theorie	23
2.4.3 Projektmethode – multimedial und an Geschichten verankert.....	25
2.4.4 Cognitive Apprenticeship – Lernen von den (alten) Meistern.....	28
2.4.5 „Learning by doing“ in „Goal-Based Scenarios“	30
2.4.6 Das Vier-Komponenten-Instruktionsdesignmodell (4C/ID) für das Training komplexer Fähigkeiten	32
2.4.7 Weitere praktische Theorien.....	37

2.5	Zusammenfassung	38
	Literatur	38
3	Lernen mit Medien	41
3.1	Das Gedächtnis	42
3.1.1	Das Arbeitsgedächtnis	43
3.1.2	Das Langzeitgedächtnis	43
3.1.3	Beziehungen zwischen Arbeits- und Langzeitgedächtnis	44
3.2	Die Cognitive-Load-Theorie	45
3.2.1	Intrinsic Cognitive Load	46
3.2.2	Extraneous Cognitive Load.....	46
3.2.3	Germane Cognitive Load.....	48
3.2.4	Implikationen für die didaktische Gestaltung	49
3.3	Die kognitive Theorie multimedialen Lernens (CTML).....	49
3.3.1	Theoretischer Hintergrund des Modells.....	49
3.3.2	Kernaspekte des Modells	52
3.3.3	Konsequenzen für die Gestaltung multimedialen Lernens.....	53
3.4	Integriertes Modell des Text- und Bildverstehens	54
3.4.1	Theoretische Basis des Integrativen Modells.....	55
3.4.2	Das Integrierte Modell des Text- und Bildverstehens (ITPC).....	57
3.4.3	Konsequenzen für die Gestaltung von multimedialem Lernen	59
3.5	Zusammenfassung	60
	Literatur	61
4	Selbstregulierte Lernen	65
4.1	Was ist selbstregulierte Lernen?	65
4.2	Modelle selbstregulierten Lernens	66
4.2.1	Die sozial-kognitive Perspektive nach Zimmerman	66
4.2.2	Das „Drei-Schichten-Modell des selbstregulierten Lernens“	68
4.2.3	Das Selbstregulationsmodell von Schiefele und Pekrun....	69
4.2.4	Vergleich der vorgestellten Modelle	71
4.2.5	Weitere Modelle.....	71
4.3	Lernstrategien	71
4.3.1	Kognitive Strategien	72
4.3.2	Metakognitive Strategien	73
4.3.3	Motivations- und Emotionsstrategien	74
4.3.4	Strategien zum kooperativen Lernen	74
4.3.5	Ressourcenorientierte Strategien.....	75
4.4	Vermittlung selbstregulativer Fähigkeiten.....	75
4.4.1	Direkte Förderung	75
4.4.2	Indirekte Förderung	76
4.4.3	Modell zur Förderung metakognitiver Komponenten.....	77
4.5	Zusammenfassung	78
	Literatur	79

Teil II Planung und Analyse

5 Designentscheidungen: Das DO-ID-Modell.....	83
5.1 Entscheidungsalternativen.....	83
5.1.1 Systematische Konzeption.....	84
5.1.2 Anforderungen an ein Modell zur systematischen Konzeption	84
5.2 Das DO-ID-Modell	85
5.2.1 Qualitätssicherung: Projektmanagement & Evaluation	85
5.2.2 Ziele	86
5.2.3 Analysen	87
5.2.4 Entscheidungsfelder.....	87
5.2.5 Kriterien – woher?	88
5.3 Zusammenfassung.....	88
Literatur	88
6 Didaktische Entwurfsmuster	89
6.1 Entwurfsmuster in der Architektur.....	89
6.2 Übertragung auf didaktische Konzeptionen	90
6.3 Beschreibung didaktischer Entwurfsmuster	90
6.4 Zusammenfassung.....	92
Literatur	92
7 Ziel- und Medienentscheidungen	93
7.1 Zielentscheidungen.....	93
7.2 Medienentscheidungen.....	94
7.3 Zusammenfassung.....	95
Literatur	95
8 Analysen: Die Ermittlung der Ausgangsbedingungen.....	97
8.1 Was ist zu analysieren?	97
8.2 Problemanalyse	98
8.3 Bedarfsanalyse	99
8.3.1 Methoden der Bedarfsanalyse.....	100
8.4 Adressatenanalyse	101
8.4.1 Methoden der Adressatenanalyse	103
8.5 Wissens- und Aufgabenanalyse.....	103
8.6 Ressourcenanalyse	107
8.6.1 Verfügbares Material	107
8.6.2 Personelle Ressourcen	108
8.6.3 Zeitbedarf	108
8.6.4 Kostenanalyse	110
8.7 Analyse des Einsatzkontexts	111
8.8 Zusammenfassung.....	111
Literatur	112

