

Teil I Theoretischer Rahmen

1	Lernen mit digitalen Medien	3
1.1	Aktuelle Lage zum Einsatz von E-Learning im Schulunterricht	5
1.2	Außerschulische Mediennutzung von Schülerinnen und Schülern	10
1.3	Bedeutung und Umsetzung des Lernens mit digitalen Medien im Mathematikunterricht	14
1.3.1	Bedeutung von Tablets für schulische Zwecke	18
1.3.2	Bedeutung von Lernvideos für schulische Zwecke	21
1.4	Konstruktion und Rahmenbedingungen von Video-Lernumgebungen	24
1.4.1	Professionalisierung von Lehrkräften zur Konstruktion von Lernvideos	25
1.4.2	Digitale und inhaltliche Vorkenntnisse von Schülerinnen und Schülern	28
1.4.3	Aktives Lernen von Schülerinnen und Schülern	29
1.4.4	Zielsetzung und zeitlicher Aspekt	30
1.4.5	Inhaltliche und sprachliche Umsetzung von Lernvideos	30
1.4.6	Design und Aufbau von Lernvideos	32
2	Theorien zur kognitiven Lernverarbeitung	35
2.1	Kognitiv nachhaltiges Lernen	35

XV

2.2	Cognitive Load Theory nach Sweller	37
2.2.1	Grundprinzipien	38
2.2.2	Intrinsische Eigenbelastung vs. extrinsische Fremdbelastung	43
2.2.3	Elementinteraktivität und Schwierigkeit des Materials	44
2.2.4	Verstehen im Kontext der gesamten kognitiven Last	45
2.3	New Theory of Disuse nach Bjork	47
2.3.1	Leistung im Zusammenhang mit dem Lernprozess	48
2.3.2	Stärke der Speicherung vs. Stärke des Abrufs	49
2.3.3	Vergessen und Erinnern im Lernprozess	50
3	Wünschenswerte Erschwernisse	53
3.1	Geblocktes vs. verschachteltes Lernen	55
3.2	Verschachteltes Lernen – Effektiver als geblocktes Lernen?	57
3.3	Ausgewählte Einflussfaktoren beim Lernen	62
3.3.1	Mathematische Inhalte	63
3.3.2	Inhaltliches Vorwissen	65
3.3.3	Mathematisches Selbstkonzept	66
3.3.4	Lernverhalten und Anstrengungsbereitschaft	68
3.3.5	Einstellung gegenüber Tablets und Lernvideos	70
4	Aktuelle Forschungslage: Geblocktes vs. verschachteltes Lernen	73
4.1	Ausgewählte Studien	73
4.2	Forschungsüberblick und –desiderate	81
5	Zusammenfassung des theoretischen Rahmens	85
 Teil II Methode		
6	Forschungsfragen und Hypothesen	91
7	Projekthintergrund der Studie	97
8	Forschungsdesign	99
8.1	Verortung in der quantitativen empirischen Forschung	99
8.2	Überblick über die Interventionsstudie	101
8.3	Stichprobe	103

8.4	Inhalt der Intervention	104
8.4.1	Fachlich-inhaltlicher Schwerpunkt des Themas „Eigenschaften von Dreiecken und Vierecken“	104
8.4.2	Mathematikdidaktische Überlegungen zum Thema „Eigenschaften von Dreiecken und Vierecken“	107
8.5	Durchführung der Interventionsstudie	109
9	Arbeitsmaterialien	113
9.1	Lernvideos auf Tablets	114
9.2	Arbeitsheft und Musterlösungen	117
10	Erhebungsinstrumente	123
10.1	Wissenstests	126
10.1.1	Vorwissenstest	126
10.1.2	Wissenstest im Prä-Post-Follow-up-Design	128
10.2	Fragebogen im Prä-Post-Design	132
11	Auswertung der Daten	139
11.1	Kodierung der Wissenstests	139
11.1.1	Vorwissenstest	141
11.1.2	Wissenstest im Prä-Post-Follow-up-Design	143
11.2	Kodierung des Fragebogens im Prä-Post-Design	146
11.3	Aufbereitung der Daten	148
11.4	Bildung der Skalen	149
11.4.1	Vorwissenstest	152
11.4.2	Wissenstest im Prä-Post-Follow-up-Design	155
11.4.3	Fragebogen im Prä-Post-Design	161
11.5	Auswertungsmethoden	175
11.5.1	t-Test	175
11.5.2	Varianzanalyse	177
12	Zusammenfassung der Methode	181
Teil III Ergebnisse		
13	Vergleichbarkeit der Gruppen	185

14	Leistungsentwicklungen der geblockt und verschachtelt Lernenden	191
14.1	Analysen zu den Leistungsentwicklungen der geblockt Lernenden	192
14.1.1	Ergebnis zu den Leistungsentwicklungen der geblockt Lernenden	195
14.2	Analysen zu den Leistungsentwicklungen der verschachtelt Lernenden	196
14.2.1	Ergebnis zu den Leistungsentwicklungen der verschachtelt Lernenden	198
15	Leistungsunterschiede zwischen den geblockt und verschachtelt Lernenden	201
15.1	Analysen zu den Leistungsunterschieden zwischen den geblockt und verschachtelt Lernenden	202
15.1.1	Ergebnis zu den Leistungsunterschieden zwischen den geblockt und verschachtelt Lernenden	209
16	Einflussfaktoren auf die Leistungen der geblockt und verschachtelt Lernenden	211
16.1	Analysen zum Einfluss des mathematischen Selbstkonzepts auf die Leistungen der geblockt und verschachtelt Lernenden	213
16.1.1	Ergebnis zum Einfluss des mathematischen Selbstkonzepts auf die Leistungen der geblockt und verschachtelt Lernenden	219
16.2	Analysen zum Einfluss der Anstrengungsbereitschaft auf die Leistungen der geblockt und verschachtelt Lernenden	220
16.2.1	Ergebnis zum Einfluss der Anstrengungsbereitschaft auf die Leistungen der geblockt und verschachtelt Lernenden	227
16.3	Analysen zum Einfluss der Einstellung zum Lernen mit digitalen Medien auf die Leistungen der geblockt und verschachtelt Lernenden	228
16.3.1	Ergebnis zum Einfluss der Einstellung zum Lernen mit digitalen Medien auf die Leistungen der geblockt und verschachtelt Lernenden	234
17	Zusammenfassung der Ergebnisse	237

Teil IV Diskussion

18 Diskussion der Ergebnisse	241
18.1 Leistungsentwicklungen der geblockt und verschachtelt Lernenden	241
18.2 Leistungsunterschiede zwischen den geblockt und verschachtelt Lernenden	244
18.3 Einflussfaktoren auf die Leistungen der geblockt und verschachtelt Lernenden	248
18.4 Rückbezug zum selbst entwickelten Modell	251
19 Praktische Implikationen zum Lehren und Lernen	255
20 Limitationen der Interventionsstudie	261
20.1 Erhebungsinstrumente	261
20.2 Umgang mit fehlenden Daten	265
20.3 Studiendesign eines authentischen Mathematikunterrichts	267
21 Zusammenfassung und Ausblick	271
Literaturverzeichnis	279