

Binomischer Würfel algebraisch Art.-Nr. 130469



Kategorie: Sinnesmaterial/Mathematisches Material

Zeitpunkt: Ab ca. 3 1/2 Jahren bzw. nach der Arbeit mit dem Binomischen Würfel

Materialbeschreibung:

Dieser Würfel ist vom Aufbau her identisch mit dem Binomischen Würfel, hat jedoch die Farbgebung rot, gelb, schwarz. Der zweigliedrige Kubus besteht aus Kuben und Prismen in den Farben rot und gelb, z. T. mit schwarzen Seitenflächen. Die Kuben und Prismen entsprechen den einzelnen Elementen der Algebra-Formel $(a+b)^3 = a^3 + 3a^2b + 3ab^2 + b^3$. Der Binomische Würfel befindet sich in einem Holzkasten, bei dem zwei Seiten ausklappbar und der Deckel abnehmbar sind.

- Ziele:**
- sensomotorische Erfahrungen des räumlichen Verhältnisses zweier Größen
 - Räumliches Vorstellungsvermögen
 - Vorbereitung auf das Verständnis der räumlichen Verhältnisse zweier Größen
 - Vorbereitung auf Algebra und die konkrete Arbeit mit der Binomischen Formel
 - Rechnen mit der Binomischen Formel

Darbietung Binomischer Würfel, algebraisch:

Die Erzieherin stellt den Binomischen Würfel im geschlossenen Kasten auf den Teppich, nimmt den Deckel ab und öffnet die beiden Seitenwände.

Sie baut den Würfel schichtweise ab und sortiert die Kuben und Prismen nach Farben.

Der Ab- und Aufbau des Würfels geschehen schichtweise, horizontal.

Aufbau: Der rote Kubus wird in die Ecke des Kastens gelegt. Die Erzieherin nimmt eines der rot-schwarzen Prismen und legt es an einer der roten Seitenflächen des roten Kubus rot an rot an. Bevor sie diese Handlung ausführt, zeigt und berührt sie die farblich übereinstimmenden Seitenflächen der beiden Körper. So verfährt sie bei jedem neu anzulegenden Kubus oder Prisma. Ein zweites Prisma dieser Farbe und Art wird an der anderen Seite des Kubus rot an rot angelegt. Sie deutet nun auf die schwarzen Flächen der bereits liegenden rot-schwarzen Prismen und unmittelbar danach auf die schwarzen Flächen eines gelb-schwarzen Prismas. Sie legt dieses gelb-schwarze Prisma schwarz an schwarz an die beiden rot-schwarzen Prismen an, dabei zeigt dessen gelbe Seite nach oben. Die erste Ebene ist fertig bearbeitet.

Die Erzieherin legt ein rot-schwarzes Prisma auf die rote Fläche des bereits liegenden Kubus der ersten Ebene rot an rot an. Sie nimmt eines der gelb-schwarzen Prismen und legt es an einer der schwarzen Seitenflächen des rot-schwarzen Prismas schwarz an schwarz an. Bevor sie diese Handlung ausführt zeigt und berührt sie die farblich übereinstimmenden Seitenflächen beider Körper. Ein

zweites Prisma dieser Farbe und Art wird an der anderen Seite des Prismas ebenfalls schwarz an schwarz angelegt. Der blaue Kubus wird nun als letztes gelb an gelb eingefügt. Die Erzieherin demonstriert, dass das Muster des Deckels mit dem entstandenen Muster der Ober- der der Seitenfläche des Binomischen Würfels identisch ist. Die Erzieherin teilt den Kubus einmal horizontal und einmal vertikal und zeigt so, dass sich das Muster auch innerhalb des Binomischen Würfels wiederfinden lässt.

- Lernkontrolle:**
- Der Holzkasten kann geschlossen werden
 - Übereinstimmung der Muster von Kuben/ Prismen und Deckel

- Variationen:**
- Aufbau des Binomischen Würfels ohne die Mustervorlage
 - Freier Aufbau des Binomischen Würfels außerhalb des Kastens
 - Aufbau des Binomischen Würfels in umgekehrter Reihenfolge, beginnend mit dem kleinen blauen Kubus.

Heilpädagogische Hilfe:

Einsatz von roten, gelben und schwarzen Tüchern zum Sortieren der Kuben und Prismen.

Darbietung Berechnung:

Je nach Entwicklungsstand des Kindes können die Kuben und Prismen mit Zahlen oder Buchstaben benannt und auf diese Weise mit der Binomischen Formel gerechnet werden.

Aus den verschiedenen Körper werden zunächst vier Gruppen gebildet:

1. ein roter Fünferwürfel
2. ein gelber Viererwürfel
3. drei schwarz-rote Quadrate (Fünferquadrate)
4. drei schwarz-gelbe Quadrate (Viererquadrate)

Diese entsprechen:

roter Fünferwürfel: $5^3 / a^3$

gelber Viererwürfel: $4^3 / b^3$

3 schwarz-rote Würfel: $5^2 \times 4 \times 3 / b^2 \times a \times 3$

3 schwarz-gelbe Würfel: $4^2 \times 5 \times 3 / b^2 \times a \times 3$

Auf einer höheren Abstraktionsstufe kann das Kind die Formel arithmetisch lesen:

$$(5 + 4)^3 = 5^3 + 3 \times 5^2 \times 4 + 3 \times 4^2 \times 5 + 4^3$$

Und später sogar algebraisch, wenn gilt: $5=a$ und $4=b$;

Die algebraische Formel lautet dann:

$$(a+b)^3 = a^3 + 3a^2b + 3ab^2 + b^3$$

Nun können die entsprechenden Würfel mit beliebigen Zahlen oder Buchstaben benannt und auf diese Weise mit der Binomischen Formel gerechnet werden. Z.B. $(7+2)^3$, $(6+2)^3$.

