



DYSKALKULIE

Bild 1

Modul: I.4 Testen & Entscheiden
Dozentin: Prof. Dr. habil. Gabriele H. Franke
Referentinnen: Nicole Marunde & Svea Bade
Datum: 10.01.2012

Gliederung

1. Basisinformationen zur Dyskalkulie

Definition nach ICD-10 und DSM IV

Epidemiologie

Komorbiditäten

Ursachen der Dyskalkulie

Diagnostisches Vorgehen

2. Testverfahren

ZAREKI-R

3. Quellenverzeichnis



Bild 2

BASISINFORMATIONEN ZUR DYSKALKULIE

Definition nach ICD-10 und DSM IV

“Seit ich mich erinnern kann, sind Zahlen nicht meine Freunde. Wörter sind einfacher [...] sie zerteilen sich nicht plötzlich, zerlegen sich in Brüche, haben Reste oder verwandeln sich in komplettes Kauderwelsch, [...]. Selbst Zahlen wie Wörter zu behandeln würde nicht funktionieren, weil es noch weniger Sinn ergäbe. Natürlich folgen Zahlen Mustern und Abfolgen, aber die kann ich nicht sehen.“

(Beacham & Trott, 2005, S.1)

Definition nach ICD-10 und DSM IV

ICD-10 Rechenstörung F 81.2

- umschriebenen Beeinträchtigung von Rechenfertigkeiten
- nicht allein durch allgm. Intelligenzminderung od. eindeutig unangemessene Beschulung erklärbar
- Defizit betrifft vor allem die Beherrschung grundlegender Rechenfertigkeiten

(Dilling, 2011)

Definition nach ICD-10 und DSM IV

Abzugrenzen:

- Akalkulie o.n.A. (R48.8) erworbene Rechenstörung
- Kombinierte Störung schulischer Fertigkeiten (F81.3)
- Rechenschwierigkeiten, hauptsächlich durch inadäquaten Unterricht (Z55.8)

(Dilling, 2011)

Definition nach ICD-10 und DSM IV

1) Diskrepanzannahme

- Rechenleistung muss deutlich unter dem Niveau der Altersgruppe und allgem. Leistungsfähigkeit des Kindes liegen

2) Normalitätsannahme

- allgm. geistige Leistungsniveau darf nicht unter Bereich einer Lernbehinderung liegen
- Kind darf keine Sinnesschädigung aufweisen

(Petermann & Lemcke, 2005)

Definition nach ICD-10 und DSM IV

Diagnostic criteria for 315.1 Mathematics Disorder

- A) mathematische Fähigkeiten wesentlich unter denen, die bezüglich des Alters und der gemessenen Intelligenz und der altersgemäßen Bildung einer Person zu erwarten wären
- B) beeinträchtigt sind schulische Leistungen oder die Aktivitäten des täglichen Lebens, bei denen mathematische Fähigkeiten erforderlich sind
- C) falls sensorisches Defizit vorliegt, sind die Schwierigkeiten bei den mathematischen Fähigkeiten deutlich höher, als die, welche gewöhnlich mit dem Defizit in Verbindung gebracht werden

ICD-10

Rechenstörung =
Ausprägung
einer umschriebenen
Entwicklungsstörung
schulischer Fähigkeiten

DSM-IV

Rechenstörung =
Ausprägung
einer Lernstörung

- Lesegenauigkeit, Leseverständnis und Rechtschreibung werden ebenfalls betrachtet
- Rechenschwierigkeiten bestehen seit Anfängen des Rechenlernens

Definition nach ICD-10 und DSM IV

Rechenstörung liegt vor wenn:

- Prozentrang von 10 im Rechentest nicht überschritten (z.B. bei RZD 2-6)
- IQ von 70 nicht unterschritten (HAWIK-IV)
- zwischen IQ und Rechentestergebnis Diskrepanz von 1,5 SD od. 12 T-Wertpunkten vorliegt

(Jacobs & Petermann, 2008)

Definition nach ICD-10 und DSM IV

Auswahl an verschiedenen Begriffen:

- ‘developmental dyscalculia’ or ‘DC’
- ‘mathematical disability’
- ‘arithmetic learning disability’: AD, ARITHD, or ALD

(Butterworth, 2003)

