

Physik auf Mannigfaltigkeiten

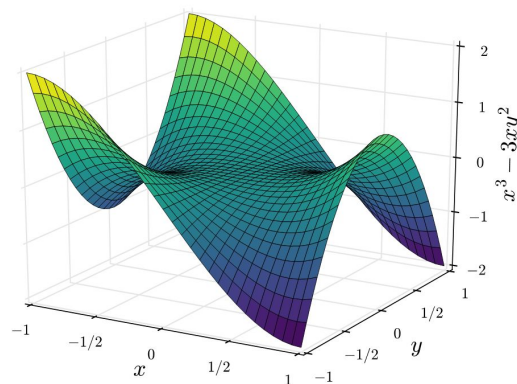
Dozent: Prof. Dr. Stephan Klaus

Termine: Do 14-16, ca. alle 2 Wochen im Wintersemester 2024/25 (die genauen Termine werden in Jogustine noch bekannt gegeben)

In dieser Ergänzungsvorlesung sollen wichtige mathematische Modelle der theoretischen Physik behandelt werden, allerdings nicht (nur) im Euklidischen Raum, sondern auf beliebig gekrümmten Mannigfaltigkeiten. Das Fehlen von kartesischen Koordinaten macht es dabei erforderlich, den geometrischen Kern der betroffenen physikalischen Gesetze zu verstehen. Durch den koordinatenfreien Formalismus aus der Differentialgeometrie können viele Gesetze und Zusammenhänge sehr elegant formuliert werden.

Im Einzelnen sollen folgende Themen und Modelle besprochen werden:

- (1) Klassische Mechanik nach Lagrange und Hamilton
- (2) Elektrodynamik
- (3) Klassische Feldtheorie und Eichtheorie
- (4) Hydrodynamik
- (5) Elastomechanik
- (6) Quantenmechanik



(Graphic by Nicoguaro, wikimedia 48854230, CC BY 4.0)

Zielgruppe/Voraussetzungen: Studentinnen und Studenten der Mathematik mit Grundkenntnissen zu Differentialformen und Riemannschen Mannigfaltigkeiten.

Zuordnung Gebiete: Differentialgeometrie und theoretische Physik

Literatur:

- V.I. Arnold, *Mathematical Methods of Classical Mechanics*, Graduate Texts in Mathematics 60, Springer-Verlag (1989)
- V.I. Arnold, B.A. Khesin, *Topological Methods in Hydrodynamics*, Applied Mathematical Sciences 125, Springer-Verlag (1998)
- D. Bleecker, *Gauge Theory and Variational Principles*, Dover Books on Physics (2005)