



PROJEKT DER UNIVERSITÄT INNSBRUCK

# MATHE - Cool!

## PROGRAMM

### Stationen

#### "IMAGINARY"

Mit den Augen der Mathematik

### Kurzbeschreibung

„IMAGINARY“ ist eine interaktive Wanderausstellung des Mathematischen Forschungsinstituts Oberwolfach, mit dem Hintergrund, die visuelle und ästhetische Komponente der Mathematik als Blickfang zu verwenden, um den BesucherInnen mathematische Hintergründe auf interaktive Weise zu erklären und sie damit für Mathematik zu interessieren.

#### Cäsarcode

Schon der römische Kaiser Julius Cäsar (100-44v Chr.) soll geheime Nachrichten verschlüsselt haben. Dabei ersetzte er jeden Buchstaben seines Textes durch den Buchstaben, der im Alphabet drei Stellen danach kommt.

#### Gärtnerkonstruktion

Mit dieser Methode ist es möglich, einen Kreis oder eine Ellipse genau zu zeichnen, wenn ein Zirkel nicht vorhanden ist (speziell im Garten).

#### Höhenbestimmung mit einem Astrolabium

Das Astrolabium ist ein Gerät aus dem 6. Jahrhundert n. Chr. und wurde zur Positionsbestimmung von Sternen und Planeten verwendet. Man kann es auch einsetzen, um die Höhe von Bergen, Gebäuden oder Bäumen zu ermitteln. Es besteht aus einem Halbkreis mit Winkeleinteilung und einem Peilrohr. Ihr könnt ein einfaches Astrolabium basteln und damit die Höhe eines Baumes ermitteln. Der Höhenwinkel wird mit dem Astrolabium festgestellt. Aus diesem Winkel und eurem Abstand vom Baum könnt ihr ein maßstabgetreues rechtwinkliges Dreieck zeichnen und dann mit Hilfe von Längenverhältnissen die Höhe des Baumes bestimmen.

#### Leonardobrücke (groß, klein)

Die Leonardo-Brücke ist eine Bogenkonstruktion, deren Bauteile sich durch geschickte wechselseitige Verschränkungen stützen und dadurch Fixiermittel wie Dübel, Schrauben, Nägel oder Seile nicht nötig sind. Eine Skizze der Leonardo-Brücke wurde vom italienischen Erfinder Leonardo da Vinci (1452-1519) dokumentiert.

#### Magische Karte

Kreative Falzarbeit in Form einer Karte, die man beliebig oft aufklappen kann. Dabei zeigen sich zyklisch vier verschiedene Flächen.

#### Magische Quadrate

Die Unterlagen beinhalten 25 Zahlen-Holzquadrate. Holzsteine sollen so gelegt werden, dass ein Quadrat entsteht. Dabei sollen die Summen der Zahlen, die auf den Steinen abgebildet sind, in den Waagerechten, Senkrechten und Diagonalen des Quadrats übereinstimmen. Anfangen sollte man mit 9 Steinen, dann fällt es leichter.

## **Möbiusband & Co**

Ein Möbiusband wird hergestellt, indem man einen Papierstreifen um  $180^{\circ}$  verdreht zusammenklebt.

Ein Möbiusband ist nicht orientierbar. Dies lässt sich wie folgt zeigen: Bevor man die Enden des Papierstreifens zusammenklebt wählt man zwei Punkte an beiden Enden aus. Um diese Punkte legt man einen Kreis und wählt die Richtung in welche die beiden Kreise durchlaufen werden sollen. Nun verdrehen wir diesen Papierstreifen und bringen die beiden Kreise zur Deckung. Betrachten wir nun die Beiden Kreise: Auf der einen Seite zeigt der Pfeil nach links, und auf der anderen Seite nach rechts.

## **Pentagonkalender**

Von einer Vorlage wird ein aktueller Pentagonkalender gebastelt.

## **Platonische Körper, Polydron**

Die auffällige Regelmäßigkeit macht die platonischen Körper auf vielerlei Art für den Menschen interessant. Aus den Netzen (Vorlagen) werden die 5 platonischen Körper gebastelt:

Tetraeder   Hexaeder   Oktaeder   Dodekaeder   Ikosaeder

## **Puzzles, Tangram**

Anspruchsvolle, hochinteressante und fesselnde, ebene und räumliche Puzzles. Sie fördern die intensive Auseinandersetzung mit Symmetrie und geometrischen Formen.

## **Rechenrätsel für alle Altersstufen**

Viele spannende Rechenrätsel für das Niveau der 2. - 4. Klasse VS, HS und AHS.

