

# Inhalt

<b>Einleitung</b> .....	9
<b>1 Die Entwicklung mathematischer Kompetenzen</b> .....	13
1.1 Präverbales Verständnis von Mengen und ihre Beziehungen . . . . .	14
1.1.1 Tierisches Zahlverständnis .....	14
1.1.2 Präverbales Mengenverständnis bei Babys .....	15
1.2 Entwicklung von Zählfertigkeiten bei Klein- und Vorschul- kindern .....	23
1.3 Entwicklung mathematischer Kompetenzen im Kleinkind- und Vorschulalter .....	29
1.4 Vom zählenden Rechnen zum arithmetischen Faktenwissen . . . . .	35
1.5 Modelle der Zahlenverarbeitung .....	39
1.5.1 Modell der Zahlenverarbeitung und des Rechnens (McCloskey, Caramazza & Basili, 1985) .....	39
1.5.2 Triple-Code-Modell (Dehaene, 1992) .....	40
1.6 Theorien und Modelle der Entwicklung mathematischer Kompetenzen .....	41
1.6.1 Die Entwicklung des Zahlbegriffs nach Piaget .....	42
1.6.2 Ein Vier-Stufen-Entwicklungsmodell der Zahlenver- arbeitung (von Aster, Kucian, Schweizer & Martin, 2005) . . . . .	47
1.6.3 Modell der mathematischen Kompetenzentwicklung (Fritz, Ricken & Gerlach, 2007) .....	48
1.6.4 Entwicklungsmodell früher mathematischer Kompe- tenzen (Krajewski, 2003) .....	49
<b>2 Rechenschwäche – Definition, Ursachen, Diagnostik   und Prognose</b> .....	54
2.1 Definition und Diagnosestellung .....	54
2.1.1 Diagnosekriterien der Weltgesundheitsorganisation WHO .....	54
2.1.2 Response-to-Intervention-Kriterium .....	62
2.1.3 Diagnosekriterien des Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders (DSM-5) .....	63
2.2 Begrifflichkeiten .....	66
2.3 Prävalenz .....	67
2.4 Komorbiditäten .....	68
2.5 Ursachen .....	73
2.5.1 Genetische Grundlagen .....	74

2.5.2	Neurowissenschaftliche Grundlagen .....	77
2.5.3	Kognitive Grundlagen .....	80
2.5.3.1	Arbeitsgedächtnis .....	81
2.5.3.2	Kognitive Repräsentation von Mengen und Zahlen .....	86
2.5.3.3	Visuell-räumliche Verarbeitung .....	94
2.5.3.4	Weitere exekutive Funktionen .....	96
2.5.4	Weitere Einflussfaktoren .....	99
2.5.4.1	Prüfungs- und Rechenangst .....	99
2.5.4.2	Emotionale und Verhaltensprobleme .....	102
2.5.4.3	Fähigkeitsselbstkonzept und Selbstwirksamkeit ..	106
2.6	Symptomatik .....	109
2.6.1	Defizite in den Zählfunktionen .....	111
2.6.2	Defizite im Transkodieren von Zahlwörtern und arabischen Zahlencodes .....	112
2.6.3	Defizite in arithmetischen Kompetenzen .....	112
2.6.4	Defizite im Lösen von Textaufgaben .....	114
2.6.5	Defizite bei der Einordnung von Zahlen auf dem Zahlenstrahl .....	115
2.6.6	Defizite im Approximate Number System .....	116
2.6.7	Defizite beim Erlernen der Uhr .....	116
2.6.8	Geometrie und Maßeinheiten .....	118
2.7	Diagnostik .....	119
2.7.1	Mathematikleistungstest und/oder Dyskalkulietest .....	121
2.7.1.1	Schulleistungstests .....	126
2.7.1.2	„Dyskalkulie-Tests“ .....	131
2.7.2	Intelligenztests .....	136
2.7.2.1	Grundintelligenztest Skala 1 (CFT 1-R) und Skala 2 (CFT-20-R) .....	136
2.7.2.2	Wechsler Intelligence Scale for Children – fourth edition (WISC-IV) .....	138
2.7.3	Lese-Rechtschreibtests .....	140
2.7.4	Arbeitsgedächtnis, Aufmerksamkeit/Konzentration und visuell-räumliche Wahrnehmung .....	141
2.7.5	Psychische Gesundheit .....	141
2.7.5.1	Depressions-Inventar für Kinder und Jugend- liche (DIKJ) .....	142
2.7.5.2	Angstfragebogen für Schüler (AFS) .....	142
2.7.5.3	Child Behavior Checklist (CBCL) .....	142
2.7.5.4	Fragebogen für Rechenangst (FRA) .....	143
2.7.5.5	Die Mathematikangst-Ratingskala für vierte bis sechste Klassen (MARS 4-6) .....	144

