

Inhalt

Vorwort der Herausgeberin und der Herausgeber	5
1 Eine kurze fragende Einleitung	11
2 Die Entwicklung mathematischer Basiskompetenzen im Alter von 0–3 Jahren	13
2.1 Gibt es vorsprachliche mathematische Fähigkeiten?	13
2.2 Frühe, vorsprachliche mathematische Fähigkeiten?	13
2.2.1 Mengenwahrnehmung	13
2.2.2 Subitizing	17
2.3 Zusammenfassung	19
2.4 Weiterführende Literatur	19
3 Weiterentwicklung mathematischer Basiskompetenzen im Alter von 3–6 Jahren	21
3.1 Das Verhältnis Sprache – Mathematik	21
3.2 Die erste Funktion der Sprache in der Mathematik: das Zählen ..	22
3.2.1 Niveaus beim Einsatz der Zahlwortreihe	22
3.2.2 Zählprinzipien	24
3.3 Ein kurzer Exkurs zu Piaget: Die notwendigen (?) Voraussetzungen für die Entwicklungen des Zahlbegriffs	28
3.4 Piaget und seine Kritiker	32
3.5 Repräsentationen im Denken Erwachsener: Ein kleiner Exkurs ..	34
3.6 Repräsentationen beim Vorschulkind	36
3.7 Die Veränderung der Repräsentationen: Das RR-Modell („representational redescription“)	37
3.7.1 Phase I: Unbewusstes, nicht übertragbares Wissen	38
3.7.2 Phase II (E1): Unbewusstes, aber übertragbares Wissen ..	38
3.7.3 Phase II (E2): Verändertes, nichtsprachliches Wissen in neuem Format	38
3.7.4 Phase III (E3): Bewusstes Wissen, das versprachlicht werden kann	38
3.8 Die Anwendung des RR-Modells auf das Lernen von Zahlen ..	40
3.9 Zusammenfassung	45
3.10 Weiterführende Literatur	46
4 Zählen und Sprache	47
4.1 Die Besonderheit der Zahlworte	47
4.2 Das Problem des zählenden Rechnens	48
4.3 Zahlwortkonstruktion	48
4.4 Symbolverständnis	51
4.5 Spezifische Sprachfaktoren, die mathematisches Lernen erschweren	53
4.5.1 Auditiv Figur-Grund-Diskrimination	53

4.5.2	Auditive Speicherung	53
4.5.3	Serialität	54
4.5.4	Wissen über Wortbedeutungen	55
4.5.5	Verständnis der semantischen Grundstruktur	57
4.6	Entwicklung von Wortbedeutungen	59
4.7	Zusammenfassung und Warnung	61
4.8	Weiterführende Literatur	61
5	Erfassung vorschulischer mathematischer Kompetenzen	62
5.1	Die Zahlen im Kopf des Menschen – Wie es einmal sein wird, wenn sie erwachsen sind	62
5.2	Das Triple-Code-Modell	65
5.3	Diagnostische Verfahren im Vorschulalter	66
5.4	Osnabrücker Test zur Zahlenbegriffsentwicklung (OTZ)	67
5.5	Hamburger Rechentest (HaReT 1–4)	71
5.6	Heidelberger Rechentest 1–4 (HRT 1–4)	71
5.7	ZAREKI und ZAREKI-R	72
5.8	ZAREKI-K	74
5.9	Kalkulie-Diagnose- und Trainingsprogramm für rechenschwache Kinder	75
5.10	TEDI-Math-Test zur Erfassung numerisch-rechnerischer Fertigkeiten vom Kindergarten bis zur 3. Klasse	76
5.11	DIFMAB – Diagnostisches Inventar zur Förderung mathematischer Basiskompetenzen	76
5.12	Early Numeracy Research Project – ENRP	77
5.13	Tests zur Früherfassung von Lernstörungen im Mathematikunterricht	77
5.14	Standortbestimmungen nach „Elementar – Erste Grundlagen in Mathematik“	80
5.14.1	Erfasste Teilschwierigkeiten der Vier- und Fünfjährigen	80
5.14.2	Erfasste Teilschwierigkeiten der Fünf- bis Sechsjährigen	87
5.15	Einschätzung	90
5.16	Offene Fragen	91
5.17	Fazit	91
5.18	Weiterführende Literatur	92
6	Bildungspläne	94
6.1	Bildungspläne im deutschen Föderalismus	94
6.2	Beziehung zu anderen Fächern	96
6.3	Die Rolle des Erwachsenen	97
6.4	Das implizite Bild des lernenden, sich entwickelnden Kindes	97
6.5	Herausforderung für pädagogische Fachkräfte	97
6.6	Geschlechtsunterschiede?	98
6.7	Weiterführende Literatur	99
7	Förderung	100
7.1	Einige Vorberachtungen	100