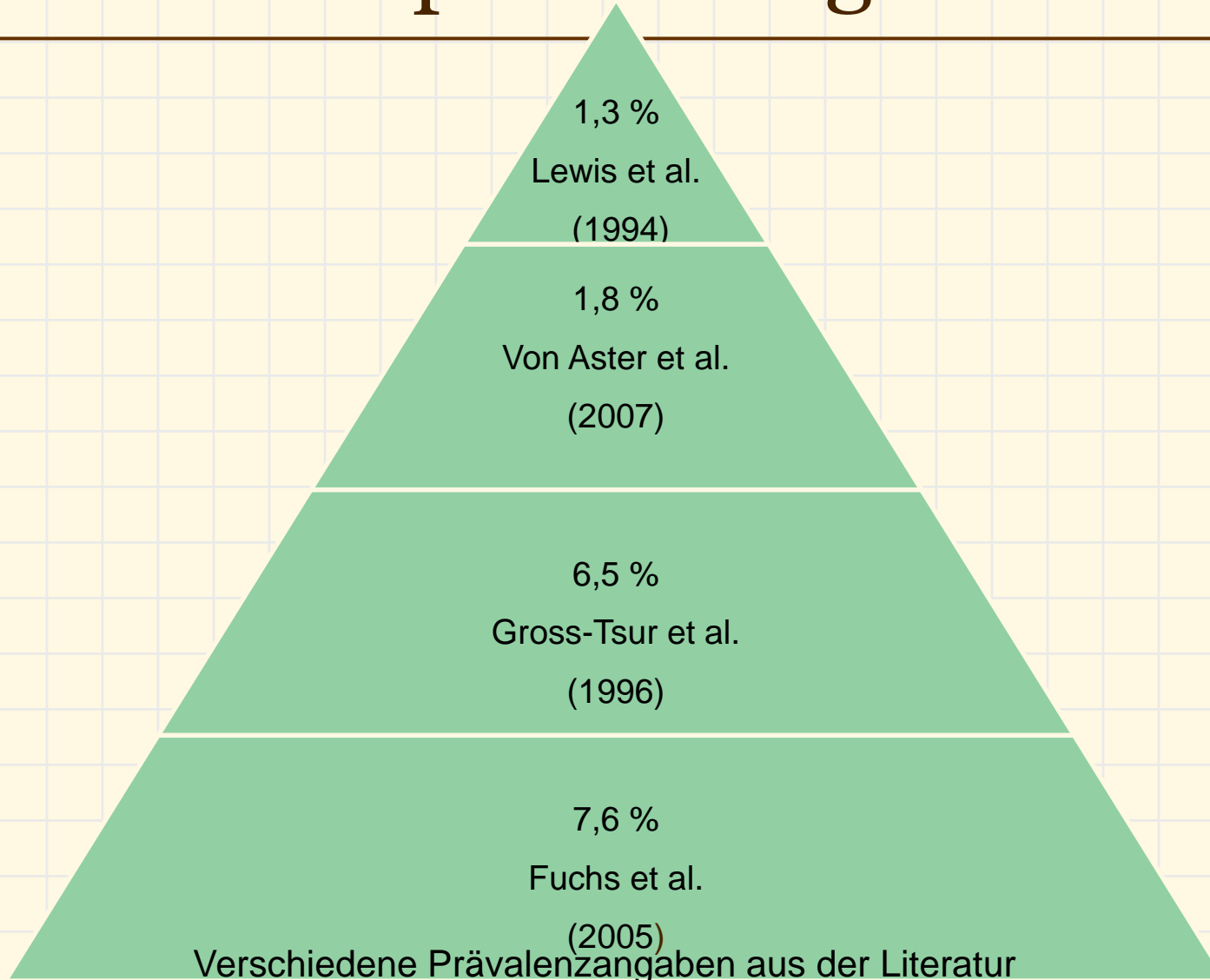
Epidemiologie

Prävalenzraten

- 3-6 %
- Studien u.a. durchgeführt in USA, England, Deutschland, Schweiz, Israel
- Mehrzahl der Studien ergab: Häufigkeit bei Jungen und Mädchen gleich

(Shalev et al., 2000)

Epidemiologie



Epidemiologie

- geforderte Ausmaß der Störungen ist sehr unterschiedlich
- verschiedene Kennwerte für Intelligenz (Gesamtintelligenz vs. Nonverbale Intelligenz)
- unterschiedlicher Bezugspunkt, zu dem Diskrepanz gebildet wird (Gesamtintelligenz vs. Rechenleistung anderer Kinder)

(Wyschkon et al. 2009)

- Unterschiede in den Stichprobenzusammensetzungen

(Aster et al. 2007)

Epidemiologie

Prognose

- Longitudinalstudie
- Dyskalkulie ist persistent
- 40% der Personen in der 5ten Klasse, die eine Rechenstörung hatten, waren 6 Jahre später noch betroffen

(Shalev et al. 2005)

Komorbiditäten

- tritt selten isoliert auf
- bes. häufig zusätzliche Diagnose der LRS

typische neurologische Teilleistungsstörungen:

- visuell räumliche Störungen
- Gedächtnisstörungen
- Arbeitsgedächtnisstörungen
- Exekutive Dysfunktionen
- Aufmerksamkeitsstörungen

(Petermann & Lemcke, 2005)

Komorbiditäten

- Studie über genetischen Hintergründe zw. Dyskalkulie u. ADHS
- beide Störungen unabhängig von einander vererbt

(Monuteaux et al., 2005)

- schließt nicht aus, dass Störungen über korrelierte Risikofaktoren stärker miteinander verbunden sind
- exekutive Defizite bei beiden kausal relevant

(Kain, et al., 2008)

