

# Diagnostik bei Dyskalkulie

Petra Küspert  
Würzburg

## F 81.2 Rechenstörung


- Diese Störung beinhaltet eine umschriebene Beeinträchtigung von Rechenfertigkeiten, die nicht allein durch eine allgemeine Intelligenzminderung oder eine eindeutig unangemessene Beschulung erklärbar ist. Das Defizit betrifft die Beherrschung grundlegender Rechenfertigkeiten wie Addition, Subtraktion, Multiplikation und Division, weniger die höheren mathematischen Fertigkeiten, die für Algebra, Trigonometrie, Geometrie und Differential- sowie Integralrechnung benötigt werden.

### Rechenschwäche: Ein Kind ist auffällig, wenn es ...

#### Ende der 1. Klasse

- nicht sinnvoll zählt (rückwärts zählen, weiterzählen).
- rein zählend rechnet.
- Schwierigkeiten hat, Anzahlen zu vergleichen („sechs sind eins mehr als fünf“).
- Platzhalteraufgaben ( $5 + \square = 8$ ) lediglich mechanisch über Umkehraufgaben lösen kann.
- Den ordinalen und kardinalen Zahlbegriff nicht gleichzeitig verwenden kann und sich damit nicht auf dem Weg zum relationalen Zahlbegriff befindet („Zählfehler“:  $4 + 3 = 6$ ).

## Allgemeines: Zahlbegriff

- Ordinal:  
1, 2, 3, 4, ... (Vorgänger, Nachfolger)
- Kardinal:  

 „fünf“
- Relational:  
 „Fünf sind zwei mehr als drei.“  
 (Zahlbeziehungen) →  $\_ - 5 = 8$  lösbar!

### Rechenschwäche: Ein Kind ist auffällig, wenn es ...

in der 2. Klasse noch immer

- die Symbole wie Rechenzeichen (+ - • :), insbesondere auch das „=“ nicht sicher verwendet:

$$4+5= \square \quad 4+5= \square -1$$

- rein zählend „rechnet“, nicht unter Nutzung eines relationalen Zahlbegriffs.
- die Zahlzerlegung im Zahlenraum bis 10 nicht automatisiert hat.
- Wissen aus dem Zehnerraum nicht auf den Zwanzigerraum übertragen kann.
- Schwierigkeiten mit dem Stellenwertsystem hat.

### Bausteine der Diagnostik von Rechenschwäche

1. Anamnese (psychosoziale Belastungsfaktoren?)
2. Fehleranalyse, v. a. durch Beobachtung des Problemlöseverhaltens (lautes Denken)
3. Beobachtung des Spiel- und Malverhaltens (u.a. Größenbeziehungen, visuelles Arbeitsgedächtnis)
4. Standardisierte Testverfahren

## **Standardisierte Rechentests (1) „Schulleistungstests“**

- Deutscher Mathematiktest (DEMAT 1+, 2+, 3+, 4+, 5, 6, 9)
- Eggenberger Rechentests (ERT 1+, 2+, 3+, 4+)
- Heidelberger Rechentest (HRT 1-4)
- Diagnostisches Inventar zu Rechenfertigkeiten im Grundschulalter (DIRG)
- Kettenrechner für 3. und 4. Klassen (KR 3-4)
- BASIS-MATH 4-8

## **DEMAT 1+**

Krajewski, Küspert & Schneider, 2002

- Glied der DEMAT-Reihe (bis DEMAT 9)
- Gruppentestverfahren
- Ende des 1., Beginn des 2. Schuljahres
- Lehrplanvalidität
- Normiert in 12 deutschen Bundesländern (N=2936; PR, T)
- Bearbeitungszeit: 1 Schulstunde
- Reliabilität:  $r=.89/.88$ ; Validität: Korr. mit Lehrerbeurteilung  $r=.66$

### Heidelberger Rechentest (HRT 1-4)

(Haffner, J., Baro, K., Parzer, P. & Resch, F. (2005))

- Ziel: Erfassung arithmetischer Basiskompetenzen im GS-Alter
- Gruppentestverfahren
- Weitgehend lehrplanunabhängig
- Speed-Komponente!

