

# Physik

Donec quis nunc



# Wie lerne ich erfolgreich?

- Gruppenarbeit
- Lernerfolg überprüfen
- Gegenseitig ‚aus dem Kopf‘ erklären
- Arbeitsbelastung einteilen
- Schwere Fächer zuerst

# Wie lerne ich erfolgreich?

**Lernen Sie nie allein!**

- Gruppenarbeit
- Lernerfolg überprüfen
- Gegenseitig ‚aus dem Kopf‘ erklären
- Arbeitsbelastung einteilen
- Schwere Fächer zuerst

# Wie lerne ich erfolgreich?

- Gruppenarbeit
- Lernerfolg überprüfen
- Gegenseitig „aus dem Kopf“ erklären
- Arbeitsbelastung einteilen
- Schwere Fächer zuerst

**Lernen Sie nie allein!**

**Selber machen!**

# Physik

# Warum Physik?

# Warum Physik?

- Allgemeine Methodik: Grundlage des modernen wissenschaftlichen Arbeitens

# Warum Physik?

- Allgemeine Methodik: Grundlage des modernen wissenschaftlichen Arbeitens
- Konkretes Wissen: Physik ist die Basis für alle Ingenieurwissenschaften



# Warum Physik?

- Allgemeine Methodik: Grundlage des modernen wissenschaftlichen Arbeitens
- Konkretes Wissen: Physik ist die Basis für alle Ingenieurwissenschaften
- Weltbild: deterministisch, alles ist relativ, alles ist Zufall?

# Wissenschaftliche Methode

# Wissenschaftliche Methode

- Unabhängig von der Meinung der Menschen

# Wissenschaftliche Methode

- Unabhängig von der Meinung der Menschen
- Empirisch: auf **Beobachtungen** basierend

# Wissenschaftliche Methode

- Unabhängig von der Meinung der Menschen
- Empirisch: auf **Beobachtungen** basierend
- Mathematisch: **Modellierung**, Differentialgleichungen

# Wissenschaftliche Methode

- Unabhängig von der Meinung der Menschen
- Empirisch: auf **Beobachtungen** basierend
- Mathematisch: **Modellierung**, Differentialgleichungen
- **Vorhersagekraft**

# Antike

- Claudius Ptolemäus verfasste die größte Abhandlung zur Mathematik und Astronomie der Antike (13 Bände), den *Almagest*.
- Darin etabliert er das geozentrische Weltbild.
- Seine Beobachtungen wurden mit Auge alleine durchgeführt.
- Diverse Datenpunkte wurden passend zum Modell erfunden.



Claudius Ptolemäus  
ca. 100 - 160

# Beobachtung Tycho Brahe

- Erster Experimentalphysiker der Geschichte
- Er etablierte **systematische Beobachtung** als Methodik um Fragen unabhängig von Meinungen zu klären.
- Mit Hilfe eines Messgeräts (Mauerquadrant) erreichte er für damalige Zeiten unerreichte Messgenauigkeit (2 Bogenminuten)
- Auf seinen Beobachtungen der Planetenbahnen basiert das **heliocentrische Weltbild** von Johannes Kepler und folgend Isaac Newton.



Tycho Brahe  
1546 - 1601





# Modellierung Johannes Kepler

- Ermittelte als erster das Modell der **elliptischen Planetenbahnen** aus den Daten von Tycho Brahe.
- Stellte daraufhin seine drei Gesetze vor:
  1. Elliptische Bahnen
  2. Gleiche Zeit - gleiche Fläche
  3. Umlauf  $T^2 \sim a^3$



Johannes Kepler  
1571 - 1630

# Modellierung Johannes Kepler

- Ermittelte als erster das Modell der **elliptischen Planetenbahnen** aus den Daten von Tycho Brahe.
- Stellte daraufhin seine drei Gesetze vor:

1. Elliptische Bahnen

2. Gleiche Zeit - gleiche Fläche

3. Umlauf  $T^2 \sim a^3$

Modell

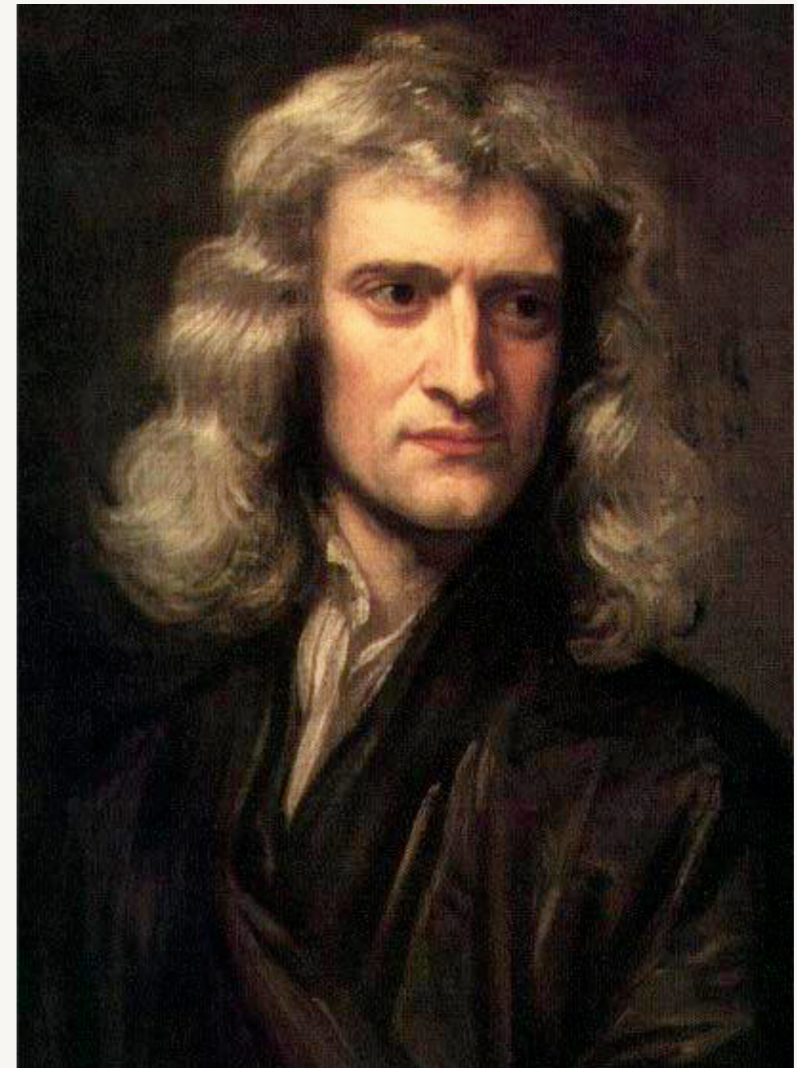


Johannes Kepler  
1571 - 1630

# Modellierung und Vorhersage

## Isaac Newton

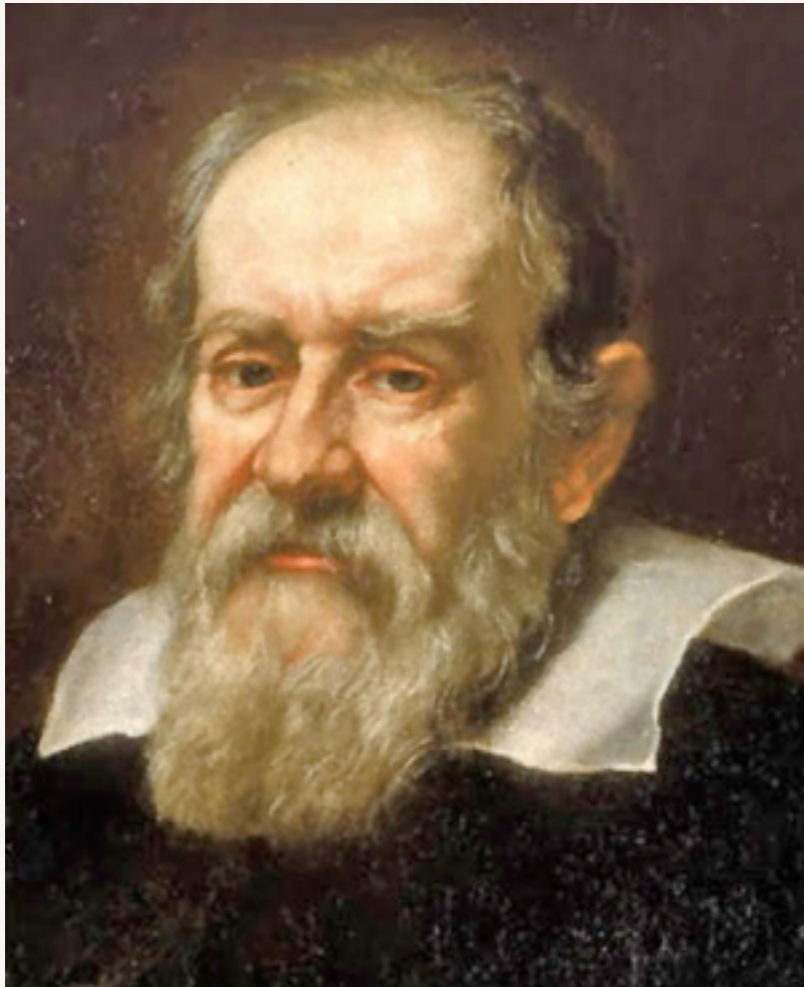
- Newton fand den **Grund**, woher Keplers Gesetze kamen: Gravitation.
- Die Keplerschen Gesetze lassen sich aus den Newtonschen ableiten.
- Durch **Vorhersage** wurde der Neptun 1846 entdeckt.



