

DK0TU-Amateurfunkkurs - 31C3

31C3: Antennenbau

DKØTU
Amateurfunkgruppe der TU Berlin

<http://www.dk0tu.de>

Stand 27.12.2014



This work is licensed under the *Creative Commons Attribution-ShareAlike 3.0 License*.
Amateurfunkgruppe der Technische Universität Berlin (AfuTUB), DKØTU

DKØTU-
Amateurfunkkurs -
31C3

DKØTU

Einleitung

Dipol

Richtdiagramm

Gewinn

Multiband

Endgespeist

Yagi-Uda

Groundplane

Collinear Antenne

Magnetic Loop

Patch Antenna

Polarisierung

Referenzen

Antenne



DK0TU-
Amateurfunkkurs -
31C3

DK0TU

Einleitung

Dipol

Richtdiagramm

Gewinn

Multiband

Endgespeist

Yagi-Uda

Groundplane

Collinear Antenne

Magnetic Loop

Patch Antenna

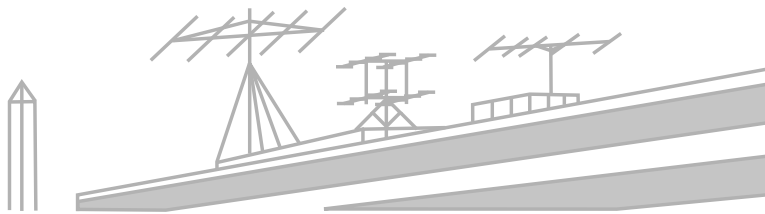
Polarisierung

Referenzen

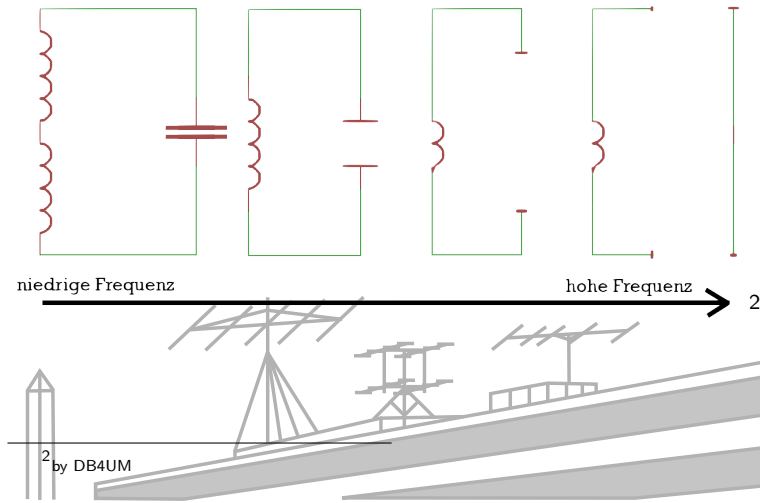
¹https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/3/32/Traqueur_acquisition.JPG

Allgemeines

- ▶ Jeder ungeschirmte Draht ist eine Antenne
- ▶ Grundsätzlich sind Sende und Empfangsantennen ähnlich
- ▶ Alle guten KW Sendeantennen sind auch gute Empfangsantennen
- ▶ Umgekehrt nicht immer der Fall (z.B. Ferritantenne)



