

Geschwindigkeit und Beschleunigung

Beobachtung verschiedenartiger Bewegungen

Fast überall im täglichen Leben haben wir es mit Bewegungen zu tun.

- ein Flugzeug zieht am Himmel seine Spur
- ein Auto bremst vor der Ampel
- ein Motorradfahrer startet mit viel Getöse
- ein Ball fliegt in hohem Bogen durch die Luft

Versuch:	Demonstration von <ul style="list-style-type: none"> - gleichförmiger Bewegung - verzögerter Bewegung - beschleunigter Bewegung
-----------------	--

Beobachtung:	Bei einer verzögerten Bewegung nimmt die Geschwindigkeit ab. Bei einer beschleunigten Bewegung nimmt die Geschwindigkeit zu. Hat ein Körper eine konstante Geschwindigkeit, so ist die Bewegung gleichförmig.
---------------------	---

Bezugssysteme

Situationen:

Ich sitze im Zug, der auf dem Bahnhof steht. Auf dem Bahnsteig gegenüber steht ebenfalls ein Zug. Einer der beiden Züge fährt an. Welcher ist es?

Ich laufe in einem mit Tempo 100 fahrenden Zug.
Mit welcher Geschwindigkeit bewege ich mich?

Ich laufe auf der Rolltreppe.

Meine Geschwindigkeit gegenüber der Umgebung ist eine andere als gegenüber der Treppe.

Um eine klare Aussage über die jeweilige Geschwindigkeit zu machen, brauche ich einen Punkt oder Gegenstand auf dem ich mich beziehe.

Dazu führt der Physiker ein Bezugssystem ein.

Bezugssysteme sind frei wählbar.

Es können sein:

Der Labortisch, der Fußboden, die Erdoberfläche, die Sonne, die Milchstraße usw.

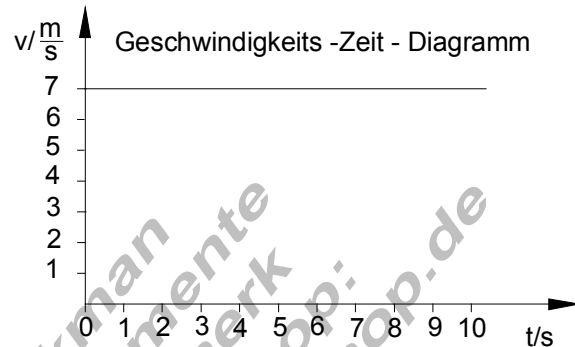
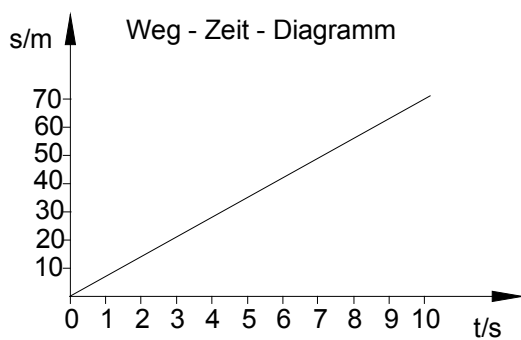
Bewegung mit gleichbleibender Geschwindigkeit.

Versuch:	Einen Wagen wird mit gleichförmiger Bewegung fahren gelassen. Mit einer Stoppuhr wird die Zeit für eine bestimmte Strecke gemessen. Der Versuch wird mit unterschiedlichen Geschwindigkeiten durchgeführt. Die gemessenen Werte werden in einer Tabelle aufgelistet.
-----------------	---

Messtabelle:

s / m	14	28	35	56	70
t / s	2	4	5	8	10
$v = s / t$	7	7	7	7	7

Die Werte der Tabelle lassen sich graphisch in Schaubildern darstellen:



Es entstehen ein *Weg – Zeit – Diagramm* und ein *Geschwindigkeit – Zeit – Diagramm*.

