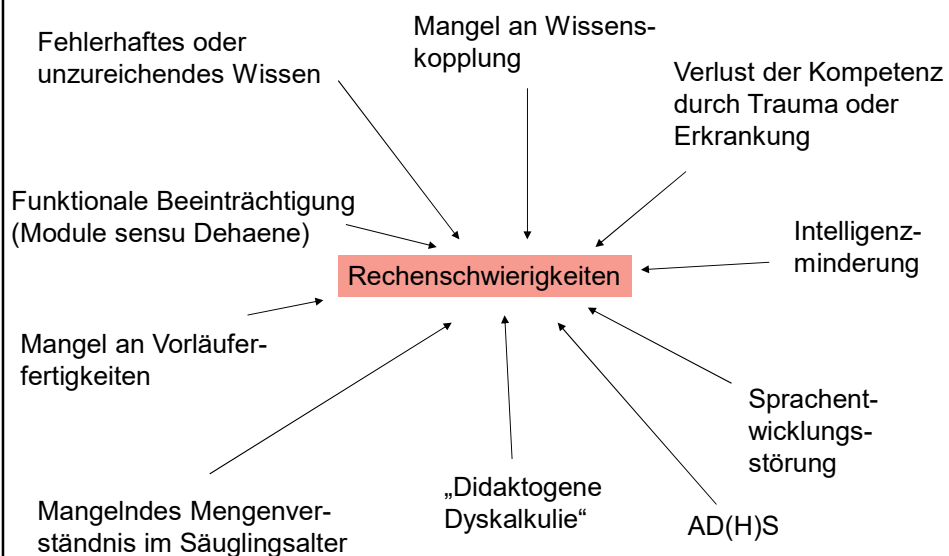


Dyskalkulie

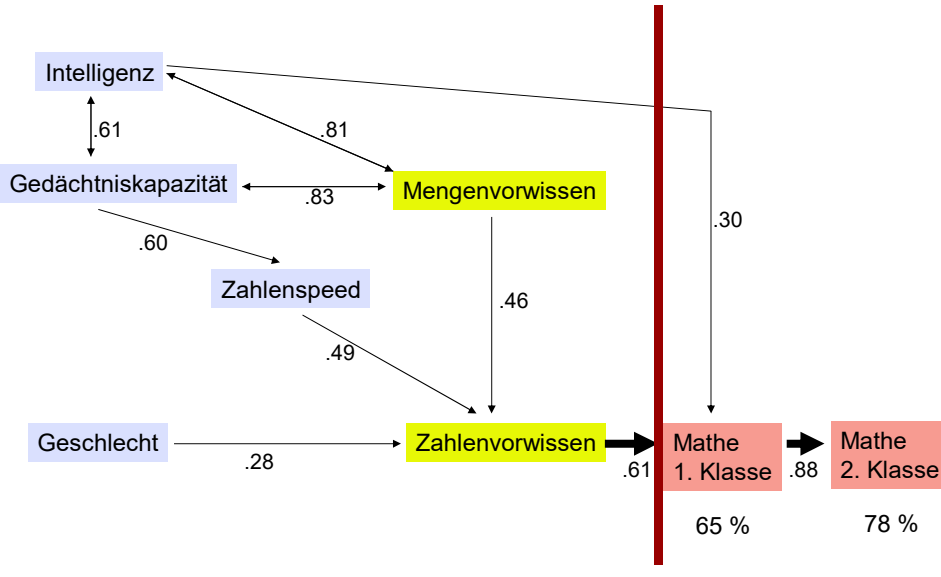
Dr. Petra Küspert

Universität Würzburg
Würzburger Institut für Lernförderung

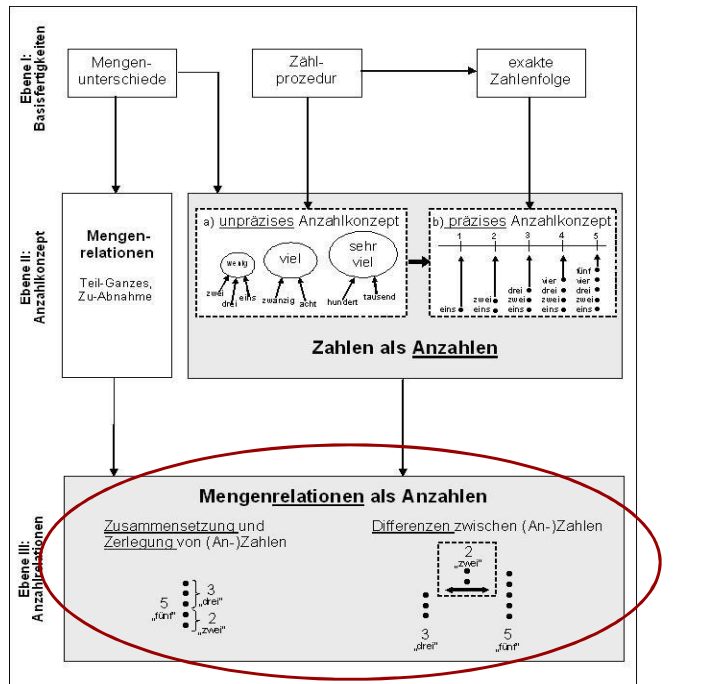
Ursachen für Rechenschwierigkeiten: Ein Multikausal-Modell



Strukturgleichungsmodell zur Vorhersage der Mathematikleistungen in der 1. und 2. Klasse aus den Leistungen im Kindergarten (6 Monate vor Schuleintritt) (Krajewski, 2003)



Entwicklungsmodell früher mathematischer Kompetenzen (Krajewski, 2007)



Mengen, zählen, Zahlen (MZZ)

**zur vorschulischen Förderung der
Mengenbewusstheit von Zahlen und
Zahlbeziehungen**

(Krajewski, Nieding & Schneider, 2007)

„Mengen, Zählen, Zahlen“ (MZZ)

- Frühförderprogramm für das letzte Kindergartenjahr
- Gesamtdauer: 8 Wochen, 3x wöchentlich
- Durchführungszeit pro Sitzung: ca. 30 Minuten
- Kleingruppe (4-6 Kinder)
- Detaillierter Zeitplan

Mengen, zählen, Zahlen (MZZ)

Förderschwerpunkte:

- 1) Numerische Basisfertigkeiten
(Mengen, zählen, Zahlen bis 10)
Anzahlkonzept (hinter Mengen stehen Zahlen)
- 2) Verständnis der Zahlen als Folge aufsteigender Anzahlen; Zahlen können aufgrund ihrer Mächtigkeit in eine Reihenfolge gebracht und verglichen werden.
- 3) Zahlbeziehungen: Zusammensetzung und Zerlegung von Anzahlen; der Unterschied zwischen zwei Zahlen ist wieder eine Zahl.

Förderung rechenschwacher Schüler

- 1) Basisnumerische Verarbeitung
- 2) Orientierung im Zahlenraum