Vorstellung

DK0TU-
Amateurfunkkurs -
31C3

DK0TU

Einleitung

Dipol

Richtdiagramm

Gewinn

Multiband

Endgespeist

Yagi-Uda

Groundplane

Collinear Antenne

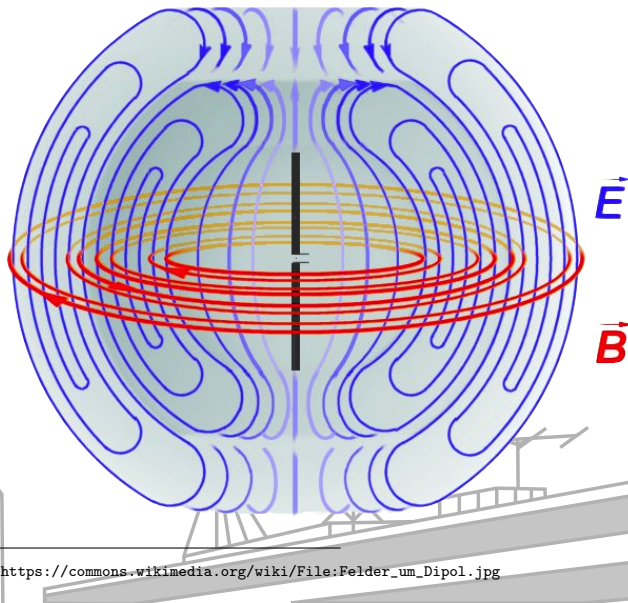
Magnetic Loop

Patch Antenna

Polarisierung

Referenzen

E- und H-Feld



DK0TU-
Amateurfunkkurs -
31C3

DK0TU

Einleitung

Dipol

Richtdiagramm

Gewinn

Multiband

Endgespeist

Yagi-Uda

Groundplane

Collinear Antenne

Magnetic Loop

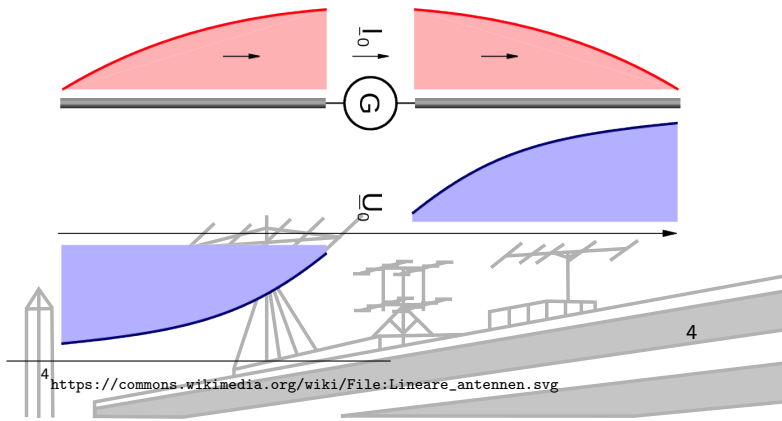
Patch Antenna

Polarisierung

Referenzen

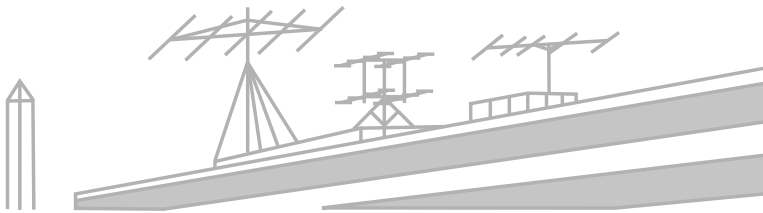
Strom und Spannungsverteilung

- ▶ Stahlerlänge $\lambda/2$
- ▶ Stromknoten und Spannungsbauch an den Enden (Unendlich großer Widerstand)
- ▶ Spannungsknoten und Strombauch in der Mitte (fast 0Ω Widerstand)



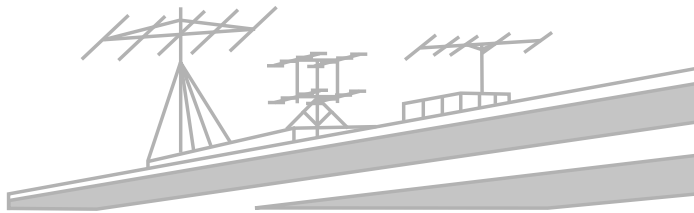
Fußpunktswiderstand

- ▶ Fußpunktswiderstand/Impedanz/Speisewiderstand
- ▶ Beim Dipol im Freien Raum: 70Ω
- ▶ je nach Dipolhöhe zwischen 40Ω und 80Ω
- ▶ Bei 0.15λ Höhe 50Ω Speisewiderstand



Prüfungsfrage

TH206	Ein Halbwellendipol wird auf der Grundfrequenz in der Mitte
A	spannungsgespeist.
B	stromgespeist.
C	endgespeist.
D	parallel gespeist.



Einleitung

Dipol

Richtdiagramm

Gewinn

Multiband

Endgespeist

Yagi-Uda

Groundplane

Collinear Antenne

Magnetic Loop

Patch Antenna

Polarisierung

Referenzen

Prüfungsfrage

TH206	Ein Halbwellendipol wird auf der Grundfrequenz in der Mitte
	spannungsgespeist.
X	stromgespeist.
	endgespeist.
	parallel gespeist.

