

# Bewegungsdiagramme analysieren – Übungsaufgaben zur Kinematik II

Ein Beitrag von Rainer Löffler



© nubumbim/iStock/Getty Images Plus

Die Analyse und Beschreibung von Bewegungsdiagrammen stellen wesentliche inhaltliche Konzepte innerhalb der klassischen Mechanik dar. Dieser Beitrag ermöglicht Ihren Schülerinnen und Schülern grundlegende Bewegungsabläufe quantitativ zu beschreiben sowie grafisch exakt darzustellen. Dabei schult die Einheit das Verständnis der wesentlichen Grundgrößen der Bewegung (Weg, Geschwindigkeit und Beschleunigung). Üben Sie das Erlernen mit Ihren Schülerinnen und Schülern anhand eines umfassenden Aufgabenteils ein und unterstützen Sie mithilfe einer abschließenden Lernerfolgskontrolle den Ernstfall einer Klassenarbeit.

# Bewegungsdiagramme analysieren – Übungsaufgaben zur Kinematik II

Rainer Löffler

Illustrationen von Alexander Friedrich

<b>Hinweise</b>	<b>1</b>
<b>M1 Übersicht verschiedener Bewegungsarten</b>	<b>3</b>
<b>M2 Aufgaben</b>	<b>4</b>
<b>M3 Auswertung von Diagrammen</b>	<b>8</b>
<b>M4a Arbeitsblatt: s-t-Diagramm</b>	<b>10</b>
<b>M4b Arbeitsblatt: v-t-Diagramm</b>	<b>11</b>
<b>M4c Arbeitsblatt: a-t-Diagramm</b>	<b>13</b>
<b>M5 Klassenarbeit</b>	<b>15</b>
<b>Lösungen</b>	<b>17</b>

## Die Schülerinnen und Schüler lernen:

wesentliche Gesetze der Bewegung durch den spezifischen Einsatz von entsprechenden Übungsaufgaben anzuwenden. Zudem lernen die Schülerinnen und Schüler den Umgang mit Bewegungsdiagrammen und deren richtige Analyse kennen. Für ein tieferes Verständnis der Inhalte liegen dabei alltägliche Situationen vor, wodurch die Lernenden eine bessere Vorstellung davon bekommen, inwiefern die Mechanik in der Realität zum Einsatz kommt.

## Überblick:

Legende der Abkürzungen:

AB Arbeitsblatt

Thema	Material	Methode
Übersicht verschiedener Bewegungsarten	M1	AB
Aufgaben	M2	AB
Auswertung von Diagrammen	M3–M4	AB
Klassenarbeit		

## Kompetenzprofil:

**Inhalt:** Anwendung der Definitionsgleichung der Geschwindigkeit, zeichnerische Bestimmung von Geschwindigkeitsänderungen, Analyse von Geschwindigkeitsänderungen von Bewegungen, Nutzung von eindimensionalen Bewegungen für Berechnung und Abschätzung der Beschleunigung, Diagrammanalyse

**Medien:** Taschenrechner

**Kompetenzen:** Erklären von Zusammenhängen unter Nutzung bekannter physikalischer Modelle und Theorien (S1), Auswählen bereits bekannter geeigneter Modelle bzw. Theorien für die Lösung physikalischer Probleme (S3), Anwenden bekannter mathematischer Verfahren (S7)

© RAABE 2022

## Erklärung zu den Symbolen

		
einfaches Niveau	mittleres Niveau	schwieriges Niveau
	Dieses Symbol markiert eine Schreibaufgabe.	

## M2 Aufgaben



### Gleichmäßig beschleunigte und verzögerte Bewegung



- Ein Körper wird aus dem Ruhezustand gleichmäßig beschleunigt. Die Beschleunigung beträgt  $a = 0,09 \text{ m/s}^2$ 
  - Berechnen Sie die Zeit, welcher der Körper benötigt, um  $150 \text{ m}$  Weg zurückzulegen.
  - Ermitteln Sie die Endgeschwindigkeit  $v_{\text{max}}$  des Körpers.
- Ein Frachtflugzeug hebt nach einer Rollstrecke von  $72 \text{ km}$  mit einer Geschwindigkeit von  $160 \text{ km/h}$  vom Boden ab.
  - Berechnen Sie die Rollzeit des Frachtflugzeugs.
  - Berechnen Sie die Anfahrbeschleunigung, welche das Frachtflugzeug benötigt, um diese Geschwindigkeit zu erreichen.

