

# Inhaltsverzeichnis

<b>1 Einleitung .....</b>	<b>1</b>
<b>Teil I Theoretischer Rahmen</b>	
<b>2 Spezifizierung des Lerngegenstands .....</b>	<b>11</b>
2.1 Mathematische Perspektive .....	12
2.1.1 Die natürlichen Zahlen .....	12
2.1.2 Zehnerübergang – Dezimales Stellenwertsystem .....	14
2.2 Fachdidaktische Perspektive .....	16
2.2.1 Begriffsklärung Stellenwertverständnis .....	17
2.2.2 Forschungsstand zum Zehnerübergang .....	21
2.2.3 Forschungsstand zum Verständnis des dezimalen Stellenwertsystems .....	24
2.2.4 Didaktische Überlegungen .....	43
<b>3 Strukturierung des Lerngegenstands .....</b>	<b>51</b>
3.1 Strukturierung im kleinen Zahlenraum als Voraussetzung für ein Stellenwertverständnis .....	52
3.1.1 Allgemeine Entwicklung einer Zahlidee .....	52
3.1.2 Entwicklung eines Zahlverständnisses: Zahl-Größen-Verknüpfung nach Krajewski .....	55
3.1.3 Erste Schritte zur Anbahnung eines Stellenwertverständnisses .....	58
3.2 Strukturierung des dezimalen Stellenwertverständnisses .....	61
3.3 Der Zehnerübergang in verschiedenen Matematiklehrwerken .....	67

3.4	Entwicklungsstand zu Design-Prinzipien sowie Lehr-Lernarrangements zur Förderung des Stellenwertverständnisses .....	86
3.5	Folgerungen für den intendierten Lernpfad .....	94
<b>4</b>	<b>Sonderpädagogische Relevanz .....</b>	<b>101</b>
4.1	Rechtlicher Rahmen sonderpädagogischer Förderung .....	101
4.2	Begriffsklärung Hörschädigung .....	102
4.2.1	Medizinische Perspektive .....	103
4.2.2	Pädagogische Perspektive .....	110
4.3	Begriffsklärung Förderschwerpunkt Hören und Kommunikation .....	112
4.4	Prävalenz .....	114
4.5	Forschungsstand zu mathematischen Fähigkeiten im Förderschwerpunkt Hören und Kommunikation .....	116
4.6	Relevanz der Verknüpfung sonderpädagogischer und mathematikdidaktischer Forschungen .....	136
<b>5</b>	<b>Überlegungen zum Design – Didaktische Prinzipien .....</b>	<b>139</b>
5.1	Didaktische Prinzipien: Fokus auf Mathematikdidaktik .....	141
5.2	Didaktische Prinzipien: Fokus auf allgemeine Didaktik (Förderschwerpunkt Hören und Kommunikation) .....	146
<b>Teil II Forschungsdesign</b>		
<b>6</b>	<b>Erkenntnisinteresse und -fragen .....</b>	<b>153</b>
<b>7</b>	<b>Methodologischer Rahmen .....</b>	<b>159</b>
7.1	Fachdidaktische Entwicklungsforschung .....	159
7.2	Relevanz und Spezifik qualitativer Forschung in der Mathematikdidaktik .....	168
7.3	Datenerhebung und -auswertung .....	171
7.3.1	Datenerhebung .....	172
7.3.2	Datenauswertung .....	178
<b>Teil III Entwicklungsteil</b>		
<b>8</b>	<b>Entwicklung von Design-Prinzipien und eines Lehr-Lernarrangements .....</b>	<b>193</b>
8.1	Überlegungen zum Design – Gegenstandsbezogene Design-Prinzipien .....	193

---

8.2	Materialien des Lehr-Lernarrangements .....	200
8.2.1	Lern- und Spielwelt ‚Rechenwendeltreppe‘ .....	201
8.2.2	Zähler .....	209
8.3	Lehr-Lernarrangement ‚Herzlich willkommen im Diamantenland‘ .....	212
8.4	Design-Prinzipien im Lehr-Lernarrangement .....	229
8.5	Zusammenfassung der theoretisch basierten Entwicklungsprodukte .....	231
<b>Teil IV Empirischer Teil</b>		
<b>9</b>	<b>Empirische Befunde: Entwicklungsprodukte .....</b>	235
9.1	Erkenntnisse zum Lehr-Lernarrangement .....	235
9.1.1	Phänomene in der Kategorie ‚Verknüpfung RWT und Zähler (0 – 9)‘ .....	236
9.1.2	Zusammenfassung und Folgerungen für das Lehr-Lernarrangement .....	260
9.2	Konkretisierung der Design-Prinzipien mit Blick auf den Förderschwerpunkt Hören und Kommunikation .....	264
9.2.1	Konkretisierung des Design-Prinzips zur Schüler*innenorientierung .....	265
9.2.2	Konkretisierung des Design-Prinzips zur Handlungsorientierung .....	308
9.2.3	Konkretisierung der Kombination Schüler*innen- und Handlungsorientierung .....	344
9.3	Zusammenfassung der Bearbeitung der Entwicklungsprodukte .....	362
<b>10</b>	<b>Empirische Befunde: Forschungsprodukte .....</b>	365
10.1	Ergebnisse zum Zahlverständnis – Zahlenraum 0 bis 9 .....	365
10.1.1	Phänomene in der Kategorie ‚Anzahlerfassung‘ .....	366
10.1.2	Phänomene in der Kategorie ‚Zahlraumorientierung‘ .....	369
10.1.3	Phänomene in der Kategorie ‚Handlung am Material (0–9 / 0–19)‘ .....	390
10.1.4	Phänomene in der Kategorie ‚Rechnung (0–9)‘ .....	433
10.2	Ergebnisse zum Zahlverständnis beim Zehnerübergang – Zahlenraum 0 bis 19 .....	462
10.2.1	Phänomene in der Kategorie ‚Verknüpfung RWT und Zähler (0–19)‘ .....	463

10.2.2	Phänomene in der Kategorie ‚Zehnerübergang‘ .....	482
10.2.3	Phänomene in der Kategorie ‚Zahlkonstruktion‘ .....	502
10.2.4	Phänomene in der Kategorie ‚Rechnung (0–19)‘ .....	553
10.3	Zusammenfassung der Bearbeitung der Forschungsprodukte .....	568
 <b>Teil V Fazit</b>		
<b>11</b>	<b>Zusammenfassung und Ausblick .....</b>	<b>577</b>
11.1	Zusammenfassung und Reflexion zentraler Ergebnisse .....	577
11.2	Ausblick und Implikationen für mathematikdidaktische und sonderpädagogische Forschung und Entwicklung sowie die Unterrichtspraxis .....	590
<b>Literaturverzeichnis .....</b>		<b>595</b>