

Inhaltsverzeichnis

Abbildungsverzeichnis.....XIII

TabellenverzeichnisXV

Abkürzungsverzeichnis XVII

1 Einleitung 1

Teil 1: Entstehung von Rechenschwierigkeiten
in der frühen Kindheit vorbeugen

2 Entwicklung mathematischer Kompetenzen
in der frühen Kindheit5

2.1 Begriff Kompetenz.....5

2.2 Frühe numerische Kompetenzen6

2.3 Neuere Modelle der Entwicklung früher
mathematischer Kompetenzen.....10

2.3.1 Entwicklungsmodell der Zahl-Größen-Verknüpfung
nach KRAJEWSKI.....10

2.3.2 Entwicklung früher mathematischer Konzepte
nach FRITZ und RICKEN16

2.3.3 Das Vier-Stufen-Modell der Entwicklung
zahlenverarbeitender Hirnfunktionen nach
VON ASTER und Mitarbeitern; VON ASTER 201322

2.4 Zusammenfassung und Ausblick.....27

3 Rechenschwierigkeiten verstehen31

3.1 Problemfeld: Begriffsvielfalt und Diagnosekriterien31

3.2 Prävalenz, Komorbidität, Geschlechterverhältnis41

3.3 Erscheinungsformen.....45

3.4 Verlauf.....48

3.5 Entstehung.....50

3.5.1 Beiträge der Entwicklungspsychologie.....53

3.5.1.1 Spezifische Prädiktoren.....53

3.5.1.2 Vorhersagestudien im deutschsprachigen Umfeld56

3.5.1.3 Unspezifische Prädiktoren.....58

3.5.1.4	Schlussfolgerungen.....	60
3.5.2	Erkenntnisse der neurokognitiven Forschung	61
3.5.2.1	Basale Defizite in der Verarbeitung von Zahlen und Größen bei Kindern mit Rechenschwierigkeiten	63
3.5.2.2	Vorhersagewert des Zahlensinns für spätere Rechenschwierigkeiten.....	67
3.5.2.3	Zusammenfassung und Ausblick.....	70
3.6	Exkurs: Rechenschwierigkeiten bei Schülern mit gravierenden Lernschwierigkeiten	73
3.6.1	Begrifflichkeiten und Einordnung	73
3.6.2	Ergebnisse sonderpädagogischer Studien	75
3.6.3	Resümee.....	77
3.7	Zusammenfassung und Ausblick.....	78
4	Prävention von Rechenschwierigkeiten in der frühen Kindheit	81
4.1	Vorbemerkungen.....	81
4.2	Primärpräventive Maßnahmen	85
4.2.1	Trainingsprogramme für den Kindergartenbereich.....	85
4.2.1.1	Mengen, Zählen, Zahlen (MZZ).....	86
4.2.1.2	Komm mit ins Zahlenland.....	89
4.2.1.3	Förderprogramm zur Entwicklung des Zahlkonzepts (FEZ).....	93
4.2.1.4	Mina und der Maulwurf.....	95
4.2.1.5	Mit Baldur ordnen, zählen, messen.....	97
4.2.1.6	Numerische Frühförderung	99
4.2.2	Weitere Ansätze.....	101
4.2.2.1	Projekt TransKiGs.....	102
4.2.2.2	Spielend Mathe	103
4.2.3	Erkenntnisse der Evaluationsstudien	105
4.2.4	Eignung und Bewertung der Frühförderansätze	115
4.2.5	Zusammenfassung	117
4.3	Sekundärpräventive Maßnahmen	119
4.3.1	Förderprogramm „Early Numeracy“.....	119
4.3.2	Training MARKO-T	121
4.3.3	Einzelförderung anhand individueller Förderpläne	124
4.3.4	Computerbasierte Förderprogramme	125
4.3.5	Zusammenfassung	130
4.4	Konsequenzen und Ausblick.....	132

5	Finger und ihre Rolle in der Entwicklung (früher) mathematischer Kompetenzen	133
5.1	Historischer Überblick: Die Arbeit mit den Fingern im deutschsprachigen Raum	133
5.2	Bedeutung der Finger für die mathematische Entwicklung von Kindern	137
5.2.1	Erkenntnisse der Kognitionspsychologie	137
5.2.2	Erkenntnisse der Neuropsychologie	145
5.2.3	Ergebnisse weiterer Studien	147
5.2.4	Mathematikdidaktische Überlegungen	158
5.3	Konsequenzen	162
5.3.1	Fingerrepräsentationen in die Förderung integrieren	162
5.3.2	Zählen mit den Fingern zum Gegenstand der Förderung machen	163
5.3.3	Finger-Gnosie beachten und fördern	164
5.4	Positionierung	165
5.5	Ausblick	165
6	Kybernetische Methode (kym®)	167
6.1	Allgemeine Darstellung der kym®	167
6.1.1	Entstehung	167
6.1.2	Rechnen und Schriftspracherwerb mit Hilfe der kym®	168
6.1.3	Bausteine und Grundlagen der kym®	170
6.1.4	Anwendung der kym® im Anfangsunterricht der Grundschule	173
6.2	kym® als Früh-Förderprogramm im Kindergartenalter	174
6.2.1	Entwicklung der mathematischen Vorläuferfertigkeiten	175
6.2.2	Zahlbegriffsentwicklung	179
6.2.3	Rechenoperationen der ersten Stufe	184
6.2.4	Ergebnisse einer empirischer Studie mit Kindern im Vorschulalter	186
6.3	Zusammenfassung	187
7	Zusammenfassung und Überlegungen zur empirischen Untersuchung	191
7.1	Zusammenfassende Überlegungen zur Prävention von Rechenschwierigkeiten	191
7.2	Schwerpunkte der Untersuchung	192

