University of Education
Ecole Supérieure de Pédagogie
karlsruhe

Diagnose, Prävention und Förderung bei besonderen Schwierigkeiten beim Rechnen

Beratungsstelle Rechenstörungen

Sebastian Wartha, PH Karlsruhe

Fragestellungen

- *Fallstudie*
- *Welcher Gestalt sind besonders große Schwierigkeiten beim Lernen von Mathematik?*
- *Wie können diese diagnostiziert werden?*
- *Wie können diese aufgearbeitet werden?*

Fallstudie: Frau Westphal

Problem
Definition
Symptome
Diagnose
Förderung

Frau Westphal

- 34 Jahre
- Hauptschulabschluss
- Mehrere Berufsausbildungen abgebrochen
- Krankgeschrieben wegen Burn-out

- Rechnen ZR 50
- Fahrkarte
- Bureau-Stuhl

Grundvorstellungen

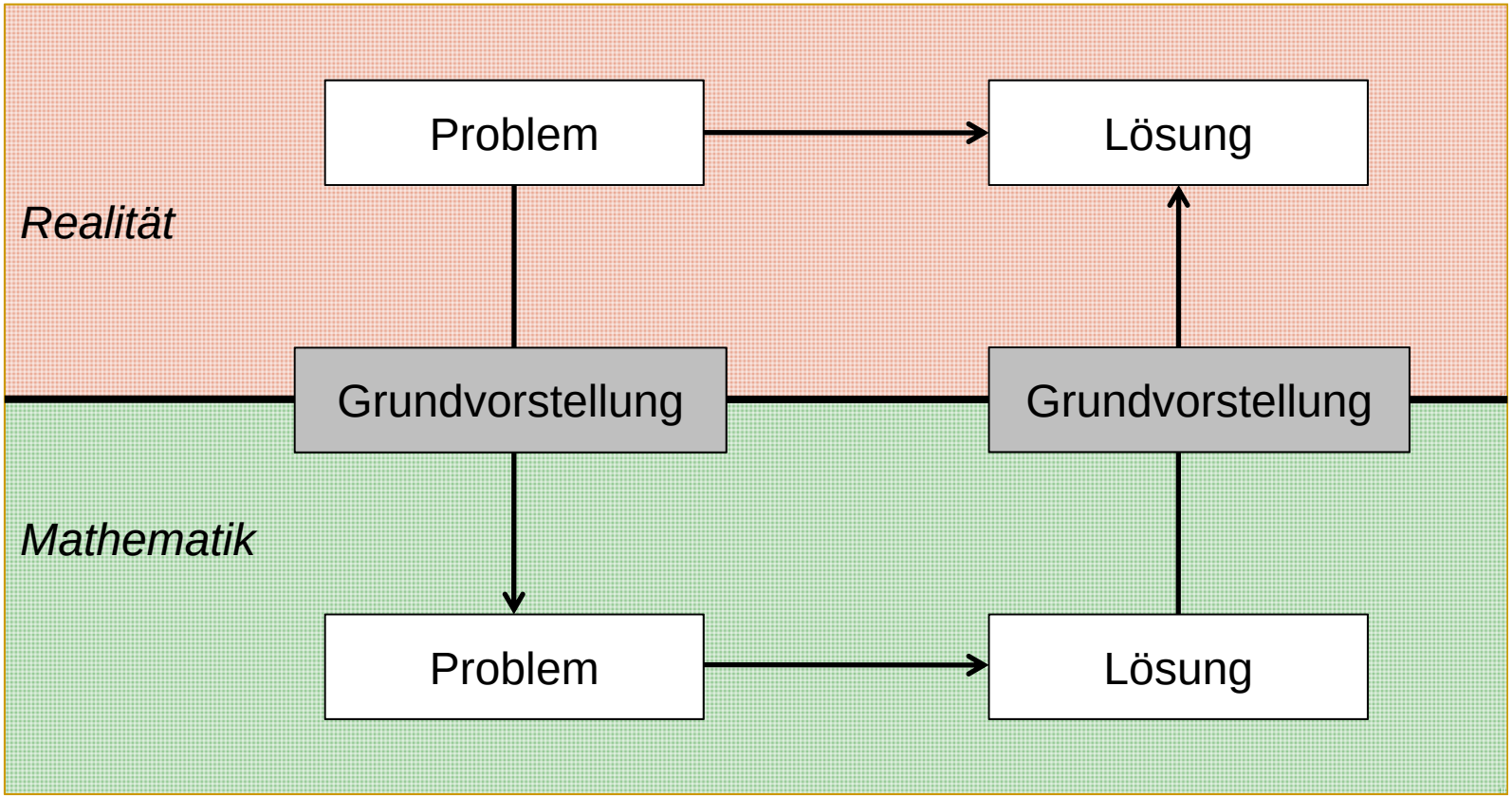
Problem

Definition

Symptome

Diagnose

Förderung



Problem

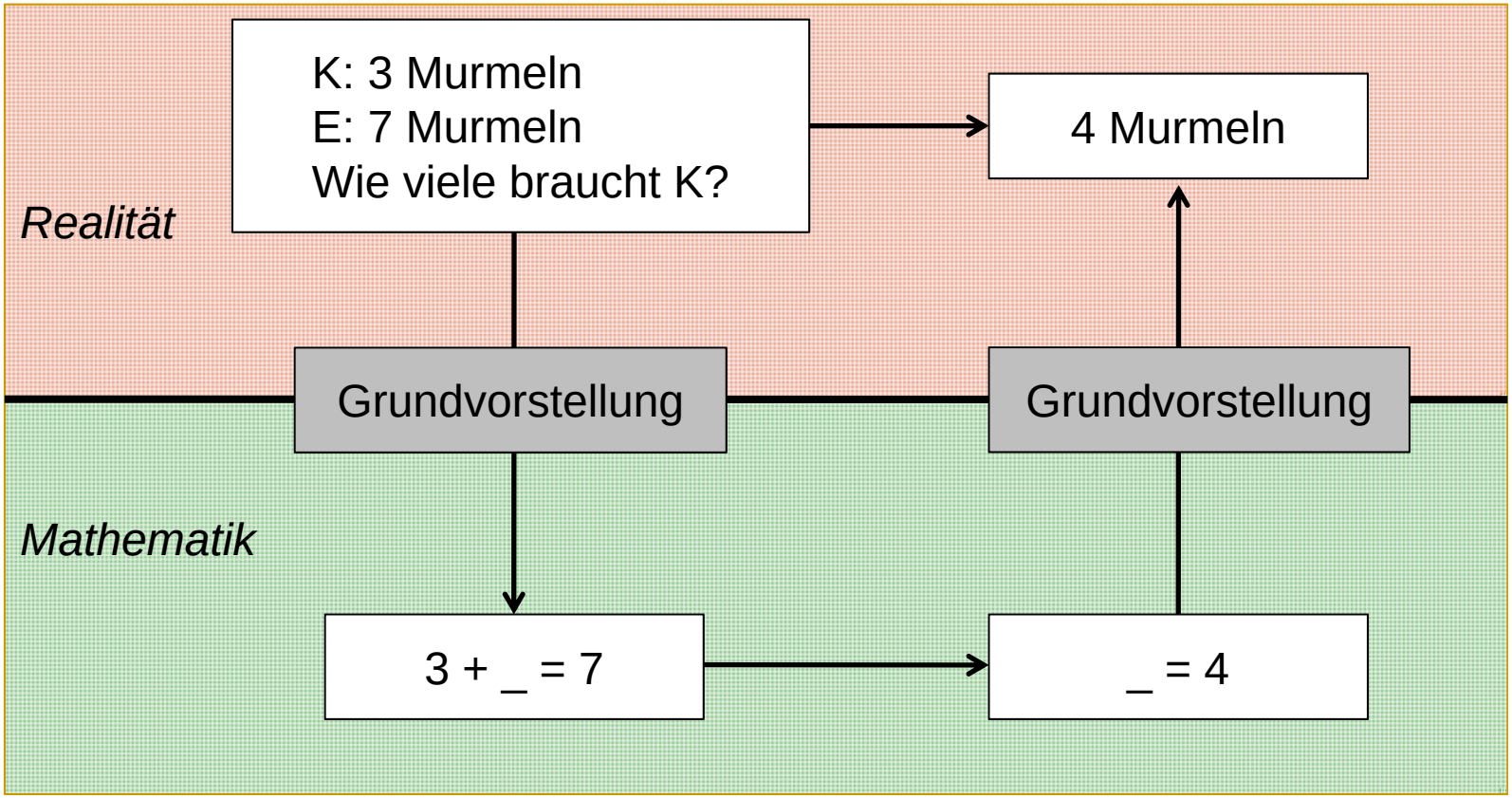
Definition

Symptome

Diagnose

Förderung

Grundvorstellungen



Problem

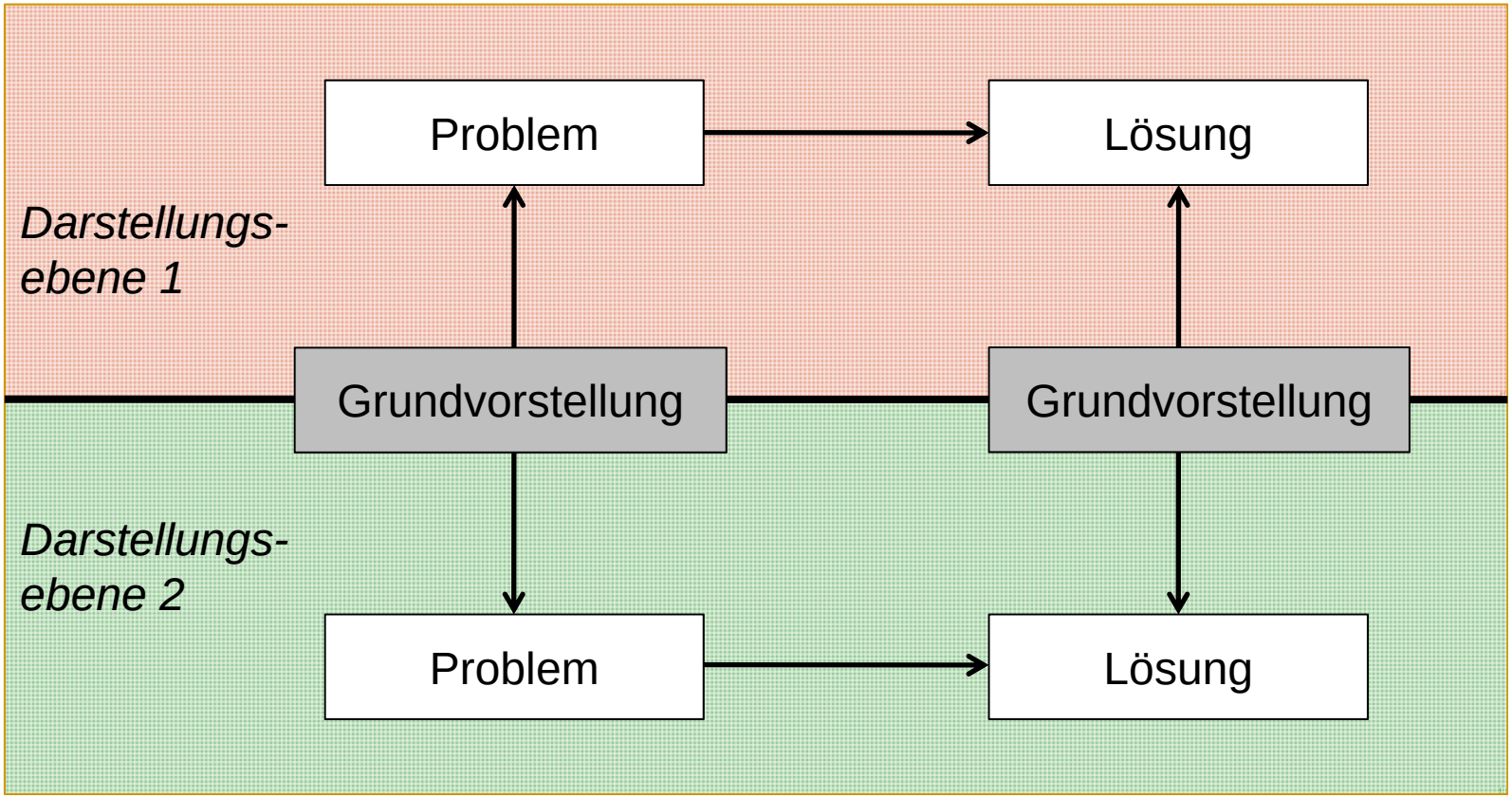
Definition

Symptome

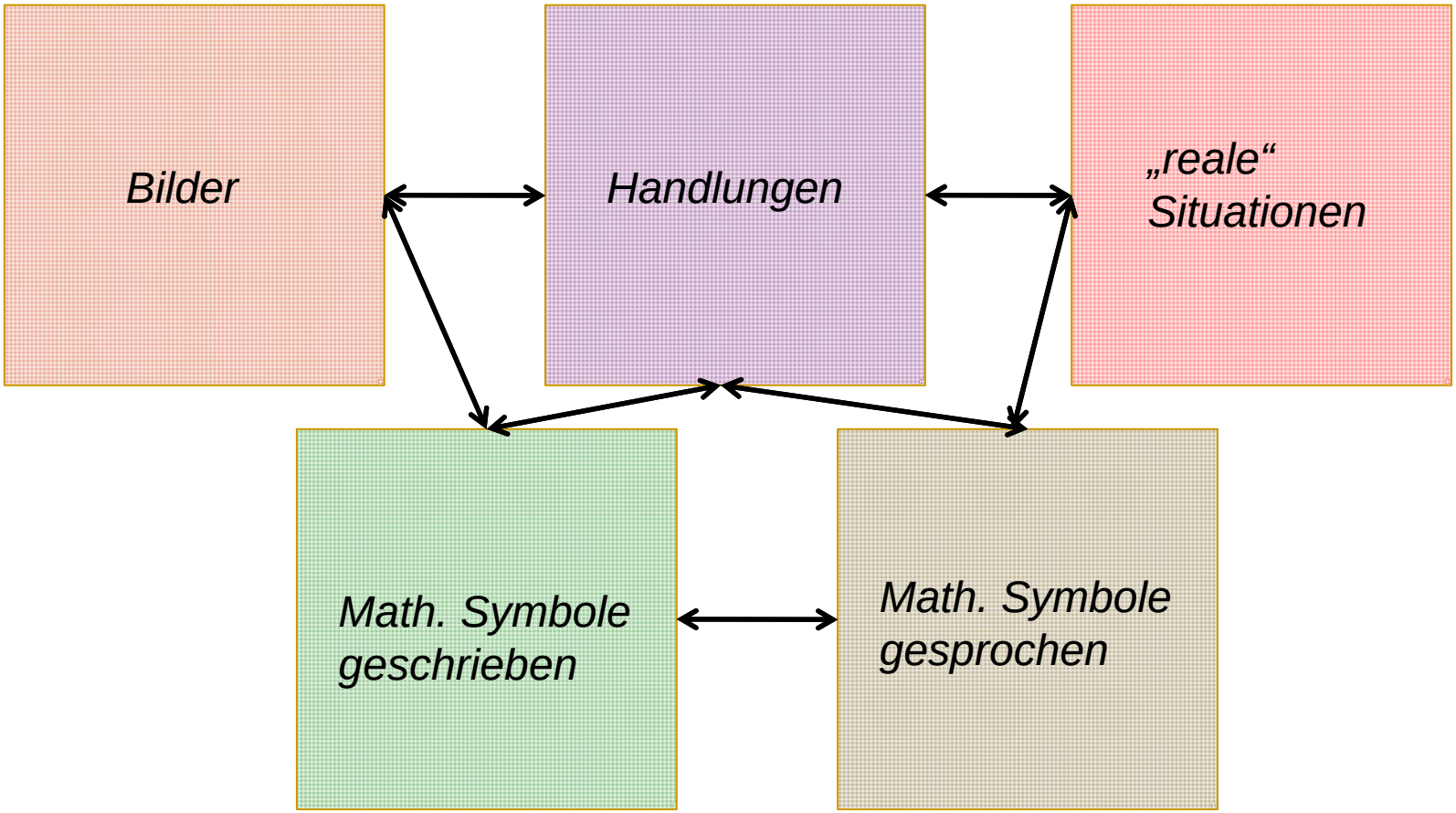
Diagnose

Förderung

Grundvorstellungen

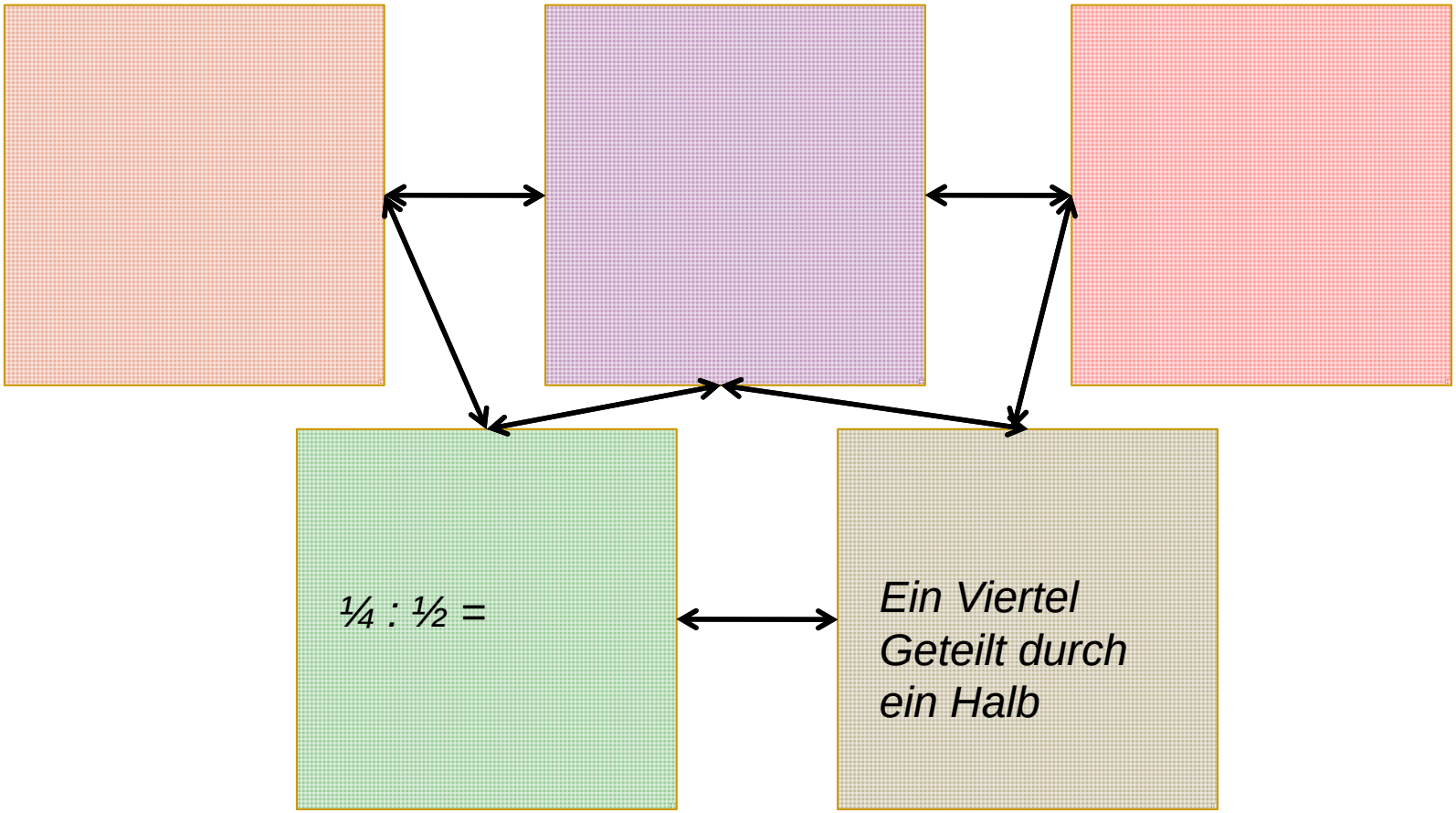


Darstellungen



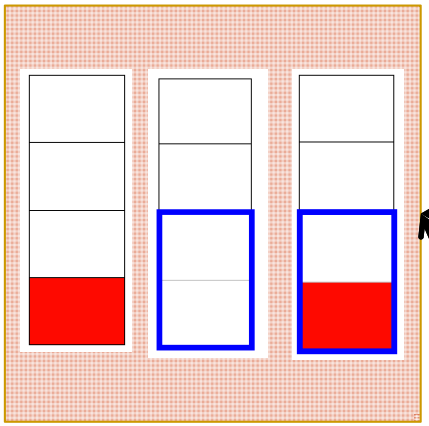
Fromme, M., Wartha, S. & Benz, Ch. (2011). Grundvorstellungen zur Subtraktion. Grundschulmagazin.

Darstellungen



Fromme, M, Wartha, S. & Benz Ch. (2011). Grundvorstellungen zur Subtraktion. Grundschulmagazin.

