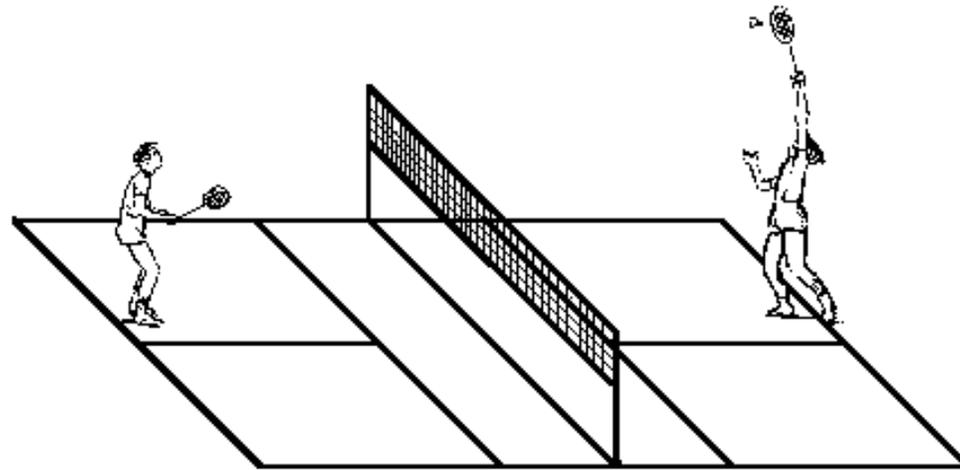


Bewegungen von Körpern



Bewegungen von Körpern

LB S. 7 ff.

Bewegungen von Körpern

Bewegungen im täglichen Leben, beim Sport und in der Technik kann man beschreiben und vorhersagen. Oft entscheiden winzige Unterschiede in den Geschwindigkeiten über Erfolg oder Misserfolg. Wodurch lassen sich hohe Geschwindigkeiten erzielen? Wieso werden Bewegungen abgebremst? Kann man Geschwindigkeiten ins Unermessliche steigern? Unser tägliches Leben wird von Naturgesetzen beeinflusst. Physiker untersuchen die unbelebte Natur und können Vorgänge begründet vorhersagen. ISAAC NEWTON untersuchte z. B. Vorgänge in der Mechanik intensiv und formulierte drei grundlegende Gesetze, die noch heute Gültigkeit besitzen.

Gleichförmige Bewegungen

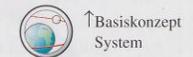


Bis man mit Ski Freestyle fahren kann, braucht man nicht nur viel Übung, sondern auch Kenntnisse über die Physik des Fahrens: Wie kann man sein Gewicht verlagern und Drehungen des Oberkörpers beherrschen? Wie hält man die Balance und weshalb braucht man eine bestimmte Geschwindigkeit? Wie erreicht man hohe Geschwindigkeiten? Wie lassen sich Richtungen ändern?

Beschreiben von Bewegungen

Was ist eine Bewegung? Nach welchen Merkmalen lassen sich Bewegungen sinnvoll vergleichen? Einfache Merkmale reichen aus, um die unterschiedlichsten Bewegungen zu ordnen und damit einen Überblick zu erhalten. Welche Bahn beschreibt der Körper während seiner Bewegung? Wird der Körper schneller oder langsamer?

Die folgenden Bilder zeigen verschiedene Bewegungen. Betrachte die Bilder und beschreibe, welche Bewegungen du siehst.