DK0TU-
Amateurfunkkurs -
31C3

DK0TU

Einleitung

Dipol

Richtdiagramm

Gewinn

Multiband

Endgespeist

Yagi-Uda

Groundplane

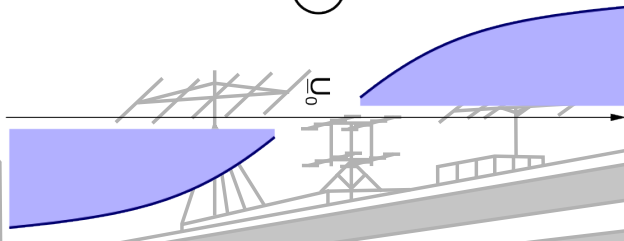
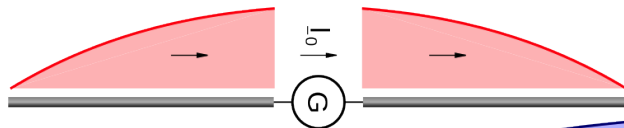
Collinear Antenne

Magnetic Loop

Patch Antenna

Polarisierung

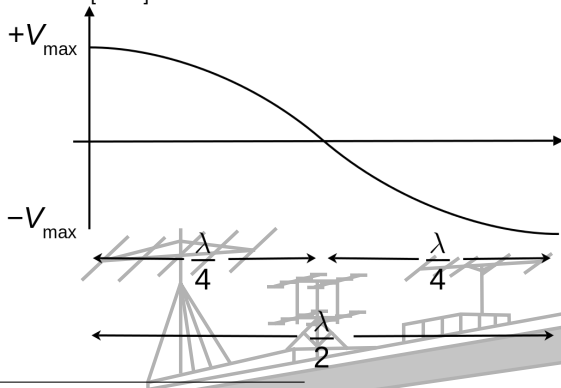
Referenzen



5

$\lambda/2$ Dipol berechnen

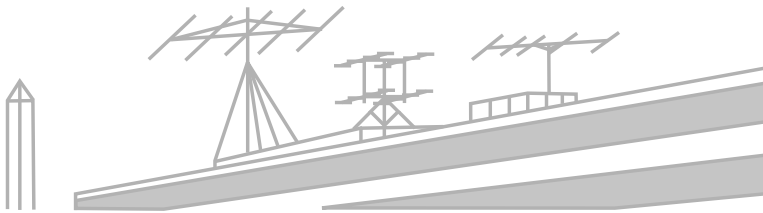
- ▶ Aufgabe:
- ▶ Theoretische Strahlerlänge eines $\lambda/2$ Dipols für 7MHz berechnen
- ▶ Warum in der Praxis Verkürzungsfaktor?
- ▶ $\lambda[m] = \frac{300}{f[MHz]}$



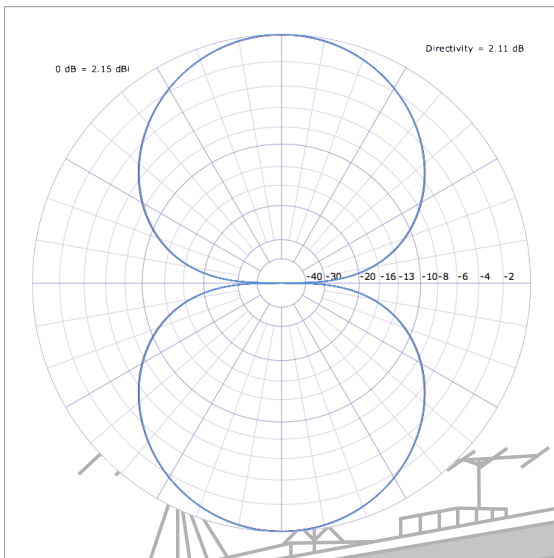
6 https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Dipole_Antenna.svg

Fußpunktswiderstand

- ▶ Geplanter Widerstand: Real 50Ω Imaginär 0Ω
- ▶ SWR-Meter (Standing wave Ratio) möglichst 1:1 ($S_{11} < -17$)
- ▶ Wirkliches Ergebnis nur durch messen in Entfernung mit Referenzantenne