## **Irrfahrt (random walk) in der Ebene**

Wie viele Schritte braucht ein Roboter, einen Kreis mit vorgegebenem Radius zu verlassen, wenn er im Kreismittelpunkt startet und bei jedem Schritt zufällig auswählt, ob er nach "oben", "unten", "links" oder "rechts" geht?

## **Schachbrett**

Kann ein Schachbrett mit Dominosteinen vollständig bedeckt werden?

Zusatzfrage: Ist dies auch möglich, wenn beim Schachbrett zwei gegenüberliegende Eckfelder entfernt werden?

## **Schätzen und Messen**

Die Größen von geometrischen Objekten – wie Kugeln, Würfeln und Trinkgläsern – werden geschätzt. Anschließend werden die Objekte gemessen und ihr Volumen mit Formeln exakt berechnet. In welchem Glas befindet sich mehr Saft? Hat der große Knödel mehr Masse als zwei der kleinen?

## **Spiele für die "Kleinsten"**

Lustige Malspiele für Kinder unter 6 Jahren.

## **Symmetrien und Färbeproblem**

Ein Blatt ist durch mehrere Linien in unterschiedliche Felder geteilt. Man färbe die Flächen mit möglichst wenig Farben so, dass benachbarte Flächen nicht die gleiche Farbe haben.

## **Türme von Hanoi**

Ein Turm ist aus mehreren Klötzten aufgebaut, wobei die jeweils kleineren auf den größeren liegen. Die Aufgabe besteht darin, den links vorgegebenen Turm rechts neu aufzubauen. Es darf immer nur ein Turmteil bewegt werden und es dürfen nur kleinere auf größere Turmteile zu liegen kommen.

## **Umschüttaufgabe**

Es gibt 3 Gefäße:

Gefäß 1: 8 l, Gefäß 2: 5 l und Gefäß 3: 3 l.

Gefäß 1 ist vollgefüllt mit Wasser. Das Ziel der Aufgabe ist es durch Umschütten mit Hilfe der beiden anderen Gefäße die Flüssigkeit zu halbieren. Am Ende der Aufgabe sollen sich sowohl im Gefäß 1 als auch im Gefäß 2 je 4 l befinden.

Die Lösung des Problems kann nicht nur durch Probieren, sondern auch mit Hilfe mathematischen Modellierens gefunden werden.

## Würfelschlange

Etwa 60 Würfel werden geworfen und in einer Schlange angeordnet. Mit den geworfenen Augenzahlen wird ein *Zufallspfad* durch die Würfelschlange vorgegeben.

Nach dem ersten Durchlaufen der Reihe bleiben fast immer einige Würfel am Ende der Schlange übrig. Nachdem diese entfernt sind, geht die Reihe bei nochmaligem Durchlaufen (ohne Neuwürfeln) exakt auf, denn man läuft die Schlange ja auf demselben *Pfad* erneut ab.

Würfelt man allerdings nun den ersten Würfel neu, erhält man einen völlig neuen *Pfad* durch die Würfelschlange (außer wenn dieselbe Zahl erneut gewürfelt wurde!). Unabhängig davon ob man zu Beginn dieselbe Zahl gewürfelt hat oder nicht, gelangt man am Ende trotzdem beim zweiten Durchgang meist auf genau denselben Würfel am Ende. **Woran liegt das?**

## Zahlenzauber

Würfelspiel mit Zahlen – je nach Fähigkeiten und Ausdauer der spielenden Gruppe können die Spielregeln variabel festgelegt werden.

## Zaun ums Gartenbeet

Ein Gartenbeet ist 4 Meter lang und 2 Meter breit. Der Umfang des Beetes, einmal außen herum, beträgt also  $4 \text{ m} + 2 \text{ m} + 4 \text{ m} + 2 \text{ m} = 12 \text{ m}$ .

Jetzt nehmen wir ein Seil, das 13 m lang ist, also genau einen Meter länger als der Umfang des Gartenbeetes. Dieses Seil legen wir um das Gartenbeet herum, so dass es überall den gleichen Abstand vom Beet hat. Das Seil bildet also auch ein Rechteck, das ein bisschen größer als das Gartenbeet ist. Es hat oben und unten, rechts und links den gleichen Abstand zum Gartenbeet.

Wie groß ist dieser Abstand? Passt in den Rand zwischen Gartenbeet und Seil eine Gartenschere oder eine Schaufel?

**Tipp:** Betrachten Sie die Ecken genauer!

Die Vermittlung des mathematischen Hintergrundwissens wird individuell, insbesondere entsprechend dem Alter, den Kindern und Jugendlichen angepasst.

Die fachliche Betreuung erfolgt durch MitarbeiterInnen des Institutes für Mathematik und StudentInnen des Lehramtsstudiums Mathematik.

