Sina Ober-Blöbaum sinaob@math.upb.de D3.201

Geometrische Mechanik und geometrische Integratoren

Zur Beschreibung der Dynamik mechanischer Systeme haben sich innerhalb der klassischen Mechanik zwei Hauptzweige entwickelt: der Lagrange- und der Hamilton-Formulismus. WŁhrend der Lagrange-Formalismus auf Variationsprinzipien beruht, basiert der Hamilton-Formalismus auf der Beobachtung von Energien im System.
In dieser Veranstaltung werden die kontinuierlichen und diskreten Formulierungen der Lagrange- und Hamilton Mechanik aus geometrischer Sicht behandelt mit dem Ziel, effiziente numerische Simulationen solcher Systeme zu ermglichen.
Dazu werden zunŁchst grundlegende Definitionen und Konzepte fr die Lagrange- und Hamilton Mechanik eingefhrt wie das Hamiltonsche Prinzip, die SymplektizitŁt, das Noether Theorem und damit verbundene Erhaltungseigenschaften des mechanischen Systems sowie die Legendre Transformationen, die Lagrange und Hamilton Systeme ineinander berfhrt.
In der diskreten Formulierung werden entprechende diskrete Konzepte und diskrete Eigenschaften eingefhrt. Dies bildet die Basis zur effizienten Simulation mechanischer Systeme. Die diskrete Formulierung fhrt zu numerischen Verfahren - sogenannten geometrischen Integratoren, deren diskrete Lsung die gleichen Strukturen und Erhaltungseigenschaften aufweist wie die Lsung des kontinulierlichen Systems. Dieses ist vor allem bei Langzeitsimulationen von Vorteil, wie auch anhand von Beispielen gezeigt wird.

Literatur

J. Marsden and T. Ratiu. *Introduction to Mechanics and Symmetry. A Basic Exposition of Classical Mechanical Systems*. *Texts in Applied Mathematics 17*, Springer, 1994.

J. Marsden and M. West. *Discrete mechanics and variational integrators.* Acta Numerica, pp. 357–514, 2001.

E. Hairer, G. Wanner, and C. Lubich. *Geometric Numerical Integration: Structure-Preserving Algorithms for Ordinary Differential Equations*. Springer, 2004.