Unerwünschte Aussendungen

Oberwellen (Vielfache) und Nebenaussendungen (daneben) · auf das geringstmögliche Maß beschränken · Grenzwerte § 17 AFV

Oberwellen

Jede Abweichung vom Sinus (Übersteuerung, abgeflachte Spitzen) erzeugt Harmonische bei n · f_0. **n-te Harmonische = (n–1)-te Oberwelle.**

3. Oberwelle von 7,2 MHz	`4 · 7,2 = 28,8 MHz`
3. Harm. von 29,5 MHz	`88,5 MHz (UKW)`
4. Harm. von 145,9 MHz	`583,6 MHz (DVB-T2 K35)`

Filter hinter der PA: KW-Mehrband Tiefpass ~30 MHz (L längs, C quer); Einband und VHF/UHF Bandpass (auch gegen Subharmonische); eine bestimmte Harmonische: Sperrkreis.

Grenzwerte § 17 AFV

0,15–1,7 MHz	`60 dB / 0,25 µW`
1,7–35 MHz	`40 dB / 0,25 µW`
35–50 MHz	`40 dB + 129,1·lg(f/35)`
50–1000 MHz	`60 dB / 0,25 µW`
1–40 GHz	`50 dB / 1 µW`

Dämpfung gegenüber der maximalen PEP, oder absolute Leistung: **es gilt der weniger strenge Wert**. Messung am Senderausgang **einschließlich** SWR-Meter und Tiefpass (Spektrumanalysator). § 18: Empfängerstörstrahlung höchstens 4 nW.

Ursachen an der Quelle

Splatter: zu hohe Mikrofonverstärkung übersteuert die PA, Nebenaussendungen nahe der Sendefrequenz (Filter helfen kaum). **AFSK über FM zu breit:** NF-Pegel oder Hub absenken. **Brumm/NF auf der PA-Versorgung:** unerwünschte AM. **Frequenzdrift:** Aussendungen außerhalb der Bandgrenzen. Nach Neueinstellung des PA-Arbeitspunkts Oberwellen prüfen.

`100 W = 50 dBm; -40 dB → 10 dBm = 10 mW`

Quellen: AFV §§ 17, 18 (RIS 29.11.2026); ETSI EN 301 783; Idee nach 50ohm.de (Unerwünschte Aussendungen I–III). Angaben ohne Gewähr.

Stand November 2026

Online mit Übungen: amateurfunk-oe.at/lernmaterial/unerwuenschte-aussendungen/

ÜBUNGSBOGEN

Quiz: Unerwünschte Aussendungen

Name: _____

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

Ergebnis: ____ / 12

1. Welche Signalform des HF-Trägers verhindert Oberwellen am besten?

- ☐ **A** Rechteckförmig
- ☐ **B** Sägezahnförmig
- ☐ **C** Dreieckförmig
- ☐ **D** Sinusförmig

2. Welches Filter gehört zwischen KW-Sender und Antenne gegen Oberwellen?

- ☐ **A** Ein CW-Filter
- ☐ **B** Ein Tiefpass
- ☐ **C** Ein Hochpass
- ☐ **D** Ein ZF-Filter

3. Welche Charakteristik passt hinter einen KW-Mehrbandsender?

- ☐ **A** Resonanzkurve bei 29 MHz
- ☐ **B** Hochpass ab 28 MHz
- ☐ **C** Bandpass um 30 MHz
- ☐ **D** Tiefpass mit 30 MHz Grenzfrequenz

4. Welches Filter unterdrückt hinter einem VHF-Sender Harmonische und Subharmonische?

- ☐ **A** Ein Notchfilter
- ☐ **B** Ein Tiefpass
- ☐ **C** Ein Bandpass
- ☐ **D** Ein Hochpass