Darstellungen



Ein viertel Meter ausmessen:

Wie oft passt ½ Meter rein?

Es gibt ein ¼ Liter Saft. Eine Portion: ½ Liter. Wie viele Portionen?

¼ : ½ =

Ein Viertel Geteilt durch ein Halb

Fromme, M, Wartha, S. & Benz Ch. (2011). Grundvorstellungen zur Subtraktion. Grundschulmagazin.

Problem

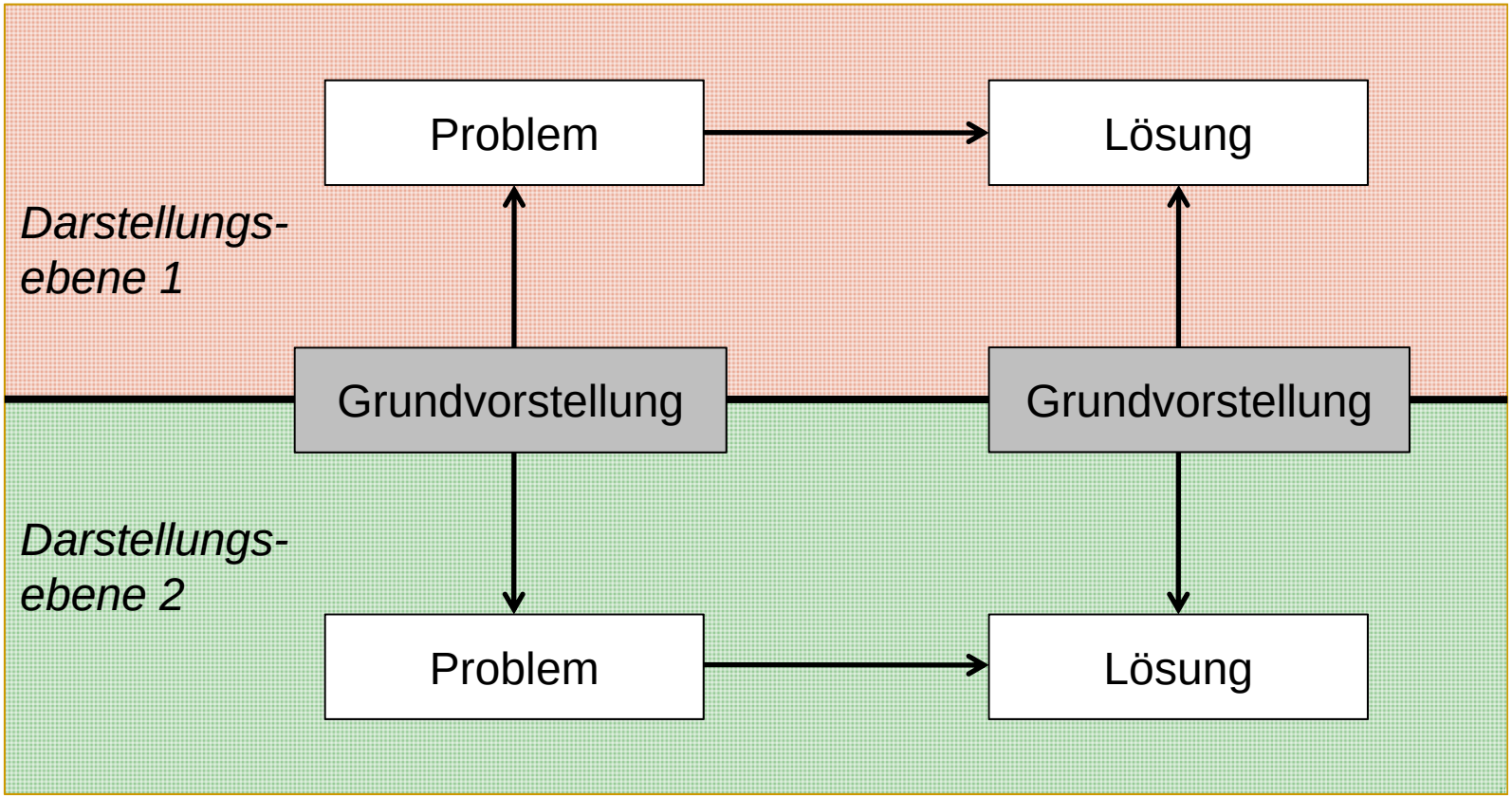
Definition

Symptome

Diagnose

Förderung

Grundvorstellungen



Fallstudie: Frau Westphal

Problem
Definition
Symptome
Diagnose
Förderung

Frau Westphal

- 34 Jahre
- Hauptschulabschluss
- Mehrere Berufsausbildungen abgebrochen
- Krankgeschrieben wegen Burn-out

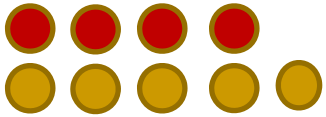
- Rechnen ZR 50
- Fahrkarte
- Bureau-Stuhl

Diagnose

- Bevor man helfen kann: Diagnose
- Diagnose – wie:
  - Kompetenzorientert
  - Prozessorientiert
  - Beachtung „didaktischer Verträge“
- Was –
  - Zentrale mathematische Symptome

Symptom 1 von 3: Zählendes Rechnen

- Warum zählen Kinder?
  - 4 + 5 nicht auswendig, also zählen
  - Wenn zählen nur schwer zu merken
  - Abhilfe: Zusammenhang 4-5-9 merken
- Warum ist das problematisch?
  - Grundvorstellungen zu Zahlen werden nur sehr erschwert aufgebaut (ZR ab 100)



Problem

Definition

Symptome

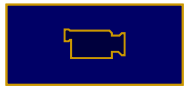
Diagnose

Förderung

(1) Welche Zahlzerlegungen gibt es überhaupt?