- 3) Erfahren der Zahlbeziehungen (**relationaler Zahlbegriff**)
- 4) Handlungsvorstellungen zu den Rechenoperationen
- 5) Effektive Rechenstrategien
- 6) Automatisierung

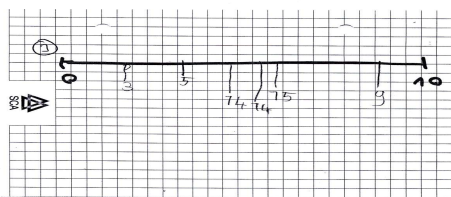
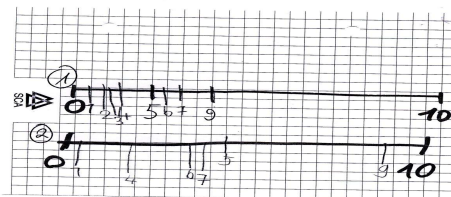
Förderung rechenschwacher Schüler

Ad 1) Basisnumerische Verarbeitung

- Mengenverständnis
- Zählen (Ordinalzahl)
- Transkodieren (Lesen und Schreiben von Zahlen)
- Kardinalzahl (vom Auszählen zum Abzählen)
- (Rasches Erfassen kleiner Objektmengen (Subitizing))

Förderung rechenschwacher Schüler

Ad 2) Orientierung im Zahlenraum



Förderung rechenschwacher Schüler

Orientierung im Zahlenraum

- Sicherung des Zahlenraums bis 10/100
 - Lokalisierungsübungen am Zahlenstrahl
 - Schrittweises Entfernen der Einheiten
 - Zahlenstrahl vertikal
-
- Zahlenstreifen (untereinander legen zur Hundertertafel)

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
---	---	---	---	---	---	---	---	---	----

11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
----	----	----	----	----	----	----	----	----	----

Orientierung im Zahlenraum: Schrittweises Entfernen der Einheiten

Beispiel im ZR 100:

1. Zahlenstrahl komplett beziffert
2. Nur Zehner beziffert
3. Nur 0, 50 und 100 beziffert
4. Nur 0 und 100 beziffert

Wichtig: Schon bei 1. darüber reden, wo sich Zahlen befinden („Die 97 ist näher an der 100 als an der 90 ...“)

Orientierung im Zahlenraum: Kann das sein?

