

Amateurfunk

Herzlich willkommen auf diesen Seiten!

1. Amateurfunk ist ein Hobby
2. Amateurfunk ist ein Funkdienst

Wer Fragen hat, soll sie einfach stellen!

Amateurfunk

Bei Amateurfunk denkt man zuerst an die Kurzwelle:
Das schafft weltweite Funkverbindungen.
Inzwischen kann auch Langwelle und Mittelwelle
genutzt werden, natürlich auch UKW,
und das mit vielen unterschiedlichen Modulations-
und Betriebsarten.

Amateurfunk

Ja, aber...

es gibt doch das Handy, und damit kann man auch nach Amerika telefonieren!

Der Amateurfunk braucht keinen Provider, und das Ziel ist „Smalltalk“ mit einem anderen Funkamateurl, den man vielleicht noch gar nicht kennt.

Amateurfunk

Für die Kurzwellen brauchen wir die Ionosphäre, also elektrisch geladene Schichten der hohen Atmosphäre. Dazu wartet man auf die Aktivität der Sonne: 11 Jahre für einen Sonnenflecken-Zyklus.

Die Reichweite für UKW liegt normalerweise im Sichtbereich; über viele Relais-Stationen oder Amateurfunk-Satelliten sind Weitverbindungen möglich. Auch der Mond dient als Reflektor – und sogar die Spuren von Sternschnuppen.

Frequenzen und Wellenlängen

1 Hz (Hertz)	= 1 Schwingung pro Sekunde
1 kHz (Kilohertz)	= 1000 Hz
1 MHz (Megahertz)	= 1000 kHz
1 GHz (Gigahertz)	= 1000 MHz
1 THz (Terahertz)	= 1000 GHz

Lichtgeschwindigkeit im Vakuum (ca.): $c = 300.000 \text{ km/s}$

Faustformel: Wellenlänge in m = $300 : \text{Frequenz in MHz}$

Bekannte Frequenzen

menschliches Ohr, Schall	20 Hz ... 20 kHz
Sferics als Hochfrequenz	5 ... 30 kHz
Langwelle	150 ... 300 kHz
Mittelwelle (AM)	520 ... 1602 kHz
UKW am Radio (FM)	86 ... 108 MHz
CB-Funk	27,5 MHz
D-Netz / E-Netz	ca. 900 MHz / ca.1800 MHz
WLAN	ca. 2,5 GHz oder 5 GHz
Satelliten, z. B. ASTRA	ca. 10 ... 12 GHz

Bereiche der Hochfrequenz

VLF	Längstwellen	3 ...30 kHz
LF	Langwellen (LW)	30 ... 300 kHz
MF	Mittelwellen (MW)	300 kHz ... 3 MHz
HF	Kurzwellen (KW)	3 ... 30 MHz
VHF	Ultrakurzwellen (UKW)	30 ... 300 MHz
UHF	Dezimeterwellen	300 MHz ... 3 GHz
SHF	Zentimeterwellen	3 ... 30 GHz
EHF	Millimeterwellen	30 ... 300 GHz

Frequenzen des Amateurfunks

Langwelle	135,7-137,8 kHz mit 1 Watt
Mittelwelle	472-479 kHz mit 1 Watt (seit 2012)
Kurzwelle	10 Bänder im Bereich 1810 kHz bis 29,7 MHz
VHF/UHF	5 (6) Bänder im Bereich 50 MHz bis 2450 MHz
SHF/EHF	15 Bänder von 3400 MHz bis ca. 1,7 THz
Laser	mit Genehmigung

Frequenzangaben nur ungefähr, aktuelle Daten sind den Frequenzplänen zu entnehmen

Reichweiten

Lang- und Mittelwelle einige Hundert Kilometer

Kurzwelle je nach Jahres- und Tageszeit und Aktivität der Sonne einige Kilometer oder rund um die Welt

UKW wie optische Sicht, öfter Überreichweiten

über Satelliten, sogar über den Mond

Amateurfunk-Empfänger (Receiver)

Detektor	zur HF-Anzeige, früher für MW in AM
Einkreiser	kleiner KW-Empfänger im Eigenbau
Super(het)	“normale” Empfänger
Konverter	Umsetzer in andere Frequenzbereiche
SDR	Software Defined Radio

Amateurfunk-Sender (Transmitter)

meist kombiniert mit dem Empfänger:

Transceiver

kleinste Handfunkgeräte für VHF/UHF/SHF

Mobilfunkgeräte

Transceiver für höchste Anforderung > 10.000 €

Leistungen einige Watt bis max. 750 Watt (D)

Antennen des Amateurfunks

Gummiwendelantenne

Lambda/4-Antenne von KW bis UHF

Dipole, Langdrahtantennen in vielen Varianten

Richtantennen (Beam, Yagi)

Rundstrahler

Parabolspiegel

Betriebsarten im Amateurfunk

Telefonie

AM	Amplitudenmodulation (selten)
ESB/SSB	Einseitenband/Single Side Band
FM	Frequenzmodulation wie im Radio
D-Star, DMR, C4FM	digitale Sprachaufbereitung
Echolink	teilweise per Internet übertragen

nicht zugelassen: Musiksendungen

Betriebsarten im Amateurfunk

Telegrafie

CW Continuos Waves, = Morsen
auch mit PC-Unterstützung

Fernschreiben

RTTY Radio Teletype, Funkfernschreiben

FAX Bild und Schrift

Weitere Betriebsarten

PR	Packet Radio, Daten per Funk
SSTV	Slow Scan TV, Schmalbandfernsehen
ATV-DATV	Amateur Television, auch digital

... und viele weitere moderne Spielarten der
digitalen Übertragung mit PC und Soundcard

Digitale Modulationsarten

Sehr kleiner Auszug aus der Liste „Digimodes“

PSK-31	Fernschreiben mit 31 Hz Bandbreite
Olivia	8-32 Töne mit Bandbreiten unter 1 kHz
FSK-441	für Meteorscatter (von K1JT)
JT-65	bis zu 65 Töne
JT-9	9 Töne, Dekodierung weit unter Rauschen
FT8	ähnlich JT-9 und JT-65, nur schneller

Notwendige Einrichtungen

	Morsetaste + Ohren	Mikrofon + Ohren	Fernschreiber + Tastatur	Computer (Sound Card)	Monitor Kamera
Fonie		X			
CW	X			X	
RTTY			X	X	
PR				X	
SSTV				X	X
ATV		X			X
???				X	

Gesetze, Teil 1

VO Funk	Vollzugsordnung Funk, Radio Regulations
TKG	Telekommunikationsgesetz, 1996...2017
FTEG	Gesetz über Funkanlagen und Telekommunikationsendeinrichtungen, 2013
AfuG	Amateurfunkgesetz, 1949, 1997...2016
AfuV (DV AfuG)	Amateurfunkverordnung 1967, geändert 1985, 1997, 2006...2016

Gesetze, Teil 2

EMVG	Gesetz über die elektromagnetische Verträglichkeit von Geräten, 1998, 2007, 2016
(Vfg 306/97)	Verfügung zur EMVU, ersetzt durch
BEMFV	Verordnung über das Nachweisverfahren zur Begrenzung elektromagnetischer Felder, 2002...2017
!!!	Funkamateure können eine Selbsterklärung abgeben

Gesetze, Teil 3

FrequBZPV Frequenzbereichszuweisungsplanverordnung, 2001
ab 2011 Frequenzverordnung, 2013

FreqNP Frequenznutzungsplan 2003, neu 2008
ab 2011 Frequenzplan, 2016

FAG Fernmeldeanlagenengesetz 1928, 1977, 1989
außer Kraft seit Ende 2001

Genehmigungsklassen

frühere Lizenzklassen A und B, später C nur für UKW
dann Klasse 1, 2 ohne Telegrafie und 3 für Einsteiger

Neu:

Klasse A alle Bänder ohne Einschränkung (CEPT)

Klasse E Einsteigerklasse

Band- und Leistungsbeschränkung

bedeutende Änderungen zum 1. 9. 2006

CEPT-konforme Einsteigerklasse weiter in Arbeit

Prüfungen bei der Behörde

- technische Kenntnisse
- betriebliche Kenntnisse
- Kenntnisse nationaler und internationaler Vorschriften
(praktische Fähigkeiten im Hören und Geben von
Morsezeichen: Prüfung freiwillig)

Beschluss der WRC 2003:

Telegrafie nicht mehr erforderlich für den Zugang zur Kurzwelle.

In Deutschland seit August 2003: Klasse 1 = Klasse 2, jetzt A

Amateurfunk