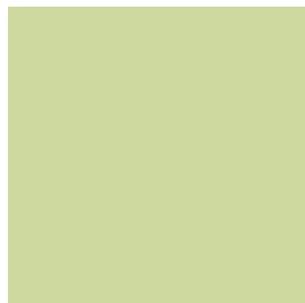
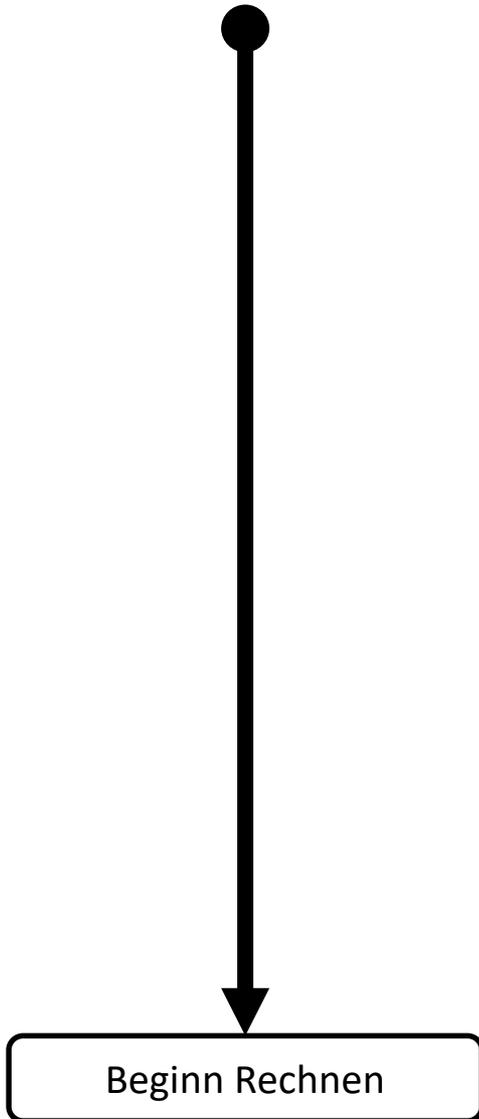


LEITLINIENGERECHTE DIAGNOSTIK UND FÖRDERUNG VON KINDERN MIT RECHENSTÖRUNGEN

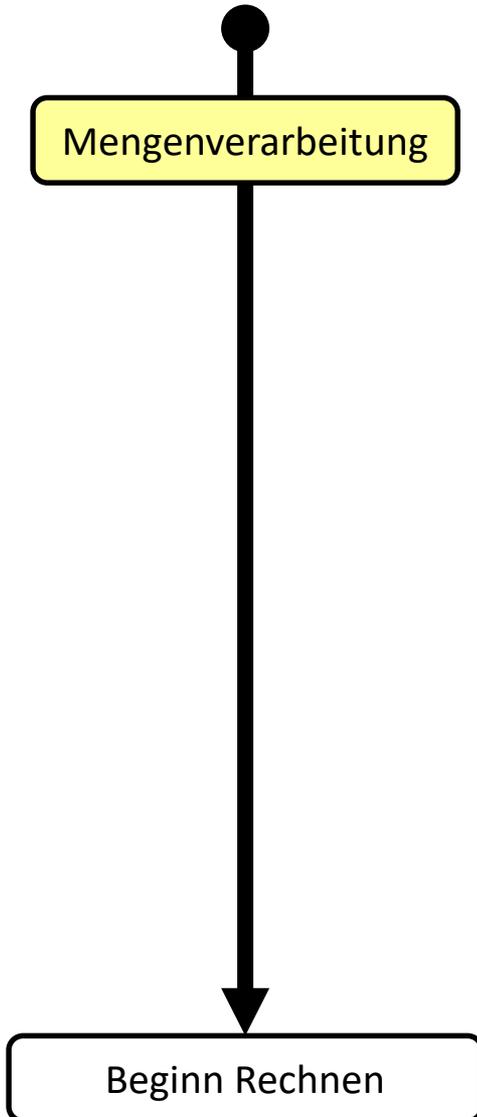
Stefan Haberstroh



ENTWICKLUNG DES RECHNENS



ENTWICKLUNG DES RECHNENS



- Mengen können unterschieden werden



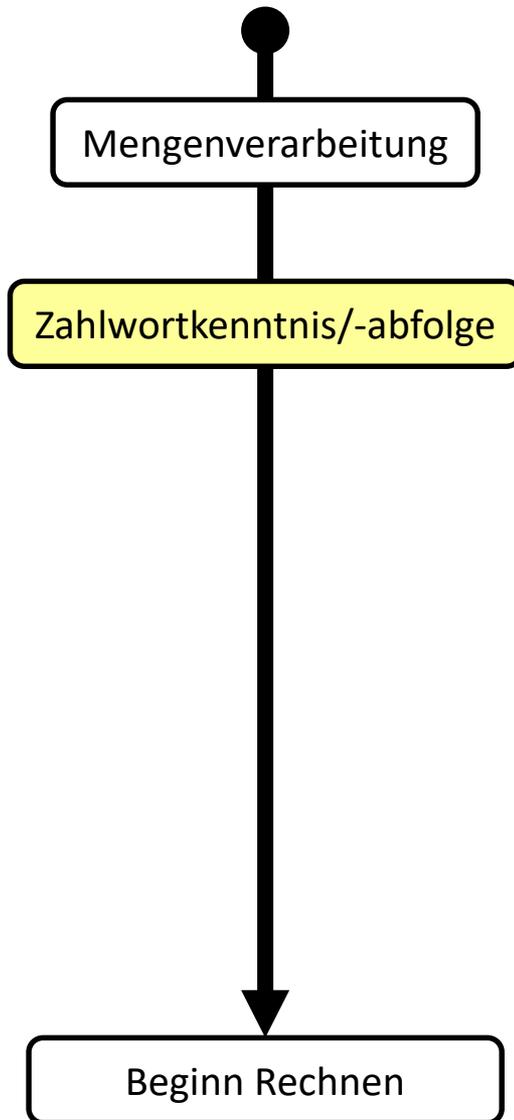
- Mengen können der Größe nach geordnet werden