Ursachen

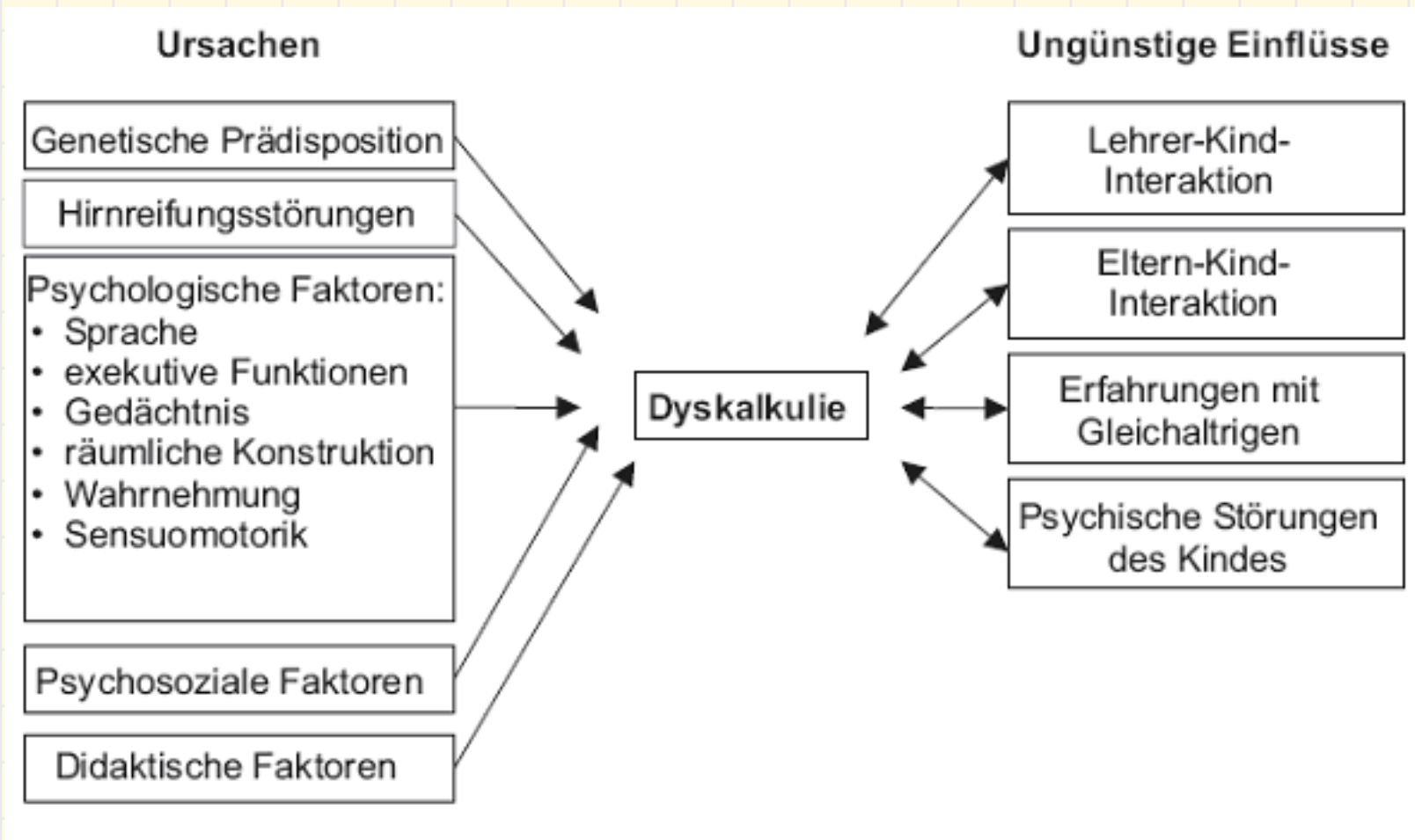
- Modellvorstellungen über Entstehung von entwicklungsbezogenen Rechenstörungen bislang nicht so gut erforscht wie von LRS, befindet sich in Anfängen
- kein einheitliches Störungsbild vorhanden
- Konsequenz: diverse Versuche der Differenzierung von Subtypen

(Landerl, 2007)

Ursachen

- Faktorenanalyse: 300 Personen, Altersgruppe: 17-25
- 5 Faktoren extrahiert > starke Korrelation mit Rechnen
- Sprache, Wahrnehmung, räumliche Konstruktion, Gedächtnis, exekutive Funktionen
- über $\frac{1}{4}$ der Varianz der Teilleistungsfunktionen wird vom sprachlichen Faktor aufgeklärt
- spricht für hohen Anteil sprachlicher Funktionen an Rechenoperationen

Ursachen



Ursachen

V. Gross-Tsur et al. (1995)

- Hinweise auf genetische Beteiligung bei Entstehung von Dyskalkulie
- 42% der untersuchten Kinder, Familienangehöriger ersten Grades (Väter, Onkel) von Lernstörung betroffen

R. S. Shalev et al. (2000)

- relativ unerforscht
- biologische Grundlage müsste weiter erforscht werden
- genetische Studien über Familien u. MRT Studien > besseres Verständnis

Diagnostisches Vorgehen

empfohlen:

- Erfassung von Komorbiditäten
- Abklärung von neurologischen Erkrankungen und Sinnesbeeinträchtigungen
- Beachtung psychosozialer Umstände
- ausführliche neuropsychologische Untersuchung

notwendig:

- Intelligenzmessung und standardisierter Rechentest

(Jacobs & Petermann, 2005)

