

NACHT.
SCHAFFT.
WISSEN.

INNOVATION ERLEBEN.

Mathematik zum Aufassen

Claudius Zibrowius, Postdoktorand hier →



Mathematik zum Aufpassen

Claudius Zibrowius, Postdoktorand hier →



Topologie < griech. topos = der Ort >

Mathematik zum Aufassen

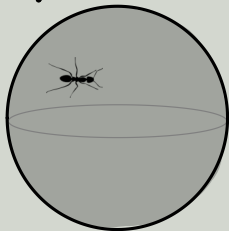
Claudius Zibrowius, Postdoktorand hier →



Topologie < griech. topos = der Ort >

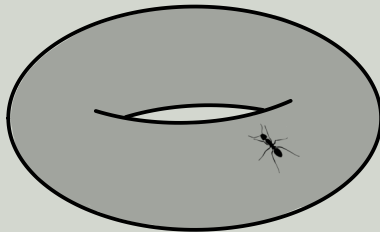
beschäftigt sich mit **Eigenschaften** von
geometrischen Objekten, die unter
stetiger **Verformung** erhalten bleiben.

Sphäre

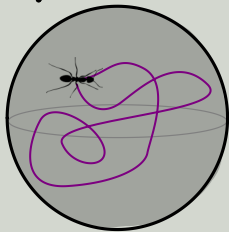


?
≠

Torus

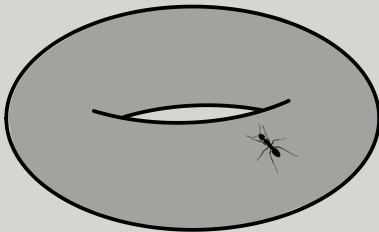


Sphäre

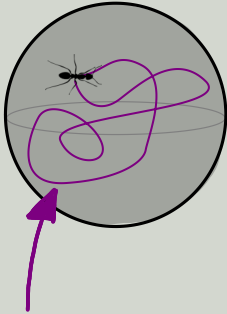


?
≠

Torus

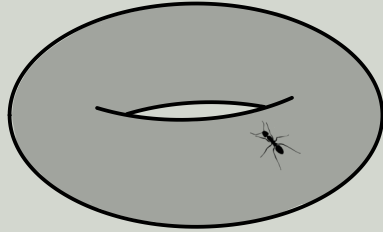


Sphäre



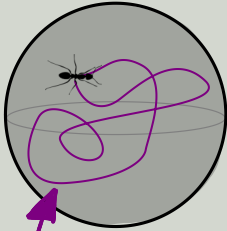
?
≠

Torus



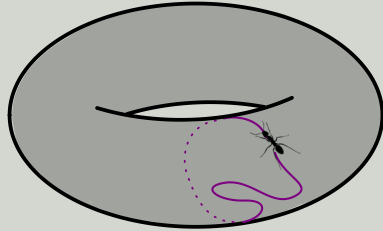
Jede Schleife ist
zusammenziehbar.

Sphäre



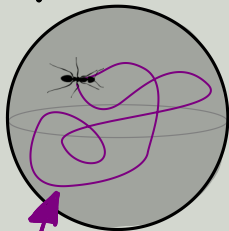
?
≠

Torus



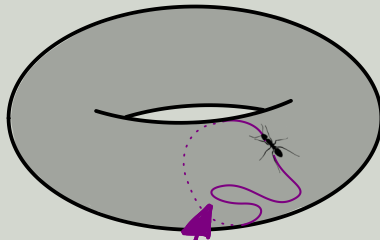
Jede Schleife ist
zusammenziehbar.

