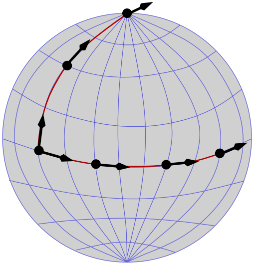
Differentialgeometrie an der HU Berlin

Klaus Mohnke

Humboldt-Universität zu Berlin

24. Juni 2021



Infoveranstaltung Bachelor-/Masterarbeit

Fragen der klassischen Geometrie (Monobachelor / Lehramtmaster)

Beispiel 1: Differentialgeometrie von Kurven und Flächen

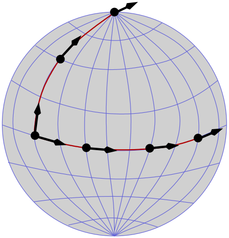
Ist die Sphäre *lokal isometrisch* zur Ebene?

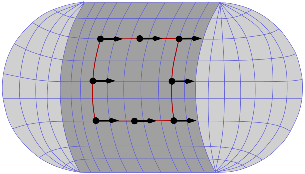
Fragen der klassischen Geometrie (Monobachelor / Lehramtmaster)

Beispiel 1: Differentialgeometrie von Kurven und Flächen

Ist die Sphäre *lokal isometrisch* zur Ebene?

Antwort: Eine Fläche ist genau da lokal isometrisch zur Ebene, wo ihre *Krümmung*=0. . . und das ist nicht überall möglich.



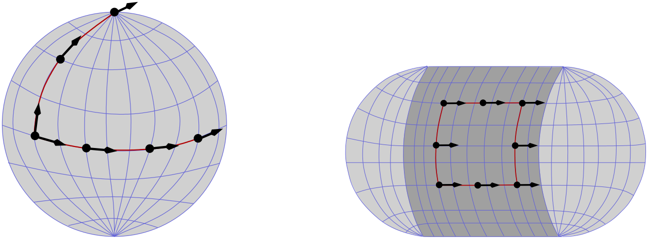


Fragen der klassischen Geometrie (Monobachelor / Lehramtmaster)

Beispiel 1: Differentialgeometrie von Kurven und Flächen

Ist die Sphäre *lokal isometrisch* zur Ebene?

Antwort: Eine Fläche ist genau da lokal isometrisch zur Ebene, wo ihre *Krümmung*=0. . . und das ist nicht überall möglich.



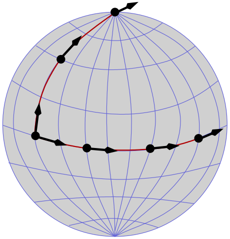
Satz von Gauß-Bonnet: $\int_{S^2} K \, dA = 2\pi\chi(S^2) = 4\pi.$

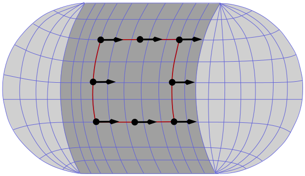
Fragen der klassischen Geometrie (Monobachelor / Lehramtmaster)

Beispiel 1: Differentialgeometrie von Kurven und Flächen

Ist die Sphäre *lokal isometrisch* zur Ebene?

Antwort: Eine Fläche ist genau da lokal isometrisch zur Ebene, wo ihre *Krümmung*=0... und das ist nicht überall möglich.





Satz von Gauß-Bonnet: $\displaystyle\int_{S^2} K \; dA = 2\pi\chi(S^2) = 4\pi.$

Folgerung: Jede Landkarte der Erde ist längenverzerrend.

Fragen der modernen Geometrie (Monobachelor / Master Mathematik)

Definition: Eine n-dimensionale *Mannigfaltigkeit* (manifold) kann lokal durch n Koordinaten beschrieben werden, z.B. die "Raumzeit", $n = 4$

Fragen der modernen Geometrie (Monobachelor / Master Mathematik)

Definition: Eine n-dimensionale *Mannigfaltigkeit* (manifold) kann lokal durch n Koordinaten beschrieben werden, z.B. die "Raumzeit", $n = 4$

Beispiel 2: Riemannsche Geometrie

Auf welchen n-Mannigfaltigkeiten gibt es eine *Einstein-Metrik*?
($\cong$ Raum mit Gravitation ohne Materie)

Fragen der modernen Geometrie (Monobachelor / Master Mathematik)

Definition: Eine n-dimensionale *Mannigfaltigkeit* (manifold) kann lokal durch n Koordinaten beschrieben werden, z.B. die "Raumzeit", $n = 4$

Beispiel 2: Riemannsche Geometrie

Auf welchen n-Mannigfaltigkeiten gibt es eine *Einstein-Metrik*?
($\cong$ Raum mit Gravitation ohne Materie)

Beispiel 3: Spektralgeometrie

Können verschiedene Mannigfaltigkeiten mit Differentialoperatoren das gleiche Spektrum haben? ("Can one hear the shape of a drum?")