Isaac Newton  
1642 - 1727

# Mathematik

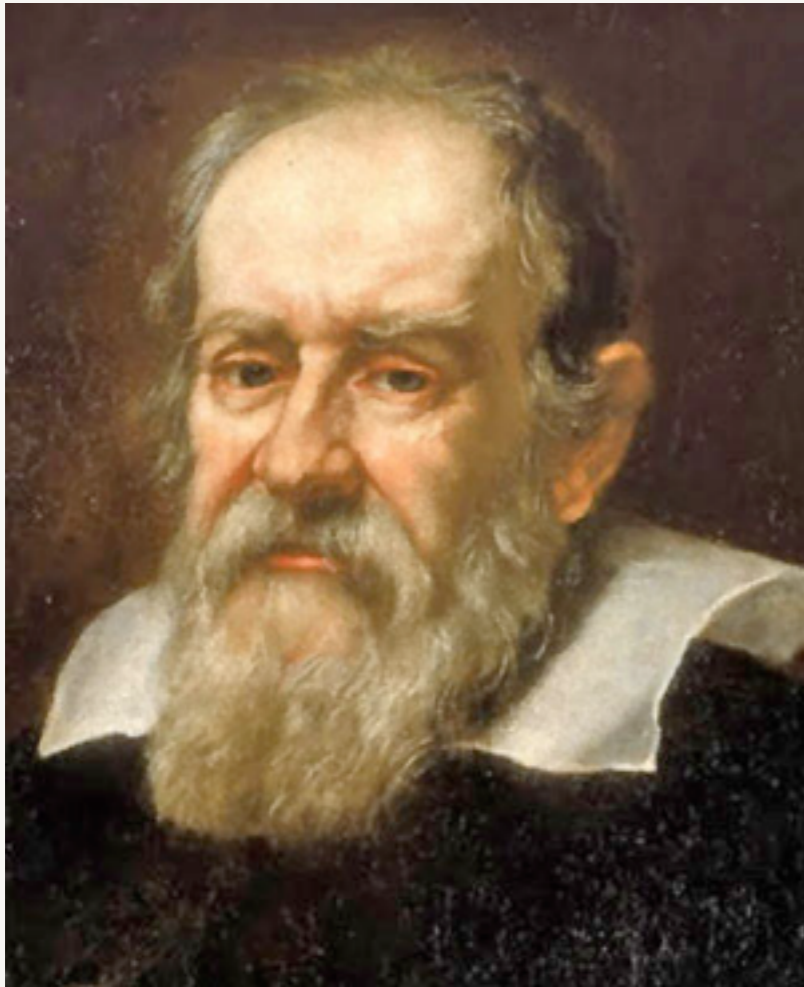
# Mathematik in der Physik



Galileo Galilei  
1564 - 1642



# Mathematik in der Physik



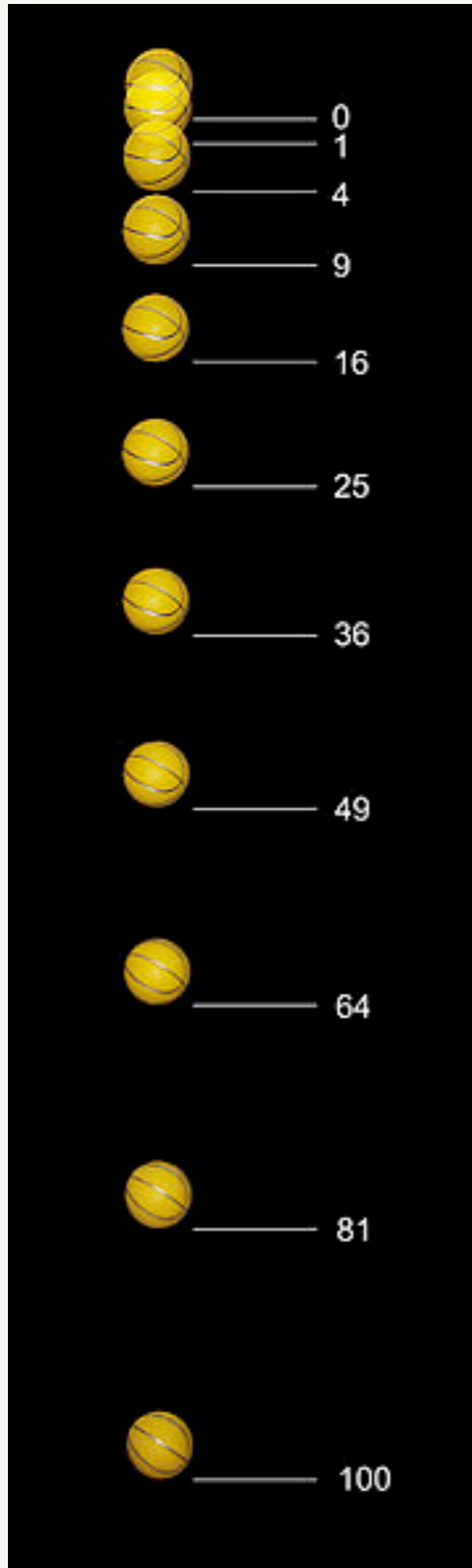
Galileo Galilei  
1564 - 1642



„Die Philosophie steht in diesem großen Buch geschrieben, dem Universum, das unserem Blick ständig offen liegt. Aber das Buch ist nicht zu verstehen, wenn man nicht zuvor die Sprache erlernt und sich mit den Buchstaben vertraut gemacht hat, in denen es geschrieben ist. Es ist in der Sprache der Mathematik geschrieben, und deren Buchstaben sind Kreise, Dreiecke und andere geometrische Figuren, ohne die es dem Menschen unmöglich ist, ein einziges Wort davon zu verstehen; ohne diese irrt man in einem dunklen Labyrinth herum.“

Galileo Galilei, *Il Saggiatore* (1623)

