Spezialfall 2: Magnetostatik

Vor.: $A = A(x) = A(x_1, x_2, x_3)$, d.h. $\frac{\partial A}{\partial t} = 0$.

Ges. $A = (A_1, A_2, A_3)$:

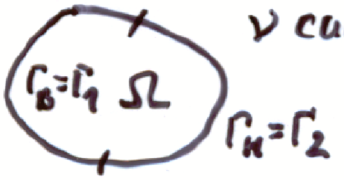
$\operatorname{div} J = 0$

$\operatorname{curl}(\nu \operatorname{curl} A) = J := J_i - \operatorname{curl} \frac{\mu_0}{\mu} M$ in Ω

(Mstatik) 30

+ RB: z.B. $A \times n = 0$ auf Γ_B ($\Rightarrow B \cdot n = 0$!)

$\nu \operatorname{curl} A \times n = -J_s$ auf Γ_H ($\Rightarrow H \times n = -J_s$)



! Coulomb Eichung (gauge)
$\operatorname{div} A = 0$

Bsp.: Elektromagnet, elektrische Maschine, ...

Spezialfall 3: Elektrostatik

Ann.: zeitunabhängig und $\sigma = 0$ (nichtleitend)

Dann folgt aus den Maxwell-Gleichungen:

$\operatorname{curl} E = 0 \Rightarrow E = -\nabla\varphi$ ($\exists$ Skalarpotential)

$\operatorname{div} D = \varrho$

$D = \varepsilon E = -\varepsilon \nabla\varphi$

die folgende Randwertaufgabe:

Ges. elektrisches Skalarpotential $\varphi = \varphi(x)$:

$-\operatorname{div}(\varepsilon \nabla \varphi) = \varrho$ in $\Omega \subset \mathbb{R}^d$, $d = 1, 2, 3$

(Estatik) 31

+ RB: z.B. geg. Oberflächenladungen (surface charges)

$\varepsilon \nabla\varphi \cdot n \equiv -D \cdot n = -\varrho_S$ auf Γ_S

und geg. elektr. Potential (Spannung)

$\varphi = u$ auf Γ_{PEC}

Bsp.: Transformatoren (ABB)