

AfuTUB-Kurs

Technik Klasse E 08: Elektromagnetisches Feld

DK0TU
Amateurfunkgruppe der TU Berlin

<https://dk0tu.de>

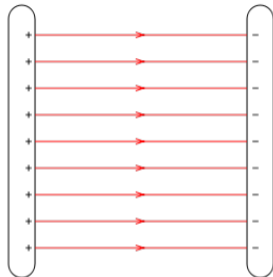
WiSe 2017/18 – SoSe 2018



This work is licensed under the *Creative Commons Attribution-NonCommercial-ShareAlike 3.0 License*.

Amateurfunkgruppe der Technische Universität Berlin (AfuTUB), DKØTU, Stand: Mon Apr 9 14:02:14 2018 +0200

Das elektrische Feld

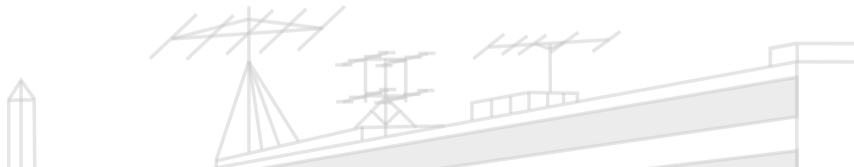


Elektrisches Feld zwischen zwei leitenden Platten (von wdw d ⚡ © 2019)

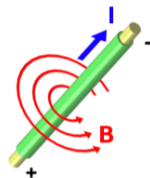
- wird durch Spannung erzeugt
- ist homogen zwischen zwei parallelen Platten

Elektrisches Feld

$$E = \frac{U}{d} \text{ in } \left[\frac{\text{V}}{\text{m}} \right]$$

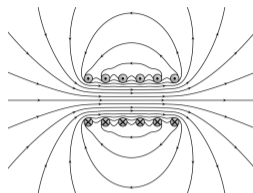


Das magnetische Feld



Magnetisches Feld um einen Leiter (von

Smial ☞ © ⓘ ⓘ)

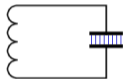


magnetisches Feld in einer Spule (von

Geek3 ☞ © ⓘ ⓘ)

- um jeden stromdurchflossenen Leiter baut sich ein konzentrisches, magnetisches Feld auf
- magnetische Felder summieren sich in einer Spule
- magnetische Felder in einer Spule sind homogen
- wird mit zunehmendem Strom stärker
- nimmt mit zunehmendem Abstand ab

Das elektromagnetische Feld



Dipolentstehung (von Averse ↻ Ⓢ Ⓣ Ⓤ)

- elektromagnetisches Feld bildet sich durch ein sich änderndes elektrisches und ein sich änderndes magnetisches Feld
- zieht man die Kondensatorplatten auseinander und streckt die Spule, erhält man eine Dipolantenne

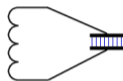
Das elektromagnetische Feld




Dipolentstehung (von Averse ↻ Ⓞ ⓘ Ⓜ)

- elektromagnetisches Feld bildet sich durch ein sich änderndes elektrisches und ein sich änderndes magnetisches Feld
- zieht man die Kondensatorplatten auseinander und streckt die Spule, erhält man eine Dipolantenne

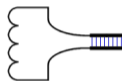
Das elektromagnetische Feld




Dipolentstehung (von Averse )

- elektromagnetisches Feld bildet sich durch ein sich änderndes elektrisches und ein sich änderndes magnetisches Feld
- zieht man die Kondensatorplatten auseinander und streckt die Spule, erhält man eine Dipolantenne

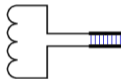
Das elektromagnetische Feld



Dipolentstehung (von Averse )

- elektromagnetisches Feld bildet sich durch ein sich änderndes elektrisches und ein sich änderndes magnetisches Feld
- zieht man die Kondensatorplatten auseinander und streckt die Spule, erhält man eine Dipolantenne

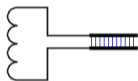
Das elektromagnetische Feld



Dipolentstehung (von Averse ↻ Ⓢ Ⓣ Ⓝ)

- elektromagnetisches Feld bildet sich durch ein sich änderndes elektrisches und ein sich änderndes magnetisches Feld
- zieht man die Kondensatorplatten auseinander und streckt die Spule, erhält man eine Dipolantenne

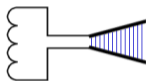
Das elektromagnetische Feld



Dipolentstehung (von Averse \otimes \oplus)

