



## Formeln Beispiele mit Einheiten

## Liste von 34 Wichtig Spezielle Antennen Formeln

### 1) Array-Antennen Formeln ↻

#### 1.1) Feldmuster des Broadside Array Formel ↻

Formel

$$E = \cos\left(\pi \cdot \frac{\cos(\Phi_s)}{2}\right)$$

Beispiel mit Einheiten

$$0.9762 = \cos\left(3.1416 \cdot \frac{\cos(278^\circ)}{2}\right)$$

Formel auswerten ↻

#### 1.2) Strahlbreite zwischen dem ersten Null-Breitseiten-Array (BWFN). Formel ↻

Formel

$$\text{BWFN} = \frac{2 \cdot \lambda_b}{d \cdot N}$$

Beispiel mit Einheiten

$$171.9064^\circ = \frac{2 \cdot 90.01\text{m}}{10\text{m} \cdot 6}$$

Formel auswerten ↻

#### 1.3) Strahlbreite zwischen dem First Null (BWFN) Endside Array Formel ↻

Formel

$$\text{BW}_{\text{end}} = 2 \cdot \sqrt{\frac{2 \cdot \lambda_b}{N \cdot d}}$$

Beispiel mit Einheiten

$$198.4894^\circ = 2 \cdot \sqrt{\frac{2 \cdot 90.01\text{m}}{6 \cdot 10\text{m}}}$$

Formel auswerten ↻

### 2) Spiralantennen Formeln ↻

#### 2.1) Axialverhältnis der Spiralantenne Formel ↻

Formel

$$\text{AR} = \frac{(2 \cdot n) + 1}{2 \cdot n}$$

Beispiel

$$1.0832 = \frac{(2 \cdot 6.01) + 1}{2 \cdot 6.01}$$

Formel auswerten ↻

#### 2.2) Eingangsimpedanz der Spiralantenne Formel ↻

Formel

$$Z_h = 140 \cdot C_\lambda$$

Beispiel mit Einheiten

$$112\Omega = 140 \cdot 0.8\text{m}$$

Formel auswerten ↻



## 2.3) Gewinn der Spiralantenne Formel

Formel

$$G_a = 11.8 + 10 \cdot \log_{10} \left( C_\lambda^2 \cdot n \cdot S \right)$$

Formel auswerten 

Beispiel mit Einheiten

$$33.1283 \text{ dB} = 11.8 + 10 \cdot \log_{10} \left( 0.8 \text{ m}^2 \cdot 6.01 \cdot 35.3 \text{ m} \right)$$

## 2.4) Helixumfang der Spiralantenne Formel

Formel

$$C_\lambda = \frac{Z_h}{140}$$

Beispiel mit Einheiten

$$0.8 \text{ m} = \frac{112 \Omega}{140}$$

Formel auswerten 

## 2.5) Neigungswinkel der Spiralantenne Formel

Formel

$$\alpha = \arctan \left( \frac{S}{\pi \cdot H_d} \right)$$

Beispiel mit Einheiten

$$48.3034^\circ = \arctan \left( \frac{35.3 \text{ m}}{3.1416 \cdot 10.01 \text{ m}} \right)$$

Formel auswerten 

## 2.6) Strahlbreite halber Leistung einer Spiralantenne Formel

Formel

$$B_{hp} = \frac{52}{C_\lambda \cdot \sqrt{n \cdot S}}$$

Beispiel mit Einheiten

$$255.6886^\circ = \frac{52}{0.8 \text{ m} \cdot \sqrt{6.01 \cdot 35.3 \text{ m}}}$$

Formel auswerten 

## 2.7) Strahlbreite zwischen dem ersten Nullpunkt (BWFN) der Spiralantenne Formel

Formel

$$BW_{fn} = 115 \cdot \frac{C_\lambda^{\frac{3}{2}}}{C \cdot \sqrt{S \cdot n}}$$

Beispiel mit Einheiten

$$220.6484^\circ = 115 \cdot \frac{0.8 \text{ m}^{\frac{3}{2}}}{1.467 \text{ m} \cdot \sqrt{35.3 \text{ m} \cdot 6.01}}$$

