

10 Volumina Kegel und Zylinder

Experimentelles Erschließen von Volumina

Johannes Beetz, Michael Schober, Manuel Schober

Thema	Volumina Kegel und Zylinder
Stoffzusammenhang	10.5 Raumgeometrie
Klassenstufe	10

Intention

Experimentelles Bestimmen des Kegelvolumens mit Hilfe des Zylindervolumens.

(Mit Vorwissen des Verhältnisses von Pyramidenvolumen zu Quadervolumen → Transfer)

Fachlicher Hintergrund

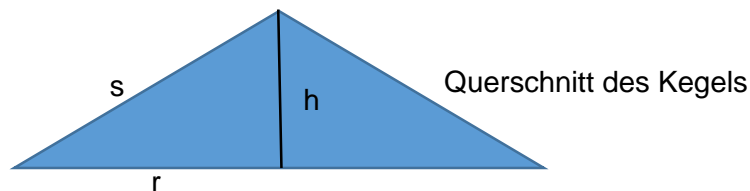
Der Zusammenhang zwischen Quadervolumen und Pyramidenvolumen von Faktor $\frac{1}{3}$ ist bereits bekannt. Zwischen Zylindervolumen und Kegelvolumen wird das gleiche Phänomen erwartet.

Methodische Hinweise

Die Lernenden werden in Gruppen eingeteilt und erhalten den Arbeitsauftrag, verschiedene Kegelschnellmodelle zu entwickeln. Durch die Befüllung der diversen Kegel mit Reiskörnern soll das Volumen mit Hilfe eines Messbechers bestimmt werden.

Jede Gruppe trägt ihr Schnellmodell auf einem Papier ab. Die Seitenlänge s des Kegels kann dabei im Vorhinein durch den Radius des Ausgangskreises bestimmt werden. Der Radius r des abgezeichneten Kreises wird abgemessen.

Es ergibt sich also folgendes Dreieck:



Höhenbestimmung durch Pythagoras:

$$s^2 = h^2 + r^2 \rightarrow h^2 = s^2 - r^2 \rightarrow h = \sqrt{s^2 - r^2}$$

Schnellmodell eines Zylinders durch r und h von Kegel.

Nun wird der Zylinder ebenfalls mit Reiskörnern befüllt. Nach Messen des Volumens wird ein Größenverhältnis bestimmt:

$$\frac{V(\text{Kegel})}{V(\text{Zylinder})} = \frac{1}{3}$$

Vergleich der Ergebnisse und Methoden im Plenum. (Tabelle an der Tafel)

Eine Überprüfung der Größenverhältnisse von Kegel und Zylinder erfolgt über dreimaliges Befüllen des Kegels mit Reiskörnern und sukzessiver Umfüllung des entsprechenden Inhalts in den Zylinder.

Bonus: Parallelen zum bekannten Größenverhältnis ziehen:

$$\frac{V(\text{Pyramide})}{V(\text{Quader})}$$

Arbeitsblatt: Volumina Kegel und Zylinder

Experimentelles Erschließen von Volumina

Bestimme das Größenverhältnis $\frac{V(\text{Kegel})}{V(\text{Zylinder})}$

1 Bilde ein beliebiges Schnellmodell eines Kegels

Schneide dazu einen Kreis aus. Mache anschließend einen Schnitt von einem beliebigen Punkt des Kreisrandes zum Kreismittelpunkt.