- Eins-zu-eins-Zuordnung von Menge zu Menge



ENTWICKLUNG DES RECHNENS



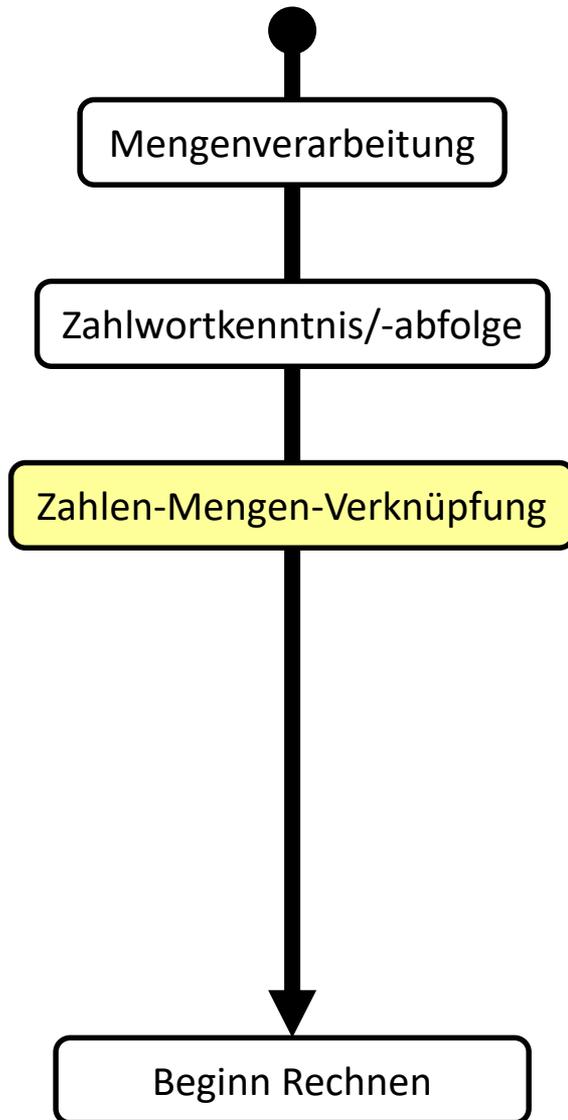
- korrekte Abfolge der Zahlwörter wird beherrscht

„eins, zwei, drei, vier“

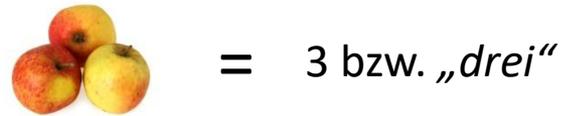
NICHT

„eins, vier, drei, zwei“

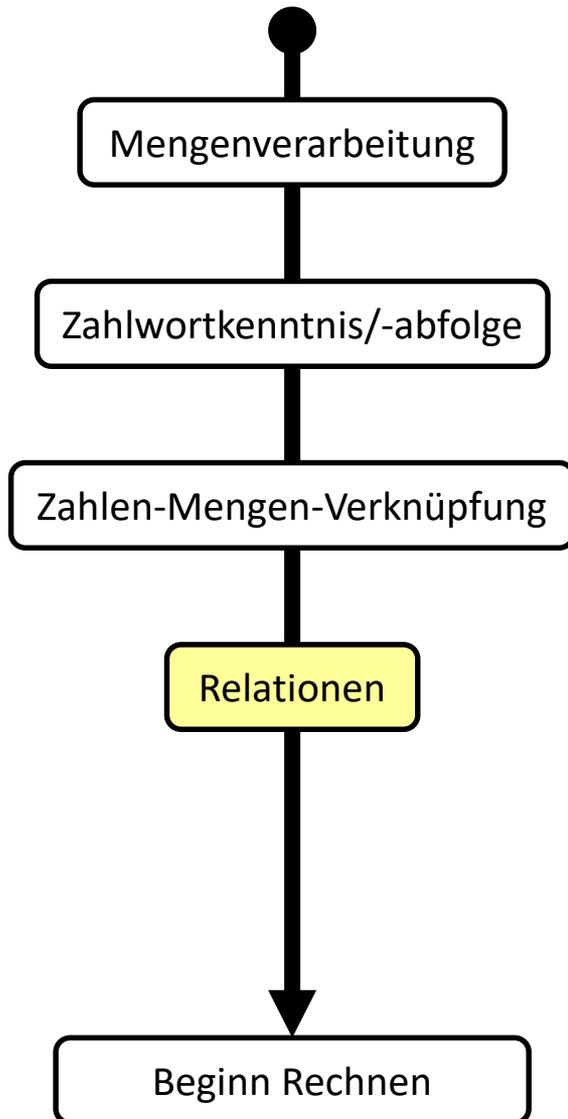
ENTWICKLUNG DES RECHNENS



- Einer Menge kann die entsprechende Zahl zugeordnet werden. Kinder können Mengen auszählen.



