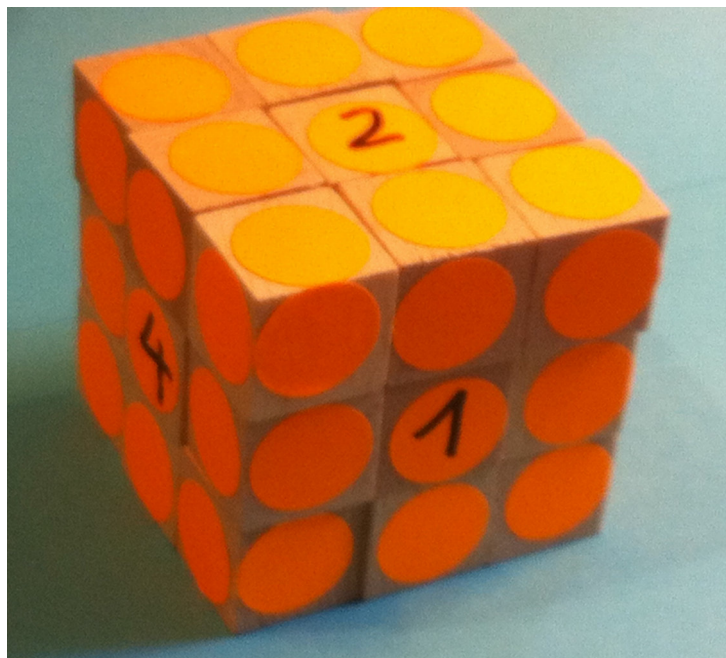


# Käsewürfel 3 hoch 3



Ein kleines Spiel zur  
geometrischen Grundbildung  
Von Harald Schmidt  
Best.-Nr. 4840-16

(c) Lernhilfe-Mathematik Harald Schmidt  
Reinholdstr. 6 37083 Göttingen Tel. 0551 7702225

Seite 2

E-Mail: [hs@Lernhilfe-Mathematik.de](mailto:hs@Lernhilfe-Mathematik.de)  
[www.MUNGO-Verlag.de](http://www.MUNGO-Verlag.de)

Das Spiel besteht aus  $3 \text{ hoch } 3 = 27$  kleinen Würfeln mit einer Kantenlänge von 2 cm. Beim Auspacken sind sie zu einem großen Würfel der Kantenlänge 6 cm zusammengelegt. In dieser Anfangssituation sind  $6 \times 9 = 54$  Farbpunkte sichtbar. Jeweils der mittlere der 9 kleinen Würfel einer Seite zeigt zusätzlich eine der Zahlen von 1 bis 6 und zwar nach der Würfelsummenregel 1, die besagt, dass auf einem regulären 6er-Würfel (Oktaeder) die beiden gegenüberliegenden Zahlen stets die Summe 7 ergeben. Gegenüber der 1 liegt die 6, gegenüber der 2 die 5 und gegenüber der 3 die 4. Die 2. Würfelregel besagt, dass fast alle Oktaeder rechtsdrehend sind. Schauen Sie von

vorne auf die 1 eines Würfels und drehen ihn dann so, dass die 2 oben liegt. Wenn jetzt die 3 rechts neben der 1 liegt, dann haben sie einen rechtsdrehenden Würfel, wenn nicht und die 3 ist links von der 1, dann haben sie diesen Würfel gut auf. Ich habe in meinem Leben sicher schon einige hundert Oktaeder gesehen, aber erst 2 oder 3 linksdrehende.

Zu der 1. Würfelregel gibt es eine hübsche Wahrnehmungsübung für Kinder und Erwachsene, den Eisbären- und Pinguin-Trick.<sup>1</sup>

Zurück zu unserem 3 hoch 3 Würfel. Wie versprochen lassen sich damit viele spannende Aufgaben und Übungen verbinden.

---

<sup>1</sup> H.Schmidt: Mathematik beginnt mit dem Eierkarton; Mungo-Verlag Göttingen, 3.Auflage, S.

**Der Käsewürfel:** Ein großer Käsewürfel zeigt rundherum Rinde. ( Die Farbpunkte auf den Würfeln stellen die Rinde dar). Er wird in jeder Richtung durch 2 Schnitte in jeweils 3 Stücke zerschnitten. Dabei entstehen  $3 \times 3 \times 3 = 27$  gleich große kleine Käsewürfel.

Frage: Wie viele dieser kleinen Würfel haben

- gar keine Rinde
- auf einer Seite Rinde
- auf 2 Seiten Rinde
- auf 3 Seiten Rinde
- auf 4 Seiten Rinde?

Die Lösungen können mit Hilfe des 3 hoch 3 Würfels gesucht werden, anspruchsvoller ist es natürlich, sie nur mit Hilfe der Vorstellung zu suchen.

Die Lösungen sind wie folgt:

- 1 Würfel hat gar keine Rinde
- 6 Würfel haben einmal Rinde. Das sind die 6 Würfel mit den Ziffern 1 bis 6
- 12 Würfel haben je zweimal Rinde. Das sind die Würfel in der Mitte der 12 Kanten.
- 8 Würfel haben je dreimal Rinde, das sind die Eckwürfel.