2 Bestimme das Volumen des Kegels durch Reisbefüllung → Abmessung mit Hilfe eines Messbechers

3 Bestimme alle relevanten Größen des Kegels

4 Entwerfe einen Zylinder mit gleichen Radius und gleicher Höhe

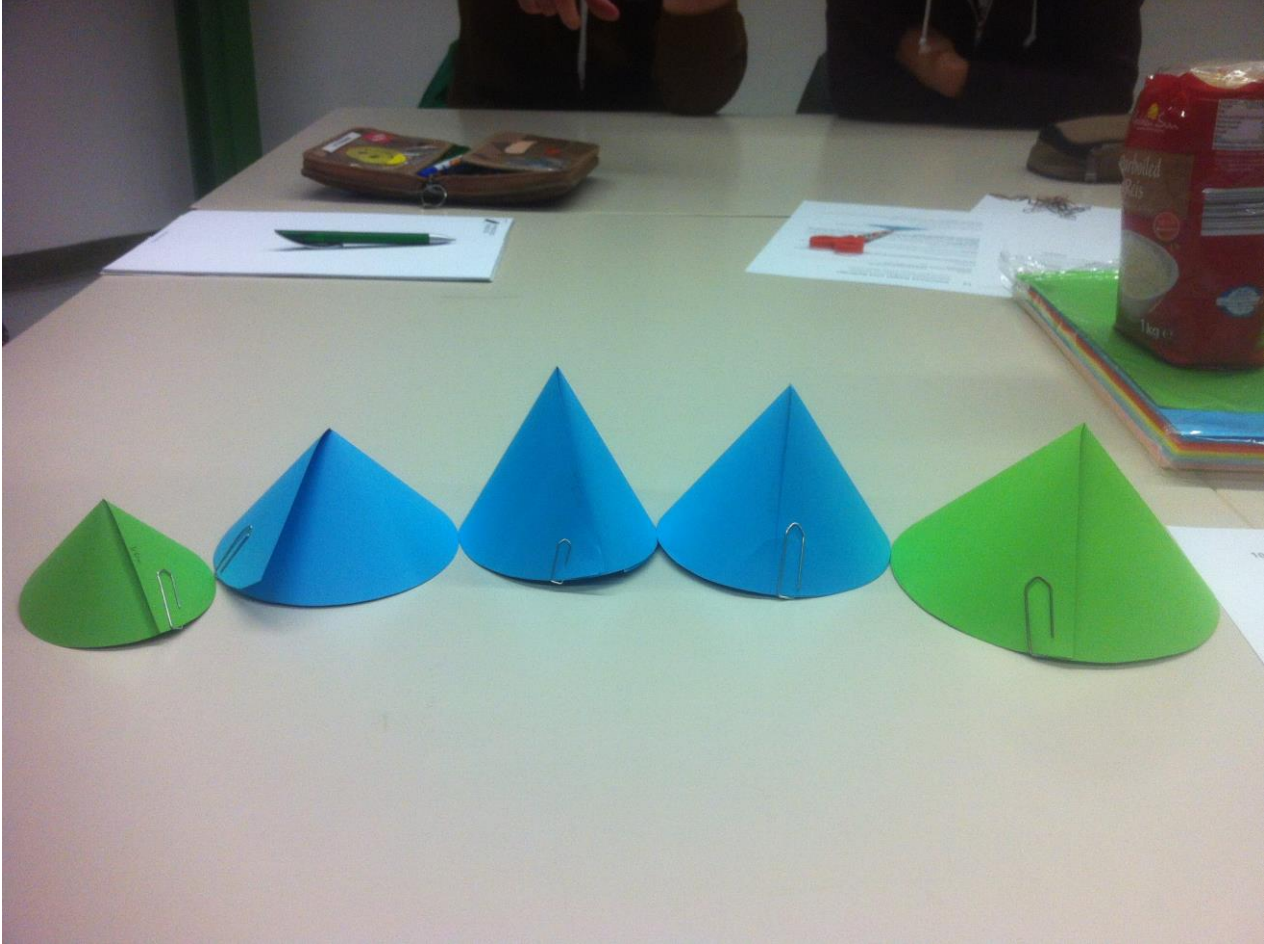
5 Bestimme das Volumen des Zylinders durch Reisfüllung → Abmessung mit Hilfe eines Messbechers