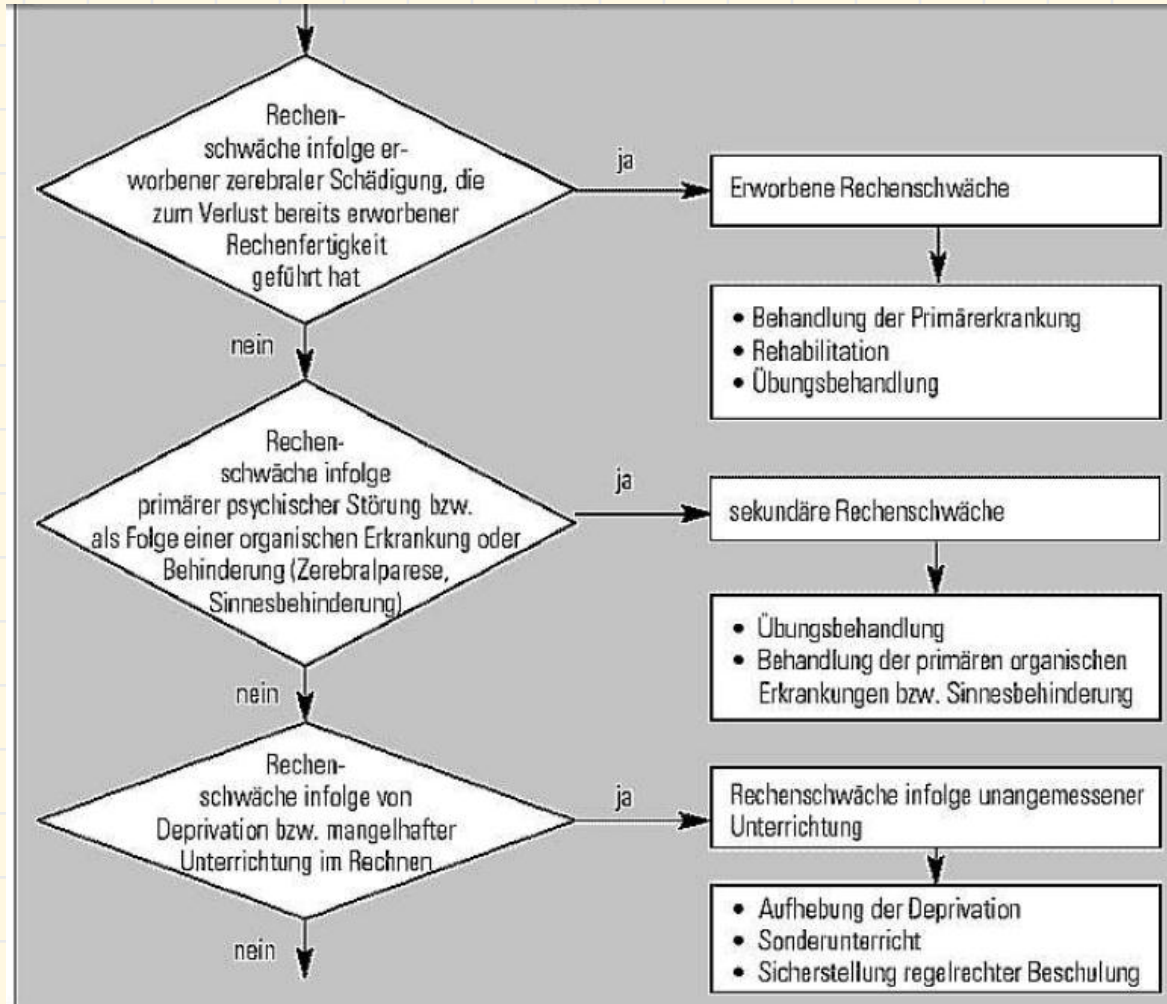
Diagnostisches Vorgehen

- Schulische Leistungsstörungen mit Erstmanifestation vor 6. Schulklasse
- Andere unspezifische psychische Störung:
 - Schulverweigerung
 - Emotionalstörung
 - hyperkinetische Symptomatik
 - psychosomatische Beschwerden
 - Hausaufgabenprobleme

