



Didaktik der Arithmetik Klasse 1-3


SS 2009

Hans-Dieter Rinkens

Inhalt

- Lehrplan Mathematik für die Grundschule des Landes NRW
- Arithmetische Vorkenntnisse am Schulanfang
- **Zahlaspekte, Zählen, Zahlzeichen**
- Zum Gleichheitszeichen
- Materialien im Anfangsunterricht
- Addieren und Subtrahieren: Grundvorstellungen und Grundverständnis
- Beginn der Rechenfertigkeit bei Erstklässlern
- Addieren und Subtrahieren: Rechen-Strategien
- Der Zahlenraum bis 100: Aufbau und additives Rechnen
- Multiplizieren und Dividieren: Grundvorstellungen, Grundverständnis, Einmaleins
- Prinzipien des Übens
- Der Zahlenraum bis 1 Million: Stellenwertsystem
- Halbschriftliches Rechnen
- Umgang mit Daten und Größen: Sachrechnen
- Rechenstörung: Prävention und Förderung (Dr. Thomas Rottmann)

Zahlaspekte, Zählen, Zahlzeichen

- Zahlaspekte
- Fundamentale Aktivitäten
- Zählprinzipien und Zähltechniken
- Entwicklung der Zahlwortreihe
- Zahl und Zahlzeichen
- Zahlen - mit Gesten gezeigt
- Zahlen - in unserer Sprache gesprochen
- Zahlen - mit Ziffern geschrieben
- Begriffsnetz 

Zahlaspekte, Zählen, Zahlzeichen

Zahlen dienen zur **Strukturierung** unterschiedlicher **Situationen**.

Fragen	Beispiele	Zahlaspekt
Wie viele?	Sieben Zwerge	Anzahl (Anzahl von Dingen)
Wie oft? Wie häufig?	dreimal versuchen	Häufigkeit (Anzahl von Ereignissen)
Das Wievielfache?	dreimal so viel verdienen das Dreifache verdienen	Operatorzahl
Der Wievielte? An welcher Stelle?	das fünfte Rad am Wagen der 2. Tabellenplatz	Ordnungszahl
Wie groß (lang, ...)?	3,5 km 3,50 €	Maßzahl
Welche Nummer? (Tel., PLZ, ...)	602629 33098 PB	Codierungszahl
Welches Ergebnis?	(56 + 78 =) 134	Rechenzahl

Fundamentale Aktivitäten zur Bestimmung der **Anzahl**

- **Vergleichen durch paarweises Zuordnen** („Hirtenmethode)
Mehr, weniger oder gleich viel?
=> Kardinalzahl
- (Ab-, Aus-) **Zählen**
Nachfolger, Reihe
=> Ordinalzahl
- **Zerlegen**
„Zusammen“setzen

Zählprinzipien

- **Stabilität der Zahlwortreihe**
Jedes Zahlwort hat seinen festen Platz.
- **Eindeutigkeit des Zählens**
Jedem Objekt wird nur ein Zahlwort der Reihe zugeordnet.
- **Letzt-Zahl = Anzahl**
Das zuletzt genannte Zahlwort gibt die Anzahl an.
- **Invarianz des Zählens**
Das Ergebnis ist unabhängig von der Anordnung der Objekte.
- **Universalität des Zählens**
Das Ergebnis ist unabhängig von der konkreten Art der Objekte.

Zähltechniken

- mit den Augen
- durch Antippen
- durch einzelnes Wegnehmen

Stufen der Entwicklung der Zahlwortreihe

Die *Zahlwortreihe* ist verfügbar

- nur als Gesamt: einszweidreivier...
- als Liste von einzelnen Zahlwörtern: eins, zwei, drei, vier, ...
 - nur beim Start bei Eins
 - auch bei einer beliebigen Startzahl
 - auch rückwärts
- zum Zählen von Zahlwörtern:
 „zählendes Rechnen“

Zahlaspekte, Zählprinzipien, Zahlzeichen

Unterscheide
(liebe Lehrerin, aber lehre nicht!)