9	Zielspezifizierung: Lehrzielbestimmung.....	113
9.1	Lehrziele.....	113
9.2	Kompetenzmodelle	115
9.3	Zusammenfassung	115
	Literatur	116
 Teil III Formate multimedialen Lernens		
10	Formatentscheidungen	119
10.1	Formatbegriff.....	119
10.2	Kriterien für Formatentscheidungen.....	120
10.3	Zusammenfassung	120
	Literatur	120
11	Formate.....	121
11.1	Direkte Instruktion.....	121
11.1.1	E-Kompendium.....	121
11.1.2	E-Lecture	122
11.2	Problembasiertes Lernen	123
11.2.1	Generelles Muster problembasierten Lernens.....	123
11.2.2	Varianten problembasierten Lernens	124
11.3	Fallbasiertes Lernen.....	124
11.4	Aufgabengeleitete Simulation	126
11.5	Produkttraining	126
11.6	Hybride Formate.....	127
11.6.1	Format „multimedial angeleitetes Selbstlernen“ (MASL) ...	127
11.6.2	„CreaTeach-Format“ für Blended Learning.....	133
11.6.3	„Electronic Performance Support Systems“ (EPSS).....	133
11.7	Zusammenfassung	134
	Literatur	134
 Teil IV Contentstrukturierung		
12	Inhaltsstrukturen	139
12.1	Sachstruktur – didaktische Struktur – kognitive Struktur.....	139
12.2	Deduktiv versus induktiv.....	141
12.3	Zusammenfassung	142
	Literatur	142
13	Segmentierung und Sequenzierung: Einteilung und Reihenfolge	143
13.1	Was ist das Problem?.....	143
13.2	Lehrstoff einteilen: Lernobjekte	144
13.3	In welcher Reihenfolge präsentiere ich den Lehrstoff?	145
13.3.1	Sequenzierungsmöglichkeiten	145
13.3.2	Aufgaben- vs. Domänenkompetenz.....	146

13.4	Weitere Kriterien für die Segmentierung und Sequenzierung des Lehrstoffs	150
13.5	Zusammenfassung	150
	Literatur	151
14	Lehrstoffstrukturierung und Lehrzieltyp.....	153
14.1	Zieltypen und Basismodelle	153
14.2	Exkurs: Didaktische Basismodelle	154
	14.2.1 Choreografie-Metapher.....	154
	14.2.2 Tiefen- und Basisstrukturen von Lernprozessen.....	155
	14.2.3 Sicht- und Oberflächenstrukturen der Instruktion	156
	14.2.4 Basismodelle und didaktische Entwurfsmuster	157
14.3	Faktenwissen	157
14.4	Prozedurales Wissen, Routinebildung, Training von Fertigkeiten	159
14.5	Begriffslernen und Aufbau von Zusammenhangswissen (Regeln, Prinzipien, Theorien)	160
14.6	Problemlösen lernen	163
14.7	Erwerb kognitiver Strategien.....	165
14.8	Aufbau bzw. Förderung von Einstellungen.....	167
14.9	Anwendung von didaktischen Entwurfsmustern der Lehrstoffstrukturierung	168
14.10	Zusammenfassung	169
	Literatur	169

Teil V Multimedia-Design

15	Text	173
15.1	Texte auf dem Bildschirm	173
15.2	Textverstehen	174
	15.2.1 Basale Verarbeitung	174
	15.2.2 Semantisch-syntaktische Verarbeitung.....	175
	15.2.3 Elaborative Verarbeitung.....	176
	15.2.4 Reduktive Verarbeitung.....	177
	15.2.5 Rekonstruktive Verarbeitung.....	178
15.3	Motivationale Aspekte beim Textverstehen	178
15.4	Unterstützung des Textverständens	179
	15.4.1 Angabe der Lehrziele.....	179
	15.4.2 Sach- und didaktische Strukturierung.....	180
	15.4.3 Hilfen zur Anknüpfung an das Vorwissen.....	181
	15.4.4 Zusammenfassungen.....	182
15.5	Textgestaltung	183
	15.5.1 Überschriften	183
	15.5.2 Wortwahl, Satzbau, eindeutige Bezüge	183
	15.5.3 Orientierungsmarken	185
	15.5.4 Typografische Aspekte	186
15.6	Zusammenfassung	187
	Literatur	188

