

Ingeborg Milz

Rechenschwächen erkennen und behandeln

**Teilleistungsstörungen im
mathematischen Denken
neuropädagogisch betrachtet**

mit Beiträgen von
Susanne Amft, Hildegard Felser-Hoos,
Mario Musumecí, Martin Schieder, Ingrid Zoller

borgmann

Inhalt

Vorwort zur 6. Auflage	11
„Kehrwert! Malnehmen!“	13
Teil I Zur Theorie	
Rechenschwächen erkennen	19
I. Neuropsychologische Voraussetzungen für mathematisches Denken	21
1. Zur neurologischen Organisation und zum Aufbau funktioneller Systeme	23
2. Die Bedeutung der visuellen Wahrnehmung	31
2.1 Zum FEW	31
2.1.1 Visuomotorische Koordination	31
Die Bedeutung der Auge-Hand-Koordination für die Entwicklung des mathematischen Denkens	32
Wenn das Zusammenspiel von Auge und Hand gestört ist	33
2.1.2 Figur-Grund-Unterscheidung, (Figur-Grund-Differenzierung)	34
Die Bedeutung der Figur-Grund-Unterscheidung für die Entwicklung des mathematischen Denkens	37
2.1.3 Formkonstanzbeachtung	38
Die Bedeutung der Formkonstanzbeachtung für die Entwicklung des mathematischen Denkens	40
Der Fall Peter	41
2.1.4 Erkennen der Lage im Raum	44
Die Bedeutung der Raum-Lage-Wahrnehmung für die Entwicklung des mathematischen Denkens	45
2.1.5 Erfassen räumlicher Beziehungen	46
Die Bedeutung der Wahrnehmung von Beziehungen im Raum für die Entwicklung des mathematischen Denkens	47
2.2 Zum DTVP-2	48
2.3 Zusammenfassung	53
2.4 Der Fall Timo	54
3. Die Bedeutung der Zeitwahrnehmung	60
4. Die Bedeutung der Sprache	67

5.	Modellvorstellungen der Neuropsychologie zum Verständnis des Lernens	70
5.1	Die Bedeutung der Lateralisation	70
5.2	Rechenstörungen / Dyskalkulie (nach Heukenbrock u. Petermann 2000)	72
5.3	Theoretische Grundlagen (v. Aster 2001)	74
5.4	Ein Modell zur Veranschaulichung von neuropsychologischen Beeinträchtigungen	81
5.5	Zusammenfassung	85
II.	Teilleistungsschwächen im Bereich des mathematischen Denkens	87
1.	Stufen im Aufbau und im Verinnerlichen mathematischer Operationen und ihre Beeinträchtigungen	87
1.1	Vorschulische Voraussetzungen	87
1.2	Entwicklungsstufen des Lernens	88
1.3	Welche Bedeutung haben diese Überlegungen für den Rechenunterricht?	90
1.4	Wie geht man in der Schule vor, um das Verständnis für mathematische Operationen zu entwickeln?	93
2.	Wenn der Aufbau beeinträchtigt ist	95
2.1	Stufe I	95
2.1.1	Vom Zählen und der Zählschwäche	96
2.1.2	Vom Zahlbegriff und der Zahlbegriffsschwäche	100
2.2	Stufe II	105
2.3	Stufe III	106
2.4	Stufe IV	107
3.	Analyse von Rechenfehlern	110
4.	Die Bedeutung der Fehleranalyse	120
5.	Zusammenfassung	121
6.	Der Fall Veronika	124
III.	Möglichkeiten zum differenzierten Erfassen von Teilleistungsschwächen/-störungen im Bereich des mathematischen Denkens	133
1.	Tabelle zur Verlaufsdiagnose	135
2.	Interpretation der Tabelle und diagnostische Möglichkeiten (I. Zoller)	136
3.	Außerschulische Beratungsmöglichkeiten (I. Zoller)	156

IV.	Testverfahren zur Überprüfung von Kindern mit Rechenschwächen/Rechenstörungen	159
1.	Osnabrücker Test zur Zahlbegriffsentwicklung (OTZ) (von J.E.H. van Luit, B.A.M. van de Rijt und K. Hasemann) H. Felser-Hoos	161
1.1	Zur Lernausgangslage der Schulanfänger	161
1.2	Beschreibung: „Osnabrücker Test zur Zahlbegriffsentwicklung“	161
1.2.1	Die Subtests des OTZ	162
1.2.2	Durchführung und Auswertung	163
1.2.3	Gesamtbeurteilung des Tests	164
1.3	Befundbeispiel	164
2.	DEMAT 1+ Deutscher Mathematiktest für erste Klassen (von K. Krajewski, P. Küspert und W. Schneider unter Mitarbeit von M. Visé) H. Felser-Hoos	169
2.1	Zum Bedarf an Rechentests	169
2.2	Beschreibung des DEMAT 1+	169
2.2.1	Die Subtests des DEMAT 1+	170
2.2.2	Durchführung und Auswertung	171
2.2.3	Gesamtbeurteilung des Tests	172
2.3	Befundbeispiel	173
3.	Zareki Testverfahren zur Dyskalkulie (von M. von Aster, M. Weinhold) M. Musumeci	177
3.1	Beschreibung des „Zareki“	177
3.2	Die Subtests des Zareki	177
3.3	Auswertung und Interpretation	180
3.4	Befundbeispiel (Milz)	180
V.	Rückblick auf Teil I mit Ausblick auf eine differenzierende Definition von Beeinträchtigungen im Erlernen des Rechnens	185
Teil II	Zur Praxis	
	Prävention und Förderung	189
I.	Grundlagen neuropädagogischen Handelns	190
1.	Zuwendung zum Kind	192
2.	Neuropsychologisches Verständnis	194
2.1	Zur Abhängigkeit von der Komplexität einer Situation	194

