
Claudia Wittich

Mathematische Förderung durch kooperativ- strukturiertes Lernen

Eine Interventionsstudie
zur Ablösung vom zählenden
Rechnen an Grund- und Förderschulen

Mit einem Geleitwort von
Prof. Dr. Elisabeth Moser Opitz und
Prof. Dr. Marcus Nührenbörger

 **Springer** Spektrum

Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung	1
2	Zählendes Rechnen im Kontext mathematischer Lernschwierigkeiten	7
2.1	Zählendes Rechnen als Merkmal mathematischer Lernschwierigkeiten	8
2.2	Die Entwicklung mathematischer Kompetenzen	10
2.2.1	Die Entwicklung der Zahlwortreihe und der Zahlaspekte	10
2.2.2	Die Entwicklung der Zählprinzipien nach Gelman & Gallistel	14
2.2.3	Entwicklungsmodell der Zahl-Größen-Verknüpfung	15
2.2.4	Das Niveaustufenmodell der mathematischen Kompetenzentwicklung	19
2.2.5	Forschungsergebnisse zur Bedeutung numerischer Vorkenntnisse ..	24
2.2.6	Vom Zählen zum Rechnen	26
2.3	Verfestigtes zählendes Rechnen – Merkmale und Schwierigkeiten	30
2.4	Ursachen verfestigten zählenden Rechnens	37
2.4.1	Arbeitsgedächtnis im Kontext zählenden Rechnens	38
2.4.2	Unterrichtliche Faktoren	43
3	Förderung der Ablösung vom verfestigten zählenden Rechnen	45
3.1	Ausgewählte empirische Erkenntnisse zur Ablösung vom zählenden Rechnen	45
3.2	Fachdidaktische Überlegungen zur Ablösung vom zählenden Rechnen	48
3.2.1	Zählkompetenzen erweitern	48
3.2.2	Teile-Ganzes-Zerlegungen erfahren	50
3.2.3	Grundvorstellungen aufgreifen	52
3.2.4	Rechnen mit Zahlbeziehungen	54
3.3	Aspekte fördernden Mathematikunterrichts zur Ablösung vom zählenden Rechnen	57
4	Kooperatives Lernen in heterogenen Lerngruppen	61
4.1	Definitionen – Was ist kooperatives Lernen?	61
4.2	Basiselemente kooperativen Lernens	64

4.3	Theoretische Perspektiven sozial-interaktiver und kooperativer Lernprozesse	69
4.4	Empirische Erkenntnisse über kooperative Lernprozesse	74
4.5	Kooperatives Lernen im Rahmen der Richtlinien für den Mathematikunterricht.....	78
4.6	Gestaltung kooperativer Lernprozesse im Mathematikunterricht	79
5	Darstellung der Untersuchung und des methodischen Vorgehens.....	85
5.1	Frage- und Zielstellungen, Projektrahmen	85
5.2	Untersuchungsdesign	87
5.3	Gesamtstichprobe.....	89
5.4	Testinstrumente	91
5.4.1	Deutscher Mathematiktest (DEMAT).....	91
5.4.2	Intelligenztest CFT 1	92
5.4.3	ZebrA-Test: Zielsetzung und Aufbau	94
5.5	Untersuchungsstichprobe für die Hypothesenprüfung	106
5.6	Überprüfung der Testgütekriterien des ZebrA-Tests anhand der Untersuchungsstichprobe	110
5.7	Skalen für die Hypothesenprüfung.....	116
5.8	Intervention	117
5.8.1	Inhaltlicher Aufbau der Intervention	118
5.8.2	Interventionsformen	121
5.8.3	Vorbereitung der Intervention – Lehrerfortbildung	125
5.9	Hypothesen	126
5.10	Auswertungsmethoden.....	127
6	Ergebnisse des ZebrA-Tests im Rahmen der Interventionsstudie	131
6.1	Betrachtung der Zählaktivitäten auf Itemebene	131
6.2	Zusammenhang zwischen der Kopfrechenleistung und der Zweitaufgabe Tapping.....	133
6.3	Zusammenhang zwischen der Aufgabenlösung und der Bearbeitungszeit.....	135

7	Empirische Ergebnisse der Interventionsstudie	137
7.1	Allgemeine Mathematikleistungen im Kontext des zählenden Rechnens	138
7.1.1	Ergebnisse der Mathematikleistung im Deutschen Mathematiktest (DEMAT)	138
7.1.2	Ergebnisse des DEMAT in der Untersuchungsstichprobe	140
7.1.3	Zusammenhang zwischen der Mathematikleistung und zählendem Rechnen	141
7.2	Ergebnisse zur Überprüfung der Ablösung vom zählenden Rechnen	143
7.2.1	Ergebnisse der Untersuchungsstichprobe für das Kopfrechnen	144
7.2.2	Ergebnisse der Untersuchungsstichprobe für das nicht-zählende Kopfrechnen	148
7.2.3	Ergebnisse der Analysen der Skala ohne Deckeneffekt	152
8	Diskussion der Ergebnisse der Interventionsstudie	159
8.1	Diskussion über das entwickelte Testinstrument zur Erfassung zählenden Rechnens	160
8.2	Hypothesenprüfung zur Ablösung vom zählenden Rechnen	163
8.3	Forschungsmethodische Reflexion und Grenzen der Untersuchung..	166
8.4	Schlussbemerkung: Mathematische Förderung durch kooperatives Lernen	167
	Literaturverzeichnis	169
	Tabellenverzeichnis	187
	Abbildungsverzeichnis	189