16	Audio.....	191
16.1	Charakterisierung von Audio.....	192
16.2	Arten auditiver Information.....	192
16.3	Hörverstehen.....	193
16.4	Funktionen von Musik und Sounds	195
16.5	Funktionen von gesprochener Sprache.....	196
16.6	Lernförderlichkeit von Audio	197
16.6.1	Lernförderlichkeit von Musik und Sounds	197
16.6.2	Lernförderlichkeit von gesprochener Sprache	199
16.7	Didaktische Empfehlungen zum Einsatz von Audio	201
16.7.1	Empfehlungen zum Einsatz von Musik und Sounds.....	201
16.7.2	Empfehlungen zum Einsatz von Sprechtext.....	201
16.7.3	Nutzerkontrolle	202
16.8	Zusammenfassung	202
	Literatur	203
17	Bilder.....	207
17.1	Arten von Bildern	207
17.1.1	Realistische Bilder	208
17.1.2	Analogiebilder	209
17.1.3	Logische Bilder.....	209
17.2	Bildverstehen.....	210
17.2.1	Das natürliche Bildverstehen	211
17.2.2	Das indikatorische Bildverstehen.....	214
17.2.3	Zusammenspiel der zwei Verstehensmodi.....	215
17.3	Unterstützung des Bildverstehens.....	216
17.3.1	Unterstützung des natürlichen Bildverstehens	216
17.3.2	Unterstützung des indikatorischen Bildverstehens	218
17.4	Warum sollten Bilder eingesetzt werden?	221
17.4.1	Funktionen von Bildern	221
17.4.2	Didaktische Stärken von Bildern	223
17.5	Sind Bilder lernförderlich?	223
17.6	Unter welchen Bedingungen sind Bilder lernförderlich?	224
17.6.1	Lernziele	225
17.6.2	Charakteristika der Bilder	226
17.6.3	Charakteristika des Textes	227
17.6.4	Lernermerkmale.....	227
17.7	Kombination von Text und Bild	229
17.7.1	Empfehlungen aus der kognitiven Theorie des multimedialen Lernens	229
17.7.2	Empfehlungen aus dem integrierten Modell des Text- und Bildverstehens	233
17.8	Zusammenfassung	236
	Literatur	237

18	Bewegtbilder: Animation, Video und Simulation	239
18.1	Animationen = bewegte Bilder.....	240
18.1.1	Scheinbare Bewegung	240
18.1.2	Begriffsbestimmung	241
18.2	Arten von Animationen.....	241
18.2.1	Welche Veränderung findet statt?.....	241
18.2.2	Wie komplex ist die dargestellte Bewegung?	242
18.2.3	Wie abstrakt ist die Darstellung?	242
18.2.4	Welcher Inhalt wird dargestellt?.....	243
18.2.5	Zusammenfassung	245
18.3	Animationsverstehen	245
18.3.1	Wahrnehmung von Animationen.....	246
18.3.2	Kognitive Verarbeitung von Animationen.....	249
18.4	Unterstützung des Animationsverständnisses.....	250
18.4.1	Unterstützung der Wahrnehmung von Animationen	250
18.4.2	Unterstützung der kognitiven Verarbeitung.....	253
18.5	Warum sollten Animationen eingesetzt werden?	254
18.5.1	Funktionen von Animationen	254
18.5.2	Didaktische Stärken von Animationen	256
18.6	Sind Animationen lernförderlich?	257
18.6.1	Unter welchen Bedingungen sind Animationen lernförderlich?	258
18.6.2	Animationen und Interaktivität.....	258
18.7	Simulation	260
18.7.1	Spezifische Eigenschaften von Simulationen	260
18.7.2	Arten von Simulationen.....	261
18.7.3	Exploration vs. Instruktion	263
18.8	Video	264
18.8.1	Spezifische Eigenschaften von Videos	265
18.8.2	Video = Fernsehen = Unterhaltung?	265
18.8.3	Einsatzmöglichkeiten von Videos	266
18.9	Empfehlungen zur Gestaltung von Animationen, Simulationen und Videos	268
18.9.1	Gestaltung von Erläuterungen	268
18.9.2	Vermeidung unnötiger kognitiver Belastung.....	269
18.9.3	Angebot zusätzlicher Optionen.....	269
18.10	Zusammenfassung	269
	Literatur	270

