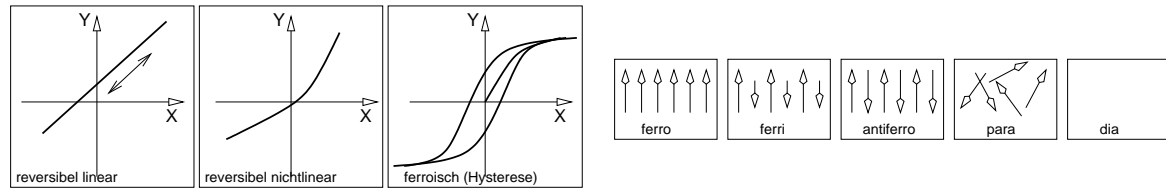


3. Eigenschaften und Anwendungen von Festkörpern

3.1. Übersicht

Polarisationseffekte (statischer Response, Gleichgewicht) $\chi^{YX} = \frac{\delta Y}{\delta X}$

$X \Rightarrow$	Temperatur	elektrisches Feld	Magnetfeld	mechanische Spannung
$\Downarrow Y$	T [K]	E_i [V/m]	B_i [Vs/m ²]	$\sigma_{i,j}$
Entropie	Wärmekapazität	elektrokalorischer Effekt	magneto-kalorischer Effekt	
S [J/m ² s]	$\chi^{ST} = c_p = \frac{\delta S}{\delta T}$	$\chi_i^{SE} = \frac{\delta S}{\delta E}$	$\chi_i^{SB} = \frac{\delta S}{\delta B}$	$\chi_{i,j}^{S\sigma} = \frac{\delta S}{\delta \sigma}$
elektrische Polarisation	pyroelektrischer Effekt	elektrische Suszeptibilität	magnetoelektr. Effekt	piezoelektrischer Effekt
P_k [Asm ²]	$\chi_k^{PT} = \frac{\delta P}{\delta T}$	$\chi_{i,k}^{PE} = \frac{\delta P}{\delta E}$	$\chi_{i,k}^{PB} = \frac{\delta P}{\delta B}$	$\chi_{i,j,k}^{P\sigma} = \frac{\delta P}{\delta \sigma}$
				piezoelektrische Moduln
Magnetisierung	pyromagnetischer Effekt	elektromagnetischer Effekt	magnetische Suszeptibilität	piezomagnetischer Effekt
M_k [A/m]	$\chi_k^{MT} = \frac{\delta M}{\delta T}$	$\chi_{i,k}^{ME} = \frac{\delta M}{\delta E}$	$\chi_{i,k}^{MB} = \frac{\chi}{\mu} = \frac{\delta M}{\delta B}$	$\chi_{i,j,k}^{M\sigma} = \frac{\delta P}{\delta \sigma}$
				piezomagnetische Moduln
mechanische Deformation	thermische Ausdehnung	reziproker piezoelektr. Effekt (Elektrostriktion)	reziproker piezomagnetischer Effekt	Spannungstensor
$\epsilon_{k,l}$	$\chi_{k,l}^{\epsilon T} = \alpha_{k,l} = \frac{\delta \epsilon}{\delta T}$	$\chi_{i,k,l}^{\epsilon E} = \frac{\delta \epsilon}{\delta E}$	$\chi_{i,k,l}^{\epsilon B} = \frac{\chi}{\mu} = \frac{\delta \epsilon}{\delta B}$	$\chi_{i,j,k,l}^{\epsilon \sigma} = \frac{\delta \epsilon}{\delta \sigma}$
	thermischer Verzerrungstensor	piezoelektrische Moduln	piezomagnetische Moduln	elastische/ Elastizitätsmoduln



Transporteffekte (dynamischer Response, Nicht-Gleichgewicht) $J_Y = - \underbrace{a^{YX}}_{\text{Transportkoeff.}} \underbrace{\nabla X}_{\text{Gradient}}$

$\nabla X \Rightarrow$	Gradient			
Fluß $\Downarrow J_Y$	∇T [K/m]	∇p [kg/m ² s ²]	∇N_v [m ⁻⁴]	∇U [V/m]
Wärme Q	Wärmeleitung	mechanokalorischer Effekt	Diffusionswärme	Peltier-Ef. bzw. 2. Benedicks-Ef.
[J/m ² s]	$\frac{dQ}{dt} = -\lambda A \frac{dT}{dz}$			
Masse m	thermomechan. Ef.	Massetransport	Diffusionsdruck	
[kg/m ² s]		$\frac{dm}{dt} = \frac{\text{konst. } dp}{\eta dz}$ (Viskosität) Hagen-Poiseuille-Ges.		
Teilchenzahl	Thermodiffusion	Druckdiffusion	Diffusion	Elektrophorese
N [m ⁻² s ⁻¹]			$\frac{dN}{dt} = -D \frac{dN}{dz}$ (Diffusionskonst.) 1. Fick'sches Ges.	
Ladung q	Seebeck-Effekt, 1. Benedicks-Eff.		Strömungsstrom	Elektrizitätsleitung
[A/m ²]				$\frac{dq}{dt} = \sigma A \frac{dU}{dz}$ (elektr. Leitfähigkeit) Ohm'sches Ges.