Richtdiagramm Dipol



DK0TU-
Amateurfunkkurs -
31C3

DK0TU

Einleitung

Dipol

Richtdiagramm

Gewinn

Multiband

Endgespeist

Yagi-Uda

Groundplane

Collinear Antenne

Magnetic Loop

Patch Antenna

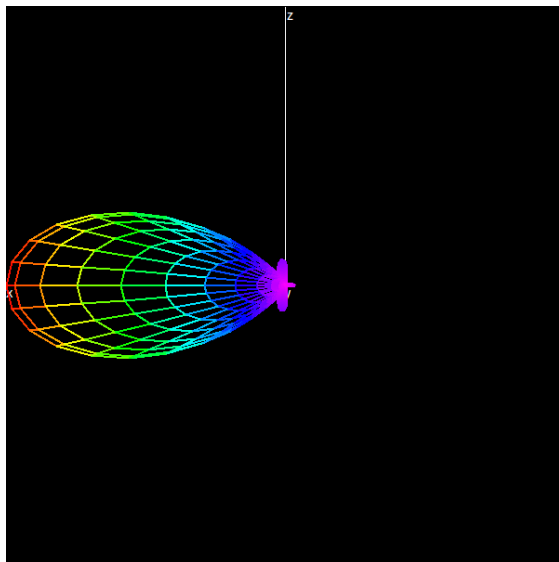
Polarisierung

Referenzen

7

7 DB4UM Programm: cocoaNec 2.0

Richtdiagramm Yagi



DK0TU-
Amateurfunkkurs -
31C3

DK0TU

Einleitung

Dipol

Richtdiagramm

Gewinn

Multiband

Endgespeist

Yagi-Uda

Groundplane

Collinear Antenne

Magnetic Loop

Patch Antenna

Polarisierung

Referenzen

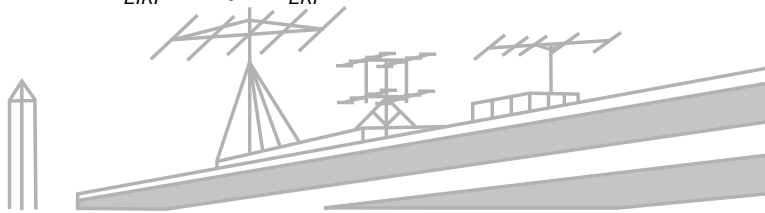
EIRP und ERP

▶ ERP

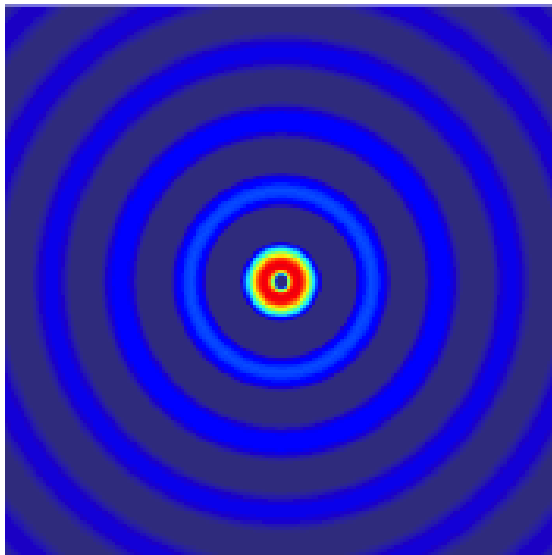
- ▷ Effektive Radiated Power
- ▷ Bezug auf Dipol
- ▷ $P_{ERP} = G_{Dipol} \cdot (P_{Sender} - P_{Verlust})$

▶ EIRP

- ▷ Effektive Isotropic Radiated Power
- ▷ Bezug auf Isotropstrahler
- ▷ $dB_{ERP} = 2.15 + dB_{EIRP}$
- ▷ $P_{EIRP} = 1.64 \cdot P_{ERP}$



