

• 1.3 Magnetfeldwerte

Um eine im Raum **ruhende** (ist dies möglich?) Ladung besteht ein statisches **Elektrofeld**.
 Ein im Raum **bewegtes** Elektrofeld erzeugt ein dynamisches **Magnetfeld**.
 Ein sich im Raum zeitlich **änderndes** Magnetfeld erzeugt in diesem ein Elektrofeld.

Während periodischen Elektronrundflugs schwankt die E-Felddichte in einem Raumpunkt fortwährend, weil die e_0 -Wirkerntfernung ständig variiert. Entsprechend Geschwindigkeit und Abstand der Elektrofeldmitte bestehen in Raumpunkten zeitabhängige Magnetfeld-Vektoren. Zum Bewerten der Teilerregungsvektoren mit allen Richtungskomponenten des E-Feldumlaufs und mit gleitenden Beträgen sortiert man vorteilhaft nach in eine Systemachse-Ebene fallend und nach quer dazu liegend. Dabei zeigt sich, daß Querkomponenten zeitgemittelt paarweise, sich gegenseitig aufhebend, vorkommen, während sich Komponenten in Systemachse-Ebene, also lotrecht zum Elektron-Vorbeiflug, im Mittel addieren. Für Gesamtfeld-Berechnungen kann sich daher auf letztere, damit auf zeitgemittelte Werte, konzentriert werden.

Einen stromdurchflossenen *gestreckten* Leiter umgibt ein *konzentrisches* Magnetfeld. Dagegen bildet sich bei einer *Leiterschleife* und so beim Elektronring mit ursprünglich zwei konzentrischen Feldern (gestrichelte Feldlinien in *Bild 5a*) ein gemeinsames Wulstfeld mit ebenfalls kreisförmig, aber *exzentrisch* verlaufenden (durchgezogenen) Feldlinien.

Ein Schnitt durch Systemmitte P_{zi} lotrecht zur Elektron-Bahnebene zeigt Querschnitte zweier zeitgemittelter Magnetwirbelfelder mit gegensinnigem Umlauf (\rightarrow *Bilder 3* und *5*).

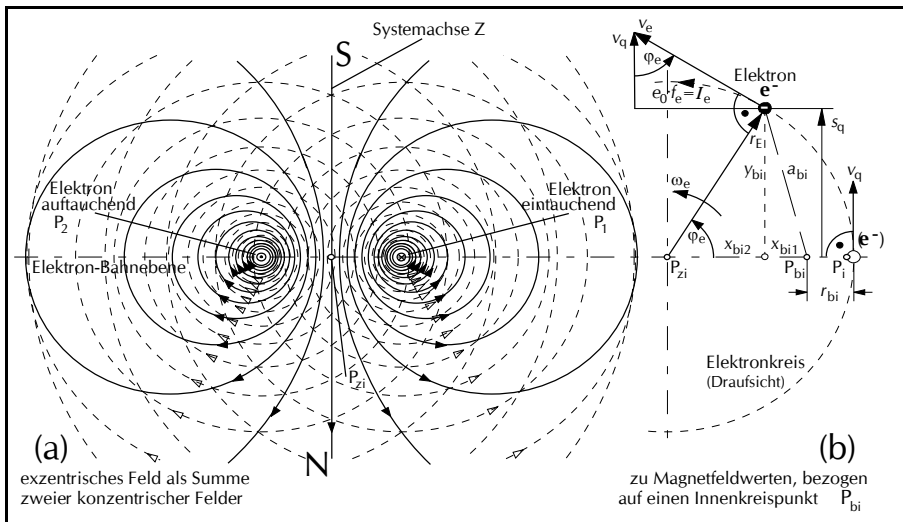


Bild 5: Elementarsystem-Magnetfeld Darstellung (a) zeitgemittelten Zustands

Feldaufbau über Systemachse Z hinaus ist zeitgemittelt nicht möglich, da Feldlinien dort sonst gesetzwidrig die Gegenbahn des anderen Felds kreuzten. Die mittleren magnetischen Erregungen beider Felder addieren sich in den Raumpunkten vektoriell (\rightarrow *Bild 7*).

In der Elektron-Bahnebene liegen die Tangenten beider Magnetfelder parallel. Da sie in der mit r_E umschriebenen Kreisfläche gleich gerichtet sind, ergibt hier die lineare Summe beider Einzelerregungen die mittlere Gesamterregung.

Außerhalb vom Elektronkreis in Elektron-Bahnebene ist wegen konträr gerichteter Tangenten lineare Differenz zu bilden, was die Totalerregung entsprechend verringert.