5. Wie begrenzt man gezielt eine bestimmte Harmonische?

- ☐ **A** Mit einem Hochpass am Ausgang
- ☐ **B** Mit einer Gegentaktendstufe
- ☐ **C** Mit einem Sperrkreis am Senderausgang
- ☐ **D** Mit einem Hochpass am PA-Eingang

6. Auf welche Frequenz stellen Sie den Empfänger für die dritte Oberwelle von 7,20 MHz?

- ☐ **A** 21,60 MHz
- ☐ **B** 14,40 MHz
- ☐ **C** 36,00 MHz
- ☐ **D** 28,80 MHz

7. In welchen Bereich fällt die 3. Harmonische von 29,5 MHz?

- ☐ **A** In den Mobilfunk
- ☐ **B** In das 2-m-Band
- ☐ **C** In den UKW-Rundfunk
- ☐ **D** In den Betriebsfunk

8. Welcher Grenzwert gilt nach AFV § 17 für unerwünschte Aussendungen zwischen 1,7 und 35 MHz?

- ☐ **A** 50 dB unter max. PEP oder 1 µW
- ☐ **B** 60 dB unter max. PEP oder 0,25 µW
- ☐ **C** 60 dB unter max. PEP oder 1 µW
- ☐ **D** 40 dB unter max. PEP oder 0,25 µW

9. Welcher Grenzwert gilt nach AFV § 17 zwischen 50 und 1000 MHz?

- ☐ **A** 40 dB unter max. PEP oder 0,25 µW
- ☐ **B** 60 dB unter max. PEP oder 0,25 µW
- ☐ **C** 50 dB unter max. PEP oder 1 µW
- ☐ **D** 60 dB unter max. PEP oder 1 µW

10. Wo misst man unerwünschte Aussendungen?

- ☐ **A** Am Ende der Antennenleitung
- ☐ **B** Mit HF-Tastkopf am Gehäuse
- ☐ **C** Am Ausgang inklusive SWR-Meter und Tiefpass
- ☐ **D** Am Antennenfußpunkt

11. Was bewirkt eine zu hoch eingestellte SSB-Mikrofonverstärkung?

- ☐ **A** Nebenaussendungen nahe der Sendefrequenz
- ☐ **B** Eine sauberere Modulation
- ☐ **C** Einen höheren Wirkungsgrad
- ☐ **D** Mehr Subharmonische

12. Brumm auf der Versorgungsspannung der Endstufe erzeugt welche unerwünschte Modulation?

- ☐ **A** AM
- ☐ **B** FM
- ☐ **C** SSB
- ☐ **D** PM

LÖSUNGEN

1 **D** · Ein reiner Sinus hat keine Oberwellen.

2 **B** · Tiefpass: lässt die Sendefrequenz durch, sperrt die Vielfachen.

3 **D** · Tiefpass mit Grenzfrequenz um 30 MHz: alle KW-Bänder durch.

4 **C** · Bandpass: sperrt oberhalb und unterhalb.

5 **C** · Ein Sperrkreis am Senderausgang.

6 **D** · 3. Oberwelle = 4. Harmonische: 4 · 7,2 = 28,8 MHz.

7 **C** · 3 · 29,5 = 88,5 MHz: UKW-Rundfunk.

8 **D** · 40 dB unter der max. PEP oder 0,25 µW, der weniger strenge Wert.

9 **B** · 60 dB unter der max. PEP oder 0,25 µW.

10 **C** · Am Senderausgang einschließlich SWR-Meter und Tiefpass: was die Antenne erreicht.

11 **A** · Übersteuerung: Nebenaussendungen (Splatter) nahe der Sendefrequenz.

12 **A** · Die Versorgung moduliert die Amplitude: AM.

Quellen: AFV §§ 17, 18 (RIS 29.11.2026); ETSI EN 301 783; Idee nach 50ohm.de (Unerwünschte Aussendungen I–III). Angaben ohne Gewähr.

Online mit Übungen: amateurfunk-oe.at/lernmaterial/unerwuenschte-aussendungen/

Stand November 2026