amateurfunk-oe.at
OE · ÖSTERREICH

Funkhorizont

Quasioptische Ausbreitung auf UKW · Faustformel 4,12 × √h · Antennenhöhe, Gelände und Relais

Im VHF- und UHF-Bereich breiten sich Funkwellen nahezu geradlinig aus, ähnlich wie Licht (**quasioptisch**). Weil die Luft nach oben dünner wird, werden sie leicht zur Erde gebogen und reichen etwa **15 % weiter als der sichtbare Horizont**: bis zum **Funkhorizont**. Für eine sichere Verbindung braucht es meist freie Sicht. Je höher die Antenne, desto größer die Reichweite.

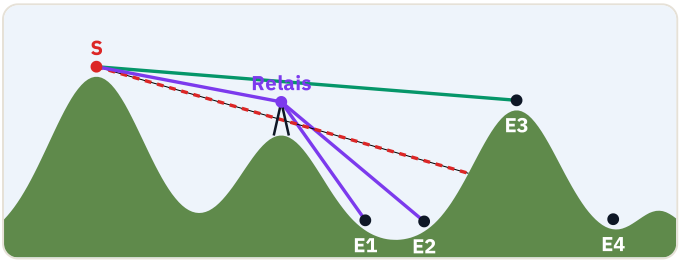
Antenne	Höhe	Sichtweite	Funkhorizont
Handfunkgerät	1,5 m	4,4 km	**5,0 km**
Autodach	2 m	5,0 km	**5,8 km**
Hausdach	10 m	11 km	**13 km**
Antennenmast	25 m	18 km	**21 km**
Aussichtsturm	60 m	28 km	**32 km**
Hügel	300 m	62 km	**71 km**
Hausberg	1 000 m	113 km	**130 km**
Großglockner	3 798 m	220 km	**254 km**

Auge: $d \approx 3{,}57 \times \sqrt{h}$

Funk: $d \approx 4{,}12 \times \sqrt{h}$

2 Stationen: $4{,}12 \times (\sqrt{h_1} + \sqrt{h_2})$

h in m über dem Gelände, d in km. Beispiel: zwei Handfunkgeräte (1,5 m) ≈ 5 + 5 = 10 km. Höhe × 4 ergibt Reichweite × 2.



Sender S auf dem Gipfel: E3 hat freie Sicht (grün). E1 und E2 im Tal erreicht S nur über das Relais auf dem Berg (violett). E4 liegt im Funkschatten (rot).



Relais auf dem Schöckl (1 445 m, ca. 1 080 m über Graz) bis zum Handfunkgerät: Funkhorizont ca. 140 km, in der Theorie Wien, Graz, Klagenfurt, St. Pölten, Eisenstadt. Berge dazwischen schatten ab.

Praxis: Mehr Sendeleistung bringt das Signal nicht über die Erdkrümmung. Ein höherer Standort, eine höher montierte Antenne oder ein Relais auf einem Berg helfen viel mehr. Über den Horizont hinaus geht es auf UKW nur über Umwege: Relais, Satelliten, Tropo, Sporadic-E oder EME.

Quellen: Faustformeln für glatte Erde und Standardatmosphäre (effektiver Erdradius 4/3); Karte Natural Earth; eigene Texte und Grafiken, Idee nach 50ohm.de. Angaben ohne Gewähr.
Online mit Übungen: amateurfunk-oe.at/lernmaterial/funkhorizont/

Stand
November 2026

ÜBUNGSBOGEN

Quiz: Funkhorizont

Name: _____

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

Ergebnis: ____ / 10

1. Wie weit reicht der Funkhorizont im UKW-Bereich etwa über den sichtbaren Horizont hinaus?

- ☐ **A** Etwa 15 % weiter
- ☐ **B** Etwa halb so weit
- ☐ **C** Etwa doppelt so weit
- ☐ **D** Bis zu viermal so weit

2. Warum steigt die Reichweite einer UKW-Verbindung mit der Antennenhöhe?

- ☐ **A** Weil in höheren Luftschichten die Temperatur sinkt
- ☐ **B** Weil die quasioptische Sichtweite zunimmt
- ☐ **C** Weil steiler abgestrahlt werden kann
- ☐ **D** Weil die Antenne näher an der Ionosphäre ist

