



Universität
Münster



B I K O Bildung in der Kita organisieren

Bildungsbereich Mathematik

Entwicklung mathematischer Basiskompetenzen

Dorothee Seeger & Manfred Holodynski



1. Mathematische Basiskompetenzen – was ist das?

- Muster und Regeln entdecken
- Zahlwortreihe aufsagen und Zahlraumvorstellung entwickeln
- Zahlsymbole lesen lernen
- Objekte zählen und Zahlen als Anzahlen begreifen
- Operationen mit Mengen **pränumerisch** begreifen

- Beziehungen zwischen Zahlen begreifen

2. Mathematische Basiskompetenzen im Ablauf der Entwicklung

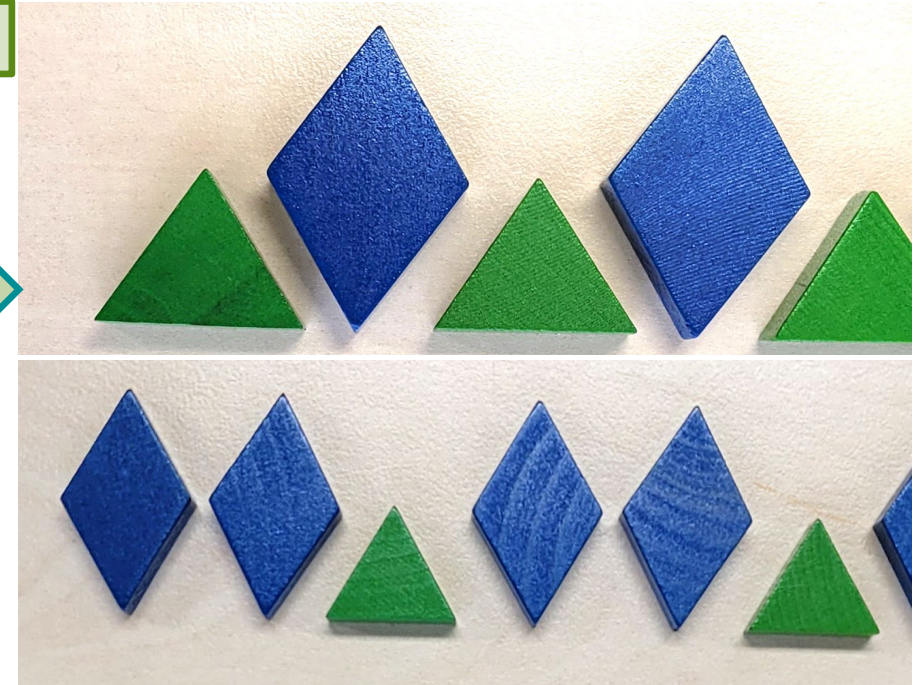
- Muster und Regeln entdecken



Objekte sortieren

Muster legen

abstrakte Regeln
(intuitiv) anwenden lernen



2. Mathematische Basiskompetenzen im Ablauf der Entwicklung

■ Muster und Regeln entdecken

The diagram illustrates the process of discovering patterns and rules through sorting objects and applying abstract rules. It is divided into three main sections:

- Objekte sortieren (Sorting objects):** On the left, a clear plastic jar is filled with a mix of colorful teddy bear figurines (red, yellow, blue, purple, green). Several individual bears are lined up on the surface in front of the jar.
- Muster entdecken (Discovering patterns):** A large green arrow points from the sorting stage to the right, containing the text "Intuitive Anwendung abstrakter Regeln" (Intuitive application of abstract rules).
- Application of rules:** On the right, three cards are shown, each with a sequence of bears and a blank box for a missing bear. The top card (labeled '4') shows a sequence of red, yellow, blue, red, yellow, blue bears. The middle card (labeled '7') shows a sequence of red, blue, red, blue, red, blue bears. The bottom card (labeled '3') shows a sequence of blue, blue, yellow, yellow, blue bears.

2. Mathematische Basiskompetenzen – im Verlauf der Entwicklung

■ Zahlwortreihe aufsagen und Zahlraumvorstellung entwickeln

Phase 1: Zahlwortreihe als ungegliederte Lautfolge

Kind spricht „*einszweidreivierfünf...*“

Phase 2: Zahlwortreihe als starre Abfolge von Wörtern

Kind spricht „*eins, zwei, drei, vier, fünf ...*“.

Kind muss immer mit dem Zahlwort „eins“ beginnen.

.

2. Mathematische Basiskompetenzen – im Verlauf der Entwicklung

- Zahlwortreihe aufsagen und Zahlraumvorstellung entwickeln

| Wie früh und wie weit zählen Kinder, wenn Sie sie bitten „Zähl doch mal so weit, wie du kannst“ | |
|--|--------|
| mit 3 Jahren | bis ?? |
| mit 4 Jahren | bis ?? |
| mit 5 Jahren | bis ?? |

2. Mathematische Basiskompetenzen – im Verlauf der Entwicklung

- Zahlwortreihe aufsagen und Zahlraumvorstellung entwickeln

| | Englisch sprachige Kinder | Chinesisch sprachige Kinder |
|--------------|---------------------------|-----------------------------|
| mit 3 Jahren | bis 8 oder 9 | |
| mit 4 Jahren | bis 15 | bis 40 |
| mit 5 Jahren | bis 40 | bis 100 |

