

Gebäudeformen und Geometrie: Wintergarten, Pyramide und Lagerhalle

Alfred Müller



© gerenme / iStock / Getty Images Plus

Jede bauliche Struktur lässt sich immer mit den Werkzeugen der Geometrie beschreiben. Mit nur wenigen Punkten, Geraden und Ebenen lassen sich viele Konstruktionen abbilden.

In diesem Material untersuchen die Schülerinnen und Schüler mit ihrem geometrischen Handwerkszeug einen Wintergarten in einer Terrassenecke, nehmen eine gläserne Ausstellungspyramide unter die Lupe und machen sich Gedanken über eine Lagerhalle mit Solarmodulen. Dabei trainieren sie ihr räumliches Vorstellungsvermögen und lernen, beschreibende Worte in die Sprache der Mathematik zu übertragen.

Die drei Übungsblätter eignen sich zur gemeinsamen Bearbeitung im Unterricht oder als Hausaufgabe und lassen sich aber auch als Tests mit Bewertungsschlüssel und Zeitvorgabe verwenden.

Gebäudeformen und Geometrie: Wintergarten, Pyramide und Lagerhalle

Oberstufe (grundlegend)

Alfred Müller

M1 Terrasse mit Wintergarten	1
M2 Ausstellungspyramide	3
M3 Lagerhalle	5
Bewertungsschlüssel	7
Lösungen	8

Die Schülerinnen und Schüler lernen

im Rahmen von anschaulichen Beispielen die Werkzeuge der Analytischen Geometrie einzusetzen. Die Lernenden arbeiten in dreidimensionalen Koordinatensystem und verwenden Geraden- und Ebenengleichungen. Dabei trainieren sie nicht nur ihr räumliches Vorstellungsvermögen, sondern auch ihr Abstraktionsvermögen, wenn sie Aufgabenstellungen, die in Textform vorliegen, in die Sprache der Mathematik übersetzen.

Überblick:

Legende der Abkürzungen:

AB Arbeitsblatt

BA Bildanalyse

Thema	Material	Methode
Terrasse mit Wintergarten	M1	AB, BA
Ausstellungspyramide	M2	AB
Lagerhalle	M3	AB, BA

Kompetenzprofil:

Inhalt: Mathematische Modellierung von Gebäuden, Berechnen von Abständen, Flächen und Volumen, räumliches Vorstellungsvermögen, Koordinaten, Geraden, Ebenen, Vektoren, Winkel, Strahlensatz