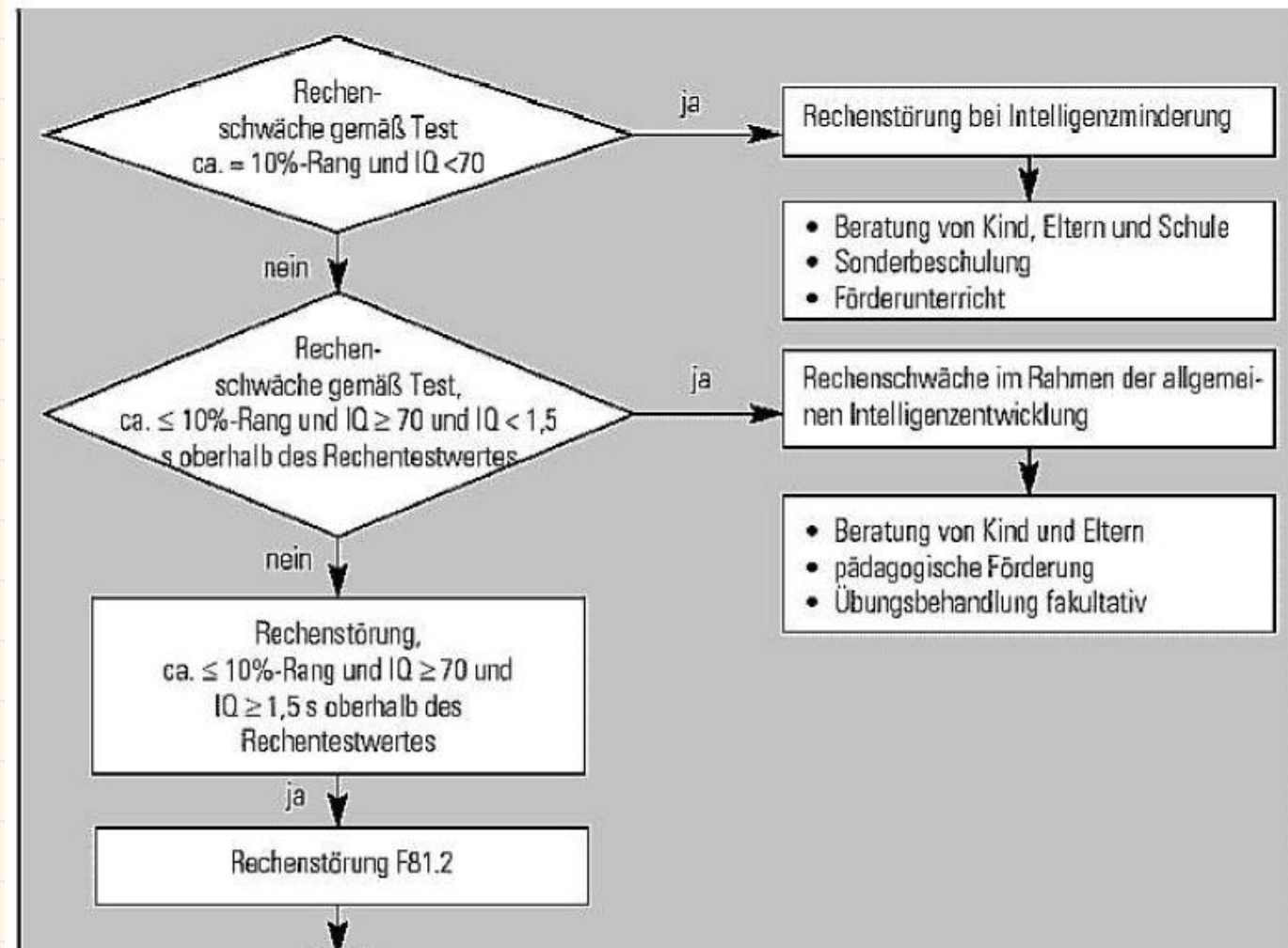
- Anamnese
- Exploration
- psychiatrischer Status

Leitsymptome:
Schüler mit Rechenstörung gemäß Elternurteil, Lehrerurteil, schulischen Zeugnissen und Arbeitsheften „mangelhaft“ und „ungenügend“

Diagnostisches Vorgehen



Diagnostisches Vorgehen



Diagnostisches Vorgehen

- IQ-Test bes. komplexe Verfahren geeignet
- es werden verbale u. nonverbale Leistungsfähigkeit erfasst
- faire IQ Bestimmung möglich > Diskrepanzannahme

Problematik des Diskrepanzkriteriums:

- ein im unterer Normbereich angesiedelter IQ muss mit sehr schwacher Rechenleistung einhergehen damit Rechenstörung diagnostiziert werden kann

(Petermann & Lemcke, 2005)



Bild 3

TESTVERFAHREN

Testverfahren

Standardisierte Testinstrumente zur Diagnostik der Zahlenverarbeitung und Rechenleistungen

Schul- leistungstest	DEMAT 1-4+	Deutscher Mathematiktest für 1.-4. Klasse	1. - 4. Klasse	2002/ 2004
	HRT 1-4	Heidelberger Rechentest	Ende Klasse 1 bis 4	2005
	BADYS 1-4+	Bamberger Dyskalkulie Diagnostik	Ende Klasse 1 bis 6. Anf.	2007
Neruo- psychologisch orientierte Verfahren	OTZ	Osnabrücker Test zur Zahlenbegriffsentwicklung	5 - 7,5 Jahre	2001
	Zareki-K	Neuropsychologische Testbatterie für Zahlenverarbeitung und Rechnen bei Kindern - Kindergartenversion-	5 - 6 Jahre	2009
	RZD 2-6	Rechenfertigkeiten- und Zahlenverarbeitungsdiagnostikum	2. - 6. Klasse	2005
	Zareki-R	Neuropsychologische Testbatterie für Zahlenverarbeitung und Rechnen bei Kindern (revidiert)	1. - 4. Klasse	2006

Testverfahren – Zareki-R

Neuropsychologische Testbatterie für Zahlenverarbeitung und Rechnen bei Kindern

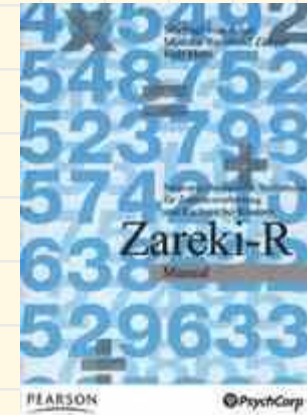


Bild 4

- Michael von Aster,
Monika Weinhold Zulauf & Ralf Horn
- 2. Auflage 2006, revidierte Version (Erstauflage 2001)
 - Verbesserung & Erweiterung von Unter-/Subtests
 - Neunormierung (deutsche Stichprobe)
- Manual, Testvorlage, Auswertungsschablone,
25x Arbeitsblätter, 25x Bewertungs-/ Protokollbögen
- Harcourt Test Services – Verlag
- 120,00 Euro (zzgl. 7% UST) Bezug über Pearson Verlag

(von Aster et al., 2006; www.pearsonassessment.de)

Testverfahren – Zareki-R

Diagnostisches Ziel

Überprüfen von kognitiven Funktionen der Zahlenverarbeitung und des Rechnens

→ Testung auf Dyskalkulie

Zielgruppe

Grundschul Kinder, 1.-4. Klasse

Durchführungsdauer

Durchschnittlich ca. 35 Min.

