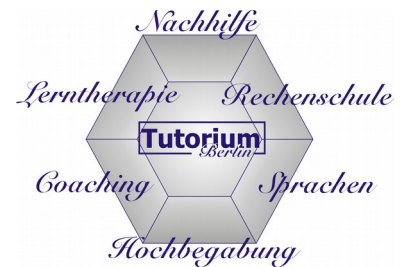


Kleinsche Flasche

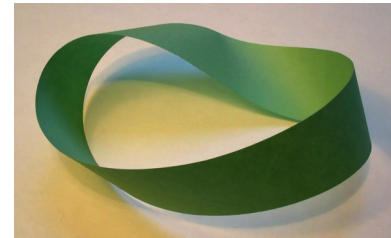
weitere Experimente unter
[forschen.Tutorium-Berlin.de](https://www.forschen.tutorium-berlin.de)



Nachhilfe-TUTORIUM ist ein Unternehmen der Gruppe
TUTORIUM Berlin Hasenmark 5 in 13585 Berlin

Möbiusband

Ein Möbiusband, Möbiusschleife oder Möbius'sches Band ist eine zweidimensionale Struktur in der Topologie, die nur eine Kante und eine Fläche hat. Sie ist nicht orientierbar, das heißt, man kann nicht zwischen unten und oben oder zwischen innen und außen unterscheiden.



Es wurde im Jahr 1858 unabhängig voneinander von dem Göttinger Mathematiker und Physiker Johann Benedict Listing und dem Leipziger Mathematiker und Astronomen August Ferdinand Möbius beschrieben.

Ein Möbiusband ist leicht herzustellen, indem man einen längeren Streifen Papier mit beiden Enden ringförmig zusammenklebt, ein Ende aber vor dem Zusammenkleben um 180° verdreht.

Kugeln auf dem Rand eines Möbiusbandes tauschen die Seiten

Solche Möbiusbänder besitzen eine Mittellinie, die keinen Kreis einnehmen kann – es sei denn, das Band wird örtlich gedehnt. Die Form, die ein solches Band ungedehnt einnehmen kann, wird vollständig durch den Verlauf der Mittellinie beschrieben.

Das Möbiusband geht derart in sich selbst über, dass man, wenn man auf einer der scheinbar zwei Seiten beginnt, die Fläche einzufärben, zum Schluss das ganze Objekt gefärbt hat.

Andere interessante Effekte entstehen, wenn man auf dem Band eine Mittellinie oder zwei zur Mittellinie parallele Linien einzeichnet und das Band längs dieser Linie(n) aufschneidet, also es scheinbar halbiert oder drittelt. Im ersten Fall, also beim Durchschneiden entlang der Mittellinie, entsteht ein zweifach verdrillter (um 720° in sich verdreht) Ring mit zwei Seiten und zwei Rändern. Im zweiten Fall entstehen zwei Objekte: Ein Möbiusband und ein zweifach verdrillter Ring, die ineinander hängen. Dieses Spiel kann man mit beliebig kleiner Einteilung fortsetzen: „viertelt“ man das Band, entstehen zwei doppelt verdrillte Bänder, die nicht nur ineinander hängen, sondern auch noch einmal häufiger umeinander geschlungen sind; „fünftelt“ man es, entsteht dieselbe Figur mit einem zusätzlichen Möbiusband, das in den beiden Ringen hängt; „sechstelt“ man das Band, erhält man zwei Ringe, die sich doppelt umschlingen und von einem weiteren Ring doppelt umschlungen werden, wobei der äußere und die beiden inneren Ringe beliebig untereinander austauschbar sind; „siebtelt“ man es wiederum, kommt wieder ein Möbiusband hinzu, das in den drei Ringen hängt usw. Ist n der Nenner des Bruchteils, in den man das Band scheinbar einteilt, und n gerade, also $n = 2r$, so erhält man r Ringe; ist n ungerade, $n = 2r+1$, so ist zusätzlich ein Möbiusband durch die Ringe geschlungen.

TUTORIUM Berlin Nachhilfe -TUTORIUM

Inhaber u. Pädagogischer Leiter: **Holger Schackert**
Diplom-Mathematiker, Lerntherapeut,
Psychologischer Berater u. Personal Coach

Hasenmark 5 in 13585 Berlin-Spandau, Büro: Gartenhaus 1.Etage

Anmeldung, Beratung und Informationen:

Montag - Freitag: 14.30-17.00 Uhr

und / oder nach Vereinbarung unter

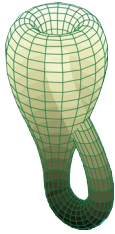
☎: 030 – 85018820 und 030 – 353 053 20

www.Tutorium-Berlin.de

E-Mail: info@tutorium-berlin.de

www.Nachhilfe-Tutorium.de

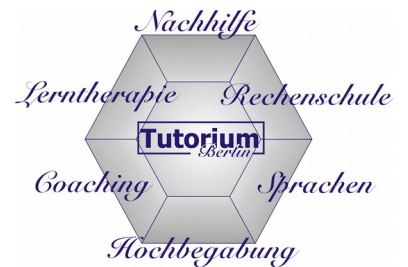
E-Mail: info@nachhilfe-tutorium.de



Kleinsche Flasche

weitere Experimente unter
forschen.Tutorium-Berlin.de

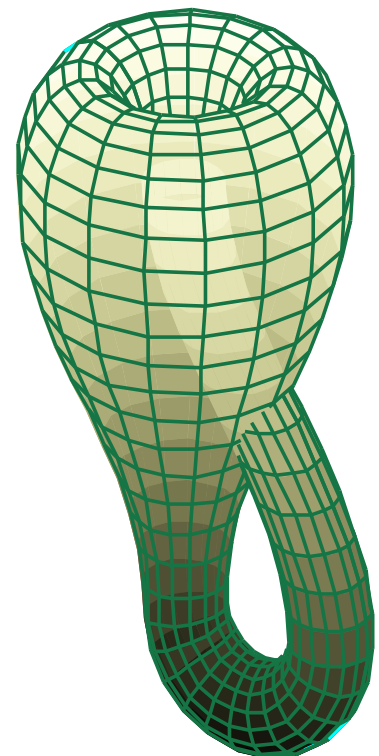
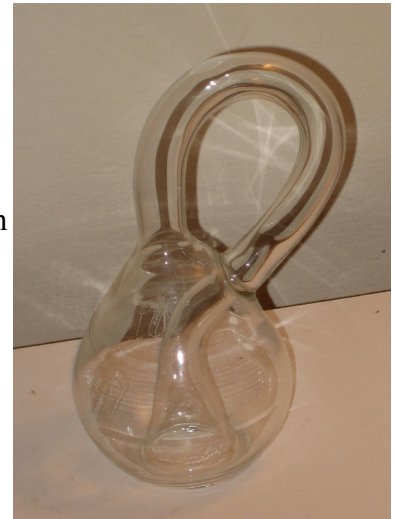
Mathematisch gesehen ist das Möbiusband eine nicht-orientierbare Mannigfaltigkeit. Eine weitere Fläche, die in diese Kategorie gehört, ist die Kleinsche Flasche; man kann eine Kleinsche Flasche so in zwei Teile zerlegen, dass aus ihr zwei Möbiusbänder entstehen.



Kleinsche Flasche

Die kleinsche Flasche (auch kleinscher Schlauch), benannt nach dem deutschen Mathematiker Felix Klein, ist ein geometrisches Objekt. Umgangssprachlich formuliert hat sie die Eigenschaft, dass innen und außen nicht unterschieden werden können, oder anders formuliert, dass sie nur eine einzige Seite besitzt, die gleichzeitig innen und außen ist. Dies wird in der Mathematik eine nicht-orientierbare Fläche genannt.

Der Name „kleinsche Flasche“ soll aus einem Übersetzungsfehler ins Englische entstanden sein. Ursprünglich soll dieses Objekt im Deutschen kleinsche Fläche geheißen haben, und durch eine Verwechslung von Flasche und Fläche als Klein Bottle übersetzt worden sein. Nachdem sich diese anschauliche Bezeichnung durchgesetzt hat, wird nun auch im Deutschen der Begriff Flasche verwendet.



Quelle: http://de.wikipedia.org/w/index.php?title=Kleinsche_Flasche&oldid=120968065 ;
<http://de.wikipedia.org/w/index.php?title=M%C3%B6biusband&oldid=121876931>
Bild „Möbius strip“: By David Benbennick (Own work) [GFDL (<http://www.gnu.org/copyleft/fdl.html>), CC-BY-SA-3.0 (<http://creativecommons.org/licenses/by-sa/3.0/>) or CC-BY-SA-2.0 (<http://creativecommons.org/licenses/by-sa/2.0/>)], via Wikimedia Commons
Bild „Acme klein bottle“: by Clifford Stoll, Creative Commons Attribution-Share Alike 3.0 (<http://creativecommons.org/licenses/by-sa/3.0/deed.en>)
Bild „Klein_bottle“ (Model): By Ttrung [GFDL (<http://www.gnu.org/copyleft/fdl.html>), CC-BY-SA-3.0 (<http://creativecommons.org/licenses/by-sa/3.0/>) or CC-BY-SA-2.5-2.0-1.0 (<http://creativecommons.org/licenses/by-sa/2.5-2.0-1.0/>)], via Wikimedia Commons

TUTORIUM Berlin Nachhilfe -TUTORIUM

Inhaber u. Pädagogischer Leiter: **Holger Schackert**
Diplom-Mathematiker, Lerntherapeut,
Psychologischer Berater u. Personal Coach

Hasenmark 5 in 13585 Berlin-Spandau, Büro: Gartenhaus 1.Etage

Anmeldung, Beratung und Informationen:

Montag - Freitag: 14.30-17.00 Uhr

und / oder nach Vereinbarung unter

☎: **030 - 85018820** und 030 - 353 053 20

www.Tutorium-Berlin.de

E-Mail: info@tutorium-berlin.de

www.Nachhilfe-Tutorium.de

E-Mail: info@nachhilfe-tutorium.de