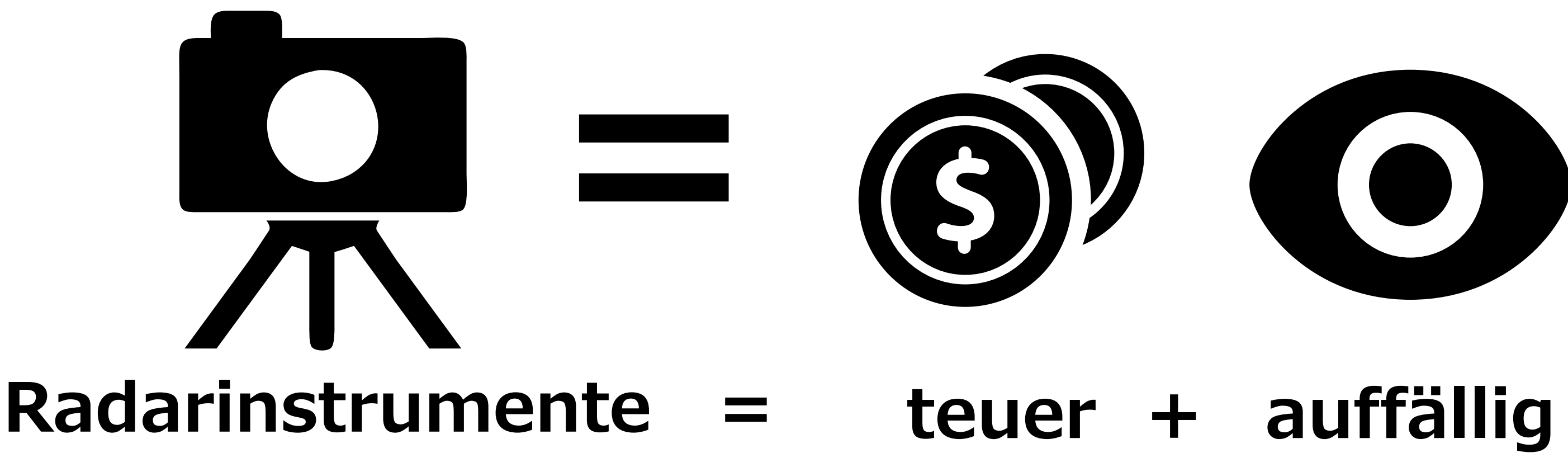


Geschwindigkeitsmessung von Fahrzeugen durch Audio-Analyse

Jugend forscht / Physik, Levin Fober

IDEE



ANSÄTZE

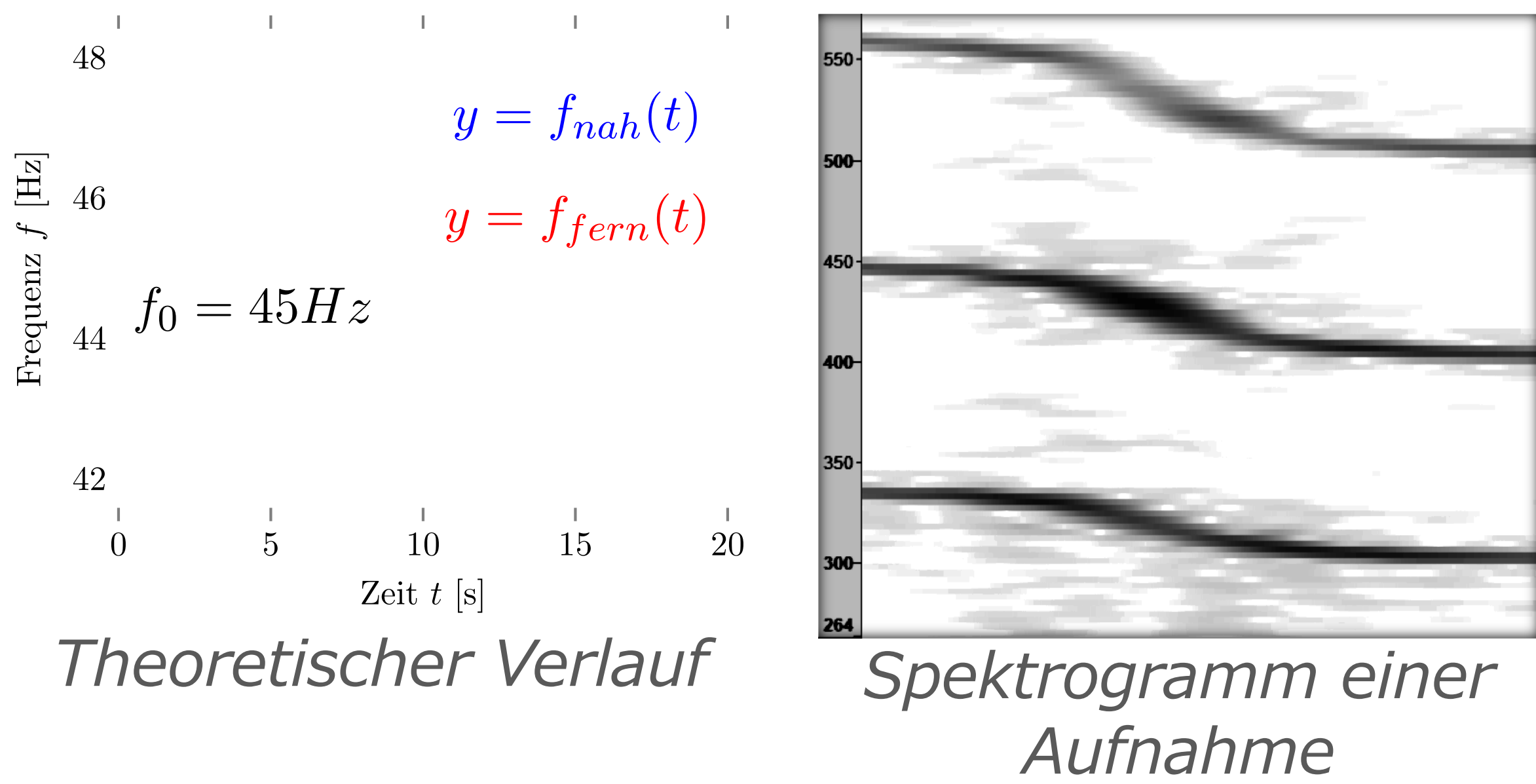
DOPPLEREFFEKT

Konzept

Annäherung ⇒ Höherer Ton (f_1)
Entfernung ⇒ Tieferer Ton (f_2)
(vgl. Martinshorn)