Testgrundlage

Neurologisches Modell zur Zahlenverarbeitung nach Dehaene (1992) → Triple-Code-Modell

(von Aster et al., 2006; Jacobs & Petermann, 2005)

Testverfahren – Zareki-R

Testdurchführung

Relevante Teilaspekte der kognitiven Zahlenverarbeitung werden separat in 12 Untertests erhoben

1. Abzählen

Dem Kind werden 5 Vorlagen, auf denen jeweils schwarze Punkte dargestellt sind, nacheinander präsentiert, die es laut zählen soll und dabei gleichzeitig mit dem Finger berührt. Die Anzahl soll vom Kind auf das Arbeitsblatt geschrieben werden.

2. Zählen rückwärts mündlich

Kind soll von 22 auf 1 und von 67 auf 54 herunter zählen.

Testverfahren – Zareki-R

Testdurchführung

3. Zahlen schreiben

Insgesamt müssen acht Zahlen nach Diktat von den Kindern in arabischer Form im Aufgabenblatt notiert werden.

4. Kopfrechnen (Addition, Subtraktion, Multiplikation)

Acht Additions- und Subtraktionsaufgaben sowie sechs Multiplikationsaufgaben werden dem Kind mündlich gestellt und sollen mündlich beantwortet werden.

5. Zahlen lesen

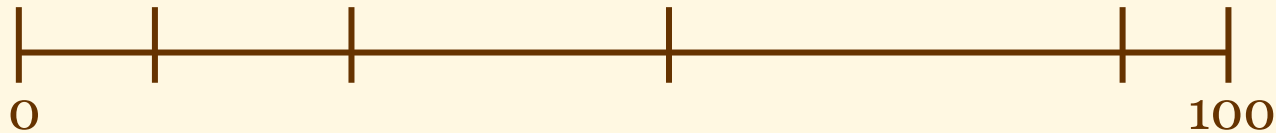
Vorlage von acht Zahlen in arabischer Form, die das Kind laut vorlesen soll.

Testverfahren – Zareki-R

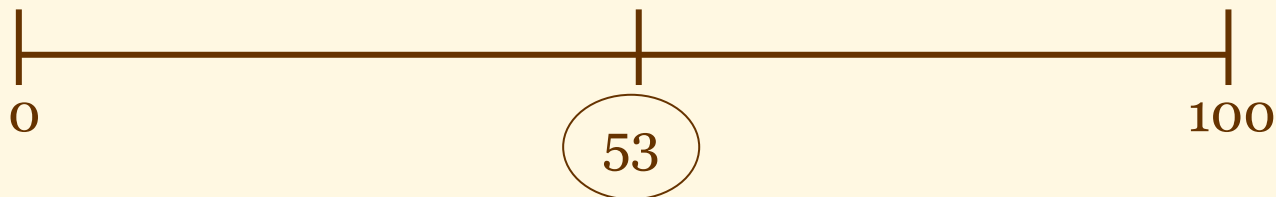
Testdurchführung

6. Anordnen von Zahlen auf einem Zahlenstrahl

Teil 1:



Teil 2:



7. Zahlennachsprechen

Zahlen, die nach einander vorgesprochen werden, sollen mündlich wiederholt werden. (vor- & rückwärts)

Testverfahren – Zareki-R



Quelle: von Aster et al., 2006

Testverfahren – Zareki-R

Testdurchführung

11. Textaufgaben

Dem Kind werden Textaufgaben vorgelesen, die es mündlich lösen soll.

12. Zahlenvergleich (Ziffern)

Im Arbeitsblatt müssen Zahlen paarweise mit einander verglichen werden. Dabei soll das Kind die jeweils größere Zahl einkreisen.

- Keine Zeitlimits für Untertests
- Testinstruktion separat für jeden Untertest
- Testvorlagen und z.T. Beispielaufgaben

(von Aster et al., 2006; Jacobs & Petermann, 2005)

Testverfahren – Zareki-R

Auswertung & Interpretation

- Itemrohwerte zu Summenrohwerten aufaddiert (für jeden der 16 Subtests)
- Gesamtscore aus Summenrohwerte gebildet
- Normangabe in Prozentränge (nach Klassenstufe 1-4) für Gesamtscore und Summenrohwerte
- Kritische Bereiche $PR \leq 10$ ist gekennzeichnet
- Diagnose Dyskalkulie, wenn
 1. Gesamtscore im kritischen Bereich oder
 2. Werte von mind. 3 Subtests des Faktors I oder II im kritischen Bereich

Testverfahren – Zareki-R

Objektivität

- Durchführungs-, Auswertungs- und Interpretationsobjektivität sind durch Standardisierung gegeben

