

Idee des Messens – Körper und Volumen

Was? – Welche Inhalte im Geometrieunterricht der Sekundarstufe vermitteln?

- Behandlung der Körper mit ebenen Begrenzungsflächen (Würfel, Quader, Prisma, Pyramide und Pyramidenstumpf),
- der Körper mit gekrümmten Begrenzungsflächen (Kreiszyylinder, Kreiskegel und Kegelstumpf, Kugel, Kugelteile)
- und zusammengesetzter Körper (Zerlegungsprinzip, Körperverwandlung)
- Anfertigen zeichnerischer Darstellungen, Netze und Abwicklungen
- Berechnen von Flächeninhalten und Volumen, auch Massebestimmungen.
- Klasse 5/6/7: Quader (Darstellung, Volumenberechnung durch Auslegen), zusammengesetzte Körper, Prismen; Entwickeln der Raumvorstellung; „Anker-vorstellungen“ von Volumeneinheiten
- Klasse 8/9/10RS: Pyramide, Zylinder, Hohlzylinder, Kugel (RS/HS*), Kegel, RS: Kegelstumpf, RS: Pyramidenstumpf
- Ausblick auf die Oberstufe: Beherrschen der Darstellung geometrischer Objekte im räumlichen kartesischen Koordinatensystem; Anwenden von Vektoren beim Arbeiten mit geometrischen Objekten

Warum? – Bedeutung für die Allgemeinbildung und Berufsvorbereitung

- Unsere Welt ist dreidimensional!
- Alltagsbezug: Erkunden und Verstehen von Grundformen in der Umwelt
- für technische und handwerkliche Berufe
- Vielfältige Möglichkeiten für Berechnungen im MU – aber: Mathematik ist nicht nur Rechnen!
- Grundprinzip des Volumenmessens in anderen Na-Wi nutzen können
- Raumvorstellung als ein Primärfaktor für das Konstrukt Intelligenz (vgl. Referat 13), auch im Hinblick auf Bewerber-/Eignungstests nicht vernachlässigen!

Wie? – methodische Umsetzung

- operative Begriffsbildung und ganzheitliches Erlernen von Körpereigenschaften (sowohl visueller Merkmale als auch durch Einbezug von auf den ersten Blick nicht sichtbarer Eigenschaften)
- Prinzip des Zerlegens und des Neu-Zusammensetzens (z.B. bei (schiefen) Prismen)
- Näherungsüberlegungen zu Rauminhalten von Kegel, Pyramide, Halbkugel (z.B. Scheibchenmethode)
- Analogien herstellen zwischen Flächeninhalts- und Volumenformeln, um Formeln bewusster und sinnhafter zu verstehen (z.B. $A(\text{Dreieck})$ und $V(\text{Pyramide})$)

Leitideen L2 „Messen“ und L3 „Raum und Form“ in den Bildungsstandards

L2 Messen – Die SuS ...

L2.1 nutzen das Grundprinzip des Messens, insbesondere bei der Längen-, Flächen- und Volumenmessung, [...]

L2.2 wählen Einheiten von Größen situationsgerecht aus (insbesondere für [...], Volumen und [...]) und wandeln sie ggf. um,

L2.3 schätzen Größen mit Hilfe von Vorstellungen über alltagsbezogene Repräsentanten,

L2.4 ermitteln Flächeninhalt und Umfang von Rechteck, Dreieck und Kreis sowie daraus zusammengesetzten Figuren,

L2.5 ermitteln Volumen und Oberflächeninhalt von Prisma, Pyramide und Zylinder sowie daraus zusammengesetzten Körpern,

L2.6 nehmen in ihrer Umwelt gezielt Messungen vor oder entnehmen Maßangaben aus Quellenmaterial, führen damit Berechnungen durch und bewerten die Ergebnisse so wie den gewählten Weg in Bezug auf die Sachsituation.

L3 Raum und Form – Die SuS ...

L3.1 erkennen und beschreiben geometrische Objekte und Beziehungen in der Umwelt,

L3.2 operieren gedanklich mit Strecken, Flächen und Körpern,

L3.3 stellen geometrische Figuren und elementare geometrische Abbildungen im ebenen kartesischen Koordinatensystem dar,

L3.4 fertigen Netze, Schrägbilder und Modelle von ausgewählten Körpern an und erkennen Körper aus ihren entsprechenden Darstellungen,

L3.5 klassifizieren Winkel, Dreiecke, Vierecke und Körper,

L3.6 erkennen und erzeugen Symmetrien

L3.7 wenden Sätze der ebenen Geometrie bei Konstruktionen und Berechnungen an, insbesondere den Satz des Pythagoras,

L3.8 zeichnen und konstruieren geometrische Figuren unter Verwendung angemessener Hilfsmittel, wie Zirkel, Lineal, Geodreieck oder dynamische Geometrie-Software.

Literatur

- Filler, A. (2014) Zusammenfassende Notizen zu der Vorlesung Didaktik der Elementargeometrie. Online verfügbar.
- Gaab, K. (2014). Raumgeometrie in der Sekundarstufe I – Basics? Eine aktuelle Aufgabenschau. In: Filler, A. & Lambert, A. (Hgg.) Geometrie zwischen Grundbegriffen und Grundvorstellungen: Raumgeometrie. AK Geometrie 2014.
- Kramer, M. (2017). Mathematik als Abenteuer. Band I: Geometrie und Rechnen mit Größen. Seelze: Klett.
- Krauter, S. (2008). Beiträge zur Methodik und Didaktik des Geometrieunterrichts in der Sekundarstufe 1 (OPAL). Online verfügbar [...]
- Ludwig, M. (2012). Propädeutische Geometrie in Klasse 5 und 6 (Ebene Geometrie und Raumgeometrie). Vorlesungsskript online verfügbar.
- Weigand, H.G. (2009). Didaktik der Geometrie für die Sekundarstufe I. Heidelberg: Spektrum.
- Lehrplan Mitteschule Sachsen (2004) überarbeitet 2009.
- Bildungsstandards im Fach Mathematik für den Mittleren Schulabschluss vom 4.12. 2003