Teil VI Interaktionsdesign

19	Mensch-Computer-Interaktion	277
19.1	Mensch-Computer-Interaktion als wissenschaftliches Forschungsparadigma.....	277
19.2	Säulen der HCI	279

19.3	Theorien und Modelle der HCI.....	279
19.3.1	Das GOMS-Modell.....	282
19.3.2	Das Handlungsmodell	282
19.3.3	Mentale Modelle	284
19.4	Interaktionsmöglichkeiten	284
19.5	Normen und Guidelines.....	285
19.5.1	DIN-Normen.....	285
19.5.2	8 Goldene Regeln des Interface-Designs	287
19.6	Gegenwart und Zukunft der HCI.....	288
19.6.1	Interaktion mittels gesprochener natürlicher Sprache.....	288
19.6.2	Soziale Interaktion über multimodale Schnittstellen.....	289
19.6.3	Anthropomorphe Interfaces	289
19.7	Zusammenfassung	290
	Literatur	291
20	Interaktivität und Adaptivität	293
20.1	Was ist Interaktivität?	293
20.2	Funktionen von Interaktivität	295
20.2.1	Motivationsfördernde Interaktionen.....	296
20.2.2	Informationsliefernde Interaktionen.....	296
20.2.3	Interaktionen, die das Verstehen fördern	296
20.2.4	Interaktionen, die das Behalten fördern	296
20.2.5	Interaktionen, die das Anwenden und den Transfer fördern	297
20.2.6	Interaktionen, die den Lernprozess regulieren	297
20.3	Interaktionsformen und ihre Realisierung	297
20.3.1	Aktionen Lernender	297
20.3.2	Aktionen des Lehrsystems	300
20.4	Wann ist Interaktivität effizient?	302
20.5	Forschungsfragen zur Effektivität bzw. Effizienz von Interaktivität	304
20.6	Media-Equation-Annahme	306
20.7	Adaptivität	307
20.8	Zusammenfassung	308
	Literatur	309
21	Design von Übungs- und Testaufgaben.....	311
21.1	Funktionen von Übungsaufgaben	311
21.2	Systematische Konstruktion von Testaufgaben	312
21.2.1	Aufgabeninhalte	312
21.2.2	Kognitive Operationen	313
21.2.3	Formale Aspekte von Aufgaben	314
21.2.4	Aufgabenarten.....	315
21.3	Geschlossene Test- und Übungsaufgaben	315
21.3.1	Multiple-Choice-Aufgaben	316
21.3.2	Alternativaufgaben (True/False-Aufgaben)	318

21.3.3	Matching-Aufgaben/Zuordnungsaufgaben	319
21.3.4	Zusammenfassung geschlossene Test- und Übungsaufgaben	320
21.4	Halboffene Test- und Übungsaufgaben.....	320
21.4.1	Zusammenfassung halboffene Test- und Übungsaufgaben	322
21.5	Offene Test- und Übungsaufgaben.....	322
21.5.1	Zusammenfassung offene Test- und Übungsaufgaben	323
21.6	Interaktive Aufgaben.....	323
21.7	Zusammenfassung.....	324
	Literatur	324
22	Feedback.....	327
22.1	Feedback und Lernen	327
22.1.1	Formen von informativem Feedback	328
22.2	Theoretische Grundlagen und Befunde	329
22.2.1	Verstärkungsmodell.....	329
22.2.2	TOTE-Modell	330
22.3	Funktionen von Feedback	331
22.3.1	Fehler und Feedback.....	331
22.3.2	Differenzierendes Feedback	331
22.3.3	Internes und externes Feedback	332
22.3.4	Feedback, Motivierung und Lernorientierung	332
22.4	Gestaltungsmöglichkeiten	333
22.4.1	Zeitpunkt.....	333
22.4.2	Fehleranalytisches Feedback	333
22.4.3	Automatischer Tutor.....	333
22.4.4	Selbstreguliertes Feedback	334
22.4.5	Natürliche Konsequenzen.....	335
22.5	Zusammenfassung.....	335
	Literatur	335
23	Computergestütztes kollaboratives Lernen (CSCL)	337
23.1	Begriffsbestimmung	337
23.2	Lernprozesse in Gruppen.....	338
23.2.1	Probleme beim kollaborativen Lernen.....	338
23.2.2	Bedingungen für erfolgreiches kollaboratives Lernen.....	339
23.3	Computergestützte kollaborative Lernprozesse.....	340
23.4	Entwicklung von CSCL-Umgebungen.....	340
23.4.1	Dimensionen von CSCL-Situationen.....	341
23.5	Gestaltung von CSCL-Umgebungen.....	342
23.5.1	Besonderheiten von CSCL-Umgebungen.....	342
23.6	Regulation von Gruppenaktivitäten in CSCL-Umgebungen	344
23.7	Unterstützung kollaborativer Lernprozesse.....	347
23.7.1	Kooperationsskripts	347
23.7.2	Mapping-Techniken.....	349

