

Matematikkglede

Die Freude an der Mathematik

Mathematik im Kindergarten und in der Ausbildung von Vorschullehrerinnen in Norwegen

Königin Mauds Hochschule für Vorschullehrerausbildung,
Trondheim, Norwegen

Prof. Dr. Oliver Thiel, 08. November 2012

Übersicht

- Kurz die Geschichte der Mathematik in der Vorschullehrerausbildung in Norwegen
- Mathematik im Norwegischen Kurrikulum für den Kindergarten
- Was mir wichtig ist, wenn es um Mathematik im Kindergarten geht.

Und wie das alles mit
MATEMATIKKLEDE 😊
zusammenhängt.



Norwegen

Einwohner: 5 Millionen

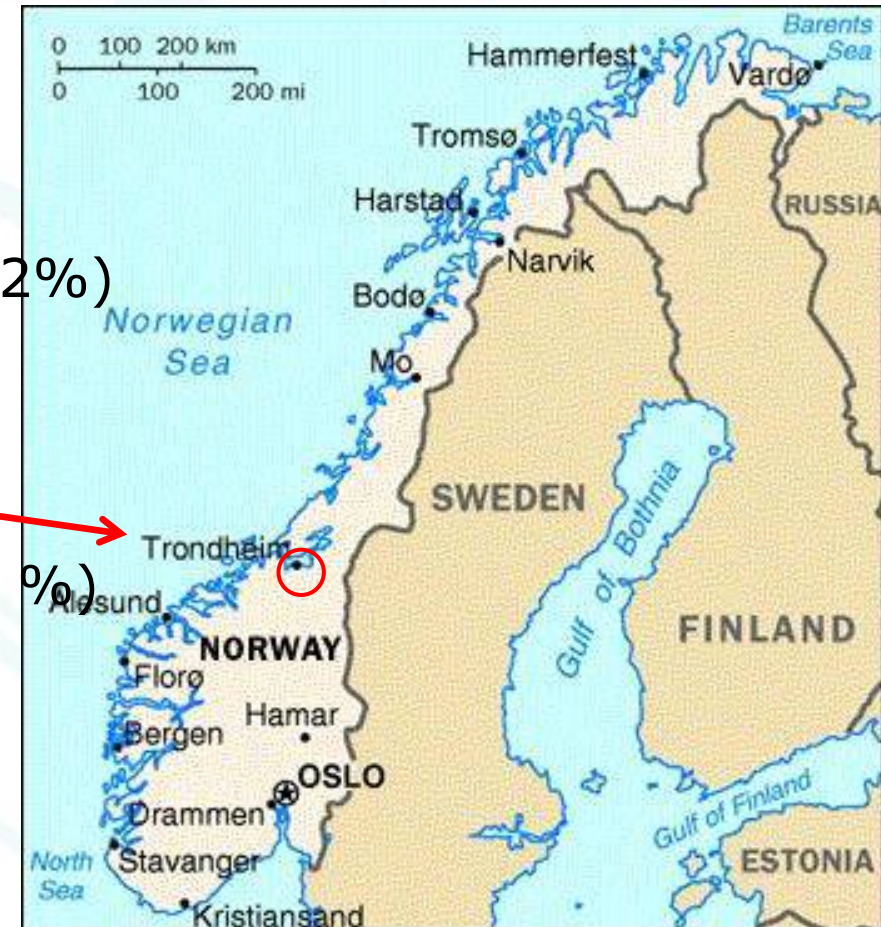
Kinder zwischen 0-5: 363.600 (7,2%)

Trondheim

Einwohner: 173.000

Kinder zwischen 0-5: 14.000 (8,1%)

Kindergartenbesuch:



Degrees of coverage	Norway	Trondheim
1-2 years of age	77 %	88 %
3-5 years of age	96 %	99 %

Mathematik in der Vorschullehrerausbildung in Norwegen

- 1995:** Mathematik wird Teil der Vorschullehrerausbildung
Es folgen 2 Jahre Diskussion: Worum soll es in dem Fach gehen?
- Für die Verwaltung?
 - Für die Kinder?

„Die Kinder bilden den Kern der Mathematik in der Vorschullehrerausbildung. Das Fach soll auf die Voraussetzungen im Kindergarten abgestimmt sein.“

- 2005:** Der Kindergarten wird vom Ministerium für Kinder und Familie in die Zuständigkeit des Ministeriums für Wissenschaft und Bildung überführt
- 2006:** Mathematik bekommt ihr eigenes Kapitel im Rahmenplan für den Kindergarten.

Der norwegische Rahmenplan für den Kindergarten

- Verbindlicher Rahmen für Planung, Durchführung und Evaluierung von Aktivitäten im Kindergarten
- Pflege, Spiel und Lernen
- Hervorgehoben werden
 - Einstellungen
 - Wissen
 - Beziehungsfähigkeit und Verständnis für Kinder

Die Fachbereiche im Rahmenplan für den Kindergarten

- 3.1 Kommunikasjon, språk og tekst
- 3.2 Kropp, bevegelse og helse
- 3.3 Kunst, kultur og kreativitet
- 3.4 Natur, miljø og teknikk
- 3.5 Etikk, religion og filosofi
- 3.6 Nærmiljø og samfunn
- 3.7 Antall, rom og form

Forschungsergebnisse unterstützen:

Durch alltägliche Erfahrungen erwerben Kinder eine Fülle an informellem Wissen und Strategien, um Situationen zu bewältigen, die mit Mathematik zu tun haben.

Aufgabe der Erwachsenen ist es, das Wissen der Kinder freizusetzen, auf ihre Stärken aufzubauen, ihre Lernprozesse zu unterstützen und sich über ihre Fortschritte zu freuen.

Copley 1999, Clements and Sarama 2007

Mathematik im Rahmenplan für den Kindergarten

Kapitel 3.7: Anzahl, Raum und Form

Schon in jungem Alter begegnen Kinder den Zahlen und dem Zählen, erforschen sie den Raum und die Formen, denken sie über Ursachen nach und suchen sie nach Zusammenhängen.

Beim Spielen, beim Experimentieren und bei alltäglichen Aktivitäten entwickeln Kinder ihre mathematischen Fähigkeiten.

Was sollen die Kinder lernen?

Wie sollen die Kinder lernen?

Welche Rolle spielen die Vorschullehrer dabei?

Schon in jungem Alter begegnen Kinder den **Zahlen** und dem **Zählen**, erforschen sie den **Raum** und die **Formen**, denken sie über **Ursachen** nach und suchen sie nach **Zusammenhängen**.

Beim Spielen, beim Experimentieren und bei alltäglichen Aktivitäten entwickeln Kinder ihre mathematischen Fähigkeiten. Verantwortung des Kindergartens ist es, Kinder zu selbstständigem Forschen zu ermuntern und frühe und gute Anregungen bereitzustellen.

Was sollen die Kinder lernen? Wie sollen die Kinder lernen?

Welche Rolle spielen die Vorschullehrer dabei?

Schon in jungem Alter begegnen Kinder den **Zahlen** und dem **Zählen**, erforschen sie den **Raum** und die **Formen**, denken sie über **Ursachen** nach und suchen sie nach **Zusammenhängen**.

Beim **Spiele**n, beim **Experimentieren** und bei **alltäglichen Aktivitäten** entwickeln Kinder ihre mathematischen Fähigkeiten. Verantwortung des Kindergartens ist es, Kinder zu selbstständigem Forschen zu ermuntern und frühe und gute Anregungen bereitzustellen.

Was sollen die Kinder lernen?
Wie sollen die Kinder lernen?
Welche Rolle spielen die Vorschullehrer dabei?

Schon in jungem Alter begegnen Kinder den **Zahlen** und dem **Zählen**, erforschen sie den **Raum** und die **Formen**, denken sie über **Ursachen** nach und suchen sie nach **Zusammenhängen**.

Beim **Spielen**, beim **Experimentieren** und bei **alltäglichen Aktivitäten** entwickeln Kinder ihre mathematischen Fähigkeiten. Verantwortung des Kindergartens ist es, Kinder zu **selbstständigem Forschen** zu **ermuntern** und **frühe und gute Anregungen bereitzustellen**.

Durch die Arbeit an mathematischen Inhalten helfen Vorschullehrer, dass Kinder:

- Freude am **erforschen** von und **spielen** mit **Zahlen und Formen** bekommen,
- **tragfähige und anwendbare mathematische Konzepte** erwerben,
- Erfahrungen mit **Formen und Mustern** machen, sie **erforschen** und mit ihnen **spielen**,
- Erfahrungen machen mit verschiedenen **Größen und Messvorgängen**, indem sie **sortieren** und **vergleichen**,
- Erfahrungen machen mit **Lagebeziehungen und Ausrichtungen** und so ihre Fähigkeiten entwickeln, sich im **Raum** zu orientieren.

Um diese Ziele zu erreichen, müssen die Vorschullehrer (1)

- selbst **Freude** an mathematischen Tätigkeiten und **Liebe zur Mathematik** haben,
- die **mathematischen Ideen wahrnehmen und verstehen**, die Kinder im Spiel, in Gesprächen und bei Alltagstätigkeiten zum Ausdruck bringen,
- die Neugier der Kindern, ihre **Liebe zur Mathematik** und ihr Verlangen, mathematische Zusammenhänge zu erforschen **unterstützen**,

Um diese Ziele zu erreichen, müssen die Vorschullehrer (2)

- die mathematische Entwicklung der Kindern auf der Grundlage der **kindlichen Interessen** und Ausdrucksmöglichkeiten **fördern**,
- darauf achten, dass sie selbst **mathematische Fachbegriffe** korrekt verwenden,
- zusammen mit Kindern über **Ähnlichkeiten, Unterschiede, Größen und Mengen nachdenken** und sich Fragen dazu stellen sowie die Fähigkeit der Kinder **stimulieren**, **Sprache** als ein Werkzeug für logisches Denken einzusetzen,

Um diese Ziele zu erreichen, müssen die Vorschullehrer (3)

- sicherstellen, dass Kinder **Zugang** haben zu verschiedenen
 - **Spiele**,
 - **technischen Geräten**,
 - **Materialien zum Zählen**,
 - **Bausteinen**,
 - **Spielsachen** und
 - **Modelliermasse** und diese auch **nutzen**, und
 - **Materialien zur Verfügung stellen**, mit denen die Kinder Erfahrungen mit dem **Klassifizieren, Ordnen, Sortieren und Vergleichen** machen können,

Um diese Ziele zu erreichen, müssen die Vorschullehrer (4)

- die Kinder mit **Gestaltungsanregungen** und Erfahrungen **versorgen**, indem diese verschiedene **Formen und Muster** erforschen, entdecken und kreieren,
- **sicherstellen**, dass Kinder beim Spielen und in Alltagssituationen verschiedene **Größen, Einheiten und Messgeräte** kennen lernen, und Kinder **anregen**, über **Entfernungen, Gewichte, Rauminhalte** sowie die **Zeit** und das **Geld** nachzudenken.