- elektromagnetisches Feld bildet sich durch ein sich änderndes elektrisches und ein sich änderndes magnetisches Feld
- zieht man die Kondensatorplatten auseinander und streckt die Spule, erhält man eine Dipolantenne

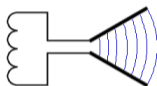
Das elektromagnetische Feld



Dipolentstehung (von Averse ↻ © ⓘ ⓘ)

- elektromagnetisches Feld bildet sich durch ein sich änderndes elektrisches und ein sich änderndes magnetisches Feld
- zieht man die Kondensatorplatten auseinander und streckt die Spule, erhält man eine Dipolantenne

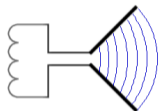
Das elektromagnetische Feld



Dipolentstehung (von Averse ⌚ Ⓢ Ⓣ)

- elektromagnetisches Feld bildet sich durch ein sich änderndes elektrisches und ein sich änderndes magnetisches Feld
- zieht man die Kondensatorplatten auseinander und streckt die Spule, erhält man eine Dipolantenne

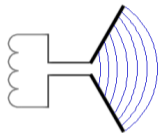
Das elektromagnetische Feld



Dipolentstehung (von Averse ↻ Ⓢ Ⓣ Ⓤ)

- elektromagnetisches Feld bildet sich durch ein sich änderndes elektrisches und ein sich änderndes magnetisches Feld
- zieht man die Kondensatorplatten auseinander und streckt die Spule, erhält man eine Dipolantenne

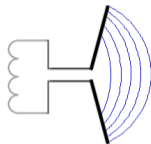
Das elektromagnetische Feld



Dipolentstehung (von Averse \otimes \oplus)

- elektromagnetisches Feld bildet sich durch ein sich änderndes elektrisches und ein sich änderndes magnetisches Feld
- zieht man die Kondensatorplatten auseinander und streckt die Spule, erhält man eine Dipolantenne

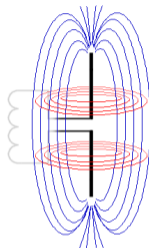
Das elektromagnetische Feld



Dipolentstehung (von Averse \otimes \odot)

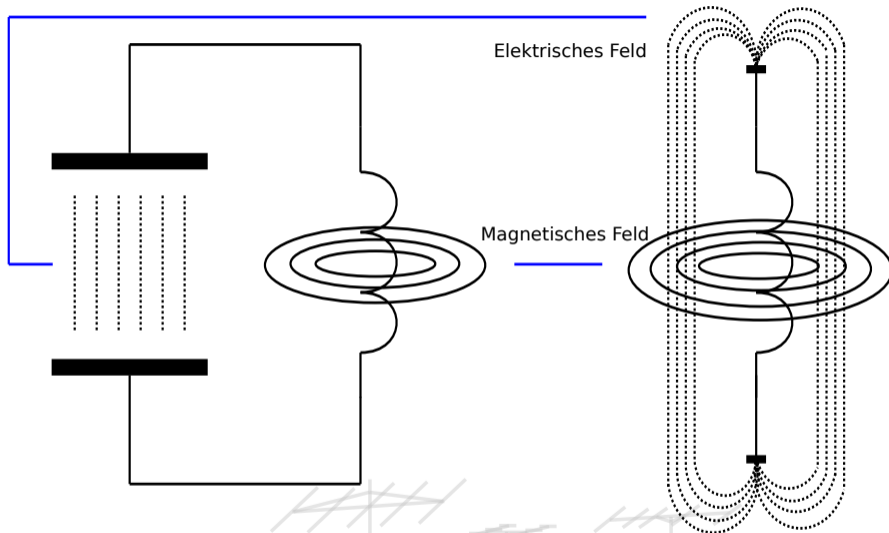
- elektromagnetisches Feld bildet sich durch ein sich änderndes elektrisches und ein sich änderndes magnetisches Feld
- zieht man die Kondensatorplatten auseinander und streckt die Spule, erhält man eine Dipolantenne

Das elektromagnetische Feld



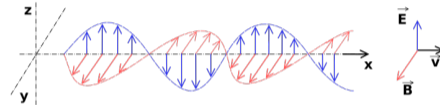
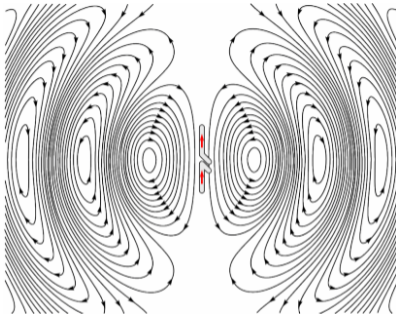
Dipolentstehung (von Averse ↻ ⓈⓉⓇ)