7.2	Nochmal Piaget und sein „Logical Foundation Model“	101
7.3	Die „Skill Integration“-Modelle zur Zahlbegriffsentwicklung	102
7.4	Konsequenzen für die Förderung	103
7.5	Fördern und Lernen – ein kleines begriffliches Problem	104
7.6	Weiterführende Literatur	107
8	Frühe Förderung und Fähigkeitsentwicklung	109
8.1	Allgemeine Betrachtungen	110
8.2	Ein Wort zur Vorgehensweise und zu den Inhalten.	112
8.3	Raum und Form	113
8.3.1	Wahrnehmung: Sich im Raum orientieren.	113
8.3.2	Wahrnehmung: Visuomotorische Koordination	113
8.3.3	Figur-Grund-Unterscheidung	115
8.3.4	Formkonstanz	116
8.3.5	Raumlage/Räumliche Beziehungen	116
8.3.6	Vorstellung	117
8.3.7	Räumliche Begriffe	120
8.3.8	Einfache geometrische Formen erkennen.	122
8.3.9	Symmetrien erkennen und herstellen.	123
8.3.10	Erkennen von Körpern	126
8.4	Muster und Strukturen.	129
8.4.1	Geometrische Muster und Regelmäßigkeiten.	129
8.4.2	Rhythmus als Muster und Struktur.	136
8.4.3	Rhythmus der Sprache und der Musik	137
8.4.4	Die Geometrie des Tanzes	139
8.4.5	Der Kanon: Bandornament in der Zeit	140
8.5	Größen und Messen	142
8.6	Daten, Häufigkeit und Wahrscheinlichkeit.	146
8.7	Mengen, Zahlen und Operationen	149
8.7.1	Aktivitäten im Alltag: Zählen	149
8.7.2	Die Zahlen im Alltag	154
8.7.3	Handeln mit Mengen im Alltag	155
8.8	Spiele/Aktivitäten im KiTa-Alltag mit mathematischem Gehalt	157
9	Einige Programme – Stärken und Beschränkungen	163
9.1	Mathe-Kings – Junge Kinder fassen Mathematik an	163
9.2	Entdeckungen im Zahlenland & Entdeckungen im Entenland	165
9.3	Mengen, zählen, Zahlen (MZZ)	166
9.4	Programm mathe 2000.	167
9.5	Elementar – Erste Grundlagen in Mathematik	170
9.6	Einschätzung der vier Programme	171
9.7	Natur-Wissen schaffen – Frühe mathematische Bildung	171
9.8	In deutschen Verlagen erschienene Übertragungen internationaler Programme	172
9.8.1	Mathe Mosaik: Die Welt der Zahlen im Kindergarten	172

9.8.2	Mathematische Grundbildung im Kindergarten. Die Fähigkeiten kennen. Mit Aktivitäten fördern. Entwicklungen einschätzen	173
9.8.3	Kinder erforschen die Mathematik	173
9.9	Forschungsprojekte	174
9.9.1	Zahlenzauber	174
9.9.2	Planet Mathe	175
9.9.3	Mathelino	175
9.9.4	Rechenlernen im Kindergarten	176
10	Und wie geht es weiter? Mathematik in der Grundschule	177
10.1	Veranschaulichungsmaterialien (und ihre Schwierigkeiten)	177
10.1.1	Die Zahlenbilder	177
10.1.2	Die Mehr-System-Blöcke	178
10.1.3	Der Zahlenstrahl	179
10.1.4	Die Hundertertafel	179
10.1.5	Der Rechenrahmen	181
10.1.6	Zur Verwendung unterschiedlicher Materialien	183
10.2	Der Mathematikunterricht und seine Anforderungen – Störungen in verschiedenen Phasen und mögliche diagnostische Hinweise	184
10.2.1	Anforderungen im auditiven Bereich	186
10.2.2	Sprachverständnis	186
10.2.3	Die Sprache im Mathematikunterricht und die besondere Schwierigkeit von Textaufgaben	187
10.2.4	Gedächtnisleistung	189
10.2.5	Visueller Bereich	190
10.3	Einige Prinzipien, Schwierigkeiten aufzudecken	192
10.4	Einige frühe Anzeichen	193
10.4.1	Inhaltsbezogen	193
10.4.2	Inhaltsübergreifend	194
10.5	Voraussetzungen für die Rechenfertigkeit und Fördermöglichkeiten	195
11	Die Entwicklung mathematischer Ideen in der Nach-KiT-Zeit	196
11.1	Behandlungsmöglichkeiten der Addition und Subtraktion	196
11.2	Behandlungsmöglichkeiten des Überschlags	197
11.3	Behandlungsmöglichkeiten von Mustern und Strukturen	199
11.4	Behandlungsmöglichkeiten von Bandornamenten und Symmetrien	202
11.5	Behandlungsmöglichkeiten der Größe „Länge“	202
11.6	Zusammenfassung	203
12	Verbesserung des Unterrichts	205
12.1	Zusammenfassung	207
	Literatur	209