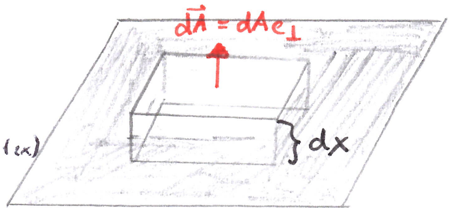
Stetigkeitsbedingungen 21.07.2017

! Ladungs und Oberflächenströme für Grenzfläche

1) betrachte Gauß-Kästchen



aus Gauß'schem Satz: $\nabla\cdot\vec D = 0$ (ρ nicht da)

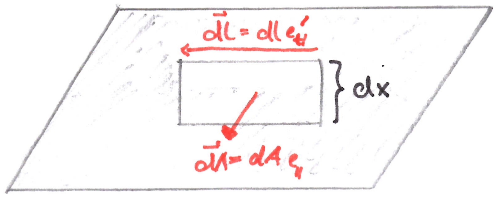
$$\int_{dV} \nabla\cdot\vec D(\vec r,t)\, d^3r = \int_{\partial(dV)} D(\vec r,t)\cdot d\vec A \overset{!}{=} 0$$

mit limes $dx \to 0$:

$$\int_{\partial(dV)} \vec D(\vec r,t)\cdot d\vec A \xrightarrow{dx\to 0} dA\,\vec e_\perp\cdot\left(\vec D_1(\vec r_0,t)-\vec D_2(\vec r_0,t)\right) \overset{!}{=} 0$$

$\to$ $\vec D_\perp$ stetig, gleiches gilt für $\vec B_\perp$, da $\nabla\cdot\vec B = 0$

2) Stoke'sche Fläche



nutze: $\nabla\times\vec E = -\dot{\vec B}$

$$\int_{dA} \nabla\times\vec E\cdot\vec e_\parallel\, dA = \int_{\partial(dA)} \vec E\cdot d\vec r = -\int_{dA} \dot{\vec B}(\vec r,t)\,\vec e_\parallel\, dA$$

mit limes $dx\to 0$:

$$\int_{\partial(dA)} \vec E(\vec r,t)\cdot d\vec r \xrightarrow{dx\to 0} dl\,\underbrace{(\vec e_\parallel\times\vec e_\perp)}_{\vec e_\parallel'}\cdot\left(\vec E_1(\vec r_0,t)-\vec E_2(\vec r_0,t)\right) \overset{!}{=} 0$$

Fläche des Rechtecks verschwindet $\left(-\int_{dA}\dot{\vec B}(\vec r,t)\,\vec e_\parallel\, dA \xrightarrow{dx\to 0} 0\right)$

$\Rightarrow$ $E_\parallel$ stetig, analog $H_\parallel$ stetig

↳ $\vec\nabla\times\vec H = \cancel{\vec j} + \frac{\partial\vec D}{\partial t}$

	$\vec E$	$\vec D$
n	nie stetig	stetig bei $\rho=0$
t	immer stetig	nie stetig

	$\vec B$	$\vec H$
n	immer stetig	nie stetig
t	nie stetig	stetig bei $\vec j=0$