Dezibel

Verstärkung und Dämpfung in dB · Leistung 10 · lg, Spannung 20 · lg · Pegel in dBm, dBW, dBµV, dBu · Signalketten

Dezibel (dB) ist ein logarithmisches Verhältnismaß: Aus riesigen Faktoren werden handliche Zahlen (Empfänger × 10^{12} = 120 dB), und in Ketten wird **addiert statt multipliziert**. 1 Bel = lg des Leistungsverhältnisses, 1 dB = 1/10 Bel. **Positive dB = Verstärkung** (Faktor > 1), **negative dB = Dämpfung** (Faktor < 1).

Formeln

Leistung	$g = 10 \cdot \lg (P_2 / P_1)$ dB	$x = 10^{g/10}$
Spannung	$g = 20 \cdot \lg (U_2 / U_1)$ dB	$x = 10^{g/20}$
Pegel	$p = 10 \cdot \lg (P / P_0)$, z. B. P_0 = 1 mW → dBm	

20 statt 10 bei Spannung, Strom und Feldstärke, weil **P = U² / R**: lg (x²) = 2 · lg x. Gilt bei **gleichen Widerständen**. Doppelte Spannung = vierfache Leistung = 6 dB.

$\lg (a \cdot b) = \lg a + \lg b \cdot \lg (a/b) = \lg a - \lg b \cdot \lg x^2 = 2 \lg x \cdot \lg \sqrt{x} = ½ \lg x$

Taschenrechner: Taste **log / lg** (Basis 10), **nicht ln** (Basis e): 10 · lg 40 = 16 dB, aber 10 · ln 40 ≈ 36,9 dB. Rückweg mit 10^x.

dB	Leistung ×	Spannung ×	Merkhilfe
-20	0,01	0,1	
-10	0,1	0,32	
-6	0,25	0,5	÷ 4 / halbe U
-3	0,5	0,71	halbe Leistung
-1	0,79	0,89	
0	1	1	unverändert
+1	1,26	1,12	
+1,5	1,41	1,19	√2
+2,15	1,64	1,28	Dipol (dBi–dBd)
+3	2	1,41	doppelte Leistung
+5	3,16	1,78	√10
+6	4	2	doppelte Spannung
+10	10	3,16	eine Null
+20	100	10	zwei Nullen

+3 dB bei Spannung = √2 ≈ **1,41** (in manchen Tabellen fälschlich 1,14).

Kopfrechnen

3 dB = × 2 · **6 dB = × 4** · **10 dB = × 10** · **−3 dB = ÷ 2**. Plus in dB = mal, minus in dB = geteilt.

Vielfache von 10 dB: letzte Null zuhalten, Ziffer = Anzahl Nullen (30 dB → 1 000; 120 dB → 10^{12}).

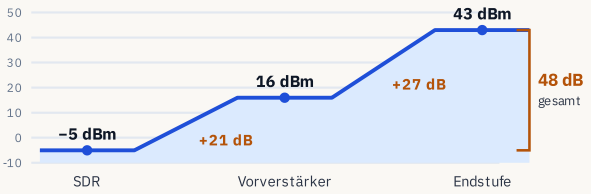
9 = 6 + 3 → 8 · 13 = 10 + 3 → 20 · 16 = 10 + 6 → 40 · 17 = 20 − 3 → 50 · 7 = 10 − 3 → 5 · 26 = 20 + 6 → 400 · 19 = 10 + 9 → 80

Absolute Pegel (Bezugsgrößen)

Zusatz	Bezug	Formel	Beispiele
dBm	1 mW	10 · lg	0 dBm = 1 mW · 3 dBm = 2 mW · 20 dBm = 100 mW · 30 dBm = 1 W
dBW	1 W	10 · lg	0 dBW = 1 W = 30 dBm · 20 dBW = 100 W · 30 dBW = 1 kW
dBµV	1 µV	20 · lg	20 dBµV = 10 µV · 34 dBµV ≈ 50 µV (S9 an 50 Ω)
dBu	0,775 V	20 · lg	0 dBu = 0,775 V (1 mW an 600 Ω)
dB(µV/m)	1 µV/m	20 · lg	120 dB(µV/m) = 10^6 µV/m = 1 V/m
dBi · dBd	Kugelstrahler · Dipol		0 dBd = 2,15 dBi (Faktor 1,64)

dB allein = Verhältnis ohne Einheit. **dBm = dBW + 30**. S9 auf KW = −73 dBm = 50 µV an 50 Ω.

Signalkette: QO-100-Uplink



SDR 0,3 mW = −5 dBm → 40 mW = 16 dBm → 20 W = 43 dBm. Gesamtverstärkung = Ausgang − Eingang **mit Vorzeichen**: 43 − (−5) = **48 dB** (nicht 38 dB, nicht 16 + 43 = 59).

dBm ± dB = dBm · dBm − dBm = dB · dBm + dBm ist sinnlos. 0 dBm +10 +20 +30 dB = 60 dBm = 1 kW. 0 dBm +10 −20 (Π-Dämpfungsglied) +10 = 0 dBm.

1 W (30 dBm = 0 dBW) + 10 dB = **40 dBm = 10 dBW = 10 W**. Kabel 20 m RG-58 auf 2 m ≈ −3,8 dB: von 50 W kommen 21 W an.

Rechenbeispiele

2,5 W → 38 W: 38 / 2,5 = 15,2 → 10 · lg 15,2 = **11,8 dB**.

Leistungsverstärkung 40: 10 · lg 40 = **16 dB**. 16 dB mit 1 W Eingang → $10^{1,6}$ ≈ **40 W**.