ENTWICKLUNG DES RECHNENS

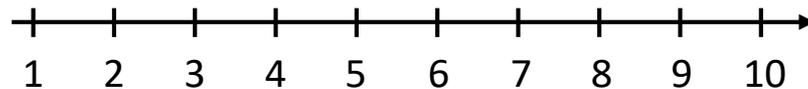


- Zahlen und Mengen können korrekt zueinander in Bezug gesetzt werden

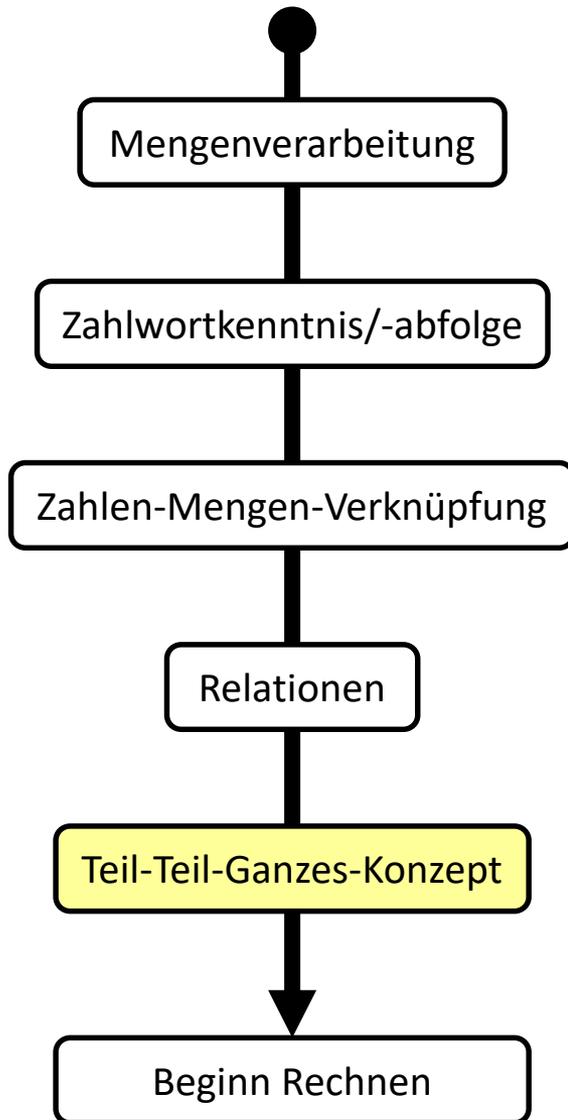


4 bzw. „drei“ > 1 bzw. „eins“

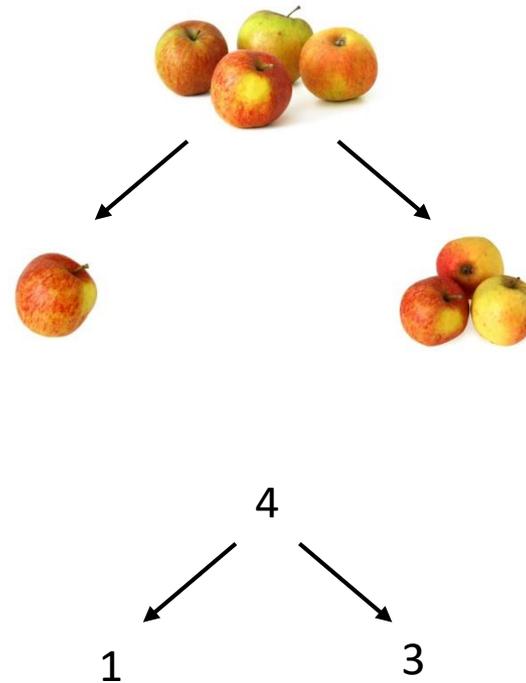
- Zahlen haben eine feste Position in der Zahlenreihe. Die Abstände zwischen Zahlen sind immer gleich.



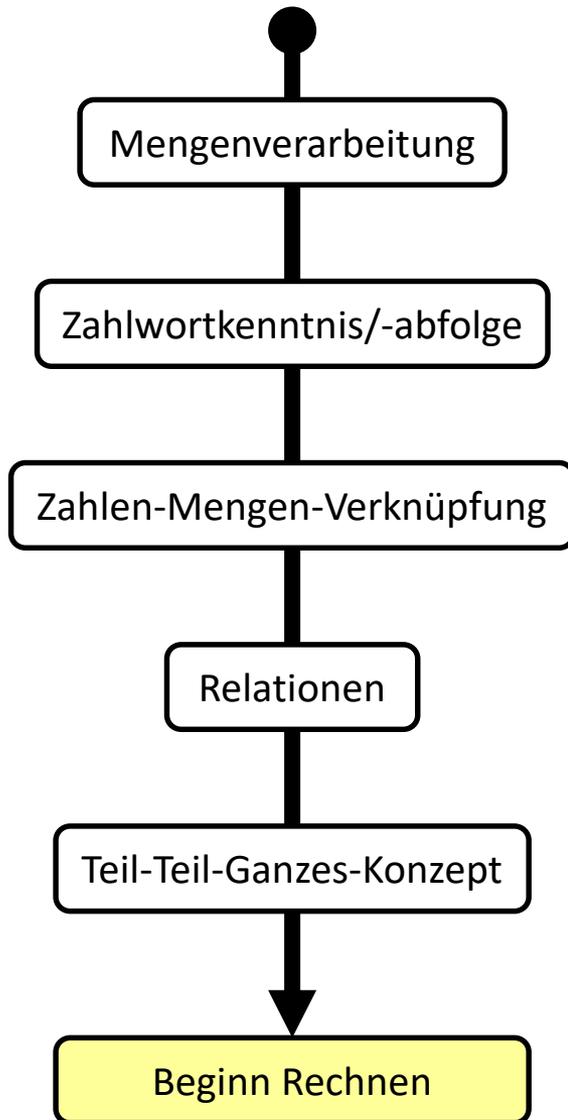
ENTWICKLUNG DES RECHNENS



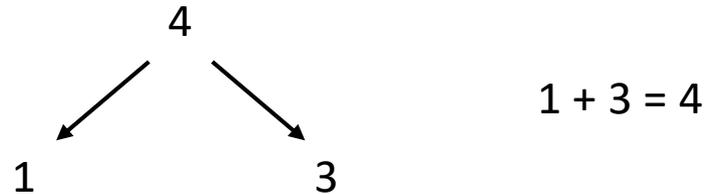
- Zahlen und Mengen können in Teilmengen zerlegt und wieder zusammengesetzt werden



ENTWICKLUNG DES RECHNENS



- Verständnis für die Grundrechenarten



- Ergebnisse einfacher Rechenaufgaben werden abgespeichert (Aufbau Faktenwissen)