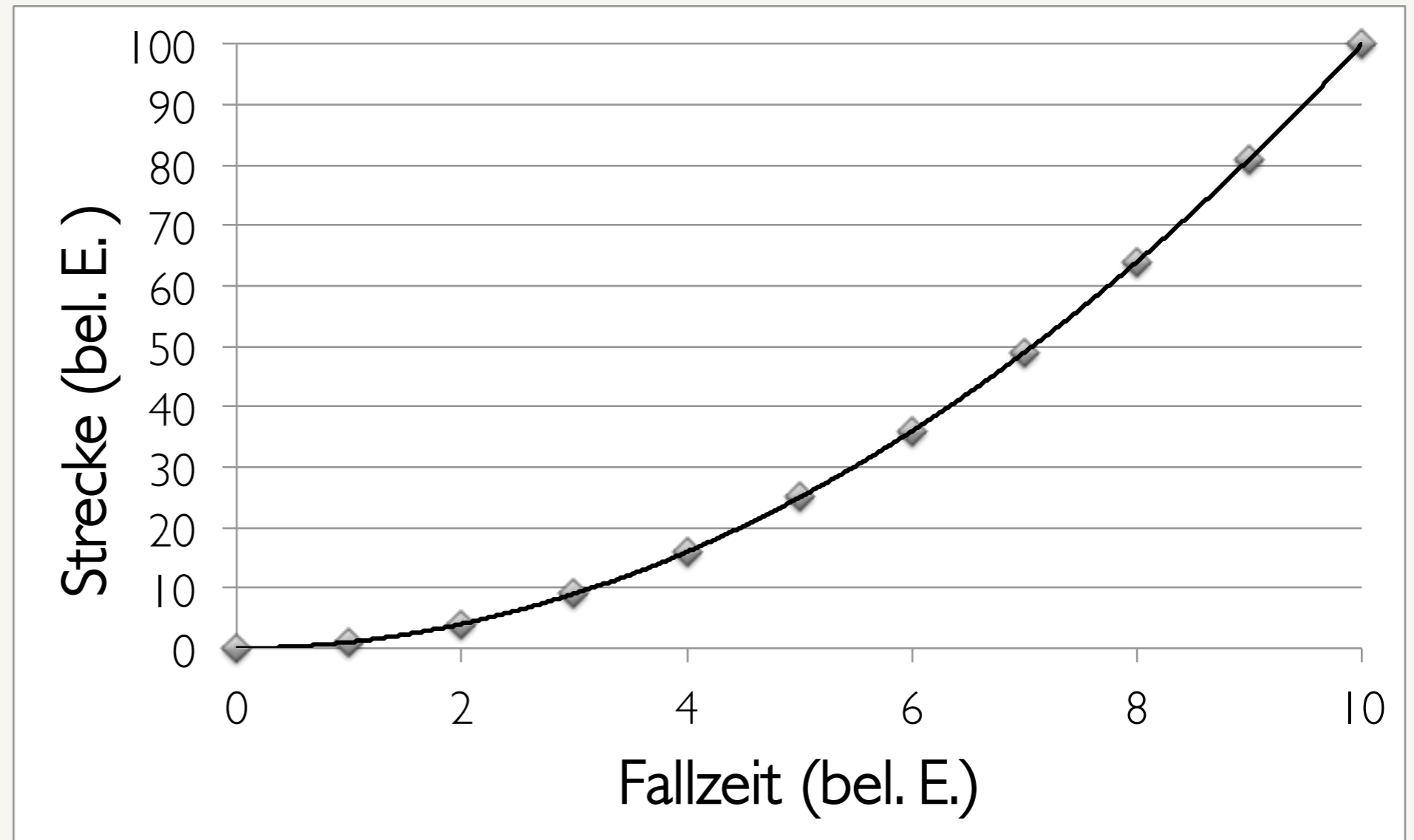
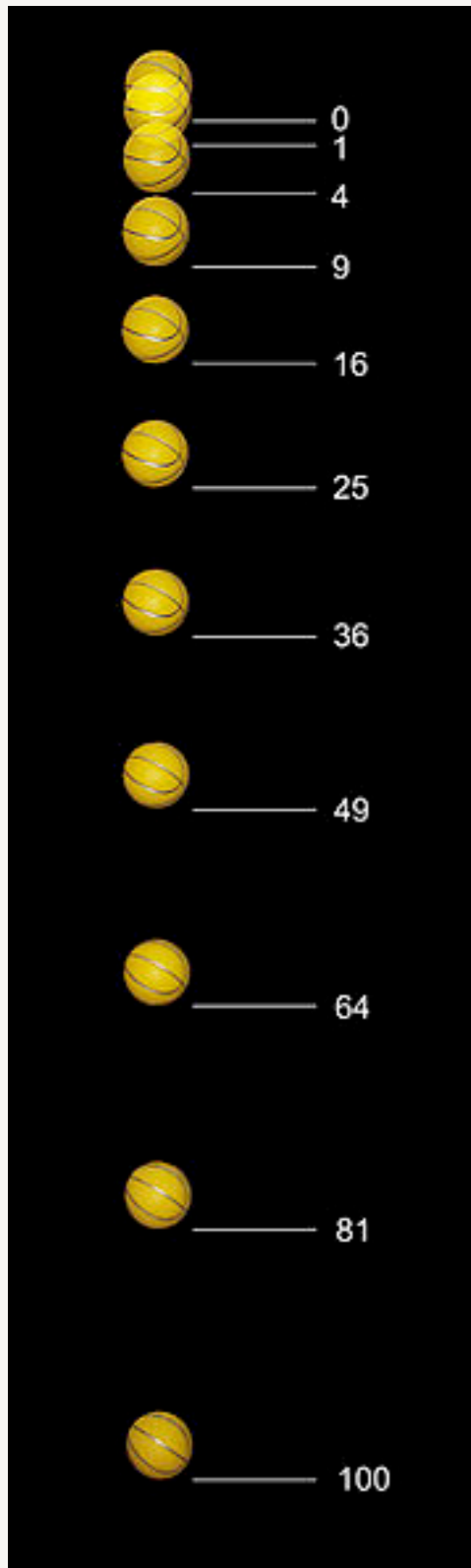
# Modellierung



