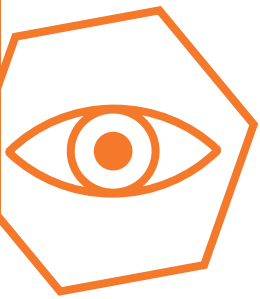
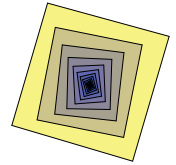


SYMMETRIEN

ix-quadrat-Ausstellung an der TU München



SYMMETRIEN

ix-quadrat-Ausstellung an der TU München



Abb: J. Richter-Gebert (priv.)

Am Department Mathematik der TU München existiert seit 2002 unter der Federführung von Prof. Jürgen Richter-Gebert die Mathematik-Ausstellung ix-quadrat. Im Rahmen der Ausstellung wird Mathematik anschaulich, spannend und unterhaltsam vermittelt. Mitmachen wird groß geschrieben. Sorgfältig ausgewählte Exponate zeigen, dass Mathematik nicht nur aus trockenen Formeln, sondern auch aus Figuren, Maschinen, Kaleidoskopen, Knobelspielen und vielem mehr besteht. Die Ausstellung ist so gestaltet, dass für jede Alters- und Wissensgruppe etwas Passendes dabei ist.

Kontakt

Technische Universität München
TUM School of Computation, Information and
Technology
Boltzmannstraße 3
85748 Garching

Ansprechpartner für die Buchung:
Jutta Niebauer

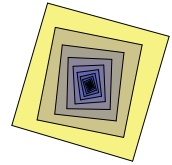
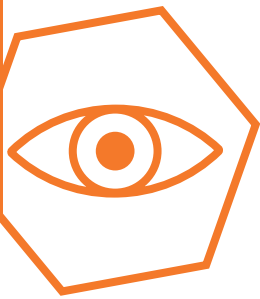
Tel.: 089 289 18359
E-Mail: ix-quadrat@ma.tum.de

Kosten/Buchung:
Die Angebote im ix-Quadrat sind kostenfrei

Notwendiger Vorlauf: Anmeldung möglichst
Beginn des Schuljahres

Rahmenbedingungen:
Gruppengröße: Eine Schulklasse
Buchbar: Ganzjährig

www.math.cit.tum.de/math/departement/outreach-activities/ix-quadrat/



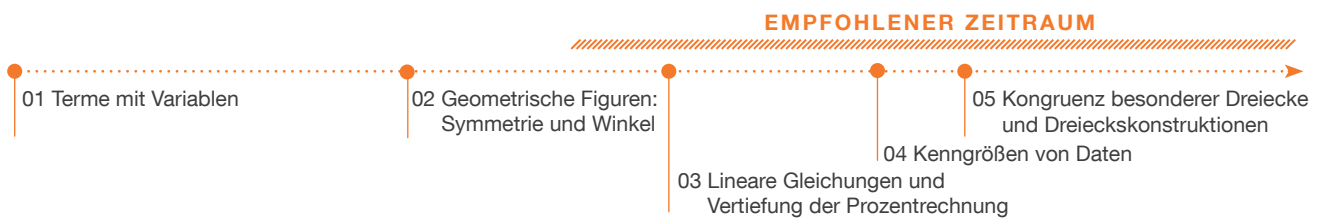
ix-QUADRAT-AUSSTELLUNG AN DER TU MÜNCHEN

Symmetrien

Kurzbeschreibung der Exkursion

Nach einer Einführung zur Symmetrie mit Klappspiegel und einem Ornamentprogramm wird die Klasse in zwei Gruppen im Wechsel aufgeteilt. Die eine Hälfte baut und erforscht die Symmetrien von platonischen Körpern, während die andere Hälfte die vielfältigen Exponate der Ausstellung zu Symmetrien erkundet.

Einordnung in das Schuljahr



Hilfreiches Vorwissen

Die Schülerinnen und Schüler kennen Winkel (Vollwinkel, Winkelsumme im Dreieck).

ABLAUF DER EINHEIT

VORBEREITUNG - 90 MIN

Schule

- Achsensymmetrie und ihre Eigenschaften
- Anwendungsbezug von Achsensymmetrie im Alltag

EXKURSION - 120 MIN

Außerschulischer Lernort

- Symmetrie an Spiegeln
- Kaleidoskope
- Platonische Körper
- Freies Erkunden

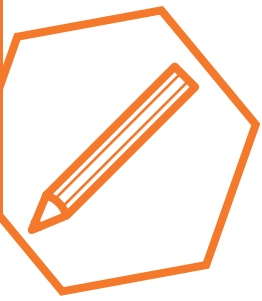
NACHBEREITUNG - 90 MIN

Schule

- Erfahrungsberichte
- Punktsymmetrie
- Zusammenhang zwischen Achsen- und Punktsymmetrie
- Geometrische Grundkonstruktionen

