# Formalitäten

- Die Vorlesung wird als 3+1 und auch als 4+2 angeboten.
  - I.d.R. machen Bachelor-Studierende 4+2 und Lehramt-Studierende 3+1.
  - Geplant ist, dass die 3+1 Studierende an den ersten 10-11 Wochen teilnehmen, im Umfang von 4+2. Danach kann man etwa im Januar auch die Prüfung machen, um Überschneidungen mit anderen Prüfungen zu vermeiden.
  - Wir haben heute zu entscheiden, ob wir Plan beibehalten oder ändern.

- Die Prüfung ist mündlich. Zulassungskriterium für die Prüfung ist 50 % der Hausaugabenpunkte.
  - Jede Woche wird eine Hausaufgabe gestellt. Sie müssen sie via Moodle abgeben.
- Die Vorlesungen werden Ihnen vor Wochenbeginn als gegeben. Sie können sie herunterladen und anschauen.
- Die empfohlenen Lehrbücher sind das Buch “Metric Spaces” von Victor Bryant, das Buch ‘Metric geometry’ von Burago, Burago und Ivanov, sowie das Buch “Metric spaces of non-positive curvature” von M. Bridson und A. Haefliger. Die elektronischen Versionen der Bücher findet man im Internet und ich stelle sie wenn nötig in Uni-Cloud.

# Inhalt

- Die grobe Planung ist wie folgt: Ich fange mit der allgemeinen Theorie von metrischen Räumen an. Dabei wird auch Stetigkeit, Kompaktheit, Topologie eingeführt bzw. wiederholt. Mein Ziel ist es auch, wichtige Aussagen aus 'Calculus' (= Analysis, Differentialgleichungen) mit Hilfe des Fixpunktsatzes zu beweisen. Es wird etwa 8-9 Wochen dauern.
- Dann komme ich zu der sogenannten Alexandrov-Geometrie. Ich werde u.a. mehrere aus der elementaren Geometrie bekannte Objekte (z.B. Winkel) für metrische Räume verallgemeinern. Eine Rolle werden auch Anwendungen in der konvexen Geometrie spielen.

# Themen aus 'Calculus'

1. Metrischer Raum, Beispiele und Konstruktionen (Produkt; Funktionenräume; induzierte Metrik), Offene Mengen, Topologischer Raum und Vergleichen von Topologien, Lipschitz-Äquivalenz, Induzierte Topologie
2. Konvergenz von Folgen, Abgeschlossene Mengen, Äquivalenz von topologischen und metrischen Definitionen, Normalität von metrischen Raumen
3. Stetige Abbildungen, Äquivalenz von topologischen und metrischen Definitionen; Zusammenhängende und wegzusammenhängende Mengen; Beweis, dass Intervalle zusammenhängend sind; Zusammenhangskomponenten
4. Kompaktheit und Vollständigkeit
5. Vollständigkeit von $C^0$ und Arzela-Ascoli
6. Kontraktionen und Anwendungen in der Analysis: Picard-Lindelöf, Satz über implizite Funktionen

# Themen aus ‘Alexandrov-Geometrie’ (übersicht; wird eventuell korrigiert)

1. Metrik auf dem Raum von konvexen Körpern und Anwendungen in Konvexgeometrie.
2. Lipschitz-Äquivalenz und Lipschitz-Abstand zwischen metrischen Räumen
3. Hausdorff-Abstand und Gromov-Hausdorff-Abstand; Umformulierung mit Hilfe von Approximationen; Beweis, dass jeder kompakte Raum GH-Grenzwert von endlichen Räumen ist
4. Intrinsische Metriken, fast-Mittelpunkt Kriterium, Satz von Hopf-Rinow für kompakte Räume