

# Inhaltsverzeichnis

<b>1</b>	<b>Einleitung</b>	1
<b>2</b>	<b>Theoretischer Rahmen</b>	5
2.1	Feedback im Kontext von Lehr- und Lernprozessen	6
2.1.1	Begriffsklärung	7
2.1.2	Grundlegende theoretische Perspektiven	9
2.1.3	Externes Feedback und dessen interne Verarbeitung	11
2.1.4	Feedback in der Unterrichtspraxis	18
2.1.5	Aktueller Forschungsstand zur Effektivität instruktionalem Feedbacks	28
2.2	Digitale Lernumgebungen im Mathematikunterricht	33
2.2.1	Begriffsklärung	34
2.2.2	Zentrale Modelle und Theorien zur Digitalisierung von Unterricht	40
2.2.3	Bildungspolitische Rahmenbedingungen in Deutschland und in Nordrhein-Westfalen	57
2.2.4	Digitalisierung im Mathematikunterricht	65
2.2.5	Aktueller Forschungsstand zur Digitalisierung und zur Lernwirksamkeit digitaler Lernumgebungen	79
2.3	Feedback in digitalen Lernumgebungen	93
<b>3</b>	<b>Forschungsfragen und Hypothesen</b>	101
3.1	Von der Theorie zum eigenen Forschungsinteresse	101
3.2	Fragestellung und Hypothesen	104
<b>4</b>	<b>Das Projekt <i>QF digital</i></b>	107
4.1	Projektrahmen	107

4.2	Das ZUM-Wiki .....	109
4.3	Gestaltung eines Lernpfads zu quadratischen Funktionen .....	110
<b>5</b>	<b>Methodischer Rahmen .....</b>	<b>117</b>
5.1	Design der Studie .....	118
5.1.1	Planung der Interventionsstudie .....	119
5.1.2	Stichprobe .....	121
5.1.3	Durchführung der Projektstunden .....	124
5.1.4	Treatmentkontrolle .....	125
5.2	Erhebungsmethode .....	128
5.2.1	Aufbau des Leistungstests .....	129
5.2.2	Testgütekriterien .....	134
5.3	Auswertungsmethoden .....	137
5.3.1	Datenaufbereitung .....	137
5.3.2	Testtheorie: Klassisch vs. probabilistisch .....	141
5.3.3	Das dichotome Rasch-Modell .....	144
5.3.4	Mehrdimensionale Rasch-Modelle .....	149
5.3.5	Testskalierung I: Parameterschätzung .....	152
5.3.6	Testskalierung II: Modellgeltung .....	159
5.3.7	Veränderungsmessung und Gruppenunterschiede .....	166
5.3.8	Verwendete Software .....	173
<b>6</b>	<b>Ergebnisse .....</b>	<b>177</b>
6.1	Skalierung des Tests .....	178
6.1.1	Schätzung der Itemparameter und Modellvergleich .....	178
6.1.2	Bestimmung der Modellgüte .....	185
6.1.3	Schätzung der Personenparameter .....	191
6.2	Auswirkungen des Feedbacks auf die Mathematikleistung .....	192
6.2.1	Ergebnisse der Veränderungsmessungen .....	193
6.2.2	Ergebnisse der Gruppenvergleiche .....	199
6.2.3	Berücksichtigung weiterer Prädiktoren .....	208
<b>7</b>	<b>Diskussion .....</b>	<b>219</b>
7.1	Diskussion der Methode .....	220
7.1.1	Studiendesign .....	220
7.1.2	Erhebungsmethode .....	227
7.1.3	Auswertungsmethoden .....	231
7.2	Diskussion der Ergebnisse .....	233
7.2.1	Forschungsfrage 1: Beschreibung der Mathematikfähigkeit .....	234

---

7.2.2	Forschungsfrage 2: Veränderungsmessung .....	239
7.2.3	Forschungsfragen 3 und 4: Gruppenvergleiche .....	241
<b>8</b>	<b>Fazit und Ausblick .....</b>	<b>249</b>
	<b>Literaturverzeichnis .....</b>	<b>255</b>