

Geometrische partielle Differentialgleichungen: eine Einführung

Geometrische Differentialgleichungen sind partielle Differentialgleichungen, die geometrische Terme enthalten. Ein wichtiges Beispiel ist die Minimalflächengleichung

$$\nabla \cdot \left(\frac{\nabla u}{\sqrt{1 + |\nabla u|^2}} \right) = 0,$$

welche die Tatsache beschreibt, dass die Fläche $\{(x, u(x)) \mid x \in G\}$ mittlere Krümmung Null hat.

Die geometrischen Differentialgleichungen treten in der Differentialgeometrie und in vielen Anwendungen auf, zum Beispiel bei Problemen mit Phasenübergängen, wie dem Wachstum eines Kristalls, bei der Modellierung von Zellmembranen und auch in der Bildverarbeitung.

In dieser Vorlesung werden Grundkenntnisse vermittelt und Beispiele gezeigt, die den Einsteig in das Gebiet ermöglichen sollen. Wenn möglich werden wir uns sowohl der Analysis als auch der Numerik widmen.

Das Thema ist auf eine sehr schöne Art fachübergreifend. Die notwendigen Kenntnisse aus den verschiedenen mathematischen Gebieten werden vermittelt bzw. wiederholt.