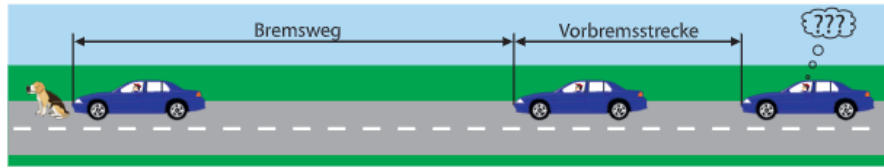


Zusammengesetzte Bewegungen: Anhaltewege



Wir betrachten ein Auto, das bei einer Geschwindigkeit von v_0 in eine Gefahrensituation gerät. Den Weg, den es zurücklegt, bis es zum Stillstand kommt, nennt man Anhalteweg s_A .
 Der Anhalteweg setzt sich aus einem Reaktionsweg (_____) und einem Bremsweg (_____) zusammen.

Der **Reaktionsweg (Vorbremmsstrecke)** hängt von _____ ab.

Die Vorbremmszeit nimmt man sicherheitshalber mit _____ an.

Während der Vorbremmszeit ist die Bewegung des Fahrzeugs _____

Die Reaktionszeit verlängert sich bei _____

 _____.

Der **Bremsweg** ist physikalisch gesehen

eine _____, weil jede Änderung der Geschwindigkeit eine Beschleunigung darstellt.

Der Bremsvorgang ist eine _____ Beschleunigung.

Die Bremsbeschleunigung a_B wirkt, solange das Auto bremst, im Fall einer Vollbremsung also bis $v=0$.

Die Bremsbeschleunigung hängt von den Fahrbahnverhältnissen ab – deswegen ist es wichtig, den Verhältnissen angepasst zu fahren.

Einige Werte für die Beschleunigung bei verschiedenen Straßenverhältnissen:

- Trockene Fahrbahn, gute Reifen, ABS 8 m/s²
- Gute Fahrbahnverhältnisse, kein ABS 6 m/s²
- Nasse Fahrbahn 4 m/s²
- Feuchtes Laub 3 m/s²
- Schneefahrbahn, gute Winterreifen, ABS 2,5 m/s²
- Schneefahrbahn, gute Winterreifen 2 m/s²
- Eisfahrbahn 1 m/s²

Hohe Werte für die Bremsbeschleunigung bedeutet dabei, dass man _____ bremsen kann, weil _____



Der Bremsweg als zusammengesetzte Bewegung

Die Bremsbewegung ist eine Anwendung des Prinzips der Überlagerung von Bewegungen.

Zwei Bewegungsvorgänge überlagern sich:

- _____

Diese Bewegung ist _____

- _____

Diese Bewegung ist _____

Insgesamt ergibt sich die Bremsbewegung; die anfänglich hohe

Geschwindigkeit wird dabei _____

Zeichne die beiden Geschwindigkeitspfeile und die resultierende Geschwindigkeit in das Modell ein!



Das Zeit-Weg-Diagramm eines Anhaltvorgangs

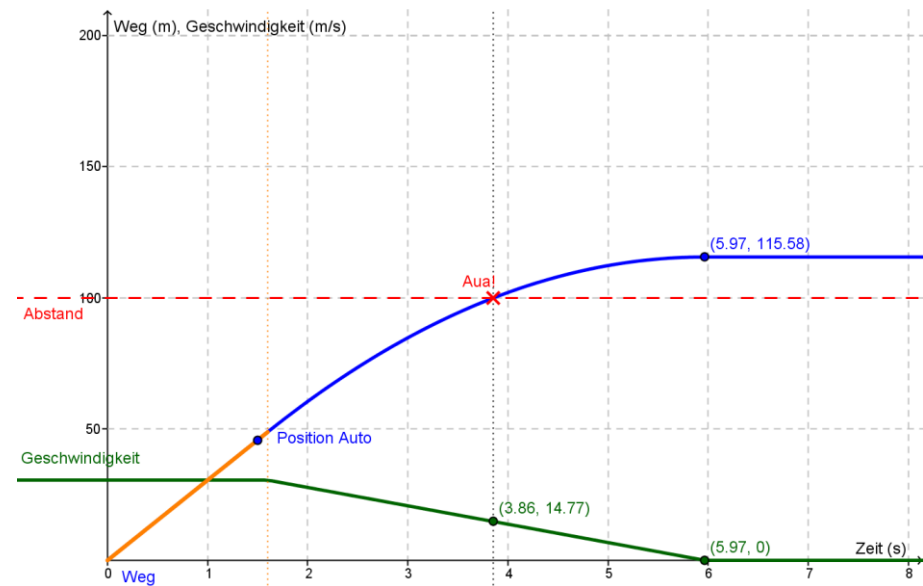
Im Zeit-Weg-Diagramm wird dargestellt, welchen Weg das Auto im Lauf seines Bremsvorganges bereits zurückgelegt hat.