- elektromagnetisches Feld bildet sich durch ein sich änderndes elektrisches und ein sich änderndes magnetisches Feld
- zieht man die Kondensatorplatten auseinander und streckt die Spule, erhält man eine Dipolantenne



Elektromagnetisches Feld im geschlossenen und offenen Schwingkreis

Polarisation

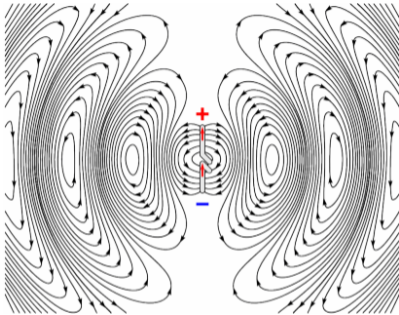


Polarisation einer Antenne (von SuperManu ☞ ☹️📧)

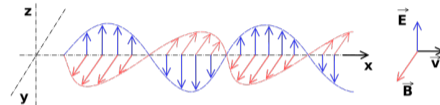
Elektromagnetisches Feld einer Antenne (von Chetvorno ☞ ☹️📧)

- E-Feld bestimmt die Richtung der Polarisation
- magnetisches Feld ist um 90° gedreht

Polarisation



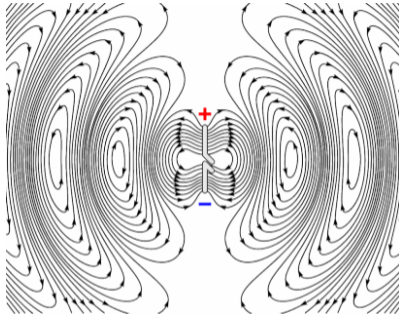
Elektromagnetisches Feld einer Antenne (von Chetvorno ☞ ☹️🌐)



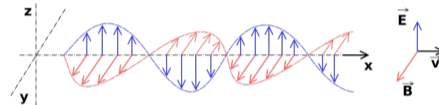
Polarisation einer Antenne (von SuperManu ☞ ☹️🌐)

- E-Feld bestimmt die Richtung der Polarisation
- magnetisches Feld ist um 90° gedreht

Polarisation



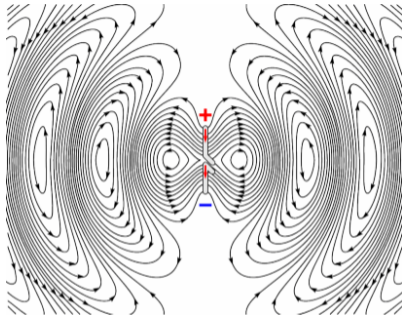
Elektromagnetisches Feld einer Antenne (von Chetvorno ☞ ☹️)



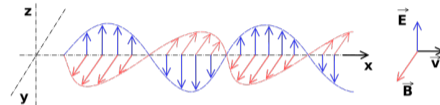
Polarisation einer Antenne (von SuperManu ☞ ☹️)

- E-Feld bestimmt die Richtung der Polarisation
- magnetisches Feld ist um 90° gedreht

Polarisation



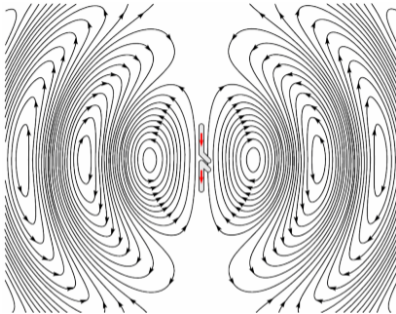
Elektromagnetisches Feld einer Antenne (von Chetvorno ☞ ☹️)



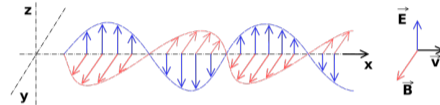
Polarisation einer Antenne (von SuperManu ☞ ☹️)

- E-Feld bestimmt die Richtung der Polarisation
- magnetisches Feld ist um 90° gedreht