3. Ein 2-m-Sender steht auf einem Berggipfel. Welche Gegenstation empfängt ihn wahrscheinlich am besten?

- ☐ **A** Eine Station im Tal direkt hinter einem Berg
- ☐ **B** Eine Station tief in einem engen Talkessel
- ☐ **C** Eine Station auf einem anderen Gipfel mit freier Sicht
- ☐ **D** Eine Station im Keller eines Hochhauses

4. Wie breiten sich Funkwellen im VHF- und UHF-Bereich hauptsächlich aus?

- ☐ **A** Hauptsächlich als Bodenwelle entlang der Erde
- ☐ **B** Nahezu geradlinig, ähnlich wie Licht
- ☐ **C** Hauptsächlich als Raumwelle über die F-Schicht
- ☐ **D** Gleichmäßig um die ganze Erde herum

5. Wie weit reicht der Funkhorizont einer Antenne in 10 m Höhe ungefähr?

- ☐ **A** Etwa 130 km
- ☐ **B** Etwa 1,3 km
- ☐ **C** Etwa 13 km
- ☐ **D** Etwa 41 km

6. Zwei Handfunkgeräte in je 1,5 m Höhe stehen im flachen Land. Wie weit können sie höchstens auseinander sein?

- ☐ **A** Etwa 100 km
- ☐ **B** Etwa 50 km
- ☐ **C** Etwa 10 km
- ☐ **D** Etwa 1 km

7. Warum stehen Relaisfunkstellen meist auf Bergen?

- ☐ **A** Weil es dort weniger Sonnenwind gibt
- ☐ **B** Weil die Ionosphäre dort näher ist
- ☐ **C** Damit viele Stationen sie mit freier Sicht erreichen
- ☐ **D** Weil auf Bergen eine höhere Sendeleistung erlaubt ist

8. Warum reicht der Funkhorizont weiter als der sichtbare Horizont?

- ☐ **A** Funkwellen sind schneller als Licht
- ☐ **B** Die Erde ist für Funkwellen durchsichtig
- ☐ **C** Die Atmosphäre biegt die Funkwellen leicht zur Erde
- ☐ **D** Die D-Region reflektiert die Wellen

9. Wie ändert sich der Funkhorizont, wenn Sie die Antennenhöhe vervierfachen?

- ☐ **A** Er wächst um 15 %
- ☐ **B** Er verdoppelt sich
- ☐ **C** Er bleibt gleich
- ☐ **D** Er vervierfacht sich

10. Was hilft am meisten, um auf 2 m eine Station hinter dem Horizont zu erreichen?

- ☐ **A** Ein längeres Mikrofonkabel
- ☐ **B** Ein höherer Standort oder ein Relais auf einem Berg
- ☐ **C** Die Sendeleistung verdoppeln
- ☐ **D** Leiser sprechen

LÖSUNGEN

1 **A** · Die Atmosphäre biegt die Wellen leicht zur Erde: etwa 15 % mehr.

2 **B** · Von weiter oben sieht man weiter: die quasioptische Sichtweite wächst.

3 **C** · Entscheidend ist die freie Sicht zwischen den Antennen.

4 **B** · Ähnlich wie Licht, also nahezu geradlinig (quasioptisch).

5 **C** · $4{,}12 \times \sqrt{10} \approx 4{,}12 \times 3{,}16 \approx 13$ km.

6 **C** · Jedes hat etwa 5 km Funkhorizont, zusammen also etwa 10 km.

7 **C** · Von oben haben sie zu vielen Stationen freie Sicht.

8 **C** · Die Luftdichte nimmt mit der Höhe ab, die Wellen werden leicht zur Erde gebogen.

9 **B** · Der Horizont wächst mit der Wurzel der Höhe: $\sqrt{4} = 2$.

10 **B** · Mehr Leistung bringt das Signal nicht über die Erdkrümmung. Höhe oder ein Relais schon.

Quellen: Faustformeln für glatte Erde und Standardatmosphäre (effektiver Erdradius 4/3); Karte Natural Earth; eigene Texte und Grafiken, Idee nach 50ohm.de. Angaben ohne Gewähr.
Online mit Übungen: amateurfunk-oe.at/lernmaterial/funkhorizont/

Stand
November 2026