

Privatdozent Dr. C. Diem
www.math.uni-leipzig.de/~diem
diem@math.uni-leipzig.de

Seminare für Lehramtskandidaten GEOMETRIE IN DER TRADITION EUKLIDS

Wir beschäftigen uns – inspiriert von den *Elementen* von Euklid – mit “ganz klassischer” Geometrie. Es geht also um “Geometrie mit Zirkel und Lineal”. Sowohl mathematische Gesetze und Beweise von Gesetzen als auch explizite Konstruktionen werden zur Sprache kommen. Wir setzen hierbei ein modernes Axiomensystem voraus, das für den Schulunterricht entwickelt worden ist.

Schließlich stellen wir einen Zusammenhang zur analytischen Geometrie in der Ebene her. Hiermit behandeln wir dann die Möglichkeit oder Unmöglichkeit, bestimmte Konstruktionen auszuführen. Hierfür wird ein Zusammenhang zum mathematischen Gebiet der Algebra hergestellt werden. Beispielsweise werden wir sehen, dass zwar das reguläre 5-Eck und auch das reguläre 17-Eck konstruierbar sind, das reguläre 7-Eck aber nicht.

Ablauf

Für jeden Vortrag sind 45 Minuten vorgesehen. Eine Woche vor dem Vortrag sollten Sie mir eine Ausarbeitung schicken. Kompliziertere Konstruktionen (insbesondere solche mit Kreisen) sollten mit Geogebra angefertigt werden. Einfache Skizzen können aber auch an der Tafel gezeichnet werden.

Manche Themen umfassen zwei Vorträge. Hierfür sollten Sie eine Zweiergruppe bilden und zusammen eine Ausarbeitung abgeben. Ansonsten können Sie für Vorträge an einem Termin auch gerne Zweiergruppen bilden, wenn es thematisch passt.

Literatur

Die grundlegende Literatur ist:

- Koch: Einführung in die Mathematik, Kapitel 5
- Martin: Geometric Constructions (Leider ist das Buch nicht in der Bibliothek, ich gebe Ihnen Kopien.)

Sie können auch noch Blicke werfen in:

- Kasten, Vogel: Grundlagen der ebenen Geometrie
- Lang, Murrow: Geometry. A high school course
- Martin: The foundations of geometry and the non-euclidean plane

Ferner benutzen wir für den Zusammenhang zur Algebra:

- Bosch: Algebra, Abschnitt 6.3

Zeit und Ort

Montags um 15:15 in Raum SG 2-14

oder alternativ

Dienstags um 15:15 in Raum SG 3-12

Vortragsthemen

1. a) und b) Die rationalen Zahlen und die reellen Zahlen (Literatur nach Belieben)
2. a) Das Inzidenzaxiom und das Abstandsaxiom (Koch: Abschnitt 5.1)
b) Strecken, Strahlen und konvexe Mengen (Koch: Abschnitt 5.2)
3. a) Winkel und Dreiecke (Koch: Abschnitt 5.3)
b) Winkel, Dreiecke und Winkelmessung (Koch: Abschnitte 5.3 (Schluss) und 5.4)
4. a) Kongruenz (Koch: Abschnitt 5.5)
b) Kongruenz, Parallelen und Senkrechte (Koch: Abschnitte 5.5 (Schluss) und 5.6)
5. a) Das Parallelenaxiom (Koch: Abschnitt 5.7)
b) Ähnlichkeit von Dreiecken (Koch: Abschnitt 5.8) (Hier kommen die reellen Zahlen mit der Multiplikation und Division ins Spiel; dies knüpft an Vortrag 1b) an.)
6. a) Rechtwinklige Dreiecke (Koch: Abschnitt 5.9)
b) Kreise (Koch: Abschnitt 5.10 und außerdem: Artikel Kreiswinkel in Wikipedia)
7. a) Kreise (Fortsetzung)
b) Einige geometrische Konstruktionen (Martin, Geometric Constructions: Kapitel 1)
8. a) und b) Was ist, wenn man nur einen Zirkel hat? (Martin, Geometric Constructions: Kapitel 3)
9. a) Koordinatensysteme (Koch: Abschnitt 5.11)
b) Das Cartesische Modell der euklidischen Geometrie (Koch: Abschnitt 7.11)
10. a) Das Cartesische Modell der euklidischen Geometrie (Fortsetzung) (Koch: Abschnitt 7.11), außerdem: Isomorphismen
b) Das Axiomensystem von Hilbert für Ebenen (Wikipedia) (Dies ist ein Übersichtsvortrag.)
11. a) Weitere geometrische Konstruktionen, insb. der goldene Schnitt und das reguläre Fünfeck (Martin, Geometric Constructions: Kapitel 1)
b) Die komplexen Zahlen und die trigonometrischen Funktionen
12. a) und b) Was ist, wenn man nur ein Lineal zur Verfügung hat? (Martin, Geometric Constructions: Kapitel 4)
13. a) und b) Konstruierbare Punkte und Körpererweiterungen (Bosch: Satz 1 in Abschnitt 6.3)
14. a) Zyklotomische Körper und die Unmöglichkeit der Konstruktion bestimmter Polygone (U.a. Bosch: Abschnitt 6.3 Schluss) (Schwerer algebraischer Vortrag.)
b) Die Möglichkeit der Konstruktion bestimmter Polygone (Das übernehme ich.)