NF 1 mV → 4 mV (gleiche R): 20 · lg 4 = **12 dB** (6 + 6). Spannung × 15: 20 · lg 15 = **23,5 dB**.

120 dB(µV/m): $10^{120/20}$ = 10^6 µV/m = **1 V/m**. Antenne 10 dBd = 12,15 dBi.

Quellen: IEC 60027-3 (logarithmische Größen); S9 = −73 dBm nach IARU Region 1; QO-100 nach AMSAT-DL; Idee nach 50ohm.de (Dezibel I und II). Angaben ohne Gewähr.
Online mit Übungen: amateurfunk-oe.at/lernmaterial/dezibel/

Stand November 2026

ÜBUNGSBOGEN

Quiz: Dezibel

Name: _____

Kreuzen Sie jeweils die richtige Antwort an. Die Lösungen stehen unten auf der Seite.

Ergebnis: ____ / 12

1. Von 50 W auf 100 W: Um wie viel dB steigt der Pegel?

- ☐ **A** um 12 dB
- ☐ **B** um 3 dB
- ☐ **C** um 6 dB
- ☐ **D** um 1,5 dB

2. Aus 0,5 W macht eine Endstufe 30 W. Wie viel dB sind das?

- ☐ **A** 35,6 dB
- ☐ **B** 29,5 dB
- ☐ **C** 60 dB
- ☐ **D** 17,8 dB

3. Leistungsverstärkung 25: Wie viel dB sind das?

- ☐ **A** 32,2 dB
- ☐ **B** 28 dB
- ☐ **C** 25 dB
- ☐ **D** 14 dB

4. Eine 13-dB-Endstufe bekommt 5 W. Was gibt sie ab?

- ☐ **A** 200 W
- ☐ **B** 65 W
- ☐ **C** 18 W
- ☐ **D** 100 W

5. Welche Leistungen sind –3 dBm, 0 dBm und 10 dBm?

- ☐ **A** 0,5 W, 1 W und 10 W
- ☐ **B** 2 mW, 1 mW und 100 mW
- ☐ **C** 0,5 mW, 1 mW und 10 mW
- ☐ **D** –3 mW, 0 mW und 10 mW

6. Handfunkgerät (5 W) an 6-dB-Endstufe: Ausgangspegel?

- ☐ **A** 37 dBm
- ☐ **B** 49 dBm
- ☐ **C** 43 dBm
- ☐ **D** 11 dBm

7. 10-W-Sender an 10-dB-Endstufe: Ausgangspegel in dBW?

- ☐ **A** 50 dBW
- ☐ **B** 20 dBW
- ☐ **C** 11 dBW
- ☐ **D** 100 dBW

8. Welche Leistung entspricht 30 dBW?

- ☐ **A** 1 W
- ☐ **B** 100 W
- ☐ **C** 1 000 W
- ☐ **D** 30 W

9. QO-100-Sendezweig: SDR –10 dBm, Vorverstärker 17 dBm, Endstufe 40 dBm. Wie groß ist die Gesamtverstärkung?

- ☐ **A** 30 dB
- ☐ **B** 50 dB
- ☐ **C** 57 dB
- ☐ **D** 40 dB

10. Spannung × 20, gleiche Widerstände: Wie viel dB?

- ☐ **A** 59,9 dB
- ☐ **B** 26 dB
- ☐ **C** 13 dB
- ☐ **D** 20 dB

11. Ein Mikrofonverstärker hebt 2 mV auf 16 mV (gleiche Widerstände). Wie viel dB?

- ☐ **A** 24 dB
- ☐ **B** 9 dB
- ☐ **C** 8 dB
- ☐ **D** 18 dB

12. Wie viel V/m sind 100 dB(µV/m)?

- ☐ **A** 100 µV/m
- ☐ **B** 0,1 V/m
- ☐ **C** 1 V/m
- ☐ **D** 10 kV/m

LÖSUNGEN

1 **B** · 10 · lg 2 ≈ 3 dB. 6 dB wären die vierfache Leistung.

2 **D** · 30 / 0,5 = 60; 10 · lg 60 ≈ 17,8 dB.

3 **D** · 10 · lg 25 ≈ 14 dB. 32,2 dB = ln-Taste.

4 **D** · 13 dB = 10 dB + 3 dB → × 20; 5 W · 20 = 100 W.

5 **C** · Bezug 1 mW: –3 dB = halbe Leistung, +10 dB = × 10.

6 **C** · 5 W = 5 000 mW ≈ 37 dBm; + 6 dB = 43 dBm (≈ 20 W).

7 **B** · 10 W = 10 dBW; + 10 dB = 20 dBW = 100 W.

8 **C** · Bezug 1 W: 30 dB = × 1 000 → 1 kW. 1 W wären 30 dBm.

9 **B** · Mit Vorzeichen: 40 dBm – (–10 dBm) = 50 dB.

10 **B** · 20 · lg 20 ≈ 26 dB. 13 dB = Leistungsformel.

11 **D** · 16 / 2 = 8 = 2 · 2 · 2 → 6 + 6 + 6 = 18 dB (20 · lg 8).

12 **B** · Spannungsgröße: 10^(100/20) = 10^5 → 10^5 µV/m = 0,1 V/m.

Quellen: IEC 60027-3 (logarithmische Größen); S9 = –73 dBm nach IARU Region 1; QO-100 nach AMSAT-DL; Idee nach 50ohm.de (Dezibel I und II). Angaben ohne Gewähr.
Online mit Übungen: amateurfunk-oe.at/lernmaterial/dezibel/

Stand November 2026