

Unterrichtseinheit: Was haben Bremsen mit Umweltschutz zu tun?

Was passiert beim Bremsen?

Welche physikalischen Kräfte wirken beim Bremsen? Wie genau geht der Bremsvorgang vonstatten? Und wie berechnet man den Weg vom Betätigen der Bremse bis zum tatsächlichen Stillstand des Fahrzeugs?

AUFGABE 1 ☆

Bremsen reduziert die Bewegungsenergie: Das Auto wird langsamer. Denn ein physikalisches Gesetz, der Energieerhaltungssatz, besagt: Energie kann nicht verloren gehen oder vernichtet werden. Was passiert mit der Bewegungsenergie beim Bremsen? Kreuze an.

- a) Die reduzierte Bewegungsenergie wird kurzzeitig im Fahrwerk gespeichert. Bei erneuter Beschleunigung wird sie als Beschleunigungsenergie abgerufen.
- b) Die reduzierte Bewegungsenergie wird in thermische Energie (Wärme) umgewandelt.
- c) Die reduzierte Bewegungsenergie wird in Druck umgewandelt, den das Fahrzeug auf den Untergrund ausübt. Durch den Druck kommt das Auto zum Stehen.

AUFGABE 2 ☆

Eine Bremswirkung tritt ein, wenn Reibung ausgeübt wird. Reibung reduziert somit die Bewegung. Es wird zwischen erwünschter und unerwünschter Reibung unterschieden. Kennzeichne folgende Phänomene mit „e“ (erwünscht) oder „u“ (unerwünscht).

	Reibung erwünscht?
1. Reifen auf der Straße	_____
2. Luftwiderstand beim Fahren	_____
3. Bremsen	_____
4. Rad am Kotflügel	_____
5. Lagerung drehender Teile	_____
6. Betätigen der Kupplung	_____



Schon gewusst?

Selbst bei voller Aufmerksamkeit beträgt die Reaktionszeit etwa 0,8 bis 1,2 Sekunden.

AUFGABE 3 ☆☆☆

Vom Tritt aufs Bremspedal bis zum Stillstand des Autos vergehen einige Momente. Die Strecke, die ein Fahrzeug dabei zurücklegt, heißt Bremsweg. Er lässt sich mit einer Faustregel berechnen:

Man teilt die Ausgangsgeschwindigkeit (y) durch 10 und multipliziert das Ergebnis mit sich selbst:
Bremsweg = (y km/h : 10) x (y km/h : 10)

Berechne den Bremsweg:

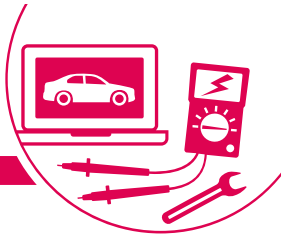
- a) Ausgangsgeschwindigkeit 50 km/h
Bremsweg: _____ m
- b) Ausgangsgeschwindigkeit 70 km/h
Bremsweg: _____ m
- c) Ausgangsgeschwindigkeit 120 km/h
Bremsweg: _____ m

AUFGABE 4 ☆☆☆

Eine Berechnung nach der Formel aus Aufgabe 3 liefert lediglich einen groben Annäherungswert. Mehr Aussagekraft als der Bremsweg hat der sogenannte Anhalteweg.

- a) Recherchiere den Unterschied zwischen Bremsweg und Anhalteweg und gib ihn in eigenen Worten wieder.
- b) Kennzeichne im Folgenden mit
 - „>“ Faktoren, die den Anhalteweg verlängern
 - „<“ Faktoren, die den Anhalteweg verkürzen:

Nasse Fahrbahn	_____
Breitreifen	_____
Ansteigende Straße	_____
Abgenutzte Brems Scheiben	_____
Bremspedal nicht ganz durchgetreten	_____



LÖSUNGEN

AUFGABE 1 ☆

- b) Die gedrosselte Bewegungsenergie wird in thermische Energie (Wärme) umgewandelt.

AUFGABE 2 ☆

	Reibung erwünscht?
Reifen auf der Straße	<u>e</u>
Luftwiderstand beim Fahren	<u>u</u>
Bremsen	<u>e</u>
Rad am Kotflügel	<u>u</u>
Lagerung drehender Teile	<u>u</u>
Betätigen der Kupplung	<u>u</u>

AUFGABE 3 ☆☆☆

- a) Ausgangsgeschwindigkeit 50 km/h
 $(50 \text{ km/h} : 10) \times (50 \text{ km/h} : 10) = 5 \times 5 \rightarrow$ Der Bremsweg beträgt 25 m
- b) Ausgangsgeschwindigkeit 70 km/h
 $(70 \text{ km/h} : 10) \times (70 \text{ km/h} : 10) = 7 \times 7 \rightarrow$ Der Bremsweg beträgt 49 m
- c) Ausgangsgeschwindigkeit 120 km/h
 $(120 \text{ km/h} : 10) \times (120 \text{ km/h} : 10) = 12 \times 12 \rightarrow$ Der Bremsweg beträgt 144 m

AUFGABE 4 ☆☆☆

- a) Der Anhalteweg ist der Weg, den ein bremsendes Auto vom Erkennen der Gefahr (des Bremsgrundes) bis zum tatsächlichen Stillstand benötigt. Dies bedeutet: **Anhalteweg = Reaktionsweg + Bremsweg.**
- b)
- | | |
|-------------------------------------|---|
| Nasse Fahrbahn | > |
| Breitreifen | < |
| Ansteigende Straße | < |
| Abgenutzte Brems Scheiben | > |
| Bremspedal nicht ganz durchgetreten | > |