Und meine Rolle dabei...

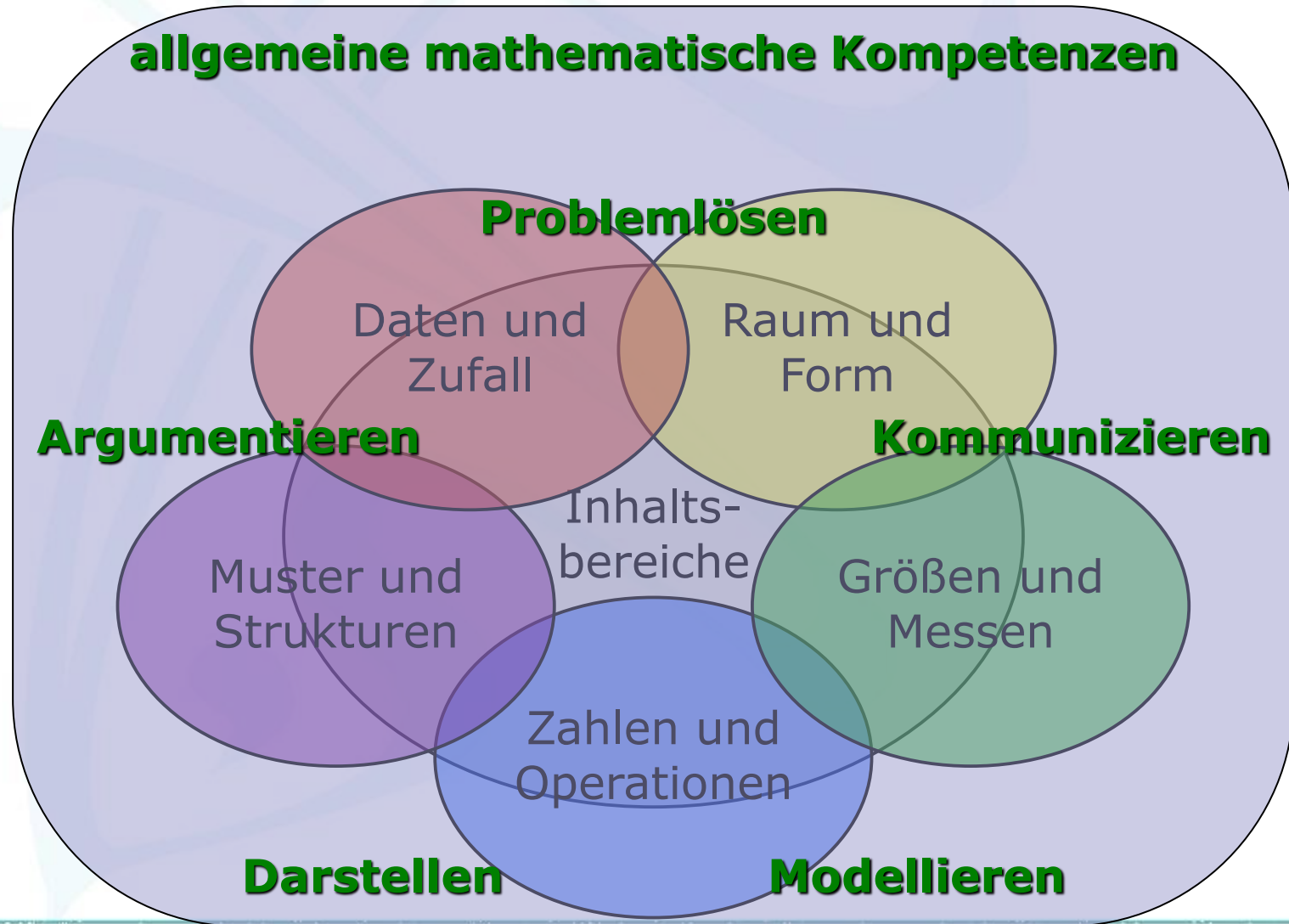
Worauf konzentriere ich mich, wenn ich die Studenten befähigen möchte, die Ziele der Rahmenplans zu erfüllen?

- A. Was ist Mathematik im Kindergarten?
- B. Studenten sollen ihre eigene Haltung zur Mathematik reflektieren
- C. Wie entwickeln Kinder mathematisches Verständnis?
- D. Grundlegende mathematische Kompetenzen
- E. Die Rolle des Erwachsenen beim kindlichen Lernprozess

A. Was ist Mathematik?

- Mathematik ist unser Weg zur **Strukturierung** der Welt um uns herum - der Weg aus dem Chaos.
- Mathematik ist eine **Sprache**, die die Strukturen der Welt verstehbar macht.
- Sachverhalte der „wirklichen“ Welt werden in mathematische Objekte übersetzt, die „wirklichen“ Probleme werden zu **mathematischen** Problemen, die dann gelöst werden können, um so schließlich die „wirklichen“ Probleme zu lösen.

A. Was ist Mathematik?



A. Was ist Mathematik?

1. Erläutern und Begründen

Kinder denken, argumentieren und

Muster und Strukturen

mathematisches Denken

rechtfertigen ihre Urteile

2. Orientierung

identifizieren, sich in einem Umfeld orientieren, Standort

Muster und Strukturen

Raum

3. Gestaltung

Formen und Figuren, Symmetrie, Muster, Architektur und Kunst

Muster und Strukturen

Form

4. Zählen

Zahlen und Ziffern, Zahlssysteme, Arithmetik

Muster und Strukturen

Zahlen und Operationen

5. Messen

Einheiten und Maßzahlen, Länge, Gewicht, Volumen, Zeit, Geld

Muster und Strukturen

Größen und Messen

6. Spaß und Spiele

Rollenspiele, Verstecken, Würfelspiele, Puzzles, Fantasiespiele

Muster und Strukturen

Daten und Zufall

4. Zählen

- Eins-zu-eins-Zuordnung. Wie viele? Verschiedene Wege Anzahlen zu beschreiben, sie zu notieren und mit ihnen zu rechnen.



Early Number Sense

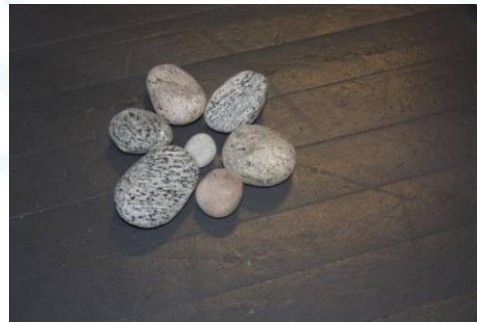
Number sense is “a good intuition about numbers and their relationships.”

Hilde Howden

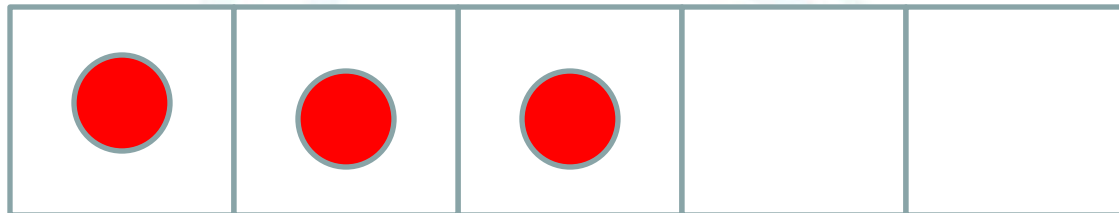
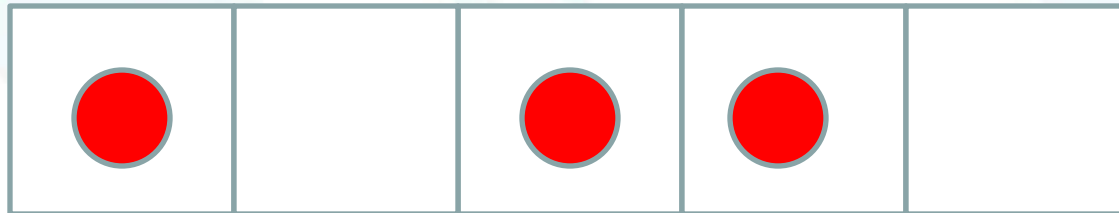
“Number Sense can only develop if children given many and varied experiences of finding out how many.”

Kathy Richardson

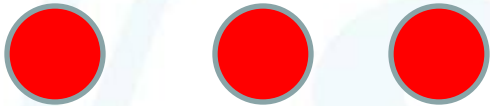
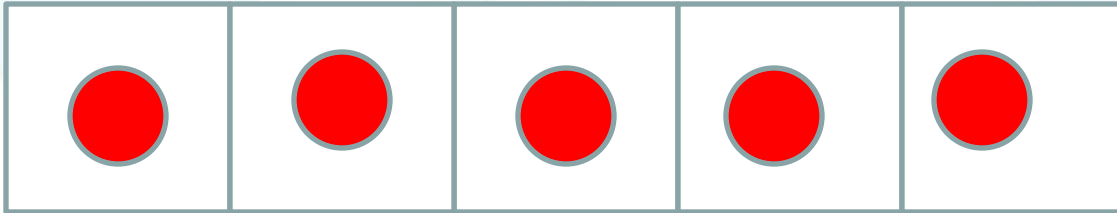
Wie viel ist 7?