(2) Lernen der Zahlzerlegungen

(3) Automatisieren der
(bereits gelernten) Zahlzerlegungen



(4) Anwenden der Zahlzerlegungen

Wartha, S. (2015). Zahlzerlegungen erarbeiten, lernen, automatisieren, anwenden. Fördermagazin, 4, 27 – 29

Rückert, St., Stopp, M., & Wartha, S. (2015). Zusammen Zahlen zerlegen. Fördermagazin, 4, 30 – 38.

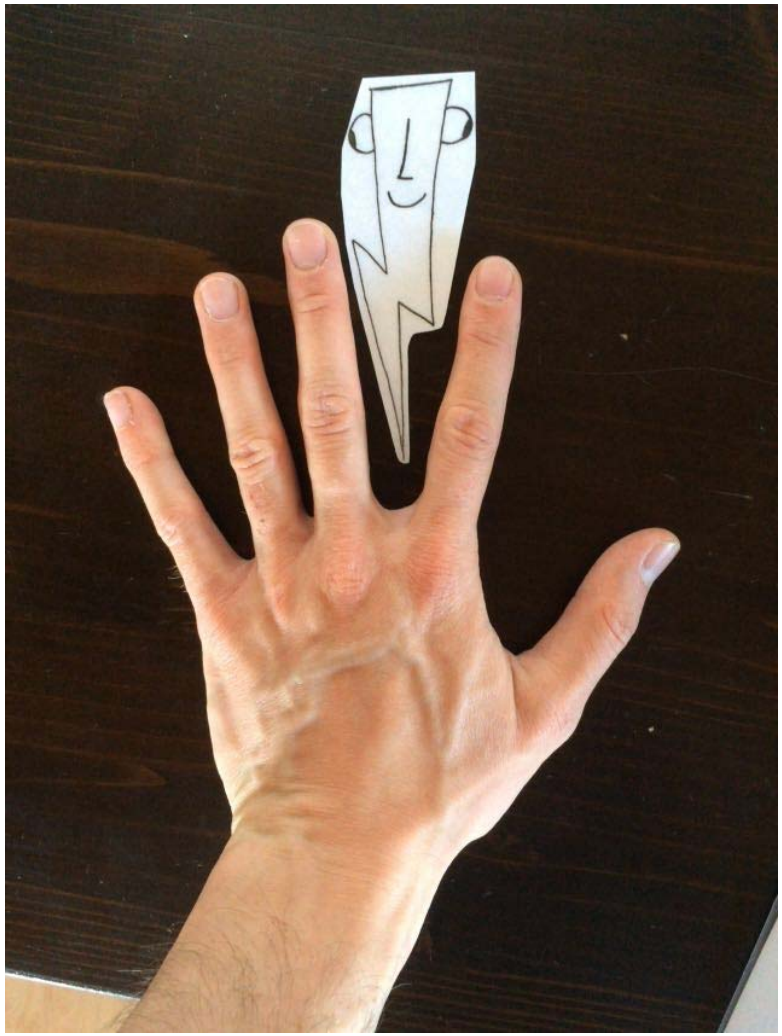
Problem

Definition

Symptome

Diagnose

Förderung



Symptom 1 von 3: Zählendes Rechnen

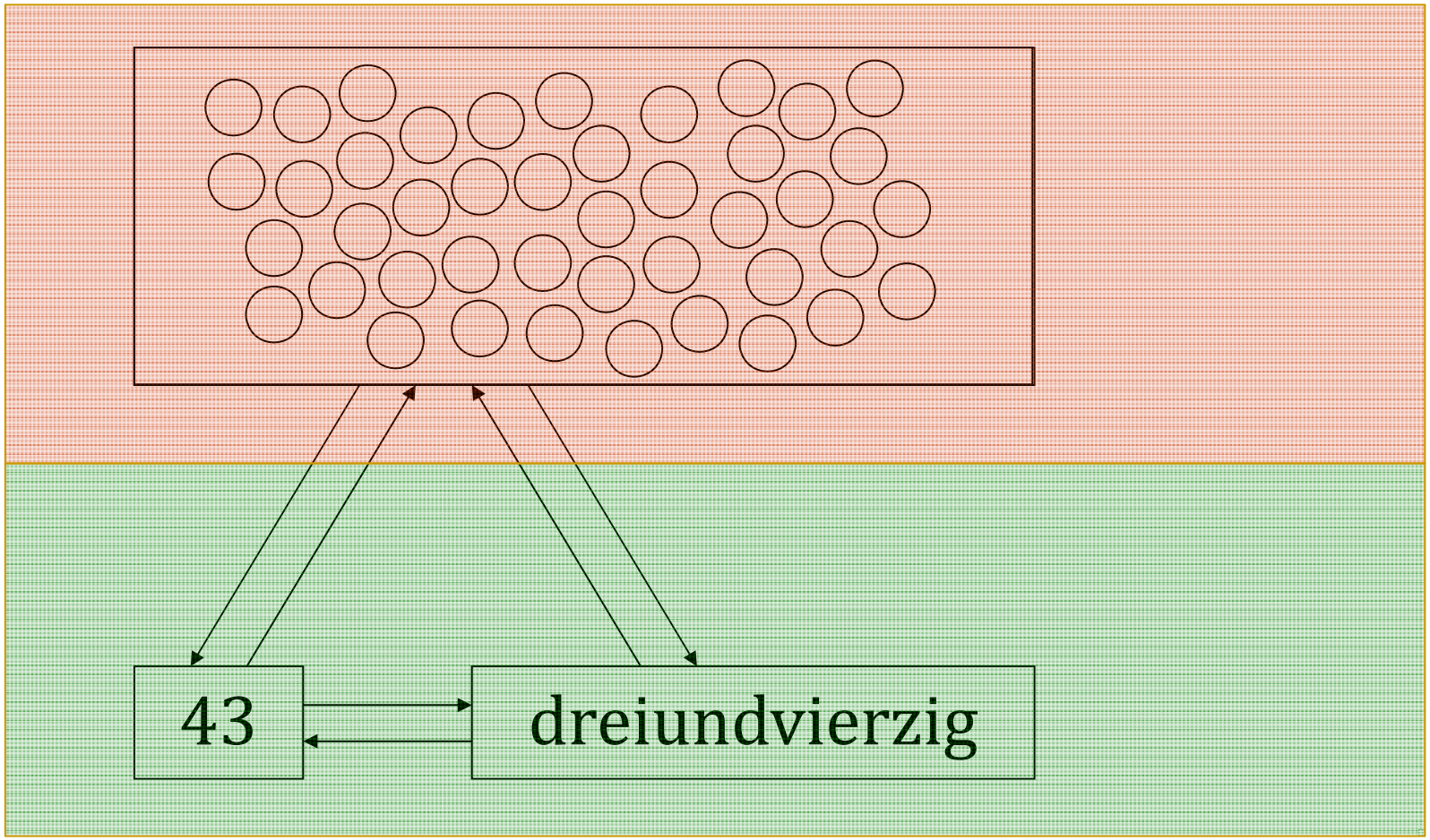
- (Ab) wann ist das problematisch?
  - Beginn zweites Schuljahr
  - Spätestens Weihnachten zweites Schuljahr
  - In Klasse 1 noch nicht grundsätzlich
- Idee: Nicht vom Zählen ABLÖSEN sondern attraktive Alternativen anbieten

Symptom 2 von 3: Probleme beim Stellenwertverständnis

- Stellenwertverständnis ist Grundlage für Analogien: mit 4-5-9 können zahlreiche Aufgaben gelöst werden:
  - 14 + 5, 34 + 5, 74 + 5 …
  - 40 + 50, 42 + 50, 49 + 50, …
- Aufbau unserer Zahlen muss klar sein