Die Ortskurve des Fahrzeugs ist der orange-blaue Graph im Diagramm. Außerdem zeichnet man die

Man erkennt die Vorbremszeit, in der die Geschwindigkeit des Fahrzeugs noch unverändert ist.

Die Ortskurve des Fahrzeugs ist in dieser Phase eine _____

Danach setzt der Bremsvorgang ein, und das Fahrzeug kommt schlussendlich zum Stillstand. Falls der Bremsweg länger ist als der Abstand zum Hindernis (rote Linie), dann kommt es zur Kollision.



Angewandte Kinematik: Anhaltewege - Aufgaben

A1) Damit die Formel für die Vorbremszeit die richtigen Ergebnisse liefert, muss die Geschwindigkeit in m/s eingesetzt werden.

In der Fahrschule lernt man für die Vorbremsstrecke die Faustregel

$$\text{Reaktionsweg} \approx \frac{\text{Geschwindigkeit in } \frac{\text{km}}{\text{h}}}{10} \cdot 3$$

Bei einer Geschwindigkeit von 80 km/h legt man also $8 \cdot 3 = 24$ m zurück, bis man zu bremsen beginnt.

Welche Reaktionszeit nimmt man für diese Faustregel an?

A2) Das Applet stellt Schieberegler und Schaltflächen zur Einstellung der

- Anfangsgeschwindigkeit v_0 (in km/h),
- Vorbremszeit t_R ,
- Bremsbeschleunigung a_B

bereit. Trage in der Tabelle ein, ob es unter den angeführten Bedingungen zu einem Unfall mit einem 150 m entfernten Hindernis kommt!

Falls der Unfall vermieden werden kann, notiere in der letzten Spalte die Länge des Anhaltewegs.

	v_0 (km/h)	t_R (s)	a_B (m/s ²)	Crash?	
Normal	130	1	8	<input type="checkbox"/>	
Müder Lenker	130	2	8	<input type="checkbox"/>	
Raser	160	0,8	8	<input type="checkbox"/>	

A3) Bei Regen (Bremsverzögerung $a_B = 5 \text{ m/s}^2$) ist ein Auto mit $v_0 = 120$ km/h unterwegs.

Wie schnell muss der Fahrer reagieren, um auf ein Hindernis in 150 m Entfernung rechtzeitig anhalten zu können?

Reaktionszeit $t_R =$ _____

A4) Das Teilstück einer Autobahn hat 150 m Sichtweite. Auf Grund ihrer Lage ist die Strecke aber häufig schneebedeckt.

Man nimmt daher an, dass die Bremsverzögerung nur 2 m/s^2 beträgt. Welche Geschwindigkeitsbeschränkung ist unter diesen Bedingungen sinnvoll? Achte auch darauf, die Geschwindigkeitsbeschränkung nicht zu niedrig anzusetzen.

Deine Empfehlung: _____

A5) Halbiert sich der Anhalteweg bei der halben Geschwindigkeit?

A6) Formuliere mit Hilfe der Angaben über Bremsbeschleunigung und Reaktionszeit deine eigene Aufgabe zum Thema Anhalteweg!