Reliabilität

- Cronbachs $\alpha = 0.97$ für die deutsche Stichprobe (Schweizer Stichprobe $\alpha = 0.93$)
- Allerdings weisen drei Subtests ungenügende Werte auf ($\alpha \leq 0.50$)
- Konfidenzintervalle ($\alpha=0,05$):

$$T_1 = x \pm 5,71 \quad T_2 = x \pm 5,50 \quad T_3 = x \pm 2,49 \quad T_4 = x \pm 1,92$$

(von Aster et al., 2006; Jacobs & Petermann, 2005)

Testverfahren – Zareki-R

Validität

- Inhalts- und Augenscheinvalidität ist gegeben
- Konstruktvalidität mittels Faktorenanalyse überprüft

Faktor I: Zahlen- und Faktenwissen

Faktor II: Analog-semantische u. arithmetische Fähigkeiten

Faktor III: Zählfertigkeiten

Faktor IV: Numerisches Arbeitsgedächtnis

- Kriteriumsvalidität

$r=0.69$ Lehrereinschätzung

$r=0.64$ Schulnote

Testverfahren – Zareki-R

Normierung

	Deutschland	Schweiz	Gesamt
Klasse 1	104	-	104
Klasse 2	112	343	455
Klasse 3	113	-	113
Klasse 4	92	-	92
Gesamt	421	343	764

Testverfahren – Zareki-R

Weitere Testgütekriterien

- Testökonomie gegeben
- Nützlichkeit gegeben
- Zumutbarkeit gegeben
- Unverfälschbarkeit u.U. nicht gegeben
- Fairness gegeben

Testverfahren – Zareki-R

Eigene Erfahrungen

- Verständlich, leicht & schnell einsetzbar
- Durchführung & Auswertung in kurzer Zeit möglich
- Zusätzliche Materialien, wie Testvorlage und Arbeitsheft für das Kind übersichtlich und gut handhabbar in der Testsituation
- Angemessene Test- & Auswertungsdauer

Testverfahren – Zareki-R

Kritik

- Genügt nicht den Anforderung eines modellkonformen Tests (Rasch-Modell)
- Subtest von Divisionsaufgaben fehlt
- Nicht anwendbar im gesamten deutschen Sprachraum
- Nur mit Einschränkungen zur Diagnose der Dyskalkulie für Kinder der 1. Klasse geeignet
- Zusammenlegung der deutschen & Schweizer Stichproben zu einer Normen der 2. Klassenstufe



Bild 6

QUELLENVERZEICHNIS

Literaturquellen

- Dilling, H. (2011). *Internationale Klassifikation psychischer Störungen. ICD-10 Kapitel V (F). klinisch-diagnostische Leitlinien*. 8. überarb. Aufl., Bern: Huber.
- Dt. Ges. f. Kinder- und Jugendpsychiatrie und Psychotherapie u.a. (Hrsg.) (2007). *Leitlinien zur Diagnostik und Therapie von psychischen Störungen im Säuglings-, Kindes- und Jugendalter*. (3. überarbeitete Auflage). Köln: Deutscher Ärzte Verlag.
- Irblich, D. & Renner, G. (2006). Testbesprechung - RZD 2-6. Rechenfertigkeiten- und Zahlenverarbeitungs-Diagnostikum für die 2. bis 6. Klasse. *Zeitschrift für Entwicklungspsychologie und Pädagogische Psychologie*, 38 (4), 196-199.
- Jacobs, C. & Petermann, F. (2008). Rechenstörung. In F. Petermann (Hrsg.), *Lehrbuch der Klinischen Kinderpsychologie* (6., vollständig überarbeitete Auflage, S. 207–222). Göttingen: Hogrefe. Verfügbar unter: 028-017_S1_Umschriebene_Entwicklungsstoerungen_schulischer_Fertigkeiten__F81__11-2006_11-2011.pdf [letzter Zugriff:06.01.2012]

Literaturquellen

- Jacobs, C. & Petermann, F. (2005). *RZD 2-6. Rechenfertigkeiten- und Zahlenverarbeitungs- Diagnostikum für die 2. bis 6. Klasse*. Göttingen: Hogrefe.
- Jacobs, C & Petermann, F (2005). *Diagnostik von Rechenstörungen*. Göttingen: Hogrefe.
- Jacobs, C. & Petermann, F. (2003). Dyskalkulie - Forschungsstand und Perspektiven. *Kindheit und Entwicklung*, 12 (4), 197 - 211.
- Koller, I. & Alexandrowicz, R. (2010). Misst die ZAREKI-R fair? Eine psychometrische Analyse der ZAREKI-R mittels Rasch-Modellen. *Diagnostica*, 56 (2), 57-67.
- Petermann, F. & Lemcke, J. (2005). Ursachen und Diagnostik von Rechenstörungen im Kindesalter. *Monatsschrift Kinderheilkunde*, 153, 981-990.
- Landerl, K. & Kaufmann, L. (2008). *Dyskalkulie. Modelle, Diagnostik, Intervention*. Basel: Ernst Reinhardt Verlag.
- Landerl, K. & Kaufmann, L. (2008). Komorbidität bei ADHS. *Monatsschrift Kinderheilkunde*, 156, 757-767.