2.8	Subtypen .....	145
2.9	Prognose .....	148
<b>3</b>	<b>Prävention .....</b>	<b>154</b>
3.1	Frühe mathematische Basiskompetenzen und ihr Zusammen- hang mit Mathematikleistung .....	154
3.1.1	Number Sense .....	154
3.1.2	Mathematische Basiskompetenzen: Stand der Forschung .....	157
3.1.3	Mathematische Basiskompetenzen und Rechen- schwäche .....	162
3.2	Diagnostik früher mathematischer Basiskompetenzen .....	163
3.3	Präventionsprogramme .....	166
3.3.1	Mengen, zählen, Zahlen .....	169
3.3.2	Komm ins Zahlenland .....	175
3.3.3	Mina und der Maulwurf .....	178
<b>4</b>	<b>Förderung und Intervention .....</b>	<b>183</b>
4.1	Zum Stand der Interventionsforschung .....	184
4.2	Allgemeine Forderungen an die mathematische Förderung .....	192
4.3	Darstellungsmittel .....	195
4.3.1	Cuisenaire Stäbe .....	198
4.3.2	DIENES-Material .....	199
4.3.3	Die Hundertertafel .....	200
4.3.4	Rechenschieber (Abakus) .....	200
4.3.5	Zahlenstrahl .....	200
4.3.6	Kühnelse Zahlenbilder .....	202
4.3.7	Wassergläser .....	203
4.3.8	Fingerzählen/Fingerrepräsentation .....	205
4.4	Nachhilfe .....	207
4.5	Förderprogramme und -einrichtungen .....	209
4.5.1	Förderprogramme .....	212
4.5.1.1	Kieler Zahlenbilder .....	212
4.5.1.2	Dortmunder Zahlbegriffstraining .....	214
4.5.1.3	Kalkulie .....	216
4.5.1.4	MARKO-T: Mathematik-und Rechenkonzepte im Vor- und Grundschulalter – Training .....	220
4.5.1.5	Wasserglasmethode® .....	225
4.5.1.6	Zahlenrennen .....	230
4.5.1.7	Rechenspiele mit Elfe und Mathis I .....	232
4.5.2	Fördereinrichtungen .....	234

4.5.2.1	Gemeinsamkeiten .....	234
4.5.2.2	Kriterien zur Auswahl von Fördereinrichtungen .....	235
<b>5</b>	<b>Rechtliche Aspekte</b> .....	246
5.1	Schulrechtliche Regelungen in Deutschland .....	246
5.1.1	Verwaltungsvorschriften und Erlasse der Bundesländer ..	246
5.1.1.1	Diagnosestellung .....	248
5.1.1.2	Nachteilsausgleich .....	250
5.1.1.3	Notenschutz .....	252
5.1.1.4	Förderung .....	253
5.1.2	Legasthenie und Dyskalkulie als Behinderung? .....	255
5.2	Gesetzliche Rahmenbedingungen zur Finanzierung außerschulischer Rechentherapien .....	257
5.2.1	§ 35a SGB VIII .....	257
5.2.2	Diagnosestellung .....	260
5.2.3	Die Rolle der Jugendämter .....	261
<b>Literatur</b>	.....	263
<b>Adressen</b>	.....	291