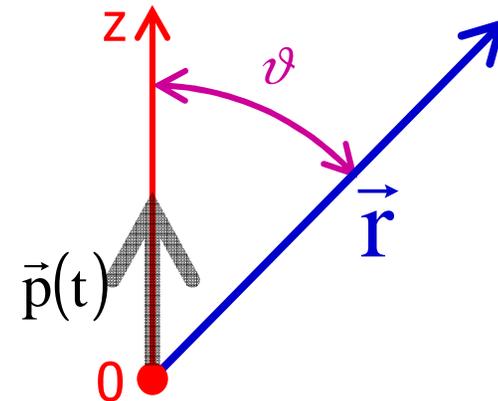


Quantitative Eigenschaften der Fenfelder



- \vec{B} -Feld konzentrisch um Dipolachse
- $|\vec{B}| \propto \sin \vartheta$ (max. in Äquatorialebene)
- $\vec{E} \perp \vec{B}$, $\vec{E} \perp \vec{r}$, $|\vec{E}| \propto \sin \vartheta$
(max. in Äquatorialebene)



- mittlere Energiestromdichte

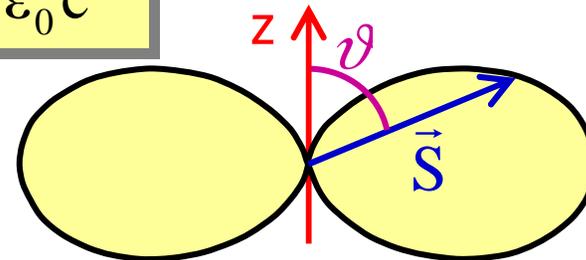
$$\bar{S}(\vartheta, \varphi) = \bar{S}(\vartheta) = \frac{p_0^2 \omega^4}{16 \pi^2 \epsilon_0 c^3} \cdot \frac{\sin^2 \vartheta}{r^2}$$

- mittlere abgestrahlte Leistung

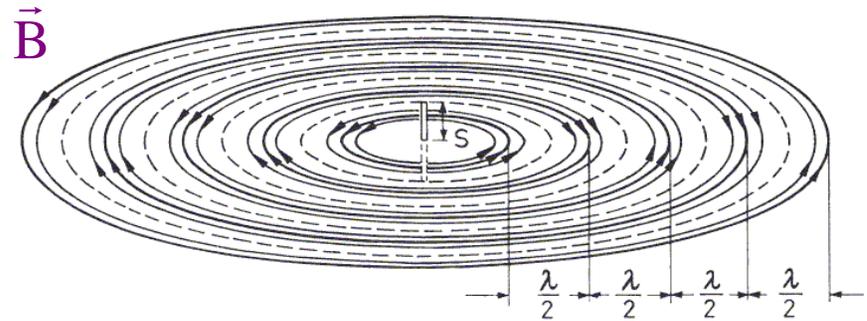
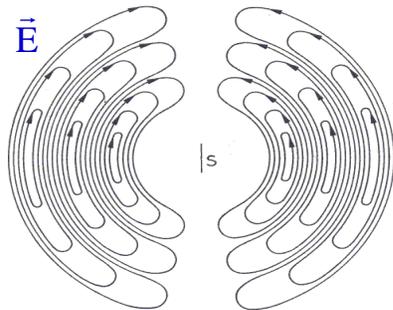
$$\bar{P} = \frac{p_0^2 \omega^4}{6 \pi \epsilon_0 c^3}$$

