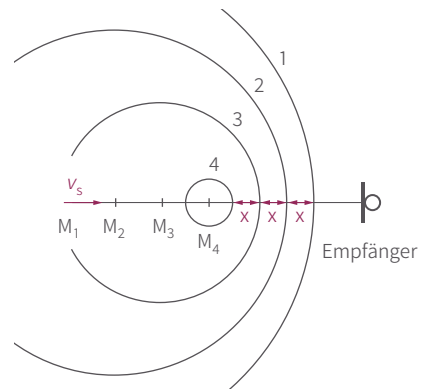


Schallwellen

Schallpegel β	$\beta = (10 \text{ dB}) \cdot \log\left(\frac{I}{I_0}\right)$ <p>Einheit: 1 dB (1 Dezibel)</p> <p>I: Schallintensität</p> $I_0 = 10^{-12} \frac{\text{W}}{\text{m}^2}$ <p>standardisierter Referenzwert für die Schallintensität (entspricht etwa der unteren Wahrnehmungsgrenze)</p>
Schallpegel in dB	<p>Hörgrenze: 0</p> <p>Blätterrauschen: 10</p> <p>Gespräch: 60</p> <p>Rock-Konzert: 110</p> <p>Schmerzgrenze: 120</p> <p>Düsentriebwerk: 130</p>
Schalldruckpegel L_p	$L_p = (10 \text{ dB}) \cdot \log\left(\frac{p^2}{p_0^2}\right)$ $= (20 \text{ dB}) \cdot \log\left(\frac{p}{p_0}\right)$ <p>p: Schalldruck</p> <p>$p_0 = 2 \cdot 10^{-5} \text{ Pa}$</p> <p>Bezugsschalldruck bei der Hörgrenze</p>

Dopplereffekt
für Schall-
wellen

Allgemeiner Dopplereffekt	$f_E = f \cdot \frac{c \pm v_E}{c \mp v_S}$ <p>f_E: Frequenz, die der Empfänger registriert</p> <p>f: Frequenz, die der Sender abstrahlt</p> <p>c: Schallgeschwindigkeit in Luft</p> <p>v_E: Geschwindigkeit des Empfängers relativ zur Luft</p> <p>v_S: Geschwindigkeit des Senders relativ zur Luft</p>
Allgemeine Vorzeichenregel	<p>Abstand Sender – Empfänger</p> <ul style="list-style-type: none"> wird <i>kleiner</i> – es gilt das Vorzeichen, durch das die Frequenz <i>größer</i> wird wird <i>größer</i> – es gilt das Vorzeichen, durch das die Frequenz <i>kleiner</i> wird
Ruhender Sender, bewegter Empfänger	$f_E = f \cdot \frac{c \pm v_E}{c} = f \cdot \left(1 \pm \frac{v_E}{c}\right)$ <p>Das Pluszeichen gilt beim Annähern, das Minuszeichen beim Entfernen des Empfängers vom Sender.</p>
Ruhender Empfänger, bewegter Sender	$f_E = f \cdot \frac{c}{c \mp v_S} = f \cdot \frac{1}{1 \mp \frac{v_S}{c}}$ <p>Das Minuszeichen gilt beim Annähern, das Pluszeichen beim Entfernen des Empfängers vom Sender.</p>
Wellenfeld eines bewegten Senders	$\lambda_E = \frac{c \mp v_S}{f}$ <p>M_1, M_2, \dots sind Mittelpunkte der ausgesandten Wellen.</p>



Wärme und Temperatur

Zusammenhang zwischen Temperaturskalen	$T = \vartheta + 273,15$ T in K $\vartheta = T - 273,15$ ϑ in °C

Wärme Q Grundgleichung der Wärmelehre	$Q = m \cdot c \cdot \Delta T$ ohne Aggregatzustandsänderung
Spezifische Wärmekapazität c	$c = \frac{Q}{m \cdot \Delta T}$

Schmelzwärme (Erstarrungswärme) Q_S	$Q_S = q_S \cdot m$	
Spezifische Schmelzwärme q_S	$q_S = \frac{Q_S}{m}$	
Verdampfungswärme (Kondensationswärme) Q_V	$Q_V = q_V \cdot m$ bei $p = \text{konstant}$	
Spezifische Verdampfungswärme q_V	$q_V = \frac{Q_V}{m}$	

Wärmeleitung	$Q = \frac{\lambda \cdot t \cdot \Delta T}{l}$ Energietransport durch Wechselwirkungen zwischen Atomen und Molekülen, die dabei nicht selbst transportiert werden.	
Wärmeströmung (Konvektion)	Wärmeübertragung ist mit Stofftransport verbunden.	
Wärmestrahlung	Wärme wird durch elektromagnetische Wellen transportiert, die sich mit Lichtgeschwindigkeit ausbreiten. Das gilt auch für das Vakuum.	

Zeichen und Erklärungen

Aggregatzustandsänderungen

Wärmeübergang