Bahn eines Flugzeugs



Flasche im Rückgabeautomat



Personen auf Rollband



Sprinterin beim Start



Glocke mit Klöppel

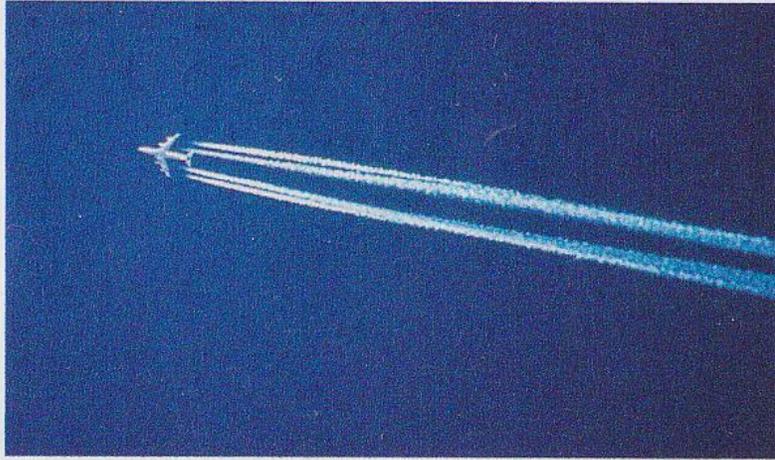


Fallschirmspringer

Bewegungen von Körpern

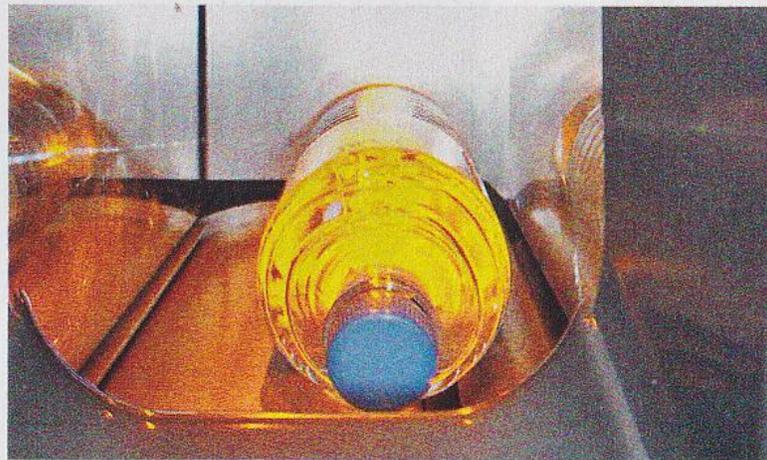
- **Beschreibe die in den Bildern dargestellten Bewegungen.**
- **Vergleiche sie hinsichtlich Bewegungsrichtung und Geschwindigkeit über einen längeren Zeitraum.**
- **Woran erkennt man, dass sich ein Körper bewegt haben muss?**

- **Beschreibe die in den Bildern dargestellten Bewegungen.**
- **Vergleiche sie hinsichtlich Bewegungsrichtung und Geschwindigkeit über einen längeren Zeitraum.**
- **Woran erkennt man, dass sich ein Körper bewegt haben muss?**



Bahn eines Flugzeugs

2



Flasche im Rückgabeautomat

3



Personen auf Rollband

4

- **Beschreibe die in den Bildern dargestellten Bewegungen.**
- **Vergleiche sie hinsichtlich Bewegungsrichtung und Geschwindigkeit über einen längeren Zeitraum.**
- **Woran erkennt man, dass sich ein Körper bewegt haben muss?**



Sprinterin beim Start

5



Glocke mit Klöppel

6



Fallschirmspringer

7

- Beschreibe die in den Bildern dargestellten Bewegungen.
- Vergleiche sie hinsichtlich Bewegungsrichtung und Geschwindigkeit über einen längeren Zeitraum.
- Woran erkennt man, dass sich ein Körper bewegt haben muss?



Skispringer



Autos in Zone mit Tempolimit



Segwayfahrer



1 Skispringer



2 Autos in Zone mit Tempolimit



3 Segwayfahrer

Körper bewegen sich, wenn sie ihren Ort verändern. Du kennst bereits verschiedene *Bewegungsformen*, die sich aus der Bahnform ergeben: die geradlinige Bewegung, die Kreisbewegung und die Schwingung. Man unterscheidet außerdem zwei *Bewegungsarten*. Bewegungen bei denen die Geschwindigkeit gleich bleibt, nennt man gleichförmige Bewegungen. Das ist z. B. die Bewegung von einer Person auf einem Transportband. Ändert sich die Geschwindigkeit bei einer Bewegung, so spricht man von ungleichförmigen Bewegungen. Start- und Bremsvorgänge sind z. B. ungleichförmige Bewegungen.

