Seminar Elementare Differentialgeometrie

Dr. Saskia Roos

Inhalt des Seminars

In diesem Seminar untersuchen wir die Eigenschaften von Kurven und Flächen im Euklidischen Raum. Unter anderem diskutieren wir verschiedene Begriffe der Krümmung und deren Zusammenhänge untereinander. Zusätzlich untersuchen wir verschiedene Möglichkeiten, wie man Kurven und Flächen charakterisieren kann. Dies beinhaltet zum Beispiel die Umlaufzahl einer ebene Kurve und die Fundamentalformen von gekrümmten Flächen im $\mathbb{R}^3$. Am Ende lernen wir noch einige besondere Klassen von Flächen kennen und studieren ihre Eigenschaften.

Literatur

Für dieses Seminar benutzen wir das Buch *„Elementare Differentialgeometrie"* von Christian Bär. Dieses Buch ist im E-Book Bestand der Universität Potsdam erhalten und kann, unter Benutzung eines VPN, hier kostenlos heruntergalden werden.

Vorträge

1. *Kurven im* $\mathbb{R}^n$:

   Definition von Kurven, Umparametrisierungen, Länge von Kurven (Abschnitt 2.1: von Anfang bis einschließlich Lemma 2.1.16).

2. *Ebene Kurven I*:

   Krümmung von ebenen Kurven, Frenet-Gleichungen, Umlaufzahl (Abschnitt 2.2: von Anfang bis einschließlich Lemma 2.2.8).

3. *Ebene Kurven II*:

   Beweis des Umlaufsatzes (Abschnitt 2.2: Satz 2.2.9 bis Ende von Beweis von Satz 2.2.10).

4. *Raumkurven*:

   Krümmung und Torsion von Raumkurven, Frenet-Gleichungen, Hauptsatz der Raumkurventheorie (Abschnitt 2.3: von Anfang bit einschließlich Satz 2.3.9).

5. *Reguläre Flächen I*:

   Definition und Beispiele von regulären Flächen, Charakterisierung von regulären Flächen (Abschnitt 3.1.8: von Anfang bis einschließlich Beispiel 3.1.8).

6. *Reguläre Flächen II*:

   Parametertransformation, glatte Abbildungen auf regulären Flächen, Diffeomorphismen (Abschnitt 3.1: Proposition 3.1.9 bis Ende des Abschnittes).

7. *Tangentialebene und die 1. Fundamentalform*:

   Definition und Berechnung der Tangentialebene und der ersten Fundamentalform (Abschnitt 3.2 und Abschnitt 3.3).

8. *Normalenfelder und die 2. Fundamentalform*:

   Normalenfelder, Orientierbarkeit, Definition und Berechnung der zweiten Fundamentalform (Abschnitt 3.4 und Abschnitt 3.5).

9. *Krümmung I*:

   Normal- und Tangentialkrümmung auf regulären Flächen, GaußKrümmung, Mittlere Krümmung (Abschnitt 3.6: von Anfang bis einschließlich Beispiel 3.6.14).

10. *Krümmung II*:

    Existenz von lokalen Parametrisierungen in Abhängigkeit der Krümmung, Krümmung von kompakten regulären Flächen (Abschnitt 3.6: Satz 3.6.15 bis Ende des Abschnittes).

11. *Integration auf Flächen*:

    Integrierbare Funktionen, Flächeninhalt, Nullmengen (Abschnitt 3.7).

12. *Regel- und Minimalflächen*:

    Definition, Charakterisierung uns Beispiele von Regel- und Minimalflächen (Abschnitt 3.8.1 und Abschnitt 3.8.2).

13. *Dreh- und Rotationsflächen*

    Definition, Charakterisierung uns Beispiele von Dreh- und Rotationsflächen (Abschnitt 3.8.3 und Abschnitt 3.8.4).