6 Bestimme das Größenverhältnis $\frac{V(\text{Kegel})}{V(\text{Zylinder})}$

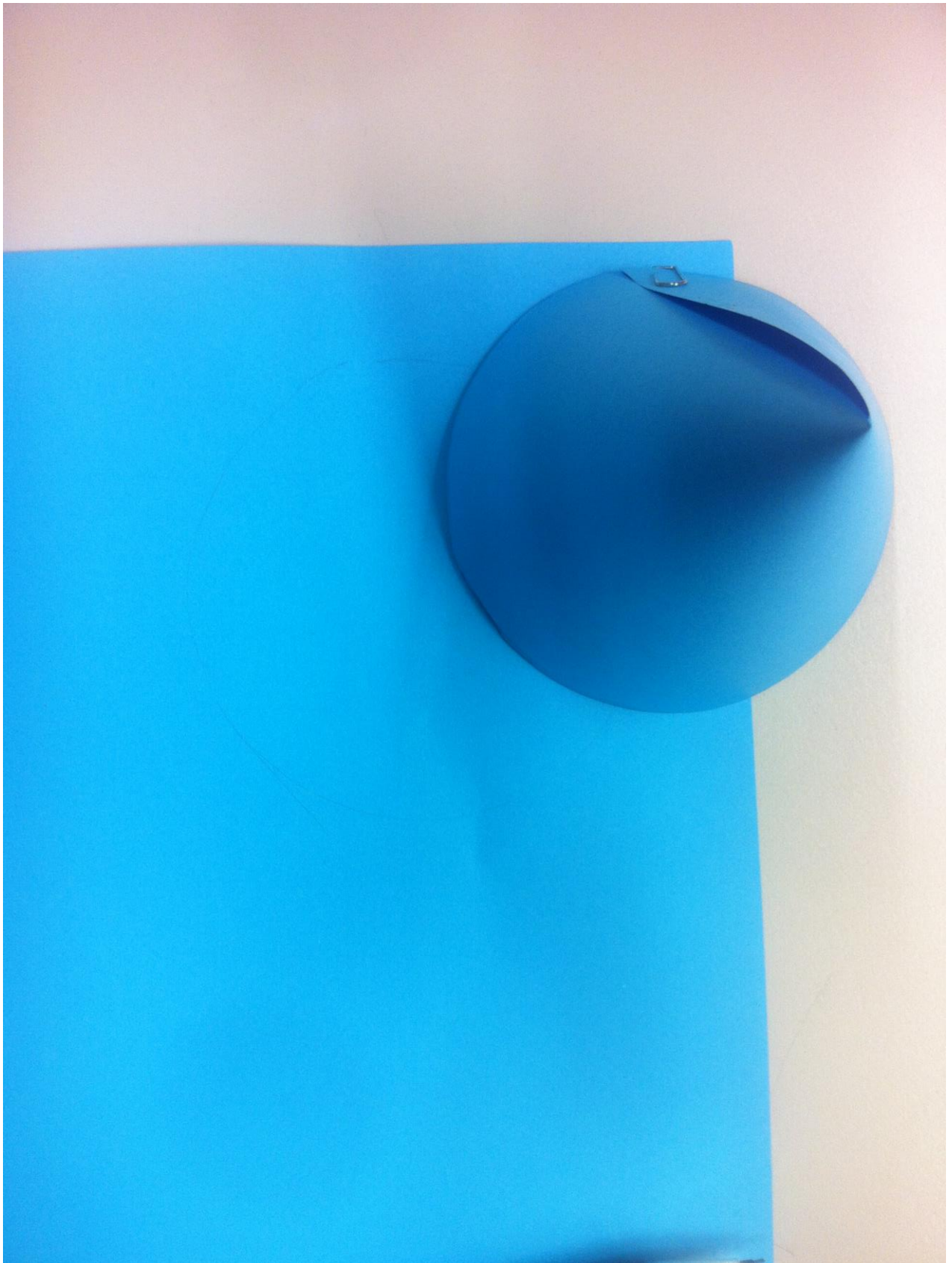
7 Vergleich der Ergebnisse im Plenum

8 Bonus: $\frac{V(\text{Pyramide})}{V(\text{Quader})}$

Bilder zur Lernumgebung:









3-maliges Befüllen des Kegels → vollständige Füllung des Zylinders



Nummer1:



Nummer 2:



Nummer 3:



KEGEL

Messung	Volumen	Radius	"Seitenhöhe"	Höhe *
Karsten	350 ml	6,2 cm	10 cm	7,85 cm
Dennis	305 ml	5,7 cm	9,5 cm	7,6 cm
Jan	60 ml	4,1 cm	5,8 cm	4,1 cm
Michael	150 ml	4,5 cm	9 cm	7,79 cm
Manuel	125 ml	4,25 cm	9 cm	7,93 cm
Johannes	80 ml	4,4 cm	5,5 cm	3,3 cm

Messung	Volumen	Radius	"Seitenhöhe"	Höhe
Karsten	855 ml			
Dennis	790 ml		existiert	
Jan	200 ml	s.o.	nicht	s.o.
Michael	450 ml			
Manuel	390 ml			
Johannes	210 ml			

KEGEL vs ZYLINDER

1	:	2,44	
1	:	2,6	
3	:	10	= 1 : 3,3
1	:	3	
1	:	3,12	
1	:	2,63	