

# Dynamische Untersuchungen – geradlinige Bewegungen I

Ein Beitrag von Carlo Vöst



© Peter Dazeley/The Image Bank

Ob Menschen, Tiere, Autos oder Flugzeuge – Objekte jeglicher Art sind ständig in Bewegung. In diesem Beitrag tauchen Sie mit Ihren Schülerinnen und Schülern in das trivial erscheinende Gebiet der Bewegung ein. Gleichförmig geradlinige Bewegungen werden anhand von Grundlagen, geschichtlichen Überlegungen und konkreten Beispielen aufgearbeitet. Dabei stehen den Jugendlichen am Ende der Einheit reichhaltige Aufgaben zur Verfügung, anhand derer sie das erworbene Wissen anwenden können.

# Dynamische Untersuchungen – geradlinige Bewegungen I

## Mittelstufe (grundlegend, erweitert)

Carlo Vöst, Oliva, Spanien

Illustrationen von Carlo Vöst

<b>Hinweise</b>	<b>1</b>
<b>M1 Bewegung eines Körpers</b>	<b>2</b>
<b>M2 Die gleichförmig geradlinige Bewegung</b>	<b>9</b>
<b>M3 Aufgaben</b>	<b>18</b>
<b>Lösungen</b>	<b>20</b>

### Die Schülerinnen und Schüler lernen:

ausgehend von grundsätzlichen und geschichtlichen Überlegungen zum Thema „Bewegung“ die Gesetzmäßigkeiten von geradlinig gleichförmigen Bewegungen kennen. Sie machen erste Erfahrungen mit Bewegungsfunktionen und deren grafischer Veranschaulichung.

## Überblick:

Legende der Abkürzungen:

**AB** Arbeitsblatt

Thema	Material	Methode
Bewegung eines Körpers	M1	AB
Die gleichförmig geradlinige Bewegung	M2	AB
Aufgaben	M3	AB

## Kompetenzprofil:

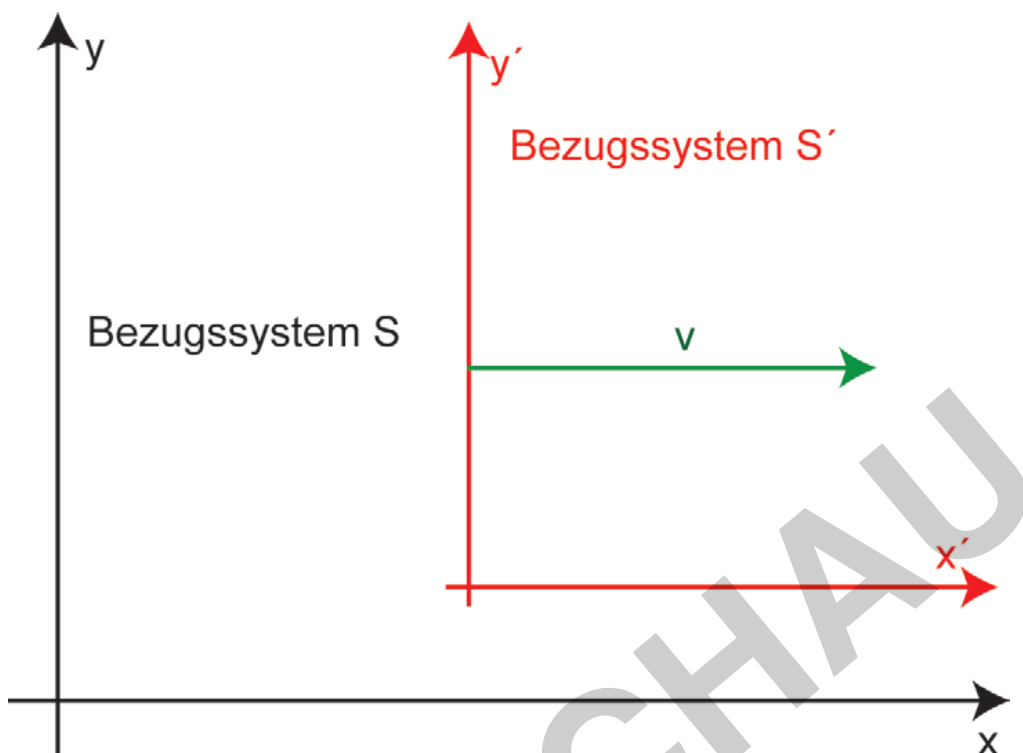
<b>Inhalt:</b>	Bewegungsgrundlagen, Geschichtliches zur Bewegung, Bewegungsfunktionen, geradlinig gleichförmige Bewegung
<b>Medien:</b>	Taschenrechner
<b>Kompetenzen:</b>	Erklären von Phänomenen unter Nutzung bekannter physikalischer Modelle und Theorien (S1), Erläutern von Gültigkeitsbereichen von Modellen und Theorien und Beschreiben von Aussage- und Vorhersagemöglichkeiten (S2), Auswählen bereits bekannter geeigneter Modelle bzw. Theorien für die Lösung physikalischer Probleme (S3)

