

Feldstärke im Verhältnis zur abgestrahlten Leistung



1. ERKLÄRUNG DER VARIABLEN

G: Antennen Gewinn [dB]
d: Distanz zur Antenne [m]

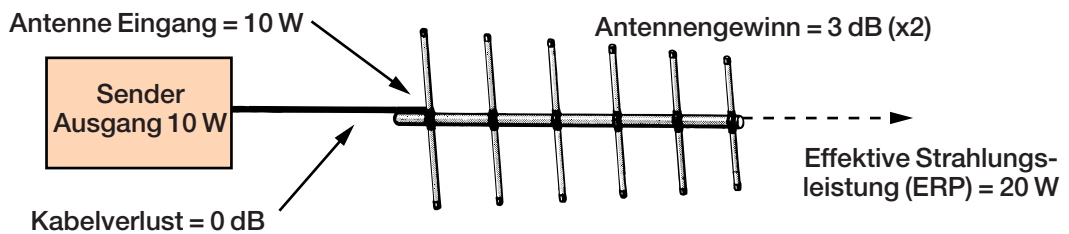
ERP: effective radiated power [W]
e: elektrische Feldstärke [V/m]

2. ERP – Effective Radiated Power:

Die effektiv abgestrahlte Leistung (ERP) repräsentiert die Leistung, die in eine Isotropantenne zu speisen ist, um die selbe Feldstärke zu erhalten. Eine Isotropantenne ist eine Antenne, von der die Energie gleichmässig in alle Richtungen abgestrahlt wird (keine Bündelung von Energie in eine bestimmte Richtung). Eine Antenne mit einem Gewinn von 3 dBi konzentriert die abgestrahlte Leistung in eine bestimmte Richtung, sodass die Leistungsintensität in dieser Richtung um 3 dB höher als bei Verwendung einer Isotropantenne ist. Eine Leistungserhöhung um 3 dB entspricht einer Leistungsverdoppelung, sodass die ERP Leistung für eine 3 dBi Antenne der zweifachen Eingangsleistung der Antenne entspricht. ERP Leistung in Relation zu Antennengewinn und Eingangsleistung ist im unteren Schema dargestellt.

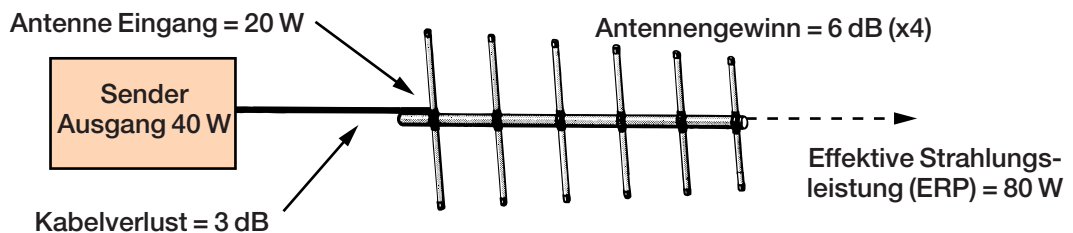
ERP	GEWINN (dB)						
	0 (1)	3 (2)	6 (4)	10 (10)	13 (20)	16 (40)	20 (100)
Eingangsleistung Faktor							
1 W	1	2	4	10	20	40	100
10 W	10	20	40	100	200	400	1000
100 W	100	200	400	1000	2000	4000	10000

Beispiel 1



Die gesamte Leistung des Senders erreicht den Antenneneingang (10 W). Diese Antenne hat einen Gewinn von 3 dB (x2), demnach beträgt die effektiv abgestrahlte Leistung ERP 20 W (in Richtung der maximalen Abstrahlung).

Beispiel 2



Wegen der Kabeldämpfung erreicht lediglich die Hälfte der Senderleistung den Antenneneingang (20 W). Diese Antenne hat einen Gewinn von 6 dB (x4), demnach beträgt die effektiv abgestrahlte Leistung ERP 80 W (in Richtung der maximalen Abstrahlung).