Formel auswerten 

## 3) Rahmenantennen Formeln

### 3.1) Anschlusswiderstand der Rahmenantenne Formel

Formel

$$R_t = R_L + R_{\text{small}}$$

Beispiel mit Einheiten

$$0.4618 \Omega = 0.45 \Omega + 0.0118 \Omega$$

Formel auswerten 

### 3.2) Größe der kleinen Schleife Formel

Formel

$$L = \frac{\lambda_a}{10}$$

Beispiel mit Einheiten

$$9.0011 \text{ m} = \frac{90.011 \text{ m}}{10}$$

Formel auswerten 



### 3.3) Isotrope Strahlungsintensität für Rahmenantenne Formel ↻

Formel

$$U_{\text{ir}} = \frac{U_{\text{r}}}{A_{\text{g}}}$$

Beispiel mit Einheiten

$$0.09 \text{ W/sr} = \frac{27.01 \text{ W/sr}}{300.01 \text{ dB}}$$

Formel auswerten ↻

### 3.4) Qualitätsfaktor der Rahmenantenne Formel ↻

Formel

$$Q = \frac{X_L}{2 \cdot (R_L + R_{\text{small}})}$$

Beispiel mit Einheiten

$$0.3573 = \frac{0.33 \Omega}{2 \cdot (0.45 \Omega + 0.0118 \Omega)}$$

Formel auswerten ↻

### 3.5) Richtwirkung der großen Schleife Formel ↻

Formel

$$D = 4.25 \cdot \frac{a}{\lambda_a}$$

Beispiel mit Einheiten

$$0.3777 = 4.25 \cdot \frac{8 \text{ m}^2}{90.011 \text{ m}}$$

Formel auswerten ↻

### 3.6) Strahlungsbeständigkeit der kleinen Schleife Formel ↻

Formel

$$R_{\text{small}} = 31200 \cdot \frac{A^2}{\lambda_a^4}$$

Beispiel mit Einheiten

$$0.0119 \Omega = 31200 \cdot \frac{5 \text{ m}^2{}^2}{90.011 \text{ m}^4}$$

Formel auswerten ↻

### 3.7) Strahlungswiderstand der großen Schleife Formel ↻

Formel

$$R_{\text{large}} = 3720 \cdot \frac{a}{\lambda_a}$$

Beispiel mit Einheiten

$$330.6263 \Omega = 3720 \cdot \frac{8 \text{ m}^2}{90.011 \text{ m}}$$

Formel auswerten ↻

### 3.8) Wirkungsgrad der Rahmenantenne Formel ↻

Formel

$$K = \frac{R_{\text{small}}}{R_{\text{small}} + R_L}$$

Beispiel mit Einheiten

$$0.0256 = \frac{0.0118 \Omega}{0.0118 \Omega + 0.45 \Omega}$$

Formel auswerten ↻

## 4) Mikrostreifenantenne Formeln ↻

### 4.1) Breite der Bodenplatte Formel ↻

Formel

$$W_{\text{gnd}} = 6 \cdot h + W_{\text{p}}$$

Beispiel mit Einheiten

$$47.43 \text{ mm} = 6 \cdot 1.57 \text{ mm} + 38.01 \text{ mm}$$

Formel auswerten ↻



## 4.2) Breite des Microstrip-Patches Formel

Formel

$$W_p = \frac{[c]}{2 \cdot f_{\text{res}} \cdot \left( \sqrt{\frac{E_r + 1}{2}} \right)}$$

Beispiel mit Einheiten


$$38.01 \text{ mm} = \frac{3E+8\text{m/s}}{2 \cdot 2.4 \text{ GHz} \cdot \left( \sqrt{\frac{4.4+1}{2}} \right)}$$

Formel auswerten 

## 4.3) Effektive Dielektrizitätskonstante des Substrats Formel

Formel

$$E_{\text{eff}} = \frac{E_r + 1}{2} + \left( \frac{E_r - 1}{2} \right) \cdot \left( \frac{1}{\sqrt{1 + 12 \cdot \left( \frac{h}{W_p} \right)}} \right)$$

