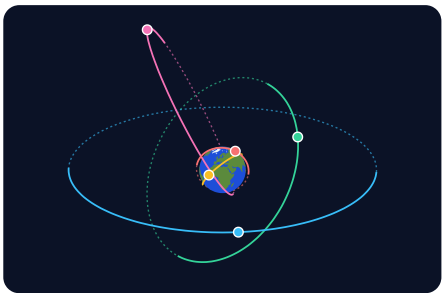
amateurfunk-oe.at
OE · ÖSTERREICH

Satelliten

Bahnen · Uplink und Downlink · Transponder · Azimut und Elevation · QO-100 · Regeln

OSCAR = *Orbiting Satellite Carrying Amateur Radio*, ein Satellit mit Amateurfunkstelle. OSCAR 1 sendete 1961 auf 2 m die Buchstaben HI in Telegrafie.



Bahn	Höhe	Umlauf	Beispiel
LEO	420 km	93 min	Internationale Raumstation ISS und die meisten Amateurfunksatelliten
MEO	20 200 km	11 h 58 min	Navigationssatelliten wie GPS und Galileo
GEO	35 786 km	23 h 56 min	QO-100, der erste geostationäre Amateurfunk-Transponder
HEO	533–39 833 km	11 h 58 min	Molnija-Bahnen für hohe Breiten
Polar	800 km	101 min	Wetter- und Erdbeobachtungssatelliten

Umlaufzeit $T = 2\pi \cdot \sqrt{(a^3/\mu)}$, a = 6 371 km + Höhe, μ = 398 600 km³/s². Geostationär: steht scheinbar still, Antenne bleibt fest ausgerichtet.

Uplink und Downlink
Uplink: Senderichtung von der Erde zum Satelliten. **Downlink**: vom Satelliten zur Erde. Beide liegen meist in verschiedenen Bändern: Sende- und Empfangssignal lassen sich leichter trennen, die Filter am Satelliten bleiben klein.

Transponder
Setzt empfangene Signale in einen anderen Bereich um. **FM-Relais**: ein Gespräch zur Zeit (ISS: 145,990 ↑ / 437,800 MHz ↓). **Linear**: ganzer Bereich, viele Gespräche. **Invertierend**: Bereich gespiegelt.

Azimut, Elevation, Doppler
Azimut: horizontaler Winkel, von Norden im Uhrzeigersinn. **Elevation**: vertikaler Winkel über dem Horizont. Ein niedriger Satellit klingt beim Anflug höher, beim Abflug tiefer: auf 70 cm bis etwa 10 kHz.

QO-100 (25,9° Ost) ausrichten

Stadt	Azimut	Elevation
Wien	167,3°	33,9°
St. Pölten	166,3°	33,8°
Linz	164,6°	33,4°
Salzburg	162,9°	33,7°
Innsbruck	160,6°	33,8°
Bregenz	158,6°	33,2°
Klagenfurt	164,2°	35,2°
Graz	165,8°	34,9°
Eisenstadt	167,4°	34,3°

Uplink 2 400,000–2 400,500 MHz, Downlink 10 489,500–10 490,000 MHz (+ 8 089,5 MHz). Echo nach etwa 0,26 s.

§ 147 Abs. 1 TKG
Offene Sprache
Auch über Satelliten wird nur offen und ohne Verschlüsselung gefunkt, mit den erlaubten Inhalten des Amateurfunks.

RR Nr. 25.2A
Ausnahme für Steuersignale
Nur die Steuersignale zwischen Bodenkontrollstationen und Amateurfunksatelliten dürfen verschlüsselt sein, damit niemand den Satelliten kapern kann.

FNV 2013
Ihre Klasse zählt
2 m und 70 cm dürfen die Klassen 1, 3 und 4 nutzen. Der QO-100-Uplink auf 13 cm ist Klasse 1 vorbehalten.

Bandplan
Satellitenbereiche freihalten
145,806 bis 146,000 MHz und 435 bis 438 MHz gehören den Satelliten. Dort keine Direktverbindungen am Boden.

AMSAT-DL
Nicht stärker als die Bake
Auf QO-100 darf Ihr Signal im Downlink nicht lauter sein als die Baken. Kein FM auf dem Schmalband-Transponder.

Betriebspraxis
Sich selbst hören
Bei Satellitenbetrieb hören Sie Ihren eigenen Downlink mit. So treffen Sie die Frequenz und merken, wenn Sie zu laut sind.