Symptom 2 von 3: Probleme beim Stellenwertverständnis

Problem
Definition
Symptome
Diagnose
Förderung



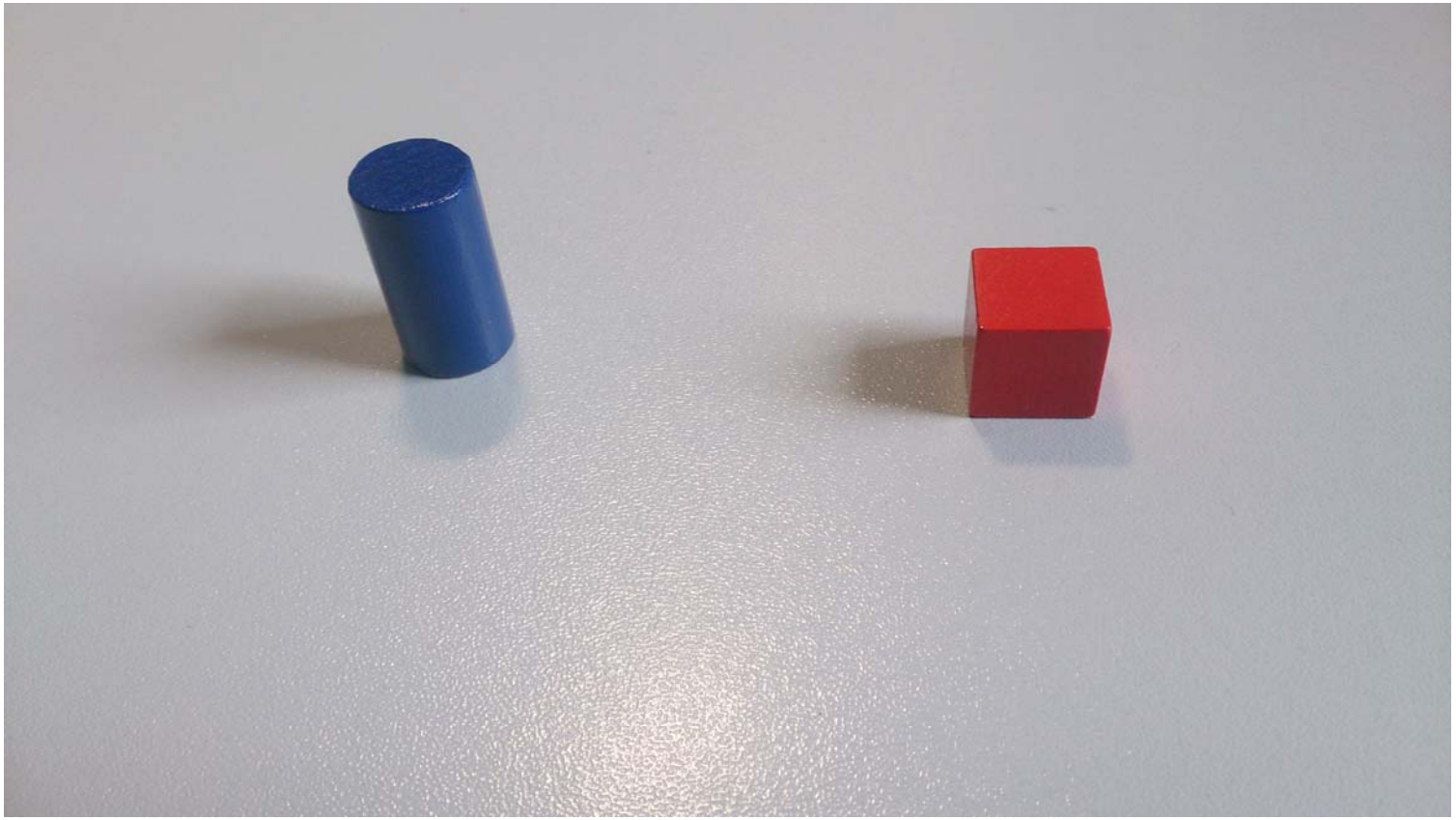
Problem

Definition

Symptome

Diagnose

Förderung



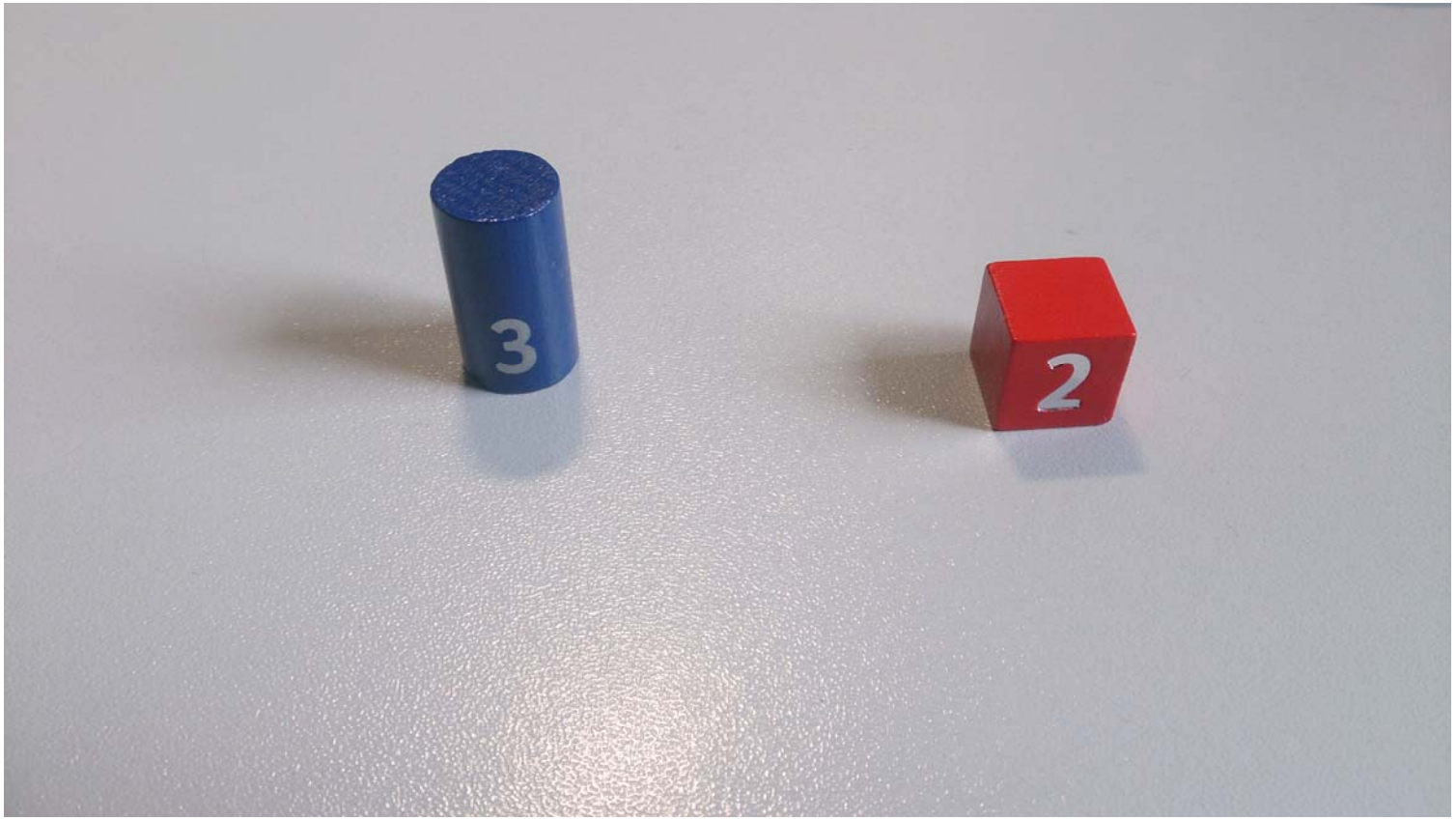
Problem

Definition

Symptome

Diagnose

Förderung



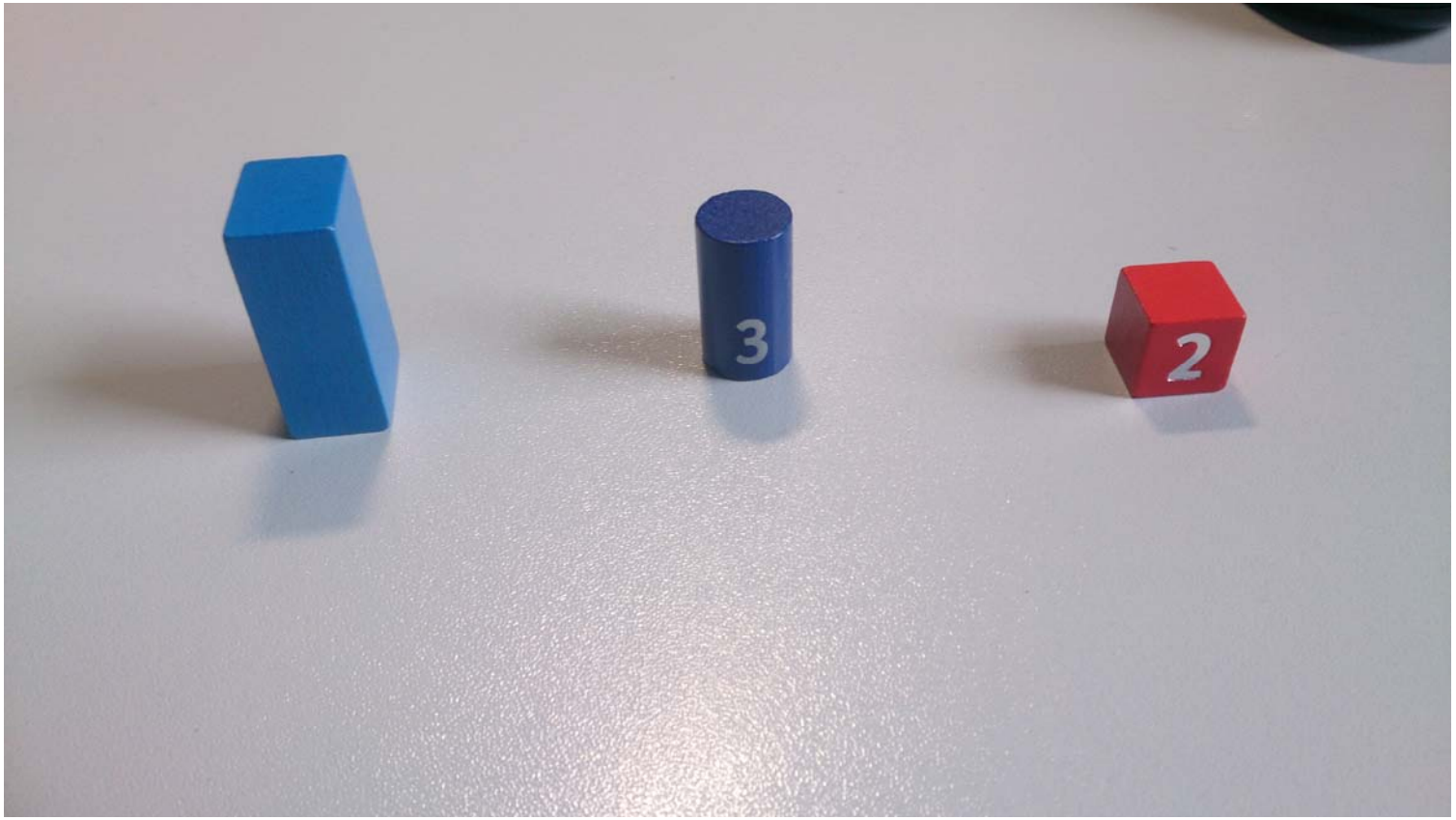
Problem

Definition

Symptome

Diagnose

Förderung



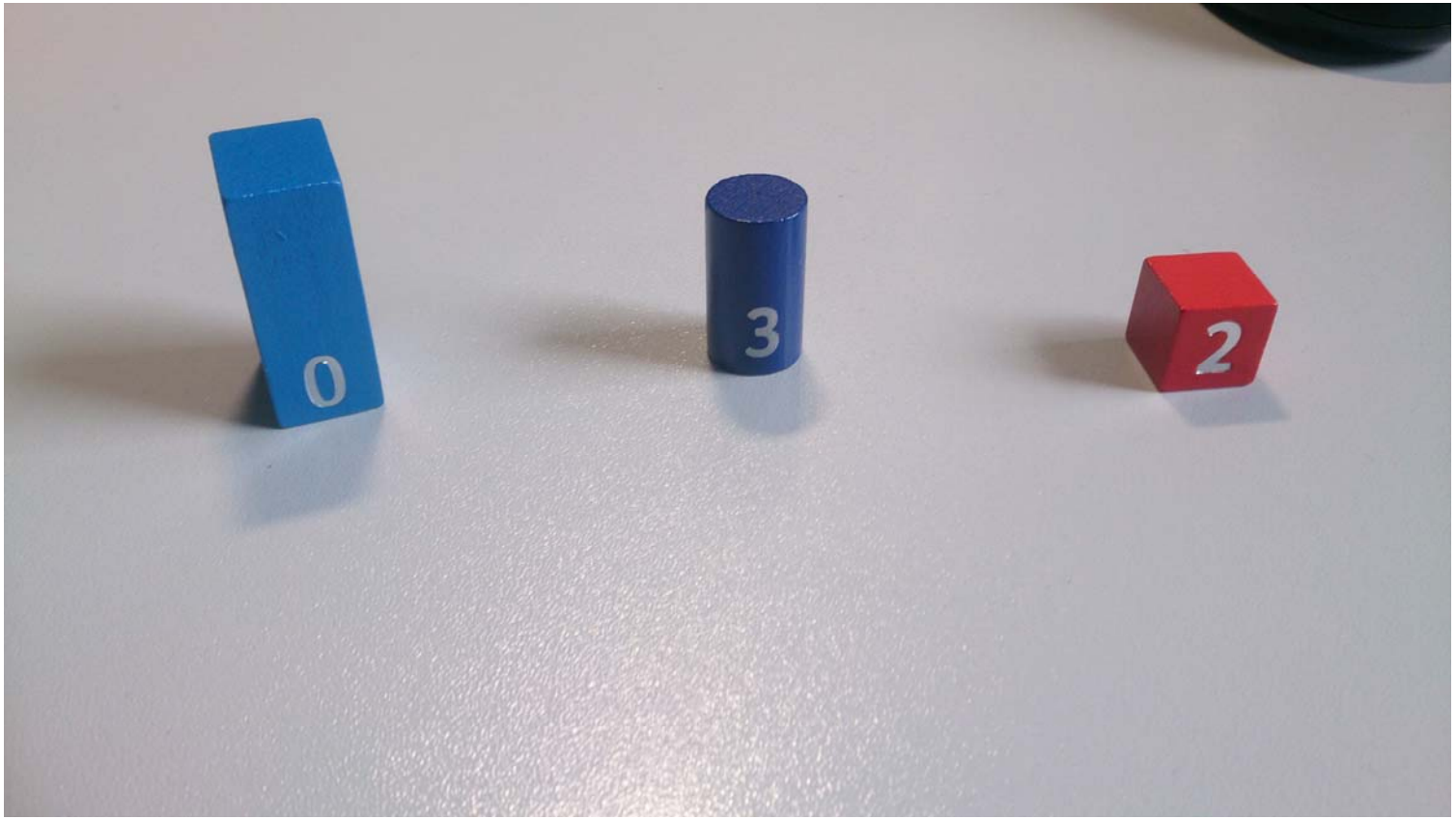
Problem

Definition

Symptome

Diagnose

Förderung



Symptom 2 von 3: Probleme beim Stellenwertverständnis

- Deutsche Zahlwortbildung sehr unregelmäßig:
  - Sondernamen (elf, -zwan-),
  - sprachliche Glättungen (sieb-zig)
  - Ausnahmen (z. B. fehlendes „und“
    - vier – zehn: 4 + 10
    - vier – hundert = 4 * 100
- Inverse Sprechweise
- Falsche Betonung

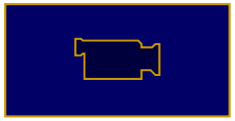
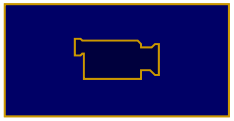
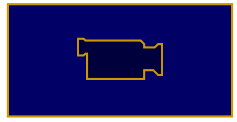
Symptom 2 von 3: Probleme beim Stellenwertverständnis

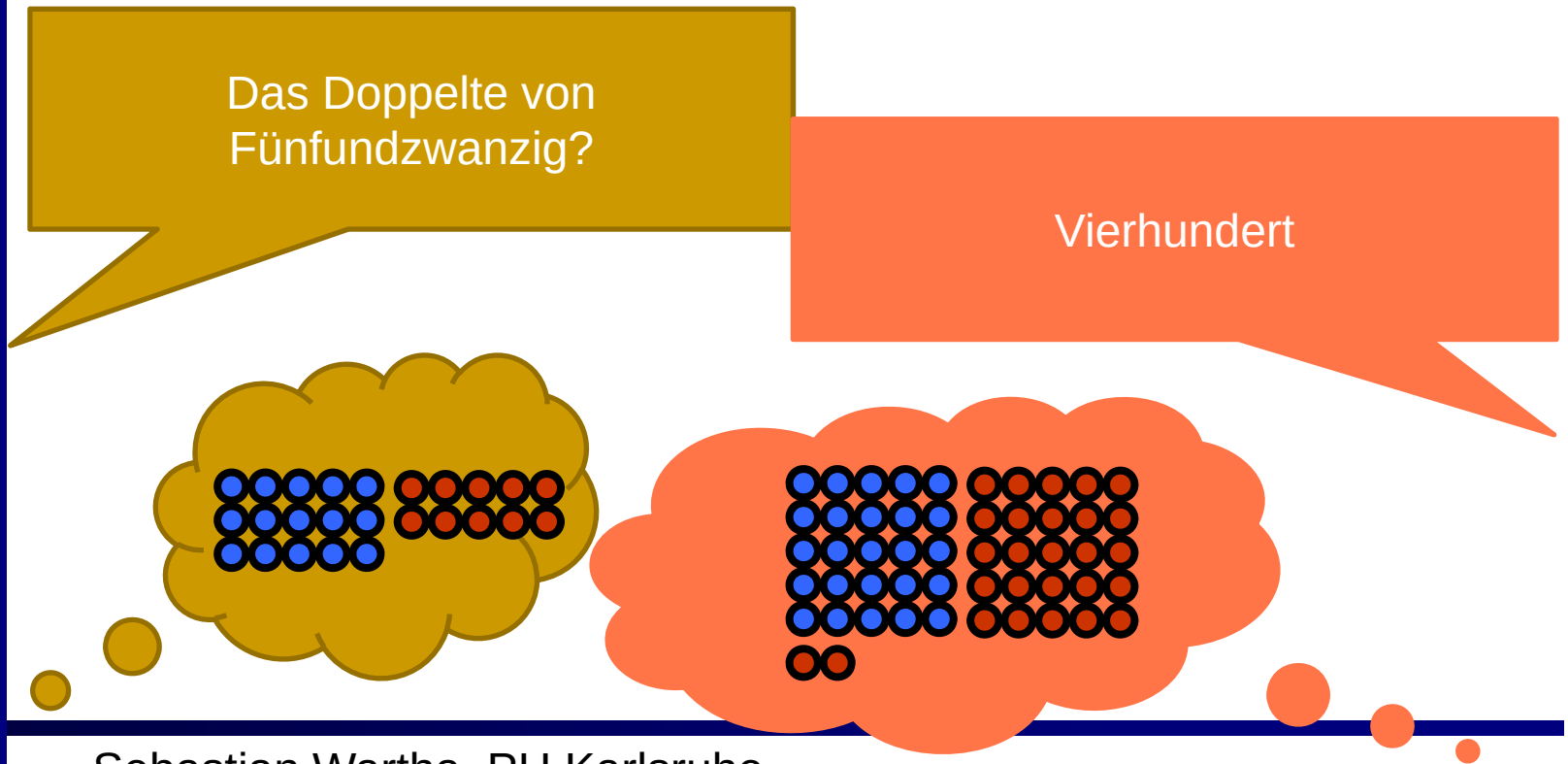
- Problem von Zahlendrehern:
  - Vierundzwanzig vs. 42
- Abhilfe – Brechen mit einer der Regeln:
  - Schreibe von links nach rechts (… also invers)
  - Schreibe wie du hörst (… also in Schreibrichtung)