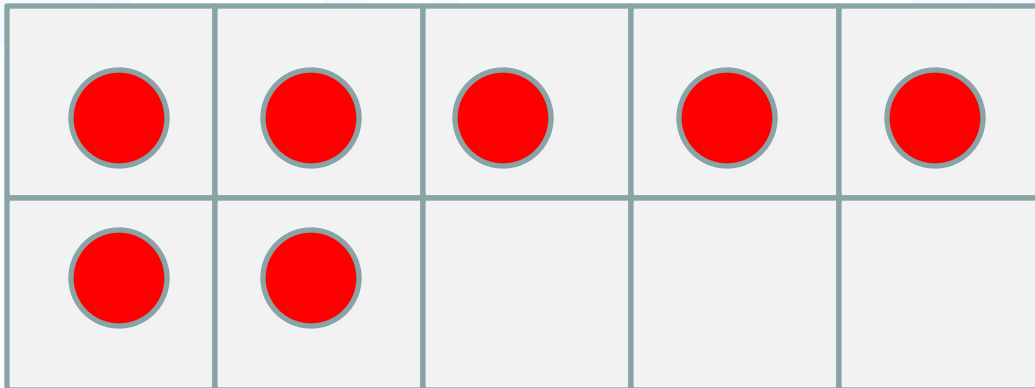
Entdeckungen am Fünferahmen: „Zeig 3“



Zeig 8



Zehnerrahmen



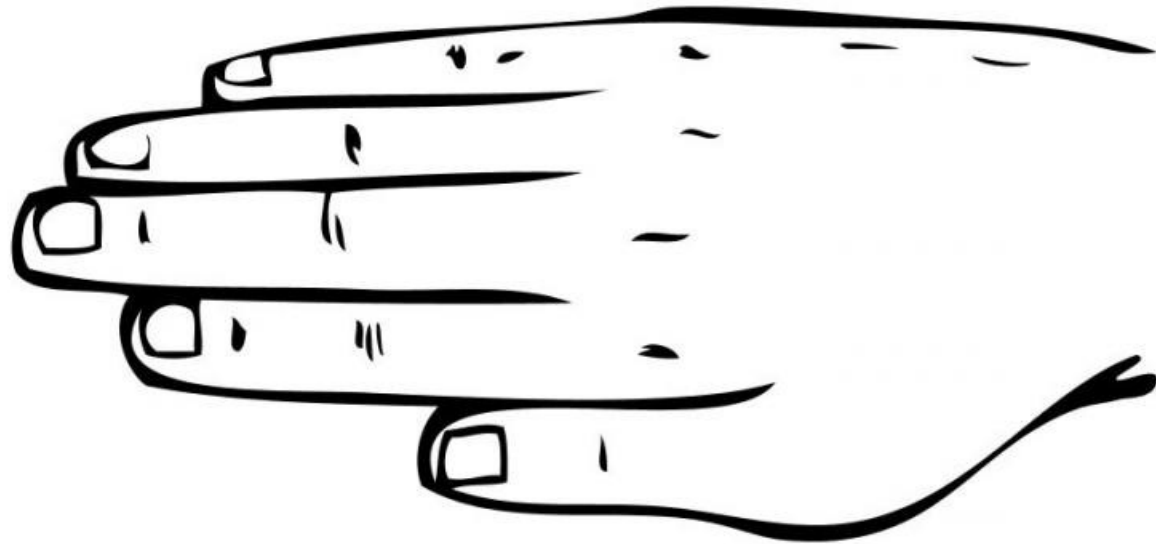
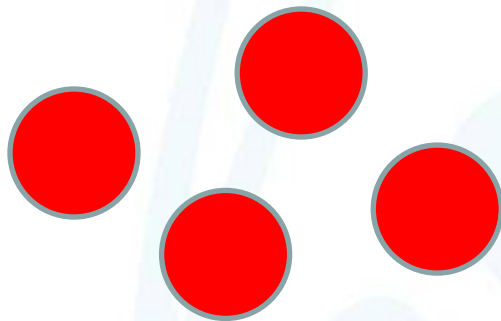
Teil-Teil-Ganzes

“The major conceptual achievement of the early school years is the interpretation of numbers in terms of part and whole relationships.”
Lauren Resnick



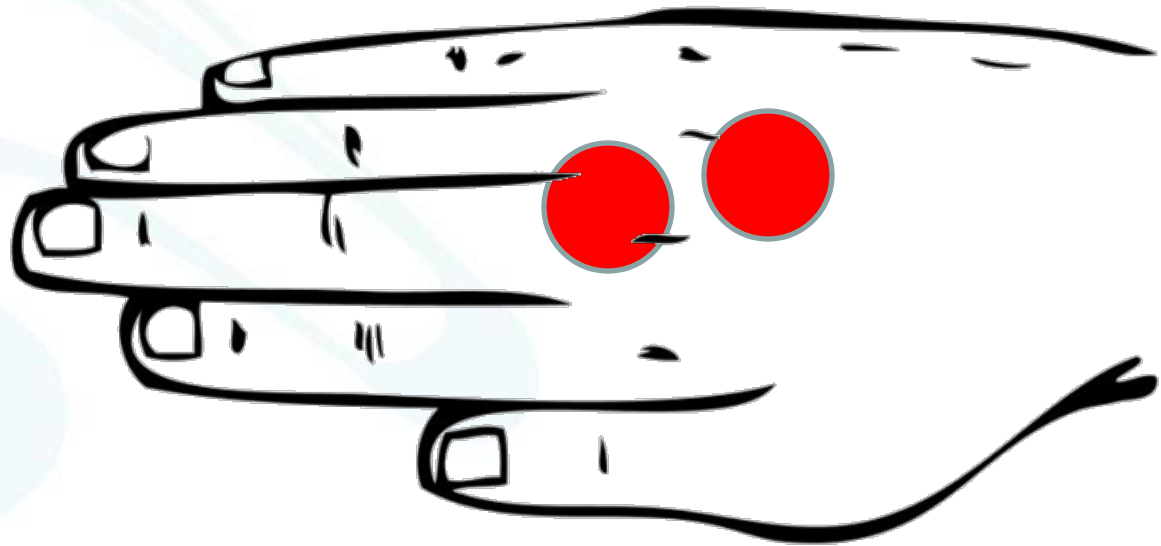
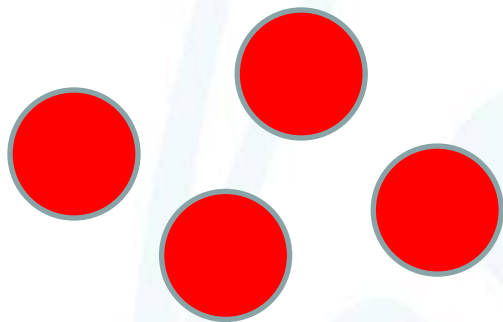
Wie viele fehlen?

- Das Kind zählt 6 ab und gibt sie dem Lehrer
- Wir verstecken ein paar in der Hand und fragen:
- „Wie viele verstecke ich hier?“

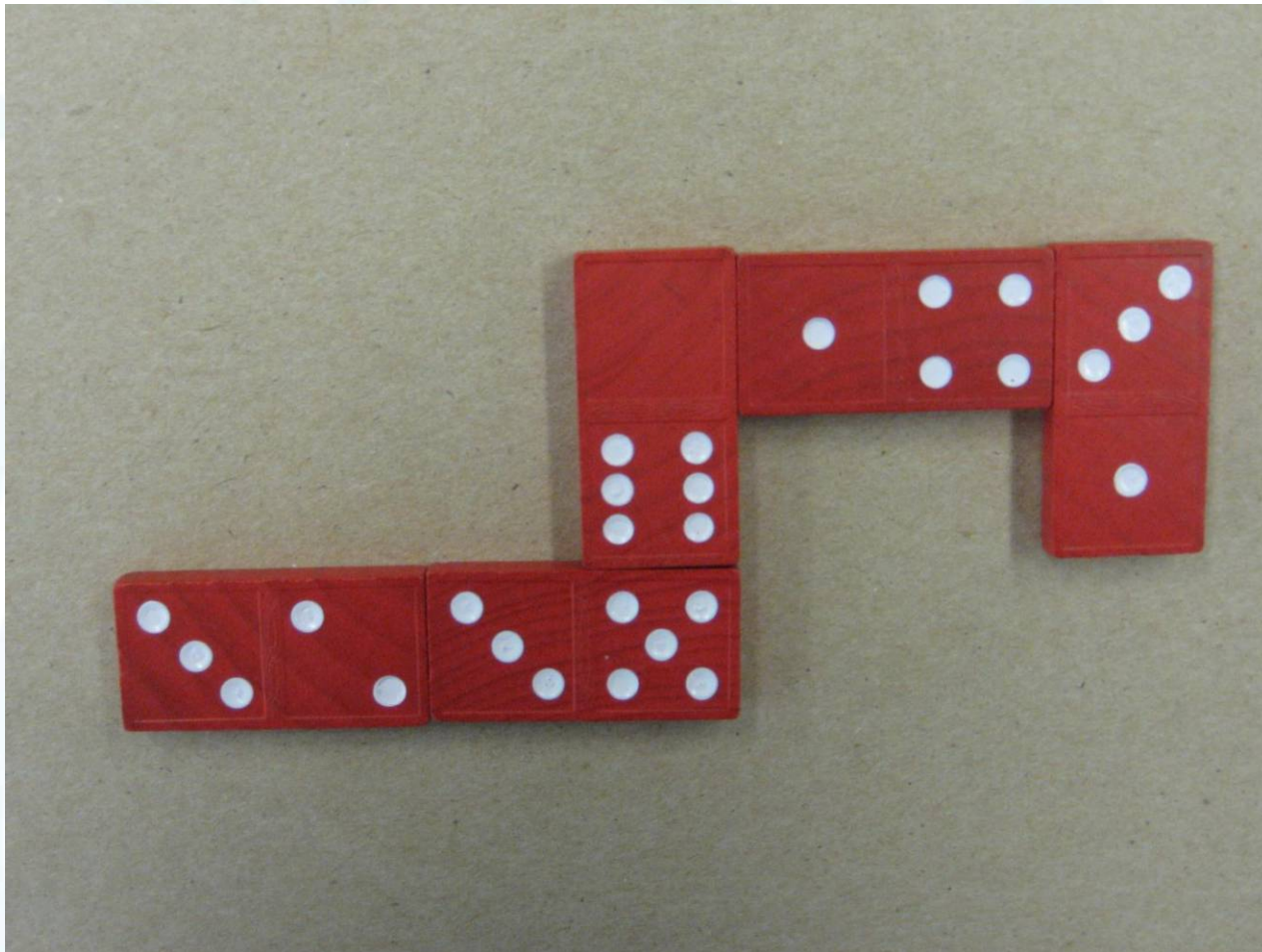


Wie viele fehlen?

- Wenn das Kind es nicht weiß, können wir es zeigen.



Eins mehr – eins weniger





2. Orientierung

- Seinen weg durch die Welt finden, navigieren, sich im Raum orientieren und beschreiben, in welcher Beziehung Dinge zueinander stehen.

