

In dem Experiment untersuchen wir die geradlinige Bewegung eines Wagens. Dein Lehrer kann das Experiment im Unterricht vorführen, Du kannst es im Schülerpraktikum vielleicht auch selbst durchführen. Die Zeitmessung kann mit Stoppuhren per Hand oder mit Lichtschranken erfolgen, eventuell auch mit Datenlogger. Auch ein passendes Experiment für die Smartphone-App "Phyphox" ist dokumentiert.

- a) Ermittle die Messdaten für Fahrzeit und Fahrstrecke.
- b) Zeichne ein t-s-Diagramm.
- c) Berechne nun auch die Quotienten der Wertepaare und interpretiere das Ergebnis.
- d) Die Berechnung der Quotienten lässt sich auch mit Dreiecken unter dem Diagramm darstellen. Welcher mathematische Begriff verbirgt sich dahinter?
- e) Proportionalitäten werden oft in der Form $y = mx$ dargestellt. Verwende hierfür die physikalischen Variablen.

4. Bewegungen
4.1 Bewegung mit konstanter Geschwindigkeit
Intro: Messung von Zeit und Wegstrecke

| | | | | | | | | | |
|--------|--|--|--|--|--|--|--|--|--|
| s in m | | | | | | | | | |
| t in s | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |

Zeit-Weg-Diagramm:

Begriff:

| | | | | | | | | | | | | | | |
|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|
| | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | |

Zeit und Weg sind zueinander proportional, das Zeit-Weg-Diagramm

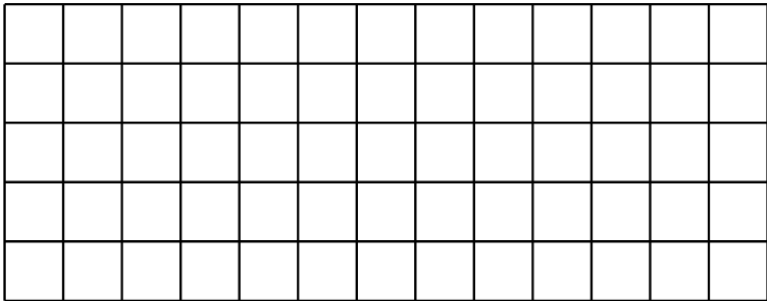
stellt eine dar, deren der **Geschwindigkeit** der Bewegung entspricht.

Der **Funktionsterm** für das t-s-Diagramm lautet:

Übertrage die berechneten Werte für die Geschwindigkeit aus der Tabelle in ein t-v-Diagramm. Verwende für die Ausgleichskurve wieder ein Lineal.

Aus so einem t-v-Diagramm kann man den Wert der Geschwindigkeit direkt entnehmen sowie die Information, ob die Geschwindigkeit beim betrachteten Beispiel überhaupt konstant ist.

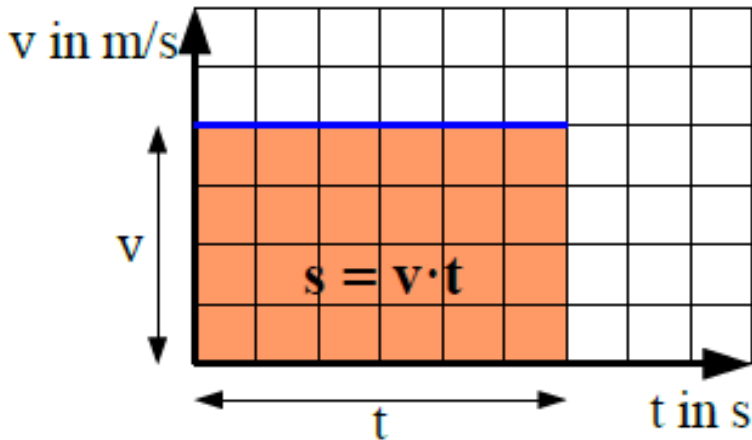
Zeit-Geschwindigkeits-Diagramm:



Das Zeit-Geschwindigkeits-Diagramm stellt
 eine dar.
 Der **Funktionsterm** für das t-v-Diagramm lautet:

Mit den t-v-Diagramm kann man aber auch den zurückgelegten Weg ermitteln, an dieser Stelle lernst Du hierfür ein graphisches Verfahren kennen (die Formel zum Berechnen der Wegstrecke kennst Du ja längst). Hier erscheint diese Betrachtung keinen Nutzen zu bringen, später werden wir das aber noch brauchen.