Formel auswerten 

Beispiel mit Einheiten

$$4.0901 = \frac{4.4 + 1}{2} + \left( \frac{4.4 - 1}{2} \right) \cdot \left( \frac{1}{\sqrt{1 + 12 \cdot \left( \frac{1.57 \text{ mm}}{38.01 \text{ mm}} \right)}} \right)$$


## 4.4) Effektive Länge des Patches Formel

Formel

$$L_{\text{eff}} = \frac{[c]}{2 \cdot f_{\text{res}} \cdot \left( \sqrt{E_{\text{eff}}} \right)}$$

Beispiel mit Einheiten

$$30.8827 \text{ mm} = \frac{3E+8\text{m/s}}{2 \cdot 2.4 \text{ GHz} \cdot \left( \sqrt{4.09005704} \right)}$$

Formel auswerten 

## 4.5) Effektiver Radius des kreisförmigen Mikrostreifen-Patches Formel

Formel

$$a_{\text{eff}} = a_c \cdot \left( 1 + \left( \frac{2 \cdot h_0}{\pi \cdot a_c \cdot E_r} \right) \cdot \left( \ln \left( \frac{\pi \cdot a_c}{2 \cdot h_0} + 1.7726 \right) \right) \right)^{0.5}$$

Formel auswerten 

Beispiel mit Einheiten

$$174.6228 \text{ cm} = 174.538 \text{ cm} \cdot \left( 1 + \left( \frac{2 \cdot 0.157 \text{ cm}}{3.1416 \cdot 174.538 \text{ cm} \cdot 4.4} \right) \cdot \left( \ln \left( \frac{3.1416 \cdot 174.538 \text{ cm}}{2 \cdot 0.157 \text{ cm}} + 1.7726 \right) \right) \right)^{0.5}$$



#### 4.6) Höhe des gleichseitigen Dreiecksflecks Formel

Formel

$$H = \sqrt{S_{\text{tng}}^2 - \left(\frac{S_{\text{tng}}}{2}\right)^2}$$

Beispiel mit Einheiten

$$34.4051 \text{ mm} = \sqrt{39.7276 \text{ mm}^2 - \left(\frac{39.7276 \text{ mm}}{2}\right)^2}$$

Formel auswerten 

#### 4.7) Länge der Grundplatte Formel

Formel

$$L_{\text{gnd}} = 6 \cdot h + L_p$$

Beispiel mit Einheiten

$$38.85 \text{ mm} = 6 \cdot 1.57 \text{ mm} + 29.43 \text{ mm}$$

Formel auswerten 

#### 4.8) Längenausdehnung des Patches Formel

Formel

$$\Delta L = 0.412 \cdot h \cdot \left( \frac{(E_{\text{eff}} + 0.3) \cdot \left(\frac{W_p}{h} + 0.264\right)}{(E_{\text{eff}} - 0.264) \cdot \left(\frac{W_p}{h} + 0.8\right)} \right)$$

Beispiel mit Einheiten

$$0.7263 \text{ mm} = 0.412 \cdot 1.57 \text{ mm} \cdot \left( \frac{(4.09005704 + 0.3) \cdot \left(\frac{38.01 \text{ mm}}{1.57 \text{ mm}} + 0.264\right)}{(4.09005704 - 0.264) \cdot \left(\frac{38.01 \text{ mm}}{1.57 \text{ mm}} + 0.8\right)} \right)$$

Formel auswerten 

#### 4.9) Normalisierte Wellenzahl Formel

Formel

$$F_n = \frac{8.791 \cdot 10^9}{f_{\text{res}} \cdot \sqrt{E_r}}$$

Beispiel mit Einheiten

$$1.7462 = \frac{8.791 \cdot 10^9}{2.4 \text{ GHz} \cdot \sqrt{4.4}}$$

Formel auswerten 

#### 4.10) Physikalischer Radius des kreisförmigen Mikrostreifen-Patches Formel

Formel

$$a_c = \frac{F_n}{\left(1 + \left(2 \cdot \frac{h_0}{\pi \cdot F_n \cdot E_r}\right) \cdot \left(\ln\left(\pi \cdot \frac{F_n}{2 \cdot h_0} + 1.7726\right)\right)\right)^{\frac{1}{2}}}$$