Beispiel im ZR 100:

$$61 + 23 = 42$$

$$95 - 21 = 74$$

$$13 + 19 = 81$$

$$99 - 66 = 33$$

Nicht nachrechnen, nur denken!

Förderung rechenschwacher Schüler

Ad 3) Erfahren der Zahlbeziehungen (relationaler Zahlbegriff)

- „Welche Zahl kommt nach der fünf?“ ✓
- „Was ist eins mehr als fünf?“ ↓

„Um eins mehr“ als Prinzip der aufsteigenden Zahlwortreihe!
(Präzises Anzahlkonzept)

„**Plus** mag ich gerne, aber **Minus** ist fürchterlich!“

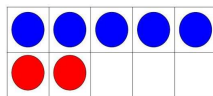
„Bei Platzhalteraufgaben rechne ich **einfach** die Umkehraufgabe.“

$$8 + \underline{\quad} = 14 \quad \rightarrow \quad 14 - 8 = 6$$

$$25 - \underline{\quad} = 11 \quad \rightarrow \quad 11 + 25 = 36$$

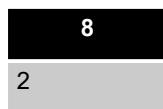
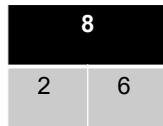
$$14 + 9 = \underline{\quad} \quad \rightarrow \quad 14 - 9 = 5$$

Vom Zehnerschiffchen zum relationalen Zahlbegriff

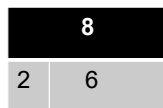


1. Schiffchen offen; schnelles Benennen der Anzahlen (Blitzblick)
2. Schiffchen offen; Kind benennt: „Es sind 7; oben 5, unten 2“
3. Schiffchen in der Vorstellung; Kind : „Bei 7 sind oben 5 und unten 2“
4. Schiffchen offen; Frage: „Wie viele sind es mehr/weniger als 5/10?“
5. Schiffchen in der Vorstellung; Frage: „Wie viele sind es mehr/weniger als 5/10?“

Zahlzerlegung mit Größenbezug



Kind zeichnet den Trennstrich ein;
verbalisiert: „Zwei ist ein kleiner Teil
von acht.“



Förderung rechen schwacher Schüler

Ad 4) Handlungsvorstellungen zu Rechenoperationen

Mit schwächeren Schülern wird vielfach nur Mechanisches eingeübt.

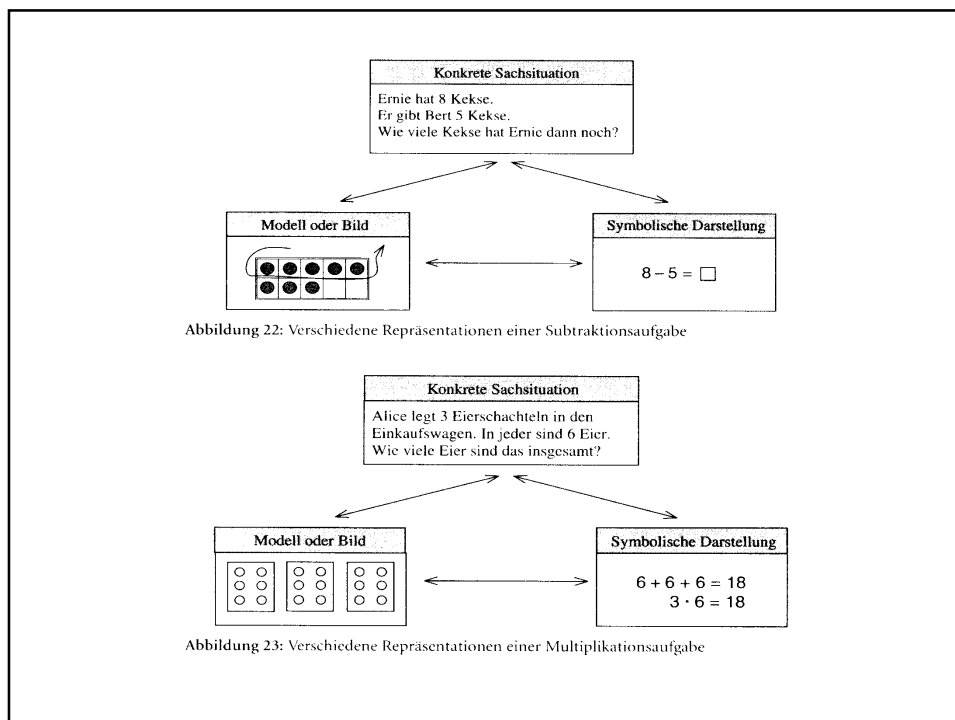
Hoch- oder Herunterzählen hat keinen offensichtlichen Bezug zur Operation mit Mengen / Teilmengen

