

# Amateurfunk

Herzlich willkommen auf diesen Seiten!

Das ist Amateurfunk auf Kurzwelle und UKW,  
mit vielen unterschiedlichen Modulations- und  
Betriebsarten.

Wer Fragen hat, soll sie einfach stellen!

# Frequenzen und Wellenlängen

1 Hz (Hertz, c/s)	= 1 Schwingung pro Sekunde
1 kHz (Kilohertz, kc/s)	= 1000 Hz
1 MHz (Megahertz, Mc/s)	= 1000 kHz
1 GHz (Gigahertz, Gc/s)	= 1000 MHz

Lichtgeschwindigkeit im Vakuum (ca.):

$$c = 300.000 \text{ km/s}$$

Faustformel:

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

# Bekannte Frequenzen

16 Hz ... 16 kHz	menschliches Ohr, Schall
5 ... 30 kHz	Sferics als Hochfrequenz
150 ... 300 kHz	Langwelle
520 ... 1602 kHz	Mittelwelle (AM)
86 ... 108 MHz	UKW am Radio (FM)
27,5 MHz	CB-Funk
D-Netz / E-Netz	ca. 900 MHz / ca.1800 MHz
WLAN	ca. 2,5 GHz oder 5 GHz
ca. 10 ... 12 GHz	Satelliten, z. B. ASTRA

# 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	137 kHz mit 1 Watt
Kurzwelle	9 Bänder im Bereich 1810 kHz bis 30 MHz
VHF/UHF	5 Bänder im Bereich 50 MHz bis 2450 MHz
SHF/EHF	9 Bänder von 3400 MHz bis 250 GHz
Laser	mit Genehmigung

Frequenzangaben nur ungefähr

# Reichweiten

Auf Langwelle einige Hundert Kilometer

Kurzwelle je nach Jahres- und Tageszeit  
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, 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

Gummiwendelantenne

Lambda/4-Antenne von KW bis UHF

Dipole, Langdrahtantennen

Richtantennen (Beam, Yagi)

Rundstrahler

Parabolspiegel

# Betriebsarten im Amateurfunk

## Telefonie

AM            Amplitudenmodulation wie im Radio

ESB/SSB     Einseitenband/Single Side Band

FM            Frequenzmodulation wie im Radio

D-Star        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, Funkferschreiben

**FAX**         Bild und Schrift

## Weitere Betriebsarten

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

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

# Digitale Modulationsarten

PSK-31	Fernschreiben mit 31 Hz Bandbreite
PSK-63	auch MT63, Fernschreiben
mit Phasen-	oder auch Frequenzumtastung (FSK-31)
Throb	1 bis 4 Tonkombinationen/sec
FSK-441	für Meteorscatter (von K1JT)
JT-65	Umtastung mit bis zu 65 Tönen

Die Liste wird sicher immer länger...

# 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, 1982
TKG	Telekommunikationsgesetz, 1996, 2011
FTEG	Gesetz über Funkanlagen und Telekommunikationsendeinrichtungen, 2001
AfuG	Amateurfunkgesetz, 1949, 1997
AfuV (DV AfuG)	Amateurfunkverordnung 1967, geändert 1985, 1997, 2006

## Gesetze, Teil 2

EMVG	Gesetz über die elektromagnetische Verträglichkeit von Geräten, 1998, 2007
(Vfg 306/97)	Verfügung zur EMVU, ersetzt durch
BEMFV	Verordnung über das Nachweisverfahren zur Begrenzung elektromagnetischer Felder, 2002
EMVKostV	Kostenverordnung für Amtshandlungen nach dem Gesetz über die elektromagnetische Verträglichkeit von Geräten, 1999

## Gesetze, Teil 3

FbeitrV	Frequenznutzungsbeitragsverordnung, 1996, 1998
FrequBZPV	Frequenzbereichszuweisungsplanverordnung, 2001 ab 2011 Frequenzverordnung
FreqNP	Frequenznutzungsplan 2003, neu 2008 ab 2011 Frequenzplan
FAG	Fernmeldeanlagenengesetz 1928, 1977, 1989 außer Kraft seit Ende 1997

# 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