- Abstrahlcharakteristik

Abstrahlung $\propto \omega^4$
senkrecht zur Dipolachse



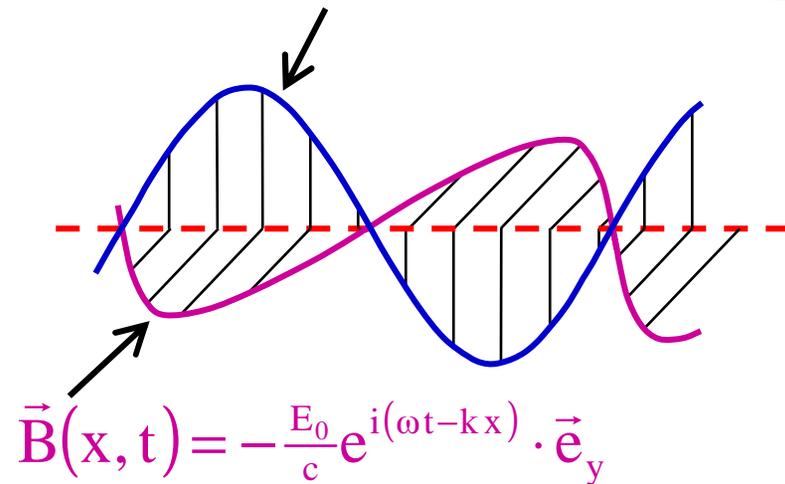
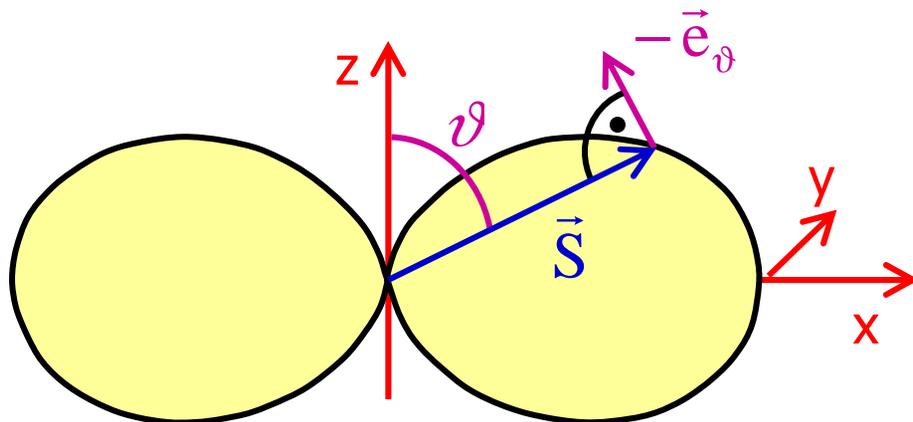
Strahlung in großem Abstand ($r \gg d$)



Krümmung der Phasenflächen zu vernachlässigen

⇒ Ebene Wellen, Polarisation $\parallel \vec{e}_\vartheta$

Strahlung senkrecht zur Antenne (x-Richtung): $\vec{E}(x, t) = E_0 e^{i(\omega t - kx)} \cdot \vec{e}_z$

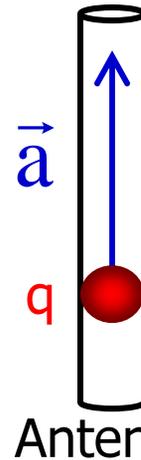


$$\vec{B}(x, t) = -\frac{E_0}{c} e^{i(\omega t - kx)} \cdot \vec{e}_y$$

Beschleunigte Ladungen



Interpretation

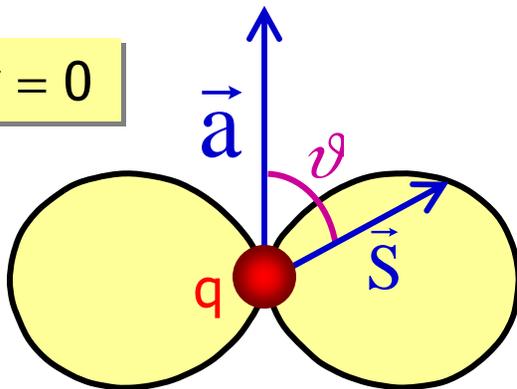


Momentaufnahme eines Hertzschen Dipols

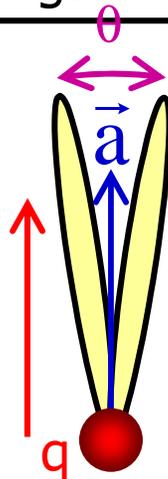
Ladungsschwerpunkt der freien Ladungsträger

Beschleunigte Ladungen strahlen (in ihrem Ruhesystem) e.m.-Wellen aus (Dipolstrahlung mit Beschleunigungsrichtung als Dipolachse)