Literaturquellen

- Landerl, K. (2007). Gut im Rechnen, schlecht im Lesen! Gemeinsamkeiten und Unterschiede von zwei Entwicklungsstörungen. *Monatsschrift Kinderheilkunde*, 4, 337-344.
- Petermann, F. & Lemcke, J. (2005). Ursachen und Diagnostik von Rechenstörungen im Kindesalter. *Monatsschrift Kinderheilkunde*, 10, 981–990.
- Lonnemann, J., Linkersdörfer, J., Hasselhorn, M. & Lindberg, S. (2011). Neurokognitive Korrelate der Dyskalkulie. *Kindheit und Entwicklung*, 20 (1), 13-20.
- von Aster, M., Weinhold Zulauf, M. & Horn, R. (2006). *ZAREKI-R: Die Neuropsychologische Testbatterie für Zahlenverarbeitung und Rechnen bei Kindern, revidierte Version*. Frankfurt: Harcourt Test Services.
- von Aster, M., Schweiter, M. & Weinhold Zulauf, M. (2007). Rechenstörungen bei Kindern: Vorläufer, Prävalenz und psychische Symptome. *Zeitschrift für Entwicklungspsychologie und Pädagogische Psychologie*, 39 (2), 85–96.

Literaturquellen

Wyschkon, A., Kohn, J., Ballaschk, K. & Esser, G. (2009). Sind Rechenstörungen genau so häufig wie Lese-Rechtschreibstörungen? *Zeitschrift für Kinder- und Jugendpsychiatrie und Psychotherapie*, 37 (6), 499-512.

Englische Literaturquellen

Ardila, A., Rosselli, M. (2002). *Acalculia and dyscalculia. Neuropsychological Review*, 12 (4), 179-231.

Ardila, A., Galeano, L.M., Rosselli, M. (1998). Toward a Model of Neuropsychological Activity. *Neuropsychology Review*, Vol. 8, No. 4, 171-190.

American Psychiatric Association (2000). *Diagnostic and statistical manual of mental disorders (4th ed- TR)*. Washington, DC: American Psychiatric Association.

Beacham, N. & Trott, C. (2005). Screening for Dyscalculia within Higher Education. *MSOR Connections*, Vol. 5, No. 1, 1-4.

Butterworth, B. (2003) *Dyscalculia Screener*. Verfügbar unter:
http://www.dyscalculie.com/dlbin/dyscalculia_screener_manual.pdf
[letzter Zugriff: 29.12.2011]

Gross-Tsur, V., Shalev, R.S., Manor, O. et al. (1995). Developmental right hemisphere syndrome: clinical spectrum of non verbal learning disability. *J Learn Disabil*, 28, 80-86.

Englische Literaturquellen

Monuteaux, M.C., Faraone, S.V., Herzig, K. et al. (2005). ADHD and dyscalculia: evidence for independent familial transmission. *J Learn Disabil*, 38, 86–93.

Shalev, R.S., Auerbach, J., Manor, O. & Gross-Tsur, V. (2000). Developmental dyscalculia: Prevalence and prognosis. *European Child and Adolescent Psychiatry*, 9, II/58–II/64.

Shalev, R.S., Manor, O., Gross-Tsur, V. (2005). Developmental dyscalculia: a prospective six-year follow-up. *Developmental medicine and child neurology*, 47(2), 121-125.

Ergänzende Literaturquellen

- Hasselhorn, M., Schneider, W. & Marx, H.(Hrsg.) (2005). *Diagnostik von Mathematikleistungen. Jahrbuch der pädagogisch-psychologischen Diagnostik, N. F. Band 4*. Göttingen: Hogrefe.
- Kubinger, K. D. (2006). *Psychologische Diagnostik – Theorie und Praxis psychologischen Diagnostizierens*. Göttingen: Hogrefe.
- Milz, I. (2004). *Rechenschwäche erkennen und behandeln. Teilleistungsstörungen im mathematischen Denken neuropädagogisch betrachtet*. 6. völlig neu bearb. Aufl. Dortmund: borgmann media
- Moosbrugger, H. & Kelava, A. (2007). *Testtheorie und Fragebogenkonstruktion*. Heidelberg: Springer.
- Werner, B. (2009). *Dyskalkulie: Diagnose und Förderung rechenschwacher Kinder in Grund- und Sonderschulen*. Stuttgart: Kohlhammer.

Bildquellen

Bild 1:

http://t3.gstatic.com/images?q=tbn:ANd9GcRnoWMmfq8bkoSfG9oD2JBK6GewMg9-mYS2Dj_3Rn3ka-Yo9Oe9tA

Bild 2:

<http://www.bingo-rechentherapie.de/images/rechnen.gif>

Bild 3:

http://www.rechenschwaecher.de/Bilder/Titelblatt_Subtraktion_gr.jpg

Bild 4:

http://www.pearsonassessment.de/upload/Test_bilder/ZAREK.jpg

Bild 5:

<http://us.123rf.com/400wm/400/400/dampoint/dampoint1005/dampoint100500045/7044169-ein-fragezeichen-auf-unendlich-zahlen.jpg>

Bild 6:

http://www.aufbaufernstudium.com/index_files/dyskalkulie-aufbau1.jpg



Bild 5

**Vielen Dank Für Eure
Aufmerksamkeit**