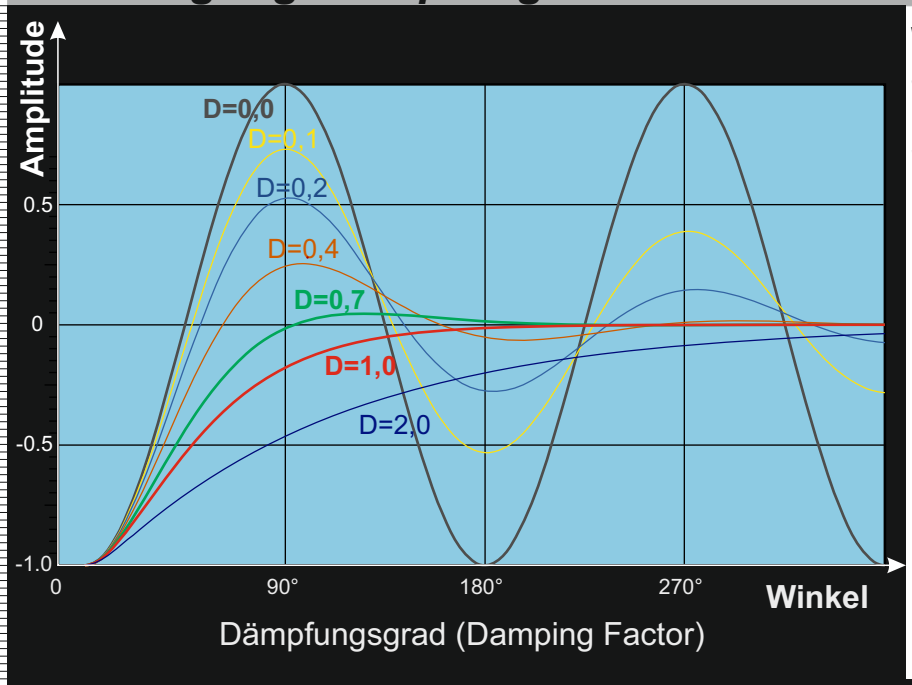
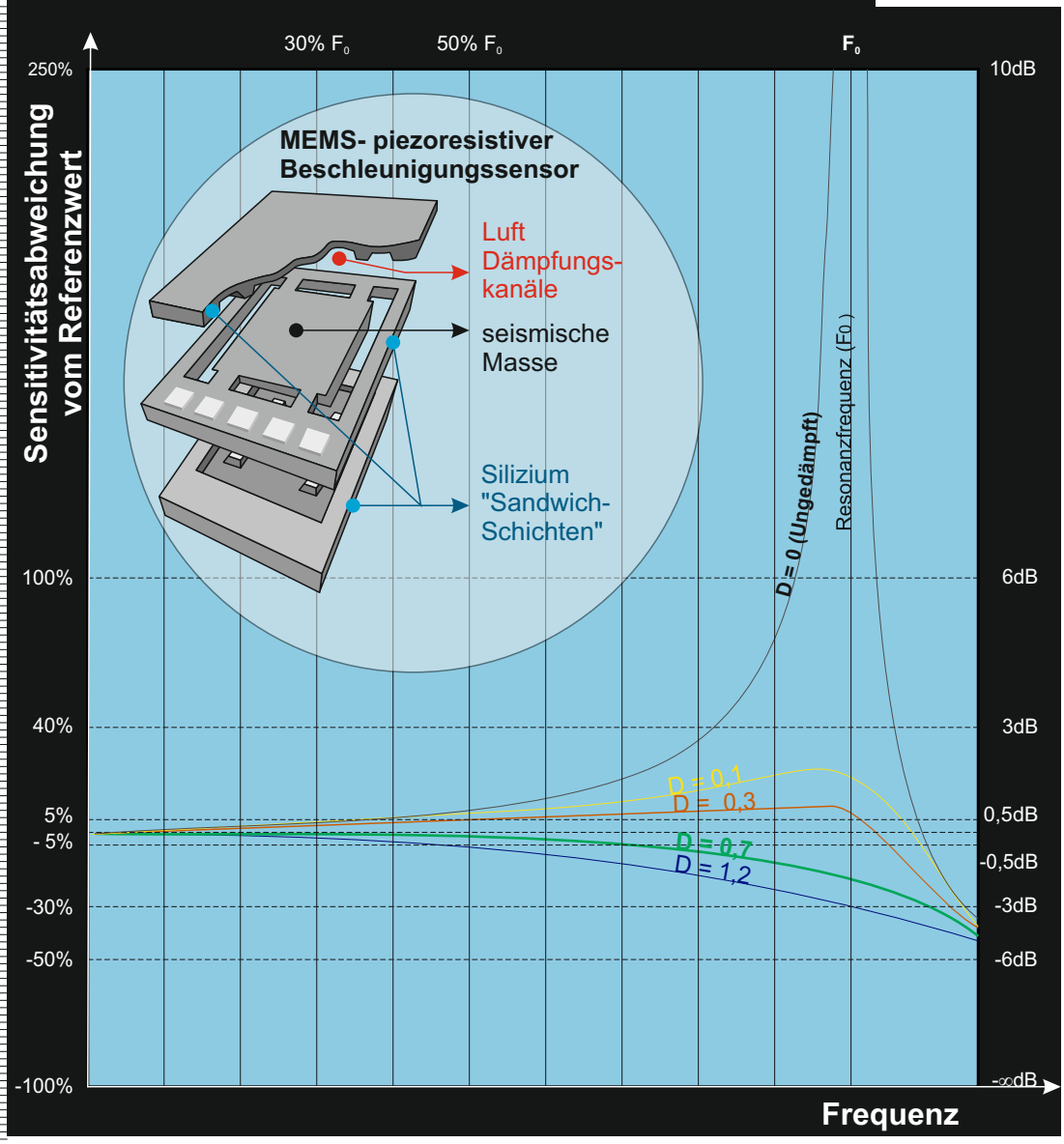
Schwingungsdämpfung und Resonanzverhalten bei Sensoren



Wird ein schwingfähiges System angeregt, dann beschreibt der Dämpfungsgrad D, wie das System sich danach verhält, insbesondere im Bereich der Eigenresonanz des Systems.

D < 0 = instabil (aufschaukeln)
D = 0,0 = ungedämpft
D < 1,0 = Schwingfall
D = 0,7 = ideal für Stoßversuche
D = 1 = aperiodischer Grenzfall
D > 1 = Kriechfall

$D = d/d_K$ (daher einheitslos), wobei
d = eigentliche Dämpfungskonstante
d_K = kritische Dämpfungskonstante
$d_K = 2m\omega_0$, mit
$\omega_0 = \sqrt{k/m}$ = Eigenfrequenz des Systems
k = Federkonstante
m = Masse



Erhöhte Amplituden im Bereich der Eigenresonanz können zur Zerstörung eines Sensors führen.

Eine zu hohe Dämpfung kann aber Messungen verfälschen.

Da Dirac-ähnliche Stöße auch die hohen Frequenzen im Resonanzbereich eines Sensors anregen können, wird ein Dämpfungsgrad von 0,1 bis 0,8 empfohlen.

Für eine Dämpfung der messsensitiven piezoresistiven Elemente in Beschleunigungssensoren werden viskose Flüssigkeiten wie Öl eingesetzt.

Bei MEMS-Sensoren reicht die Luft zwischen den "Sandwichschichten" für ausreichende Dämpfung.

Der Einfluss von Temperatur auf die Viskosität von Flüssigkeiten wird dabei vermieden.