7.2.1	Förderung früher mathematischer Konzepte mit der kym®	193
7.2.2	Förderung spezifischer Kompetenzen mit Hilfe der kym®	195
7.2.3	Überlegungen zur Zielgruppe	196
7.3	Zielgruppe der Untersuchung	197
7.4	Fazit	198

Teil 2: Evaluation der Kybernetischen Methode (kym®) bei Kindern mit Lernschwierigkeiten (Empirische Untersuchung)

8	Problemstellung	203
9	Methodisches Vorgehen	215
9.1	Kontrollierte Einzelfallforschung	215
9.1.1	Grundlagen und Charakteristika der Einzelfallforschung	218
9.1.2	Verschiedene Designs in der kontrollierten Einzelfallforschung	224
9.1.3	Entscheidung für das A-B-A-Design	229
9.1.4	Einordnung der Studie	231
9.1.5	Verfahren, um die Validität der Untersuchung zu sichern	233
9.2	Messinstrumente	235
9.2.1	MARKO-D	235
9.2.2	Eigenes Messinstrument	239
9.2.2.1	Aufbau und Zielsetzung	239
9.2.2.2	Darstellung und Begründung der einzelnen Aufgaben	240
9.2.3	Überprüfungskriterien für die Hypothesen	250
9.2.4	Erprobung der Messinstrumente im Vorfeld (Vorstudie)	254
9.3	Durchführung der Untersuchung	255
9.3.1	Ablauf der Studie	255
9.3.2	Durchführung der Testungen	257
9.3.3	Auswahl der Förder- und Kontrollkinder	258
9.3.4	Ziele und Kriterien für die Parallelisierung der Kinder	261
9.3.4.1	Intelligenz	263
9.3.4.2	Zuordnung zur Niveaustufe 1 im Testverfahren MARKO-D	265
9.3.4.3	Abschneiden im eigenen Messinstrument	266
9.3.4.4	Geschlecht	266
9.3.4.5	Alter	267
9.3.4.6	Schichtzugehörigkeit	270
9.3.4.7	Förderort	272

9.3.5	Kinderpaare	273
9.3.5.1	Kinderpaar Mädchen 1	273
9.3.5.2	Kinderpaar Jungen 1	276
9.3.5.3	Kinderpaar Mädchen 2	278
9.3.5.4	Kinderpaar Jungen 2	280
9.3.5.5	Zusammenfassung	282
9.3.6	Mathematische Förderung für die Förder- und Kontrollkinder	282
9.3.6.1	Mathematische Förderung für die Förderkinder	283
9.3.6.2	Mathematische Förderung für die Kontrollkinder	283
9.4	Darstellung der Intervention	285
9.4.1	Beschreibung der Intervention für die Förderkinder 1	286
9.4.2	Beschreibung der Intervention für die Förderkinder 2	288
10	Ergebnisse	291
10.1	Interindividueller Vergleich der Kinderpaare (Förder- und Kontrollkinder)	291
10.1.1	Hypothese 1	292
10.1.2	Hypothese 2	293
10.1.3	Hypothese 3	295
10.1.4	Hypothese 4	297
10.1.5	Hypothese 5	298
10.1.6	Hypothese 6	299
10.1.7	Ergebnisse im Gesamttest MARKO-D	299
10.1.8	Zusammenfassung	300
10.2	Die Entwicklungen der Förderkinder 1	302
10.2.1	Stabilität der Lernfortschritte auf der Niveaustufe 1 (MARKO-D)	302
10.2.2	Stabilität der Lernzuwächse im Bereich Zahlensinn	305
10.2.3	Stabilität der Lernfortschritte in der Zählentwicklung	306
10.2.4	Stabilität der Leistungszuwächse beim Darstellen und Erfassen strukturierter Fingergruppen	307
10.2.5	Stabilität von Leistungssteigerungen in der Finger-Gnosie	308
10.2.6	Stabilität der Lernfortschritte in der Rechts-Links-Unterscheidung	309
10.2.7	Zusammenfassung	310
10.3	Interindividueller Vergleich der Förderkinder	311
10.3.1	Ergebnisse des Kinderpaares Mädchen 2	311
10.3.2	Ergebnisse des Kinderpaares Jungen 2	314

10.3.3	Zusammenfassung	316
10.4	Resümee	317
11	Interpretation der Ergebnisse	321
11.1	Auswirkungen der kym®-Förderung auf die mathematische Entwicklung	321
11.2	Weitere Auswirkungen der Intervention mit der kym®	322
11.2.1	Auswirkungen auf spezifische mathematische Kompetenzen	322
11.2.2	Auswirkungen auf die mathematischen Vorläuferfertigkeiten	325
11.2.3	Zusammenfassende Einschätzung	326
11.3	Einflüsse des Interventionszeitraums	327
11.3.1	Einflüsse auf die mathematische Entwicklung	327
11.3.2	Einflüsse auf einzelne mathematische Kompetenzen	329
11.3.3	Einflüsse auf die Entwicklung der mathematischen Vorläuferfertigkeiten im Sinne der kym®	330
11.3.4	Zusammenfassende Einschätzung	331
12	Diskussion und Ausblick	333
12.1	Diskussion des methodischen Vorgehens	333
12.2	Diskussion der Hypothesen und der verwendeten Messinstrumente	335
12.3	Gesamtbewertung der Ergebnisse und die Grenzen der Studie	340
12.4	Ausblick	341
13	Literaturverzeichnis	343
14	Anhang	375
14.1	Eigenes Messinstrument	375
14.2	Beispiel für einen Förderplan	387