Fragen der modernen Geometrie (Monobachelor / Master Mathematik)

Definition: Eine n-dimensionale *Mannigfaltigkeit* (manifold) kann lokal durch n Koordinaten beschrieben werden, z.B. die "Raumzeit", $n = 4$

Beispiel 2: Riemannsche Geometrie

Auf welchen n-Mannigfaltigkeiten gibt es eine *Einstein-Metrik*? ($\cong$ Raum mit Gravitation ohne Materie)

Beispiel 3: Spektralgeometrie

Können verschiedene Mannigfaltigkeiten mit Differentialoperatoren das gleiche Spektrum haben? ("Can one hear the shape of a drum?")

Beispiel 4: Symplektische Topologie

Welche Kontaktmannigfaltigkeiten können von symplektischen Mannigfaltigkeiten gefüllt werden? Welche geschlossenen Flächen sind Lagrange-Untermannigfaltigkeiten des $\mathbb{R}^4$?

Bachelor/Masterarbeiten in der Differentialgeometrie

Mögliche Betreuer*innen

- Prof. Dr. Dorothee **Schüth**:
  Spektralgeometrie, geometrische Analysis

Bachelor/Masterarbeiten in der Differentialgeometrie

Mögliche Betreuer*innen

- Prof. Dr. Dorothee **Schüth**:
  Spektralgeometrie, geometrische Analysis
- Prof. Dr. Chris **Wendl**, Prof. Dr. Klaus **Mohnke**:
  symplektische Topologie, Kontaktgeometrie, holomorphe Kurven

Bachelor/Masterarbeiten in der Differentialgeometrie

Mögliche Betreuer*innen

- Prof. Dr. Dorothee **Schüth**:
  Spektralgeometrie, geometrische Analysis
- Prof. Dr. Chris **Wendl**, Prof. Dr. Klaus **Mohnke**:
  symplektische Topologie, Kontaktgeometrie, holomorphe Kurven
- Prof. Dr. Thomas **Walpuski**:
  geometrische Analysis, Eichtheorie, Mannigfaltigkeiten mit spezieller Holonomie

Bachelor/Masterarbeiten in der Differentialgeometrie

Mögliche Betreuer*innen

- Prof. Dr. Dorothee **Schüth**:
  Spektralgeometrie, geometrische Analysis
- Prof. Dr. Chris **Wendl**, Prof. Dr. Klaus **Mohnke**:
  symplektische Topologie, Kontaktgeometrie, holomorphe Kurven
- Prof. Dr. Thomas **Walpuski**:
  geometrische Analysis, Eichtheorie, Mannigfaltigkeiten mit spezieller Holonomie
- PD Dr. habil. Olaf **Müller**:
  (semi-)Riemannsche Geometrie, PDEs auf Mannigfaltigkeiten

Bachelor/Masterarbeiten in der Differentialgeometrie

Mögliche Betreuer*innen

- Prof. Dr. Dorothee **Schüth**:
  Spektralgeometrie, geometrische Analysis
- Prof. Dr. Chris **Wendl**, Prof. Dr. Klaus **Mohnke**:
  symplektische Topologie, Kontaktgeometrie, holomorphe Kurven
- Prof. Dr. Thomas **Walpuski**:
  geometrische Analysis, Eichtheorie, Mannigfaltigkeiten mit spezieller Holonomie
- PD Dr. habil. Olaf **Müller**:
  (semi-)Riemannsche Geometrie, PDEs auf Mannigfaltigkeiten
- Dr. Marc **Kegel**: Kontaktgeometrie, niedrig-dimensionale Topologie

Bachelor/Masterarbeiten in der Differentialgeometrie

Voraussetzungen für die Bachelorarbeit (Monobachelor)

- Wesentlich: Differentialgeometrie I, Topologie I, (Seminar)

Bachelor/Masterarbeiten in der Differentialgeometrie

Voraussetzungen für die Bachelorarbeit (Monobachelor)

- Wesentlich: Differentialgeometrie I, Topologie I, (Seminar)
- Empfohlen: Funktionalanalysis, Differentialgeometrie II, Topologie II

