

Phasengeschwindigkeiten verschiedener Wellen

Tabelle 13.1 Phasengeschwindigkeiten verschiedener Wellen

Welle und Medium	Phasengeschwindigkeit
Longitudinal Stab	$\sqrt{E/\rho}$
Gespannte Saite	$\sqrt{\frac{F}{A \cdot \rho}}$
Longitudinal Flüssigkeit	$\sqrt{\frac{1}{\kappa \rho}}$
Longitudinal Gas	$\sqrt{\frac{c_p \cdot p}{c_v \cdot \rho}}$
Torsionswelle Rundstab und Scherwelle ausgedehnter Festkörper	$\sqrt{G/\rho}$
Kompressionswelle ausgedehnter Festkörper	$\sqrt{\frac{K+4/3 G}{\rho}}$
Rayleigh-Welle	$\approx 0,92 \sqrt{G/\rho}$
Wasserwelle in tiefem Wasser	$\sqrt{\frac{g\lambda}{2\pi} + \frac{2\pi\sigma}{\rho\lambda}}$
W. in sehr flachem Wasser ($\lambda/(2\pi) \ll H$)	\sqrt{gH}
Tsunami	$\frac{g\lambda}{2\pi} \sqrt{\tanh \frac{2\pi H}{\lambda}}$
Freie elektromagnetische Welle	$1/\sqrt{\epsilon_r \epsilon_0 \mu_r \mu_0}$
Elektromagnetische Welle auf Leitung	$1/\sqrt{C'L}$

Verwendete Größen: E Elastizitätsmodul, ρ Dichte, F Spannkraft, A Saitenquerschnitt⁶⁾, κ Kompressibilität, $1/(c \cdot c_p/c_v)$ adiabatische Kompressibilität eines Gases bei Druck p , G Schermodul, K Kompressionsmodul, g Erdbeschleunigung, σ Oberflächenspannung, H Wassertiefe, ϵ_r rel. Permittivität, μ_r rel. Permeabilität, e_0 und μ_0 Feldkonstanten, C' Leitungskapazität pro Länge, L' Leitungsinduktivität pro Länge

Tabelle 13.2 Schallgeschwindigkeiten in km/s für Longitudinalwellen/Kompressionswellen bei 20°C in ausgedehnten Medien; bei Gasen unter Normdruck, Werte in Klammer für Stäbe

SF ₆	0,137
Xenon	0,176
CO ₂	0,267
Argon	0,319
O ₂	0,326
N ₂	0,349
Luft -20°/20°/40°	0,319/0,344/0,355*
Neon	0,445
Helium	1,006
H ₂	1,308
Äthanol	1,16
Aceton	1,19
Benzol	1,32
Quecksilber	1,45
Wasser 0°/20°/40°	1,403/1,483/1,529
Seewasser	1,522
Schweres Wasser	1,383
Blei	2,16 (1,2)
Messing (63Cu)	4,44 (3,5)
Cu	4,71 (3,8)
Eisen/unleg. Stahl	5,95 (5,1)
Ti	5,99
Al	6,32 (5,1)
Si	8,95
Quarzglas	5,93 (5,4)
Flintglas	4,26
Porzellan	5–6
Polymere	ca. 2
Holz	1,3–5,5
Gestein	1,4–6,4
Beton	3–4,5
Eis (< 0°)	4,0 (3,3)

* trocken; Luftfeuchtigkeit hat auch Einfluß