

Das Möbiusband

Einen Papierstreifen zu einem Ring zusammenkleben kann jeder. Wir brauchen das nicht mal zu machen, wir können uns alle einen Ring aus einem Papierstreifen vorstellen. Bei einem solchen Ring ist alles in Ordnung: Er hat eine Außenseite und eine Innenseite, eine Kante oben und eine Kante unten.

Die Mathematiker August Ferdinand Möbius und Johann Benedict Listing haben im Jahr 1858 einen kleinen Dreh gefunden, der unser Denken und Vorstellen an die Grenze des überhaupt Denkbaren und Vorstellbaren bringt.

Mit diesem Dreh ist folgendes gemeint: Anstatt die Enden des Papierstreifens wie bei einem Ring zusammenzufügen, dreht man vor dem Zusammenkleben ein Ende um 180 Grad.



Diesen Dreh kann man sich an den eigenen Händen verdeutlichen. Halte beide Hände ausgestreckt vor dich, so dass die Daumen nach oben zeigen und sich die Fingerspitzen gegenüberstehen.



Lasse jetzt die linke Hand wie sie ist und drehe die rechte, so dass der Daumen nach unten kommt.

Was Du jetzt mit den Händen gemacht hast, kannst Du auch mit den Enden des Papierstreifens machen. Wenn Du die Enden jetzt zusammenkleben würdest, würdest Du ein Möbiusband erhalten.

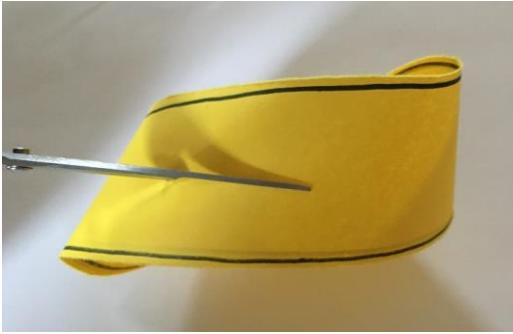


Vor dem Zusammenkleben kannst Du den Papierstreifen aber noch anmalen, dann sieht das Möbiusband schöner aus. Und zwar malst Du jeweils an die langen Seiten eine Linie: Lege den Streifen vor dich, so dass er von oben nach unten zeigt. Dann malst Du eine Linie rechts und eine links. Anschließend drehst Du den Streifen um und malst wieder rechts und links eine Linie. Und jetzt kannst Du den Streifen zu einem Möbiusband zusammenkleben. Achte darauf, dass Du den Klebstoff auf der ganzen Breite des Streifens aufbringst und nicht nur an einem Punkt.

Am besten machst Du gleich zwei Möbiusbänder.

1. Schau Dir Dein Möbiusband an. Versuche mit dem Finger auf einer Seite entlang zu fahren. Immer weiter, bis Du wieder zum Anfang kommst. Du merkst, dass Du überall vorbeigekommen bist. Man sagt dazu, das Möbiusband „hat nur eine Seite“.

2. Fahre jetzt mit einem Finger an der Kante entlang. Du wirst mindesten einmal umsetzen müssen, aber Du wirst feststellen, dass Du überall hinkommst. Das bedeutet, dass das Möbiusband auch nur eine Kante hat.



3. Jetzt kommt das erste wirkliche Experiment. Dazu brauchst Du eine Schere. Mit dieser schneidest Du eines deiner Möbiusbänder längs in der Mitte durch.

Wenn Du wieder am Anfang angekommen bist, wirst Du feststellen, dass das Band nicht in zwei Teile zerfällt. Es ist zwar ein bisschen verdrillt, aber es ist ein zusammenhängendes Teil.

Kann man das verstehen? Dazu ist es gut, wenn Du schaust, wo der angemalte Rand geblieben ist. Dieser ist jetzt auf einer Seite des Bandes, die andere Seite ist die, die durch durchgeschnitten hast. Der Rand ist also unversehrt.

Vorher haben wir entdeckt, dass das Möbiusband nur einen Rand hat. Wenn der Rand also nicht durchgeschnitten ist, ist es nicht verwunderlich, dass das Ganze noch zusammenhängt.

4. Nimm dein zweites Möbiusband und scheide es auch längs durch. Aber nicht in der Mitte, sondern etwa ein Drittel vom Rand entfernt.

Du merkst, dass Du zwei Runden schneiden musst. Und dann ergeben sich zwei ineinander hängende Teile, ein kleines und ein großes.

Um das zu verstehen, schauen wir wieder nach dem gezeichneten Rand. Dieser ist an der langen Schleife. Das bedeutet: das kleine Band ist das originale Möbiusband, von dem Du nur den Rand abgeschnitten hast!