Mehr als 3 Rinden kann es nicht geben, denn  $1 + 6 + 12 + 8 = 27$  kleine Würfel. Und ganz nebenbei haben wir etwas über die Anzahl der Ecken, Kanten und Seiten beim Würfel gelernt.

**Chaos und Ordnung:** Jetzt ist es an der Zeit, den großen Würfel in seine 27 Einzelteile zu zerlegen, alles mischen und dann wieder richtig zusammensetzen. Das ist für Kinder und auch Erwachsene nicht immer ganz einfach,

aber es muss gehen, denn es war ja vorher alles richtig zusammengesetzt.

**Geometrie und Rechnen:** Jetzt können wir mit dem großen und den 27 kleinen Würfeln ein wenig rechnen.

Aufgabe: Bestimme für einen kleinen und für den großen Würfel jeweils

- die gesamte Kantenlänge
- die gesamte Oberfläche
- den gesamten Rauminhalt (Volumen)

Und trage die Lösungen in eine geeignete Tabelle ein!

**Würfel-Puzzle:** Für 1 bis 4 Spieler.

Für dieses Spiel benötigt ihr eine kleine Glasplatte, auf der unser Käsewürfel aufgebaut wird.

Alle 27 kleinen Würfel werden gut gemischt und in einem Sack oder unter einem Tuch versteckt. Jeder bekommt daraus 3 Würfel. Der 1.Spieler legt einen Würfel auf der Glasplatte ab, wenn dieser in die unterste Schicht passt. Das kann jeder Würfel mit mindestens einer Käserinde sein. Eine Rinde muss dabei aber nach unten zeigen. Der nächste Spieler kann jetzt einen Würfel in dieser unteren Ebene passend zum ersten Würfel ablegen. Er darf aber auch schon in die zweite Ebene gehen, wenn er einen passenden Würfel auf den ersten legen kann. Grundbedingung ist dabei stets: Alle Rinden müssen nach außen zeigen. Und so geht es weiter. Wer keinen passenden Würfel besitzt, zieht einen neuen aus dem Sack und darf diesen gleich ablegen, wenn er passt. Dann kommt der nächste Spieler dran. Wer alle seine



kleinen Würfel abgelegt hat erhält einen Gewinnpunkt und nimmt sich 3 neue Würfel. Irgendwann ist der ganze Käsewürfel komplett. Zur Kontrolle wird die Glasplatte hochgehoben. Auf allen 6 Seiten müssen je 9 Rinden (Farbpunkte) sichtbar sein.

Viel Spaß wünscht  
Harald Schmidt  
Spieleautor und Dyskalkulietherapeut  
Göttingen, im Juli 2016.

Lösungen:

	Kleiner Würfel	Großer Würfel
Kantenlänge	2 cm	6 cm
Gesamt-Kantenlänge	$12 \times 2 \text{ cm} = 24 \text{ cm}$	$12 \times 6 \text{ cm} = 72 \text{ cm}$
Oberfläche	$6 \times 4 \text{ cm}^2 = 24 \text{ cm}^2$	$6 \times 36 \text{ cm}^2 = 216 \text{ cm}^2$
Volumen	$2 \times 2 \times 2 \text{ cm}^3 = 8 \text{ cm}^3$	$6 \times 6 \times 6 \text{ cm}^3 = 216 \text{ cm}^3$

Zur Demonstration eignen sich hier auch kleine Würfel mit der Kantenlänge 1 cm, wie sie auch im Fachhandel angeboten werden.

Die gleichen Fragestellungen können auf einen Würfel 2 hoch 3 angewendet werden, der aus 8 kleinen Würfeln der Kantenlänge 2 cm zusammengesetzt wird. Möglich ist hier auch die Einführung der Quadratzahlen und der Kubikzahlen.

Didaktische Bemerkungen:

(nur für Erwachsene!)

Das Spiel kann im Mathematik-Förderunterricht bis in die Mittelstufe eingesetzt werden oder auch in der Dyskalkulietherapie bei der Erarbeitung geometrischer Grundlagen. Dazu wurde es auch von mir auf Anregung einiger Kolleginnen entwickelt.

Ein guter Platz für dieses Material ist auch die Mathematik-Werkstatt, wie sie mittlerweile ja in immer mehr Schulen von der Grundstufe bis in die Mittelstufe zu finden ist, vor allem an Ganztagschulen. Es bietet eine gute Gelegenheit, geometrische Grundbegriffe wie Ecke, Kante, Fläche, Volumen oder die Grundeigenschaften des Würfels zu wiederholen und zu vertiefen.

12 Seiten Broschüre 9 Seiten pro  
Blatt1 13-18 blanko  
12,1,13,10,3,14,8,5,15,16,2,11,17,4,  
9,18,6,7

Für Canon MG5650:  
Horizontal von oben links  
Längsseite heften (rechts)