Bezugssystem. Möchtest du feststellen, ob sich Objekte oder Körper bewegen, benötigst du einen Bezugskörper. Nur in Relation zu einem Bezugskörper kannst du Ortsveränderungen und somit Bewegungen beschreiben. Paul wird von seinem Vater mit dem Auto zur Schule gefahren. Vor der Einfahrt zum Schultor steht ein Verkehrsschild. Neben diesem Schild wartet sein Freund Leo (Bild 5). Verschiedene Beobachter beschreiben die Situation unterschiedlich. Paul ist sowohl in Bewegung als auch in Ruhe. Leo ist in Ruhe. Erst mit Festlegung eines Bezugskörpers lassen sich genaue Aussagen treffen. Für Leo sind Paul und sein Vater in Bewegung. Für Paul, der Beifahrer ist, ist sein Vater aber in Ruhe. Bezogen auf das Schild ist Leo in Ruhe, Paul und sein Vater sind jedoch in Bewegung. Diese Überlegungen verdeutlichen die Bedeutung eines Bezugskörpers für die Beschreibung von Bewegungen.

▶ Ein Körper ist in Bewegung, wenn sich sein Ort gegenüber einem Bezugskörper verändert.

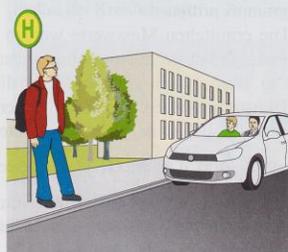
Das Modell Punktmasse

Viele Menschen lassen sich durch Navigationsdienste mithilfe von Smartphones oder Navigationsgeräten sicher an ihr Ziel leiten (Bild 6). Auf diesen Geräten wird die aktuelle Position durch einen Punkt auf einem Stadtplan oder einer Landkarte angegeben. Man stellt sich vor, dass das Auto zu einem Punkt zusammengeschrumpft ist.

Diese Vereinfachung, also die Darstellung eines Körpers durch einen Punkt, wird in der Physik häufig verwendet, um Bewegungen zu beschrei-



4



5



6

Navigationsgerät. Das Auto ist hier als kleiner Pfeil dargestellt.

ben und zu berechnen. Man vernachlässigt die Einzelheiten und die Abmessungen des Körpers. Die gesamte Masse des Körpers ist in einem Punkt vereinigt, der sogenannten *Punktmasse* (Bild 1).

▶ Zur vereinfachten Beschreibung der Bewegungen eines Körpers nutzt man das Modell Punktmasse. Man stellt sich vor, dass die gesamte Masse eines Körpers in einem Punkt vereinigt ist. Volumen und Form werden vernachlässigt.

Gesetze der gleichförmigen geradlinigen Bewegung

Die Geschwindigkeit der Fließbänder im Flughafen ist genau so eingestellt, dass der Gepäcktransport problemlos abläuft (Bild 2).

Mit mehreren Messungen in gleichen Zeitabständen wurden die zurückgelegten Wege eines Gepäckstücks auf dem Transportband ermittelt und in einer Tabelle festgehalten (Bild 3).

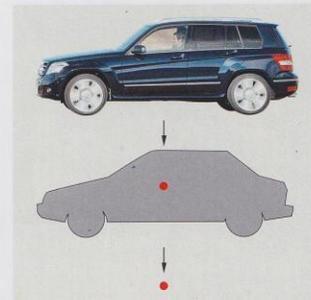
Ob sich ein Körper gleichförmig bewegt, lässt sich mithilfe eines Diagramms prüfen. Die ermittelten Messwerte werden in einem **Weg-Zeit-Diagramm** dargestellt (Bild 4). In gleichen Zeitabständen werden vom Gepäckstück gleiche Wegstrecken zurückgelegt. Alle Messpunkte in diesem **Weg-Zeit-Diagramm** liegen auf einer Geraden, die durch den Koordinatenursprung verläuft. Bildet man den Quotienten aus Weg und Zeit, ist dieser stets gleich groß, d. h. die Geschwindigkeit ist konstant: $v = \frac{s}{t}$.

Durch Umstellen der Gleichung für die Geschwindigkeit nach dem Weg erhält man das **Weg-Zeit-Gesetz** für die gleichförmige geradlinige Bewegung: $s = v \cdot t$.

