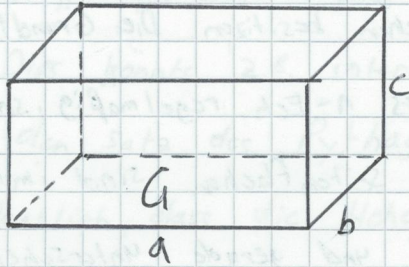


Thema Nr. 2

1a) Sowohl der Quader, als auch die Pyramide werden als Körper bezeichnet.

• Quader:



Der Quader zählt zu den Prismen. Er besitzt eine ~~rechteckige~~ rechteckige Grundfläche, zudem sind auch alle weiteren Flächen rechteckig.

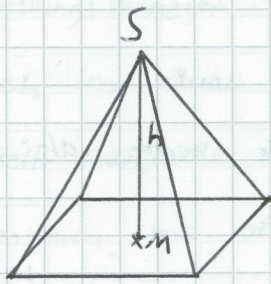
Alle Seiten und Kanten stehen senkrecht aufeinander. Errichtet man ein Lot auf die Grundfläche, so ist dieses an jeder Stelle der Grundfläche gleich lang. (Es wird als Höhe bezeichnet) (Abstand Grundfläche, Deckfläche). Jede Seite des Quaders kann

als Grundfläche verwendet werden. Bezeichnet man die Seiten mit a , b und c mit $a \cdot b =$ Grundfläche, so ergibt sich die Formel für das Volumen

$V_Q = G \cdot h = a \cdot b \cdot c$. Erarbeitung durch Einheitsquadrate. Bei einem Quader sind

mindestens je zwei Seiten kongruent und ebenso mindestens vier Kanten gleich lang. Hier aus lässt sich der Oberflächeninhalt berechnen.

Pyramide



Eine Pyramide kann verschiedene Grundflächen besitzen. Die Grundfläche besteht jedoch immer aus einem n -Eck. Ist dieses n -Eck regelmäßig, so spricht man von einer regelmäßigen, regulären Pyramide. Die Seitenflächen sind immer Dreiecke. Zudem lässt sich die Pyramide inschief und gerade unterscheiden. Als gerade wird sie bezeichnet, wenn die Grundfläche einen eindeutigen Mittelpunkt besitzt und \overline{SM} die Höhe der Pyramide ist, wobei M der Mittelpunkt der Grundfläche ist und S die Spitze der Pyramide. Die Höhe steht senkrecht auf die Grundfläche. Das Volumen berechnet sich durch $V = \frac{1}{3} \cdot G \cdot h$. Der Oberflächeninhalt setzt sich aus der und aus den Seitendreiecken zusammen. Für ein n -Eck gibt es auch n Seitenflächen. (Beweis Volumen durch Scheibemethode um schieben und eingeschrieben)

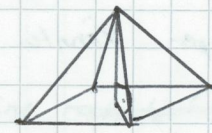
Es gibt verschiedene Möglichkeiten die oben genannten Körper darzustellen.

- Die Darstellung als Netz kann bei der Berechnung der Oberflächen hilfreich sein. Diese Darstellung entsteht durch ausschneiden/aufklappen und der Kanten, wobei jedoch jede Fläche verbunden sein muss. Oft gibt es verschiedene richtige Lösungen der Netz-Darstellung.

- Ebenso können die Körper als Projektionen dargestellt werden. Im Unterricht wird klassischerweise die Frontalperspektive verwendet. (Skizzen aus 1a)

Es wird ein Faktor benötigt, der angibt, wie sich die Längen in der Tiefe verhalten und einen Winkel der angibt, wie die Seiten in die Tiefe zur Hauptachse stehen (in 1a z.B. 45°). Weitere Perspektivmöglichkeiten sind die Militärspektive und die Zentralperspektive.

- Oft werden die Körper als Modelle präsentiert, d.h. es werden Repräsentanten angeboten. Unterscheiden werden können Vollmodelle, um z.B. einen Vergleich des Gewichts zweier Quader mit gleichen Längenmaßen und unterschiedlichen Materialien zu ermöglichen.
- Zudem gibt es das Kantenmodell, d.h. die Flächen werden nicht dargestellt, es entsteht ein „Grundgerüst“. Dies ermöglicht eine nähere Betrachtung z.B. der Höhe. Dies könnte z.B. interessant sein für die Berechnung in der Pyramide durch den Satz des Pythagoras. Bei Projektionen wird für einige Schüler nicht deutlich, dass die Höhe senkrecht zur Grundfläche steht.