Bachelor/Masterarbeiten in der Differentialgeometrie

Voraussetzungen für die Bachelorarbeit (Monobachelor)

- Wesentlich: Differentialgeometrie I, Topologie I, (Seminar)
- Empfohlen: Funktionalanalysis, Differentialgeometrie II, Topologie II

Voraussetzungen für die Masterarbeit

- Vorlesungen Differentialgeometrie I–III bzw. IV, Topologie I–II, Funktionalanalysis/PDE

Bachelor/Masterarbeiten in der Differentialgeometrie

Voraussetzungen für die Bachelorarbeit (Monobachelor)

- Wesentlich: Differentialgeometrie I, Topologie I, (Seminar)
- Empfohlen: Funktionalanalysis, Differentialgeometrie II, Topologie II

Voraussetzungen für die Masterarbeit

- Vorlesungen Differentialgeometrie I–III bzw. IV, Topologie I–II, Funktionalanalysis/PDE
- Relevante Wahlpflichtvorlesungen ("Ausgewählte Themen…"), z.B. 3 oder/und 4-dimensionale Topologie, Holomorphe Kurven, Floer-Homologie, allgemeine Relativitätstheorie

Bachelor/Masterarbeiten in der Differentialgeometrie

Voraussetzungen für die Bachelorarbeit (Monobachelor)

- Wesentlich: Differentialgeometrie I, Topologie I, (Seminar)
- Empfohlen: Funktionalanalysis, Differentialgeometrie II, Topologie II

Voraussetzungen für die Masterarbeit

- Vorlesungen Differentialgeometrie I–III bzw. IV, Topologie I–II, Funktionalanalysis/PDE
- Relevante Wahlpflichtvorlesungen ("Ausgewählte Themen…"), z.B. 3 oder/und 4-dimensionale Topologie, Holomorphe Kurven, Floer-Homologie, allgemeine Relativitätstheorie
- Vertiefende Seminare
- Teilnahme an spezialisierten Fachseminaren

Bachelor/Masterarbeiten in der Differentialgeometrie

Voraussetzungen für die Bachelorarbeit (Monobachelor)

- Wesentlich: Differentialgeometrie I, Topologie I, (Seminar)
- Empfohlen: Funktionalanalysis, Differentialgeometrie II, Topologie II

Voraussetzungen für die Masterarbeit

- Vorlesungen Differentialgeometrie I–III bzw. IV, Topologie I–II, Funktionalanalysis/PDE
- Relevante Wahlpflichtvorlesungen ("Ausgewählte Themen..."), z.B. 3 oder/und 4-dimensionale Topologie, Holomorphe Kurven, Floer-Homologie, allgemeine Relativitätstheorie
- Vertiefende Seminare
- Teilnahme an spezialisierten Fachseminaren
- ggf. Algebraische Geometrie (G. Farkas, B. Klingler)

Bachelor/Masterarbeiten in der Differentialgeometrie

Voraussetzungen für die Bachelorarbeit (Monobachelor)

- Wesentlich: Differentialgeometrie I, Topologie I, (Seminar)
- Empfohlen: Funktionalanalysis, Differentialgeometrie II, Topologie II

Voraussetzungen für die Masterarbeit

- Vorlesungen Differentialgeometrie I–III bzw. IV, Topologie I–II, Funktionalanalysis/PDE
- Relevante Wahlpflichtvorlesungen ("Ausgewählte Themen..."), z.B. 3 oder/und 4-dimensionale Topologie, Holomorphe Kurven, Floer-Homologie, allgemeine Relativitätstheorie
- Vertiefende Seminare
- Teilnahme an spezialisierten Fachseminaren
- ggf. Algebraische Geometrie (G. Farkas, B. Klingler)
- ggf. Physik (D. Kreimer, M. Staudacher, G. Borot), z.B. Elektrodynamik, Quantenmechanik, Quantenfeldtheorie,

Lehrveranstaltungen im kommenden Jahr

Studienjahr 2021–22

Lehramt (Kombi- bzw. Master):
Elementargeometrie (Mohnke)
Vertiefungsseminar (SoSe) (Wendl)
Differentialgeometrie von Kurven und Flächen (WiSe) (Schüth)
Monobachelor:
Differentialgeometrie I und II (Wendl)
Funktionalanalysis (Carstensen)
Topologie I (SoSe) (Mohnke)
Master Mathematik:
Differentialgeometrie III und IV (Walpuski)
Topologie II (WiSe) (Kegel)
Floer Homology (WiSe) (K. Mohnke)
Seminar (WiSe) (Walpuski)