Trägt man für eine gleichförmige geradlinige Bewegung die Geschwindigkeit v über die Zeit t auf, so ist der Graph eine Gerade, die parallel zur Zeitachse verläuft. Bild 5 zeigt das **Geschwindigkeit-Zeit-Diagramm** für die Bewegung des Gepäckstücks.

Die Fläche unter dem Graphen in Bild 5 stellt ein Rechteck dar. Für den Flächeninhalt des Rechtecks gilt $A = v \cdot t$. Nach dem Weg-Zeit-Gesetz gilt $s = v \cdot t$. Also ist der Flächeninhalt ein Maß für den Weg s , den der Körper zurückgelegt hat. Für das Beispiel mit dem Transportband heißt das: Die Geschwindigkeit des Gepäckstücks beträgt 0,5 m/s, die Zeit bis zur Aufnahme des Gepäcks beträgt 20s. Das Gepäck hat in dieser Zeit einen Weg von 10m zurückgelegt.

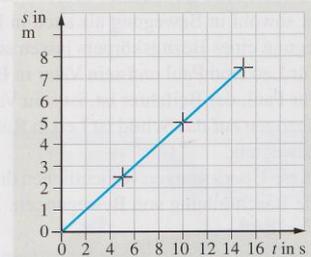
▶ Bei einer gleichförmigen Bewegung ist der Betrag der Geschwindigkeit konstant. In gleichen Zeiten werden gleiche Wege zurückgelegt. Weg-Zeit-Gesetz: $s = v \cdot t$. Geschwindigkeit-Zeit-Gesetz: $v = \frac{s}{t}$.



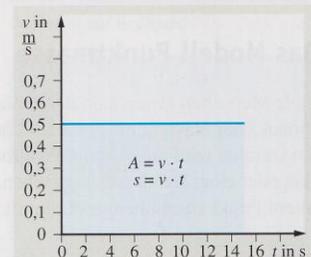
Vereinfachung vom Körper zur Punktmasse



| | | | | |
|---------------|---|-----|----|-----|
| Zeit t in s | 0 | 5 | 10 | 15 |
| Weg s in m | 0 | 2,5 | 5 | 7,5 |



Weg-Zeit-Diagramm

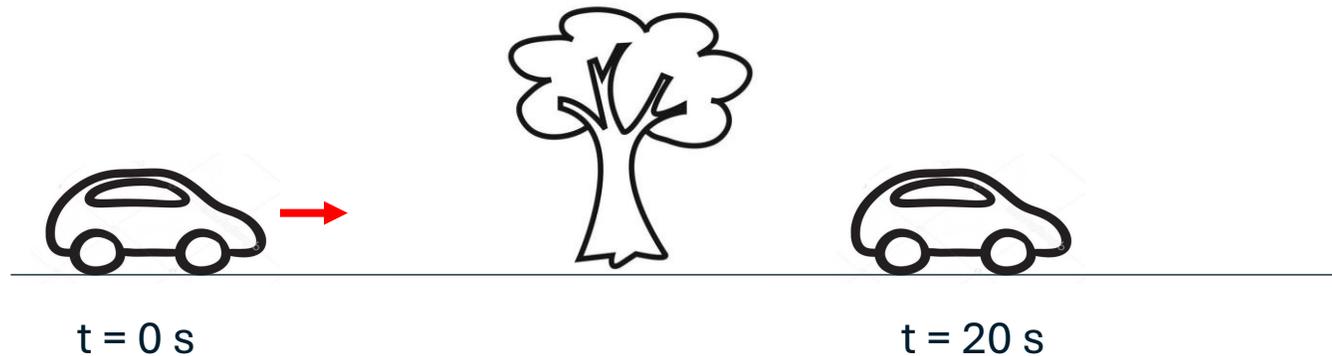


Geschwindigkeit-Zeit-Diagramm

Bewegungen von Körpern

MH

Ein Körper ist in **Bewegung**, wenn sich sein Ort gegenüber einem Bezugskörper verändert.



Eine **Punktmasse** ist ein Modell für einen realen Körper, bei dem man sich die gesamte Masse des Körpers in einem Punkt vereinigt denkt.



Übung und Kontrolle