

Proseminar Geometrie/Seminar Lehramt Gym.: Geometrische Transformationen und Fraktale/ Fraktale Geometrie

Prof. Dr. M. Zähle

Sommersemester 15

Das Proseminar bildet eine Ergänzung zu den Vorlesungen Algebra und Geometrie 1 und 2 sowie Analysis 1 und 2 im Grundstudium. Der relevante Vorlesungsstoff wird teilweise wiederholt.

Hauptgegenstand sind spezielle geometrische Transformationsgruppen und einfache Anwendungen in der Fraktalen Geometrie.

Die Veranstaltung ist auch als Seminar 2 für Lehramtskandidaten/Gym. im Hauptstudium geeignet.

Einschreibungen im Sekretariat Frau Spilling und zu Beginn der Veranstaltung

Themen (können noch ergänzt oder abgeändert werden)

1. Euklidische Punkträume, Affinitäten und Ähnlichkeitsabbildungen - 2-3 Vorträge

- *Affine Räume, euklidische Räume, affine Abbildungen (zusammenfassende Wiederholung des entsprechenden Vorlesungsstoffes)*
- *Koordinatendarstellung von Affinitäten, Isometrien und Ähnlichkeitsabbildungen in euklidischen Räumen (Wiederholung)*
- *Geometrische Eigenschaften von Affinitäten und Ähnlichkeitsabbildungen*
- *Beispiele im \mathbb{R}^2 und \mathbb{R}^3*

Literatur: [Z], [K] (zur Wiederholung), [B1, 3.2], [B2, 2.5], [PJS, 5.2]

2. Möbius-Transformationen auf der Riemannschen Sphäre - 2 Vorträge

Gruppeneigenschaft und geometrische Invarianten

Literatur: [B2, 2.6, 3.7], [B1, 3.3]

3. Kontraktionen in metrischen Räumen und Fixpunkte - 2 Vorträge

- *Metrische Räume, Kontraktionsabbildungen*
- *Eindeutigkeit des Fixpunktes, Konvergenz der Iterationen*
- *Existenz in vollständigen Räumen (Wiederholung des Vorlesungsstoffes zum Thema Fixpunktsatz)*
- *Beispiele*

Literatur: [S] (zur Wiederholung), [B1, 3.6], [B2, 2.5]

4. Klassische Fraktale und Selbstähnlichkeit - 2 Vorträge

- *Cantor-Menge, Sierpinski-Dreieck und Sierpinski-Teppich, Pascalsches Dreieck, v.-Koch-Kurve, Menger-Schwamm*
- *Historische Bezüge*

Literatur: [PJS, 2.1-2.4, 2.6]

5. Iterierte Funktionensysteme für selbstähnliche und selbstaffine Fraktale im \mathbb{R}^n - 2 Vorträge

- Konstruktion und Algorithmen
- Weitere Beispiele (Barnsley-Farn, Schneeflocke, etc.)

Literatur: [F, 9.1], [B1, 3.7, 3.8], [PJS, 5.3]

Literatur

[B1] M. Barnsley: *Fractals Everywhere*, Academic Press 1993.

[B2] M. Barnsley: *Superfractals*, Academic Press 2006.

[F] K. Falconer: *Fractal Geometry*, Wiley 1990.

[K] H.-J. Kowalsky: *Lineare Algebra*, de Gruyter-Lehrbuch, letzte Auflage.

[PJS] H.-O. Peitgen, H. Jürgens, D. Saupe: *Fractals for the Classroom I*, Springer 1992.

[S] H.-J. Schmeißer: *Vorlesung Analysis 1 und 2*.

[Z] M. Zähle: *Vorlesung Algebra und Geometrie 1 und 2*.

(Anstelle der zitierten Vorlesungen können auch andere Skripte bzw. Lehrbücher verwendet werden.)