

Mechanik

Einführung & Literatur

Zurückführung, der Physik anderen Wissenschaften gegenüber auszeichnet:

Quantifizierbare
Beobachtungen
(Experiment)



Mathematische Beschreibung &
Vorhersagen (in sehr weiten Bereichen)
(Theorie)

Verteilung der Mechanik in der Theoretischen Physik

Endlich viele Freiheitsgrade	Unendlich viele Freiheitsgrade	
Mechanik	Klassische Feldtheorie*	Klassische Physik
Quantenmechanik	Quantenfeldtheorie**	Quantenphysik

* z.B. Elektrodynamik,
Allgemeine Relativitätstheorie,
Kontinuumsmechanik

** Quantenelektrodynamik,
Standardmodell der Teilchenphysik,
Große Vereinheitlichung (?),
Quantengravitation (??)

Als eine weitere Dimension läßt sich das Konzept des Raumzeitkontinuums hinzufügen:

Konzept der Raumzeit	Forminvarianz der Naturgesetze	Konsequenz
Absoluter Raum, absolute Zeit	Galilei-Transformationen	
Absoluter „Minkowski-Raum“	Lorentz-Transformationen	keine absolute Zeit / kein absoluter Raum Universelle Lichtgeschwindigkeit
gebümmte Raumzeit	Allgemeine Koordinatentransformationen	Gravitationsfeld ist Eigenschaft der Raumzeit → trägt gleich schwerer Masse

„Mechanik“ läßt sich in allen diesen Modellen der Raumzeit beschreiben.

„Klassische Mechanik“ ist nichtrelativistisch und somit der Eingangspunkt in dieses Gebäude der Physik.

Insgesamt greift man in allen hier genannten Bereichen immer wieder auf Methoden & Konzepte der klassischen Mechanik zurück, insbesondere auch um zu neuen Erkenntnissen zu gelangen.

Allerdings ist auch die klassische Mechanik als solches ein interessantes Gebiet mit eleganten theoretischen Methoden.

Darüberhinaus können hier theoretisch physikalische Methoden in einem der Anschauung vergleichsweise leicht zugänglichen Bereich entwickelt werden.

Literatur

Schubert, „Theoretische Physik 1-Mechanik“, 8. Auflage, Springer (2007)

Fließbrach, „Mechanik“, 4. Auflage, Spektrum (2003)

Vorlesungsnutzen N. Kaiser

Plan

1. Newtonsche Mechanik
2. Lagrange-Formalismus
3. Variationsprinzipien
4. Starre Körper, Fluidmechanik
5. Spezielle Relativitätstheorie