23.7.3	Worked-out-Examples zum kollaborativen Problemlösen...	349
23.7.4	Weitere Möglichkeiten der Verbesserung kollaborativen Lernens.....	350
23.8	Die Zukunft des CSCL: Neue Entwicklungen.....	351
23.8.1	Einige neue Applikationen in Web 2.0	352
23.8.2	Web 2.0 in der Bildung	353
23.9	Zusammenfassung	354
	Literatur	354

Teil VII Motivationsdesign

24	Motivation.....	359
24.1	Definition.....	359
24.2	Person oder Situation?	360
24.2.1	Personfaktoren	360
24.2.2	Situationsfaktoren	362
24.2.3	Das Grundmodell der Motivationspsychologie.....	362
24.3	Das erweiterte kognitive Motivationsmodell.....	363
24.3.1	Tätigkeitsanreize	365
24.3.2	Tätigkeits- und Folgenanreize im erweiterten kognitiven Motivationsmodell	365
24.4	Intrinsische und extrinsische Motivation.....	366
24.5	Zusammenfassung	367
	Literatur	367

25	Motivationsdesign	369
25.1	Motivieren, aber wie?	369
25.2	Das ARCS-Modell.....	370
25.2.1	Aufmerksamkeit erlangen (Attention)	371
25.2.2	Relevanz des Lehrstoffs vermitteln (Relevance)	373
25.2.3	Erfolgsszuversicht (Confidence)	376
25.2.4	Zufriedenheit, Befriedigung (Satisfaction)	379
25.2.5	Einsatz des Modells	381
25.2.6	Beziehung zu anderen Modellen.....	381
25.3	Zusammenfassung	383
	Literatur	383

Teil VIII Qualitätssicherung

26	Storyboard	387
26.1	Manifestation und Präsentation der Konzeptions- und Gestaltungsideen.....	387
26.2	Ablaufdiagramm	387
26.3	Storyboard	388
26.4	Alternative Rapid Prototyping?	392

26.5	Zusammenfassung	393
Literatur	394	
27	Evaluation multimedialen Lernens	395
27.1	Der Begriff „Evaluation“	395
27.2	Entscheidungen und Phasen – ein Überblick	396
27.3	Die Funktionen der Evaluation	397
27.4	Typus der Evaluation	397
27.4.1	Zeitpunkt der Datenerhebung	398
27.4.2	Gegenstand der Evaluation	399
27.4.3	Ausrichtung der Evaluation	399
27.4.4	Das Involvement des Evaluators	400
27.5	Zielorientierung	400
27.6	Evaluationsmodelle	401
27.7	Evaluationskriterien	402
27.8	Evaluationsmethoden	403
27.8.1	Inhaltsanalyse	404
27.8.2	Befragung	404
27.8.3	Beobachtung	405
27.8.4	Verhaltensrecording	406
27.8.5	Tests	406
27.9	Evaluationsinstrumentarien	407
27.9.1	Theorieorientierte Evaluationsinstrumente	407
27.9.2	Kriterienkataloge	409
27.10	Der Evaluationsprozess	410
27.10.1	Definition der zu evaluierenden Maßnahme	411
27.10.2	Zielsetzung der Evaluation	412
27.10.3	Planung der Evaluation	412
27.10.4	Datenerhebung und Auswertung	413
27.10.5	Berichtlegung	414
27.10.6	Bewertung und weiter gehende Nutzung	414
27.11	Standardisierungsbemühungen	415
27.11.1	Lerntechnologiestandards	415
27.11.2	Qualitätsstandards der DIN	415
27.12	Zusammenfassung	416
Literatur	417	
28	Usability	419
28.1	Was ist Usability?	420
28.2	Definition von Usability	420
28.3	Attribute und Kriterien	421
28.3.1	Attribute der Usability	421
28.3.2	Kriterien der Usability nach DIN EN-ISO9241	422
28.4	Usability-Evaluation: zentraler Bestandteil des Usability-Engineering-Prozesses	424
28.5	Ziele der Usability-Evaluation	426
28.5.1	Arten der Usability-Evaluation	427
28.5.2	Evaluationszeitpunkt	427