### Heidelberger Rechentest (HRT 1-4)

(Haffner, J., Baro, K., Parzer, P. & Resch, F. (2005))

#### 12 Subtests in 2 Skalen:

Skala 1: Rechenoperationen

Addition

Subtraktion

Multiplikation

Division

Ergänzungsaufgaben

Größenvergleich

Skala 2: Räumlich visuelle Funktionen

Zahlenfolgen

Längenschätzen

Würfel

Zählen geordneter Mengen

Zahlenverbinden

Skala 1 und Skala 2 in gleicher Gewichtung → Gesamtwert

Weiterer Subtest: Schreibgeschwindigkeit

## Diagnostisches Inventar zu Rechenfertigkeiten im Grundschulalter (DIRG)

(Grube, D., Weberschock, U., Blum, M., Hasselhorn, M. & Göllitz, D. 2010)

- Gruppentest Kl. 1-4 (7-45 Minuten)
- Lernstandsdiagnostik, Dyskalkuliediagnostik
- Aufgaben zu den vier Grundrechenarten (Speed-Test)

### 4 Module:

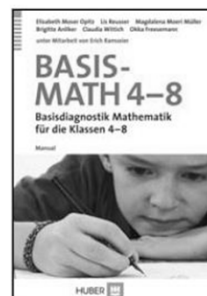
- 1) BASIS: Addition und Subtraktion im ZR 20
- 2) M100: Multiplikation im ZR 100
- 3) D100: Division im ZR 100
- 4) AS1000: Addition und Subtraktion dreistelliger Zahlen



## BASIS-MATH 4-8

(Moser-Opitz, E., Reusser, L., Moeri Müller, M., Anliker, B., Wittich, C., Freesemann, O. & Ramseier, E., 2010)

- Individualtest Kl. 4-8 (20-45 Min.)
- Prüft Verfügbarkeit zentraler Kenntnisse der Grundschulmathematik (Basisstoff)
- 48 Aufgaben: Grundoperationen, Rechenwege, dezimales Stellenwertsystem, Zählkompetenz, Operationsverständnis, Mathematisierungsfähigkeit



**Standardisierte Rechentests (2)**  
**Test auf der Basis entwicklungspsychologischer Theorien:**  
**Test mathematischer Basiskompetenzen 1 (MBK 1)**  
 (Ennemoser, Krajewski & Sinner, in Vorb.)

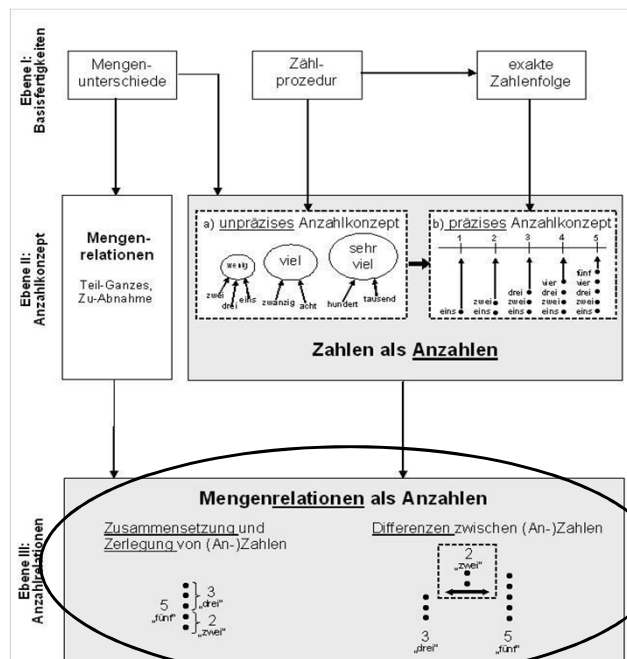
Erfasst Rechenperformanz und Basiskompetenzen (mathematisch-konzeptuelles Verständnis)