Quellen: TKG 2021 § 147; AFV § 20; FNV 2013 Anlage 4 (RIS, Fassung vom 28.11.2026); ITU RR Nr. 25.2A; IARU-R1-Bandplan; QO-100-Bandplan AMSAT-DL; eigene Berechnungen; Karte Natural Earth; Idee nach 50ohm.de. Angaben ohne Gewähr.
Online mit Übungen: amateurfunk-oe.at/lernmaterial/satelliten/

Stand November 2026

ÜBUNGSBOGEN

Quiz: Satelliten

Name: _____

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

Ergebnis: ____ / 10

1. Wofür steht die Abkürzung OSCAR im Amateurfunk?

- ☐ **A** Schiff auf See mit Amateurfunkstelle
- ☐ **B** Satellit mit Amateurfunkstelle (Orbiting Satellite Carrying Amateur Radio)
- ☐ **C** Amateurfunkstelle im Luftradarbetrieb
- ☐ **D** Fahrzeug mit betriebsbereiter Amateurfunkstelle

2. Was ist der Transponder eines Amateurfunksatelliten?

- ☐ **A** Ein Sender für Wetterbilder
- ☐ **B** Ein Stratosphärenballon
- ☐ **C** Ein Umsetzer an Bord, der Signale in einen anderen Frequenzbereich umsetzt und zur Erde sendet
- ☐ **D** Eine Bake zur Beobachtung der Ausbreitung

3. Was bedeutet Uplink?

- ☐ **A** Vertikaler Winkel der Antenne
- ☐ **B** Horizontaler Winkel der Antenne
- ☐ **C** Senderichtung vom Satelliten zur Erde
- ☐ **D** Senderichtung von der Erde zum Satelliten

4. Was bedeutet Downlink?

- ☐ **A** Senderichtung vom Satelliten zur Erde
- ☐ **B** Horizontaler Winkel der Antenne
- ☐ **C** Vertikaler Winkel der Antenne
- ☐ **D** Senderichtung von der Erde zum Satelliten

5. Warum liegen Up- und Downlink meist in verschiedenen Bändern?

- ☐ **A** Es trennt Sende- und Empfangssignal einfacher und verkleinert die Filter am Satelliten
- ☐ **B** Es vermindert den Dopplereffekt
- ☐ **C** Der Uplink wird stärker gedämpft
- ☐ **D** Die Bandbreite wird so besser genutzt

6. Was bedeutet Azimut?

- ☐ **A** Der horizontale Winkel der Antenne
- ☐ **B** Der vertikale Winkel der Antenne
- ☐ **C** Die Umlaufzeit
- ☐ **D** Die Senderichtung zum Satelliten

7. Was bedeutet Elevation?

- ☐ **A** Der horizontale Winkel der Antenne
- ☐ **B** Die Höhe des Satelliten in km
- ☐ **C** Der vertikale Winkel der Antenne
- ☐ **D** Die Senderichtung vom Satelliten zur Erde

8. Welche Inhalte dürfen nach den Radio Regulations im Amateurfunk zur Verschleierung verschlüsselt werden?

- ☐ **A** Vertrauliche persönliche Mitteilungen
- ☐ **B** Technische Geheimnisse des Amateurfunks
- ☐ **C** Alle digital codierten Inhalte
- ☐ **D** Steuersignale zwischen Bodenkontrollstationen und Amateurfunksatelliten

9. In welcher Höhe befinden sich geostationäre Satelliten?

- ☐ **A** Etwa 2 000 km
- ☐ **B** Etwa 35 786 km
- ☐ **C** Etwa 420 km
- ☐ **D** Etwa 384 000 km

10. In welche Himmelsrichtung zeigt eine Schüssel für QO-100 von Österreich aus ungefähr?

- ☐ **A** Nach Westen
- ☐ **B** Etwa nach Süden bis Südsüdost
- ☐ **C** Senkrecht nach oben
- ☐ **D** Nach Norden

LÖSUNGEN

1 **B** · Orbiting Satellite Carrying Amateur Radio.

2 **C** · Ein Umsetzer, der empfangene Signale in einen anderen Frequenzbereich umsetzt und zur Erde zurücksendet.

3 **D** · Die Senderichtung von der Erde zum Satelliten.

4 **A** · Die Senderichtung vom Satelliten zur Erde.

5 **A** · Das trennt Sende- und Empfangssignal einfacher und hält die Filter am Satelliten klein.

6 **A** · Der horizontale Winkel, die Richtung entlang des Horizonts.

7 **C** · Der vertikale Winkel über dem Horizont.

8 **D** · Steuersignale zwischen Bodenkontrollstationen und Amateurfunksatelliten.

9 **B** · Etwa 35 786 km über dem Äquator.

10 **B** · Etwa nach Süden bis Südsüdost, rund 33 bis 35 Grad über dem Horizont.

Quellen: TKG 2021 § 147; AFV § 20; FNV 2013 Anlage 4 (RIS, Fassung vom 28.11.2026); ITU RR Nr. 25.2A; IARU-R1-Bandplan; QO-100-Bandplan AMSAT-DL; eigene Berechnungen; Karte Natural Earth; Idee nach 50ohm.de. Angaben ohne Gewähr.
Online mit Übungen: amateurfunk-oe.at/lernmaterial/satelliten/

Stand November 2026