Polarisation



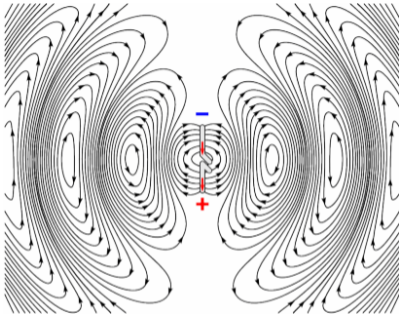
Elektromagnetisches Feld einer Antenne (von Chetvorno ☞ ☹️🌀)



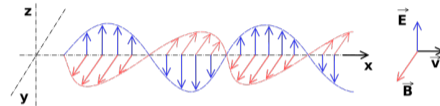
Polarisation einer Antenne (von SuperManu ☞ ☹️🌀)

- E-Feld bestimmt die Richtung der Polarisation
- magnetisches Feld ist um 90° gedreht

Polarisation



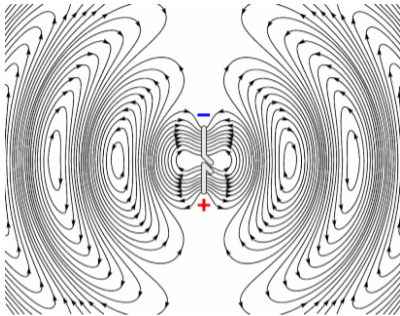
Elektromagnetisches Feld einer Antenne (von Chetvorno ☞ ☹️)



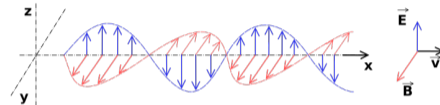
Polarisation einer Antenne (von SuperManu ☞ ☹️)

- E-Feld bestimmt die Richtung der Polarisation
- magnetisches Feld ist um 90° gedreht

Polarisation



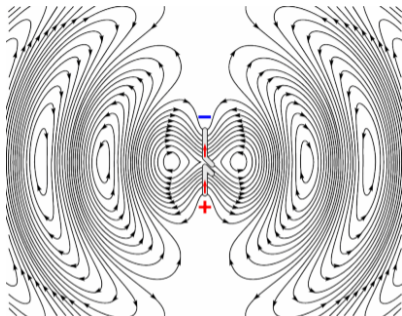
Elektromagnetisches Feld einer Antenne (von Chetvorno ☞ ☹️)



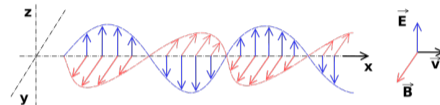
Polarisation einer Antenne (von SuperManu ☞ ☹️)

- E-Feld bestimmt die Richtung der Polarisation
- magnetisches Feld ist um 90° gedreht

Polarisation



Elektromagnetisches Feld einer Antenne (von Chetvorno ☞ ☹️🌐)



Polarisation einer Antenne (von SuperManu ☞ ☹️🌐)

- E-Feld bestimmt die Richtung der Polarisation
- magnetisches Feld ist um 90° gedreht

Wellenlänge

Wellenlänge λ

$$\lambda [m] = \frac{c}{f [Hz]} \Rightarrow c = f \cdot \lambda$$

mit c : Lichtgeschwindigkeit $299\,792\,458 \frac{m}{s} \approx 300 \cdot 10^6 \frac{m}{s}$

- elektromagnetische Wellen breiten sich im Freiraum fast mit Lichtgeschwindigkeit aus
- Beispiel: in einer Sekunde bewegt sich eine elektromagnetische Welle mehr als sieben mal um die Erde

Frequenz	Wellenlänge	Abkürzung
3 - 30 kHz	$10^4 m$	VLF
30 - 300 kHz	$10^3 m$	LF
300 - 3000 kHz	$10^2 m$	MF
3 - 30 MHz	$10^1 m$	HF
30 - 300 MHz	$10^0 m$	VHF
300 - 3000 MHz	$10^{-1} m$	UHF
3 - 30 GHz	$10^{-2} m$	SHF
30 - 300 GHz	$10^{-3} m$	EHF
300 - 3000 GHz	$10^{-4} m$	

Tabelle 1: Wellenbereiche (fett: Bereiche des Amateurfunks)

Referenzen/Links

- Moltrecht E 08 :
<https://www.darc.de/der-club/referate/ajw/lehrgang-te/e08/>

AfuTUB-Kurs

DK0TU

Elektrisches Feld

Elektro-
magnetisches
Feld

Polarisation

Wellenlänge

Referenzen