$$v = \frac{k-1}{k+1} \cdot c \quad \text{mit} \quad k = \frac{f_1}{f_2}$$

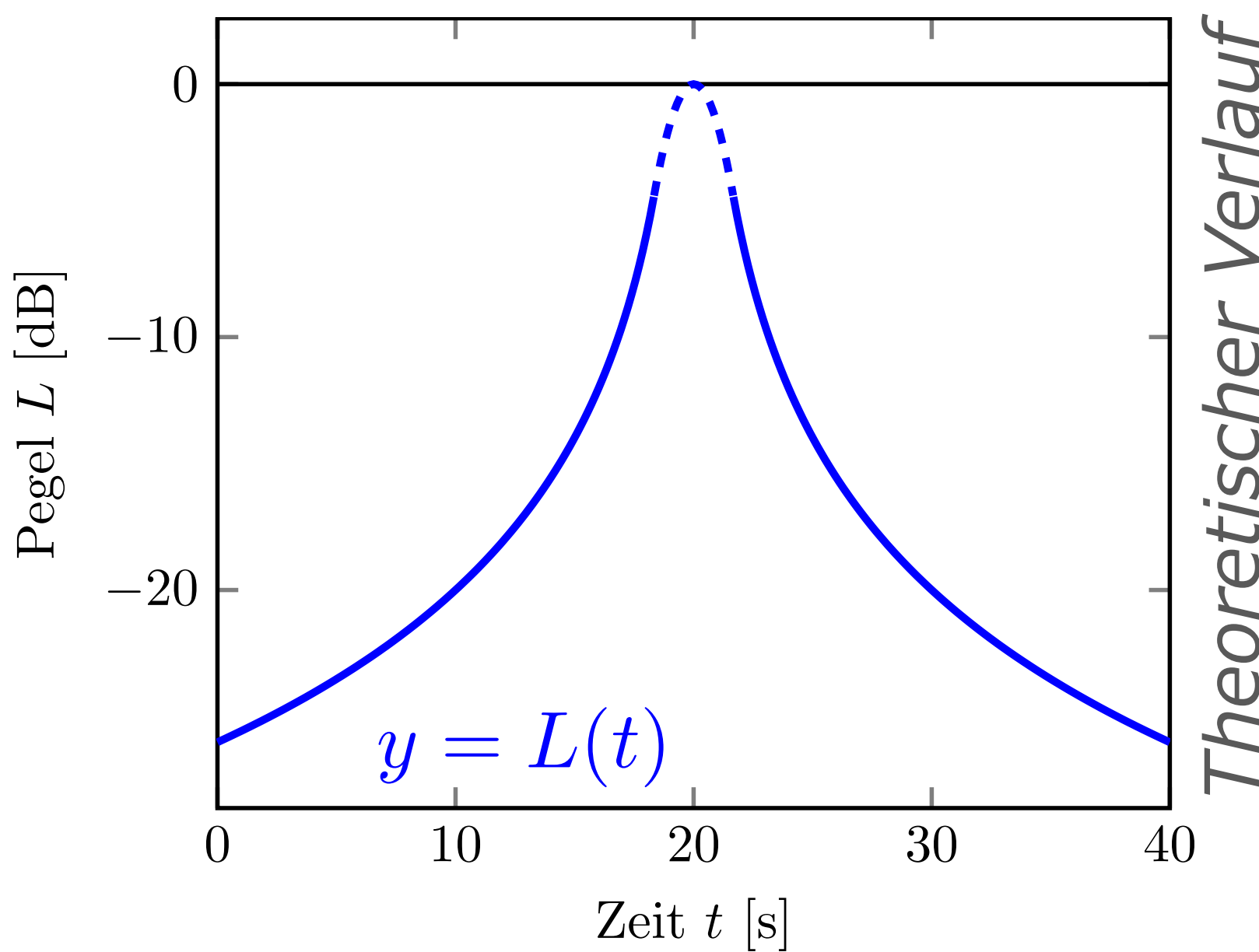
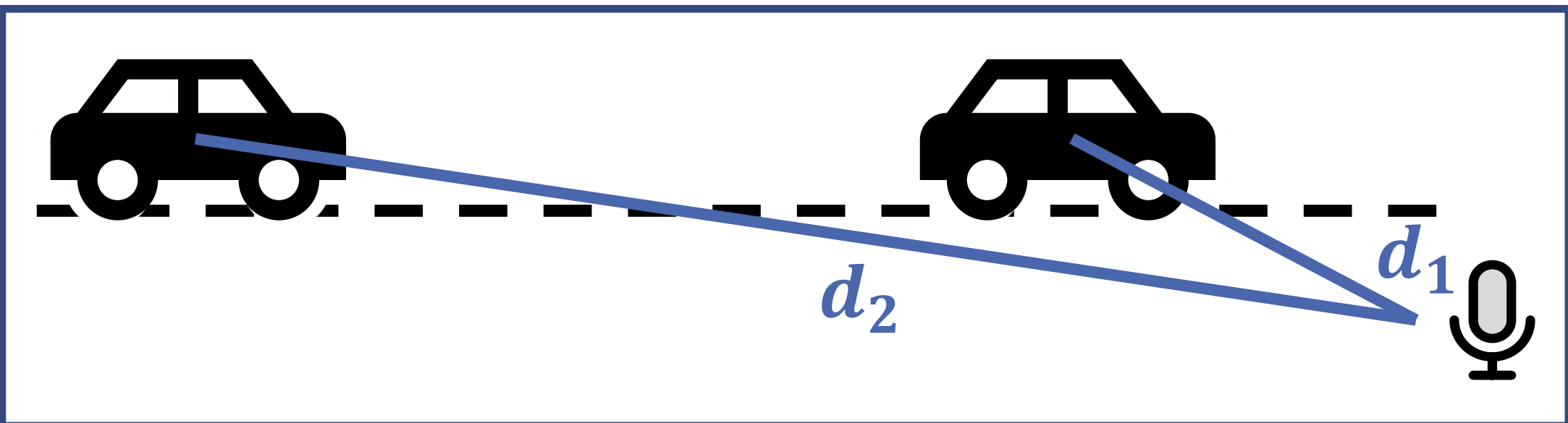
v : Geschwindigkeit des Fahrzeugs
 c : Schallgeschwindigkeit (343 m/s)



LAUTSTÄRKE-ÄNDERUNG

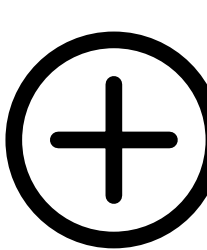
Konzept

„Je näher, desto lauter“
⇒ Pro Abstandsverdopplung:
Pegel nimmt um 6 dB ab

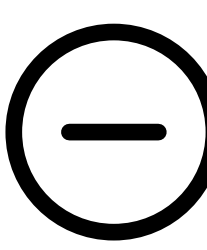


$$d_2 = d_1 * 10^{\left(\frac{|L_1-L_2|}{20}\right)} \quad \text{und} \quad v = \frac{\Delta d}{\Delta t}$$

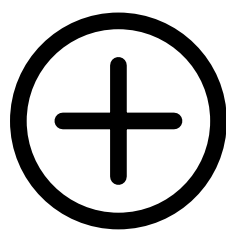
ERGEBNISSE



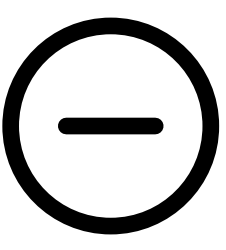
- Akkurate Berechnung
- Keine Konstanten notwendig



- Klares Geräusch notwendig; Rauschen nicht ausreichend (z. B. lauter Auspuff anstatt Reifengeräuschen)
- Geringer Messfehler ⇒ große Ungenauigkeit



- Bei Elektroautos nutzbar (keine Motorgeräusche notwendig)



- Konstanteneingabe notwendig (Abstand Mikrofon – Straße)
- Sehr anfällig für Messfehler (z. B. starker Wind)

Begrenzte Nutzbarkeit: fehleranfällig, teilweise ungenau