

Inhaltsverzeichnis

Zusammenfassung	7
1 Einleitung.....	9
I THEORETISCHER TEIL	15
2 Lernen in multimedialen Lernumgebungen	17
2.1 Multimediale Lernumgebungen	17
2.2 Modelle zum Lernen mit multimedialen Lernumgebungen.....	19
2.2.1 Lernen mit vernetzten Lernumgebungen	19
2.2.2 Lernen mit unterschiedlichen Darstellungsformaten.....	20
2.2.3 Zusammenfassung der Prozesse beim Lernen mit multimedialen Lernumgebungen.....	23
2.3 Begründungen für den Einsatz von multimedialen Lernumgebungen	24
2.3.1 Potenziale beim Lernen mit unterschiedlichen Darstellungsformaten	24
2.3.2 Potenziale aufgrund des flexiblen Zugangs zu Lernmaterialien.....	25
2.4 Schwierigkeiten beim Lernen mit multimedialen Lernumgebungen	27
2.4.1 Schwierigkeiten beim Lernen mit unterschiedlichen Darstellungsformaten.....	27
2.4.2 Schwierigkeiten aufgrund des flexiblen Zugangs zu Lernmaterialien	28
2.5 Ansätze zur Förderung des Lernens in multimedialen Lernumgebungen.....	30
2.5.1 Der designorientierte Ansatz	30
2.5.2 Der lernerorientierte Ansatz	32
2.6 Zusammenfassung zum Lernen in multimedialen Lernumgebungen	33
3 Usability von multimedialen Lernumgebungen.....	37
3.1 Allgemeine Definition von Usability.....	37
3.2 Grundprinzipien der Usability	38
3.3 Bedeutung der Usability für das Lernen in multimedialen Lernumgebungen.....	39
3.4 Methoden zur Erreichung von Usability.....	42
3.4.1 Iterative Vorgehensweise.....	42
3.4.2 Verwendung von Gestaltungsprinzipien, Gestaltungsrichtlinien und Entwurfsmustern	44
3.4.3 Erstellung von Prototypen der Benutzerschnittstelle	46
3.4.4 Prozessbegleitende Evaluation	47
3.5 Evaluation von Usability.....	47
3.5.1 Heuristische Evaluation.....	48
3.5.2 Cognitive Walkthrough.....	48
3.5.3 Schriftliche Befragungen	49
3.5.4 Usability-Test	51
3.5.5 Beurteilung und Vergleich der Evaluationsmethoden.....	54
3.6 Zusammenfassung zur Usability von multimedialen Lernumgebungen	55
4 Kognitive Unterstützungsangebote in multimedialen Lernumgebungen	59
4.1 Kognitive Unterstützungsangebote.....	59
4.2 Lernförderlichkeit kognitiver Unterstützungsangebote	62
4.2.1 Belege für das lernförderliche Potenzial kognitiver Unterstützungsangebote	62
4.2.2 Grenzen und Einflussfaktoren der Lernförderlichkeit kognitiver Unterstützungsangebote	64

4.2.3	Zusammenfassung zur Lernförderlichkeit kognitiver Unterstützungsangebote	69
4.3	Ein Modell zur Nutzung von Unterstützungsangeboten	70
4.4	Einflussfaktoren auf die Nutzung von kognitiven Unterstützungsangeboten.....	72
4.4.1	Eigenschaften der Lernenden.....	73
4.4.2	Eigenschaften der Unterstützungsangebote.....	79
4.4.3	Eigenschaften der Lernaufgabe.....	82
4.4.4	Zusätzliche Maßnahmen zur Förderung der Nutzung.....	83
4.4.5	Zusammenfassung zu den Einflussfaktoren auf die Nutzung von Unterstützungsangeboten.....	86
4.5	Implikationen zur Gestaltung von kognitiven Unterstützungsangeboten.....	87
4.6	Zusammenfassung, offene Fragen und Forschungsperspektiven.....	88
5	Fragestellungen und Hypothesen.....	91
II	EMPIRISCHER TEIL.....	95
6	Entwicklung einer multimedialen Lernumgebung.....	97
6.1	Anforderungen.....	97
6.2	Vorgehensweise.....	98
6.3	Benutzerschnittstelle der multimedialen Lernumgebung	100
6.3.1	Allgemeiner Aufbau und Bedienung der Benutzerschnittstelle	100
6.3.2	Gestaltungsmaßnahmen zur Förderung der Nutzung der Unterstützungsangebote.....	102
6.4	Technische Umsetzung.....	106
7	Usability-Studie 1.....	109
7.1	Ziele.....	109
7.2	Versuchsaufbau	109
7.3	Testmaterial und Untersuchungsinstrumente.....	110
7.3.1	Lernmaterial.....	110
7.3.2	Aufgaben.....	110
7.3.3	Bildschirmaufzeichnung und Aufzeichnung des lauten Denkens	112
7.3.4	Fragebogen zu soziodemographischen Daten und Vorerfahrungen	112
7.3.5	Fragebögen zur subjektiven Schwierigkeit der Aufgaben	112
7.3.6	Fragebogen zur Gesamtbewertung der Usability	113
7.4	Durchführung.....	114
7.5	Stichprobe	115
7.6	Ergebnisse.....	115
7.6.1	Ergebnisse des Fragebogens zur Gesamtbewertung der Usability	115
7.6.2	Ergebnisse der Fragebögen zur subjektiven Schwierigkeit der Aufgaben.....	116
7.6.3	Ergebnisse der Auswertung des lauten Denkens und der Bildschirmvideos.....	117
7.7	Fazit.....	119
7.8	Überarbeitung der Benutzerschnittstelle	121
8	Usability-Studie 2.....	123
8.1	Ziele.....	123
8.2	Versuchsaufbau	123
8.3	Testmaterial und Untersuchungsinstrumente.....	124
8.3.1	Lernmaterial.....	124
8.3.2	Aufgaben.....	124
8.3.3	Bildschirmaufzeichnung und Aufzeichnung des lauten Denkens	124