Technik: Weg aus t-v-Diagramm ermitteln

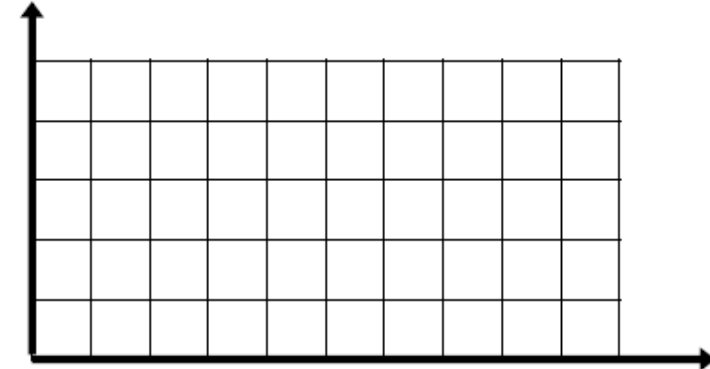
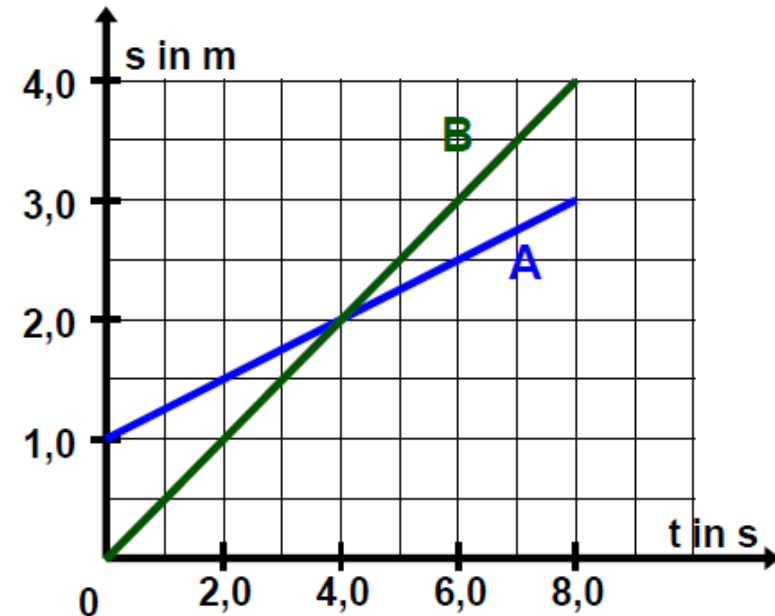


Zur Berechnung des Weges stellt man die Formel für die Geschwindigkeit um und erhält $s = v \cdot t$. Im Diagramm entsprechen die Faktoren den Seitenkanten eines Rechtecks unter dem t-v-Diagramm. Deren Produkt (also der Betrag der Wegstrecke) entspricht dann der **Fläche unter dem Graphen**.

