

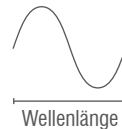


Grundkenntnisse



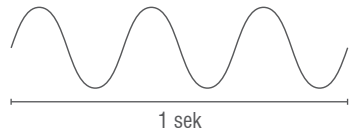
Funkwellen

Die zur Übertragung von Information genutzte elektromagnetische Welle breitet sich mit **Lichtgeschwindigkeit 300'000 km/s** aus. Sie wird als Trägerwelle bezeichnet. Den Weg den die Welle während einer Schwingung zurücklegt nennt man Wellenlänge.



Die Anzahl der Schwingungen pro Sekunde wird als **Frequenz** bezeichnet und hat die Masseinheit Hertz [Hz].

1 Hertz entspricht einer Schwingung pro Sekunde.
1000 Hz entsprechen 1 kHz,
1000 kHz entsprechen 1 MHz
1000 MHz entsprechen 1 GHz



Um die Wellenlänge zu berechnen dient folgende Formel:

$$\text{Länge einer Welle(Meter)} \times \text{Frequenz (kHz)} = 300'000 \text{ km/s}$$

Somit beträgt z.B. die Wellenlänge der UKW-Frequenz von 156,8 MHz (Kanal 16) knapp 2 Meter.

Mit **Modulation** wird der Vorgang bezeichnet, bei dem eine niederfrequente Information, wie beispielsweise die Sprache, auf eine hochfrequente Schwingung aufgebracht wird.

Die **Demodulation** gewinnt aus dem modulierten Träger wieder die Information.

Ausbreitung der Funkwellen

Der **UKW-Funk (Very High Frequency VHF)** hat eine begrenzte Reichweite und wird deshalb vor allem in Küstennähe oder im Nahbereich verwendet.

Da die Ausbreitung der Funkwellen auf UKW **quasioptisch** also **geradlinig wie das Licht** ist, muß zwischen Sende- und Empfangsantenne Sichtkontakt bestehen. Durch Reflexion an Steilküsten und Beugung an Geländekanten können aber trotzdem auch nicht sichtbare Antennen erreicht werden. Wegen der Erdkrümmung ist die Reichweite beschränkt.

Demzufolge hängt die Reichweite einer UKW-Funkanlage hauptsächlich von der Antennenhöhe ab.

- Bei einer Sendeleistung von 25 Watt beträgt die Reichweite mehr als 30 Seemeilen.
- Bei 1 Watt Sendeleistung reduziert sich die Reichweite auf unter 5 Seemeilen.
- Bei der digitalen Übertragung mittels DSC kann sich die Reichweite verdoppeln.



Frequenzen

Die Frequenzbereiche für die Funkdienste wurden in der Vollzugsordnung für den Funkdienst **Radio Regulations** festgelegt.

Der Binnenschiffahrtfunk nutzt den Ultrakurzwellenbereich.

Für den Seefunk werden drei Frequenzbänder verwendet:

- **Ultrakurzwellen (UKW)** in einem Frequenzbereich von 156-174 MHz
- **Kurzwellen (KW)** in einem Frequenzbereich von 3,8-26 MHz
- **Grenzwellen (GW)** in einem Frequenzbereich von 1605-3800 MHz

Zusätzlich werden für weitere Systeme im GMDSS folgende Frequenzen verwendet:

- **NAVTEX** auf 518 KHz (englisch), 490 KHz (in der jeweiligen Landessprache) und 4209,5 kHz (Tropenfrequenz)
- **EPIRB** auf 406 MHz
- **SART** auf 9,3 GHz

Im Folgenden sehen Sie die Frequenzbereiche in einer Übersicht:

Frequenzbereich	Bezeichnung (Deutsch)	Bezeichnung (Englisch)	Seefunksystem im GMDSS
3-30 GHz		Super high frequency (SHF)	SART 9,3 GHz
300-3000 MHz		Ultra high frequency (UHF)	INMARSAT 1,5 und 1,6 GHz COSPAS-SARSAT EPIRB 406 MHz
30-300 MHz	Ultrakurzwelle (UKW)	Very high frequency (VHF)	Ultrakurzwellen 156-174 MHz
3-30 MHz	Kurzwelle (KW)	High frequency (HF)	Kurzwellen 3,8-26 MHz NAVTEX 4209,5 kHz (Tropen) Grenzwellen 3-3,8MHz
300-3000 kHz	Mittelwelle (MW)	Medium frequency (MF)	Grenzwellen 1605-3000 kHz NAVTEX (englisch) 518 kHz NAVTEX (national) 490 kHz



Betriebsarten

Die Betriebsart definiert, ob nur einer der Gesprächspartner oder beide gleichzeitig sprechen und hören können.