(90°, sieht alles nach mehr aus)

- Im Bereich der Volumenberechnung werden oft Hohlmodelle angeführt, die z.B. mit Wasser oder Sand gefüllt werden können.
- Insgesamt ist eine vielfältige Darstellung sehr hilfreich Eigenschaften der Körper näher zu beleuchten.

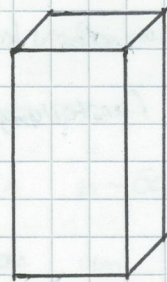
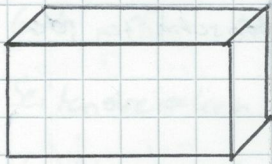
Das räumliche Vorstellungsvermögen ist oft Teil von Intelligenzmodellen. Besonders gefragt ist dies auch im Quali und später bei Einstellungstests.

Nach Piaget entwickelt sich dies erst mit der Zeit, d.h. zunächst werden nur Bedingungen wahrgenommen wie offen und geschlossen, später können dann genauere Formen hinzu bis hin zu komplexeren Beziehungen.

Durch räumliches Vorstellungsvermögen sollen Beziehungen erkannt werden, so wie der eigenen Wahrnehmung und Orientierung dienen. Die Schüler können selbst Teil der Vorstellung sein, wie z.B. bei der Orientierung.

Im Bezug auf Körper könnten diese Aufgaben wie folgt aussehen.

- Es werden mehrere kongruente Körper verwendet, jedoch z.B. beim Quader verschiedene Grundflächen gewählt



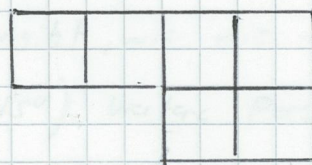
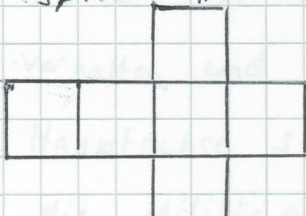
Zudem kommen weitere Quader, welche andere Maße besitzen. Die Schüler müssen nun entscheiden, welche Quader identisch sind. Dies funktioniert auch für Pyramiden, besonders interessant bei Dreiecks- und Quadratspyramiden.

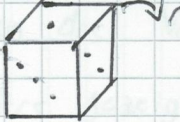
Möglich durch Modelle aber auch Projektionen

- Es werden verschiedene Flächennetze gezeigt, und es soll entschieden werden, ob diese einen Körper ergeben können bzw. welchen.


(oft im Quali gefragt)

Bsp.: Würfel



-  Der Würfel wird im Kopf

z.B. 2x nach rechts und einmal nach vorne gekippt, welche Zahl ist nun sichtbar?

-  Es werden dazu verschiedene Netze angeboten. Die Schüler sollen nun entscheiden, welches Netz diesen Würfel ergibt.

- Versuch mit Wasserglas



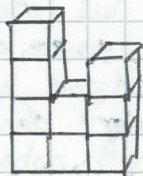
Was passiert mit der Wasseroberfläche wenn ich das Glas kippe?

Mgl. Schüleridee:



Schüler finden im Anschluss selbst heraus, was stimmt.

Es sollen Zusammenhänge von Draufsicht und Frontsicht erkannt werden.



↔

| | | |
|---|---|---|
| 4 | 2 | 3 |
|---|---|---|

 (von oben)

Variation: wie sieht dieses Gebilde von hinterer Seite an?

- Orientierung am Stadtplan bzw. in kleineren Raum Schule.

Bild wird vorgegeben: Wo steht diese Person, damit sie das sieht?

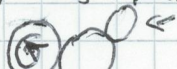
(selbst ausprobieren)

Perspektive wird vorgegeben: Was sieht man, wenn man dort steht?

→ Lesen von Karten / Stadtplänen zur eigenen Orientierung

- regelmäßige Übungen zum räumlichen Vorstellungsvermögen sind im Lehrplan vorgegeben

- In welcher Richtung dreht das Rad?



3.