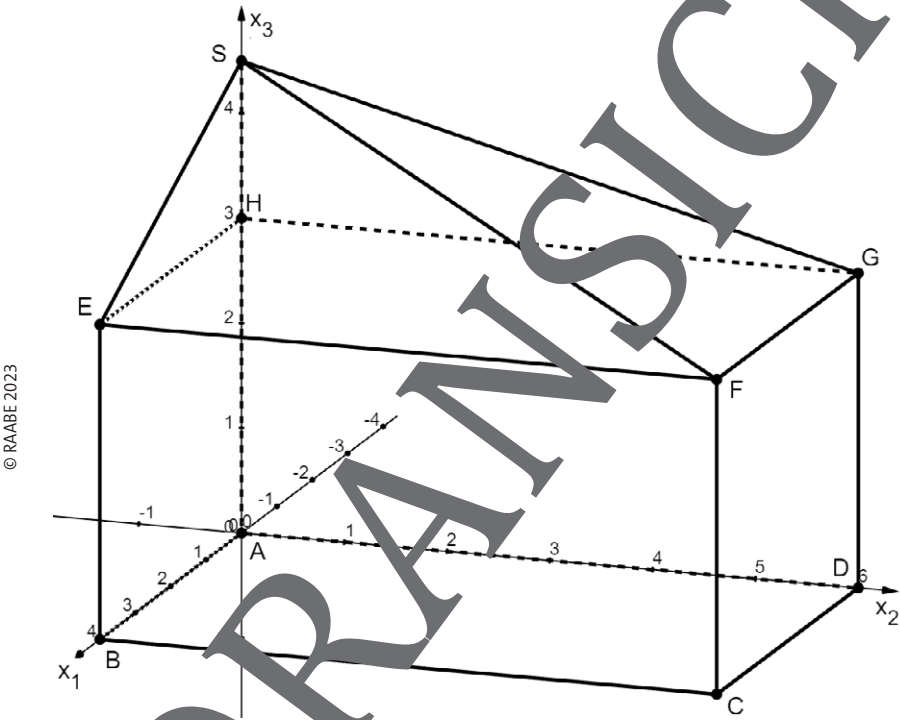
Medien: GTR, CAS

Kompetenzen: Mathematisch argumentieren (K1), Probleme mathematisch lösen (K2), mathematisch modellieren (K3), mathematische Darstellungen verwenden (K4), mit Symbolebenen, formalen und technischen Elementen der Mathematik umgehen (K5)

Terrasse mit Wintergarten

M1

- In eine gemauerte Terrassenecke, die Grundfläche liegt in der x_1x_2 -Ebene, die Ecke zeigt in Richtung der x_3 -Achse, wird ein Wintergarten aus einem quaderförmigen Raum mit aufgesetztem Dach wie in der nachfolgenden Abbildung gebaut (Maße in Meter). Gegeben sind die Punkte $D(0|6|0)$, $F(4|6|3)$ und $S(0|4|5)$.



Grafik: Günter Gerstner

Gegeben: Sie die Koordinaten der restlichen Punkte A, B, C, E, G und H an und bestimmen Sie die Koordinaten des Mittelpunktes M der Strecke $[FG]$. [4 BE]

2. Die Terrassenwände bilden jeweils zwei Seiten und Deckflächen des Wintergartens. Der Rest soll an einem Stahlgestell verglast werden. Für die Verglasung werden folgende Eigenschaften bestimmt:
- Wie groß sind die Innenwinkel des Dreiecks EFS und des Dreiecks FGS? [6 BE]
 - Berechnen Sie die Längen der Dreiecksseiten $[ES]$, $[FS]$ und $[GS]$ sowie die Flächeninhalte der Dreiecke EFS und FGS. [6 BE]
 - Wie groß ist die gesamte Verglasung, wenn die Tür in der Fläche EFE mit zur Verglasung gerechnet wird? [2 BE]
 - Wie groß ist der umbaute Raum (das Volumen) des gesamten Wintergartens? [2 BE]
3. Vom Punkt M, der die Strecke Strecke $[FG]$ halbiert, wird ein Seil in Richtung des Vektors $\vec{u} = \begin{pmatrix} 0 \\ 2 \\ -3 \end{pmatrix}$ zum Terrassenboden gespannt. In welchem Punkt P wird das Seil befestigt und wie lang ist es? [5 BE]
4. An einem bestimmten Sommertag fällt das Sonnenlicht unter der Richtung $\vec{v} = \begin{pmatrix} 1 \\ 1 \\ -4,5 \end{pmatrix}$ auf die Dachfläche EGS und wird reflektiert.
- Bestimmen Sie die Gleichung einer Ebene E' durch die Punkte F, G und S in Normalenform [4 BE]
 - Im Punkt $R(2|1,2|3,2)$ trifft ein Lichtstrahl die Ebene E' unter dem Winkel ε . Bestimmen Sie r_2 sowie die Größe des Winkels ε . [5 BE]
 - Der Lichtstrahl wird im Punkt R reflektiert. Geben Sie eine Gleichung der Geraden r an, entlang der sich der reflektierte Strahl nach dem Punkt R ausbreitet. Weisen Sie damit nach, dass damit die Aussage des Reflexionsgesetzes der Optik erfüllt ist, nämlich dass Einfallswinkel gleich dem Austrittswinkel sein muss. [6 BE]

Arbeitszeit: 45 Minuten

Gesamt: [40 BE]

Sie wollen mehr für Ihr Fach?

Bekommen Sie: Ganz einfach zum Download im RAABE Webshop.



Über 5.000 Unterrichtseinheiten
sofort zum Download verfügbar



Webinare und Videos
für Ihre fachliche und
persönliche Weiterbildung



Attraktive Vergünstigungen
für Referendar:innen mit
bis zu 15% Rabatt



Käuferschutz
mit Trusted Shops



Jetzt entdecken:
www.raabe.de