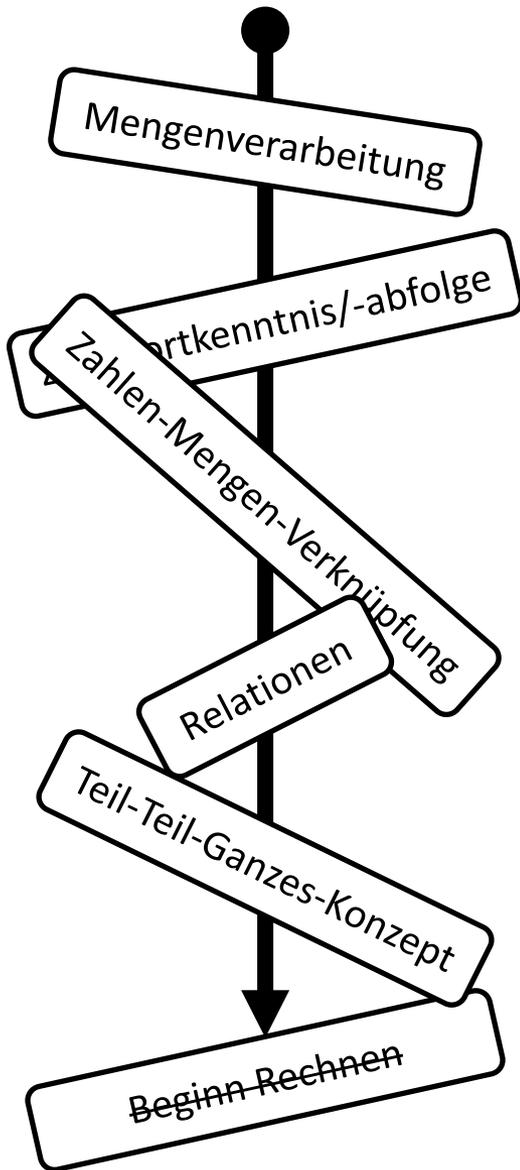
$$1 + 1 = 2$$

$$1 + 2 = 3$$

$$1 + 3 = 4$$

$$1 + 4 = 5$$

usw.



RECHENSTÖRUNG

SYMPTOMATIK DER RECHENSTÖRUNG

ICD-10 (F81.2)

Schwierigkeiten: Grundrechenarten

SYMPTOMATIK DER RECHENSTÖRUNG

Schwierigkeiten: **ICD-10 (F81.2)**
Grundrechenarten

ICD-11 (6A03.2)
Basiskompetenzen
Faktenwissen
Rechnen
math. Schlussfolgern

SYMPTOMATIK DER RECHENSTÖRUNG

Schwierigkeiten: ICD-10 (F81.2)
Grundrechenarten

ICD-11 (6A03.2)
Basiskompetenzen
Faktenwissen
Rechnen
math. Schlussfolgern

Zahlen- und Mengenverarbeitung:

- (Ab-)Zählen: 1 2 3 4 ...
- Zahl-/Mengenkorrespondenz: ●●●●● = 5
- Mengenvergleich: ●●●● > ●●
- Zahlenvergleich: 4 > 2
- Subitizing: ●●
●
- Zahlenstrahl: 0 ————— ? ————— 100
- Transkodieren: vierzehn = 14

SYMPTOMATIK DER RECHENSTÖRUNG

Schwierigkeiten: **ICD-10 (F81.2)**
Grundrechenarten

ICD-11 (6A03.2)
Basiskompetenzen
Faktenwissen
Rechnen
math. Schlussfolgern

Faktenwissen:

- Ergebnis von Rechenaufgaben direkt aus dem Gedächtnis abrufen (z. B. Einmaleins)

Rechnen:

- „aktives Rechnen“; Ergebnis von Rechenaufgaben durch Anwendung korrekter Rechenregeln (Stellenwertsystem, Punkt vor Strich) lösen

SYMPTOMATIK DER RECHENSTÖRUNG

Schwierigkeiten: **ICD-10 (F81.2)**
Grundrechenarten

ICD-11 (6A03.2)
Basiskompetenzen
Faktenwissen
Rechnen
math. Schlussfolgern

Mathematisches Schlussfolgern:

- Text-/Sachaufgaben
- Schlussfolgerungen aus Tabellen und Diagrammen ziehen
- Zahlenfolgen (z. B. 3 5 7 9 ... ?)

VERLAUF UND FOLGEN DER RECHENSTÖRUNG

Vorschulalter:

Primarbereich:

Sekundarbereich:

Beruf und Alltag:

VERLAUF UND FOLGEN DER RECHENSTÖRUNG

Vorschulalter: • Schwierigkeiten Basiskompetenzen

Primarbereich:

Sekundarbereich:

Beruf und Alltag:

VERLAUF UND FOLGEN DER RECHENSTÖRUNG

Vorschulalter: • Schwierigkeiten Basiskompetenzen

Primarbereich:

- mangelhafter Aufbau Faktenwissen
- falsches Verständnis von Rechenregeln
- Probleme verstärken sich mit zunehmender Komplexität
- Rechenleistung stabil ab 2. Jahrgangsstufe (Kohn et al., 2013)

Sekundarbereich:

Beruf und Alltag:

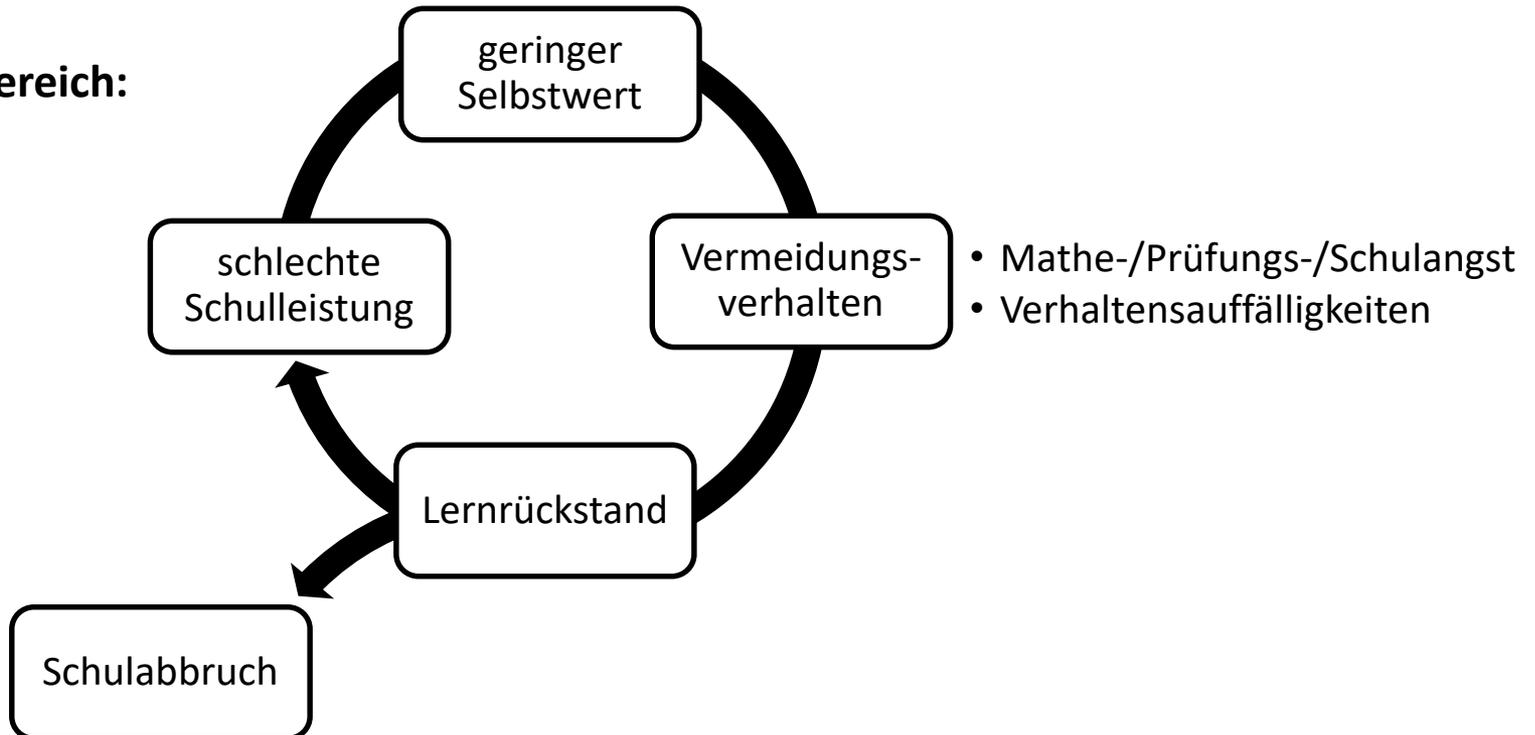
VERLAUF UND FOLGEN DER RECHENSTÖRUNG

Vorschulalter: • Schwierigkeiten Basiskompetenzen

Primarbereich:

- mangelhafter Aufbau Faktenwissen
- falsches Verständnis von Rechenregeln
- Probleme verstärken sich mit zunehmender Komplexität
- Rechenleistung stabil ab 2. Jahrgangsstufe (Kohn et al., 2013)

Sekundarbereich:



VERLAUF UND FOLGEN DER RECHENSTÖRUNG

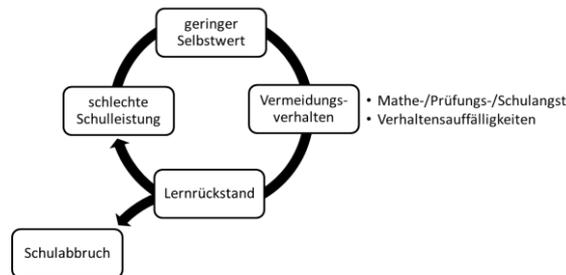
Vorschulalter:

- Schwierigkeiten Basiskompetenzen

Primarbereich:

- mangelhafter Aufbau Faktenwissen
- falsches Verständnis von Rechenregeln
- Probleme verstärken sich mit zunehmender Komplexität
- Rechenleistung stabil ab 2. Jahrgangsstufe (Kohn et al., 2013)

Sekundarbereich:



Beruf und Alltag:

- mit 30 Jahren: seltener Berufsabschluss, häufiger arbeitslos, geringere Vollzeitbeschäftigung, höhere Wahrscheinlichkeit für depressive Symptome (Parsons & Bynner, 2005)
- Jährliche Kosten durch direkte und indirekte Folgen von Rechenschwierigkeiten von ca. 2,4 Milliarden Pfund

S3-LEITLINIE „DIAGNOSTIK UND BEHANDLUNG DER RECHENSTÖRUNG“

Ausgangslage:

- ICD-10 veraltet, ICD-11 noch nicht erschienen
- keine Standards für Diagnostik und Behandlung
- mangelnde gesundheits-/bildungspolitische Anerkennung (Übernahme Behandlungskosten, Nachteilsausgleich)

S3-LEITLINIE „DIAGNOSTIK UND BEHANDLUNG DER RECHENSTÖRUNG“

Ausgangslage:

- ICD-10 veraltet, ICD-11 noch nicht erschienen
- keine Standards für Diagnostik und Behandlung
- mangelnde gesundheits-/bildungspolitische Anerkennung (Übernahme Behandlungskosten, Nachteilsausgleich)

L E I T L I N I E

L 3 I 7 L 1 N 1 3

RECHENSTOERUNG

R3 (H3N5T03RUN6

S3-LEITLINIE „DIAGNOSTIK UND BEHANDLUNG DER RECHENSTÖRUNG“

S3-Leitlinie:

- **Evidenz:** 94 Studien, 37 Tests, 12 evaluierte Förderprogramme
- **Konsens:** 20 Fachverbände + 2 Experten (Koordinierung: DGKJP)
- **Entwicklungszeitraum:** August 2014 bis März 2018 (gültig bis 2023)



S3-LEITLINIE: DIAGNOSTIK

Ziel:

- Diagnosestellung nicht ausschließlich auf Basis Testergebnis
- Einbezug **klinischer, psychometrischer** und **qualitativer** Informationen
- Umfangreiche Erhebung der Mathematikleistung

S3-LEITLINIE: DIAGNOSTIK

- Ziel:**
- Diagnosestellung nicht ausschließlich auf Basis Testergebnis
 - Einbezug **klinischer, psychometrischer** und **qualitativer** Informationen
 - Umfangreiche Erhebung der Mathematikleistung

Schritt 1: Differentialdiagnostik bzw. Ausschluss anderer Ursachen (klinische Untersuchung, Anamnese)

Schritt 2: Exploration hinsichtlich Rechenstörung

Schritt 3: Psychometrischer Rechentest

Schritt 4: Diagnosestellung

Schritt 1-4:
Berücksichtigung
Komorbidität

S3-LEITLINIE: DIAGNOSTIK

Schritt 1: Differentialdiagnostik bzw. Ausschluss anderer Ursachen (klinische Untersuchung, Anamnese)

- Intelligenzminderung (IQ < 70, erfasst mit Intelligenztest)
- unentdeckte Seh-/Hörprobleme
- unangemessene Beschulung (Lehrerwechsel, Stundenausfall)
- unzureichende Lern-/Unterstützungsmöglichkeiten (familiäre Konflikte, Armut der Familie)
- lange Schulabstinenz
- Hirnschädigungen/-erkrankungen (z. B. infantile Zerebralparese, Epilepsie)
- neurogenetische Störungen (z. B. Fragiles-X-Syndrom, Deletionssyndrom 22q11)
- Frühgeburt und/oder geringes Geburtsgewicht

S3-LEITLINIE: DIAGNOSTIK

Schritt 2: Exploration hinsichtlich Rechenstörung

- vorschulische Schwierigkeiten bei der Entwicklung des Zahlen-/Mengenverständnisses
- andauernde schulische Schwierigkeiten in Mathematik
- familiäre Häufung einer Rechenstörung

S3-LEITLINIE: DIAGNOSTIK

Schritt 2: Exploration hinsichtlich Rechenstörung

- vorschulische Schwierigkeiten bei der Entwicklung des Zahlen-/Mengenverständnisses
- andauernde schulische Schwierigkeiten in Mathematik
- familiäre Häufung einer Rechenstörung

Schritt 3: Psychometrischer Rechentest

- Recherche aller verfügbaren Tests zur Diagnostik Rechenstörung
- Bewertung der methodischen Qualität aller Tests (Gütekriterien)
- Gesamtranking aller Tests sortiert nach Bewertung

Tests in grün werden empfohlen

Tests in gelb werden optional empfohlen, wenn kein Test in grün für jeweilige Testperson geeignet ist

Verfahren	Verfahren, Unterteil	Rang
CODY-M 2-4 (Kuhn, Schwenk, Raddatz, Dobel, & Holling, 2017)		1
MBK 1+ (Ennemoser, Krajewski, & Sinner, 2017)	1. Klasse, 3.-4. Quartil	2
BADYS 1-4+ (R) (Merdian, Merdian, & Schardt, 2015)	BADYS 2+ (R)	3
DEMAT 4 (Gölitz, Roick, & Hasselhorn, 2006)		4
BADYS 1-4+ (R) (Merdian et al., 2015)	BADYS 4+ (R)	5
ERT 3+ (Holzer, Schaupp, & Lenart, 2010)		6
BADYS 1-4+ (R) (Merdian et al., 2015)	BADYS 3+ (R)	7
DEMAT 1+ (Krajewski, Küspert, & Schneider, 2002)		8
DEMAT 6+ (Götz, Lingel, & Schneider, 2013b)		9
DEMAT 5+ (Götz, Lingel, & Schneider, 2013a)		10
ERT 2+ (Lenart, Holzer, & Schaupp, 2003)		11
DEMAT 2+ (Krajewski, Liehm, & Schneider, 2004)		12
ERT 4+ (Schaupp, Lenart, & Holzer, 2010)		13
BADYS 5-8+ (Merdian, Merdian, & Schardt, 2012)	BADYS 5+	14
DEMAT 3+ (Roick, Gölitz, & Hasselhorn, 2004)		15
BADYS 5-8+ (Merdian et al., 2012)	BADYS 7+	16
HRT 1-4 (Haffner, Baro, Parzer, & Resch, 2005)	HRT 3-4	17
BADYS 5-8+ (Merdian et al., 2012)	BADYS 6+	18
BIRTE 2 (Schipper, Wartha, & Schroeders, 2011)		19
BADYS 5-8+ (Merdian et al., 2012)	BADYS 8+	20

Verfahren	Verfahren, Unterteil	Rang
ERT 1+ (Schaupp, Holzer, & Lenart, 2003)		21
TEDI-MATH (Kaufmann et al., 2009)	Kernbatterie, 2_1	22
KEKS (May & Bennöhr, 2013)	KEKS 3: Mathematik	23
BADYS 1-4+ (R) (Merdian et al., 2015)	BADYS 1+ (R)	24
KEKS (May & Bennöhr, 2013)	KEKS 4: Mathematik	25,5
KEKS (May & Bennöhr, 2013)	KEKS 4 Übergang: Mathematik	25,5
DIRG (Grube, Weberschock, Blum, & Hasselhorn, 2010)	BASIS	27,5
KEKS (May & Bennöhr, 2013)	KEKS 2: Mathematik	27,5
MARKO-D1+ (Fritz, Ehlert, Ricken, & Balzer, 2017)		29
ZAREKI-R (von Aster, Weinhold-Zulauf, & Horn, 2006)		30
TEDI-MATH (Kaufmann et al., 2009)	Kernbatterie, 3_1	31
Teddy-PC (Schroeders & Schneider, 2008)	TeDDy-PC 2+	32
HRT 1-4 (Haffner et al., 2005)	HRT 1-2	33
DEMAT 9 & KRW 9 (Schmidt, Ennemoser, & Krajewski, 2013)	DEMAT 9	34
LVD-M 2-4 (Strathmann & Klauer, 2012)	LVD-M 4	35
Teddy-PC (Schroeders & Schneider, 2008)	TeDDy-PC 3+	36
TEDI-MATH (Kaufmann et al., 2009)	Kernbatterie, 1_2	37
RZD 2-6 (Jacobs & Petermann, 2005)	RZD 6	38
KLASSE 4 (Lenhard, Hasselhorn, & Schneider, 2011)	Mathematik	39
RZD 2-6 (Jacobs & Petermann, 2005)	RZD 3-4	40