Isotropstrahler



DK0TU-
Amateurfunkkurs -
31C3

DK0TU

Einleitung

Dipol

Richtdiagramm

Gewinn

Multiband

Endgespeist

Yagi-Uda

Groundplane

Collinear Antenne

Magnetic Loop

Patch Antenna

Polarisierung

Referenzen

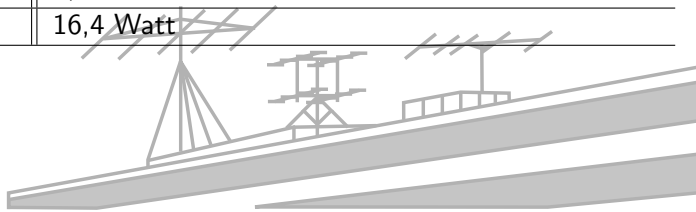
9

9

https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Spherical_wave2.gif

Prüfungsfrage

TL205	Ein Sender mit 5 Watt Ausgangsleistung ist über eine Antennenleitung, die 2 dB Kabelverluste hat, an eine Antenne mit 5 dB Gewinn (auf Dipol bezogen) angeschlossen. Welche EIRP wird von der Antenne maximal abgestrahlt?
A	32,8 Watt
B	10,0 Watt
C	6,1 Watt
D	16,4 Watt



Einleitung

Dipol

Richtdiagramm

Gewinn

Multiband

Endgespeist

Yagi-Uda

Groundplane

Collinear Antenne

Magnetic Loop

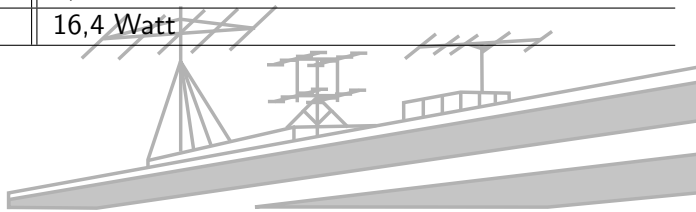
Patch Antenna

Polarisierung

Referenzen

Prüfungsfrage

TL205	Ein Sender mit 5 Watt Ausgangsleistung ist über eine Antennenleitung, die 2 dB Kabelverluste hat, an eine Antenne mit 5 dB Gewinn (auf Dipol bezogen) angeschlossen. Welche EIRP wird von der Antenne maximal abgestrahlt?
	32,8 Watt
	10,0 Watt
	6,1 Watt
X	16,4 Watt