Beispiel mit Einheiten

$$174.538 \text{ cm} = \frac{1.746227005}{\left(1 + \left(2 \cdot \frac{0.157 \text{ cm}}{3.1416 \cdot 1.746227005 \cdot 4.4}\right) \cdot \left(\ln\left(3.1416 \cdot \frac{1.746227005}{2 \cdot 0.157 \text{ cm}} + 1.7726\right)\right)\right)^{\frac{1}{2}}}$$

Formel auswerten 



#### 4.11) Resonanzfrequenz der Mikrostreifenantenne Formel

Formel

$$f_r = \frac{[c]}{2 \cdot L_{\text{eff}} \cdot \sqrt{\epsilon_{\text{eff}}}}$$

Beispiel mit Einheiten

$$2.3983 \text{ GHz} = \frac{3\text{E}+8\text{m/s}}{2 \cdot 30.90426103 \text{ mm} \cdot \sqrt{4.09005704}}$$

Formel auswerten 

#### 4.12) Resonanzfrequenz des gleichseitigen Dreiecksflecks Formel

Formel

$$f_r = 2 \cdot \frac{[c]}{3 \cdot S_{\text{tng}} \cdot \sqrt{\epsilon_r}}$$

Beispiel mit Einheiten

$$2.3983 \text{ GHz} = 2 \cdot \frac{3\text{E}+8\text{m/s}}{3 \cdot 39.7276 \text{ mm} \cdot \sqrt{4.4}}$$

Formel auswerten 

#### 4.13) Seitenlänge des gleichseitigen dreieckigen Pflasters Formel

Formel

$$S_{\text{tng}} = 2 \cdot \frac{[c]}{3 \cdot f_{\text{res}} \cdot \sqrt{\epsilon_r}}$$

Beispiel mit Einheiten

$$39.7001 \text{ mm} = 2 \cdot \frac{3\text{E}+8\text{m/s}}{3 \cdot 2.4 \text{ GHz} \cdot \sqrt{4.4}}$$

Formel auswerten 

#### 4.14) Seitenlänge des sechseckigen Pflasters Formel

Formel

$$S_{\text{hex}} = \frac{\sqrt{2 \cdot \pi} \cdot a_{\text{eff}}}{\sqrt{5.1962}}$$

Beispiel mit Einheiten

$$192.1471 \text{ mm} = \frac{\sqrt{2 \cdot 3.1416} \cdot 17.47378 \text{ cm}}{\sqrt{5.1962}}$$

Formel auswerten 

#### 4.15) Strahlungswiderstand des infinitesimalen Dipols Formel

Formel

$$R_{\text{isd}} = 80 \cdot \pi^2 \cdot \left( \frac{l_{\text{isd}}}{\lambda_{\text{isd}}} \right)^2$$

Beispiel mit Einheiten

$$0.3159 \Omega = 80 \cdot 3.1416^2 \cdot \left( \frac{0.0024987 \text{ m}}{0.12491352 \text{ m}} \right)^2$$

