

HEGL Proseminar/Seminar „Mathematik unterrichten“

In diesem (Pro)seminar wollen wir zunächst mathematische Themen vertieft besprechen, um dann einen Workshop, ein Arbeitsblatt, ein Exponat, ... für Schülerinnen und Schüler zu erstellen, die das mathematische Thema aufgreifen.

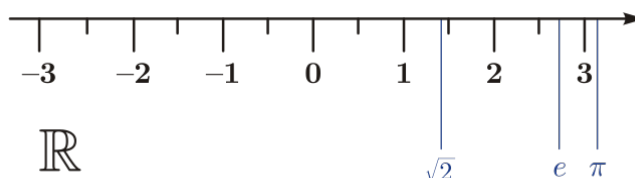


Abbildung 1: Zahlengerade

Organisatorisches und Ablauf

Das (Pro)Seminar findet einmal wöchentlich (von 14 bis 17 Uhr) statt. Zunächst halten alle Teilnehmenden einen mathematischen Vortrag. In der zweiten Hälfte des Semesters bearbeiten Sie dann in Gruppen ein Projekt und stellen dieses am Ende des Semesters vor.

Zielgruppe

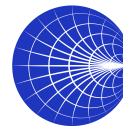
Das (Pro)seminar kann als Proseminar oder als *Seminar im Bachelor* in den Studiengängen der Mathematik angerechnet werden. Es eignet sich insbesondere, aber nicht ausschließlich, für Studierende im Bachelor 50%.

Vorbesprechung und Anmeldung

Wenn Sie einen Vortrag übernehmen möchten, tragen Sie sich bitte bis 28. März im MÜSLI ein (gegebenenfalls auf der Warteliste) und nehmen an der Vorbesprechung teil. Bei Fragen können Sie sich gerne an Florent Schaffhauser (fschaffhauser@mathi.uni-heidelberg.de) oder Anja Randecker (randecker@mathi.uni-heidelberg.de) wenden.

In der Woche vom 31. März bis zum 4. April findet eine Vorbesprechung statt, bei der die Themen vorgestellt werden. Direkt im Anschluss können Sie Ihre Präferenzen für die Themen abgeben.

Abmelden können Sie sich bis zum 4. April. Bei späterer Abmeldung wird das (Pro)seminar als „nicht bestanden“ verbucht.



Vortrag

Für jeden Vortrag sind 45 Minuten geplant, danach ist Zeit für Fragen. Bis spätestens zehn Tage vor dem Vortrag müssen Sie einen Termin zur Vorberechung ausgemacht haben.

Projekte

Nachdem wir alle Vorträge gehört haben, legen Sie sich in Dreiergruppen auf Projekte fest. Um diese zu bearbeiten, haben Sie Zeit bis Ende Juni. Dabei können Sie gern auch die Infrastruktur des HEGL (<https://hegl.mathi.uni-heidelberg.de/>) nutzen, insbesondere zur Seminarzeit.

Themen

$$\frac{\pi}{4} = 1 - \frac{1}{3} + \frac{1}{5} - \frac{1}{7} + \dots = \sum_{k=0}^{+\infty} \frac{(-1)^k}{2k+1}$$

Abbildung 2: Leibniz's formula.

Das allgemeine Thema des Seminars in diesem Semester ist der *Körper der reellen Zahlen*. Wir werden verschiedene Konstruktionen und Eigenschaften der reellen Zahlen besprechen und vergleichen und Workshops zu diesen Fragestellungen erarbeiten. Die Vorträge werden auf vier Gruppen zu je drei Personen aufgeteilt. Jede*r Teilnehmer*in hält einen 45-minütigen Vortrag, weshalb wir uns von 14:00 bis 17:00 Uhr treffen. Die Liste der Themen für die Vorträge lautet wie folgt:

1. **Sitzung 1 (28.04.2025)** : *Konstruktion der reellen Zahlen I* (Florent Schaffhauser).
 - a) Der axiomatische Ansatz (Eindeutigkeit des Körpers der reellen Zahlen).
 - b) Regelmäßige Folgen rationaler Zahlen.
 - c) Conways surreale Zahlen.
2. **Sitzung 2 (05.05.2025)** : *Konstruktion der reellen Zahlen II* (Anja Randecker).
 - a) Cauchy-Folgen rationaler Zahlen.
 - b) Dedekind'sche Schnitte.
 - c) Intervallschachtelung.



3. **Sitzung 3 (12.05.2025)** : *Approximation und arithmetische Eigenschaften* (Florent Schaffhauser).
 - a) Liouville-Zahlen (Definition, Irrationalität, Abzählbarkeit, *etc.*).
 - b) Kettenbrüche.
 - c) Berechenbare Zahlen.
4. **Sitzung 4 (19.05.2025)** : *Cantor-Mengen* (Anja Randecker).
 - a) Topologie der Cantor-Mengen.
 - b) Cantor-Mengen mit positivem Maß.
 - c) Die Teufelstreppe.

Mögliche Visualisierungsprojekte umfassen:

- Intervallarithmetik.
- Cantors Diagonalargument.
- Approximationen von π .
- Conways Spiele.
- *etc.*

Weitere wichtige Termine

- **14. April 2025**: Einführungsveranstaltung.
- **16. Juni 2025**: Status-Update-Meeting.
- **07. Juli 2025**: Abschlusspräsentationen.

Literatur

- [BB85] Errett Bishop and Douglas Bridges. *Constructive analysis*, volume 279 of *Grundlehren Math. Wiss.* Springer, Cham, 1985.
- [Con01] J. H. Conway. *On numbers and games*. Natick, MA: A K Peters, 2nd ed. edition, 2001.
- [Kön04] Konrad Königsberger. *Analysis 1*. Springer-Lehrb. Berlin: Springer, 6., durchgesehene Aufl. edition, 2004.
- [Nit] Alexander Nita. Real numbers. <https://math.colorado.edu/~nita/RealNumbers.pdf>.