Zahlen sind Konstrukte und Instrumente
unserer Erkenntnis

und

Zahlzeichen dienen der Kommunikation
(Zahlwörter, -symbole) und sind abhängig von der Kultur

Beispiele

Die Woche hat sieben Tage.

Die Zahl „sieben“ wird so geschrieben: 7.

Die Sieben ist eine einfach zu schreibende Zahl.

Zahlaspekte, Zählprinzipien, Zahlzeichen

- Zahlzeichen dienen der Kommunikation

- über **Gesten**



- über die **Sprache**

- über die **Schrift**, das **Ziffersystem**

Zahlen_- gezeigt

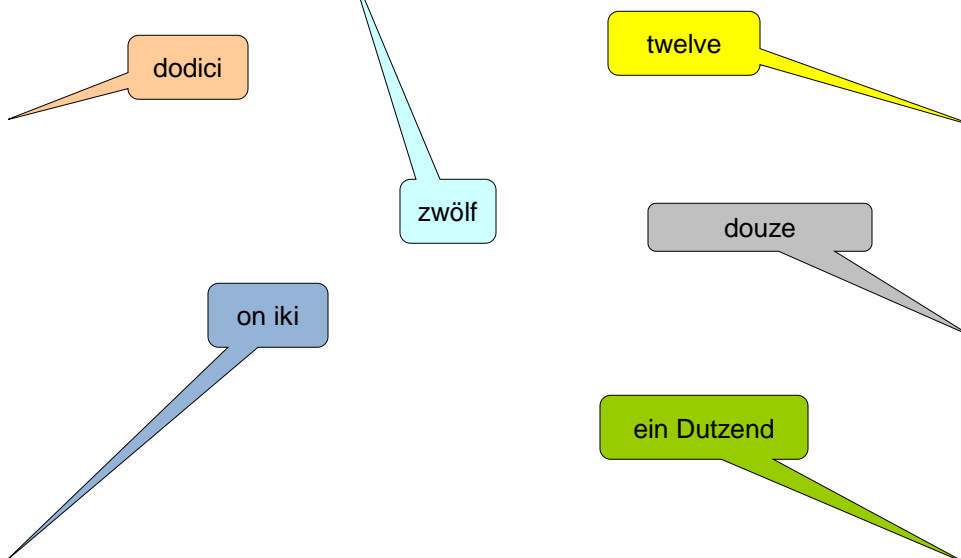
- Vom Kerbholz
zur Strichliste
- Von den Calculi
über den Abakus
zum Kalkül
- Und zu allen Zeiten:



Finger

als gebräuchlichstes non-verbales Hilfsmittel
zur Verständigung über Zahlen
und zum Rechnen

Zahlen - gesprochen



Zahlen - in unserer Sprache gesprochen

Eigennamen „Stamm-Vokabeln“	für die Zahlen bis zwölf für einige Stufenzahlen	zehn, hundert, tausend, Million
Zusammensetzung/ Syntax		
Große Schritte multiplikativ	Vielfache von Zehn, Hundert, Tausend, ..	dreihundert three hundred
Zusammenfügen der Schritte additiv	<i>englisch/ französisch/ türkisch</i> erst große, dann kleine Zahl	three hundred and forty-six
	<i>deutsch:</i> erst groß, dann klein erst Hunderter, dann Zehner mit einer Ausnahme („Inversion“) erst Einer, dann Zehner	dreihundertvierzig sechshundertvierzig
Die Null wird nicht gesprochen		40 005 vierzigtausendundfünf

Zahlen - mit Ziffern geschrieben

Bei den Römern	Bei uns
CCXXXI	231
MM	2000
MCMXCIX	1999

So schreiben wir:

- **mit Ziffern** für die Zahlen von Eins bis Neun
für die Null
- **nach dem Stellenwertprinzip** Notiere die Anzahl der Zehnerbündel
von den großen zu den kleinen
von links nach rechts;
wenn es auf einer Stufe kein Bündel gibt,
notiere an dieser Stelle 0.

Begriffsnetz Zahl