Angestrebte Kompetenzen

- Symmetrie als Prinzip der Unveränderlichkeit unter einer Operation verstehen
- Platonische Körper als symmetrische Körper erkennen
- Ästhetik von symmetrischen Mustern erleben
- Spaß an der Mathematik erfahren



SYMMETRIEN

Vorbereitung

MATERIALIEN

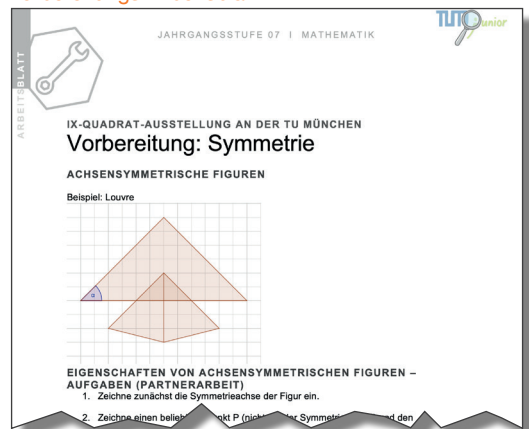
- Vorbereitungs-AB in Klassenstärke kopieren
- Einstiegsfolie per PPT visualisieren

MÖGLICHER ABLAUF

Als Einstieg in die Thematik der Symmetrie, die im Lehrplan der 7. Jahrgangsstufe als Achsen- und Punktsymmetrie verankert ist, werden den Schülerinnen und Schülern Alltagsbeispiele auf einer PowerPoint-Folie zur gemeinsamen Besprechung gezeigt, um die Allgegenwärtigkeit von Symmetrie in der außermathematischen Welt zu verdeutlichen.

Anhand des auf der Folie gezeigten Bildes der zwei Glaspysamiden vor dem Louvre in Paris können die Schülerinnen und Schüler auf dem Arbeitsblatt in Partnerarbeit die grundlegenden Eigenschaften von achsensymmetrischen Figuren an einer zweidimensionalen Projektion der Doppelpyramide zeichnerisch erkunden, wodurch grundlegende Kompetenzen des mathematischen Zeichnens und Konstruierens geübt werden. Darüber hinaus sollen die Teams durch schriftliche Beantwortung von zentralen Fragestellungen zur Symmetrie anhand des Pyramiden-Beispiels Hypothesen zu Eigenschaften von achsensymmetrischen Figuren, zur Achsensymmetrie als Spiegelung und zu Fixpunkten, dem Drehsinn von gespiegelten Winkeln und den Schnittpunkten von gespiegelten Geraden aufstellen und verschriftlichen, um so das mathematische Kommunizieren und Argumentieren im Anwendungsbezug trainieren. Im Anschluss an die Bearbeitung sollen die Ergebnisse präsentiert, besprochen und gemeinsam gesichert werden. Die so gesammelten Erkenntnisse zur Achsensymmetrie schaffen die Grundlage für das Verständnis der Inhalte der Exkursion und bahnen einen Vergleich mit der Punktsymmetrie an.

Vorbereitungs-Arbeitsblatt:



Einstiegsfolie:



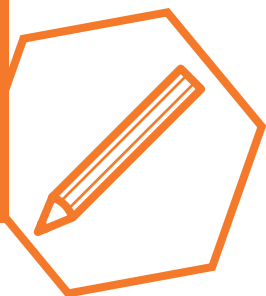
**SYMMETRIEN****Exkursion****CHECKLISTE**

- Brotzeit und Getränk

Bei der Exkursion der 7. Klasse in die Mathematik-Ausstellung ix-quadrat ist der Fokus ganz beim selbständigen, freudvollen Experimentieren und begreifen von Mathematik.

Das Thema Symmetrie steht diesmal im Mittelpunkt. Zunächst erkunden die Schülerinnen und Schüler selbstständig die Exponate der Ausstellung. Dabei erfahren sie bereits, wie aus verschiedenen angeordneten Spiegeln faszinierende Muster entstehen.

„Symmetrisch ist ein Gebilde dann, wenn man es irgendwie verändern kann und im Ergebnis dasselbe erhält, womit man begonnen.“ Mit dieser Erklärung von Richard Feynman werden im gemeinsamen Teil verschiedene Möglichkeiten von symmetrischen Operationen erkundet. Die Schülerinnen und Schüler erkennen spiegel- und drehsymmetrische Figuren. Damit sich bei Kaleidoskopen schöne und bruchkantenfreie Muster ergeben, sind bestimmte Winkel zwischen den Spiegeln notwendig. Diese Winkel werden gemeinsam erarbeitet. Im Anschluss an den gemeinsamen Teil wenden die Schülerinnen und Schüler die Erkenntnisse beim selbständigen Arbeiten mit den Spiegelexponaten und am Computer-Ornament-Programm an. Weiterführend lernen die Schülerinnen und Schüler die hochsymmetrischen platonischen Körper kennen und verstehen Symmetrie auch im Dreidimensionalen. Mit Steckteilen bauen sie selbst platonischen und andere symmetrische Körper.



