

# 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-Ganzes-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-Ganzes-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 DUDEN-Studie .....	173
5.5	Zusammenfassung der Ergebnisse .....	178

<b>6</b>	<b>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</b>	<b>Zusammenfassung: Ziele und Anforderungen an das zu entwickelnde Testverfahren LeDi-Arithmetik</b>	225
<b>8</b>	<b>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</b>	<b>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</b>	<b>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>