Symptom 2 von 3: Probleme beim Stellenwertverständnis

- Argumente gegen „inverses Schreiben“
  - Viele „Sprünge“ bei großen Zahlen
  - Man muss sich die Zahl nicht vorstellen
  - Unregelmäßigkeit beim Schreiben (17, 44, 80)
  - Sinngebung „von beiden Seiten“
  - Taschenrechner- und Computerbedienung
- Also: Gut hinhören (acht–und–drei–ßig); wie viele Zehner? Diese als erstes notieren

Symptom 2 von 3: Probleme beim Stellenwertverständnis

- Beispiele:
  - Lea  Marleen  Horst 



Problem

Definition

Symptome

Diagnose

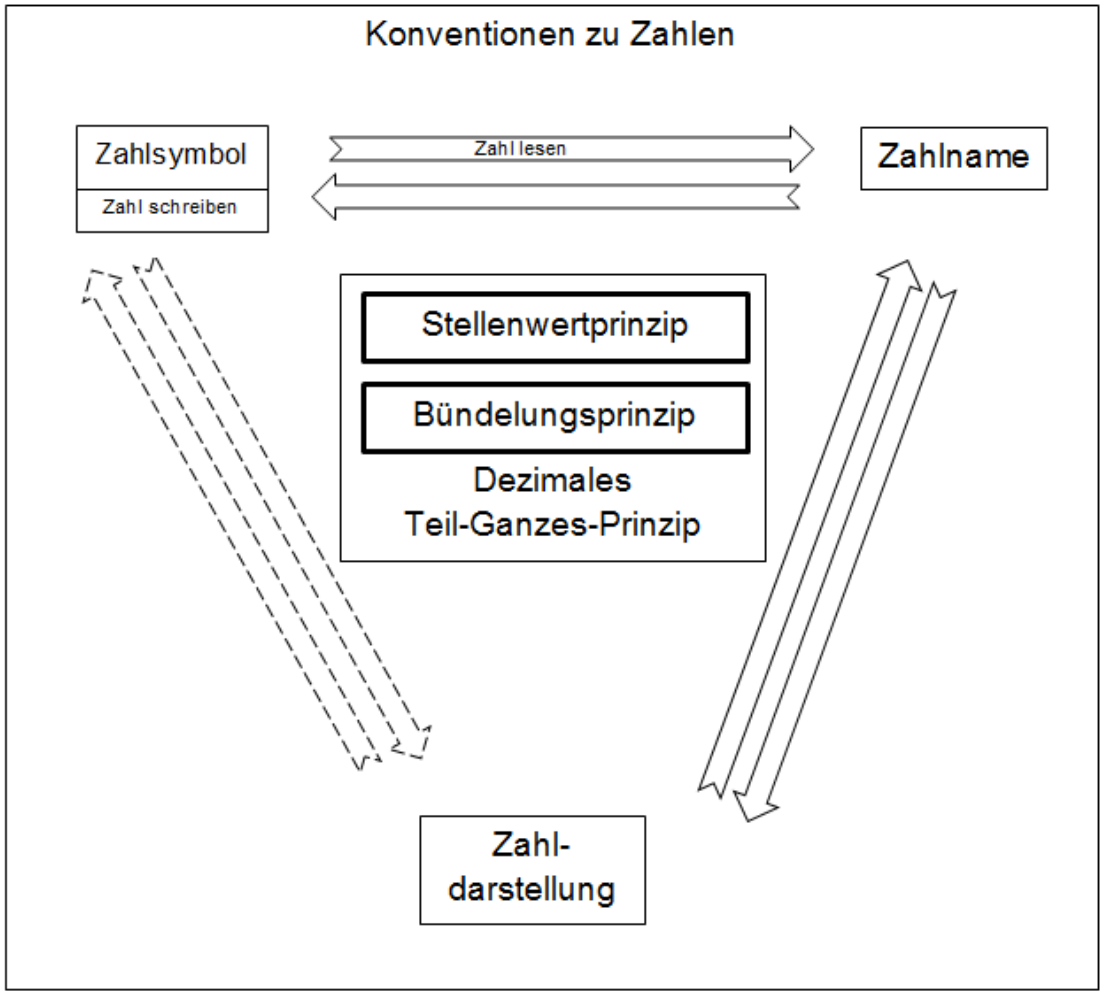
Förderung

Zählen

Teil-Ganzes-Prinzip

Bündeln

Strukturieren



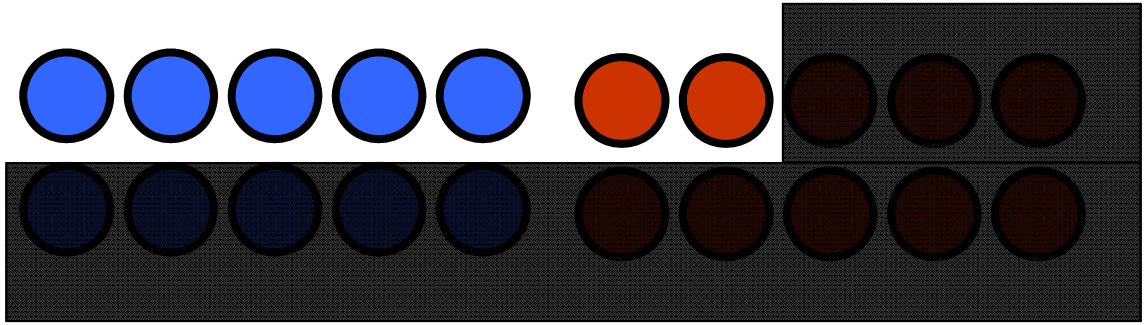
Rechenstrategien

Fromme (2012)

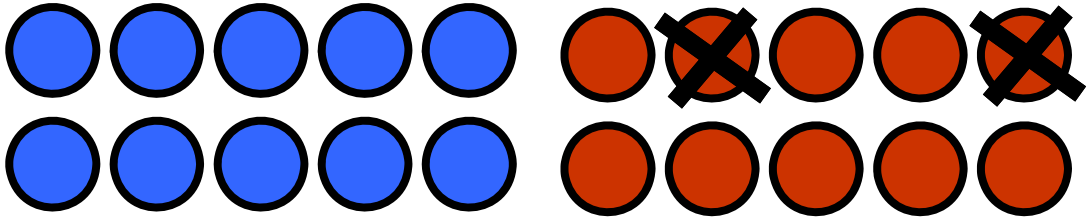
Symptom 3 von 3: Grundvorstellungsdefizite

- Inhalte können nicht auf mehreren Darstellungsebenen abgerufen werden
- Grundvorstellungen zu
  - Zahlen (als Menge und als Position)

- Kardinal:



- Ordinal:



Symptom 3 von 3: Grundvorstellungsdefizite

- Inhalte können nicht auf mehreren Darstellungsebenen abgerufen werden
- Grundvorstellungen zu
  - Zahlen (als Menge und als Position)
  - Operationen (z.B. Subtrahieren nicht nur „Wegnehmen“)

Befragung 6. und 7. Jgst.

Problem

Definition

Symptome

Diagnose

Förderung

Max läuft heute 8,25 km.
Das sind 0,8 km weniger als gestern.
Wie weit ist er gestern gelaufen?

Befragung 6. und 7. Jgst.

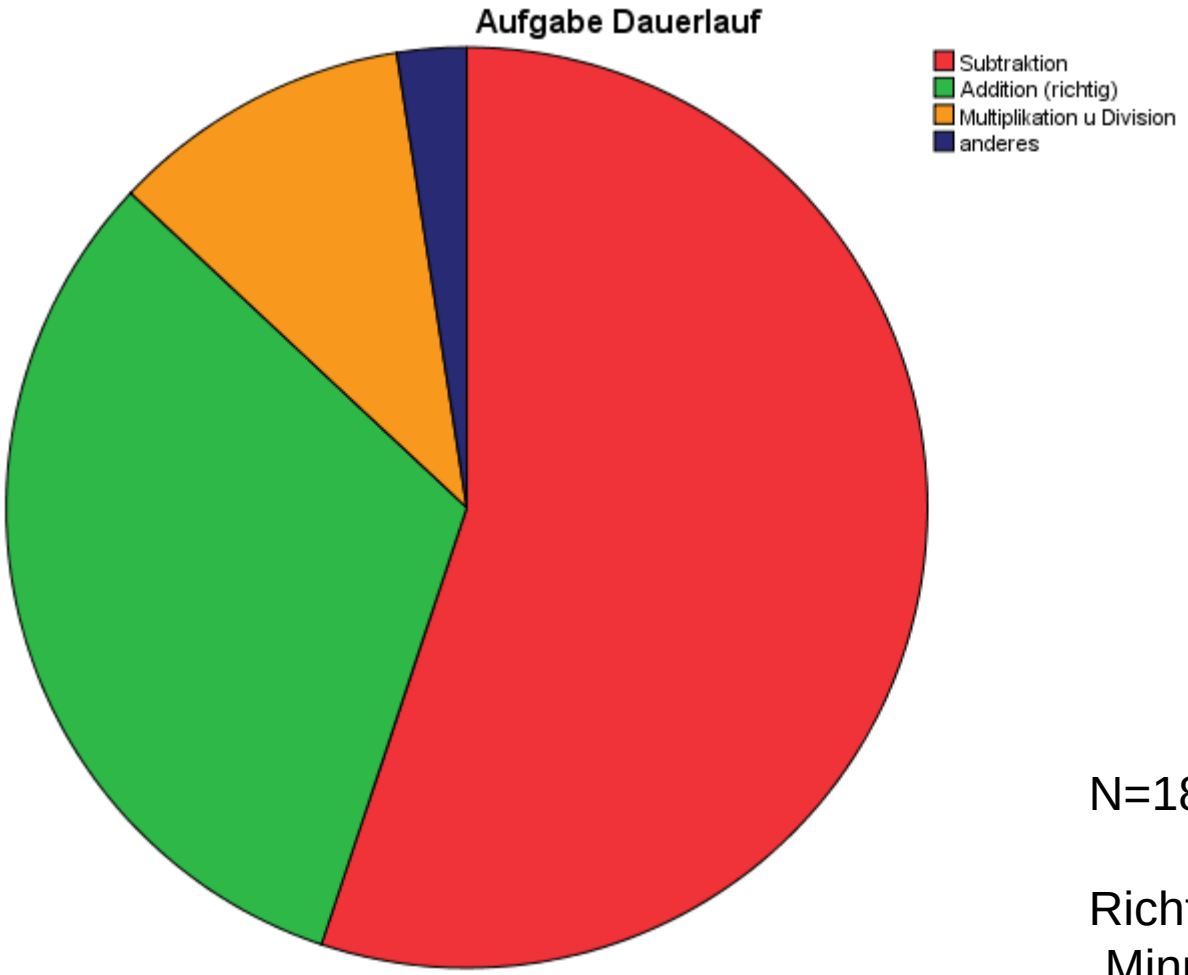
Problem

Definition

Symptome

Diagnose

Förderung



N=1889

Richtig: 32 %

„Minus“: 55 %

Symptom 3 von 3: Grundvorstellungsdefizite

- Inhalte können nicht auf mehreren Darstellungsebenen abgerufen werden
- Grundvorstellungen zu
  - Zahlen (als Menge und als Position)
  - Operationen (z.B. Subtrahieren nicht nur „Wegnehmen“)
  - Strategien („Verständnis“ oder „Rezept“)

Rechenstörungen:
prozess- und kompetenzorientierte Diagnose

- Wie: Beobachtung der Rechenwege durch „gute“ Aufgaben
- Wann: Immer (in Rechenkonferenzen, in Stillarbeitsphasen…)
- Was:
  - Welche Strategien werden verwendet?
  - (Wie) wird Material genutzt?
  - Welche Aufgaben werden gekonnt, welche nicht?
- Warum: Voraussetzungen für den weiteren Lernprozess

Problem

Definition

Symptome

Diagnose

Förderung

Konsequenzen

Was für Diagnose und Förderung nicht benötigt wird:

- Tests und Aufgabenkolonien
- mehr Üben ohne Übersetzungen

Was benötigt wird:

- Kompetenzen für Diagnose
  - Inhaltlich (3 Symptome)
  - Methodisch (Beobachtung, Lautes Denken)
- Kompetenzen für Förderung
  - Auswahl von geeignetem Material
  - Geeignetes Arbeiten mit *& ohne* Material
  - Unterstützung des Verinnerlichens von Handlungen

Problem

Definition

Symptome

Diagnose

Förderung

BIRTE 2 – Bielefelder Rechentest für das zweite Schuljahr

- Schipper, W./ Wartha, S. & N. v. Schroeders (2011): BIRTE 2 – Bielefelder Rechentest für das zweite Schuljahr – Handbuch zur Diagnostik und Förderung. Braunschweig: Schroedel.