Quelle: Wikipedia



# Modellierung

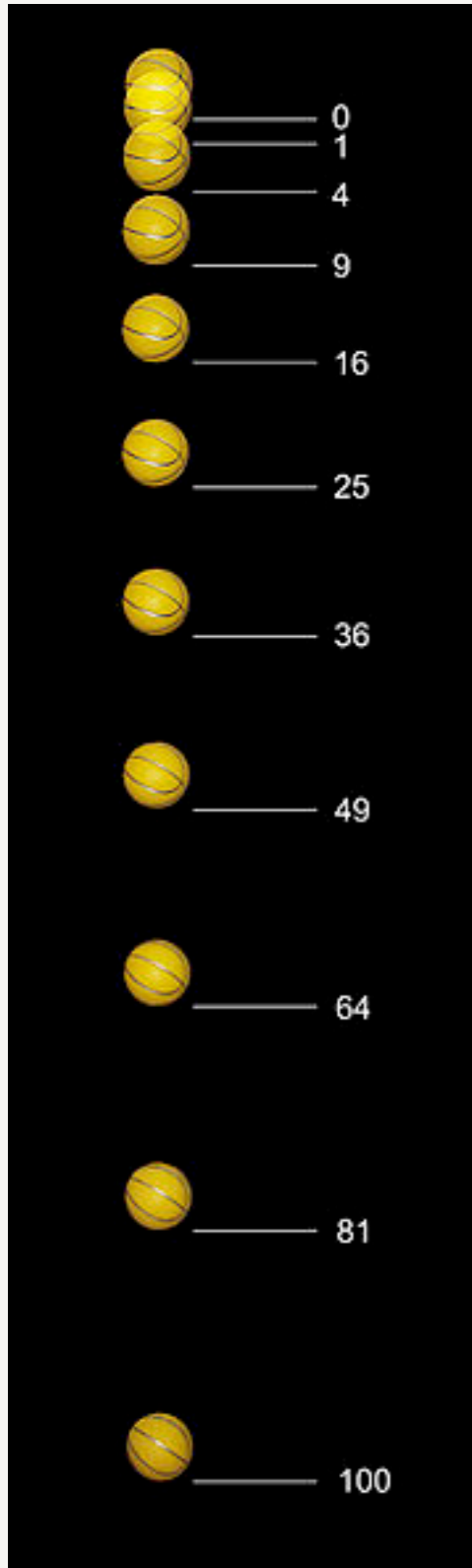
