



ENTDECKENDES LERNEN

ix-quadrat-Ausstellung
an der TU München



ENTDECKENDES LERNEN

ix-quadrat-Ausstellung an der TU München



Abb: Rechnende Murmelbahn, 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

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

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

Notwendiger Vorlauf: Anmeldung möglichst
Beginn des Schuljahres

Rahmenbedingungen:
Gruppengröße: Eine Schulklasse
Buchbar: Ganzjährig



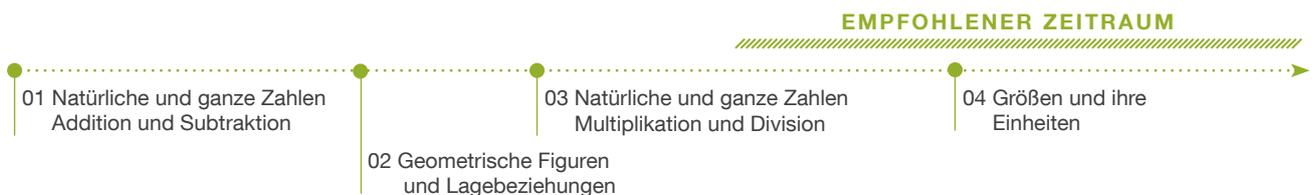
ix-QUADRAT-AUSSTELLUNG AN DER TU MÜNCHEN

Entdeckendes Lernen

Kurzbeschreibung der Exkursion

Nach einer Einführung mit einer „rechnenden“ Marmelbahn zu Potenzen und Zahlenfolgen wird die Klasse in zwei Gruppen im Wechsel aufgeteilt. Die eine Hälfte baut eine Leonardo-Kuppel (s. Foto), während die andere Hälfte die Exponate der Ausstellung erforscht. Zum Abschluss dürfen die Schüler die Parabelrutsche nutzen.

Einordnung in das Schuljahr



Hilfreiches Vorwissen

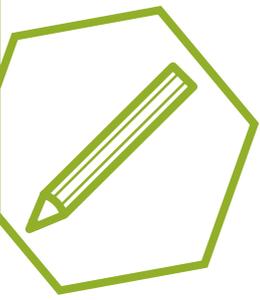
Die Schülerinnen und Schüler kennen das Konzept einer Potenz und können die Potenzschreibweise anwenden. Sie kennen die Primzahlen.

ABLAUF DER EINHEIT

VORBEREITUNG - 90 MIN	EXKURSION - 120 MIN	NACHBEREITUNG - 90 MIN
Schule <ul style="list-style-type: none"> Zahlenmengen (Primzahlen, Quadratzahlen, Fibonaccizahlen) Geometrische Muster (Pascalsches Dreieck...) Erkennen von Regelmäßigkeiten an Mustern 	Außerschulischer Lernort <ul style="list-style-type: none"> Parabelrechner Parabelrutsche Marmelbahn Bau der Leonardo-Kuppel Freies Erkunden 	Schule <ul style="list-style-type: none"> Austausch und Reflexion in Gruppen Erstellen eines Plakats (evtl. unter Einbezug der gemachten Bilder) Präsentation der Ergebnisse

Angestrebte Kompetenzen

- Muster in Zahlenfolgen und geometrischen Formen erkennen
- Durch spielerisches Erkunden der Ausstellung das mathematische Verständnis und Vorstellungsvermögen verbessern
- Spaß an der Mathematik erleben



ENTDECKENDES LERNEN

Vorbereitung

MATERIALIEN

- Vorbereitungs-AB in Klassenstärke kopieren

MÖGLICHER ABLAUF

Um die Schülerinnen und Schüler spielerisch und entdeckend an die Thematik von mathematischen Folgen heranzuführen, erarbeiten sie anhand von drei geführten Aufgabenstellungen grundlegende Eigenschaften von Folgen selbstständig in Gruppenarbeit. Ihre verschriftlichten Ergebnisse präsentieren die Gruppen dann vor der Klasse und besprechen bzw. ergänzen und vertiefen diese. Die Ergebnisse werden gemeinsam auf dem Arbeitsblatt mit den Aufgaben gesichert.

Aufgabe 1 verschafft den Lernenden einen bildhaften und intuitiven Zugang zu grundlegenden Eigenschaften von mathematischen Folgen in der Form von fortgesetzten Kästchen-Mustern, bei denen die ersten Bilder (= Folgenglieder) gegeben sind. Die Schülerinnen und Schüler erschließen sich die Regeln der drei nach aufsteigendem Schwierigkeitsgrad gereihten Folgen, finden Zusammenhänge und setzen ihre Erkenntnisse produktiv um, indem sie die jeweils nächsten Folgenglieder nach den erschlossenen Regeln selbst zeichnen. Die Möglichkeit zur Binnendifferenzierung ist durch eine abschließende offene Teilaufgabe gegeben, bei der eine eigene Folge aus Kästchen-Mustern entworfen und einem Partner zur Aufgabe gestellt wird.

Aufgabe 2 nimmt die kulturgeschichtliche Entwicklung und Wichtigkeit von mathematischen Folgen anhand der Fibonacci-Folge in den Fokus und führt zum Pascalschen Dreieck hin, welches in der Exkursion anhand eines Galtonbretts bzw. Murrelbahn näher beleuchtet wird. So lesen die Schülerinnen und Schüler einen kurzen einführenden Text über Leonardo von Pisa, den Urheber des auf die Fibonacci-Folge führenden „Kaninchenproblems“, und einen Textauszug aus Kristin Dahl und Sven Nordquists Buch „Zahlen, Spiralen und magische Quadrate“, der das „Kaninchenproblem“ und die daraus resultierende Fibonacci-Folge altersgerecht erläutert. In den zu bearbeitenden Aufgaben erschließen sich die Schülerinnen und Schüler anhand ihrer Lektüre und eigener Überlegungen die Eigenschaften der Fibonacci-Folge und übertragen ihr Wissen auf andere wichtige Folgen sowie das Pascalsche-Dreieck, welches sie geometrisch fortsetzen. Auch hier gibt es die binnendifferenzierende Möglichkeit, eigene Folgen – dieses Mal als Steigerung im Vergleich zur Aufgabe 1 in Zahlenform – zu entwerfen.