Nicht bloßes Hantieren, sondern Reflektieren der Handlung

Einfache (!) Skizzen zu Rechenoperationen

Zu vorgegebenen Abbildungen Rechenoperation finden

Ständiger Wechsel zwischen drei Ebenen:



Ablaufschema für die Verinnerlichung von Materialhandlungen

1. Die Kinder führen die Handlung an einem Veranschaulichungs-
mittel durch, wiederholen beliebig oft, ohne dass ein Lernfort-
schritt zu erwarten ist.
2. Die Handlung wird nur teilweise ausgeführt, das Kind muss sich
den Fortgang vorstellen und diesen beschreiben.
3. Das Material liegt vor dem Kind, und es beschreibt, was es tun
würde, wenn es das Material benutzen dürfte.
4. Das Material wird betrachtet, dann abgedeckt, und das Kind
beschreibt, was es tun würde, wenn es das Material sehen könnte
und benutzen dürfte.

Welche Geschichte passt?

$$24 - 6 = 18$$

- a) Ernie hat 24 Kekse und wünscht sich noch 6
- b) Ernie hat von seinen 24 Keksen schon 6 gegessen
- c) Ernie isst an 24 Tagen je 6 Kekse
- d) Ernie teilt seine 24 Kekse in Sechserportionen auf

„Schnelltest“ zu den Rechenoperationen

Holzchips vorlegen:

Zeige mir:

$$4 + 5 = 9$$
$$7 - 2 = 5$$
$$4 \times 3 = 12$$
$$12 : 4 = 3$$

Später: Was würdest Du mit den Holzchips tun, wenn Du mir zeigen solltest ...

Förderung rechenschwacher Grundschüler

Ad 5) Effektive Rechenstrategien

- Ergänzen zum Zehner (Teilschrittverfahren → AGD!)
- Zehnerübergang durch Analogiebildung

Aufgabe	Was hilft mir?
$6 + 7 = \blacksquare$	$6 + 6 = 12$
$8 + 9 = \blacksquare$	$8 + 8 = 16$
$5 + 4 = \blacksquare$	$5 + 5 = 10$

- Diskutieren der für mich (!) besten Strategie → nächste Folie
- Rechenstrich

Förderung rechenschwacher Schüler

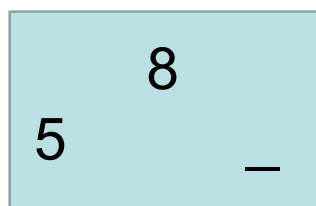
Ad 6) Automatisierung

- Warum sollte zählendes Rechnen abgelöst werden?
- Bis wann sollte zählendes Rechnen abgelöst sein?
- Merkschwäche oder Unfähigkeit, Unverstandenes dauerhaft zu behalten?
- Echtes Lernen ist Automatisieren von Verstandenem unter Ausnutzung bereits bekannter Zusammenhänge!

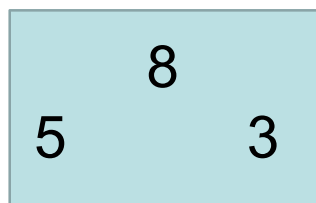
Automatisieren

- Verständnis führt nicht automatisch zum Automatisieren
- Automatisieren ist auch ohne Verständnis möglich
- Verständnis ist Voraussetzung für die *Übertragung* automatisierten Faktenwissens
- Das Verständnis von Zusammenhängen zwischen Zahlzerlegungen erleichtert das Automatisieren
- Automatisierung braucht kein Material!