Einleitung

Dipol

Richtdiagramm

Gewinn

Multiband

Endgespeist

Yagi-Uda

Groundplane

Collinear Antenne

Magnetic Loop

Patch Antenna

Polarisierung

Referenzen

Multiband Dipol

2.15dBi



10



10

Antenne EA-1015204080 von EAAntenna

DK0TU-
Amateurfunkkurs -
31C3

DK0TU

Einleitung

Dipol

Richtdiagramm

Gewinn

Multiband

Endgespeist

Yagi-Uda

Groundplane

Collinear Antenne

Magnetic Loop

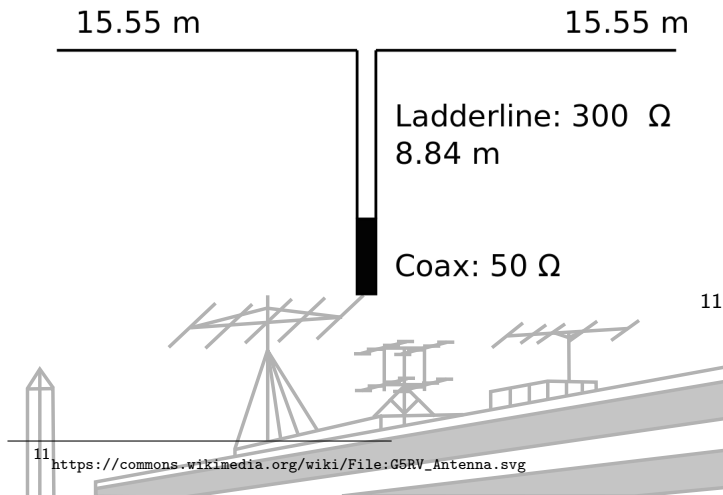
Patch Antenna

Polarisierung

Referenzen

G5RV

Je nach Band 0.9dBi - 4dBi



DK0TU-
Amateurfunkkurs -
31C3

DK0TU

Einleitung

Dipol

Richtdiagramm

Gewinn

Multiband

Endgespeist

Yagi-Uda

Groundplane

Collinear Antenne

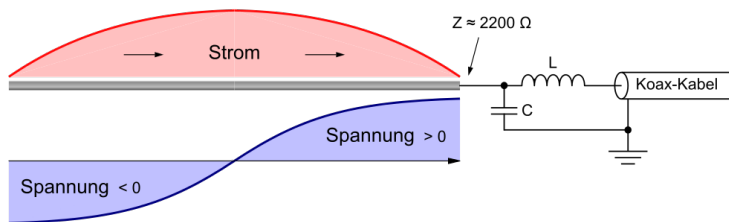
Magnetic Loop

Patch Antenna

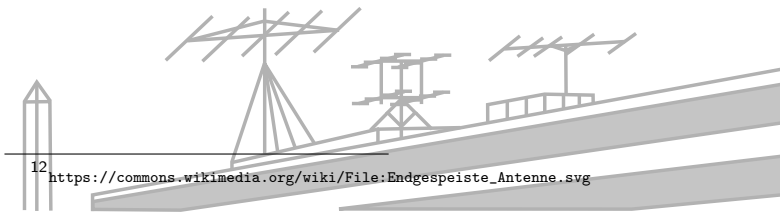
Polarisierung

Referenzen

Fuchskreis



12



12

https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Endgespeiste_Antenne.svg