Feldstärke im Verhältnis zur abgestrahlten Leistung



3. Feldstärke im Verhältnis zum ERP in Volt pro Meter (V/m)

ERP (Watt)	Distanz (d) zur Antenne										
	2 m	4 m	6 m	8 m	10 m	15 m	20 m	40 m	60 m	100 m	200 m
1	3.5	1.8	1.2	0.9	0.7	0.5	0.4	0.18	0.12	0.07	0.04
2	5.0	2.5	1.7	1.2	1.0	0.7	0.5	0.25	0.17	0.10	0.05
4	7.0	3.5	2.3	1.8	1.4	0.9	0.7	0.35	0.23	0.14	0.07
6	8.6	4.3	2.9	2.1	1.7	1.1	0.9	0.43	0.29	0.17	0.09
8	9.9	5.0	3.3	2.5	2.0	1.3	1.0	0.50	0.33	0.20	0.10
10	11.1	5.5	3.7	2.8	2.2	1.5	1.1	0.55	0.37	0.22	0.11
15	13.6	6.8	4.5	3.4	2.7	1.8	1.4	0.68	0.45	0.27	0.14
20	15.7	7.8	5.2	3.9	3.1	2.1	1.6	0.78	0.52	0.31	0.16
25	17.6	8.8	5.9	4.4	3.5	2.3	1.8	0.88	0.59	0.35	0.18
30	19.2	9.6	6.4	4.8	3.8	2.6	1.9	0.96	0.64	0.38	0.19
35	20.8	10.4	6.9	5.2	4.2	2.8	2.1	1.04	0.69	0.42	0.21
40	22.2	11.1	7.4	5.5	4.4	3.0	2.2	1.11	0.74	0.44	0.22
45	23.5	11.8	7.8	5.9	4.7	3.1	2.4	1.18	0.78	0.47	0.24
50	24.8	12.4	8.3	6.2	5.0	3.3	2.5	1.24	0.83	0.50	0.25
60	27.2	13.6	9.1	6.8	5.4	3.6	2.7	1.36	0.91	0.54	0.27
70	29.4	14.7	9.8	7.3	5.9	3.9	2.9	1.47	0.98	0.59	0.29
80	31.4	15.7	10.5	7.8	6.3	4.2	3.1	1.57	1.05	0.63	0.31
90	33.3	16.6	11.1	8.3	6.7	4.4	3.3	1.66	1.11	0.67	0.33
100	35.1	17.6	11.7	8.8	7.0	4.7	3.5	1.76	1.17	0.70	0.35
200	49.6	24.8	16.5	12.4	9.9	6.6	5.0	2.48	1.65	0.99	0.50
400	70.2	35.1	23.4	17.6	14.0	9.4	7.0	3.51	2.34	1.40	0.70
600	86.0	43.0	28.7	21.5	17.2	11.5	8.6	4.30	2.87	1.72	0.86
800	99.3	49.6	33.1	24.8	19.9	13.2	9.9	4.96	3.31	1.99	0.99
1000	111.0	55.5	37.0	27.7	22.2	14.8	11.1	5.55	3.70	2.22	1.11
2000	157.0	78.5	52.3	39.2	31.4	20.9	15.7	7.85	5.23	3.14	1.57
4000	222.0	111.0	74.0	55.5	44.4	29.6	22.2	11.10	7.40	4.44	2.22

Feldstärke

Die oben genannte Tabelle basiert auf einer Formel, die einen ca. Wert für die lokale Feldstärke ergibt. Dies ist hilfreich, wenn elektromagnetische Kompatibilitätsprobleme (EMV) auftreten.

Hinweis: ERP = Effective Radiated Power

Feldstärke (e)
Volt pro Meter (V/m)

$$e = \frac{7.02 \sqrt{\text{ERP}}}{d}$$

Entfernung (d)
gemessen in Meter

$$d = \frac{7.02 \sqrt{\text{ERP}}}{e}$$

Strahlungsleistung (ERP)
gemessen in Watt

$$\text{ERP} = \left(\frac{ed}{7.02} \right)^2$$