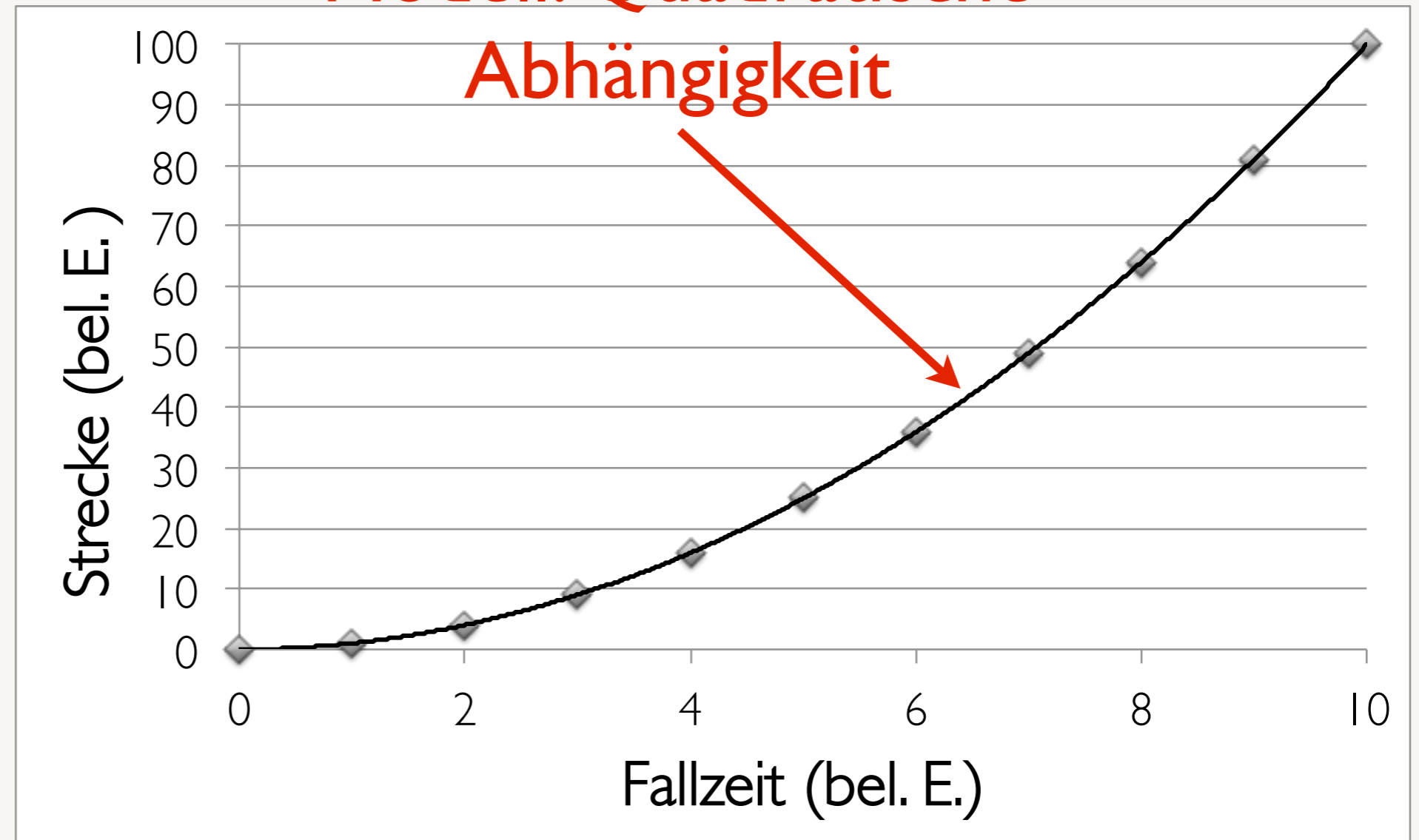