28.6	Erhebungsmethoden der Usability	428
28.6.1	Messansätze der Usability.....	429
28.7	Produktzentrierter Messansatz: Inspektionsmethoden.....	431
28.7.1	Cognitive Walkthrough.....	432
28.7.2	Heuristische Evaluation	434
28.7.3	Focus-Group	436
28.8	Produktzentrierter Messansatz: Fragebögen und Checklisten	437
28.8.1	Purdue Usability Testing Questionnaire	438
28.8.2	Questionnaire for User Interface Satisfaction	438
28.9	Interaktionszentrierter Messansatz: Blickbewegungsregistrierung (Eye-Tracking).....	439
28.10	Benutzerzentrierter Messansatz: Befragungsmethoden.....	441
28.10.1	Methode des lauten Denkens (Thinking aloud)	441
28.10.2	Varianten des lauten Denkens.....	442
28.10.3	Fragebögen und Checklisten.....	443
28.11	Benutzerzentrierter Messansatz: Usability-Testing	444
28.11.1	Usability-Testing – Charakterisierung der Methode	444
28.11.2	Typen von Usability-Tests	445
28.11.3	Ablauf eines Usability-Tests	446
28.11.4	Probleme von Usability-Tests	448
28.12	Drei Hauptprobleme bei der Evaluation der Usability	448
28.13	Zusammenfassung	450
	Literatur	450

Teil IX Technische Umsetzung

29	Einführung: Systeme, digitale Inhalte und Systemarchitekturen	457
29.1	E-Learning Infrastruktur – ein Überblick	457
29.2	Architekturen und deren Leistungsfähigkeit.....	458
29.2.1	Client-Server-Systeme (zentraler Server)	458
29.2.2	Peer-to-Peer-Systeme.....	459
29.2.3	Lokale Lernsysteme (CBT).....	460
29.2.4	Lastverteilung bei Client-Server-Architekturen.....	460
29.3	Basishardware und -systeme	464
29.3.1	PCs, Laptops und Kleingeräte auf der Nutzerseite	464
29.3.2	Anbieterseite: E-Learning-Server	465
29.3.3	Videokonferenzsysteme	466
29.3.4	Aufzeichnungssysteme für Vorlesungs- und Seminarräume	467
29.3.5	Spezialisierte Systeme für Abstimmung, Feedback, Test und Prüfung.....	468
29.4	Software.....	469
29.4.1	Software auf Anwender-PCs und Laptops.....	470
29.4.2	Software auf Anbieterserver(n).....	476
	Literatur	484

30	Systeme für E-Learning und E-Work.....	485
30.1	CBT, Peer-to-Peer- und Client-Server-Systeme.....	485
30.1.1	Lokale Systeme für den PC	485
30.1.2	Peer-to-Peer-Systeme	486
30.1.3	Client-Server-Systeme.....	487
30.2	E-Learning und E-Work-Systeme nachhaltig auswählen und einführen	488
30.2.1	Häufige Probleme und Fehler bei der Auswahl und Einführung von IT-Systemen.....	489
30.2.2	Sinnvolle Auswahlkriterien finden	491
30.2.3	Prozesse zur Auswahl und Einführung von Systemen.....	495
30.3	Aufbau von Lernplattformen oder Lernmanagementsystemen	498
30.3.1	Sichten der Benutzergruppen und Anforderungen an grundsätzliche Bedienphilosophien und Oberflächenaufbau.....	500
30.3.2	Strukturierung der Bedienoberfläche	504
30.3.3	Gruppen, Rollen, Communities auf einer Plattform und das Rechtesystem.....	506
30.4	Lernplattform-Werkzeuge und deren Funktionen/ Überblick zu Lerntechnologien	511
30.4.1	Werkzeuge zur Plattformadministration	511
30.4.2	Werkzeuge zur Gestaltung von Kursumgebungen, Lernszenarien, Lernabläufen	520
30.4.3	Werkzeuge zum Lernen und Lehren: Lernplanung, Lernkoordination, Lerntagebücher, Fortschrittskontrolle, Feedback	522
30.4.4	Werkzeuge zur kooperativen Recherche und zum Erstellen und Austauschen von Inhalten	530
30.4.5	Werkzeuge zur Koordination – Organisation von Lern- und Gruppenarbeit	541
30.4.6	Werkzeuge zur Kommunikation und Informationsverteilung	546
30.4.7	Persönlicher Schreibtisch oder Raum – typische individuelle Werkzeugnutzung.....	554
30.5	Lernen in virtuellen Welten?	555
	Literatur	556
31	Digitale Lerninhalte und Autorenwerkzeuge.....	557
31.1	Einleitung: Produktion von Lerninhalten – rapid und/oder nachhaltig?	557
31.2	Modularisierung, Wiederverwendbarkeit und Produktionsabläufe	559
31.3	Bildmedien	565
31.3.1	Grundlagenwissen Bildmedien	566
31.3.2	Dateiformate und Produktion.....	570
31.4	Audio.....	571
31.4.1	Grundlagenwissen Audio.....	571
31.4.2	Dateiformate und Produktion.....	572