- http://bielefelder-rechentest.de

Problem

Definition

Symptome

Diagnose

Förderung

Botschaften

- Vom Zählen zum Rechnen
- Grundvorstellungen, keine Regeln
- Auf‘s Übersetzen kommt es an; Verinnerlichen von Handlungen
- Diagnose & Förderung
  - aktueller Stoff genügt nicht
  - 3 zentrale Symptome wissen
    - Zählendes Rechnen
    - Mangelndes Stellenwertverständnis
    - Grundvorstellungsdefizite
  - Beides da, wo die Probleme beginnen, nicht, wo sie aufhören

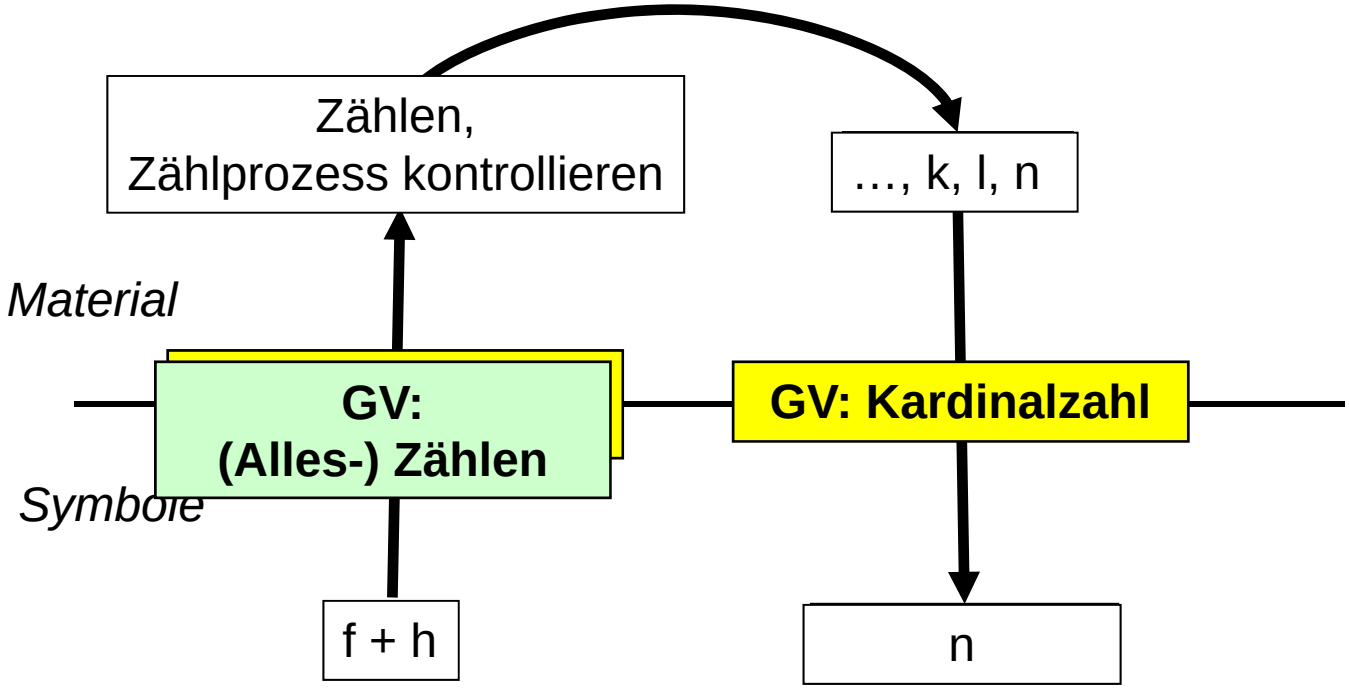
Erstes Rechnen mit Buchstaben

Ein kleiner Versuch:

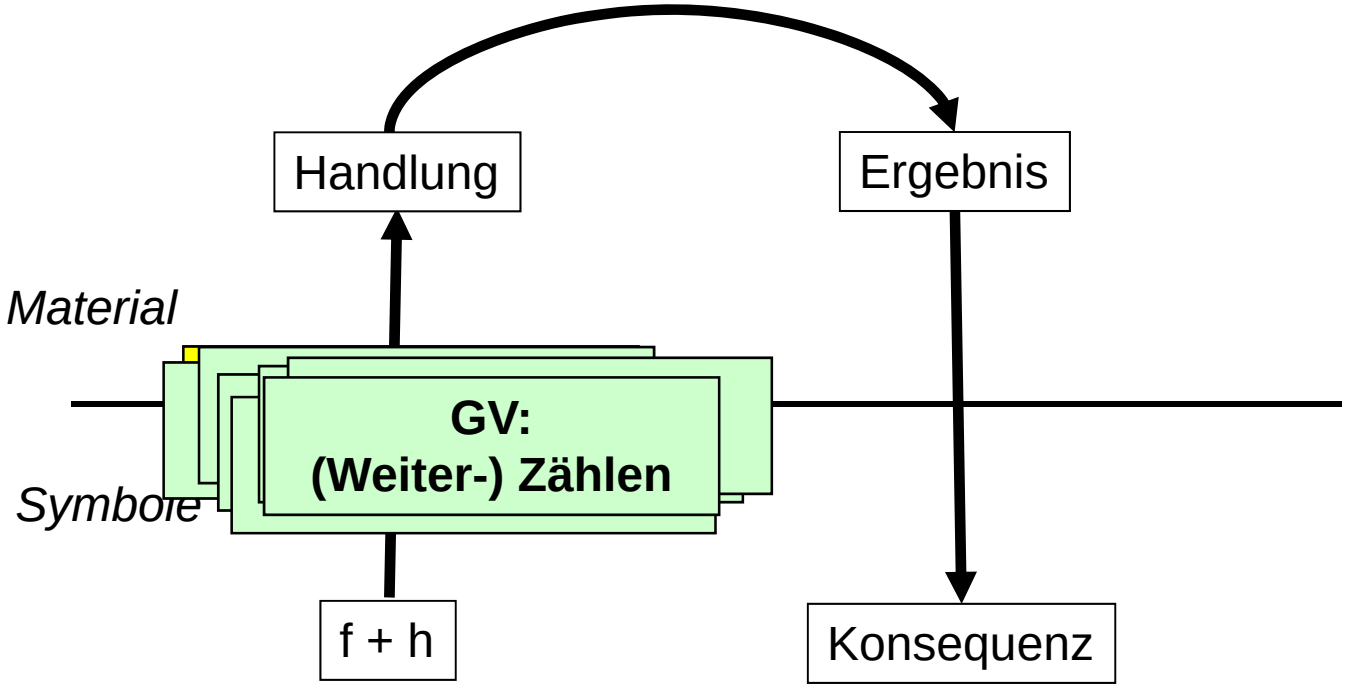
Stellen Sie sich vor, die Buchstaben des Alphabets sind Zahlworte (a=1, b=2, … v=22)

- Zählen Sie vorwärts ab q.
- Zählen Sie rückwärts ab k.
- Stellen Sie g ein.
- Welche Zahl ist eingestellt?
- Berechnen Sie f + h