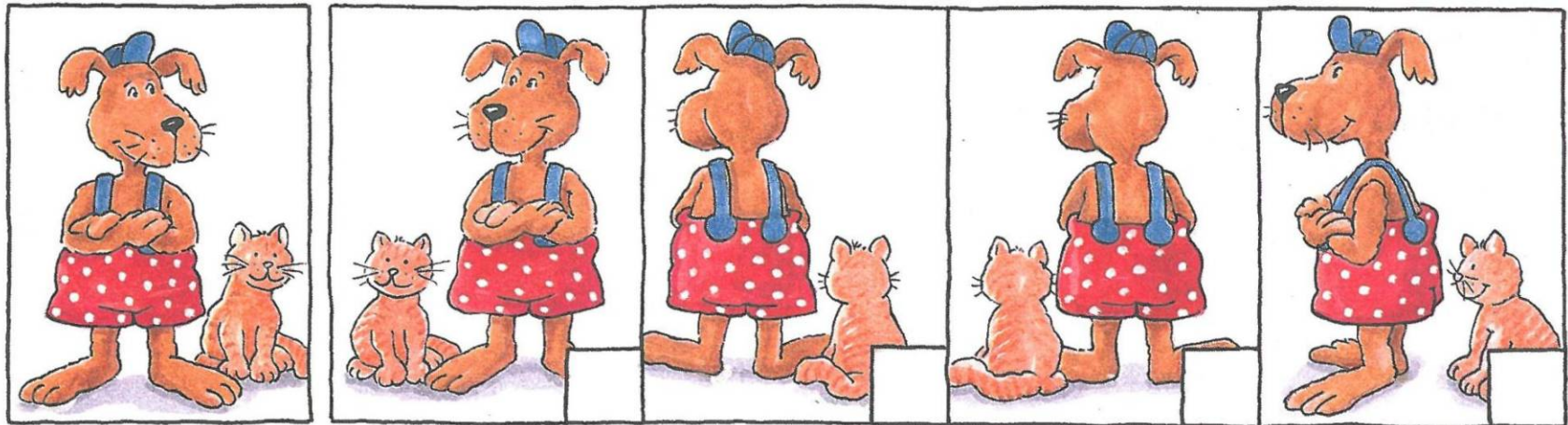








Räumliche Beziehungen



Räumliche Beziehungen erkennen

Nur ein Bild zeigt die Ausgangssituation aus einem anderen Blickwinkel. Dies ist anzukreuzen. Als Hilfe, es zu finden, kann die Situation nachgestellt und von verschiedenen Seiten betrachtet werden.

5. Messen

- „Wie viel?“ ist eine Frage, die überall gestellt und beantwortet werden kann – ob es sich um Mengen von Kleidung, Essen, Land oder Geld handelt, die gemessen werden.
- Messen ist eine Fertigkeit, die alle Völker entwickelt haben.

Länge, Masse, Volumen,
Zeit und Geld













Reihenfolgen erkennen

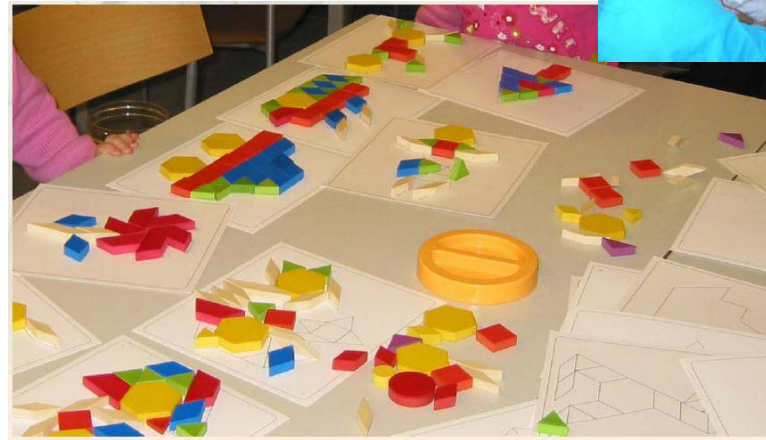


Reihenfolge erkennen (zeitlich)

Als Hilfe, die Teilhandlungen richtig zu sortieren, können sie kopiert, ausgeschnitten, geordnet und die dargestellten Handlungsabfolgen verbalisiert werden.

3. Gestaltung

- Formen mit verschiedenen Eigenschaften formen Objekte, die unterschiedliche Zwecke erfüllen.
- Muster, Symmetrie, Architektur, Kunst ...

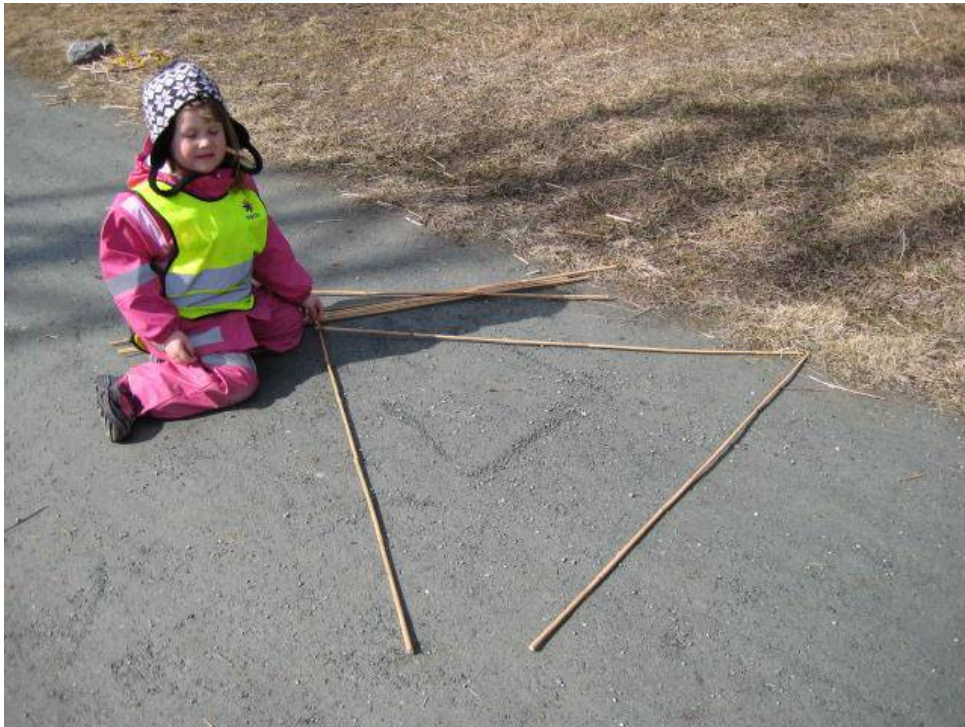


Formen im Alltag (?)



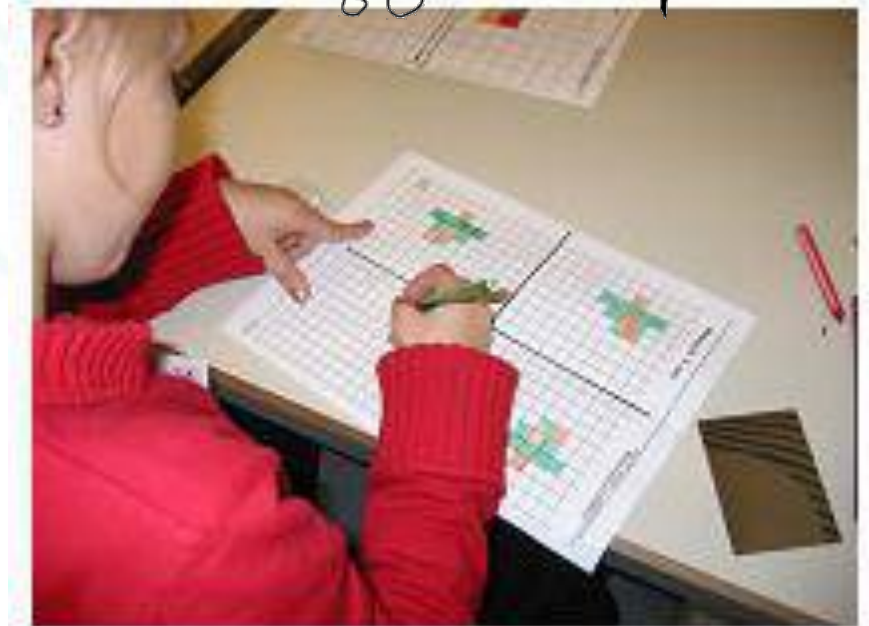
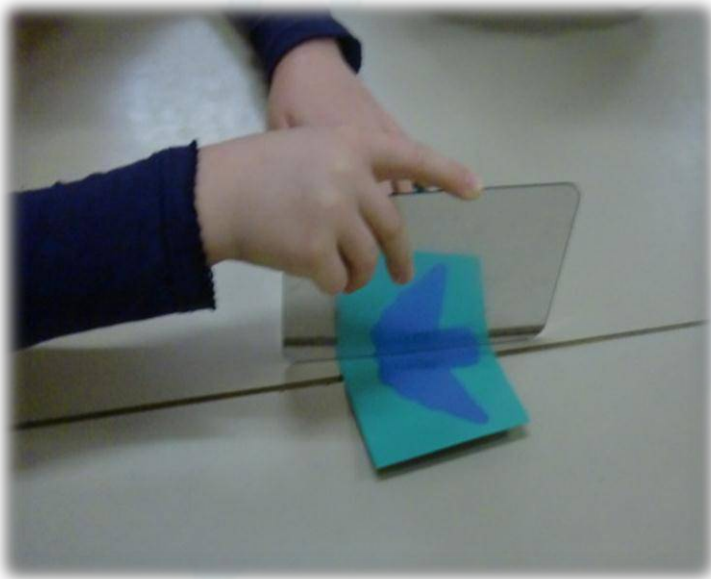
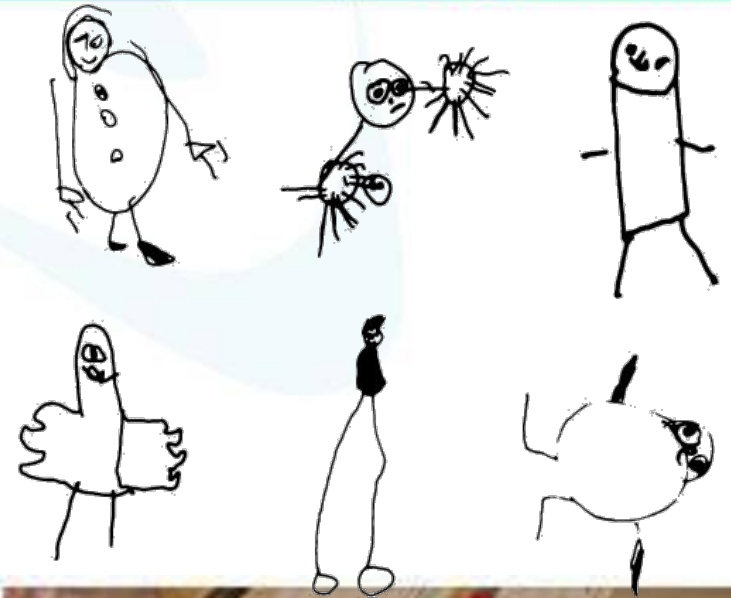