# Modellierung

Modell: Quadratische

Abhängigkeit



$$x(t) \sim t^2$$



# Mathe und Modellierung

- Erst Verständnis erarbeiten: das richtige ‚Bild im Kopf‘.
- Dann den Zusammenhang zur der Mathe herstellen und mit den Modellen rechnen.
- **Kein:** „Können Sie mal bitte richtige Zahlen einsetzen?“
- *a* und *b* **sind** richtige Zahlen!

# Physik für Ingenieure

# Basis der Ingenieurwissenschaften

- Rechnersysteme, Netzwerke, Speicher: alle an physikalische Gesetze gebunden.
- Wie weit reicht mein Mobilfunk-Empfang?
- Wieso habe ich in einem Zimmer kein WLAN?
- Wieso ist Übertragung über Glasfaser so viel schneller als über eine Kupferleitung?
- Wie kann ich damit bekloppte Apps programmieren?

[http://www.carrotpop.com/Carrot\\_Pop/smith.html](http://www.carrotpop.com/Carrot_Pop/smith.html)

# Physik für KIT

Physik

Konzepte und Mathe

# Physik für KIT

Physik

Konzepte und Mathe

- *Einheiten*

# Physik für KIT

## Physik

## Konzepte und Mathe

- *Einheiten*
- *Mechanik (Grundlagen, Newton, Arbeit und Energie, Gravitation)*

# Physik für KIT

## Physik

## Konzepte und Mathe

- *Einheiten*
- *Mechanik (Grundlagen, Newton, Arbeit und Energie, Gravitation)*
- *Schwingungen und Wellen*



# Physik für KIT

## Physik

- *Einheiten*
- *Mechanik (Grundlagen, Newton, Arbeit und Energie, Gravitation)*
- *Schwingungen und Wellen*

## Konzepte und Mathe

- Harmonischer Oszillator

# Physik für KIT

## Physik

- *Einheiten*
- *Mechanik (Grundlagen, Newton, Arbeit und Energie, Gravitation)*
- *Schwingungen und Wellen*

