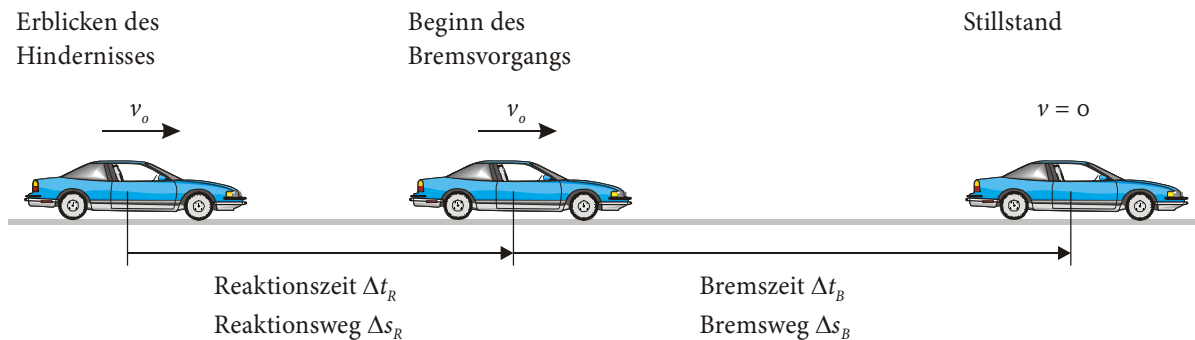


ANHALTEWEG

Welche Strecke legt ein Auto beim Anhalten zurück?

Beim Erblicken des Hindernisses verstreicht zunächst eine "Schrecksekunde", während der das Auto mit unverminderter Geschwindigkeit v_o weiterfährt. Erst dann beginnt der eigentliche Bremsvorgang, den wir als gleichmässig (negativ) beschleunigt annehmen.

Für die Bezeichnungen der auftretenden Grössen dient die folgende Skizze:



Reaktionsweg: Während der Reaktionszeit Δt_R (ca. 1 s) bewegt sich das Auto gleichförmig mit der Geschwindigkeit v_o .

Der Reaktionsweg ist folglich $\Delta s_R = v_o \cdot \Delta t_R$

Bremsweg: Während der Bremszeit Δt_B bremst das Auto mit der konstanten negativen Beschleunigung a von der Geschwindigkeit v_o bis zum Stillstand ab.

Für die Bremsbeschleunigung gilt also:

$$a = \frac{\Delta v}{\Delta t_B} = \frac{0 - v_o}{\Delta t_B} = -\frac{v_o}{\Delta t_B} (< 0) \Rightarrow \Delta t_B = -\frac{v_o}{a} (> 0)$$

Die mittlere Geschwindigkeit während des ganzen Bremsvorgangs beträgt $\bar{v} = \frac{1}{2} v_o$.

Damit ist der Bremsweg $\Delta s_B = \bar{v} \cdot \Delta t_B = \frac{1}{2} v_o \cdot \left(-\frac{v_o}{a}\right) = -\frac{1}{2} \frac{v_o^2}{a} (> 0)$.

Der Bremsweg wächst mit dem *Quadrat* der Geschwindigkeit, d.h. bei der doppelten Anfangsgeschwindigkeit ist der Bremsweg bereits *viermal* so gross (und nicht doppelt so gross, wie die meisten Autofahrer denken)!

Anhalteweg: Der gesamte Anhalteweg Δs_A setzt sich zusammen aus Reaktionsweg s_R und Bremsweg s_B :

$$\Delta s_A = \Delta s_R + \Delta s_B = v_o \cdot \Delta t_R - \frac{1}{2} \frac{v_o^2}{a}$$

typische Werte: Die Reaktionszeit beträgt etwa 1 s; Die Bremsbeschleunigung hängt von der Beschaffenheit der Pneu und vor allem der Strasse ab. Auf trockenem Asphalt beträgt sie etwa - 8 m/s², auf nassem Asphalt - 4 m/s².

v_o [km/h]	$\Delta s_{A,trocken}$ [m]	$\Delta s_{A,nass}$ [m]
30		
50		
80		
120		

Faustregeln: (für nassen Asphalt)

Reaktionsweg (in m) = $3 \times \left(\frac{\text{Geschwindigkeit (in km/h)}}{10} \right)$

Bremsweg (in m) = $\left(\frac{\text{Geschwindigkeit (in km/h)}}{10} \right)^2$