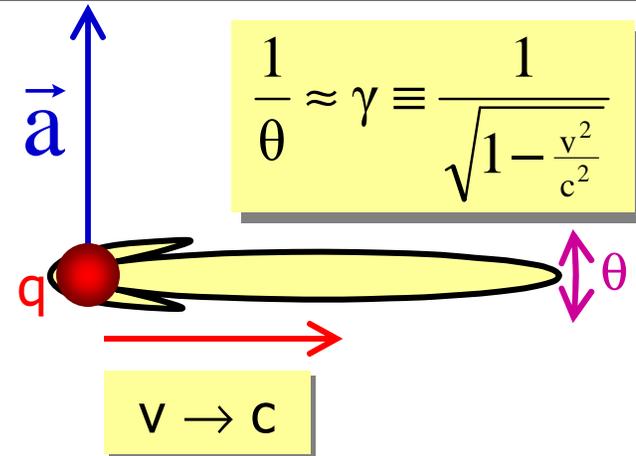
$v = 0$



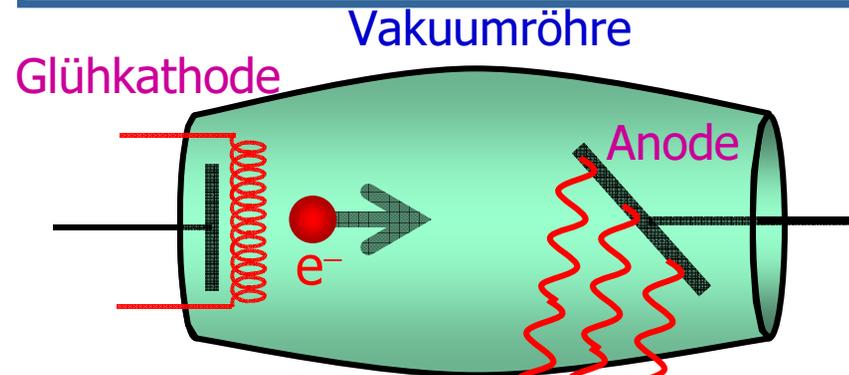
$v \rightarrow c$



$$\frac{1}{\theta} \approx \gamma \equiv \frac{1}{\sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}}$$

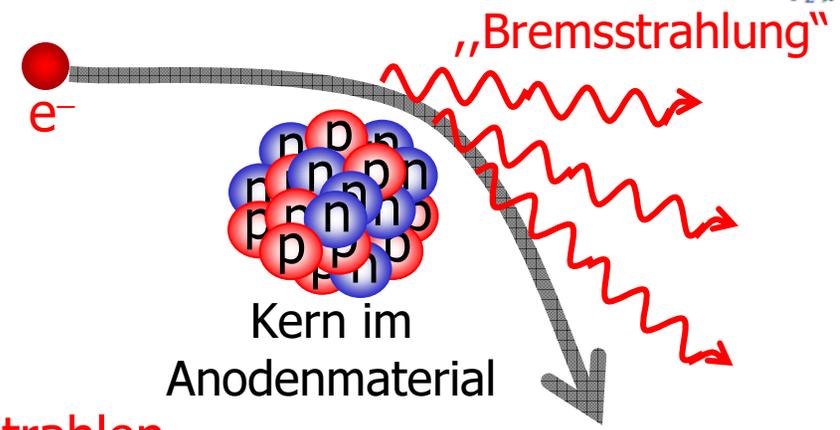


Anwendungen



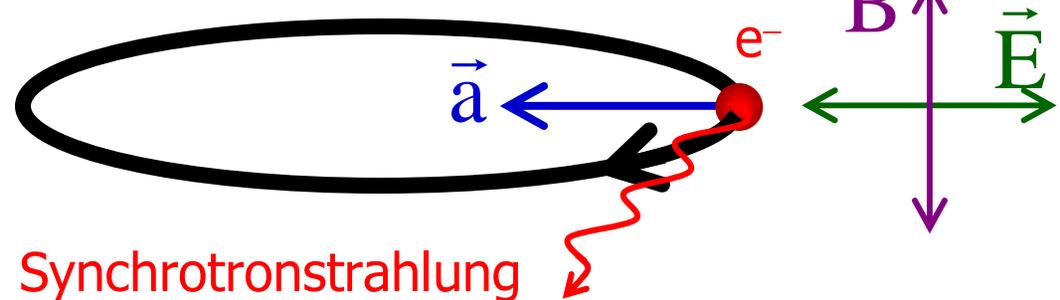
Röntgenstrahlung

Röntgenstrahlen
(X-Rays) zum Patienten



Synchrotronstrahlung (→ Beispiel: BESSY II)

Elektronen-Synchrotron
Radius typisch 100 m



Synchrotronstrahlung

Strahlung ist...

- intensiv & eng gebündelt
- kurz gepulst
- breitbandig (bis X-Rays)
- polarisiert