

# Inhaltsverzeichnis

<b>1</b>	<b>Einleitung</b>	<b>1</b>
<b>2</b>	<b>Rechenschwäche, Dyskalkulie und besondere Schwierigkeiten im Rechnen</b>	<b>7</b>
2.1	Definitionen und Prävalenzen aus unterschiedlichen Forschungsperspektiven	7
2.2	Erklärungsmodelle, Ursachen und Risikofaktoren	22
2.2.1	Die Ebene der individuellen Risikofaktoren	26
2.2.2	Die Ebene des sozialen und familiären Umfelds	38
2.2.3	Die Ebene des Mathematikunterrichts als Risikofaktor	41
<b>3</b>	<b>Mathematische Kompetenzentwicklung bis zum Ende der Grundschulzeit</b>	<b>45</b>
3.1	Notwendige Vorkenntnisse und Einflussfaktoren für das Lernen von Mathematik in der Grundschule und der Sekundarstufe I	45
3.2	Entwicklungsmodelle mathematischer Kompetenzen	50
3.2.1	Das Modell der Zahlen-Größen-Verknüpfung nach Krajewski	50
3.2.2	Mathematische Kompetenzentwicklung nach Fritz, Ehlert und Balzer	54
3.2.3	Vorläuferfähigkeiten von Schulanfängern und Schulanfängerinnen	59
3.3	Arithmetische Kompetenzen in der Grundschule	62
3.3.1	Das Stellenwertverständnis	67

3.3.2	Addition, Subtraktion und Teil-Teil-Ganze-Konzept .....	76
3.3.3	Multiplikation und Division .....	81
3.3.4	Rechenstrategien bezüglich der Grundrechenarten .....	84
3.3.5	Die Fähigkeit zum Sachrechnen .....	101
3.4	Zusammenfassung der bisherigen Erkenntnisse .....	104
<b>4</b>	<b>Defizite und Kompetenzen von rechenschwachen Lernenden der Sekundarstufe I im Bereich der natürlichen Zahlen .....</b>	<b>109</b>
4.1	Das Stellenwertverständnis .....	111
4.2	Addition, Subtraktion und Teil-Teil-Ganze-Konzept .....	113
4.3	Multiplikation und Division .....	117
4.4	Die Verwendung von Rechenstrategien .....	120
4.5	Die Fähigkeit zum Sachrechnen .....	124
4.6	Zusammenfassung der Erkenntnisse und weiteres Vorgehen .....	127
<b>5</b>	<b>Arithmetische Kompetenzen bezüglich der Bruchrechnung und mögliche Probleme von Schülerinnen und Schülern mit besonderen Schwierigkeiten im Rechnen .....</b>	<b>131</b>
5.1	Gemeine Brüche .....	133
5.1.1	Identifizieren und Realisieren .....	136
5.1.2	Erweitern und Kürzen .....	140
5.1.3	Größenvergleich .....	141
5.1.4	Addition und Subtraktion .....	144
5.1.5	Multiplikation und Division .....	147
5.1.6	Zusammenfassung bezüglich der gemeinen Brüche .....	152
5.2	Dezimalzahlen .....	153
5.3	Prozentrechnung .....	165
5.4	Fähigkeiten von Schülerinnen und Schülern mit besonderen Schwierigkeiten im Rechnen im Bereich der gebrochenen Zahlen .....	167
5.4.1	Bisherige empirische Erkenntnisse .....	167
5.4.2	Ergebnisse der DUDEŃ-Studie .....	173
5.5	Zusammenfassung der Ergebnisse .....	178

<b>6 Diagnostik in Schule und Unterricht</b> .....	181
6.1 Diagnostische Prozesse und psychometrische Tests .....	182
6.1.1 Testverfahren, Testtheorien und Diagnosekriterien .....	185
6.1.2 Anforderungen an die Gütekriterien .....	189
6.1.3 Mögliche Inhalte und Aufgabengestaltungen .....	203
6.1.4 Zusammenfassung .....	207
6.2 Verstehensorientierte Aufgaben zur Diagnostik von Grund- und Fehlvorstellungen .....	210
6.2.1 Techniken der Aufgabengestaltung .....	211
6.2.2 Komplexitäten von verstehensorientierten Aufgaben .....	219
<b>7 Zusammenfassung: Ziele und Anforderungen an das zu entwickelnde Testverfahren LeDi-Arithmetik</b> .....	225
<b>8 Die Aufgaben des LeDi-Arithmetik</b> .....	229
8.1 Aufgaben zu den natürlichen Zahlen .....	229
8.1.1 Aufgaben zum dekadischen Stellenwertsystem .....	231
8.1.2 Aufgaben zum Rechnen mit natürlichen Zahlen .....	241
8.1.3 Sachaufgaben .....	261
8.1.4 Einordnung der Aufgaben in ein theoretisches Niveaustufenmodell .....	263
8.2 Aufgaben zu den gebrochenen Zahlen .....	266
8.3 Aufgaben zu den ganzen Zahlen .....	276
<b>9 Fragestellungen und Design der empirischen Überprüfung der Aufgaben</b> .....	287
9.1 Fragestellungen .....	287
9.2 Untersuchungsdesign .....	288
9.2.1 Vorgehen .....	288
9.2.2 Stichprobe .....	289
9.2.3 Erhebungsinstrumente .....	290
9.2.4 Test-Durchführungen .....	296
9.2.5 Statistische Methoden .....	298
<b>10 Ergebnisse der empirischen Aufgabenüberprüfung</b> .....	303
10.1 Ergebnisse der Voruntersuchung .....	304
10.2 Auswertung und Interpretation auf Aufgabenebene .....	305
10.2.1 Testteil 1 und 2 – natürliche Zahlen .....	307
10.2.2 Testteil 3 – gebrochene Zahlen .....	336

10.2.3	Testteil 4 – ganze Zahlen .....	344
10.3	Auswertung und Interpretation auf Testebene .....	348
10.3.1	Festlegung der Grenzwerte .....	349
10.3.2	Überprüfung der Gütekriterien .....	358
10.3.3	Durchführung und Auswertung des LeDi-Arithmetik .....	365
<b>11</b>	<b>Fazit und Ausblick .....</b>	<b>367</b>
11.1	Zusammenfassung und Diskussion der Ergebnisse .....	367
11.2	Ausblick .....	374
	<b>Literaturverzeichnis .....</b>	<b>377</b>