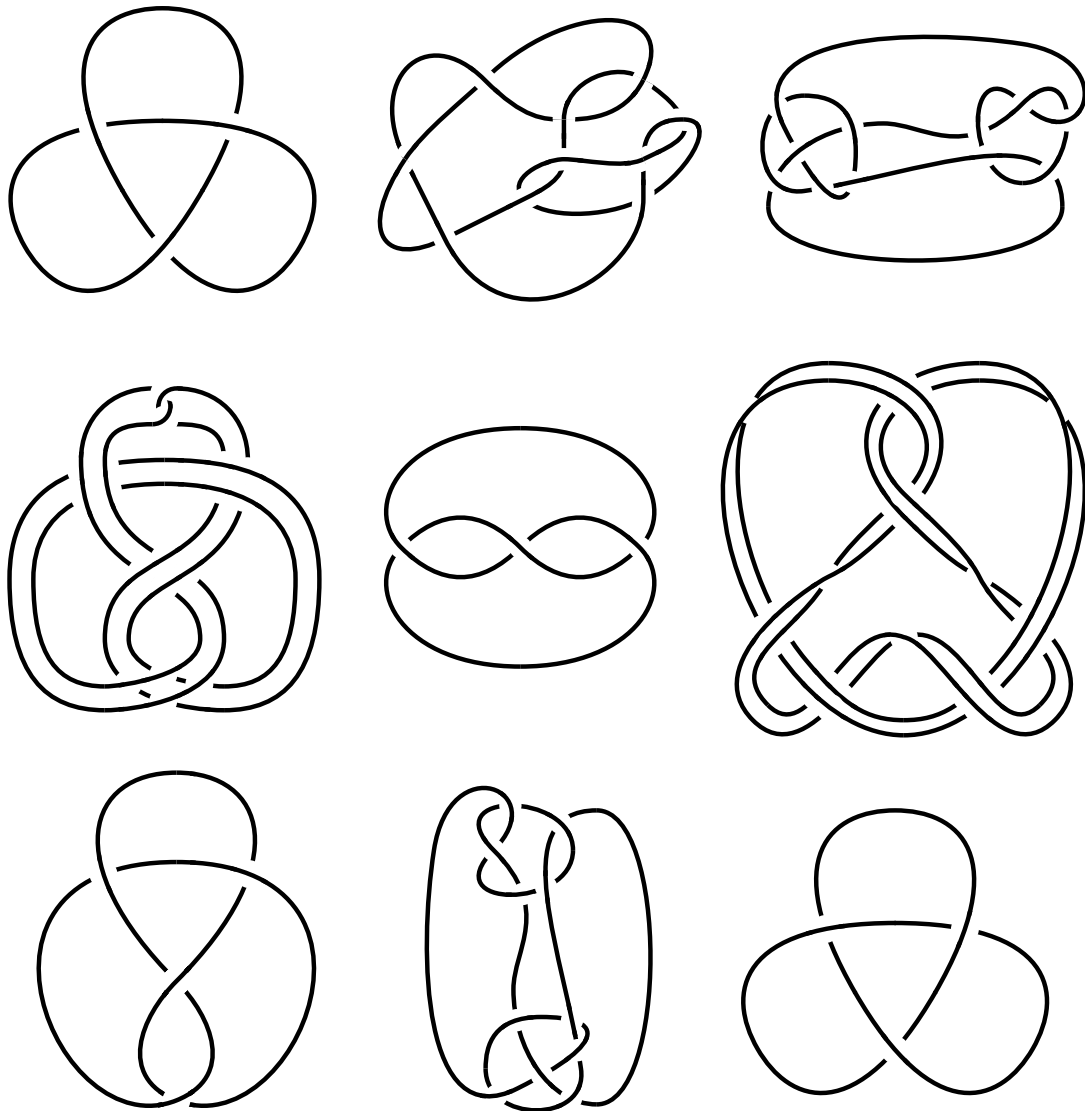


Kurs 7: Knoten und die Fundamentalgruppe

Betrachte folgende Knoten: Sind sie alle verschieden? Sind sie überhaupt alle verknotet? Wie leicht ist es sie zu entknoten?



Mit diesen und anderen Fragen wollen wir uns hier beschäftigen.

Zuerst führen wir die Grundlagen der Knotentheorie ein, lernen Konstruktionen von Knoten kennen und betrachten klassische Knoteninvarianten. Diese werden alle direkt durch Knotendiagramme definiert. Derartige Invarianten reichen allerdings nicht aus, um alle Knoten unterscheiden zu können. Deshalb wenden wir uns danach der algebraischen Topologie zu. Wir führen die Fundamentalgruppe ein und leiten ein paar ihrer Eigenschaften her, um sie dann auf Knoten anwenden zu können: Zuerst leiten wir die Wirtinger-Präsentation für die Gruppe eines Knotens her, um daraus das Alexanderpolynom abzuleiten. Dies ist eine gute Knoteninvariante, die mit vielen topologischen Eigenschaften eines Knotens in Verbindung steht. Im Rest des Kurses untersuchen wir diese Verbindungen.

In diesem Kurs möchte ich viel mit geometrischer Anschauung an Bildern arbeiten. So manches Argument wird deshalb auch nicht bis ins letzte Detail formal ausgearbeitet werden. Ziel des Kurses ist es, geometrische Anwendungen der Gruppentheorie aufzuzeigen.

Voraussetzungen: Es sind keine Kenntnisse in Topologie notwendig. Teilnehmende sollten wissen, was glatte Funktionen in mehreren Variablen sind (wobei wir keine Ableitungen berechnen werden).

Außerdem sind grundlegende Algebrakenntnisse notwendig – Gruppe, Normalteiler, Quotientengruppe / Faktorgruppe, Ring, Polynomring und Homomorphismus sollten bekannte Begriffe sein.

Kursleitung: Tobias Hirsch