Einsatz Beginn 1. – Beginn 2. Klasse; Gruppentest

Normen für Q1-4 des 1. Schuljahres; N>6000 Ss aus 14 Bundesländern

Orientiert am Entwicklungsmodell der Zahl-Größen-Verknüpfung (ZGV) nach Krajewski

Entwicklungsmodell früher mathematischer Kompetenzen (Krajewski, 2007)



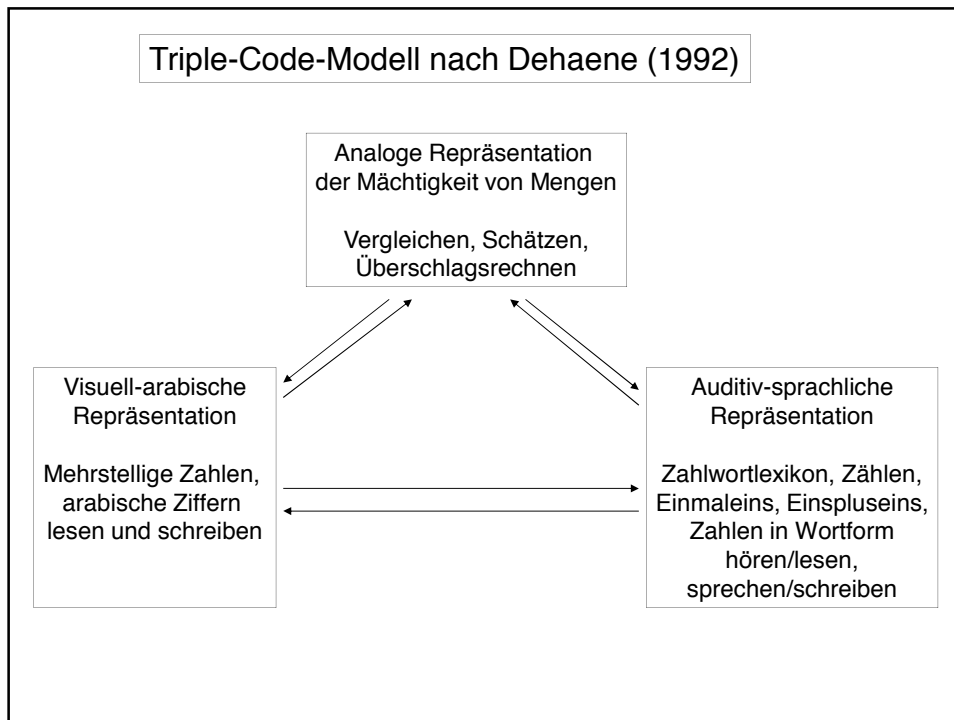
## MBK 1

- Ebene 1: Numerische Basisfertigkeiten
  - Zahlendiktat
  - „Zahlenlücken“
- Ebene 2: Größenrepräsentationen von Zahlen
  - Zahl-Mengen-Zuordnung
  - Zahlenstrahl
  - Anzahlseriation
  - Anzahlvergleich
- Ebene 3: Zahlrelationen:
  - Zahlergänzung
  - Teil-Ganzes
  - Textaufgaben
- Zusatztest: Faktenabruf

## Standardisierte Rechentests (3) „Neuropsychologische“ Tests

- ZAREKI-R (Neuropsychologische Testbatterie zur Zahlenverarbeitung und Rechnen bei Kindern)
- Rechenfertigkeiten- und Zahlenverarbeitungsdiagnostikum für die 2. bis 6. Klasse (RZD 2-6)
- TEDI-MATH





### **ZAREKI-R** (von Aster et al., 2006)

- Basis: Triple-Code-Modell von Dehaene
- Subtests:
 