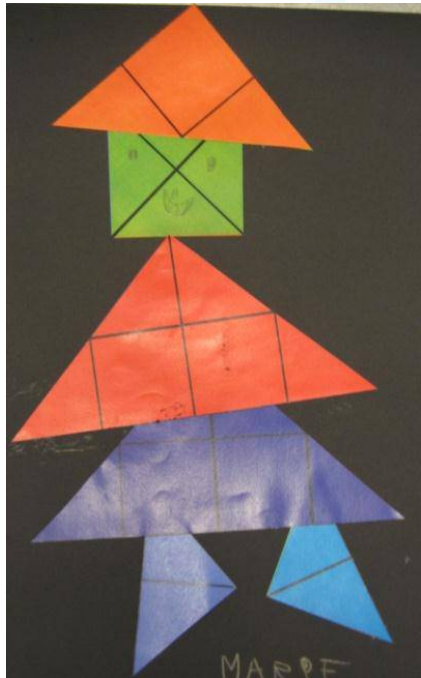
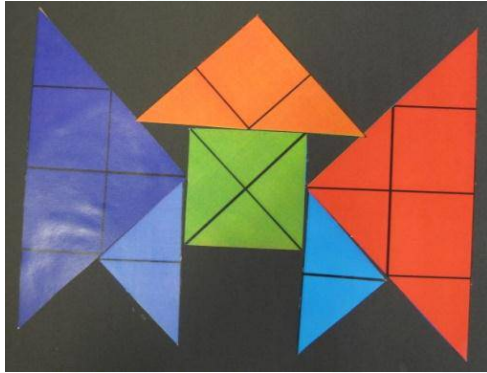