© RAABE 2022

## Erklärung zu den Symbolen

 einfaches Niveau	 mittleres Niveau	 schwieriges Niveau
--	--	--

Ein Punkt P im System S ist charakterisiert durch die Koordinaten  $x$ ,  $y$  und  $z$ . (Die Abbildung ist der Einfachheit halber zweidimensional.)



Skizze: Carlo Vöst

Nun findet irgendein Ereignis A statt. Im Inertialsystem S wird es durch die vier Koordinaten  $(t, x, y, z)$  dargestellt, und im Inertialsystem  $S'$  durch die vier Koordinaten  $(t', x', y', z')$ . Die folgenden Gleichungen der Galilei-Transformation beschreiben dann die Umrechnung von einem System ins andere:

Gleichungen der **Galilei-Transformation**:



Umrechnung von S nach $S'$	Umrechnung von $S'$ nach S
$x' = x - v \cdot t$	$x = x' + v \cdot t$
$y' = y$	$y = y'$
$z' = z$	$z = z'$
$t' = t$	$t = t'$

- b) Dem überholenden PKW kommt ein anderer PKW mit einer (konstanten) Geschwindigkeit von  $108 \text{ km/h}$  entgegen. Bestimme den Abstand  $S$  vom entgegenkommenden Auto, bei dem der PKW nicht mehr zum Überholen ansetzen darf.
- c) Stelle die beschriebenen Bewegungsvorgänge in einem t-s-Diagramm grafisch dar.

**Hinweis:** Nutze die folgende Skalierung der Achsen:  
t-Achse:  $1 \text{ cm} = 1 \text{ s}$ , s-Achse:  $2 \text{ cm} = 100 \text{ m}$ .



5. Schnecken kriechen um die Wette. Da eine der beiden bekanntermaßen schneller ist, erhält die andere  $1,0 \text{ m}$  Vorsprung. Sie starten beide zur selben Zeit. Die schnellere kriecht dabei mit der (mittleren) Geschwindigkeit  $60 \text{ cm/min}$ , während die andere  $40 \text{ cm/s}$  zurücklegt.
- a) Bestimme die Entfernung (gemessen vom Startpunkt der langsameren), bei welcher der Überholvorgang stattfindet.
- b) Stelle die Bewegungen der beiden Schnecken in einem geeigneten t-s-Diagramm dar.
6. Ein Radfahrer startet um 7.00 Uhr am Ort A und fährt mit einer (mittleren) Geschwindigkeit von  $20 \text{ km/h}$  zum Ort B. Die Entfernung der beiden Orte beträgt  $60 \text{ km}$ . Um 9.00 Uhr fährt ein Auto von Ort A auch in dieselbe Richtung (nach Ort B) ab. Es besitzt die (mittlere) Geschwindigkeit  $80 \text{ km/h}$ .
- a) Berechne, zu welcher Zeit und nach welcher Strecke das Auto den Radfahrer eingeholt hat.
- b) Löse die Aufgabe von Teilaufgabe a) auch für den Fall, dass das Auto von B abfährt.