Automatisierung von Tripeln



Vorderseite



Rückseite

„Streng‘ Dich bloß nicht an!“

Das „bessere“ Automatisieren

1. Kernaufgaben zur Beziehung von Nachbarzahlen
2. Kernaufgaben zur „Handzerlegung“
3. Kernaufgaben zur Zehnerzerlegung
4. Kernaufgaben zum Verdoppeln
5. Kernaufgaben zum Verdoppeln +/-1

Automatisieren

1. Kernaufgaben zur Beziehung von Nachbarzahlen

Vorderseite:

3	3	4	4	5	5	6	6	7	7	8	8	9	9	10	10
1	2	1	3	1	4	1	5	1	6	1	7	1	8	1	9

Rückseite:

3	3	4	4	5	5	6	6	7	7	8	8	9	9	10	10
1	2	1	3	1	4	1	5	1	6	1	7	1	8	1	9

Automatisieren

2. Kernaufgaben zur „Handzerlegung“

Vorderseite

5	7	2	7	5	8	3	8	5	9	4	9	5	10
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----

Rückseite

5	7	2	2	7	5	5	8	3	3	8	5	5	9	4	4	9	5	5	10	5
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----	---

Automatisieren

3. Kernaufgaben zur Zehnerzerlegung

Vorderseite

2	10	3	10	4	10	6	10	7	10	8	10
---	----	---	----	---	----	---	----	---	----	---	----

Rückseite

2	10	8	3	10	7	4	10	6	6	10	4	7	10	3	8	10	2
---	----	---	---	----	---	---	----	---	---	----	---	---	----	---	---	----	---

Automatisieren

4. Kernaufgaben zum Verdoppeln

Vorderseite

2	4	3	6	4	8
---	---	---	---	---	---

Rückseite

2	4	2	3	6	3	4	8	4
---	---	---	---	---	---	---	---	---

Automatisieren

5. Kernaufgaben zum Verdoppeln +/-1

Vorderseite

2	5	3	5	3	7	4	7
---	---	---	---	---	---	---	---

Rückseite

2	5	3	3	5	2	3	7	4	4	7	3
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Automatisieren

5. „Restaufgaben“

Vorderseite

2	6	4	6	2	8	6	8	2	9	7	9	3	9	6	9
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Rückseite

2	6	4	6	2	8	6	8	2	9	7	9	3	9	6	9
2	4	4	2	2	6	6	2	2	7	7	2	3	6	6	3

„Mathe lernen trotz Lehrwerk“

Aus rechenschwachen Grundschulern werden –
sofern die Schwierigkeiten nicht überwunden
wurden - rechenschwache Sekundarstufenschüler:

Dezimales Stellenwertsystem nicht verstanden

→ Erweiterung des Systems um Dezimalbrüche nicht
verstehbar

Multiplizieren nicht als Vervielfachen, sondern als Aufsagen
auswendig gelernter Einmaleins-Sprüche verstanden,
Dividieren nicht als „Teilen“ verstanden

→ Bruchrechnen, Prozentrechnen, Dreisatz, elementare
Algebra nicht verstehbar

Literatur

- Aster, M. v. & Lorenz, J. H. (Hrsg.) (2013). Rechenstörungen bei Kindern. Göttingen: Vandenhoeck & Ruprecht.
- Ennemoser, M. & Krajewski, K. (2007). Effekte der Förderung des Teil-Ganzes-Verständnisses bei rechenschwachen Erstklässlern. Vierteljahreszeitschrift für Heilpädagogik und ihre Nachbargebiete, 76, 228-240.
- Gaidoschik, M. (2007). Rechenschwäche vorbeugen. Wien: g&g.
- Krajewski, K., Niding, G. & Schneider, W. (2007). Mengen, zählen, Zahlen – Die Welt der Mathematik verstehen. Berlin: Cornelsen.
- Landerl, K. & Kaufmann, L. (2014). Dyskalkulie. München: Reinhardt.
- Lorenz, J. H. (2007). Lernschwache Rechner fördern. Berlin: Cornelsen.
- Schneider, W., Küspert, P. & Krajewski, K. (2013). Die Entwicklung mathematischer Kompetenzen. Paderborn: Schöningh UTB.