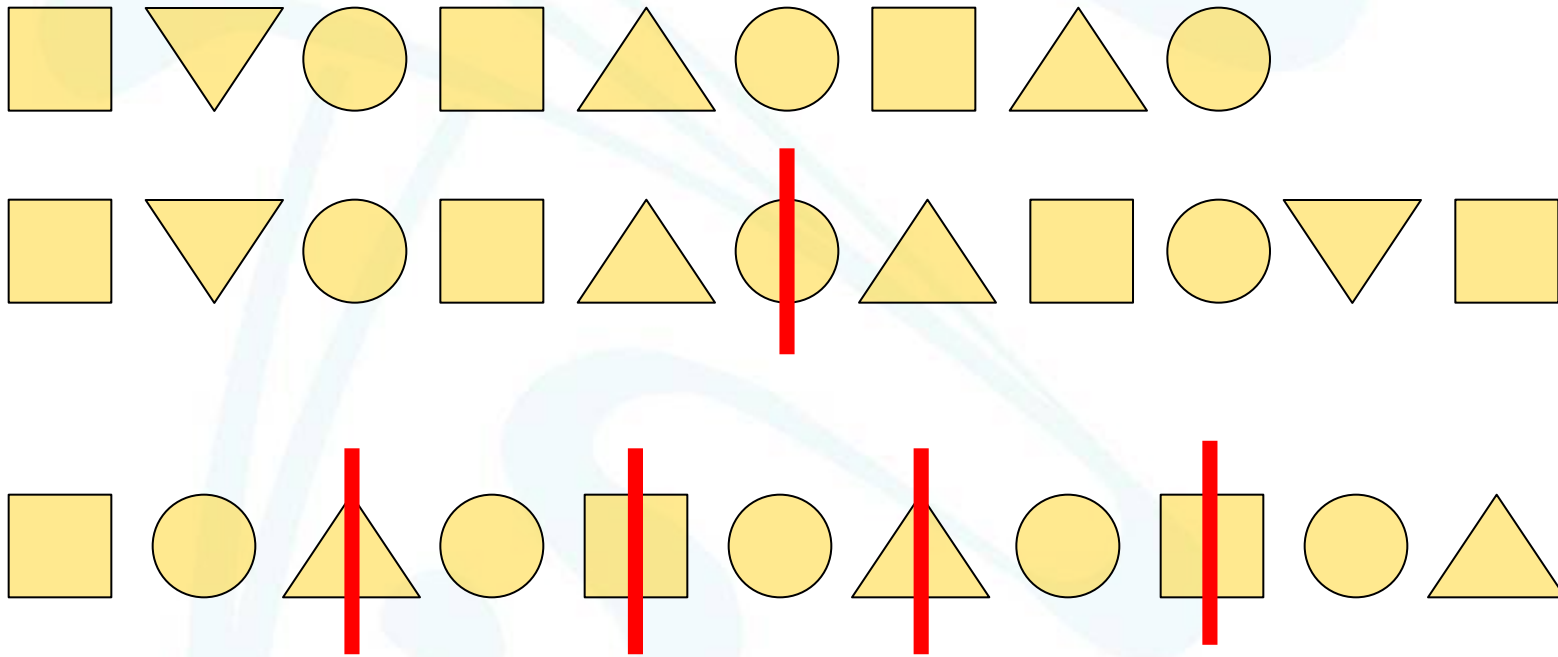


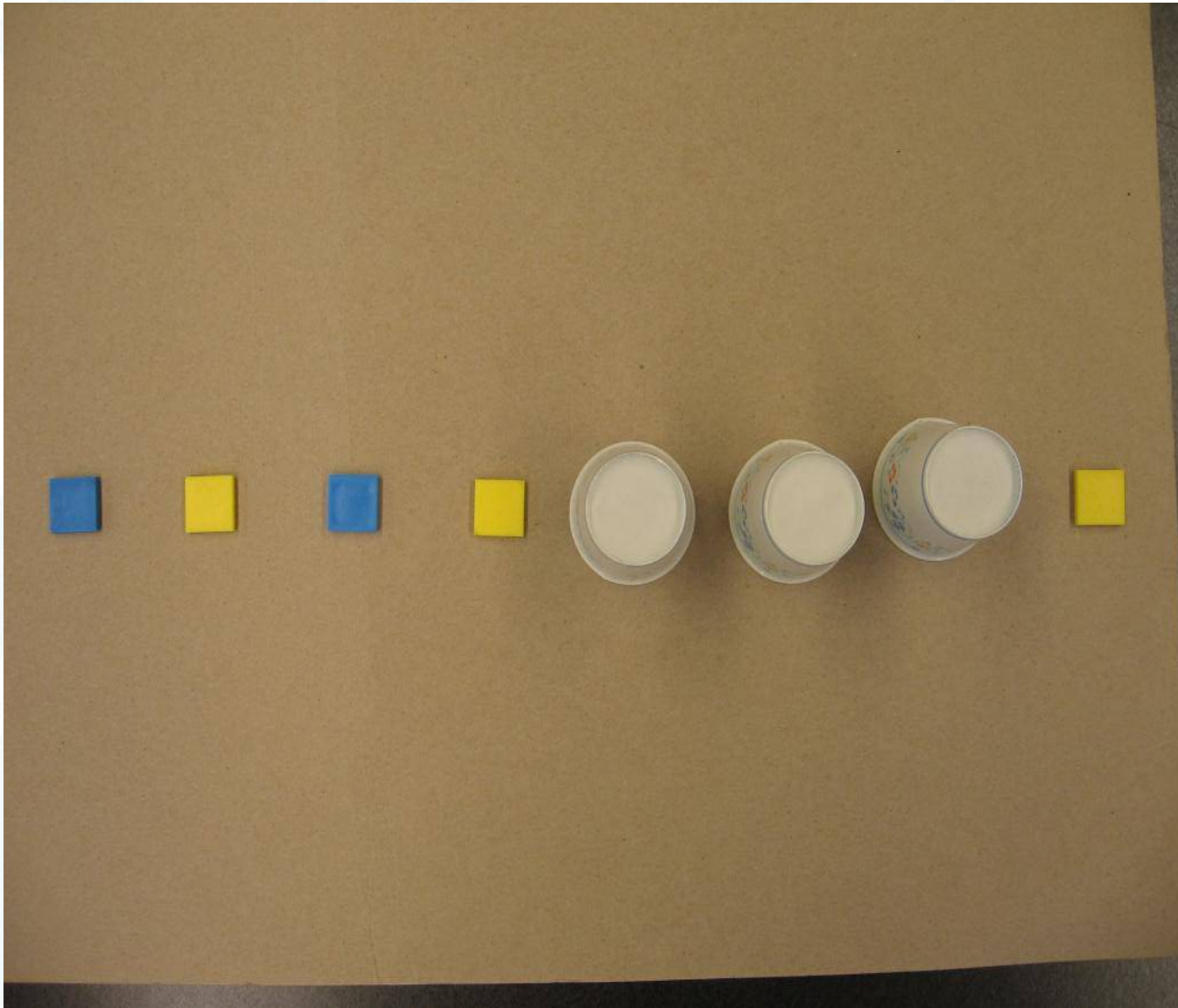




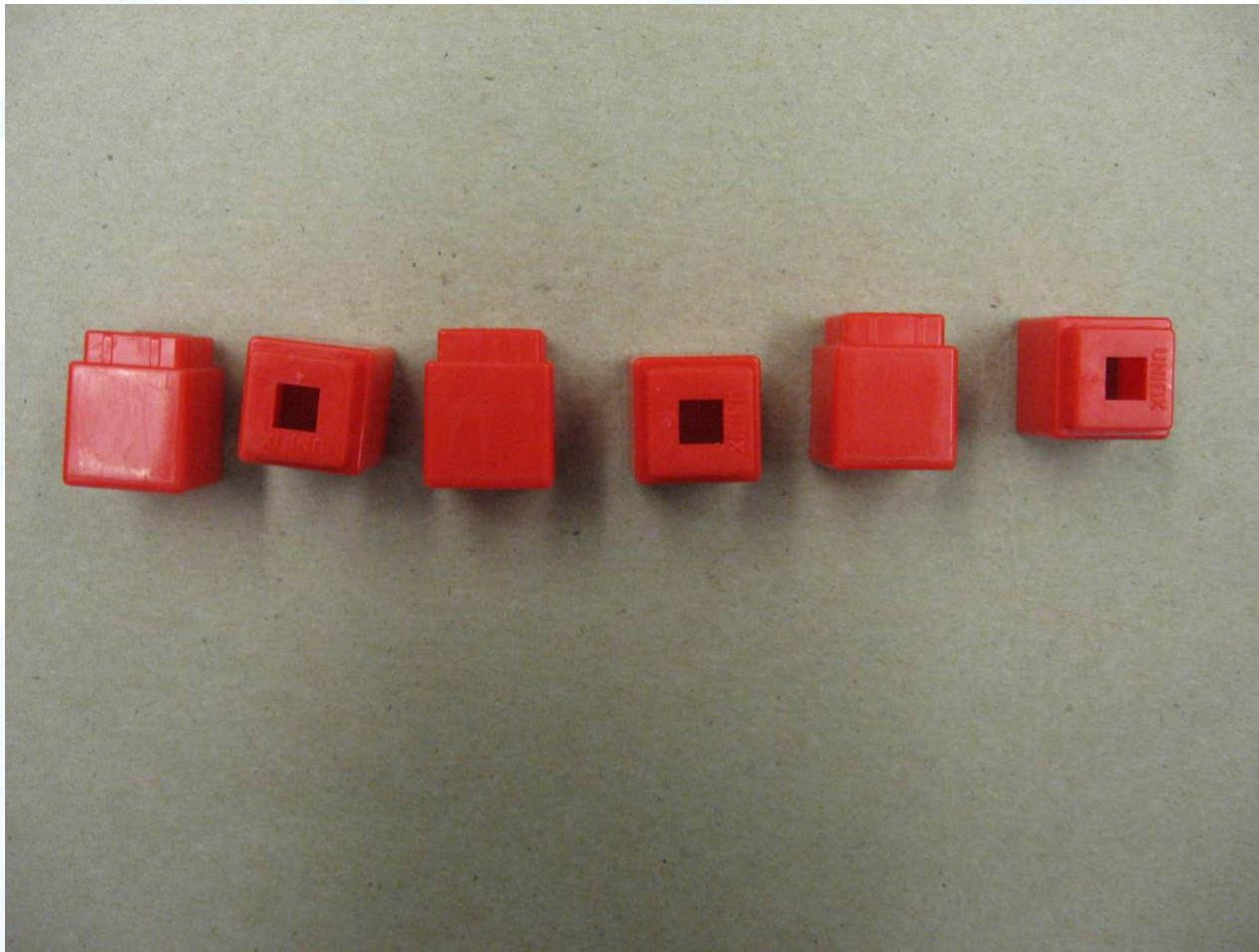


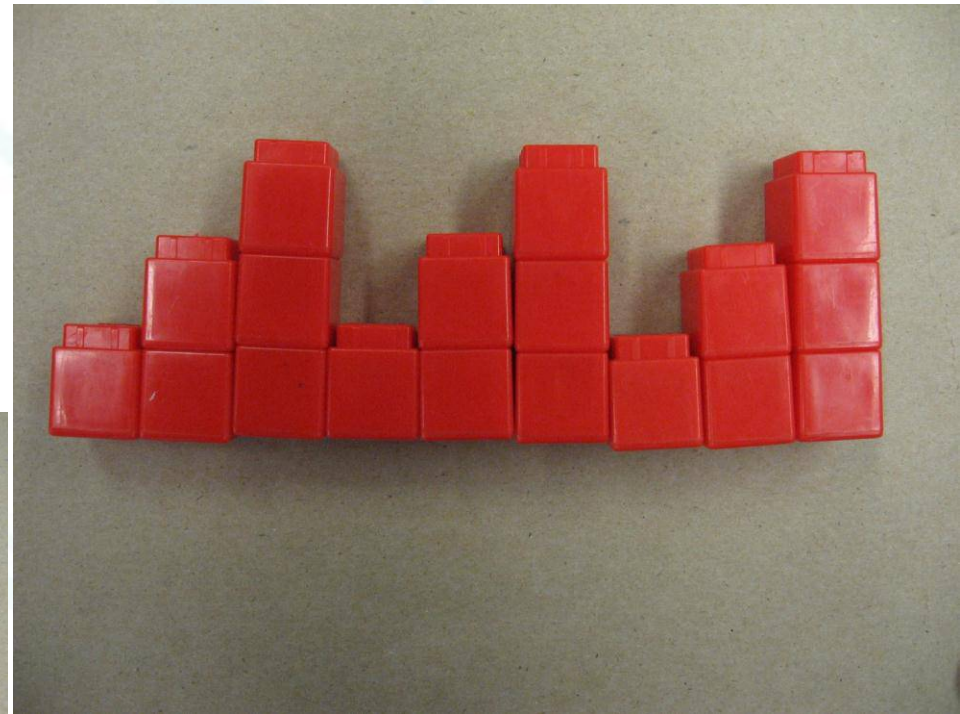
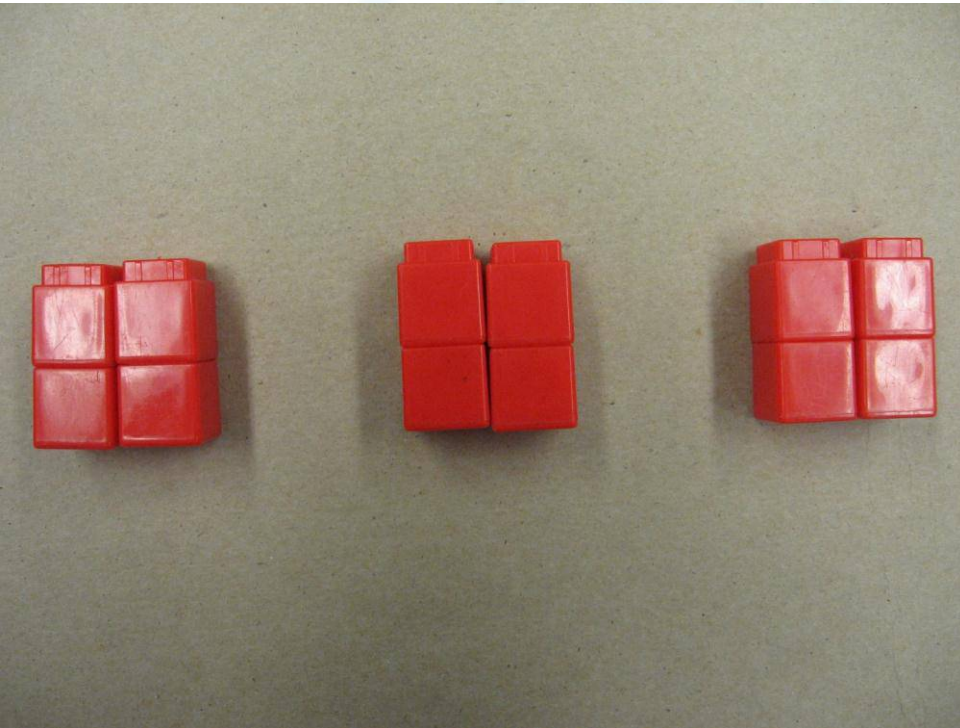






Muster auch ohne Farben







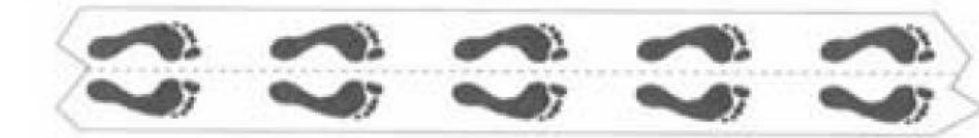
Typen von Bandornamanten nach Conway



➔ hop (hüpfen)



➔ step (gehen)



➔ jump (springen)



➔ sidle (seitwärts springen)



➔ spinning hop
(drehend hüpfen)



➔ spinning jump
(drehend springen)



➔ spinning sidle
(drehend seitwärts springen)



6. Spiel

- Puzzle, Knobelspiele, Strategiespiele, Glücksspiele, Ratespiele, Rollenspiele, ...
- Spielregeln, Gewinnstrategien, Zufall



Bedeutung des Spiels

„Spielen und Interaktion sind wichtige Zutaten, um die Mathematik im Kindergarten zu erleichtern. Im Zusammenspiel mit den Erwachsenen können Kinder Hilfe, Unterstützung und Ermutigung bekommen, um die Mathematik im Alltag, im Spiel und in der Umwelt zu sehen und zu verstehen.“

„In der Interaktion mit anderen kann das Kind darauf aufmerksam werden, dass unsere Umgebung mit verschiedenen mathematischen Konzepten und Ideen beschrieben werden kann.“

Else Devold (2010)

1. Erläutern und Begründen

- Logisches Denken. Zu verstehen, warum Dinge so passieren, wie sie passieren, ist eine Menschheitsaufgabe.
- Wieso? Weshalb? Warum?