Formel auswerten 

#### 4.16) Tatsächliche Länge des Mikrostreifen-Patches Formel

Formel

$$L_p = L_{\text{eff}} - 2 \cdot \Delta L$$

Beispiel mit Einheiten

$$29.454 \text{ mm} = 30.90426103 \text{ mm} - 2 \cdot 0.7251475831 \text{ mm}$$

Formel auswerten 



## In der Liste von Spezielle Antennen Formeln oben verwendete Variablen

- **a** Bereich der großen kreisförmigen Schleife (Quadratmeter)
- **A** Bereich der kleinen kreisförmigen Schleife (Quadratmeter)
- **a<sub>c</sub>** Tatsächlicher Radius des kreisförmigen Mikrostreifen-Patches (Zentimeter)
- **a<sub>eff</sub>** Effektiver Radius des kreisförmigen Mikrostreifen-Patches (Zentimeter)
- **A<sub>g</sub>** Schleifenantennengewinn (Dezibel)
- **AR** Axiales Verhältnis
- **B<sub>hp</sub>** Strahlbreite mit halber Leistung (Grad)
- **BW<sub>end</sub>** Strahlbreite zwischen dem ersten Null-Endseiten-Array (Grad)
- **BW<sub>fn</sub>** Spiralstrahlbreite des ersten Null-Breitseiten-Arrays (Grad)
- **BWFN** Strahlbreite zwischen dem ersten Null-Breitseiten-Array (Grad)
- **C** Betriebsumfang (Meter)
- **C<sub>λ</sub>** Helixumfang (Meter)
- **d** Distanz (Meter)
- **D** Richtwirkung der großen Schleife
- **E** Feldmuster
- **E<sub>eff</sub>** Effektive Dielektrizitätskonstante des Substrats
- **E<sub>r</sub>** Dielektrizitätskonstante des Substrats
- **F<sub>n</sub>** Normalisierte Wellenzahl
- **f<sub>r</sub>** Resonanzfrequenz (Gigahertz)
- **f<sub>res</sub>** Frequenz (Gigahertz)
- **G<sub>a</sub>** Verstärkung der Spiralantenne (Dezibel)
- **h** Dicke des Substrats (Millimeter)
- **H** Höhe des gleichseitigen Dreiecksflecks (Millimeter)
- **H<sub>d</sub>** Helixdurchmesser (Meter)
- **h<sub>o</sub>** Dicke des Substrat-Mikrostreifens (Zentimeter)

## Konstanten, Funktionen, Messungen, die in der Liste von Spezielle Antennen Formeln oben verwendet werden

- **Konstante(n): pi**, 3.14159265358979323846264338327950288  
*Archimedes-Konstante*
- **Konstante(n): [c]**, 299792458.0  
*Lichtgeschwindigkeit im Vakuum*
- **Funktionen: arctan**, arctan(Number)  
*Inverse trigonometrische Funktionen werden normalerweise mit dem Präfix -arc versehen. Mathematisch stellen wir arctan oder die inverse Tangensfunktion als tan<sup>-1</sup> x oder arctan(x) dar.*
- **Funktionen: cos**, cos(Angle)  
*Der Kosinus eines Winkels ist das Verhältnis der an den Winkel angrenzenden Seite zur Hypotenuse des Dreiecks.*
- **Funktionen: ctan**, ctan(Angle)  
*Kotangens ist eine trigonometrische Funktion, die als Verhältnis der Ankathete zur Gegenkathete in einem rechtwinkligen Dreieck definiert ist.*
- **Funktionen: ln**, ln(Number)  
*Der natürliche Logarithmus, auch Logarithmus zur Basis e genannt, ist die Umkehrfunktion der natürlichen Exponentialfunktion.*
- **Funktionen: log10**, log10(Number)  
*Der dekadische Logarithmus, auch als Zehnerlogarithmus oder dezimaler Logarithmus bezeichnet, ist eine mathematische Funktion, die die Umkehrung der Exponentialfunktion darstellt.*
- **Funktionen: sqrt**, sqrt(Number)  
*Eine Quadratwurzelfunktion ist eine Funktion, die eine nicht negative Zahl als Eingabe verwendet und die Quadratwurzel der gegebenen Eingabezahl zurückgibt.*
- **Funktionen: tan**, tan(Angle)  
*Der Tangens eines Winkels ist ein trigonometrisches Verhältnis der Länge der einem Winkel gegenüberliegenden Seite zur Länge der an einen Winkel angrenzenden Seite in einem rechtwinkligen Dreieck.*
- **Messung: Länge** in Meter (m), Millimeter (mm), Zentimeter (cm)  
*Länge Einheitenumrechnung* ↻