Sphäre



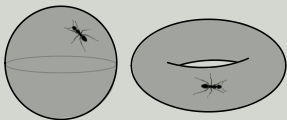
?
≠

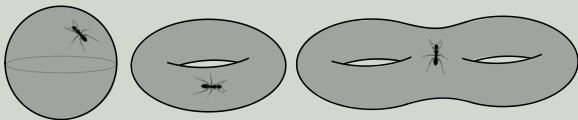
Torus

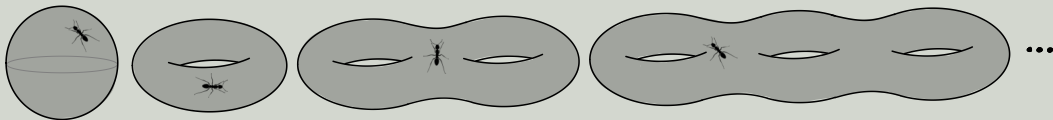


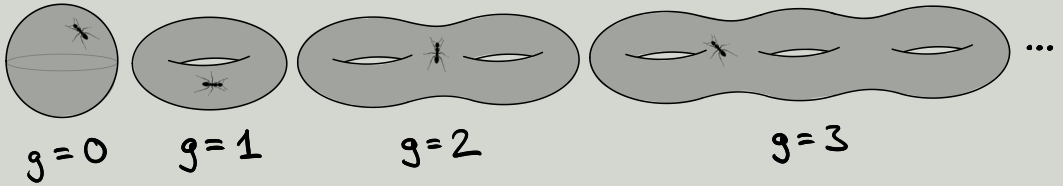
Jede Schleife ist
zusammenziehbar.

Diese Schleife ist
nicht zusammenziehbar.

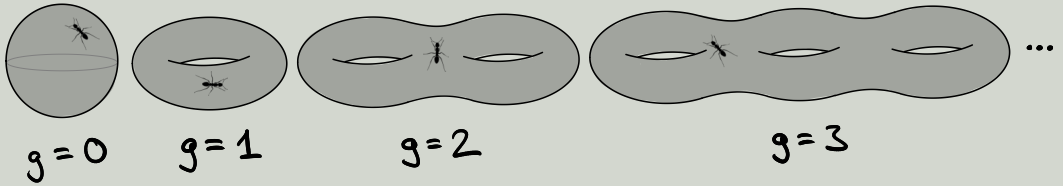




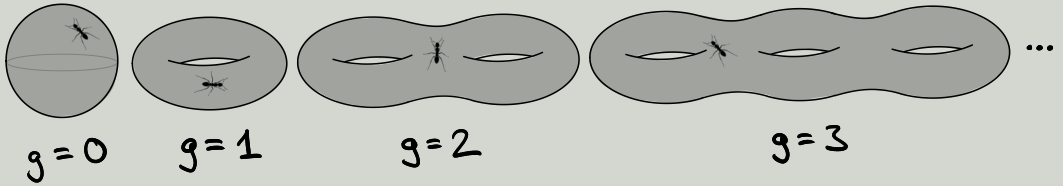




g = Anzahl an "Löchern" in der Fläche



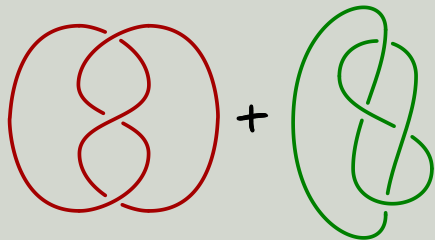
g = Anzahl an "Löchern" in der Fläche
↖ genannt: Geschlecht der Fläche



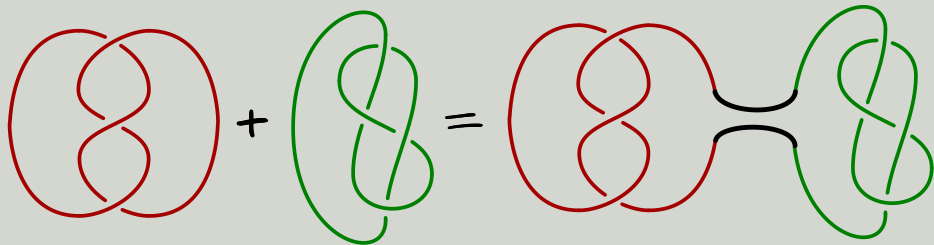
g = Anzahl an "Löchern" in der Fläche
↖ genannt: Geschlecht der Fläche

Theorem: Jede zweiseitige Fläche ohne Rand lässt sich in eine dieser Standardflächen verformen.

