

## SEMINAR: PROJEKTIVE GEOMETRIE

**Blockveranstaltung vom 23.07. bis zum 25.07.2018 im SR 0.016 (20.30)**

### EINLEITUNG

Genau wie ein quadratisch gekachelter Fußboden im Gemälde aufgrund von Verkürzungen seine rechten Winkel verliert, ist der Schatten eines Tellers im allgemeinen nicht länger kreisförmig, sondern zum Beispiel ellipsoid. Die ebene projektive Geometrie ist das Studium geometrischer Eigenschaften, die sich durch Zentralprojektion nicht ändern, die Untersuchung von Objekten bis auf „Perspektive“. Und sie axiomatisiert solche Phänomene.

### VORKENNTNISSE

Das Seminar richtet sich insbesondere an alle Studierenden des Lehramts. Kenntnisse, wie sie im Rahmen der Vorlesung “Elementare Geometrie” vermittelt werden, sind hilfreich.

### VORTRAGSPROGRAMM

**1: DIE AXIOME DER PROJEKTIVEN GEOMETRIE** (Tobias Herr).

Einführungsvortrag. Erklären Sie außerdem das Modell der projektiven Ebene aus Ursprungsgeraden und -ebenen im dreidimensionalen Raum.

*Literatur:* [Cox03, §1 und §2.1]

**2: DREIECKE UND VIERECKSKONFIGURATIONEN** (Sophia Ickler).

Perspektivische Dreiecke, Satz von Desargues, Viereckskonfigurationen, harmonische Mengen

*Literatur:* [Cox03, §2 ohne §2.1]

**3: DAS DUALITÄTSPRINZIP.** (David Schwer).

Vertauschen von Punkten und Geraden.

*Literatur:* [Cox03, §3 (ohne 3.4)]

**4: WICHTIGE SÄTZE.** (Rebecca Käser).

Fundamentalsatz und weitere Eigenschaften, Satz von Pappus.

*Literatur:* [Cox03, §4]

**5: PROJEKTIVITÄTEN I.** (Cédric Dujardin).

Eindimensionale Projektivitäten, parabolische Projektivitäten und der Zusammenhang mit Involutionen.

*Literatur:* [Cox03, §5]

**6: PROJEKTIVITÄTEN II.** (Eleonora Kuhn).

Zweidimensionale Projektivitäten, Kollineationen und Korrelationen.

*Literatur:* [Cox03, §6]

**7.1: POLARITÄTEN I** (Dominik Flohs).

Konjugierte Punkte und Geraden, Konstruktionen, (selbst-)polare Vielecke, Konstruktion der Polaren.

*Literatur:* [Cox03, §7 Abschnitte 7.1 - 7.4]

**7.2: POLARITÄTEN II** (Nadine Michelberger).

Idee selbstpolarer Fünfecke, selbstkonjugierte Vielseite, Produkte, Selbstpolarität der Desargues-Konfiguration.

*Literatur:* [Cox03, §7 Abschnitte 7.5 - 7.8]

**8: KEGELSCHNITTE I.** (Réka Sóti).

Eigenschaften von Sekanten, Sätze von Seydewitz und Steiner.

*Literatur:* [Cox03, §8 Abschnitte 8.1 - 8.3]

**9.1: KEGELSCHNITTE II.** (Nils Ströbel).

Kegelschnitte mit Berührungspunkten, Satz von Brianchon.

*Literatur:* [Cox03, §8, §9 Abschnitte 8.4, 8.5, 9.1]

**9.2: KEGELSCHNITTE III.** (Jakob Schmid).

Satz von Pascal. Kegelschnitt durch 4 bzw. 5 Punkte/Geraden, zwei selbstpolare Dreiecke, degenerierte Kegelschnitte.

*Literatur:* [Cox03, §9 Abschnitte 9.2 - 9.5]

**10: ENDLICHE PROJEKTIVE EBENEN** (Michael Daam).

Die Geometrien  $PG(n, q)$  und ihre Eigenschaften, zusätzlich zu zeigen: Existenz einer endlichen Ebene einer bestimmten Ordnung.