2. Mathematische Basiskompetenzen – im Verlauf der Entwicklung

■ Zahlwortreihe aufsagen und Zahlraumvorstellung entwickeln

| | deutsch | englisch | chinesisch | türkisch | entspricht |
|----|----------------|--------------|------------|----------|----------------|
| 1 | eins | one | yi | bir | |
| 2 | zwei | two | er | iki | |
| 3 | drei | three | san | üç | |
| | | | | | |
| 10 | zehn | ten | shi | on | Zehn |
| 11 | elf | eleven | shi yi | on bir | Zehn eins |
| 12 | zwölf | twelve | shi er | on iki | Zehn zwei |
| 13 | dreizehn | thirteen | shi san | on üç | |
| 20 | zwanzig | twenty | er shi | | zwei zehn |
| 21 | einundzwanzig | twenty one | er shi yi | | zwei zehn eins |
| 22 | zweiundzwanzig | twenty two | er shi er | | zwei zehn zwei |
| 23 | dreiundzwanzig | twenty three | er shi san | | zwei zehn drei |

2. Mathematische Basiskompetenzen – im Verlauf der Entwicklung

■ Zahlwortreihe aufsagen und Zahlraumvorstellung entwickeln

Phase 1: Zahlwortreihe als ungegliederte Lautfolge

Kind spricht „*einszweidreivierfünf...*“

Phase 2: Zahlwortreihe als starre Abfolge von Wörtern

Kind spricht „*eins, zwei, drei, vier, fünf ...*“. Kind muss immer mit dem Zahlwort „eins“ beginnen.

Phase 3: teilweise flexible Zahlwortreihe

Kind kann einige Zahlen rückwärts zählen

Phase 4: flexible Zahlwortreihe

in der Zahlenreihe *einzelne Vorgänger und Nachfolger* nennen

Phase 5: sichere und flexible Zahlwortreihe

von jedem Zahlwort aus die Zahlwortreihe weitersprechen

die Zahlwortreihe *sowohl vorwärts als auch rückwärts aufsagen*

2. Mathematische Basiskompetenzen – im Verlauf der Entwicklung

■ Zahlsymbole „lesen“ lernen

- Weltweiter Gebrauch der arabischen Ziffern 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9
- Kinder lernen diese Zahlsymbole bereits im Alltag
- Erwerb der Ziffern folgt nicht der Abfolge der Zahlwortreihe
- Zu Beginn häufige Verwechslungen:
 - 6 und 9
 - 5 und 2
 - 7 und 1



2. Mathematische Basiskompetenzen – im Verlauf der Entwicklung

■ Objekte zählen – Zahlen als Anzahlen begreifen

Abzählen von Objekten erfordert:

- Wissen, was gezählt wird → *sprachliche Kategorie*
- Wissen, wie gezählt wird → *5 Zählprinzipien*

Um das fünfte Lebensjahr wenden Kinder die Zählprinzipien vollständig an

- (1) Abstraktionsprinzip
- (2) Prinzip der stabilen Ordnung
- (3) Eins-zu-Eins Prinzip
- (4) Anordnungsbeliebigkeit
- (5) Kardinalität



Fuson, 1988; Gelmann & Gallistel, 1986

2. Mathematische Basiskompetenzen – im Verlauf der Entwicklung

- mathematische Operationen pränumerisch begreifen

Mathematische Operationen sind „regelgeleitete Handlungen“, wie z.B.

- Mengen zusammenzählen (addieren)
- Mengen abziehen (subtrahieren)
- Mengen vergleichen: gleich viele? weniger? oder mehr?
- Mengen verdoppeln
- Mengen aufteilen
-

Im Vorschulbereich sammeln Kinder beim Handeln mit Mengen bereits pränumerische Erfahrungen, die ihnen später helfen mathematische Operationen mit Zahlen zu begreifen.

2. Mathematische Basiskompetenzen – im Verlauf der Entwicklung

- mathematische Operationen pränumerisch begreifen

Im Vorschulbereich sammeln Kinder beim Handeln mit Mengen bereits pränumerische Erfahrungen, die ihnen später helfen mathematische Operationen mit Zahlen zu begreifen.

Lia betrachtet die beiden Reihen und fragt, gibt es genau so viele „Papa-Bären“ wie „Baby-Bären“? (Mengenvergleich)

Lia zeigt welches Baby zu welchem Papa gehört.



2. Mathematische Basiskompetenzen – im Verlauf der Entwicklung

■ Mathematische Operationen pränumerisch begreifen

Lia sagt:

„Jedes Baby hat genau einen Papa!“

Frank sagt:

„hier fehlt noch ein Bär. Es sind weniger als da oben!“



Welche Fähigkeit wendet Lia zum Vergleich der beiden Mengen an?

Welche Fähigkeit wendet Frank zum Vergleich der beiden Mengen an?

2. Mathematische Basiskompetenzen – im Verlauf der Entwicklung

■ Mathematische Operationen handelnd begreifen

Vom Handeln mit Mengen:

Lia ordnet große und kleine Bären als **Eins zu Eins Anordnung:**

*„Jedes Baby hat genau einen Papa! **Deshalb sind es gleich viele große und kleine Bären**“*

Frank nutzt seine sinnliche Wahrnehmung:

Die beiden Reihen sehen nicht gleich aus; **deshalb sind es auch nicht gleich viele Bären.**