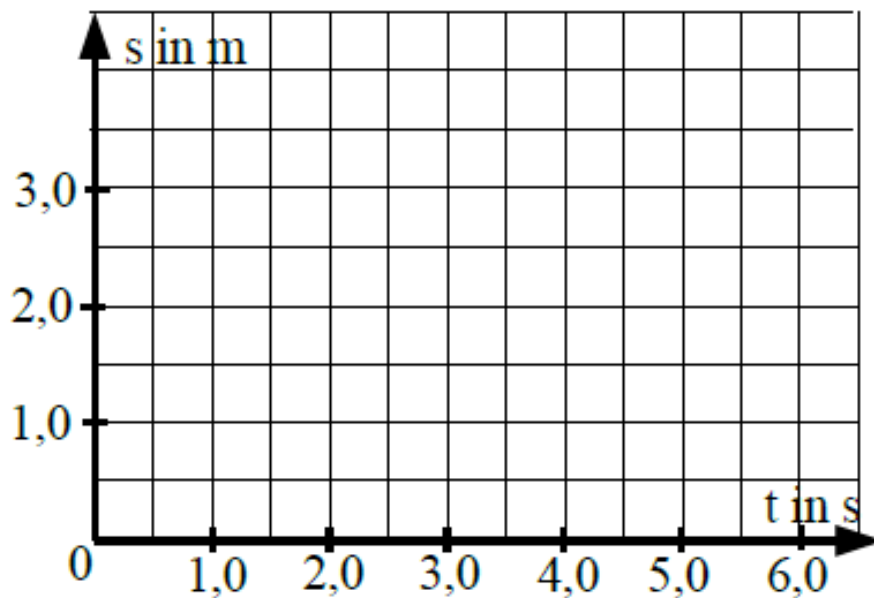
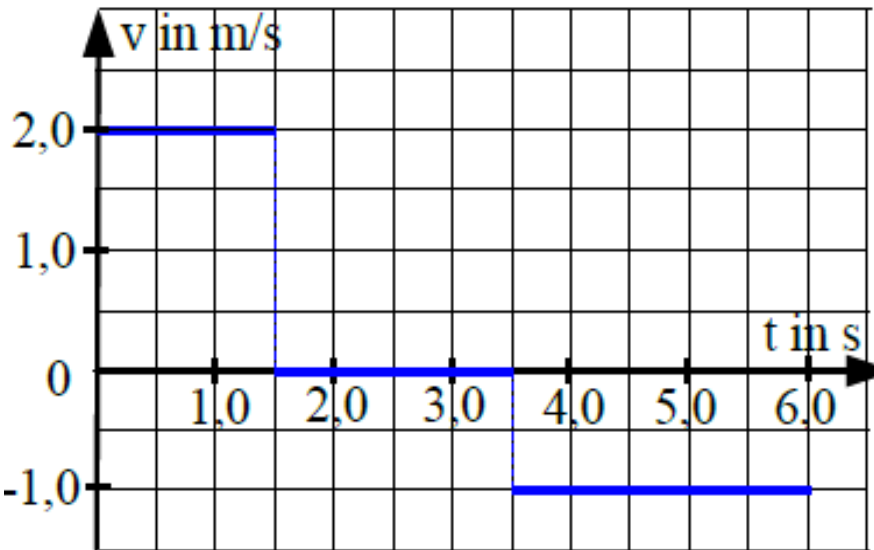
Training: Geschwindigkeit

Im abgebildeten Zeit-Weg-Diagramm sind zwei Bewegungen dargestellt.

- Vergleiche die beiden Messkurven, beschreibe Unterschiede und Gemeinsamkeiten und interpretiere diese!**
- Welche Bedeutung hat der Schnittpunkt der beiden Geraden für das reale Geschehen?**
- Bestimme die Werte für die Geschwindigkeiten jeweils mit Hilfe eines Dreiecks!**
- Gib die Funktionsterme (Bewegungsgleichungen) für die beiden Bewegungen an. Bei A ergibt sich eine Erweiterung der bisher gelernten Formel.**
- Zeichne die Zeit-Geschwindigkeits-Diagramme in ein gemeinsames Koordinatensystem. Verwende die gleichen Farben!**



Training: Zusammengesetzte Bewegung



Übungsmöglichkeiten:

Perfekte Übungsmöglichkeit bieten Dir die Tests auf Leifiphysik unter **Teilgebiet Mechanik - gleichförmige Bewegung - Aufgaben**, besonders empfehlenswert ist hier das „Quiz zu t-s- und t-v-Diagrammen“.

Das obere Bild zeigt das Zeit-Geschwindigkeits-Diagramm einer Bewegung. **Dabei startet die Person bereits bei 1,0 m** (diese Information kann im t-v-Diagramm nicht dargestellt werden).

- Beschreibe den Verlauf der gesamten Bewegung.
- Berechne die in den einzelnen Abschnitten jeweils zurückgelegten Wegstrecken.
- Zeichne das zugehörige Zeit-Weg-Diagramm.
- Kommt die Person an den Ausgangspunkt zurück?

Selbst-Check:

- Geschwindigkeit und Steigungsdreieck
- t-s-Diagramm
- t-v-Diagramm
- Fläche unter Graph
- Bewegungsgleichungen