4. (Hypo)-These: Das Elektron e^- und sein Elektrofeld \mathcal{E}_e sind in allen Raumpunkten zeit- und phasenstarr gekoppelt.

Das gleichmäßig kreisende Elektron bewegt sein Elektrofeld in einem Viertelumlauf – also binnen $\frac{1}{4}T_e$ – um r_E , aber quengerichtet gegenüber dem Ausgangszeitpunkt.

Daher beträgt die arithmetisch zeitgemittelte „Luftlinie“-Geschwindigkeit des Elektrofelds, **Quergeschwindigkeit** ${}^{\mathcal{E}}v_q [= {}^{\mathcal{E}}s_q^* = \mathcal{E}(\Delta s_q / \Delta t) \rightarrow \mathcal{E}(d s_q / dt)]$:

$${}^{\mathcal{E}}v_q = \frac{{}^{\mathcal{E}}s_q^*}{\frac{1}{4}T_e} = \frac{r_E}{\frac{1}{4}T_e} = 4r_E f_e = \frac{2r_E 2\pi f_e}{\pi} = \frac{2r_E \omega_e}{\pi} = \frac{2v_e}{\pi} = \frac{2C_0}{\pi} = 190.853.806,369 \text{ m/s} = 0,636\,619\,7724 C_0 \quad (1.3.1)$$

Die in einem Raumpunkt P_{bi} erzeugte **mittlere magnetische Erregung** ${}^{\mathcal{H}}H_{bi}$ ist über die in P_{bi} vorhandene mittlere Elektrofelddichte ${}_{\varphi}^{\mathcal{E}}\sigma_{bi}(r_{bi})$ und Geschwindigkeit ${}^{\mathcal{E}}v_q$ des verursachenden bewegten Elektrofelds bestimmbar (\rightarrow 1.6 Anhang Detail 1):

$${}^{\mathcal{H}}H_{bi}(r_{bi}) = {}_{\varphi}^{\mathcal{E}}\sigma_{bi}(r_{bi}) \cdot {}^{\mathcal{E}}v_q = {}_{\varphi}^{\mathcal{E}}\sigma_{bi}(r_{bi}) \cdot 4r_E f_e = {}_{\varphi}^{\mathcal{E}}\sigma_{bi}(r_{bi}) \cdot 2v_e / \pi \quad (1.3.2)$$

Für **Abstand** $a_{bi}(\varphi_e; r_{bi})$ zwischen Elektron und Punkt P_{bi} liefert **Bild 5b** die Beziehungen:

$$x_{bi1} = r_E - r_{bi} - x_{bi2} \quad x_{bi2} = r_E \cos \varphi_e \quad y_{bi} = r_E \sin \varphi_e = s_q \quad (1.3.3) \quad (1.3.4) \quad (1.3.5)$$

$$\begin{aligned} a_{bi}(\varphi_e; r_{bi}) &= \sqrt{(r_E - r_{bi} - x_{bi2})^2 + y_{bi}^2} = \sqrt{(r_E - r_{bi} - r_E \cos \varphi_e)^2 + (r_E \sin \varphi_e)^2} \\ &= \sqrt{[r_E(1 - \cos \varphi_e) - r_{bi}]^2 + (r_E \sin \varphi_e)^2} = \sqrt{2r_E(r_E - r_{bi})(1 - \cos \varphi_e) + r_{bi}^2} \\ &= \sqrt{2r_E(r_E - r_{bi})[1 - \cos(\omega_e t)] + r_{bi}^2} \end{aligned} \quad (1.3.6)$$

Der **Momentanwert der örtlichen** plan verteilten **E-Felddichte** $\sigma_{bi}(\varphi_e; r_{bi})$ ändert sich abhängig von φ_e (also über die Zeit) entsprechend (1.2.1) mit (1.3.6) zu

$$\sigma_{bi}(\varphi_e; r_{bi}) = \frac{e_0}{4\pi[a_{bi}(\varphi_e; r_{bi})]^2} = \frac{e_0}{4\pi[2r_E(r_E - r_{bi})(1 - \cos \varphi_e) + r_{bi}^2]} \quad (1.3.7)$$

Für das **arithmetische Mittel** AM einer Funktion $f(x)$ zwischen den Grenzen x_1 und x_2 gilt allgemein

$$AM = \frac{1}{x_2 - x_1} \int_{x_1}^{x_2} f(x) dx \quad {}^{16)} \quad (1.3.8)$$

¹⁶⁾ Vereinbarung: Für das über x gemittelte Ergebnis einer Funktion $f(x)$ wird hier Symbol $\int_x f(x)$ gewählt.