- **K** Effizienzfaktor
- **L** Größe der kleinen Schleife (*Meter*)
- **L<sub>eff</sub>** Effektive Länge des Mikrostreifen-Patches (*Millimeter*)
- **L<sub>gnd</sub>** Länge der Grundplatte (*Millimeter*)
- **l<sub>isd</sub>** Länge des unendlichen Dipols (*Meter*)
- **L<sub>p</sub>** Tatsächliche Länge des Mikrostreifen-Patches (*Millimeter*)
- **n** Anzahl der Windungen der Spiralantenne
- **N** Anzahl der Windungen der Array-Antenne
- **Q** Qualitätsfaktor
- **R<sub>isd</sub>** Strahlungswiderstand des infinitesimalen Dipols (*Ohm*)
- **R<sub>L</sub>** Verlustresistenz (*Ohm*)
- **R<sub>large</sub>** Strahlungsbeständigkeit der großen Schleife (*Ohm*)
- **R<sub>small</sub>** Strahlungsbeständigkeit der kleinen Schleife (*Ohm*)
- **R<sub>t</sub>** Anschlusswiderstand der Rahmenantenne (*Ohm*)
- **S** Turn-Abstand (*Meter*)
- **S<sub>hex</sub>** Seitenlänge des sechseckigen Pflasters (*Millimeter*)
- **S<sub>tng</sub>** Seitenlänge des gleichseitigen dreieckigen Pflasters (*Millimeter*)
- **U<sub>ir</sub>** Isotrope Strahlungsintensität der Rahmenantenne (*Watt pro Steradian*)
- **U<sub>r</sub>** Strahlungsintensität in der Rahmenantenne (*Watt pro Steradian*)
- **W<sub>gnd</sub>** Breite der Bodenplatte (*Millimeter*)
- **W<sub>p</sub>** Breite des Microstrip-Patches (*Millimeter*)
- **X<sub>L</sub>** Induktive Reaktanz (*Ohm*)
- **Z<sub>h</sub>** Eingangsimpedanz (*Ohm*)
- **α** Steigungswinkel (*Grad*)
- **ΔL** Längenverlängerung des Microstrip-Patches (*Millimeter*)
- **λ<sub>a</sub>** Wellenlänge in der Rahmenantenne (*Meter*)
- **λ<sub>b</sub>** Breitseiten-Array-Wellenlänge (*Meter*)

- **Messung: Bereich** in Quadratmeter (m<sup>2</sup>)  
*Bereich Einheitenumrechnung* ↻
- **Messung: Winkel** in Grad (°)  
*Winkel Einheitenumrechnung* ↻
- **Messung: Frequenz** in Gigahertz (GHz)  
*Frequenz Einheitenumrechnung* ↻
- **Messung: Elektrischer Widerstand** in Ohm (Ω)  
*Elektrischer Widerstand Einheitenumrechnung* ↻
- **Messung: Wellenlänge** in Meter (m)  
*Wellenlänge Einheitenumrechnung* ↻
- **Messung: Klang** in Dezibel (dB)  
*Klang Einheitenumrechnung* ↻
- **Messung: Strahlende Intensität** in Watt pro Steradian (W/sr)  
*Strahlende Intensität Einheitenumrechnung* ↻





- $\lambda_{isd}$  Wellenlänge des Dipols (Meter)
- $\Phi_s$  Phasenverschiebung (Grad)



## Laden Sie andere Wichtig Antenne-PDFs herunter

- **Wichtig Parameter der Antennentheorie Formeln** 
- **Wichtig Spezielle Antennen Formeln** 
- **Wichtig Wellenausbreitung Formeln** 

## Probieren Sie unsere einzigartigen visuellen Rechner aus

-  **Gewinnprozentsatz** 
-  **KGV von zwei zahlen** 
-  **Gemischter bruch** 

Bitte TEILEN Sie dieses PDF mit jemandem, der es braucht!

## Dieses PDF kann in diesen Sprachen heruntergeladen werden

[English](#) [Spanish](#) [French](#) [German](#) [Russian](#) [Italian](#) [Portuguese](#) [Polish](#) [Dutch](#)

7/9/2024 | 5:21:56 AM UTC