31.5	Video	573
31.5.1	Grundlagenwissen Video	573
31.5.2	Dateiformate und Produktion.....	574
31.6	Animationen	576
31.6.1	Grundlagenwissen Animationen	578
31.6.2	Dateiformate und Produktion.....	579
31.7	Einfache und komplexe Simulationen, virtuelle Lernwelten, Game Based Learning	580
31.7.1	Grundlagenwissen Simulation	582
31.7.2	Dateiformate und Produktion.....	583
31.8	Übungen und Tests	583
31.8.1	Grundlagenwissen Übungen und Tests.....	584
31.8.2	Dateiformate und Produktion.....	585
31.9	Nachschlagewerke und Literaturverwaltung	586
31.10	Online-Präsentationen (Folien und Medien mit Audio/Video).....	587
31.11	Hypertexte, Hypermedia – Textformate, HTML, SGML, XML	588
31.11.1	Zusammenstellen von Kursmaterialien.....	589
31.11.2	Erstellung von Lerninhalten (Stücke, Content-Units) mit XML-/HTML- oder anderen Editoren	591
31.11.3	Rendering von XML-Lerninhalten nach HTML oder PDF	595
31.12	Lerninhalterstellung mit Wikis und Online-Editoren	596
31.13	Assistenten, Auskunftssysteme, Chatbots	598
31.14	Autorenrichtlinien, Dokumenten- und Medienmanagement, Metadaten und Repositorien.....	599
	Literatur	601
32	E-Learning-Standards und Standardisierung.....	603
32.1	Warum braucht man Standards?	603
32.2	Standards für den Bildungsbereich – ein Überblick	604
32.3	Einblick in einige Standards	608
32.3.1	SCORM – Sharable Content Object Reference Model.....	608
32.3.2	Learning Objects Metadata (LOM) und Dublin Core (DC)	609
32.3.3	IMS Learning Design (LD).....	611
32.4	Standardisierungsorganisationen	612
32.5	Standards in der Praxis	613
	Literatur	613
33	Integration von E-Learning in eine vorhandene IT-Infrastruktur	615
33.1	Eine typische IT-Infrastruktur, Systeme und Ansprechpartner	615
33.1.1	Technische Einbindung, Server, Backup, zentrale Softwarewartung	617
33.1.2	Identity-Management: Authentifizierung und Autorisierung, Gruppenverwaltung.....	618
33.1.3	Bildungsverwaltung: Kursverwaltung, Prüfungsverwaltung, Struktur der Bildungseinrichtung, Räume, Ressourcen.....	618

33.1.4	Storage-System, Dateiallage, Dokumentenverwaltung, Bibliothekssysteme	620
33.1.5	Informationsverteilung: Pinnwand, Newsletter, Mailinglisten	620
33.1.6	Kommunikationswerkzeuge: E-Mail, Diskussionsforen, Messenger, Chat	621
33.1.7	Kalender, Aufgaben, Workflows, Projektmanagement	621
33.1.8	Wissensverwaltung	622
33.1.9	Alumni-Betreuung	623
33.1.10	Organisatorische Einbindung in vorhandene Servicestrukturen	624
33.2	Ausblick: Portalsysteme	624
	Literatur	626
	Glossar	627
	Index	663