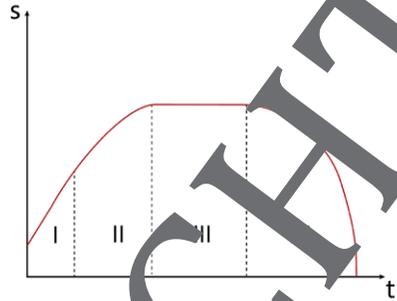


- Ein Testfahrzeug bewegt sich auf einer geraden Bahn. Die Messreihe gibt das Weg-Zeit-Verhalten wieder.

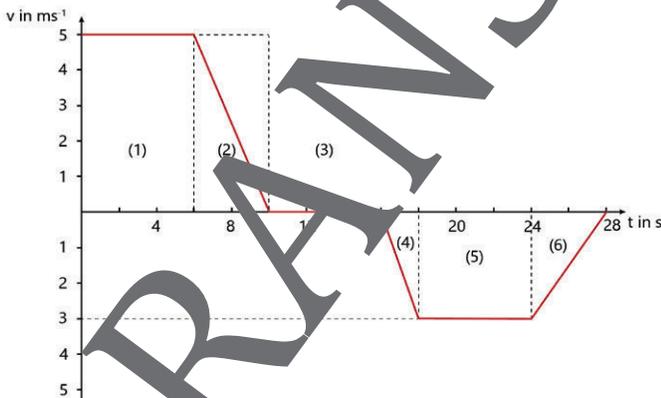
<b>t in s</b>	0	1,6	4,8	9,6	11,2	
<b>s in m</b>	0	15,4	138,2	311	553	754,6

- Zeichnen Sie das dazu gehörende  $s$ - $t$ -Diagramm.
  - Weisen Sie nach, dass eine gleichmäßig beschleunigte Bewegung vorliegt.
  - Geben Sie die Bewegungsgleichung an.
- Die Kugel eines Luftwehrs wird im  $65 \text{ cm}$  langen Lauf gleichmäßig beschleunigt. Die Austrittsgeschwindigkeit beträgt  $95 \text{ m/s}$ .
    - Berechnen Sie die Beschleunigungszeit der Kugel.
    - Berechnen Sie das  $\frac{1}{2}$ -fache der Kugelbeschleunigung in Bezug zur Fallbeschleunigung.
  - Ein ICE fährt mit einer Geschwindigkeit von  $240 \text{ km/h}$ . Bei einer Notbremsung legt er einen Weg von  $1000 \text{ m}$  bis zum Stillstand zurück.
    - Berechnen Sie die Dauer des Bremswegs.
    - Ermitteln Sie die negative Beschleunigung (Bremsbeschleunigung) des ICE für die Dauer der Bremsung.
    - Berechnen Sie die Geschwindigkeit des ICE  $8 \text{ s}$  vor dem Stillstand.

2. Werten Sie das s-t-Diagramm für die einzelnen Zeitintervalle aus. Beschreiben Sie ein Beispiel für den dargestellten Bewegungsablauf.



3. Der Fahrer eines Fahrzeugs sucht auf dem beginnenden Parkstreifen einer Straße einen Stellplatz. Er fährt mit einer Geschwindigkeit von  $18 \text{ km/h}$ . Als er eine Lücke sieht, bremst er das Fahrzeug bis zum Stillstand ab. Er sieht aber, dass sich hier eine Toreinfahrt befindet. Nach einer kurzen Zeit fährt ein parkendes Auto weg und er nutzt diese Parkfläche. Das Diagramm zeigt den gesamten Ablauf dieses Vorgangs.



Skizzen: Alexander Friedrich

- Vervollständigen Sie die vorgegebene Beschreibung bis zum Halt in der Parklücke.
- Zeichnen Sie das a-t-Diagramm.
- Bestimmen Sie rechnerisch die eingeschlossene Fläche im Zeitraum  $16 \text{ s} \leq t \leq 28 \text{ s}$ .
- In welcher Entfernung vom Beginn des parallel verlaufenden Parkstreifens zur Straße stellt der Fahrer sein Fahrzeug ab? Berechnen Sie.

# Sie wollen mehr für Ihr Fach?

## Bekommen Sie: Ganz einfach zum Download im RAABE Webshop.



**Über 5.000 Unterrichtseinheiten**  
sofort zum Download verfügbar



**Webinare und Videos**  
für Ihre fachliche und  
persönliche Weiterbildung



**Attraktive Vergünstigungen**  
für Referendar:innen mit  
bis zu 15% Rabatt



**Käuferschutz**  
mit Trusted Shops



Jetzt entdecken:  
**www.raabe.de**