Verfahren	Verfahren, Unterteil	Rang
Teddy-PC (Schroeders & Schneider, 2008)	TeDDy-PC 1+	41
ERT JE (Holzer, Lenart, & Schaupp, 2017)		42
RZD 2-6 (Jacobs & Petermann, 2005)	RZD 4-5	43

- Zusätzlich in der Leitlinie: Empfehlungen für Tests zur Risikoidentifikation (d. h. Vorschule bis 1. Jahrgangsstufe)

S3-LEITLINIE: DIAGNOSTIK

Schritt 4: Diagnosestellung

- unterdurchschnittliche Leistung in **Mathematik (Basiskompetenzen, Grundrechenarten, Textaufgaben)**
- **Alters- oder Klassennorm**
- Höhe Cut-off aufgrund Ergebnisse Exploration auf Rechenstörung

keine Hinweise auf Rechenstörung: PR \leq 7 bzw. T \leq 35

Hinweise auf Rechenstörung: PR \leq 16 bzw. T \leq 40

S3-LEITLINIE: DIAGNOSTIK

Schritt 4: Diagnosestellung

- unterdurchschnittliche Leistung in **Mathematik (Basiskompetenzen, Grundrechenarten, Textaufgaben)**
- **Alters- oder Klassennorm**
- Höhe Cut-off aufgrund Ergebnisse Exploration auf Rechenstörung
 - keine Hinweise** auf Rechenstörung: PR ≤ 7 bzw. T ≤ 35
 - Hinweise** auf Rechenstörung: PR ≤ 16 bzw. T ≤ 40

Schritt 1-4: Komorbiditäten

- diagnostisches Screening komorbider Symptome und Störungen (Evidenz: 25 Studien):
 - andere schulische Entwicklungsstörungen (LRS) (33-40 %)**
 - ADHS-Spektrum (8-22 %)**
 - internalisierendes Störungsspektrum (v.a. Mathematik-, Prüfungs-, Schulangst) (2-29 %)**
 - externalisierendes Störungsspektrum (7-20 %)**
- bei Verdacht: Diagnostik gemäß entsprechender Leitlinie

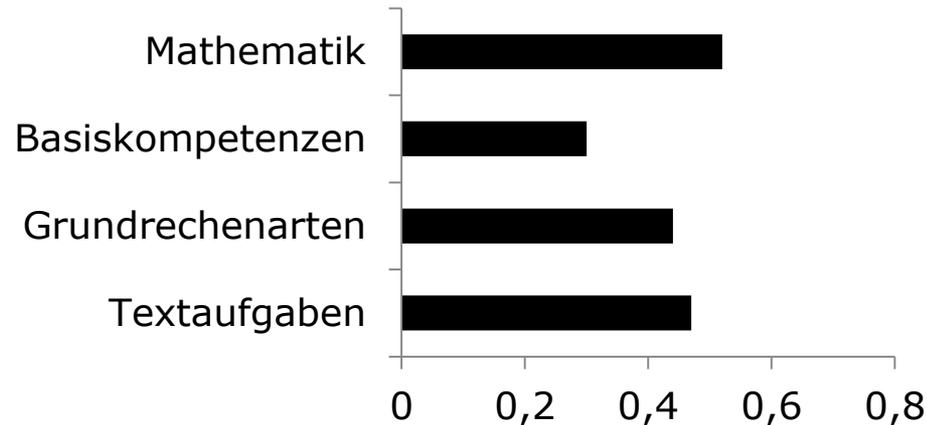
S3-LEITLINIE: BEHANDLUNG

- Inhalt:** Was wird gefördert?
- Förderprogramme:** Welche Förderprogramme werden verwendet?
- Therapeut/in:** Welche Qualifikation benötigt ein/e Therapeut/in?
- Setting:** Wird im Einzel- oder Gruppensetting gefördert?
Wie lange dauerte eine Fördereinheit?
- Beginn:** Wann wird mit der Förderung begonnen?
- Dauer:** Wann endet eine Förderung?
- Kontrolle:** Wie wird der Fördererfolg überprüft?

S3-LEITLINIE: BEHANDLUNG

Inhalt:

- setzt an den Problemschwerpunkten **im mathematischen Bereich** an
- Evidenz: 36 Studien, symptomspezifisch vs. –unspezifisch/keine



- berücksichtigt Komorbiditäten und klinisch relevante Zusammenhangssymptome
- bevorzugt evidenzbasierte Therapieverfahren

S3-LEITLINIE: BEHANDLUNG

Förderprogr amme:

- **standardisierte** und **störungsspezifische** Förderprogramme berücksichtigen, sofern im **individuellen Behandlungsplan** angezeigt
- **evaluierte Förderprogramme** zu bevorzugen:

S3-LEITLINIE: BEHANDLUNG

- Förderprogramme:**
- **standardisierte** und **störungsspezifische** Förderprogramme berücksichtigen, sofern im **individuellen Behandlungsplan** angezeigt
 - **evaluierte Förderprogramme** zu bevorzugen:

Programm	Anwendungsbereich
Dortmunder Zahlbegriffstraining (Moog & Schulz, 2005)	1. bis 4. Klasse
Dybuster Calcularis (Dybuster AG, o. J.)	1. bis 5. Klasse
MARKO-T (Gerlach, Fritz, & Leutner, 2013)	Kindergarten bis 4. Klasse
Meister Cody: Talasia (Kaasa health, 2013b)	1. bis 4. Klasse
Mengen, zählen, Zahlen (Krajewski, Nieding, & Schneider, 2013)	Kindergarten bis 1. Klasse
Rechenspiele mit Elfe und Mathis I (Lenhard & Lenhard, 2009)	Kindergarten bis 3. Klasse
Wasserglasmethode (Schlotmann, 2007)	Kindergarten bis Grundschule
ALFONS Lernwelt Mathematik 1 und 2 (Flierl, Francich, & Wagenhäuser, 2009a, 2009b)	1. bis 2. Klasse
Das Zahlenbuch 1 (Wittmann & Müller, 2012)	1. Klasse
Mathematik im Vorschulalter (Rademacher, Lehmann, Quaiser-Pohl, Günther, & Trautewig, 2009)	Kindergarten
Merlins Rechenmühle (Schoppek, 2010)	1. bis 5. Klasse
Mina und der Maulwurf (Fritz & Gerlach, 2011)	Kindergarten bis 2. Klasse

S3-LEITLINIE: BEHANDLUNG

- Therapeut/in:**
- Qualifikation: pädagogisch-therapeutische Ausbildung im Bereich Rechenentwicklung und Rechenstörung
 - Kriterien: Standards der einschlägigen Fachverbände (BVL, FiL), Studiengänge mit Schwerpunkt Lerntherapie

S3-LEITLINIE: BEHANDLUNG

- Therapeut/in:**
- Qualifikation: pädagogisch-therapeutische Ausbildung im Bereich Rechenentwicklung und Rechenstörung
 - Kriterien: Standards der einschlägigen Fachverbände (BVL, FiL), Studiengänge mit Schwerpunkt Lerntherapie
- Setting:**
- Einzelsitzung (Gruppensetting: $-0,19 SD$)
 - mind. 45 Minuten (< 45 Minuten: $-0,49 SD$)

S3-LEITLINIE: BEHANDLUNG

- Therapeut/in:**
- Qualifikation: pädagogisch-therapeutische Ausbildung im Bereich Rechenentwicklung und Rechenstörung
 - Kriterien: Standards der einschlägigen Fachverbände (BVL, FiL), Studiengänge mit Schwerpunkt Lerntherapie
- Setting:**
- Einzelsitzung (Gruppensetting: $-0,19 SD$)
 - mind. 45 Minuten (< 45 Minuten: $-0,49 SD$)
- Beginn:**
- frühestmöglich; mit Risiko ab Vorschulalter

S3-LEITLINIE: BEHANDLUNG

- Therapeut/in:**
- Qualifikation: pädagogisch-therapeutische Ausbildung im Bereich Rechenentwicklung und Rechenstörung
 - Kriterien: Standards der einschlägigen Fachverbände (BVL, FiL), Studiengänge mit Schwerpunkt Lerntherapie
- Setting:**
- Einzelsitzung (Gruppensetting: $-0,19 SD$)
 - mind. 45 Minuten (< 45 Minuten: $-0,49 SD$)
- Beginn:**
- frühestmöglich; mit Risiko ab Vorschulalter
- Dauer:**
- unter Berücksichtigung interdisziplinärer Zusammenarbeit solange wie geeignet und notwendig

S3-LEITLINIE: BEHANDLUNG

- Therapeut/in:**
- Qualifikation: pädagogisch-therapeutische Ausbildung im Bereich Rechenentwicklung und Rechenstörung
 - Kriterien: Standards der einschlägigen Fachverbände (BVL, FiL), Studiengänge mit Schwerpunkt Lerntherapie
- Setting:**
- Einzelsitzung (Gruppensetting: -0,19 SD)
 - mind. 45 Minuten (< 45 Minuten: -0,49 SD)
- Beginn:**
- frühestmöglich; mit Risiko ab Vorschulalter
- Dauer:**
- unter Berücksichtigung interdisziplinärer Zusammenarbeit solange wie geeignet und notwendig
- Kontrolle:**
- mind. jährliche Verlaufsuntersuchungen durch unabhängige (d. h. nicht der/die Therapeut/in), einschlägige Fachkräfte

S3-LEITLINIE: DOKUMENTE UND ZUGANG

S3-LEITLINIE: DOKUMENTE UND ZUGANG

- Langfassung:**
- beinhaltet alle Empfehlungen mit ausführlichen Beschreibungen
 - Leitlinienalgorithmus
 - Fallbeispiele
 - Informationen zur Anwendung in der Schule und bei älteren Jugendlichen und Erwachsenen
- Leitlinienreport**
- beschreibt das methodische Vorgehen
- Evidenztabellen:**
- Kurzbeschreibung der eingeschlossenen Studien zu jeder Fragestellung
- Verfahrenshinweise:**
- Umfangreiche Beschreibung aller Rechentests (z. B. Dauer, Normen, Altersbereich)
- Fortbildungsfolien:**
- ausführliche Präsentation der Empfehlungen für Schulungen und Fortbildungen

S3-LEITLINIE: DOKUMENTE UND ZUGANG

Vollständige Leitlinie kostenlos zum Download:

- www.awmf.org (Suchbegriff: Rechenstörung, Dyskalkulie, Rechenschwäche)
- www.bvl-legasthenie.de
- www.kjp.med.uni-muenchen.de
- www.dgkjp.de



Artikel zur Leitlinie:

Haberstroh, S., & Schulte-Körne, G. (2019). Diagnostik und Behandlung der Rechenstörung. *Deutsches Ärzteblatt International*, 116(7), 107-114.
doi:10.3238/arztebl.2019.0107

VIELEN DANK FÜR IHRE AUFMERKSAMKEIT

ANSPRECHPARTNER:

Stefan Haberstroh

Klinikum der Universität München

Klinik und Poliklinik für Kinder- und Jugendpsychiatrie,
Psychosomatik und Psychotherapie

E-Mail: stefan.haberstroh@med.uni-muenchen.de

Internet: www.kjp.med.uni-muenchen.de



KLINIKUM DER UNIVERSITÄT MÜNCHEN®

KLINIK UND POLIKLINIK FÜR KINDER- UND JUGENDPSYCHIATRIE, PSYCHOSOMATIK UND PSYCHOTHERAPIE