1) Abzählen	8) Zahlenstrahl
2) Zählen rückwärts	9) Kurzzeit- und Arbeitsgedächtnis
3) Zahlen schreiben	10) Zahlenvergleich (Worte)
4) Kopfrechnen: Addition	11) Perzeptive Mengenbeurteilung
5) Kopfrechnen: Subtrakt.	12) Kognitive Mengenbeurteilung
6) Kopfrechnen: Multiplik.	13) Textaufgaben
7) Zahlenlesen	14) Zahlenvergleich (Ziffern)

Power-Test

Normen: Kl. 1-2; gelten jeweils für das ganze Schuljahr

**Rechenfertigkeiten- und Zahlenverarbeitungs-Diagnostikum für  
2. bis 6. Klasse (RZD 2-6)**

(Jacobs, C. & Petermann, F. (2014))

- Prüfbereiche: Numerisch-Rechnerische Komponenten und Gedächtnisfunktionen
- Einsetzbar jeweils zu Schuljahresende und –beginn
- Erfasst werden Leistungsgüte und Geschwindigkeit

**Rechenfertigkeiten- und Zahlenverarbeitungs-Diagnostikum für  
2. bis 6. Klasse (RZD 2-6)**

(Jacobs, C. & Petermann, F. (2014))

**12 Subtests:**

- Transkodieren (Zahlen lesen und schreiben)
- Abzählen vorwärts und rückwärts
- Zahlenstrahl
- Mengen schätzen
- Mengenbeurteilung kontextuell
- Zahlgrößenvergleich
- Kopfrechnen (Add., Subtr., Multipl., Div.)
- Schriftliches Rechnen (ab Ende 4. Klasse)
- Flexibles Anwenden ( $3 \cdot 6 = 18$ )
- Regelverständnis
- Zählrahmen (Zahlen an speziellem Rechenrahmen darstellen)
- Textaufgaben

## TEDI-MATH

zur Erfassung numerisch-rechnerischer Fertigkeiten  
vom Kindergarten bis zur Mitte 3. Klasse  
(Kaufmann, L., Graf, J., Krinzinger, H., Delazer, M. & Willmes, K., 2008)

- Früherkennung von Dyskalkulie
- Förderdiagnostik
  
- Ab 4 Jahren bis zum 1. HJ der 3. Kl.  
28 Subtests, die in altersspezifischen Kombinationen (60 Min.) vorgegeben werden (kürzere Kernbatterie: 45 Min.)

Zählen, Zählprinzipien,  
Zahlenverarbeitung  
Rechnen



100

TEDI-MATH

**TEDI-MATH** 3\_1

**Profilbogen Kernbatterie** 3. Klasse 1. Halbjahr

Nachname, Vorname: Kofja Testdatum: \_\_\_\_\_

Beruf der Eltern: \_\_\_\_\_ Geburtsdatum: \_\_\_\_\_

Wohnadresse: Tirol Alter: 8 J 5 M

Name des Testleiters: \_\_\_\_\_ Geschlecht: weiblich

Untertest	RW	PR	C
4* Größenvergleich arabische Zahlen	5	1	0
7* Größenvergleich Zahlwörter	5	4	2
8 Dek. Positionssystem – Plättchen	9	9	2
11* Zahlen schreiben nach Diktat	10	4	1
12* Zahlen lesen	12	5	1
<b>C-Wert-Summe Zahlenverarbeitung</b>	<b>6</b>		

Untertest	C
18. Additive Zerlegung	59
22. Subtraktion	25
24. Multiplikation	81
25. Textaufgaben	86
26. Kennlöse arithmetischer Konzepte	55
<b>C-Wert-Summe Rechnen</b>	<b>28</b>