SYMMETRIEN

Nachbereitung

MATERIALIEN

- Nachbereitungs-AB in Klassenstärke kopieren
- Zusatz-AB zu Grundkonstruktionen in Klassenstärke kopieren

Auf der ersten Seite des Arbeitsblattes zur Nachbereitung der Exkursion können die Schülerinnen und Schüler ihre gesammelten Erkenntnisse in Form eines freien Zusammenfassens der Eigenschaften von achsen- und punktsymmetrischen Figuren sowie in Form eines geführten Lückentexts und einer Fragestellung nach dem Zusammenhang von Achsen- und Punktspiegelung selbstständig aus dem Gedächtnis verschriftlichen und im Plenum besprechen und sichern.

Auf den verbleibenden Seiten des Arbeitsblattes führen die Lernenden die Konstruktion von Spiegelpunkten bei Achsen- und Punktspiegelungen selbstständig anhand von konkreten Konstruktionsanweisungen durch und reflektieren diese selbst sowie mit ihrem Partner, bevor die Ergebnisse im letzten Schritt dieser Think-Pair-Share-Methode im Plenum vorgestellt und besprochen werden.

Das zusätzliche Arbeitsblatt dient zur selbstständigen Erarbeitung der Grundkonstruktionen einer Mittelsenkrechten, einer Winkelhalbierenden und eines Lots in Analogie zum Prozedere des vorhergehenden Arbeitsblattes mit dem Unterschied, dass nun die Konstruktionen sowie die Merksätze und zusätzlich sinnvolle Informationen im Heft festgehalten werden und somit das eigenständige Erstellen eines übersichtlichen und sinnvollen Hefteintrags miteingeübt wird. Nach den ersten beiden Grundkonstruktionen zur Mittelsenkrechten und zur Winkelhalbierenden ist eine auflockernde Übungsaufgabe eingebaut, die für beide Grundkonstruktionen anschlussfähig ist und das Gelernte in der Anwendung prüft.

Nachbereitungs-Arbeitsblatt:

IX-QUADRAT-AUSSTELLUNG AN DER TU MÜNCHEN

Nachbereitung

Was weißt du noch von der Exkursion?
Sicherlich hast du erfahren, was Achsen- und Punktspiegelung bedeutet und welche Eigenschaften achsen- und punktsymmetrische Figuren haben.

ARBEITSAUFTRAG 01
Sammele hier, was du noch über Achsensymmetrie und achsensymmetrische Figuren weißt:

ARBEITSAUFTRAG 02
Teste dein Wissen zur Punktspiegelung und ergänze die folgenden Lücken:
Eine Figur heißt **punktsymmetrisch bezüglich des Punktes Z**,
wenn sie **...** mit sich selbst zur
Punktspiegelung kommt.

Zusatz-Arbeitsblatt:

IX-QUADRAT-AUSSTELLUNG AN DER TU MÜNCHEN

Nachbereitung: Symmetrie, Winkelhalbierende und Lote

ARBEITSAUFTRAG 01: Jeweils für jede Grundkonstruktion durchführen!

1. Lies den Merksatz aufmerksam durch, versuche ihn selbstständig zu verstehen und wiederhole ihn dann mit deinem Partner/deiner Partnerin.
2. Übertrage den Merksatz ordentlich in dein Schulheft.
3. Übertrage die Zeichnung in dein Schulheft und führe die Konstruktion mithilfe der Beschreibung in deinem Schulheft durch.
Gerne darfst du die Konstruktion vorher auf dem Arbeitsblatt ausprobieren. Es soll jedoch auch eine Konstruktion im Schulheft gemacht werden.

GRUNDKONSTRUKTION 1: MITTELSENKRECHTE
Unter der **Mittelsenkrechten** m einer Strecke $\overline{AB}$ versteht man diejenige Gerade, die die Strecke $\overline{AB}$ halbiert und senkrecht auf ihr steht.

Konstruktion einer Mittelsenkrechten

1. Konstruiere die Symmetriearchse zu den Punkten A und B.
2. Diese Gerade ist die gesuchte Mittelsenkrechte.

(Tipp: Du findest den **Mittelpunkt** einer Strecke, indem du die Mittelsenkrechte konstruierst. Der Schnittpunkt der Mittelsenkrechten und der Strecke ist der gesuchte Mittelpunkt.)

GRUNDKONSTRUKTION 2: WINKELHALBIERENDE