Wir treffen folgende Vereinbarungen:

Definition der Geschwindigkeit	$v = \text{konstant}$	$v = \frac{s}{t}$
Formelumstellungen	$s = v \cdot t$	$t = \frac{s}{v}$

Zusammenfassung:	<p>Bei gleichförmigen Bewegungen ist der zurückgelegte Weg der dafür benötigten Zeit proportional. In gleichen Zeiten werden gleich große Wegstrecken zurückgelegt. Der Quotient „Weg durch Zeit“ ist konstant.</p> <p>Er heißt Geschwindigkeit $v = \frac{s}{t}$</p> <p>Wendet man diese Gleichung auf Bewegungen an, die nicht gleichförmig sind, so erhält man die Durchschnittsgeschwindigkeit.</p>
------------------	--

Aufgaben zur gleichförmigen Bewegung.

- | | |
|----|--|
| 01 | Auf den Autobahnen stehen in Abständen von jeweils 500 m Schilder mit Kilometerangaben. Vom fahrenden Auto aus beobachtet jemand, dass 500 m jeweils in genau 15 s zurückgelegt werden.
Mit welcher Geschwindigkeit (in km/h) fährt das Auto? |
| 02 | Umrechnen von Geschwindigkeiten.
Ein Gegenstand bewegt sich mit der konstanten Geschwindigkeit $v = 1 \text{ m/s}$.
Wie groß ist die Geschwindigkeit in km/h?

Ein Gegenstand bewegt sich mit der konstanten Geschwindigkeit $v = 1 \text{ km/h}$.
Wie groß ist die Geschwindigkeit in m/s? |
| 03 | Ein Motorrad legt in einer Zeitspanne von 30 s eine Strecke von 1000 m zurück.
Berechne seine Durchschnittsgeschwindigkeit in m/s und km/h. |
| 04 | Welche Durchschnittsgeschwindigkeit erreicht ein D-Zug, der um 9:05 Uhr in Düsseldorf abfährt und pünktlich um 12:35 Uhr im 245 km entfernten Frankfurt am Main ankommt? |
| 05 | Ein Lastkraftwagen fährt auf der Autobahn von Köln nach Lüttich.
Die Fahrstrecke beträgt 162,5 km.
Die gesamte Fahrt dauert von 8:00 Uhr bis 11:15 Uhr.
Berechne die Durchschnittsgeschwindigkeit des Lastwagens.
Die Entfernung von Köln bis zur belgischen Grenze beträgt 75 km. Um welche Uhrzeit kommt der Lastwagen voraussichtlich dort an? |
| 06 | Die Bahn der Erde um die Sonne kann durch einen Kreis mit dem Radius $r = 150 \text{ Millionen km}$ angenähert werden. Die Erde umkreist die Sonne in einem Jahr ($1 \text{ a} = 365 \text{ d}$) (Der Umfang eines Kreises ist $U = 2 \cdot \pi \cdot r$)
Welche Strecke legt die Erde in einem Jahr zurück?
Mit welcher Geschwindigkeit (in km/s) bewegt sich die Erde um die Sonne? |
| 07 | Das Licht legt in 1 Sekunde 300.000 km zurück.
Die Entfernung Erde-Sonne beträgt ca. 150 Millionen km.
Welche Zeit benötigt das Licht von der Sonne zur Erde? |
| 08 | Die Schallgeschwindigkeit beträgt 326 m/s. Ein Wanderer steht vor einer großen Felswand und ruft laut "Hallo".
Erst 10 Sekunden später vernimmt er das Echo.
Wie weit ist die Felswand von dem Wanderer entfernt?
(Berücksichtige, dass der Schall den Weg hin und zurück nimmt.) |
| 09 | Die Milchstraße hat einen Durchmesser von $d = 7 \cdot 10^{17} \text{ km}$. Die Entfernung der Sonne vom Mittelpunkt der Milchstraße beträgt $e = 25 \cdot 10^{16} \text{ km}$. Mit einem Teleskopfernrohr kann man die äußersten Sonnen der Milchstraße betrachten.
Wie lange war das Licht von dort zur Erde unterwegs? |