Lernziele:

Grob:

- Schüler können das Volumen eines Quaders berechnen

Fein:

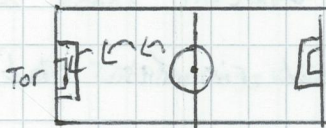
- Schüler erkennen den Zusammenhang von Grundfläche und Höhe im Bezug auf das Volumen
- Schüler können einen Quader mit Einheitswürfeln auslegen und dadurch das Volumen bestimmen
- Schüler erkennen warum Volumen in Kubik angegeben wird

Voraussetzungen der Schüler

- Multiplikation, Gruppenarbeit -erfahrung, Quader als Körper bekannt

• Warm up:

Mathefußball; d.h. zwei Teams werden gebildet, je 2 Schüler treten gegeneinander an, es folgen Multiplikationsaufgaben. Der schnellere, mit dem richtigen Antwort darf ein für sein Team ~~den~~ den Magneten in seine Richtung schieben.



Schüler sollen spielerisch auf den Matheunterricht eingestimmt werden. Zudem dient es der Festigung der Aufgabe.

Um an das Vorwissen der Schüler anzuknüpfen, wird ein Modell eines Quaders gezeigt, an Hand dessen die bereits bekannten Eigenschaften wiederholt werden sollen. Diese werden an der Tafel gesammelt und auf einem Arbeitsblatt notiert.

Wie viele Seiten, Kanten? Wie viele sind gleich?

Blatt enthält Skizze eines Quaders, unten auf dem Blatt sind einige freie Zahlen. (bzw. Reihenseite)

Frage: wie viel Wasser passen in ein quaderförmiges Schwimmbecken?

$$(1 \text{ dm}^3 = 1 \text{ L}) \quad (a = 10 \text{ m} ; b = 50 \text{ m} , c = 2 \text{ m})$$

↳ Ergebnisse werden auf Tafel festgehalten. Anwendung, Beispiel für „warum brauche ich Volumen von Quadern?“ Richtige Antwort bleibt noch geheim, darauf wird am Ende wieder eingegangen (⇒ abgerundeter Unterricht)

Gruppenarbeit:

Schüler werden in heterogene Gruppen eingeteilt, sie bekommen je einen Hohlkörper (Quader) zur Verfügung. Auf separaten Tisch stehen z.B. Gummibärchen, Münzen, Wasser, Sand, Messbecher und Waage bereit. Schüler nähern sich nun durch das Befüllen des Quaders durch selbst gewählte Einheiten dem Begriff des Volumens an. Um Anzahl der Gummibärchen bzw. Münzen zu messen dient die Waage; (Gewicht 1 Gummibärchen, Gewicht benötigte Gummibärchen)

↳ Erkenntnis bedeutet also, einen Körper „anzufüllen“ (Schülerebene) (enaktiv)

Wie kann ich das nun in Verbindung mit uns bekannten Größen bringen?

Schüler bekommen nun Einheitsquadrate, -Stangen, -platten zur Verfügung

• 1. Kante: a Einheitswürfel (EW) (1 cm^3)

• 2. Kante: b Stangen mit je a EW

• 3. Kante: c Platten mit $a \cdot b$ EW

daraus ergibt sich dann auch warum es Kubik also LE^3 ist $\Rightarrow V = G \cdot h = a \cdot b \cdot c$

(Einheitswürfel bereits von Flächenberechnung bekannt)
-quadrate

Es folgt eine gemeinsame Zusammenfassung der Ergebnisse, auftretende Probleme werden,

falls möglich, durch Mitschüler beantwortet

→ Vorteil: oft leichter verständlich und Motivation des Erklärenden

Ergebnisse werden auf dem Arbeitsblatt (vom Anfang notiert) (symbolisch)

Auftrag: Schreibt in euren eigenen Worten auf, was ihr heute gelernt habt, auch mit Zeichnung. (ikonisch)

→ Reflexion dient der Festigung und hilft dem Lehrer Verständnisprobleme leichter zu entdecken.

Hausaufgabe: Wie viele Liter Wasser passen nun in das Schwimmbecken?

Was könnt ihr mit dieser Formel nun noch alles berechnen?

(z.B. Näherungsweise Badewanne) → Umwelterziehung (Wasserverbrauch)

Eventuelle Fragen in nächster Stunde:

Wenn ihr ins Wasser springt, wie viel höher steht das Wasser dann im Becken?

Eine ausführliche, aktive Behandlung dieses Themas ist wichtig, damit Volumen nicht

ein „leeres“ Begriff in den Köpfen der Schüler ist, sondern mit Bildern und

Vorstellungen verbunden wird. Zudem basiert die Berechnung anderer Körper auf

ähnlichen gedanklichen Konstrukten