Dielektrische Eigenschaften

$\vec{P} = \varepsilon_0 \underline{\vec{\chi}} \vec{E}$ $\qquad \underline{\vec{\varepsilon}} = \vec{1} + \vec{\chi}$

kubische Kristalle: ε, χ Skalare

$\vec{D} = \varepsilon_0 \vec{E} + \vec{P} = \varepsilon_0 \varepsilon \vec{E}$

Wechselfelder: Fouriertransformierte

$$E(t) = \int_{-\infty}^{\infty} d\omega\, E(\omega)\, e^{-i\omega t}$$

$$D(\omega) = \varepsilon_0\, \varepsilon(\omega)\, E(\omega)$$

zeitabh. Feld $\Rightarrow$ Verschiebungsstrom $\frac{\partial \vec{D}}{\partial t}$

$$\mathrm{rot}\,\vec{H} = \vec{j} + \frac{\partial \vec{D}}{\partial t}$$

$$\vec{j} = \sigma \vec{E} \quad \Rightarrow \mathrm{rot}\,\vec{H} = \sigma \vec{E}(\omega) - i\omega\varepsilon_0\varepsilon(\omega)\vec{E}(\omega)$$

$$= \tilde{\sigma}\vec{E}(\omega)$$

$\tilde{\sigma} = \sigma - i\omega\varepsilon_0\varepsilon$ kompl. Leitfähigkeit

$$\mathrm{rot}\,\vec{H} = -i\varepsilon_0\tilde{\varepsilon}(\omega)\,\omega\,\vec{E}(\omega)$$

$\tilde{\varepsilon}(\omega) = \varepsilon(\omega) + i\frac{\sigma}{\varepsilon_0\omega}$ kompl. diel. Fkt.

Kramers-Kronig-Relationen

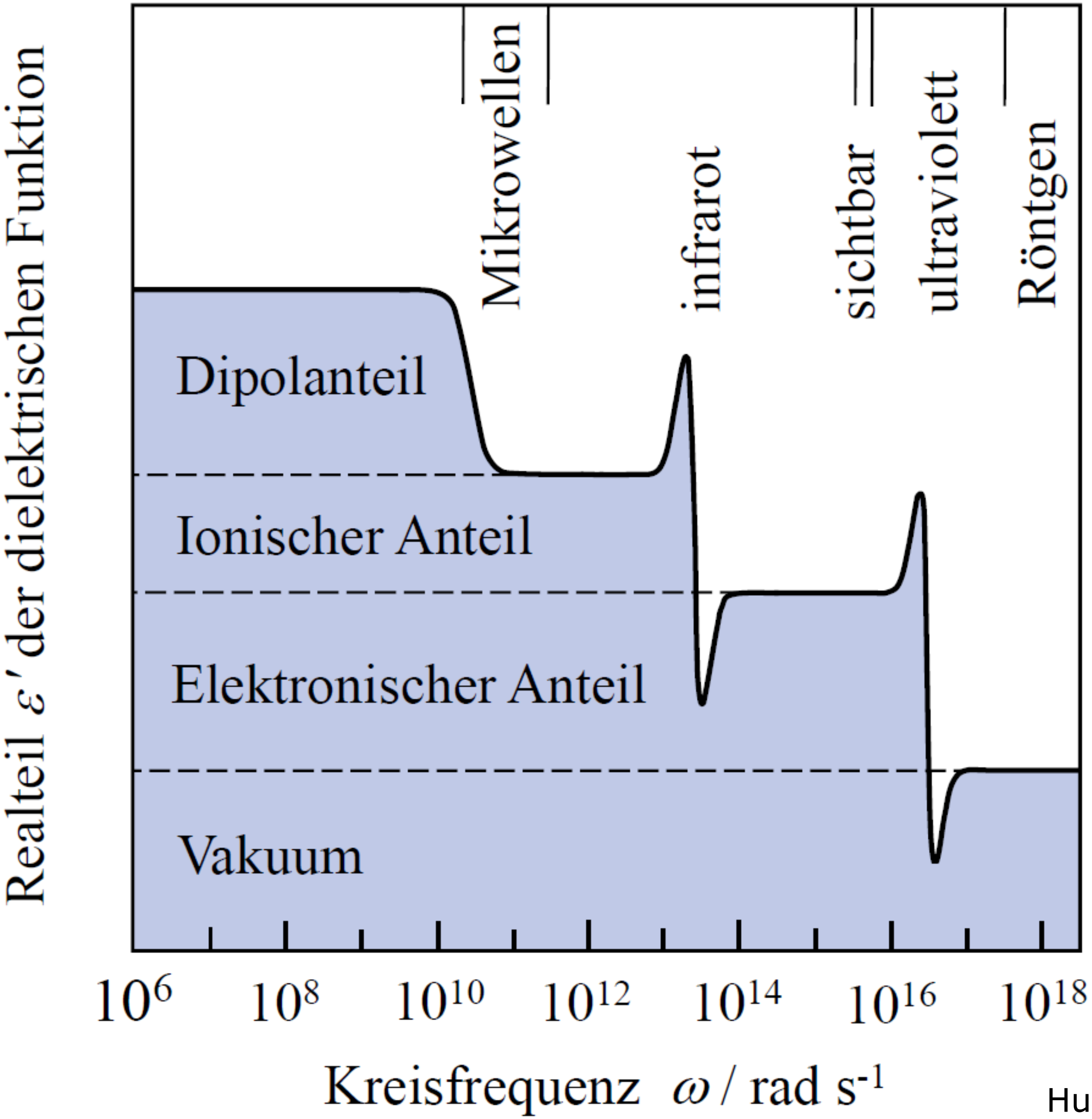
$$\varepsilon = \varepsilon' + i\,\varepsilon''$$

$$\varepsilon'(\omega) - 1 = \frac{2}{\pi}\, P \int_0^\infty d\omega' \frac{\omega'}{\omega'^2 - \omega^2}\, \varepsilon''(\omega')$$

Polarisation von Isolatoren

ε(ω): polarer Kristall

Übersicht



Hunklinger Bild 13.3: Schema der Frequenz-abhängigkeit der Dielektrizitätskonstanten eines polaren Kristalls. Größe und Lage der einzelnen Beiträge sind sind festkörper-spezifisch.