Aufgabe 3 konfrontiert die Lernenden mit einer komplexeren geometrischen Folge, dem Sierpinski-Dreieck, welches in der Exkursion anhand von Tetraeder-Pyramiden verbildlicht und vertieft wird. So erarbeiten sich die Gruppen Schritt für Schritt das Entstehen eines solchen Dreiecks als sukzessives Ausschneiden von gleichseitigen Dreiecken aus gleichseitigen Dreiecken und stellen offene Vermutungen über die Unendlichkeit dieses Prozesses sowie seine Relevanz für die Mathematik auf, die in der Exkursion aufgegriffen werden.



ENTDECKENDES LERNEN

Exkursion

CHECKLISTE

- Brotzeit und Getränk
- Stift und Block
- Ggf. Mobiltelefon nach Absprache mit LK falls Fotos gewünscht

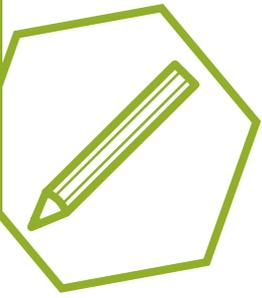
Im Rahmen der Exkursion in der 5. Klasse haben die Schülerinnen und Schüler die Möglichkeit, Mathematik im wahrsten Sinne des Wortes zu begreifen. Sie erfahren, wie bereits Gelerntes Anwendung findet beim Verstehen von verschiedenen Phänomenen. Sie untersuchen Muster und finden Regeln, wie sich die Muster weiterentwickeln.

Zunächst erkunden die Schülerinnen und Schüler selbständig Exponate der Ausstellung. Dabei beschäftigen Sie sich wie von selbst mit mathematischen Fragestellungen, z.B. in der Knochecke oder den zahlreichen Exponaten zum Thema Symmetrie und dem Bereich „womit sie rechnen können“.

In der Magistrale haben die Schülerinnen und Schüler bereits große Parabelrutsche gesehen. Am Parabelrechner wird erklärt, was eine Parabel ist, dabei bringen die Schülerinnen und Schüler Kenntnisse über Koordinatensystem, Quadratzahlen und dem Multiplizieren von negativen Zahlen mit ein. Der Effekt, dass man mit einer Parabel multiplizieren kann, wird gezeigt. Die Schülerinnen und Schüler erkennen, dass eine Parabel als Primzahlsieb genutzt werden kann.

Bei der ausführlichen Beschäftigung mit der rechnenden Murmelbahn erfahren die Schülerinnen und Schüler wie sich immer eine gleiche Verteilung ergibt. Gemeinsam wird erarbeitet, welche Anzahl von Murmeln dafür erforderlich ist. Dabei wiederholen sie Rechnen mit Potenzen. Weiterführend lernen die Schülerinnen und Schüler das Pascalsche Dreieck kennen und erarbeiten das Prinzip dahinter.

In einer Gemeinschaftsaktion wird eine große Leonardo-Kuppel aus Latten mit Einkerbungen gebaut. Die Schülerinnen und Schüler erkennen das Prinzip, wie das passende Muster mit zwei verschieden großen Quadraten entsteht. Auch andere Muster sind bei dem Bau der Kuppel möglich, besonders interessierte Schülerinnen und Schüler können auch diese erarbeiten.



ENTDECKENDES LERNEN

Nachbereitung

MATERIALIEN

- Leere Plakate und ggf. Material zur Gestaltung der Plakate
- Mitschrift der Erkenntnisse aus der Exkursion
- ggf. Fotos, die bei den Stationen der Exkursion von den Gruppen gemacht wurden

Die Schüler erhalten den Arbeitsauftrag, die Ergebnisse und Erkenntnisse aus zwei Stationen der Exkursion in Form von Plakaten in Gruppen zu präsentieren. Für die Erstellung der Plakate haben sie 45 Minuten Zeit, um dann in jeweils fünf Minuten das Gruppenplakat gemeinsam zu präsentieren. Eine vorherige Absprache bzw. Aufteilung bzgl. der Stationen, die eine Gruppe jeweils vorstellt, ist anzuraten.

Nachbereitungs-Arbeitsblatt: Präsentation der Ergebnisse

ARBEITSBLATT



JAHRGANGSSTUFE 05 | MATHEMATIK



IX-QUADRAT-AUSSTELLUNG AN DER TU MÜNCHEN

Präsentation der Ergebnisse

ARBEITSAUFGABE
 Ihr habt nun eine Stunde Zeit, um eure Ergebnisse auf einem Plakat zu präsentieren. Hierfür dürft ihr euch die zwei Stationen der Ausstellung herausuchen, die euch am besten gefallen haben. Stellt in der Präsentation auch eure **Notizen zu euren ausgewählten Stationen vor**.

Denkt daran: in der 2. Stunde müsst ihr der Klasse euer Plakat präsentieren:
 - ihr habt 45 min Zeit, das Plakat zu gestalten. Ihr habt dann 5 min für eure Präsentation.
 - Achtet darauf, dass jeder von euch bei der Präsentation einen Teil vorstellt.