Grundvorstellungen: f + h

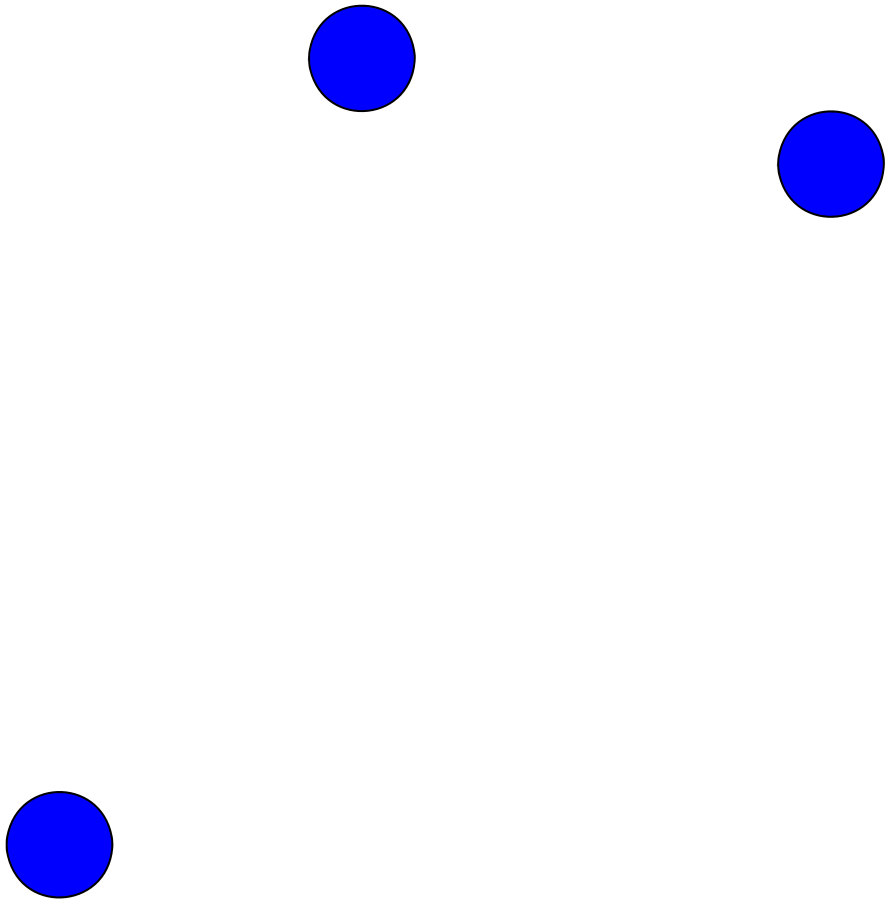


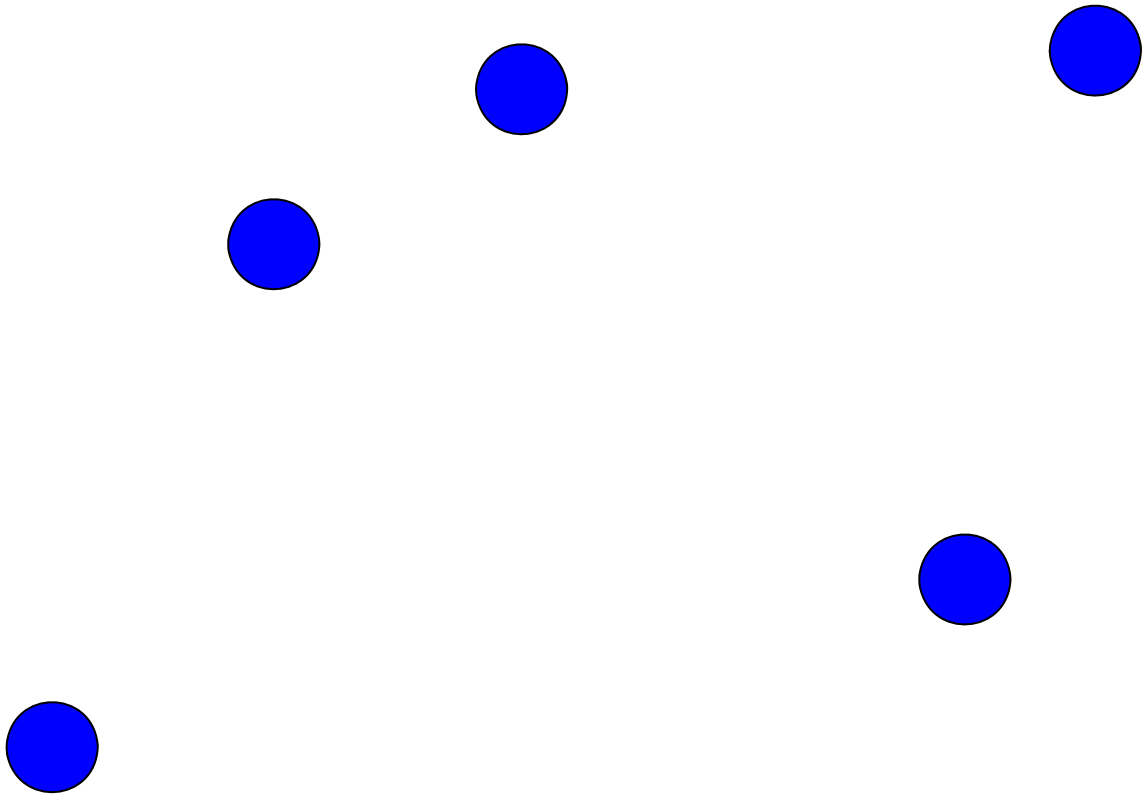
Grundvorstellungen: f + h

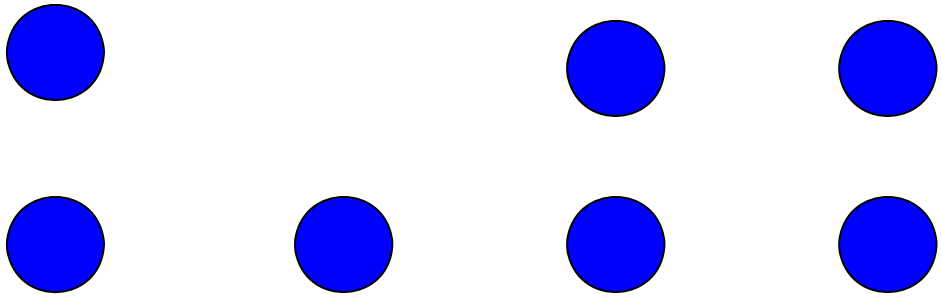


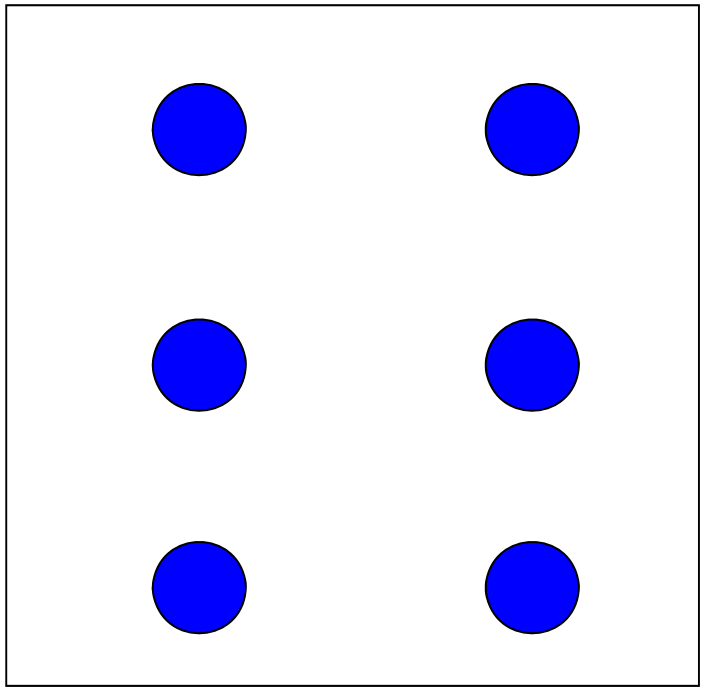
Ablösen vom Zählenden Rechnen

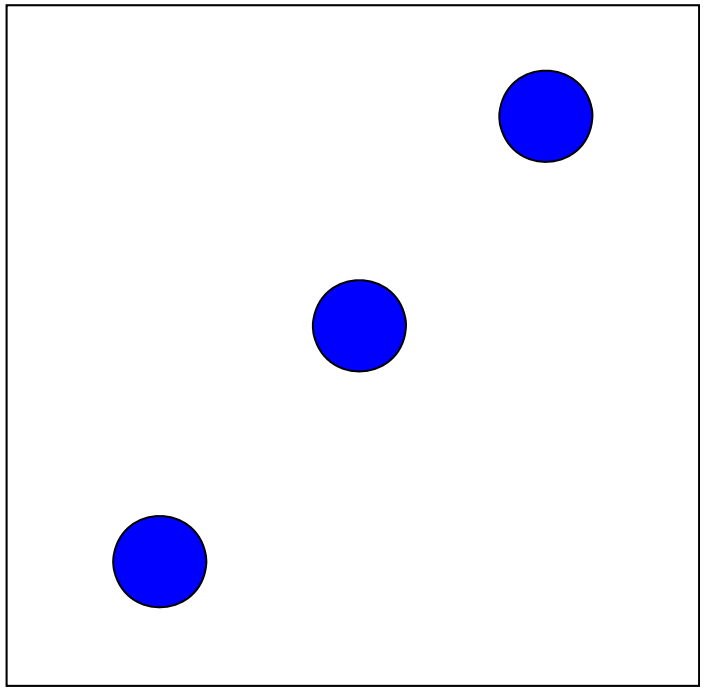
Quasisimultane Zahlauffassung

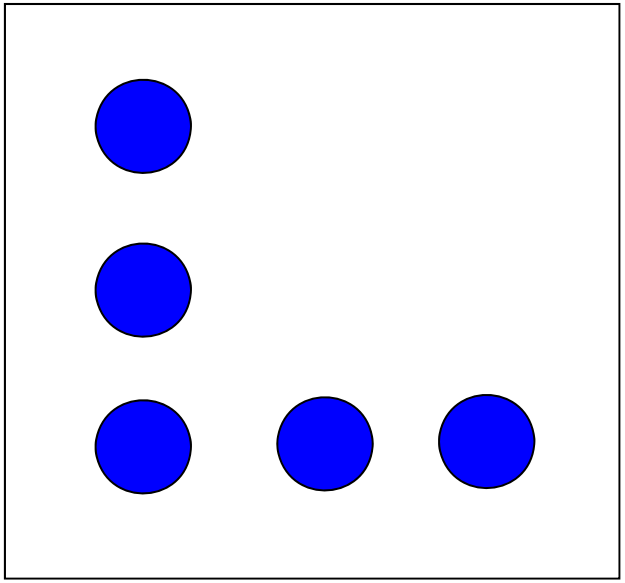


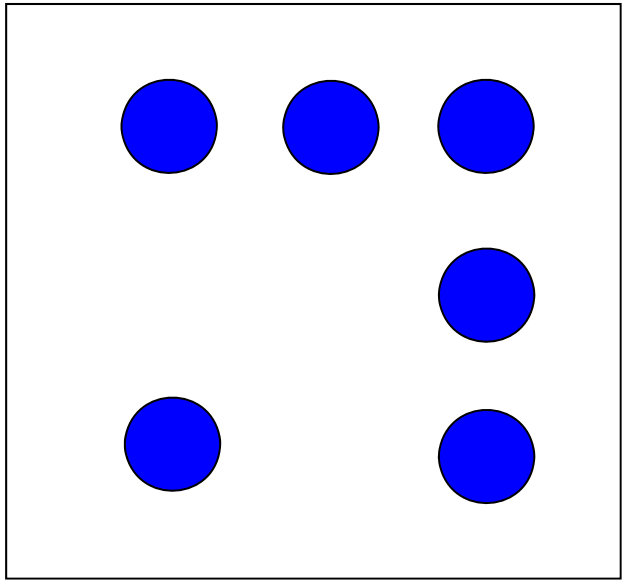


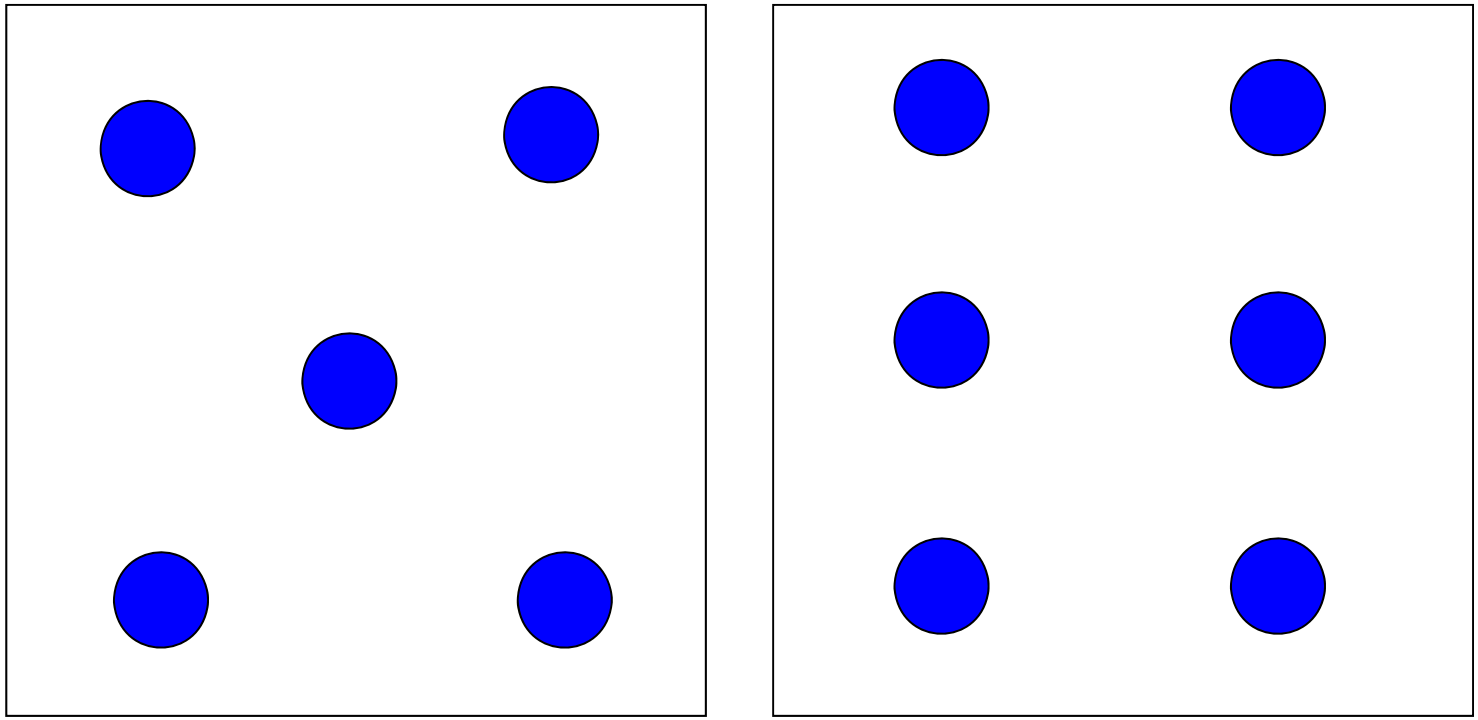


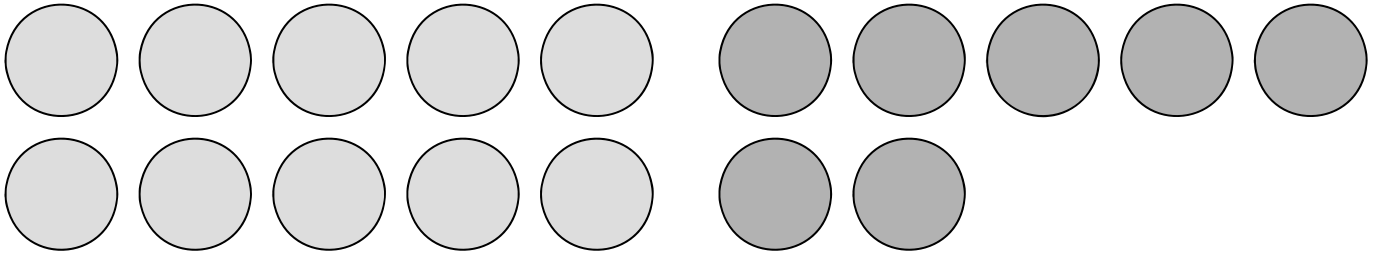


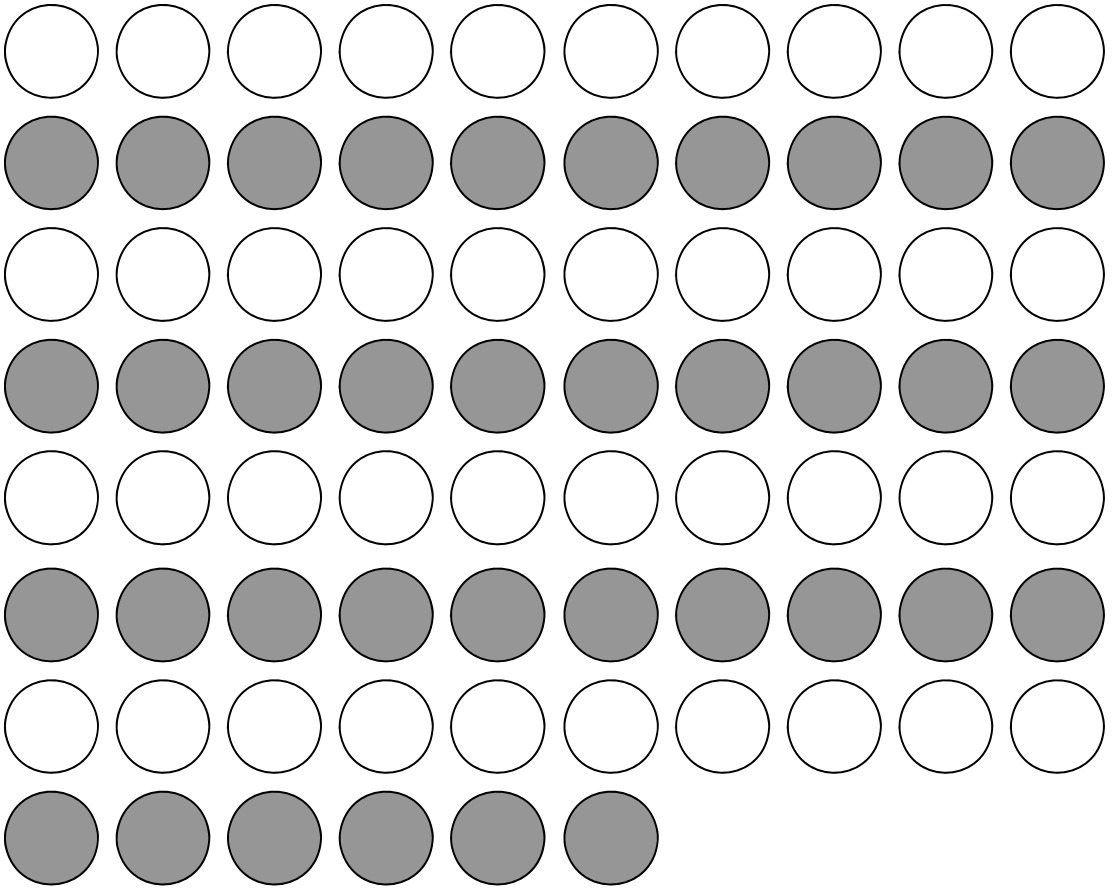


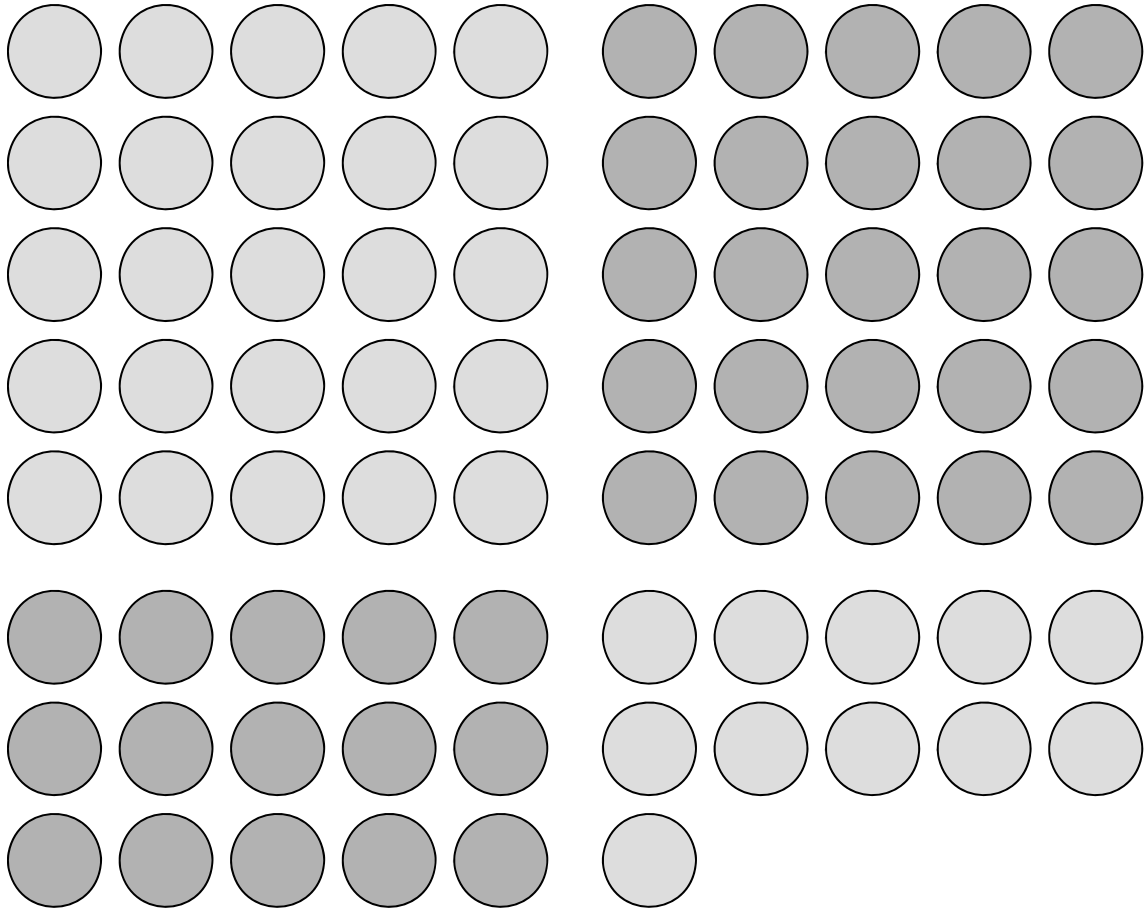












3 Funktionen von Material

(1) Material als Lösungshilfe

- Hilft bei der (handelnden) Lösung einer Rechenaufgabe
  - Abzählen
  - Verdoppeln
- Nie unreflektierter Einsatz
  (sonst gleich Taschenrechner)
- Zu *Beginn* des Lernprozesses sehr bedeutsam, später nachrangig

3 Funktionen von Material

(2) Material als Lernhilfe

- Unterstützung der Entwicklung tragfähiger Rechenstrategien (durch verinnerlichte Handlungen)
  - Zerlegen
  - Verdoppeln
  - Hilfsaufgaben
- Zahlbeziehungen, „wichtige Zahlen“ werden mitgelernt
- Diese Funktion ist zentral!

3 Funktionen von Material

(3) Material als Argumentations- und Kommunikationshilfe

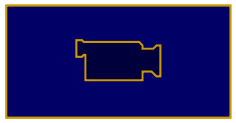
- Unterstützung der *Darstellung* der eigenen Vorgehensweise
- Erklärungen in einer Rechenkonferenz
  - Adressaten: Lernende und Lehrende
  - Diagnostischer Nutzen
- Hilft den Lernenden, ihre Gedankengänge zu versprachlichen und *bewusst* zu machen

Aufgaben des Materials

Wann ist ein Material geeignet für Aufbau von Grundvorstellungen?

- Gleichbleibende und fortsetzbare Struktur
- Übersichtlichkeit
- Verlässliche und bekannte Strukturen

- Wenn das Material (bzw. die Handlung daran) den Aufbau der entsprechenden mentalen Repräsentationen ermöglicht

Vivien: 

Aufgaben des Materials

Problem

Definition

Symptome

Diagnose

Förderung

Auswahlkriterien

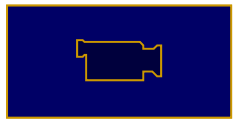
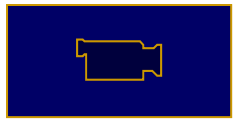
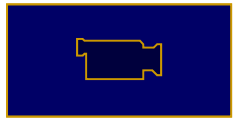
(1) Anknüpfen an Vorkenntnisse?

(2) Entspricht die Handlung der Strategie

(3) Kann die Handlung *im Kopf* durchgeführt werden?

Aufgaben der Lehrkraft

Arbeiten mit Material

- Ulla (3. Jgst.) 
- Niklas (3. Jgst) 
- Svenja (2. Jgst) 

Umgang mit Material muss gelernt werden, muss also Gegenstand des Unterrichts sein

Aufgaben der Lehrkraft

Botschaften:

(A) Material sorgfältig auswählen
(B) Konventionen festlegen
(C) Günstige und ungünstige Strategien besprechen
(D) Fehler provozieren und besprechen
(E) Ablösung vom Material unterstützen

Aufbau von Grundvorstellungen

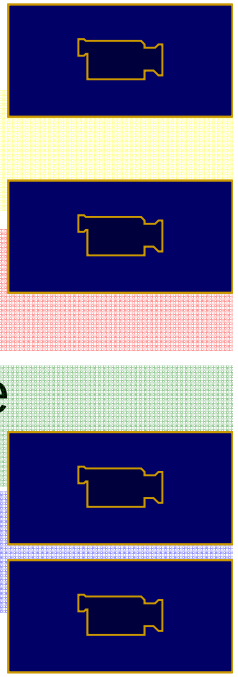
Grundprinzip: Verinnerlichung von Handlungen am Beispiel Zehnerübergang

1. Phase: Handlung am geeigneten Material mit Versprachlichen

2. Phase: Beschreibung der Materialhandlung mit Sicht auf das Material

3. Phase: Beschreibung der Materialhandlung ohne Sicht auf das Material

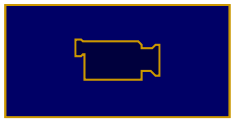
4. Phase: Material nur noch in der Vorstellung



.

Noch was:

Problem
Definition
Symptome
Diagnose
Förderung



GELERNT wir nicht über Arbeitsblätter.
Da braucht es eine LEHRKRAFT!

Problem

Definition

Symptome

Diagnose

Förderung

Botschaften

Das brauchen wir nicht:

- Menschliche Taschenrechner (sondern mündige Bürger)
- Tests (sondern diagnostisches Wissen)
- Viele Aufgaben (sondern ein guter Umgang damit)
- Etiketten für Kinder (sondern Möglichkeiten der Hilfe)

Das brauchen wir:

- *Prozesse*, keine Produkte
- *Übersetzungen*, nicht in der Suppe kochen
- *Fehler* machen, nicht vermeiden
- *Warum* immer fragen
- *Handlungen*, die verinnerlicht werden

Dank und Wunsch

Problem

Definition

Symptome

Diagnose

Förderung

Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit und erfolgreiche Weiterarbeit!

Sebastian Wartha