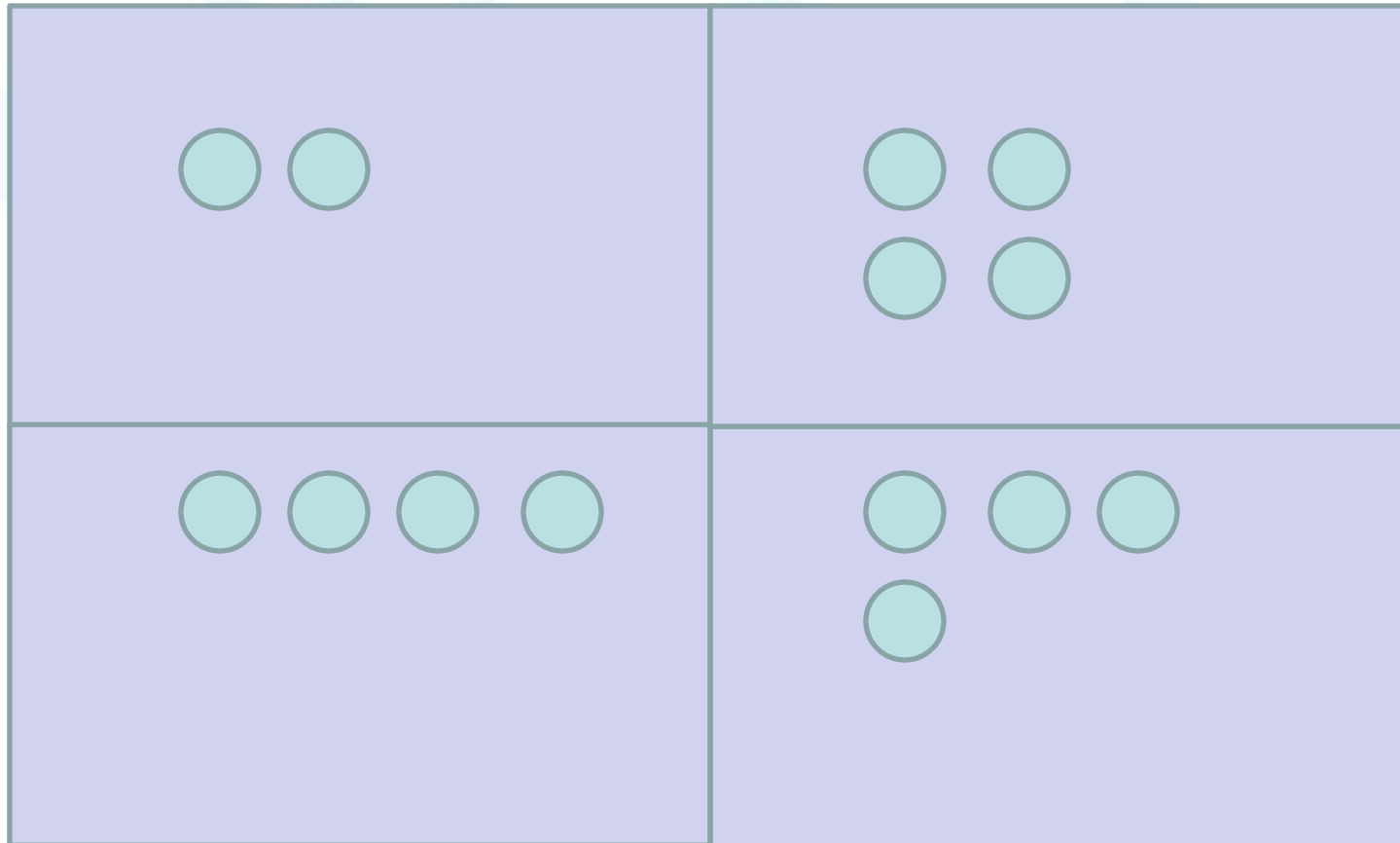




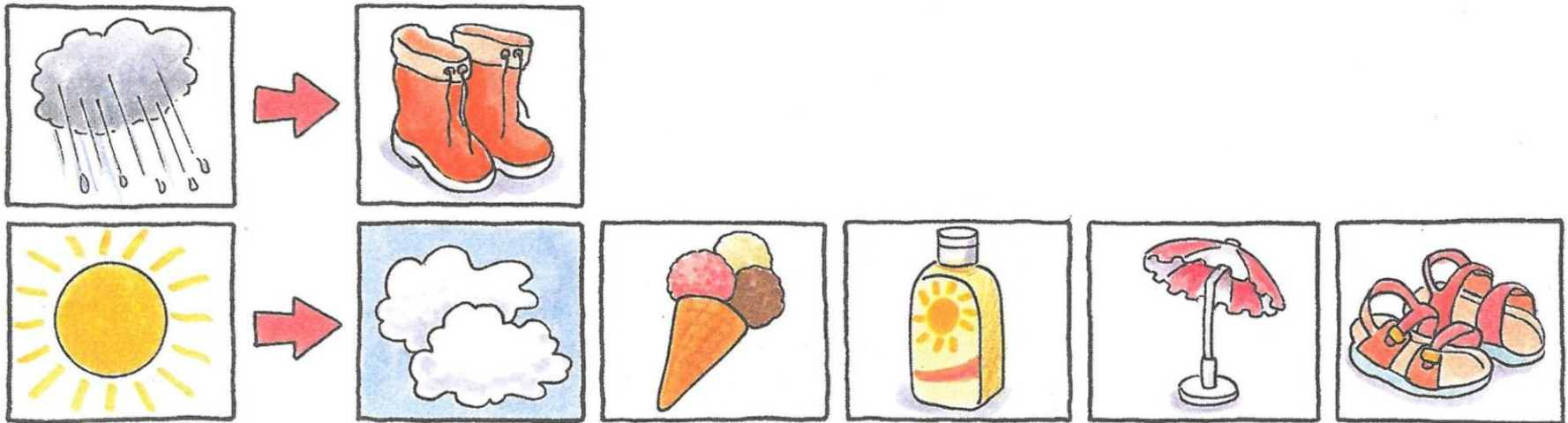
Welche Zahl passt nicht dazu?

10	12
15	6

Was würde eine Kind hier tun?



Analogien erkennen



Analogien erkennen

Aus den Beispielen Schlussfolgerungen für die eigene Auswahl ziehen (*Schnee zu Schneemann* verhält sich wie *Sand zu Sandburg*).

B. Studenten sollen ihre eigene Haltung zur Mathematik reflektieren

Die Art und Weise, wie Erwachsene durch Körpersprache, Worte, Gefühle und soziale Beziehungen auf die Ausdrucksformen der Kinder reagieren, wird ihr Lernen beeinflussen.

Die Handlungen und Einstellungen der Fachkräfte sind für die Lernerfahrungen der Kinder wesentlich.

- Juanita Copley

B. Studenten sollen ihre eigene Haltung zur Mathematik reflektieren

Aus dem Rahmenplan:

Um diese Ziele zu erreichen, müssen die Vorschullehrer selbst **Freude an mathematischen Tätigkeiten** und **Liebe zur Mathematik** haben,

(...)

die **Neugier der Kindern**, ihre **Liebe zur Mathematik** und ihr **Verlangen, mathematische Zusammenhänge zu erforschen** unterstützen,

(...)

An welches Wort denken Sie als erstes, wenn Sie „Mathematik“ hören?

- schwierig
- Häh?
- Zahlen
- x
- Plus und Minus
- Spaß
- Schweiß
- Den Namen einer Person (z. B. Ihres Lehres)
- ...

Wie ist Mathematik?

- Prozentsatz von Personen, die das Adjektiv gewählt haben
- in Norge (NO) und Deutschland (DE).

positive			negative			nøytrale		
adjektiv	NO	DE	adjektiv	NO	DE	adjektiv	NO	DE
<i>utfordrende</i>	35%	52%	<i>forvirrende</i>	44%	35%	<i>nyttig</i>	35%	63%
<i>interessant</i>	39%	40%	<i>foruroligende</i>	1%	15%	<i>viktig</i>	46%	59%
<i>klar forståelig</i>	7%	9%	<i>kjedelig</i>	14%	7%	<i>abstrakt</i>	6%	21%
<i>fasinerende</i>	19%	19%	<i>uforståelig</i>	13%	24%	<i>unyttig</i>	1%	3%

B. Studenten sollen ihre eigene Haltung zur Mathematik reflektieren

Aussage	NO	DE
Eine mathematische Aufgabe kann manchmal genauso unterhaltsam sein wie ein Kreuzworträtsel. (George Polya)	51%	84%
Es ist unmöglich, die Schönheiten der Naturgesetze angemessen zu vermitteln, wenn jemand die Mathematik nicht versteht. (Richard Feynman)	33%	56%
Die Mathematik ist eine wunderbare Lehrerin für die Kunst, die Gedanken zu ordnen, Unsinn zu beseitigen und Klarheit zu schaffen. (J. H. Fabre)	59%	69%
Wer die Geometrie begreift, vermag in dieser Welt alles zu verstehen. (Galileo Galilei)	18%	49%
Die Furcht vor der Mathematik steht der Angst erheblich näher als der Ehrfurcht. (Felix Auerbach)	56%	54%
Die Mathematik ist eine Art Spielzeug, welches die Natur uns zuwarf zum Troste und zur Unterhaltung in der Finsternis. (Jean-Baptist le Rond d'Alembert)	21%	29%
Mit Mathematikern ist kein heiteres Verhältnis zu gewinnen. (J. W. von Goethe)	28%	28%

Haltung gegenüber der Mathematik

- Die sieben Aussagen bilden einen gemeinsamen Faktor
Reliabilität Cronbachs $\alpha = 0,71$
 - **Mittelwert in Deutschland ist 1,68**
 - **Mittelwert in Norwegen ist 1,34**
- (3 bedeutet „stimme voll und ganz zu“
0 bedeutet „stimme gar nicht zu“)

Annenhver lærerstudent stryker i matte

Strykprosenten på grunnskolelærerstudiet har skutt i været.

Pål Vegard Hagesæther

Publisert: 30.okt. 2012 09:05 Oppdatert: 05.nov. 2012 10:18

- [Studentene føler seg forbigått](#)
- [- Kunnskapsløftet har økt forskjellene i skolen](#)
- [Lærer algebra av app](#)

Et symptom på dårlig organisering av studiet, mener studentene ved Høgskolen i Oslo og Akershus.

Det er ikke bare norske skoleelever som sliter med matte. Også de som skal undervise dem, har store problemer.

Da Høgskolen i Oslo og Akershus (HiOA) - som har landets største lærerutdanning - i vår holdt matteeksamen, strøk 47 prosent av studentene.

Det er en kraftig økning fra året før, da tallet var 25 prosent.

Etter kanteeksamen er det fortsatt 23 prosent av de rundt 200 studentene på hele kullet som ikke har bestått. Man har i alt to muligheter til å ta opp eksamen etter å ha strøket første gang. Består man ikke matteeksamenen, får man heller ikke fullført lærerutdannelsen.

-Et høyt strykfall, innrømmer studieleder Bjørn Smestad.

KLARER DU DISSE? (Kalkulator ikke tillatt)

1. Hvilket tall er størst, tjuetre hundredeler eller fire tideler?
2. Regn ut: $483:2,1$
3. Berits pensjon er 60 % av det hun hadde som lønn. Hvis Berit får 231 000 i pensjon, hvor mye hadde hun i lønn?

Se svar nederst i saken.

Ny lærerutdanning

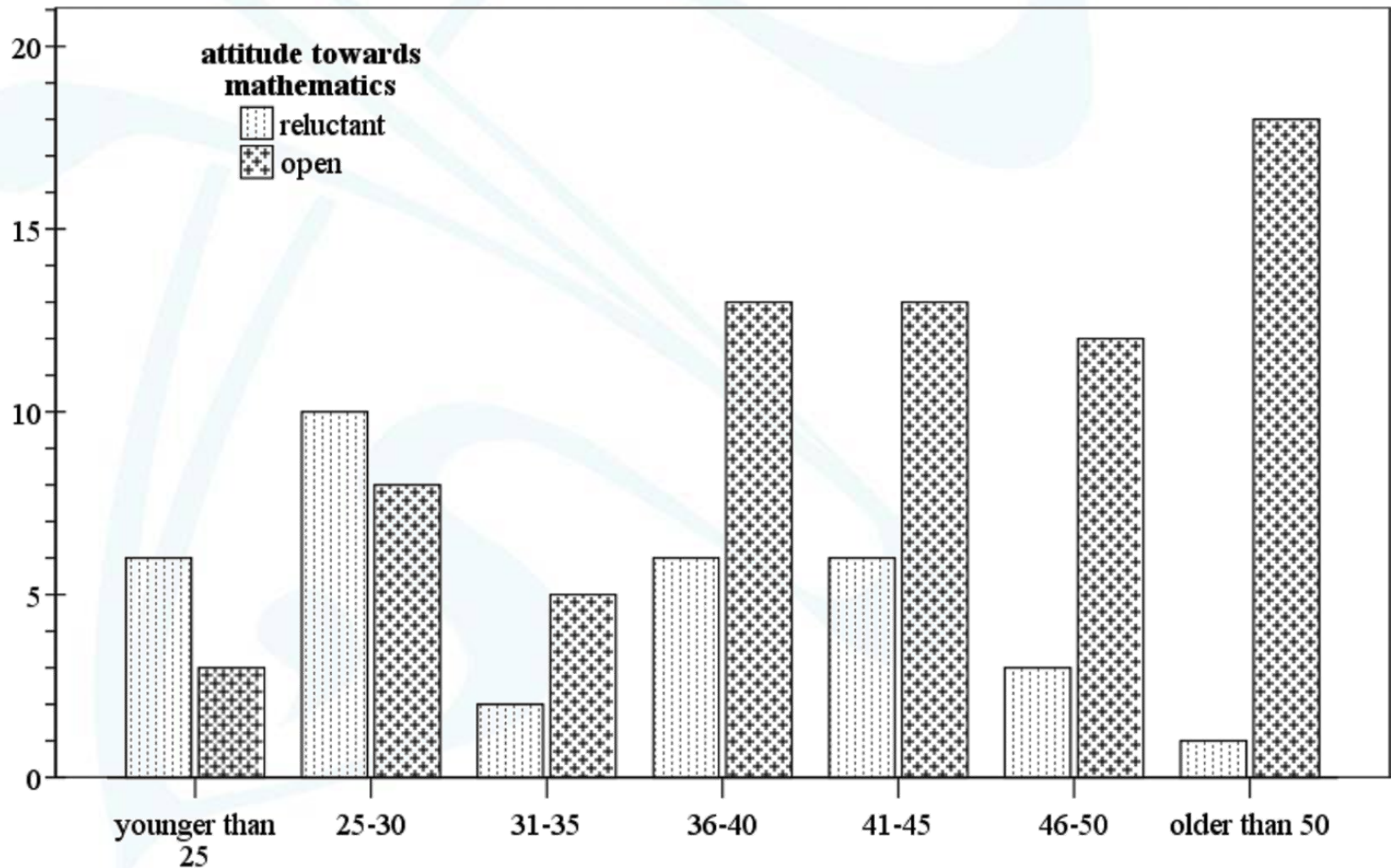
Høsten 2010 ble allmennlærerutdanningen ved norske universiteter og høyskoler lagt om.

