

Sekundarstufe I
Geometrie



- Achsen- und Drehsymmetrie

Material

Zwei eckige Handspiegel pro Gruppe, Geodreieck, Zirkel, Pfeifenputzer (oder Draht), Schere, Schreibmaterial

Zeit

90 Minuten

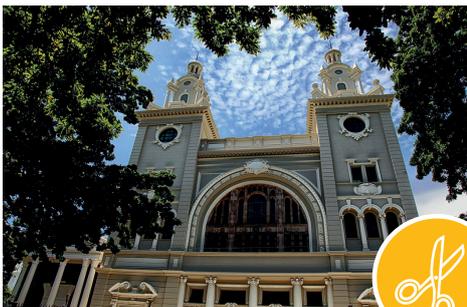
Lernort

Gebetshaus

Ich glaube, das ist symmetrisch

Achsen- und Drehsymmetrie an Gebetshäusern

Ist dir schon einmal aufgefallen, dass viele große Gebäude und insbesondere Gebetshäuser häufig symmetrisch gebaut sind oder symmetrische Elemente beinhalten? Geht einmal durch eure Stadt und achtet auf symmetrische Elemente in Gebäuden. Könnt ihr euch vorstellen, warum Symmetrie in Bauwerken eine große Rolle spielt?



Im Folgenden wirst du das Gebetshaus auf Symmetrie untersuchen. Verschaffe dir dazu zunächst einen Überblick von der Größe und der Form des Grundrisses deines Gebäudes, indem du einmal um es herumgehst.

A1 Fertige nun eine Skizze des Grundrisses des Gebetshauses an. Gehe dazu erneut um das Gebäude herum. Falls dies nicht möglich sein sollte, zeichne die nicht zugänglichen Seiten so ein, wie du sie vermuten würdest. Ist der Grundriss symmetrisch? Falls ja, zeichne die Symmetrieachse ein.

A2 Erstelle eine Skizze vom Umriss der Gebäudevorderseite und prüfe, ob diese symmetrisch ist. Zeichne in diesem Fall die Symmetrieachse ein.

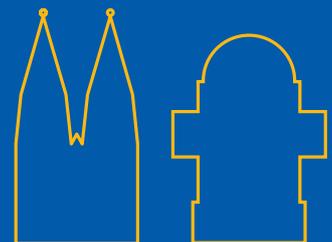
A3 Gehe nun näher an das Gebetshaus heran und betrachte die Fassade genauer. Gilt die Symmetrieachse aus Teilaufgabe **A2** für die gesamte

Fassade oder nur für den Umriss? Falls sie nur für den Umriss gilt, finde drei Elemente, die die Symmetrie der Fassade durchbrechen.

Wusstest du schon?



Ein Umriss ist die äußere Begrenzungslinie eines Objektes. Auf dem linken Bild siehst du eine ungefähre Skizze des Umrisses der Frontseite des Kölner Doms. Ein Grundriss ist eine Abbildung der Bodenfläche eines Gebäudes. Auf dem rechten Bild siehst du eine ungefähre Skizze des Grundrisses des Kölner Doms.



B1  Ihr habt bisher nur Fälle von Achsensymmetrie betrachtet. Ihr kennt noch zwei andere Arten der Symmetrie: die Drehsymmetrie und (als Spezialfall dieser) die Punktsymmetrie. Diskutiert untereinander, was die genannten Symmetriearten voneinander unterscheidet.

Gehe zur weiteren Untersuchung von Symmetrien näher an das Gebetshaus heran.

B2  Sucht in Zweiergruppen nach symmetrischen Elementen an der Fassade des Gebetshauses und markiert ihre ungefähre Lage in eurem Grundriss aus Teilaufgabe **A1**.



B3  Diskutiert für jedes eurer gefundenen Elemente die Lage und die Anzahl der Symmetrieachsen. Skizziert ein ausgewähltes Element in euer Heft und zeichnet die Symmetrieachsen ein.

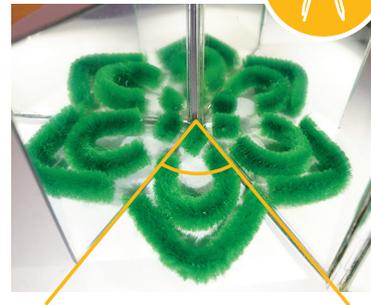
B4 Untersuche, welche der in Teilaufgabe **B2** gefundenen Elemente drehsymmetrisch sind. Gibt es Elemente, die sowohl drehsymmetrisch als auch achsensymmetrisch sind?

Ein Grundbaustein einer drehsymmetrischen Figur ist derjenige Ausschnitt, der, um einen bestimmten Winkel gedreht, immer wieder vorkommt und so die gesamte Figur erzeugt.

C1 Der Innenwinkel des Kreises (Vollwinkel) hat 360 Grad. Nenne fünf ganzzahlige Winkel, die ein Grundbaustein am Symmetriepunkt haben kann. Wie oft muss man den Grundbaustein jeweils drehen, damit eine vollständige Figur entsteht?

C2  Bearbeitet für die drehsymmetrischen Bildausschnitte aus Teilaufgabe **B4** jeweils die folgenden Aufgaben:

- Findet den Grundbaustein. Zeichnet ihn möglichst genau in euer Heft.
- Wie oft und um welchen Winkel müsst ihr den Grundbaustein drehen, damit die abgebildete Figur entsteht?
- Stellt die Spiegel so zu dem Grundbaustein auf, dass ihr im Spiegel die ursprüngliche Figur wieder sehen könnt. In welchem Winkel stehen die Spiegel zueinander?



Orientiert euch dabei an dem Aufbau in der Abbildung.

C3  Legt mithilfe der Pfeifenputzer (oder des Drahtes) verschiedene Grundbausteine für eigene drehsymmetrische Figuren. Nutzt eure Spiegel wie in Teilaufgabe **C2**, um die gesamte Figur zu sehen. Haltet euer schönstes Ergebnis in eurem Heft fest. In welchem Winkel stehen die Spiegel zueinander?

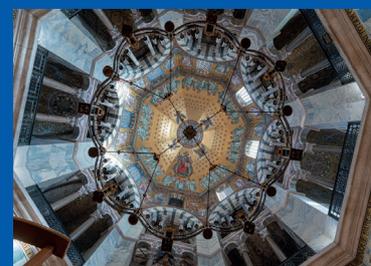
C4  Warum sind an Gebetshäusern und anderen Gebäuden so viele Symmetrien zu finden? Diskutiert eure Ideen und haltet sie stichpunktartig fest.

Mach mal Pause

Iss dein mitgebrachtes Pausenbrot oder anderes Frühstück so, dass nach jedem zweiten Bissen eine symmetrische Figur entsteht.

Wusstest du schon?

Häufig sind nicht nur die Fassaden von Gebetshäusern symmetrisch gebaut, sondern auch im Inneren finden sich oftmals symmetrische Elemente. Besonders eindrucksvoll ist dies im Gewölbe des Aachener Doms zu erkennen.



Unterstützt durch:

hausdorff
CENTER FOR MATHEMATICS

JOACHIM
HERZ
STIFTUNG

