

Thomas Sean Weatherby

# Theo 1: Vorwissen aktivieren - Mechanik in der Schule

27. April 2026

1

## Warum Unterrichten wir Mechanik?

### Einstiegsaufgabe:

- Was verstehen Sie unter klassischer Mechanik?
  - Welche Phänomene kann sie gut beschreiben?
  - Wo liegen ihre Grenzen?
  - Was gewinnt man gegenüber der Schulphysik, wenn man Mechanik mathematisch formuliert?
- Warum ist klassische Mechanik ein wichtiger Teil des Studiums?
- Warum sollten Schüler*innen* dazu etwas lernen?



27. April 2026

Vorwissen aktivieren - Mechanik in der Schule

2

2

### Klassische Mechanik steckt überall

- **Verkehr:** Bremsweg, Kurvenfahrt, Gurt, Airbag.
- **Sport:** Wurfbahnen, Sprünge, Impulsübertrag.
- **Technik:** Maschinen, Fahrzeuge, Feder-Dämpfer-Systeme, Statik und Dynamik.
- **Astronomie/Raumfahrt:** Planetenbahnen, Satelliten, Kepler in guter Näherung.
- **Berufsfelder:** Ingenieurwesen, Lehramt, Luft- und Raumfahrt, Fahrzeugtechnik, Simulation und technische Entwicklung.

Klassische Mechanik ist die Grundsprache vieler technischer und naturwissenschaftlicher Anwendungen.

### Mechanik als Werkzeugkasten

- **Erhaltungssätze als Leitidee:** Energie, Impuls, Drehimpuls
- **Passende Lösungsstrategie wählen:** Kraftansatz, Energieansatz, Symmetrieargumente
- **Bewegung als Veränderung beschreiben:** Ort, Geschwindigkeit, Beschleunigung
- **Symmetrien erkennen und ausnutzen:** Was bleibt invariant, was folgt daraus?
- **Komplexe Probleme vereinfachen:** Idealisieren, modellieren, Näherungen begründen
- **Physikalische Tiefe gewinnen:** Zusammenhänge sehen statt nur Formeln anwenden

Für viele Phänomene der klassischen Mechanik lässt sich eine gute Intuition entwickeln. Gerade deshalb ist sie ein besonders geeignetes Feld, um Problemlösekompetenzen zu fördern.

## Ein Grundrezept, viele Variationen.

- $\vec{F} = m\vec{a}$  ist ein Grundrezept der Physik.
- Physikalisches Problemlösen lernt man wie Kochen: nicht durch immer **neue Rezepte**, sondern durch **Wiederholung mit Variation**.
- Die große Stärke von  $\vec{F} = m\vec{a}$  ist, dass dieselbe Grundidee in sehr vielen Kontexten auftaucht:
  - freier Fall,
  - schiefer Wurf,
  - Kreisbewegung,
  - Schwingungen, usw.
- Gerade diese Verbindung aus **Wiederholung** und **Variation** macht Mechanik zu einem guten Feld, um **Intuition**, **Modellierungsfähigkeit** und **Problemlösekompetenz** zu entwickeln.

## Mechanik im Kerncurriculum

### Sekundarstufe I

- Kräfte und ihre Wirkungen
- Masse und Gewichtskraft
- Reibung
- gleichförmige und beschleunigte Bewegung
- Druck und Auftrieb
- Arbeit, Leistung, Energie

### Gymnasiale Oberstufe

- Mechanik als exemplarisches Feld zur mathematischen Beschreibung von Naturvorgängen
- Anwendung auf Alltagssituationen
- Modellbildung, Messen, Auswerten, Begründen
- Vertiefung von Bewegung, Kraft, Energie, Impuls und Erhaltung

## Bezugssysteme



27. April 2026

Vorwissen aktivieren - Mechanik in der Schule

15

15

## Was muss man beachten wenn man ein Bezugssystem wählt?

1. Welche Eigenschaften muss man beachten?
2. Wie heißen die verschiedenen Arten von Bezugssystem?
3. Wie kommt man von einem Bezugssystem ins andere?

27. April 2026

Vorwissen aktivieren - Mechanik in der Schule

16

16

### Was muss man beachten wenn man ein Bezugssystem wählt?

- Welche Eigenschaften muss man beachten?
  - Ursprung in  $x, y, z$ . (Translation)
  - Richtung der Achsen. (Rotation)
  - Koordinatensystem (kartesisch, polar, kugel)
  - Relative Geschwindigkeit
  - Relative Beschleunigung
- Wie heißen die verschiedenen Arten von Bezugssystem?
  - Laborsystem
  - Schwerpunktsystem
  - Inertialsystem
- Wie kommt man von einem Bezugssystem ins andere?
  - Klassisch = Galiliei-Transformation
  - Relativistisch = Lorenztransformation

### Was gibt es für wichtige physikalische Größen in der Mechanik?

- Wie heißt die Eigenschaft?
- Welches Symbol hat die?
- Wie ist die übliche Einheit?
- Wie ist die SI-Einheit?

## Was gibt es für wichtige physikalische Größen in der Mechanik?

- Masse
- Distanz/Ort/Verschiebung
- Zeit
- Geschwindigkeit
- Beschleunigung
- Kraft
- Impuls
- Energie
- Trägheitsmoment
- Winkelgeschwindigkeit
- Drehmoment
- Gravitationspotential
- (elektrisches Potential)