2.1.1	Der Raum	194
2.1.2	Das Material	195
2.1.3	Die Zeit	196
2.2	Zur Abhängigkeit von der eigenen Leistungsgrenze	196
2.3	Die Schwierigkeit bei der Aufnahme sukzessiver Tätigkeitsfolgen	197
2.4	Zum Umgang mit Widerstand	198
2.4.1	Widerstand aus Frustration	198
2.4.2	Widerstand aus Rigidität	199
3.	Methodik und Didaktik	201
II.	Körperarbeit zur Förderung rechenschwacher Kinder (S. Amft)	204
1.	Der egozentrische Raum; die Lateralität und die Dominanz	205
2.	Der Außenraum	214
3.	Zum taktil-kinästhetischen Bereich	217
4.	Zur Okulomotorik	222
5.	Zur visuellen Wahrnehmung	225
6.	Beziehung zum eigenen Körper	231
III.	Arbeit mit dem Montessori-Material	237
1.	Das Sinnesmaterial	237
2.	Das Mathematik-Material	253
IV.	Mit den Kühnel'schen Zahlenbildern Rechnen lernen – Eine alte Methode neu entdeckt – (H. Felser-Hoos)	275
1.	Einführung	275
2.	Problemlage	276
3.	Zahlenbilder	277
3.1	Was sind Zahlenbilder?	277
3.2	Förderkonzepte mit Zahlenbildern	278
4.	Die Kühnel'schen Zahlenbilder	279
5.	Entscheidungskriterien für die Kühnel'schen Zahlenbilder	280

5.1	Systematischer Aufbau	280
5.2	Konstante Form	280
5.3	Klare Struktur	281
6.	Leitgedanken meiner Förderarbeit	282
6.1	Handelndes Lernen	282
6.2	Entdeckendes Lernen	282
6.3	Mehrkanaliges Lernen	282
6.4	Spielerisches Lernen	283
7.	Beschreibung meiner Förderarbeit	284
7.1	Mengenvorstellungen zu Zahlen und Zahlwörtern bis 10	284
7.2	Mengen- und Zahlbeziehungen	285
7.3	Rechnen im Zahlenraum bis 10	286
7.4	Der Zahlenraum bis 20	288
7.5	Der Zahlenraum bis 100	290
8.	Beispiele aus der Förderarbeit	292
8.1	Einführung der Zahlenbilder, Zahlen und Zahlwörter	292
	Die Zahlenbilder als Ganzheit	292
	Die Zahlenbilder aus Einzelelementen	294
	Die Zahlenbilder in Umweltsituationen	295
	Verknüpfung von Bild – Zahl – Wort	296
	Fühlzahlen	298
8.2	Mengen- und Längenbeziehungen	299
	Kleine Mengen in größeren entdecken	299
	Viele Mengen verstecken sich in der „10“	300
	Zahlen im Zahlenraum – Vertikaler Zahlenstrahl	301
	Zahlenbilder und Zahlen zerlegen	302
	Angelspiel	302
	Zerlegungsreihe mit konstanter Gesamtmenge	303
	Zerlegungsreihe mit konstanter erster Teilmenge	304
8.3	Die Zahlenbilder als Rechenraster	305
	Tauschaufgaben	305
	Umkehraufgaben	306
	Platzhalteraufgaben	307
	Rechnen auf dem Rechenbrett	308
8.4	Beziehungen zwischen Additionsaufgaben	309
8.5	Aufgaben des Zwanzigerraums	310
	Analogieaufgaben im ersten und zweiten Zehner	310
	Zehnerüberschreitung	311
8.6	Aufgaben des Hunderterraums	312
	Zerlegung von Einer- und Zehnermengen	312
	Analogieaufgaben im Hunderterraum	313

8.7	Spielerisches Üben	314
9.	Schlussgedanken	315
V.	Konsequenzen für den Anfangsunterricht in der Grundschule (I. Zoller)	317
1.	Lernen in der Schule	317
1.1	Die Heterogenität der Lerngruppe	317
1.2	Konsequenzen für den Unterricht	319
2.	Anfangsunterricht Mathematik	324
2.1	Verschiedene Aspekte des Zahlbegriffs	324
2.2	Vorerfahrungen der Kinder	325
2.3	Vom Handeln zur Abstraktion	328
3.	Praktische Umsetzung	330
3.1	Kriterien zur Materialauswahl	330
3.2	Einführung und Übung	332
3.3	Organisationsformen des Unterrichts	335
3.4	Vorstellung verschiedener Materialien und deren Verwendungsmöglichkeiten zur Förderung der Zahlbegriffsentwicklung	339
4.	Grenzen	354
VI.	Erkennen und Behandeln mathematischer Beeinträchtigungen unter neuropädagogischer Sichtweise Eine Synopse (I. Milz, I. Zoller)	357
	Nachwort – Noch einmal	369
	Literatur	375
	Tests	380
	Bildnachweis	381
	Index	382
	Über die Ko-Autoren	388