\* reduzierte Itemszahl

**Benötigte Zeit pro Untertest in Sekunden:**

Untertest	Zeit	PR	C
22. Subtraktion	170	11-25	5
24. Multiplikation	64	26-75	5

Komponenten	C-Summe	PR	T	T*
Zahlenverarbeitung (ZV)	6	1	28	25,1
Rechnen (R)	+ 28	67	59	59,6
<b>Gesamtwert</b>	<b>= 34</b>	<b>10</b>	<b>57</b>	<b>55,8</b>

**Differenz (T\*) ZV - R = -29,5**

Differenz	Diagnostische Valenz				
	20%	10%	5%	1%	
≥ 12,50	≥ 8,89	≥ 13,54	≥ 13,27	≥ 24,57	
ja/nein	ja/nein	ja/nein	ja/nein	ja/nein	

102  
TEDI-MATH

3\_1

**TEDI-MATH**

**Profilbogen Kernbatterie** 3. Klasse 1. Halbjahr

Nachname, Vorname: Anne Testdatum: \_\_\_\_\_

Beruf der Eltern: \_\_\_\_\_ Geburtsdatum: \_\_\_\_\_

Wohnadresse: Nordrhein-Westfalen Alter: 9 J 1 M

Name des Testleiters: \_\_\_\_\_ Geschlecht: weiblich

Untertest	RW	PR	C
4.* Größenvergleich arabische Zahlen	12	72	6
7.* Größenvergleich Zahlwörter	12	74	6
9. Dek. Positionssystem – Plättchen	10	57	5
11.* Zahlen schreiben nach Diktat	18	70	6
12.* Zahlen lesen	17	28	4
<b>C-Wert-Summe Zahlenverarbeitung</b>	<b>27</b>		

C-Werte:											
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
4.*							X				
7.*								X			
9. Dek.						X					
11.*							X				
12.*				X							

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
18. Additive Zerlegung	X										
22. Subtraktion			X								
24. Multiplikation		X									
25. Textaufgaben	X										
26. Kenntnisse arithmetischer Konzepte				X							
<b>C-Wert-Summe Rechnen</b>	<b>8</b>										

\* reduzierte Itemszahl

Benötigte Zeit pro Untertest in Sekunden:			
Untertest	Zeit	PR	C
22. Subtraktion	115	24-75	4
24. Multiplikation	157	6-10	2

C-Werte:											
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
22.						X					
24.			X								

Komponenten	C-Summe	PR	T	T'
Zahlenverarbeitung (ZV)	27	67	54	54,5
Rechnen (R)	+ 8	1	28	24,9
<b>Gesamtwert</b>	<b>= 55</b>	<b>11</b>	<b>58</b>	<b>56,9</b>

Differenz (T') ZV – R = 29,6				
Reliable Differenz	Diagnostische Valenz			
	20%	10%	5%	1%
> 12,50	≥ 8,89	≥ 13,54	≥ 17,37	≥ 24,57
ja/nein	ja/nein	ja/nein	ja/nein	ja/nein

## Allgemeines zur Dyskalkuliediagnostik

**Ziele:** Feststellung aller **Stärken** und **Schwächen** des Kindes in **allen Bereichen**, die für die Erstellung eines **Förderplans** und die Erstellung einer **Prognose** relevant sind → **diagnostischer Prozess**

**Prüfbereiche:**

- Rechnerische Leistungen (Klassenstoff)
- Basisnumerische Verarbeitung
- Visuell-räumliche Fähigkeiten
- Allgemeine Problemlösefähigkeiten
- Sprachentwicklung
- Aufmerksamkeit
- Sonstige schulische Leistungen
- Psychoemotionale Befindlichkeit

## Informelle Erfassung zur Förderplanung:

Zahlbegriff ordinal, kardinal, relational?

Operationsverständnis?

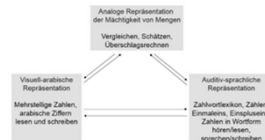
Konzeptuelles Wissen?

Prozedurales Wissen?

Faktenwissen?

Orientierung im Zahlenraum?

Stellenwertsystem?



T	H	Z	E
	3	5	9
7	6	12	4