

Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung	1
2	Theoretischer Rahmen	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
3	Forschungsfragen und Hypothesen	101
3.1	Von der Theorie zum eigenen Forschungsinteresse	101
3.2	Fragestellung und Hypothesen	104
4	Das Projekt <i>QF digital</i>	107
4.1	Projektrahmen	107

4.2	Das ZUM-Wiki	109
4.3	Gestaltung eines Lernpfads zu quadratischen Funktionen	110
5	Methodischer Rahmen	117
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
6	Ergebnisse	177
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
7	Diskussion	219
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
8	Fazit und Ausblick	249
	Literaturverzeichnis	255