Einleitung

Dipol

Richtdiagramm

Gewinn

Multiband

Endgespeist

Yagi-Uda

Groundplane

Collinear Antenne

Magnetic Loop

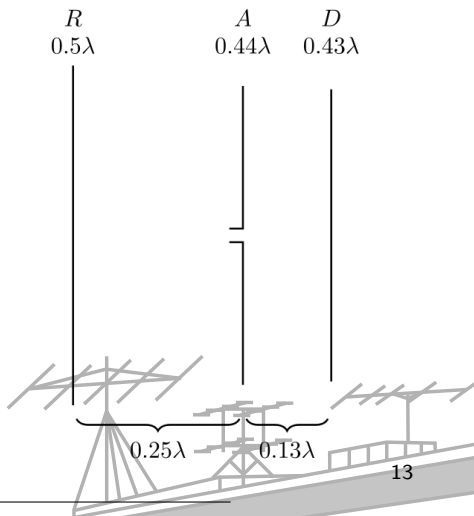
Patch Antenne

Polarisierung

Referenzen

Yagi-Uda

5dBi-30dBi

DK0TU-
Amateurfunkkurs -
31C3

DK0TU

Einleitung

Dipol

Richtdiagramm

Gewinn

Multiband

Endgespeist

Yagi-Uda

Groundplane

Collinear Antenne

Magnetic Loop

Patch Antenna

Polarisierung

Referenzen

Yagi - Richtung erkennen



14

14 10M Yagi bei DK0TU von DK9GD

DK0TU-
Amateurfunkkurs -
31C3

DK0TU

Einleitung

Dipol

Richtdiagramm

Gewinn

Multiband

Endgespeist

Yagi-Uda

Groundplane

Collinear Antenne

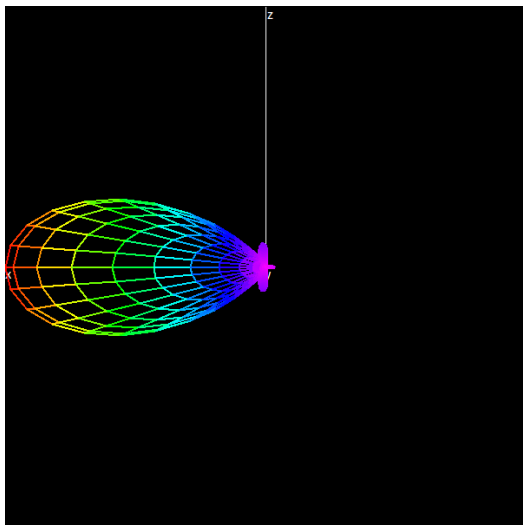
Magnetic Loop

Patch Antenna

Polarisierung

Referenzen

Richtdiagramm Yagi



DK0TU-
Amateurfunkkurs -
31C3

DK0TU

Einleitung

Dipol

Richtdiagramm

Gewinn

Multiband

Endgespeist

Yagi-Uda

Groundplane

Collinear Antenne

Magnetic Loop

Patch Antenna

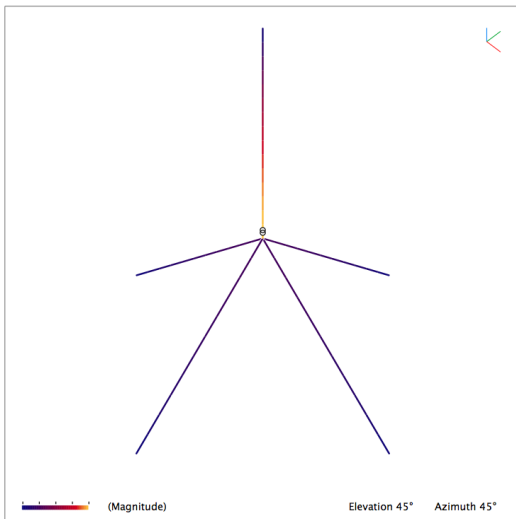
Polarisierung

Referenzen

15

Groundplane

2.15dBi



DK0TU-
Amateurfunkkurs -
31C3

DK0TU

Einleitung

Dipol

Richtdiagramm

Gewinn

Multiband

Endgespeist

Yagi-Uda

Groundplane

Collinear Antenne

Magnetic Loop

Patch Antenna

Polarisierung

Referenzen

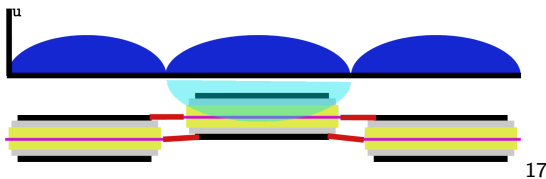
16

16

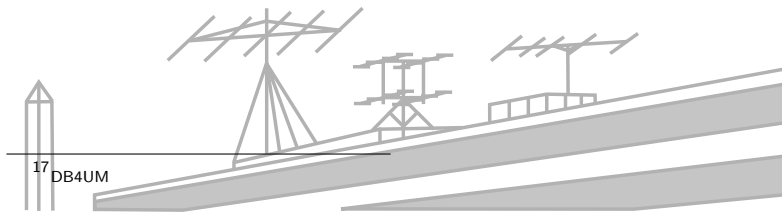
DB4UM mit cocoaNec 2.0

Collinear

4dBi - 15dBi



17

17
DB4UMDK0TU-
Amateurfunkkurs -
31C3

DK0TU

Einleitung

Dipol

Richtdiagramm

Gewinn

Multiband

Endgespeist

Yagi-Uda

Groundplane

Collinear Antenne

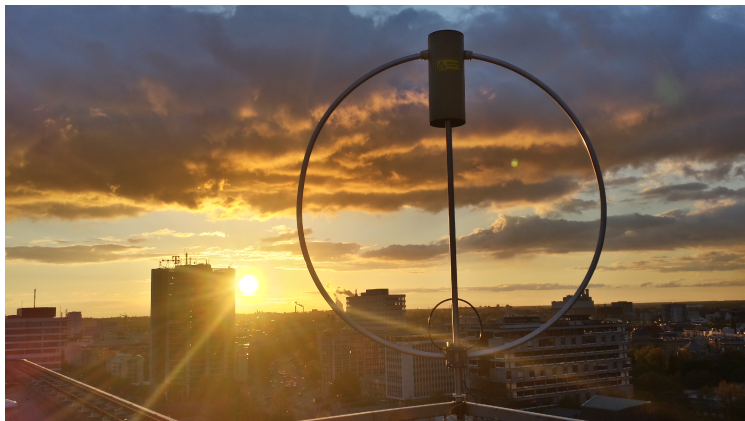
Magnetic Loop

