

Verkehrsfrequenz

Die Verkehrsfrequenz $q(v)$ gibt die Anzahl der Fahrzeuge an, die innerhalb einer Stunde eine Zählstelle auf der Strecke passieren [Fahrzeuge/Stunde].

Man betrachtet zunächst jene Anzahl an Fahrzeugen betrachtet, die sich zu einem bestimmten Zeitpunkt im Tunnel befinden – den sogenannten „Block“.

Anzahl der den Tunnel passierenden Blöcke pro Stunde = $\frac{\text{zurückgelegte Strecke in einer Stunde}}{\text{Länge eines Streckenabschnitts}}$

Verkehrsfrequenz = $\frac{\text{zurückgelegte Strecke in einer Stunde}}{\text{Länge eines Streckenabschnitts}}$ · Anzahl der Fahrzeuge pro Tunnelblock

$$q(v) = \frac{3600 \cdot v_0}{S_a} \cdot c(v)$$

a) Zeige, dass $q(v) = \frac{57600 \cdot v}{v^2 + 32v + 132,8}$ gilt, wenn von einer durchschnittlichen Fahrzeuglänge L

von 8,30 m, einer Reaktionszeit t_r von 2 s und einer Bremsverzögerung b von 8 m/s^2 ausgegangen wird.

b) Grafische Lösung:

Öffne ein neue GeoGebra-Datei und zeichne den Funktionsgraphen der Verkehrsfrequenz.

Wähle folgende Einstellungen für die Grafiksicht:

x-Min: -50 x-Max: 400 Abstand: 100

y-Min: -20 y-Max: 1200 Abstand: 200

Lies aus dem Graphen ab, wie hoch die maximale Verkehrsfrequenz ist und bei welcher Geschwindigkeit diese erreicht wird. Gib die Geschwindigkeit auch in km/h an.

c) Analytische Lösung:

Berechne mit Hilfe der ersten Ableitung den Hochpunkt der Verkehrsfrequenzfunktion. Benutze dazu das CAS von GeoGebra.