Problem

Definition

Symptome

Diagnose

Förderung

Diese Veranstaltung ist vollständig nachzulesen bei

Wartha & Schulz (2012). Rechenproblemen vorbeugen.

Berlin: Cornelsen.

http://www.sinus-an-grundschulen.de/

ktuelle Nachricht... StudIP

Startseite Suchen Kontakt Impressum Sitemap Seite drucken A- A A+

SINUS an Grundschulen

Programm Ziele Teilnehmer Programmunterlagen

- Modulbeschreibungen Mathematik
- Modulbeschreibungen Naturwissenschaften
- Handreichungen
- Fachvorträge
- Berichte
- Referentenlisten
- Weitere Materialien

Benutzer

Passwort

Anmelden

English contents
SINUS-Archiv

Dieser Webauftritt entstand in Kooperation mit dem Innovationsportal des Deutschen Bildungsservers.

»SINUS an Grundschulen«

Das Programm »SINUS an Grundschulen« entwickelt den m
naturwissenschaftlichen Grundschulunterricht weiter. Es läu
bis Juli 2013. Elf Länder der Bundesrepublik nehmen mit au
Grundschulen aktiv am Programm teil, vier weitere Länder
Mitglieder.
Lehrerinnen und Lehrer der Teilnehmergrundschulen arbeite
typischen Herausforderungen des Unterrichts. Sie richten ih
individuelle Förderung der Kinder und schaffen eine ausbau
das Lernen in der Sekundarstufe. Lehrkräfte dokumentierer
ihre Arbeit und werden dabei vom Programmträger, dem Le
Pädagogik der Naturwissenschaften und Mathematik (IPN)
begleitet.
Nähere Informationen zur Vorgehensweise und zum Aufbau des Projekts finden Sie auf unseren Internetseiten.

http://www.sinus-an-grundschulen.de/index.php?id=111

ktuelle Nachricht... StudIP

Startseite Suchen Kontakt Impressum Sitemap Seite drucken A- A A+

SINUS an Grundschulen

Programm Ziele Teilnehmer Programmunterlagen

Benutzer

Passwort

Anmelden

English content

SINUS-Archiv

Dieser Webauftritt entstand in Kooperation mit dem Innovationsportal des Deutschen Bildungsservers.

innovations PORTAL

Handreichungen des Programmträgers

Handreichungen zu Arbeitsschwerpunkten

Zusätzlich zu den zehn Mathematik- und Naturwissenschaftsmodulen, die weiterhin die Arbeitsgrundlage des Programms bilden, wird der Programmträger in Zukunft zu den unten aufgeführten Arbeitsschwerpunkten weitere Handreichungen veröffentlichen.

- Daten aus Unterrichtsevaluationen auswerten und für die Unterrichtsentwicklung nutzen. Handreichung zu diesem Schwerpunkt:
  - »Informationen aus Rückmeldungen für die Unterrichtsentwicklung nutzen« (N. Berkemeyer, N. v. Holt)
- Bildungsstandards umsetzen (in Mathematik) Handreichungen zu diesem Schwerpunkt:
  - »Umgang mit Heterogenität« (G. Krauthausen, P. Scherer)
  - »Mathematisches Argumentieren in der Grundschule fördern« (A. Bezold)
  - »Wie begründen Kinder im Mathematikunterricht der Grundschule?« (G. Krummheuer)
- Wege zu den Naturwissenschaften eröffnen (im Sachunterricht) Handreichung zu diesem Schwerpunkt:
  - »Anschlussfähige naturwissenschaftliche Kompetenzen erwerben durch Experimentieren« (S. Mikelskis-Seifert, K. Wiebel)
- Kinder mit besonderen Schwierigkeiten oder besonderen Begabungen unterstützen Handreichung zu diesem Schwerpunkt:
  - »Aufbau von Grundvorstellungen (nicht nur) bei besonderen Schwierigkeiten im Rechnen« (S. Wartha, A. Schulz)
- Übergänge gestalten (vom Kindergarten in die Grundschule, sowie

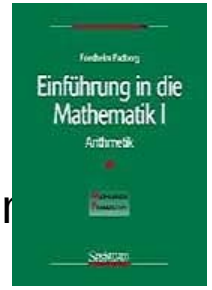
Aktueller Rundbrief

Kommende Veranstaltungen

Hinweis Neuerscheinung

Info-Flyer

Zur online-Dokumentation

Literaturempfehlungen

- Schipper, W. (2009). Handbuch für den Mathematikunterricht an Grundschulen. Braunschweig: Schroedel.
- Padberg, F. & Benz, Ch. (2011). Didaktik der Arithmetik. Heidelberg: Spektrum.
- Padberg, F. (2007). Einführung in die Mathematik I – Arithmetik. Heidelberg: Spektrum.
- Leuders, T. (2010). Erlebnis Arithmetik. Heidelberg: Spektrum.
- Schipper, W., Wartha, S., & von Schroeders, N. (2011). BIRTE 2 – Handbuch der Diagnostik und Förderung. Braunschweig: Schroedel.