1 Kreisförmige Stromschleife (nach Abb. 17.5)

$\vec{B}(P) = \frac{\mu_0}{4\pi} \int \frac{I(Q)\vec{e}_I\, ds}{r_{PQ}^2} \times \vec{e}_{PQ}$ (17.2)

$\vec{e}_{PQ} = \sin(\alpha)\vec{e}_\varrho - \cos(\alpha)\vec{e}_z$

$\vec{e}_I = \vec{e}_\varphi$

$\vec{e}_\varphi \times \vec{e}_{PQ} = \vec{e}_\varphi \times [\sin(\alpha)\vec{e}_\varrho - \cos(\alpha)\vec{e}_z] \Rightarrow \vec{e}_\varphi \times \vec{e}_{PQ} = \vec{e}_z \sin(\alpha) - \vec{e}_\varrho \cos(\alpha)$

allg. $\int_0^{2\pi}(...)\vec{e}_\varrho d\varphi = 0$ weil sich die jeweils gegenüberliegenden Teile aufheben falls (...) nicht von φ abhängt

$\vec{B}(P) = \frac{\mu_0}{4\pi} \int \frac{I(Q)*\sin(\alpha)}{r_{PQ}^2}\, ds$

allg. Bogenlänge $s = a * \varphi \implies \frac{ds}{d\varphi} = a$

$\vec{B}(P) = \frac{\mu_0 I}{4\pi} \int_0^{2\pi} \frac{\sin(\alpha)}{r_{PQ}^2} a\vec{e}_z d\varphi \implies \vec{B}(P) = \frac{\mu_0 I}{4\pi} \frac{\sin(\alpha)}{r_{PQ}^2} a\vec{e}_z * 2\pi$

$\frac{a}{r_{PQ}} = \sin(\alpha) \implies \frac{a^2}{r_{PQ}^2} = \sin^2(\alpha)$

$\vec{B}(P) = \frac{\mu_0 I}{2a} \sin^3(\alpha)\vec{e}_z$ (Seite 46 oben)

2 Gerader Linienleiter (nach Abb. 17.6)

$\vec{B}(P) = \frac{\mu_0}{4\pi} \int \frac{I(Q)\vec{e}_I\, ds}{r_{PQ}^2} \times \vec{e}_{PQ}$ (17.2)

$\vec{e}_{PQ} = -\sin(\alpha)\vec{e}_X - \cos(\alpha)\vec{e}_Y$ (von Q nach P siehe Seite 44 unten)

$\vec{e}_X$ geht nach rechts in Stromrichtung

$\vec{e}_Y$ geht nach oben

$\vec{e}_I$ geht nach rechts $= \vec{e}_X$

ds = dx

$\vec{e}_I \times \vec{e}_{PQ} = \vec{e}_X \times [-\sin(\alpha)\vec{e}_X - \cos(\alpha)\vec{e}_Y] = \cos(\alpha)\vec{e}_B$ (ins Blatt hinein, Abb. 17.6)

$\vec{B}(P) = \frac{\mu_0 I}{4\pi} \int\limits_{x_2}^{x_1} \frac{\cos(\alpha)\vec{e}_B}{r_{PQ}^2} dx$

$x = \tan(\alpha) * \varrho$

$\frac{dx}{d\alpha} = \frac{1}{\cos^2(\alpha)}\varrho$

$\vec{B}(P) = \frac{\mu_0 I}{4\pi} \int \frac{\cos(\alpha)\vec{e}_B}{r_{PQ}^2 * \cos^2(\alpha)} \varrho d\alpha$

$\vec{B}(P) = \frac{\mu_0 I}{4\pi\varrho} \int \frac{\vec{e}_B}{\cos(\alpha) * r_{PQ}^2} \varrho^2 d\alpha$

$\frac{\varrho}{r_{PQ}} = \cos(\alpha) \rightarrow \frac{\varrho^2}{r_{PQ}^2} = \cos^2(\alpha)$

$\vec{B}(P) = \frac{\mu_0 I}{4\pi\varrho} \int \frac{\vec{e}_B}{\cos(\alpha)} \cos^2(\alpha) d\alpha$

$\vec{B}(P) = \frac{\mu_0 I}{4\pi\varrho} \int\limits_{\alpha 1}^{\alpha_2} \cos(\alpha)\vec{e}_B d\alpha$

$\vec{B}(P) = \frac{\mu_0 I}{4\pi\varrho} [\sin(\alpha_2) - \sin(\alpha_1)]\vec{e}_B$ (17.7_2)

3 Dominat elektrische Felder

$\frac{L}{T}\frac{B_0}{E_0} \ll 1$ (26.25)

Wir gehen davon aus, dasz in einem elektrisch dominaten Feld die Induzierte Spannung "keine Rolle" spielt.

$\dot{\Phi} \ll U$
$\frac{\Phi}{T} \ll U$
$\frac{L^2 * B}{T} \ll E * L$
$\frac{L * B}{T * E} \ll 1$

4 Dominat magnetische Felder

$\frac{L}{c_{0*T}}\frac{E_0}{c_0 * B_0} \ll 1$ (26.28)

Wir gehen davon aus, dasz in einem magnetisch dominaten Feld die zeitliche Änderungsrate des Verschiebungsstromes viel kleiner ist als die "realen" Ströme des Amper-Maxwell-Satz.

$\dot{\Psi} \ll I$
$\frac{\Psi}{T} \ll I$
$\frac{D * L^2}{T} \ll H * L$
$\frac{\epsilon * E * L^2}{T} \ll \frac{B}{\mu} * L$
$\frac{\mu * \epsilon * E * L}{T * B} \ll 1$
mit $c_0^2 = \frac{1}{\epsilon * \mu}$
$\frac{E * L}{c_0^2 * T * B} \ll 1$