## Konzepte und Mathe

- Harmonischer Oszillator
- Differentialgleichung

# Physik für KIT

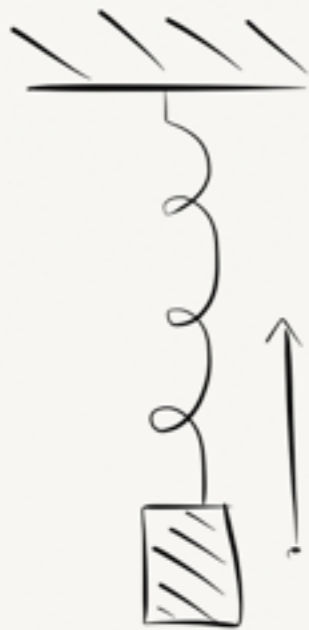
# Physik für KIT

## Bewegung in 1. Dimension



# Physik für KIT

Bewegung  
in 1.  
Dimension



Kräfte und  
Vektoren

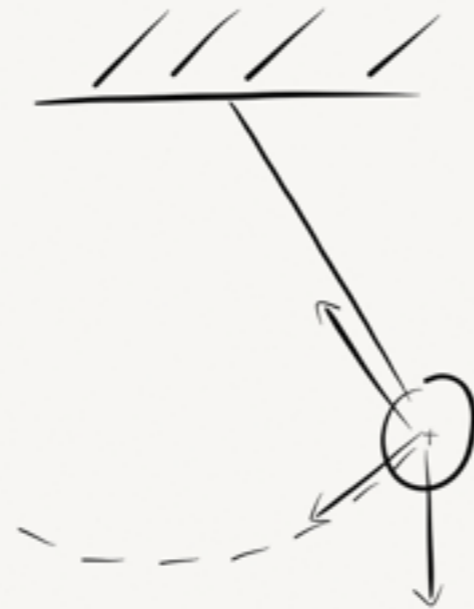


# Physik für KIT

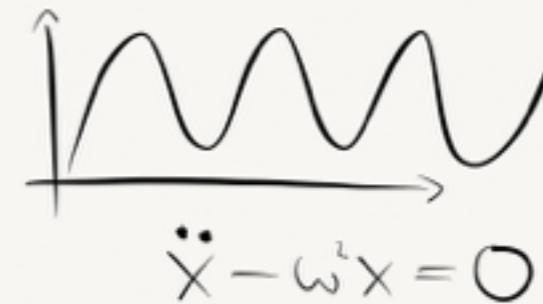
Bewegung  
in 1.  
Dimension



Kräfte und  
Vektoren



Harmonische Schwingung  
und DGL

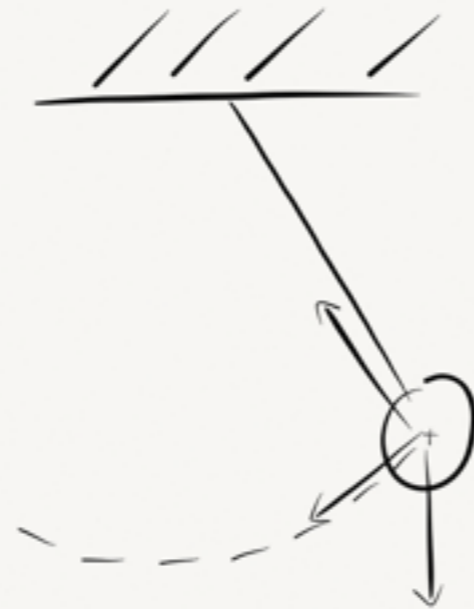


# Physik für KIT

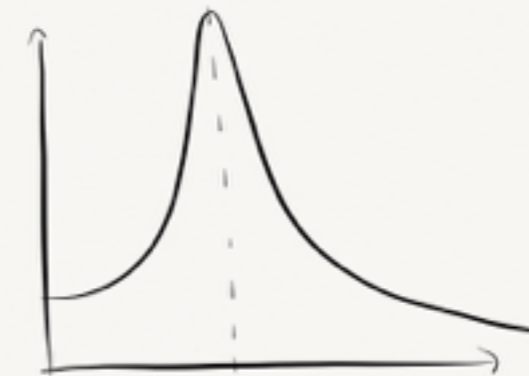
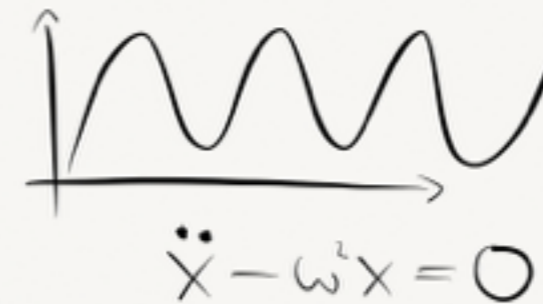
Bewegung  
in 1.  
Dimension



Kräfte und  
Vektoren



Harmonische Schwingung  
und DGL



Erzwungene Schwingung