

Inhalt

1	Einleitung	11
1.1	Motivation	11
1.2	Ziele der Arbeit	12
1.3	Aufbau der Arbeit	13
2	Darstellungen	15
2.1	Darstellungen und Mathematik	15
2.2	Darstellungen aus dem Blickwinkel der Forschung	17
2.2.1	Darstellungen als Repräsentationssysteme, Inskriptionen und Zeichen	18
2.2.2	Grafische Darstellungen	31
2.2.3	Diagramme als besondere Darstellungen	43
2.2.4	Zusammenfassung	48
2.3	Darstellungen aus dem Blickwinkel des Mathematikunterrichts	50
2.3.1	Darstellungen in Standards und Curricula	51
2.3.2	Darstellungen und Mathematikunterricht	60
2.3.3	Zusammenfassung	71
2.4	Eigene Positionierung	72
3	Textaufgaben im Sachrechnen	75
3.1	Sachrechnen	76
3.1.1	Historische Entwicklung und aktuelle Perspektiven	76
3.1.2	Größen im Sachrechnen	83
3.1.3	Zusammenfassung	85
3.2	Textaufgaben als Aufgabentyp des Sachrechnens	86
3.2.1	Begriffsklärung	86
3.2.2	Bestimmende Faktoren	91
3.2.3	Kritik und Potential	96
3.2.4	Zusammenfassung	101

3.3	Einsatz von grafischen Darstellungen beim Lösen von Textaufgaben	102
3.3.1	Grafische Bearbeitungshilfen.....	103
3.3.2	Literaturbefunde – Unterrichtskonzepte	107
3.3.3	Literaturbefunde – Forschung.....	110
3.3.4	Zusammenfassung.....	118
3.4	Eigene Positionierung	119
4	Forschungsfragen und Aufbau der empirischen Arbeit.....	122
	Entwicklungsforschung.....	123
	Interventions- und Evaluationsforschung	123
5	Entwicklungsforschung	125
5.1	Methodische Überlegungen	126
5.1.1	Erhebungsmethode – Eigenproduktionen im Paper-Pencil-Test	126
5.1.2	Auswertungsmethode – Generierung von Kategorien	129
5.1.3	Analyseschritte in der eigenen Untersuchung.....	141
5.2	Design der Studie	143
5.2.1	Rahmenbedingungen.....	143
5.2.2	Konzeption des Paper-Pencil-Testes.....	143
5.3	Entwurf der eigenen Theorie	147
5.3.1	Mathematische Struktur	147
5.3.2	Mathematische Passung	150
5.3.3	Abstraktionsgrad	152
5.4	Entwicklung des kategorienbasierten Analyseinstruments.....	154
5.4.1	Mathematische Struktur	154
5.4.2	Mathematische Passung	162
5.4.3	Abstraktionsgrad	164
5.5	Reflexion von Gütekriterien	167
5.5.1	Allgemeine qualitative Gütekriterien.....	167
5.5.2	Spezifisch inhaltsanalytische Gütekriterien.....	170
5.6	Erprobung des Instruments	170
5.6.1	Mathematische Struktur	170
5.6.2	Mathematische Passung	174
5.6.3	Abstraktionsgrad	179
5.7	Diskussion.....	183

6	Interventions- und Evaluationsforschung.....	188
6.1	Methodische Überlegungen	189
6.1.1	Intervention und Evaluation.....	189
6.1.2	Paper-Pencil-Tests	190
6.1.3	Klinische Interviews	192
6.2	Design und Durchführung.....	195
6.2.1	Intervention	197
6.2.1.1	Theoretische Rahmung der Reflexionsphasen.....	198
6.2.1.2	Aufbau in zwei Phasen.....	202
6.2.1.3	Aufgabenauswahl.....	207
6.2.1.4	Durchführung.....	211
6.2.2	Paper-Pencil-Test.....	211
6.2.2.1	Aufgabenitems	212
6.2.2.2	Organisatorische Planung und Durchführung.....	214
6.2.3	Klinische Interviews	215
6.2.3.1	Interviewleitfaden	215
6.2.3.2	Auswahl der Interviewkinder.....	217
6.2.3.3	Durchführung.....	218
6.2.4	Rahmenbedingungen und Stichprobe	218
6.3	Ergebnisse der quantitativen Analyse.....	219
6.3.1	Mathematische Struktur	220
6.3.1.1	Häufigkeitsverteilung der Kinderdokumente.....	221
6.3.1.2	Vergleich der mathematischen Strukturdarstellung.....	228
6.3.2	Mathematische Passung	233
6.3.2.1	Häufigkeitsverteilung der Kinderdokumente.....	234
6.3.2.2	Vergleich der mathematischen Passung.....	238
6.3.3	Abstraktionsgrad	244
6.3.3.1	Häufigkeitsverteilung der Kinderdokumente.....	244
6.3.3.2	Vergleich des Abstraktionsgrads	248
6.3.4	Lösungsraten	253
6.3.4.1	Häufigkeitsverteilung der Kinderdokumente.....	253
6.3.4.2	Vergleich der Lösungsraten	256
6.3.5	Zusammenfassung und Interpretation.....	259
6.3.5.1	Hypothese H1 zu konstituierenden Merkmalen grafischer Darstellungen	259
6.3.5.2	Hypothese H2 zu Lösungsraten	268
6.4	Ergebnisse der qualitativen Analyse.....	269
6.4.1	Entwicklungsverläufe auf Grundlage der Dokumentenanalyse.....	269
6.4.1.1	Aufgabentyp A.....	270

6.4.1.2	Aufgabentyp B	276
6.4.1.3	Aufgabentyp C	284
6.4.1.4	Zusammenfassung	290
6.4.2	Entwicklungsverläufe auf Grundlage der Interviewanalyse	293
6.4.2.1	Erklärung der eigenen Darstellung	294
6.4.2.2	Erklärung fremder Darstellungen	313
6.4.2.3	Zusammenfassung.....	333
6.4.3	Interpretation.....	335
6.5	Kritische Reflexion der Untersuchung.....	339
6.5.1	Untersuchungsdesign	339
6.5.2	Stichprobe	341
6.5.3	Analysemethoden.....	341
7	Konsequenzen und Ausblick	343
7.1	Mögliche didaktische Implikationen.....	344
7.2	Mögliche Forschungsperspektiven	352
	Literatur.....	354
	Abbildungs- und Quellenverzeichnis	374
	Tabellenverzeichnis.....	377
	Anhang A	378
	Anhang B	384
	Anhang C	387
	Anhang D	402