Patch Antenna

Polarisierung

Referenzen

Magnetic Loop



DK0TU-
Amateurfunkkurs -
31C3

DK0TU

Einleitung

Dipol

Richtdiagramm

Gewinn

Multiband

Endgespeist

Yagi-Uda

Groundplane

Collinear Antenne

Magnetic Loop

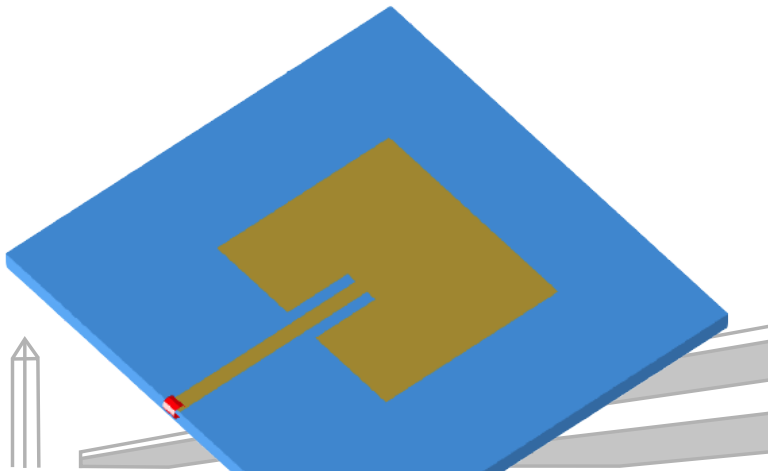
Patch Antenna

Polarisierung

Referenzen

Patch Antenna

2.15dBi



DK0TU-
Amateurfunkkurs -
31C3

DK0TU

Einleitung

Dipol

Richtdiagramm

Gewinn

Multiband

Endgespeist

Yagi-Uda

Groundplane

Collinear Antenne

Magnetic Loop

Patch Antenna

Polarisierung

Referenzen

Polarisierung

- ▶ Welche Antennen sind Vertikal, welche Horizontal Polarisiert?
- ▶ Wie ist die Antenne unten polarisiert?



DK0TU-
Amateurfunkkurs -
31C3

DK0TU

Einleitung

Dipol

Richtdiagramm

Gewinn

Multiband

Endgespeist

Yagi-Uda

Groundplane

Collinear Antenne

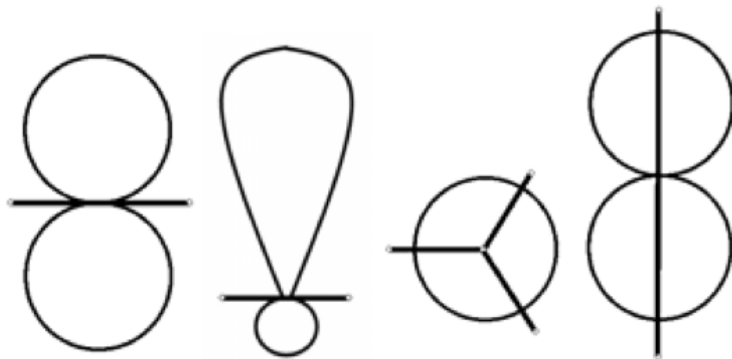
Magnetic Loop

Patch Antenna

Polarisierung

Referenzen

Welche Antenne ist was?



21



21

Bnetz-A Katalog Klasse E Prüfungsfrage TH202

DK0TU-
Amateurfunkkurs -
31C3

DK0TU

Einleitung

Dipol

Richtdiagramm

Gewinn

Multiband

Endgespeist

Yagi-Uda

Groundplane

Collinear Antenne

Magnetic Loop

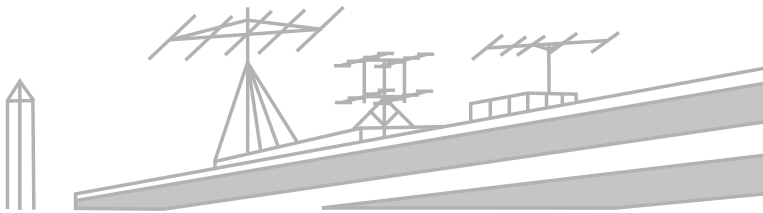
Patch Antenna

Polarisierung

Referenzen

Referenzen/Links

- ▶ Moltrecht E 09:
<http://www.dj4uf.de/lehrg/e11/e11.html>
- ▶ Strahlungsdiagramm (Youtube):
<https://www.youtube.com/watch?v=gBqqp7rnZ64>



DK0TU-
Amateurfunkkurs -
31C3

DK0TU

Einleitung

Dipol

Richtdiagramm

Gewinn

Multiband

Endgespeist

Yagi-Uda

Groundplane

Collinear Antenne

Magnetic Loop

Patch Antenna

Polarisierung

Referenzen