8.3.4	Fragebogen zu soziodemographischen Daten und Vorerfahrungen	124
8.3.5	Fragebögen zur subjektiven Schwierigkeit der Aufgaben	124
8.3.6	Fragebogen zur Gesamtbewertung der Usability	124
8.4	Durchführung.....	125
8.5	Stichprobe	125
8.6	Ergebnisse	125
8.6.1	Ergebnisse des Fragebogens zur Gesamtbewertung der Usability	125
8.6.2	Ergebnisse der Fragebögen zur subjektiven Schwierigkeit der Aufgaben.....	126
8.6.3	Ergebnisse der Auswertung des lauten Denkens und der Bildschirmvideos	127
8.7	Fazit.....	129
8.8	Überarbeitung der Benutzerschnittstelle	130
9	Usability-Studie 3	131
9.1	Ziele.....	131
9.2	Versuchsaufbau	132
9.3	Testmaterial und Untersuchungsinstrumente.....	132
9.3.1	Lernmaterial.....	132
9.3.2	Lernstrategische Anregungen	133
9.3.3	Selbstkontrollfragen	133
9.3.4	Aufgaben.....	134
9.3.5	Fragebogen zu soziodemografischen Daten und Vorerfahrungen.....	134
9.3.6	Fragebögen zur subjektiven Schwierigkeit der Aufgaben	134
9.3.7	Fragebogen zur Gesamtbewertung der Usability	134
9.4	Stichprobe	135
9.5	Durchführung.....	135
9.6	Ergebnisse	135
9.6.1	Fragebogen zur Gesamtbewertung der Usability	135
9.6.2	Fragebögen zur subjektiven Schwierigkeit der Aufgaben	136
9.6.3	Ergebnisse der Auswertung des lauten Denkens und der Bildschirmvideos	137
9.7	Fazit.....	139
9.8	Überarbeitung der Benutzerschnittstelle	140
10	Vorstudie zur Nutzungshäufigkeit der Unterstützungsangebote	143
10.1	Ziele.....	143
10.2	Versuchsaufbau	143
10.3	Testmaterial und Untersuchungsinstrumente.....	144
10.3.1	Lernmaterial.....	144
10.3.2	Lernstrategische Anregungen	146
10.3.3	Selbstkontrollfragen	146
10.3.4	Messung der Nutzungshäufigkeit von Unterstützungsangeboten	146
10.3.5	Teilnehmer-Datenblatt	149
10.3.6	Fragebogen zur Bewertung der Usability.....	149
10.3.7	Erfassung der allgemeinen kognitiven Fähigkeiten	150
10.3.8	Vorwissenstest und Nachtest.....	150
10.4	Durchführung.....	150
10.5	Stichprobe	150
10.6	Ergebnisse	151
10.6.1	Qualität der Blickbewegungsdaten.....	151
10.6.2	Usability.....	151
10.6.3	Allgemeine kognitive Fähigkeiten	151

10.6.4 Vorwissen	152
10.6.5 Lernzeit	152
10.6.6 Lernerfolg	152
10.6.7 Nutzung der Unterstützungsangebote	152
10.7 Fazit.....	153
11 Hauptstudie zur Nutzungshäufigkeit kognitiver Unterstützungsangebote.....	155
11.1 Fragestellung und Hypothesen	155
11.2 Versuchsaufbau	156
11.3 Testmaterialien und Untersuchungsinstrumente	158
11.3.1 Lernmaterial.....	158
11.3.2 Lernstrategische Anregungen	158
11.3.3 Selbstkontrollfragen	158
11.3.4 Messung der Nutzungshäufigkeit der kognitiven Unterstützungsangebote.....	158
11.3.5 Teilnehmer-Datenblatt	159
11.3.6 Fragebogen zur Bewertung der Usability.....	159
11.3.7 Erfassung der allgemeinen kognitiven Fähigkeiten.....	160
11.3.8 Vorwissenstest und Nachtest.....	160
11.4 Durchführung.....	160
11.5 Stichprobe	160
11.6 Ergebnisse	161
11.6.1 Qualität der Blickbewegungsdaten.....	161
11.6.2 Usability.....	162
11.6.3 Allgemeine kognitive Fähigkeiten	163
11.6.4 Vorwissen	163
11.6.5 Lernzeit	164
11.6.6 Nutzungshäufigkeit der Unterstützungsangebote	165
11.6.7 Ergebnisse im Nachtest.....	174
11.7 Fazit.....	176
12 Diskussion und Ausblick	179
Literaturverzeichnis	187
Abbildungsverzeichnis	207
Tabellenverzeichnis	209
Anhang.....	213
Anhang A: Fragebogen zu soziodemographischen Daten und Vorerfahrungen	215
Anhang B: Fragebögen zur subjektiven Schwierigkeit der Aufgaben in den Usability Studien 1 und 2.....	217
Anhang C: Fragebogen zur Gesamtbewertung der Usability	221
Anhang D: Aufgaben für die dritte Usability-Studie.....	224
Anhang E: Fragebogen zur subjektiven Schwierigkeit der Aufgaben in der Usability-Studie 3.....	227

Anhang F: Vollständige Problemliste aus der dritten Usability-Studie.....	235
Anhang G: Teilnehmer-Datenblatt	238
Anhang H: Fragebogen zur Benutzerzufriedenheit	239
Anhang I: Nachtest zum Segeln.....	240