

Inhaltsverzeichnis

Tabellenverzeichnis	iv
Abbildungsverzeichnis	vii
Abkürzungsverzeichnis	ix
1 Einleitung	1
1.1 Theoretische und methodische Einordnung	4
1.2 Struktur dieser Arbeit	8
1.3 Untersuchungsdesigns	12
1.3.1 Beschreibung der Stichproben	12
1.3.2 Überblick über den Zusammenhang der Teilstudien	13
1.3.3 Allgemeiner Ablauf der Datenerhebung	17
1.3.4 Datenaufbereitung	17
2 Theoretische Grundlagen	19
2.1 Stand der Forschung im Physical Computing	19
2.1.1 Forschungsergebnisse in interdisziplinären Physical-Computing-Projekten	31
2.2 Stand der Forschung in der wissenschaftlichen Erkenntnisgewinnung der Naturwissenschaften	33
2.2.1 Identifizierte Probleme während des Prozesses der wissenschaftlichen Erkenntnisgewinnung	37
2.2.2 Untersuchungen zur Unterstützung des Prozesses der wissenschaftlichen Erkenntnisgewinnung	40
2.2.3 Rolle vom kollaborativen Lernen	44
2.3 Zusammenfassung	45
3 Empirisches Modell des Physical-Computing-Prozesses	49
3.1 Theoriegeleiteter Vergleich der Prozesse des Physical Computing und der wissenschaftlichen Erkenntnisgewinnung	50
3.2 Methoden und Instrumente I	57

3.2.1	Methoden I	57
3.2.2	Instrumenten I	59
3.2.3	Ablauf der Datenerhebung I	82
3.3	Empirische Untersuchung des Physical-Computing-Prozesses	83
3.3.1	Beschreibung der Teilphasen des Physical-Computing-Prozesses	90
3.3.2	Untersuchung der Phasenübergänge im Physical-Computing-Prozess	100
3.4	Zusammenfassung und Diskussion	109
4	Probleme während des Physical-Computing-Prozesses	115
4.1	Stand der Forschung zu Problemen im Physical-Computing-Prozess	116
4.2	Untersuchungsmethode	119
4.3	Ergebnisse	122
4.3.1	Beschreibung der Hauptproblemursachen	122
4.3.2	Mehrdeutige Problemursachen	125
4.3.3	Quantitative Beschreibung der Problemursachen	132
4.4	Diskussion und Zusammenfassung	135
5	Hilfestellungen für den Physical-Computing-Prozess	139
5.1	Forschungsergebnisse zur Gestaltung von Feedback durch Tutorensysteme	142
5.2	Methoden und Instrumente II	145
5.2.1	Methoden II	145
5.2.2	Instrumente II	146
5.2.3	Ablauf der Datenerhebung II	157
5.3	Teilstudie zur Intensivierung der Evaluationsphase	159
5.3.1	Analyse quantitativer Daten	160
5.3.2	Analyse qualitativer Daten	162
5.3.3	Diskussion und Zusammenfassung der Teilstudie zur Intensivierung der Evaluationsphase	164
5.4	Teilstudien Wizard-of-Oz I und II	166
5.4.1	Studiendesign der Wizard-of-Oz-Studie I	166
5.4.2	Durchführung der Wizard-of-Oz-Studie I	167
5.4.3	Quantitative Evaluation der Wizard-of-Oz-Studie I	168
5.4.4	Qualitative Evaluation der Wizard-of-Oz-Studie I	170
5.4.5	Diskussion und Zusammenfassung der Wizard-of-Oz-Studie I	183
5.4.6	Studiendesign der Wizard-of-Oz-Studie II	185
5.4.7	Durchführung der Wizard-of-Oz-Studie II	186
5.4.8	Evaluation der Wizard-of-Oz-Studie II	187
5.4.9	Diskussion und Zusammenfassung der Wizard-of-Oz-Studie II	194
5.5	Zusammenfassung	195

6 Zusammenfassung und Ausblick	199
6.1 Zusammenfassung	199
6.2 Ausblick	204
Literatur	207
Anlagen	221
A Verwendete Testinstrumente	221
B Verwendete Hilfestellungen	233
B.1 Hilfestellung <i>4-Phasen analog</i>	234
B.2 Hilfestellung <i>Evaluationsphase digital</i>	235
B.3 Hilfestellung <i>Problemtaxonomie gestuft</i>	236
C Exemplarische Antworten der SuS unter Verwendung der Hilfestellungen	239
C.1 Hilfestellung <i>4-Phasen analog</i> Beispiel I	240
C.2 Hilfestellung <i>4-Phasen analog</i> Beispiel II	241
C.3 Hilfestellung <i>4-Phasen analog</i> Beispiel III	242
C.4 Hilfestellung <i>Evaluationsphase digital</i> Beispiel I	243
D Testdaten der Wizard-of-Oz-Studien	245
E Transkriptionsregeln	255