Studentene velger i dag blant to utdanninger - en for 1-7 trinn, og en for 5-10 trinn.

Tanken er at lærerne skal bli eksperter i å undervise på sine respektive årstrinn.

@ Studieforsker

Korrelation zwischen Haltung und Alter: $r = 0,35$ ($p < 0,001$)



C. Wie entwickeln Kinder mathematisches Verständnis?

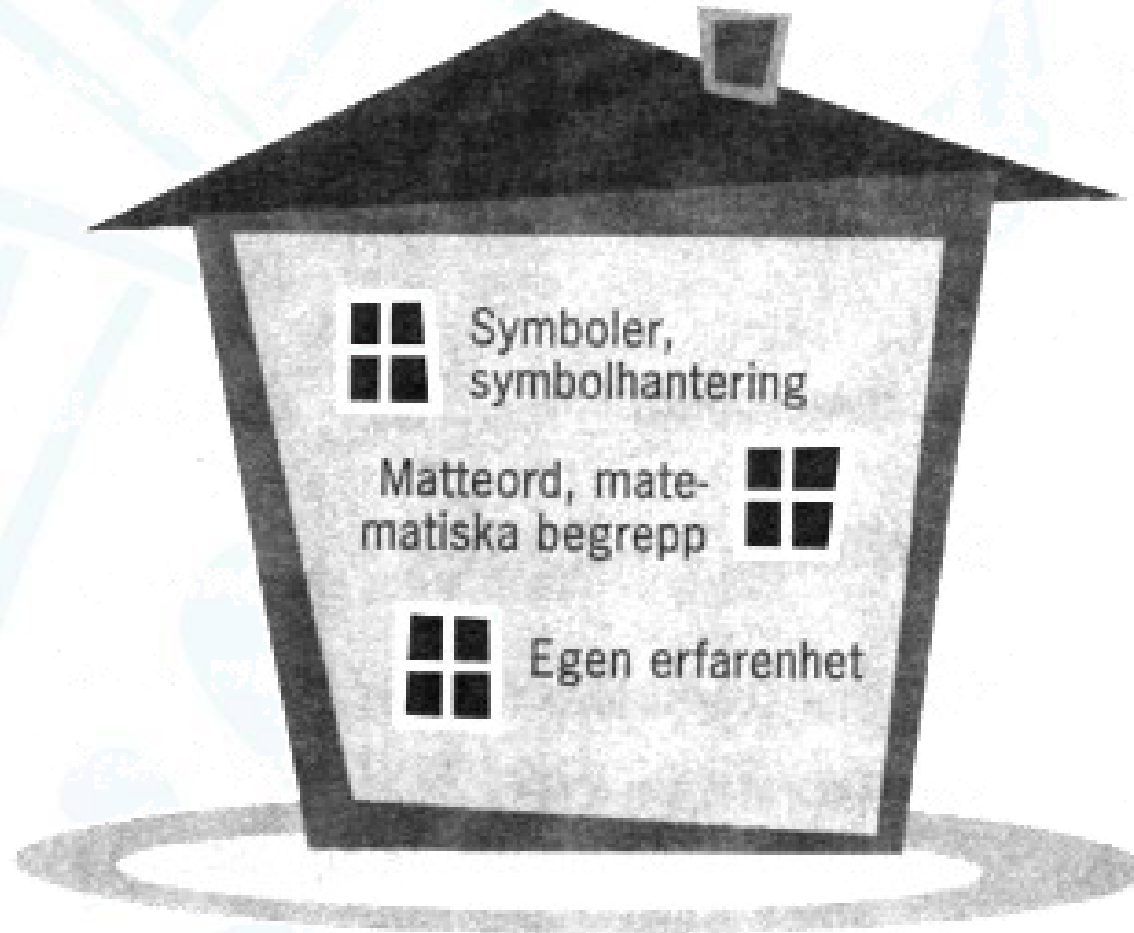
Was verstehen Kinder?

Unausgeglichene Ideen und Fehlvorstellungen sind ein normaler Teil des sich entwickelnden Verständnisses.

- unterschiedlichste Erfahrungen
- nachdenken über das, was sie tun
- die kritischen Punkte im Fokus

Was ist interessanter: richtige oder falsche Antworten?

Das Haus der Mathematik (Ingrid Olsson)



MATEMATIKENS HUS

C. Wie entwickeln Kinder mathematisches Verständnis?

Wir sollten **nicht fürchten die Kinder zu überfordern**. Wenn wir bereit sind, auf die ehrlichen Antworten der Kinder zu hören, können wir Ideen in ihrer ganzen Komplexität präsentieren, anstatt sie zu vereinfachen, um „Erfolg“ zu gewährleisten.

D. Grundlegende mathematische Kompetenzen

Vorschullehrer brauchen einen allgemeinen Überblick über die Mathematik, um das mathematische Potenzial von Alltagssituationen erkennen zu können.

Aus dem Rahmenplan:

Um diese Ziele zu erreichen, müssen die Vorschullehrer darauf achten, dass sie selbst **mathematische Fachbegriffe korrekt verwenden**.

Die Studenten müssen „etwas mehr“ Mathematik beherrschen als die Kinder, mit denen sie arbeiten.

D. Grundlegende mathematische Kompetenzen

- Was ist Mathematik?
- Lehrerrolle, Kommunikation
- Klassifizieren, Mengenlehre
- Raumvorstellungen
- Symmetrie
- 2- und 3-dimensionale Formen
- Muster
- Zahlen und Zahlbegriff
- Rechnen
- Stellenwertsystem
- Größen und Messen
- Beobachtungswerkzeuge, Diagnose

E. Die Rolle der Erwachsenen

Zwei Herangehensweisen

**Alltagssituationen,
die von den Kindern
selbst initiiert werden**



**Aktivitäten, die von
Erwachsenen angeregt
und gestaltet werden**

Beides ist genauso wichtig!

E. Die Rolle der Erwachsenen

Das Personal im Kindergarten muss eine aktive Rolle im Lernprozesse der Kinder spielen.

- Interessen der Kinder als Ausgangspunkt,
- zusammen mit den Kindern, untersuchen, Fragen stellen und gemeinsam finden Antworten

Lernen wird durch die Qualität der Interaktion zwischen Kindern und Mitarbeitern beeinflusst werden. Lehrkräfte sollen sich darauf konzentrieren die Kinder zu bestätigen und sie in Bezug auf ihr Lernen zu ermutigen.

“The most powerful mathematics for a pre-schooler is usually not acquired when sitting down in a group lesson but is brought forth by the **teacher** from the child’s own self-directed, inborn motivated activity.”

Clements, Mathematics and the young child

E. Die Rolle der Erwachsenen

- **Beobachten:** „Ich sehe, dass...“, „Warum machst du...?“
- **Fragen:** „Welche Form passt...?“, „Was denkst du passiert, wenn...?“, „Was hast du herausgefunden?“
- **Vormachen:** „Sieh was passiert, wenn ich...“

Ein wichtiger Punkt

Lehrer die

- verstehen, wie sich das Verständnis des Kindes entwickelt,
- die das kindliche Verhalten beobachten und verstehen
- und die die richtigen Fragen stellen
 - diese Lehrer sorgen dafür, dass aus Aktivitäten Mathematik wird.





Alice im Wunderland

The White Rabbit put on his spectacles. "Where shall I begin, please your Majesty?" he asked.

"Begin at the beginning," the King said, very gravely, "and go on till you come to the end: then stop."

Charles Lutwidge Dodgson (pseudonym Lewis Carroll),
1865

Quellen

- Bishop, A. J. (1997). Educating the mathematical enculturators (Paper presented at ICMI China Regional Conference, Shanghai, China, August 1994). *Papua New Guinea Journal of Teacher Education*, 4(2), 17-20.
- Copley J. (2010). "The young child and mathematics", National Association for the Education of Young children and the National Council of Teachers of Mathematics, NAEYC, Washington DC, USA
- Doverborg E. og Samuelsson I.P (2001): "Små barn i matematikkens verden", Pedagogisk Forum, Norway
- Geist, E. (2009). "Children are born mathematicians". Pearson, Ohio, USA
- Jahr E. og Øgaard O (2006): "Matematikk i barnehagen - Antall, Rom og Form", Sebu Forlag, Norway
- Magne O. (2003): "Barn oppdager matematikk", Info Vest forlag, Norway
- Richardson Kathy (2008): "Developing Math Concepts in pre-kindergarten", Math Perspectives, Bellingham, USA
- Sarama J. and Clements D.H. (2009): "Early Childhood Mathematics Education Research", Routledge.
- Schwartz, S.L. (2005): "Teaching Young Children Mathematics", Rowman & Littlefield Education, UK
- Solem I.H. and Reikerås E.K.L. (2008): "Det matematiske barnet", Caspar Forlag, Bergen, Norway