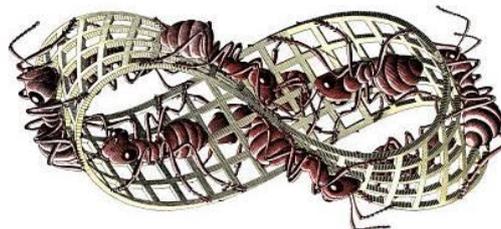


Möbiusband



Kurzbeschreibung

Wer kennt sie nicht, die Ameisen von M.C. Escher, die auf einer Schleife scheinbar endlos krabbeln. Sie wandern auf der einen Seite des Bandes, tauchen dann plötzlich auf der anderen Seite auf, um nach einer weiteren Runde wieder zu ihrem Ausgangspunkt zurückzukehren.



Ameisen von M.C. Escher¹

Die dargestellte Schleife trägt den Namen Möbiusband. Sie wurde bereits 1858 unabhängig voneinander von dem Göttinger Mathematiker und Physiker Johann Benedict Listing und dem Leipziger Mathematiker und Astronomen August Ferdinand Möbius beschrieben.

¹<https://www.flickr.com/photos/centralasian/4745266415/in/photolist-223kvT9-24teKYF-8ejJoc-6dKX6m-5fpdum-4fjWGP>

Beim Möbiusband handelt es sich um ein geometrisches Objekt, das nur eine Kante und eine Fläche hat. In der Sprache der Mathematik bedeutet dies, dass das Möbiusband nicht orientierbar ist und man nicht zwischen innen und außen unterscheiden kann. Das lässt sich gut erkennen, wenn man mit dem Stift über das Möbiusband fährt. Da fängt man nämlich auf der einen Seite an zu malen und kommt plötzlich auf der anderen Seite heraus nur um dann nach einer weiteren Runde wieder zum Startpunkt zu gelangen.

Ein Möbiusband entsteht, wenn man einen schmalen Streifen Papier einmal verdreht und dann zusammenklebt. Damit lassen sich eine Reihe von unglaublichen Experimenten machen, die einem zum Staunen bringen.

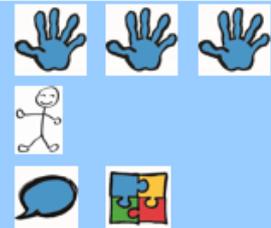
Materialien

- DIN-A4-Blatt Papier
- Lineal
- Schere
- Kleber oder Tesafilm
- Stifte

Arbeitsaufträge

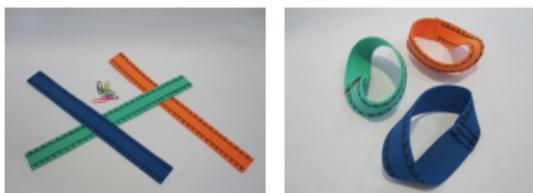
Das Möbiusband

Frage für Forscherinnen und Forscher:
Ist eine unendliche Schleife möglich?



Auftrag:

Fertige dir aus dem Papierstreifen ein Möbiusband an.
Ein Möbiusband entsteht, wenn du den Streifen entlang der Längsachse um 180 Grad drehst und die beiden Enden zusammenklebst.



Fahre mit dem Finger auf dem Band entlang. Was passiert?

Nimm eine Schere und probiere aus:

Was passiert zum Beispiel, wenn ein Band entlang der Mittellinie in Längsrichtung zerschnitten wird? Zerfällt es in zwei Hälften?

Nun fertige dir ein neues Möbiusband an und zerschneide es zweimal der Länge nach. Was entsteht jetzt?

Auftrag für den Forscherkreis:

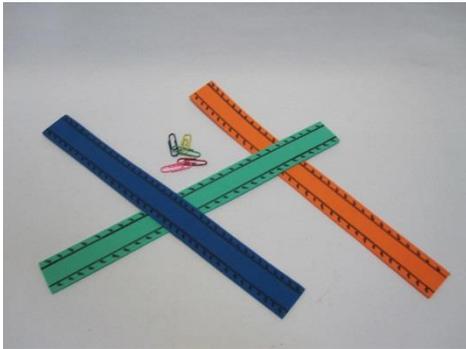
Was und wie habt ihr gearbeitet?
Was war einfach?
Was war schwierig und warum?

Möbiusband anfertigen:

Von einem Blatt Papier wird ein 5 Zentimeter breiter Streifen abgeschnitten. Dieser wird einmal verdreht und an den Enden zusammen geklebt.



Da man für die Experimente mehrere Möbiusbänder braucht, ist es ratsam gleich zu Beginn einige anzufertigen.



Mit dem Möbiusband experimentieren:

1. Man nimmt einen Stift und malt der Länge nach eine Linie auf das Möbiusband. Der Zeichenvorgang darf nicht unterbrochen werden.
2. Mit einer Schere wird das Möbiusband genau in der Mitte der Länge nach auseinander geschnitten. Dabei dient der Strich zur Orientierung. So erhält man ein großes Möbiusband, das zwei Mal verdreht ist.
3. Nun nimmt man ein weiteres Möbiusband und schneidet es ebenfalls auseinander, wobei man jedoch das Band nicht in zwei Hälften teilt sondern zwei zu eins. Dabei erhält man ein großes und ein kleines Möbiusband, die beiden Bänder sind verkettet.

Weiterführendes

<https://www.geogebra.org/m/JZ7deez>

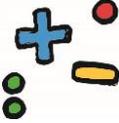
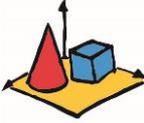
Erklärung der Symbole

Als Orientierungshilfe wird auf den Arbeitsaufträgen mit Symbolen gearbeitet, ihre Bedeutung wird hier kurz vorgestellt:

Allgemeine mathematische Kompetenzen

	Modellieren		Problemlösen
	Operieren		Kommunizieren

Inhaltliche mathematische Kompetenzen

	Arbeiten mit Zahlen		Arbeiten mit Größen
	Arbeiten mit Operationen		Arbeiten mit Ebene und Raum

Weitere Hinweise

	Empfehlung zur Gruppengröße (Anzahl der Kinder)
	Schwierigkeitsgrad