

Vorlesung Differentialgeometrie I

Winter Semester 2020/21, OvGU Magdeburg
Prof. M. Simon

Für welche Studierenden ist die Vorlesung gedacht?

Für welche Studierenden ist die Vorlesung gedacht?
Bachelor Mathematik und
Masters Mathematik
und Masters Lehramt Mathematik.

Folge Veranstaltungen?

Vorlesungen: Differentialgeometrie II

Folge Veranstaltungen?

Vorlesungen: Differentialgeometrie II

Seminar : Differentialgeometrie.

Module

Differentialgeometrie I (WiSe 21/22)
und Differentialgeometrie II (SoSe 22)

oder

'Klassische Topologie' (SoSe 21)
und Differentialgeometrie I (WiSe 21/22)

Voraussetzungen?

Analysis I-III

und Lineara Algebra I-II

Worum geht es in der Vorlesung?

In der Vorlesung werden Mannigfaltigkeiten und Untermannigfaltigkeiten eingeführt und untersucht.

Mannigfaltigkeiten.

Mannigfaltigkeiten.

Was sind Mannigfaltigkeiten?

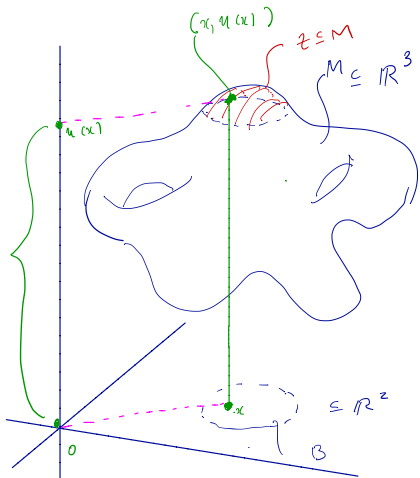
Mannigfaltigkeiten.

Was sind Mannigfaltigkeiten?

Sie sind Verallgemeinerungen von Flächen.

Extrinsische Definition

Eine n -dimensionaler Mannigfaltigkeit $M \subseteq \mathbb{R}^m$ ist eine Menge, die (möglicherweise nach einer Drehung in \mathbb{R}^m) *lokal als Graph über ein Teil von \mathbb{R}^n* beschrieben werden kann.



$$u: B \rightarrow \mathbb{R}$$

$$\begin{aligned}
 Z &= \text{graph}(u) \\
 &= \{(x, u(x)) \mid x \in B\}
 \end{aligned}$$

Wieso *extrinsisch*?

Wieso *extrinsisch*?

M ist eine Teilmenge eines extrinschen Raumes \mathbb{R}^m .

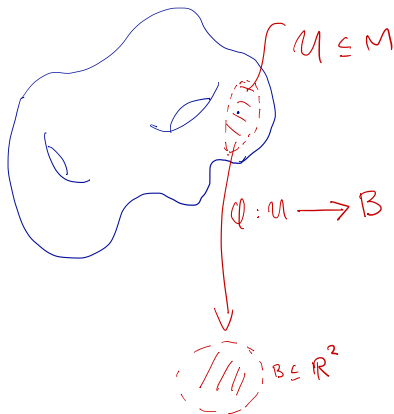
Wieso *extrinsisch*?

M ist eine Teilmenge eines extrinschen Raumes \mathbb{R}^m .
Es gibt andere äquivalente *extrinsische Definitionen*,
die in der Vorlesung untersucht werden.

Intrinsische Definition

Intrinsische Definition

Jeder Punkt in M hat eine Umgebung, die wir glatt (stetig) zu einem Ball $B_1^n(0) = \{x \in \mathbb{R}^n \mid |x| \leq 1\}$ biegen können:



Wieso **Intrinsisch?**: M ist nur eine Menge. $M \subseteq \mathbb{R}^m$
ist nicht nötig.

Wieso **Intrinsisch?**: M ist nur eine Menge. $M \subseteq \mathbb{R}^m$ ist nicht nötig.

Die **extrinsische und intrinsische** Definitionen sind im wesentlichen gleich: Dies wird in der Vorlesung gezeigt.

Um Analysis auf Mannigfaltigkeiten durchzuführen,
benötigen wir einige Definitionen und

Vorbereitungen: Wir untersuchen

- Die Tangentialebene
 - Vektoren und Tensoren auf Mannigfaltigkeiten
 - k -Formen
 - Homologie/Topologie auf Mannigfaltigkeiten
 -
- (Differentialgeometrie II)
- Riemannsche Metriken
 - Kovariante Ableitungen
 - Geometrische Größen
 -

Vielen Dank!