*Literatur:* [Cox03, §10]

**11: AFFINER RAUM UND KOORDINATEN** (Lucas Zimmermann).

Parallelismen, Büschel und Bündel.

*Literatur:* [Cox03, §11 und Abschnitte 12.1, 12.2]

**12: KOORDINATEN** (Hannah Schmid).

Die bisherige Theorie im Lichte der Analytischen Geometrie.

*Literatur:* [Cox03, §12, Abschnitt 3-6]

## Ablauf des Seminars

Notwendig für die erfolgreiche Teilnahme sind:

- Ein 80-minütiger Vortrag; die verbleibenden 10 Minuten der Sitzung werden wir für die Diskussion verwenden.
- Regelmäßige Anwesenheit und aktive Teilnahme. (Stellen Sie bitte immer Fragen, wenn sie etwas nicht verstehen.)
- Ein Handout von eins bis zwei Seiten zu Ihrem Vortrag, das die wichtigsten Aspekte des Vortrags enthält.
- Bitte suchen Sie spätestens zwei Wochen vor Ihrem Vortrag Herrn Kammeyer auf, um etwaige Fragen zu klären und den Vortrag durchzusprechen. Den Stoff Ihres Vortrags sollten Sie bis dahin durchgearbeitet und durchdrungen haben. In den letzten beiden Wochen vor dem Vortrag geht es *nur noch* um letzte offengebliebene Fragen und die vortragstechnische Aufbereitung.

## Hinweise zur Vorbereitung und zum Halten des Vortrags

Lesen Sie sich in Ruhe die Hinweise des Kollegen Lehn aus Mainz durch:

<http://www.alt.mathematik.uni-mainz.de/Members/lehn/le/seminarvortrag>

- Beginnen Sie frühzeitig mit der Vorbereitung und nutzen Sie Sprechstunden und sonstige Betreuungsangebote. Dadurch vermeiden Sie Unklarheiten über die Kernaussagen, die Ihr Vortrag enthalten soll (Stichwort: Themaverfehlung).
- Berücksichtigen Sie bei der Vorbereitung, was in den Vorträgen vor bzw. nach Ihrem eigenen Vortrag vorgesehen ist – im Zweifel sollten Sie sich mit den anderen Vortragenden absprechen, damit es nicht zu Lücken, Inkonsistenzen oder Überschneidungen kommt.
- Machen Sie einen Probevortrag (versuchen Sie irgendwo einen Raum mit Tafel dafür zu bekommen), um Sicherheit zu gewinnen.
- Die Ausarbeitung und das Handout sind eine gute Gelegenheit, das Textsatzsystem  $\text{\LaTeX}$  besser kennenzulernen.
- Die Klarheit von Definitionen und Begriffen hat höchste Priorität. Eine unverständliche Definition ist (noch) schlimmer als eine unverständliche Rechnung.
- Versuchen Sie immer den Kern und die Idee einer komplizierten Aussage auszudrücken, bevor Sie ins Detail gehen. Möglichst viele Beispiele machen den Vortrag verständlicher.
- Schreiben Sie lesbar und planen Sie Ihr Tafelbild vorher. Alle Definitionen müssen an der Tafel stehen. Sprechen Sie laut und deutlich.
- Das fachliche Beherrschen des Stoffs ist die Grundlage von allem. Ist diese aber gelegt, versuchen Sie auch einen Vortrag zu halten, dem man gerne zuhört. Kleben Sie nicht zu sehr an Ihrem Zettel. Zeigen Sie Elan. Haben Sie keine Angst vor Zwischenfragen, da Kommunikation mit dem Publikum einen Vortrag immer lebendiger macht. Machen Sie mal eine humorvolle Zwischenbemerkung... Lachen erhöht die Konzentration des Publikums.

### LITERATUR

[Cox03] H. S. M. Coxeter, *Projective Geometry*, Springer-Verlag, 2003.

### KONTAKT:

Roman Sauer, [roman.sauer@kit.edu](mailto:roman.sauer@kit.edu)

Holger Kammeyer, [holger.kammeyer@kit.edu](mailto:holger.kammeyer@kit.edu)