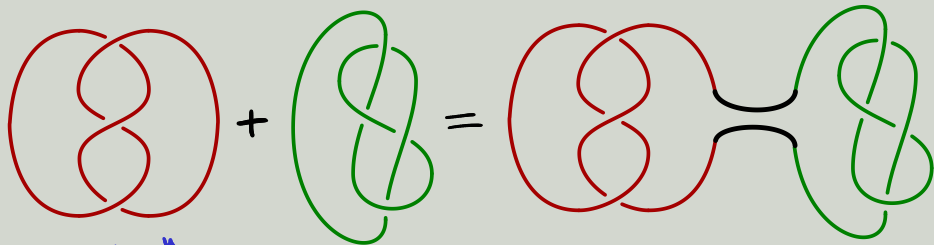
Rechnen mit Knoten



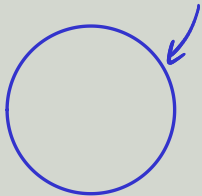
Rechnen mit Knoten



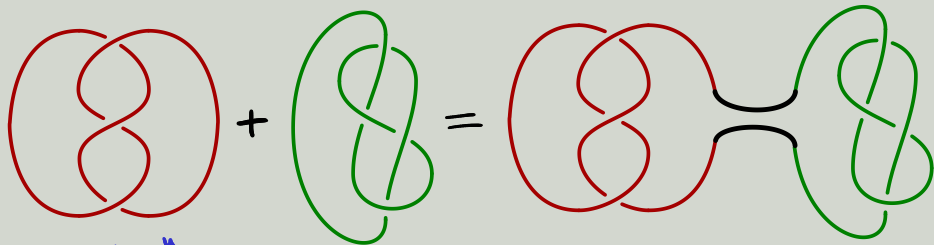
Rechnen mit Knoten



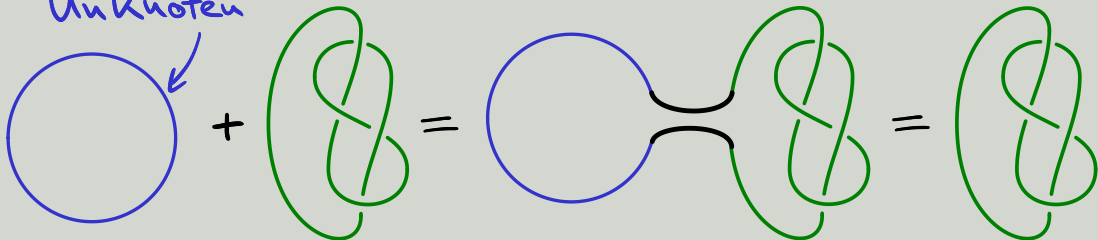
"Unknoten"



Rechnen mit Knoten



"Unknoten"



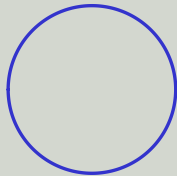
Frage 1:



+

?

=



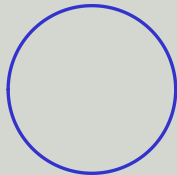
Frage 1:



+

?

=

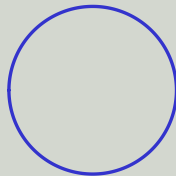


Frage 0:



?

≠



~WANTED~

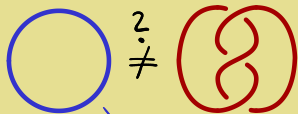


Invariante



→ 1

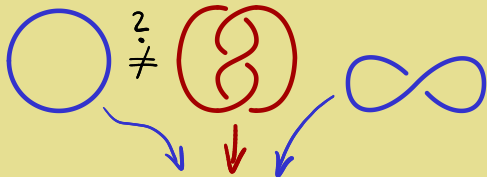
~WANTED~



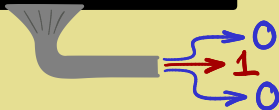
Invariante



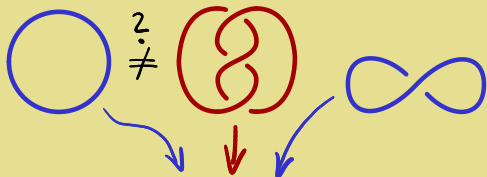
~WANTED~



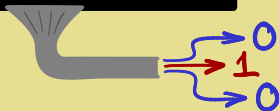
Invariante



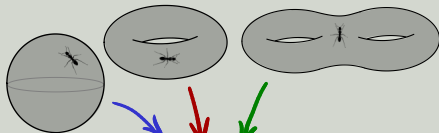
~WANTED~



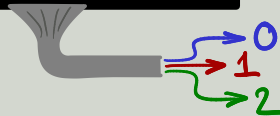
Invariante



~HAVE~



Geschlecht g



Definition: (nach Herbert Seifert, 1897-1996)

Seifertfläche eines Knoten

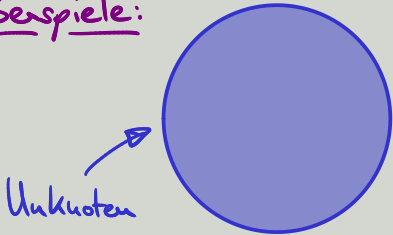
= zweiseitige Fläche, die
vom Knoten berandet wird

Definition: (nach Herbert Seifert, 1897-1996)

Seifertfläche eines Knoten

= zweiseitige Fläche, die
vom Knoten berandet wird

Beispiele:

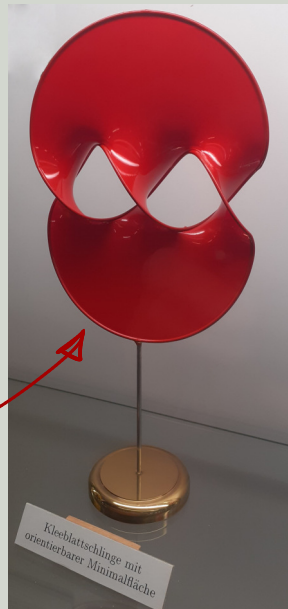
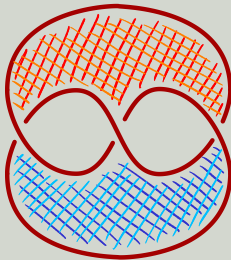
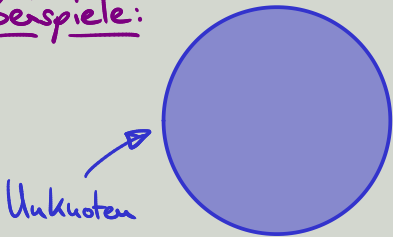


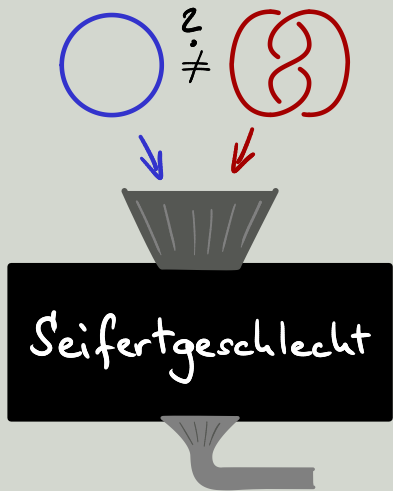
Definition: (nach Herbert Seifert, 1897-1996)

Seifertfläche eines Knoten

= zweiseitige Fläche, die
vom Knoten berandet wird

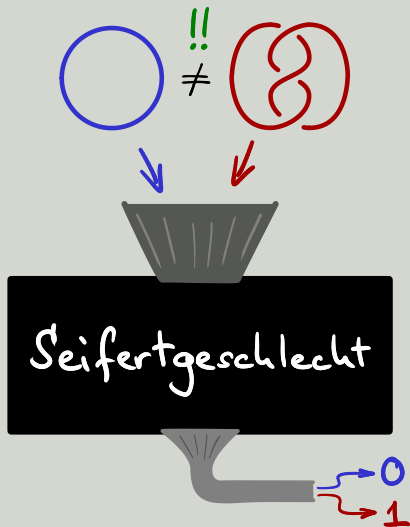
Beispiele:





Definition
 Seifertgeschlecht
 eines Knoten
 =
 minimale Geschlecht
 von Seifertflächen
 für den Knoten





Definition
 Seifertgeschlecht
 eines Knoten
 =
 minimale Geschlecht
 von Seifertflächen
 für den Knoten



Gleichung $\textcircled{8} + X = \textcircled{}$

Theorem: Die Gleichung $\textcircled{8} + X = \textcircled{}$
hat keine Lösung.

Theorem: Die Gleichung $\textcircled{8} + X = \textcircled{}$
hat keine Lösung.

Warum?

Theorem: Die Gleichung $(\infty) + X = \emptyset$
hat keine Lösung.

Warum?

$$g((\infty) + X) = g(\emptyset)$$

Theorem: Die Gleichung $(\infty) + X = \bigcirc$
hat keine Lösung.

Warum?

$$g((\infty) + X) = g(\bigcirc) = 0$$

Theorem: Die Gleichung $(\infty) + X = \bigcirc$
hat keine Lösung.

Warum?

$$g(\infty) + g(X) = g(\infty + X) = g(\bigcirc) = 0$$

Theorem: Die Gleichung $(\infty) + X = \bigcirc$
hat keine Lösung.

Warum?

$$\underbrace{g(\infty)}_{=1} + g(X) = g(\infty + X) = g(\bigcirc) = 0$$

Theorem: Die Gleichung $(\infty) + X = \bigcirc$
hat keine Lösung.

Warum?

$$\underbrace{g(\infty)}_{=1} + \underbrace{g(X)}_{\geq 0} = g(\infty + X) = g(\bigcirc) = 0$$

Test

Nehmen Sie ein unverknotetes Seil mit beiden Händen an den Seilenden auf und verknoten Sie das Seil, ohne es dabei loszulassen.