Duplex

Gegensprechen
auf zwei Frequenzen

Beim Duplex-Betrieb sind zum Senden und Empfangen verschiedene Frequenzen zugeordnet. Dadurch ist gleichzeitiges Senden und Empfangen, die Funktelefonie, möglich. Funkstellen an Land müssen dafür speziell programmierte Funkgeräte mit gespiegelten Duplex-Frequenzen einsetzen.
Schiff-Schiff Funkverkehr auf Duplex-Kanälen ist auf UKW aus technischen Gründen nicht möglich.

Simplex

Wechselsprechen
auf einer Frequenz

Beim Simplex-Betrieb ist zum Senden und Empfangen die gleiche Frequenz zugeordnet. Deshalb kann nur abwechselnd gesendet und empfangen werden. Beim Drücken der Sendetaste wird immer von Empfang auf Senden umgeschaltet.
Auf Simplex-Kanälen ist eine Kommunikation mit allen Funkstellen möglich.

Semi-Duplex

Wechselsprechen
auf zwei Frequenzen

Beim Semi-Duplex-Betrieb sind zum Senden und Empfangen verschiedene Frequenzen zugeordnet. Da die Verbindung an einen Ende aus der Betriebsart Simplex und am anderen Ende aus der Betriebsart Duplex besteht, kann auf der Simplex-Seite jedoch nur abwechselnd gesendet und empfangen werden.
Will man z.B. mit einer Küstenfunkstelle kommunizieren, die im Duplexbetrieb arbeitet, muss auf Schiffen, die im Simplexbetrieb arbeiten, auch auf Duplex-Kanälen von Empfang auf Senden umgeschaltet werden.



Funkanlagen

Es gibt Funkanlagen für den Binnenschiffahrtsfunk und für den mobilen Seefunk.

Im **Binnenschiffahrtsfunk**, müssen Funkanlagen zur Identifikation eine **ATIS-Kennung** aussenden. **ATIS** steht für **Automatic Transmitter Identification System**, das auf Deutsch mit „**Automatisches Senderidentifizierungssystem**“ bezeichnet wird.

Für den **mobilen Seefunk** kommen Geräte mit einem **DSC-Controller** zum Einsatz.

- Es gibt Anlagen mit getrennten analogen und digitalen Funkeinheiten wie z.B. das ICOM IC-M503 mit dem DSC-Controller DS-100.



- Bei neueren Anlagen, ist die analoge und digitale Funkeinheit meist in einem Gehäuse zusammengefasst wie z.B. beim ICOM IC-M505 (links im Bild) oder beim Simrad RD68 (rechts im Bild).



Ein Seefunkgerät sollte jedenfalls mit einem **GPS (Global Positioning System)** verbunden sein, welches automatisch die aktuelle Position und die zugehörige Zeit in UTC an den DSC-Controller überträgt. Steht kein GPS zur Verfügung sollte mindestens alle 4 Stunden die aktuelle Position mit der zugehörige Zeit in UTC manuell eingegeben werden. Nur so ist eine zuverlässige Positionsbestimmung im Notfall noch möglich.

Damit eine Seefunkstelle auch am Binnenschiffahrtsfunk teilnehmen kann, muss die Seefunkstelle mit einer umschaltbaren **Kombi-Anlage DSC / ATIS** oder einer zusätzlichen Sprechfunkanlage für den Binnenschiffahrtsfunk ausgerüstet werden.



DSC-Controller

Der DSC-Controller codiert die digitale Rufinformation inklusive der eigenen Rufnummer MMSI. Sie wird im eingebauten Modem in ein Audiosignal umgewandelt. Dieses Audiosignal wird im angeschlossenen Funkgerät auf **Kanal 70 (156,525 MHz)** innerhalb einer Sekunde gesendet.

Ein ankommender Anruf wird im DSC-Controller decodiert und dem Funker optisch und akustisch angezeigt. Auf empfangene Daten können durch Abruf aus dem Speicher des Gerätes zurückgegriffen werden.





UKW-Sprechfunkgerät

Mit der **POWER-Taste** lässt sich das Gerät ein- bzw. ausschalten.

Nach dem Einschalten eines Funkgerätes sollte die **Rauschunterdrückungsfunktion Squelch** eingestellt werden. Alles was leiser ankommt als die mit dem Squelch eingestellte Schwelle wird nicht zu Lautsprecher durchgeschaltet. Zur optimalen Einstellung muss der Squelch geöffnet werden, bis ein Rauschen hörbar wird. Dann wird die **Lautstärke** auf eine angenehme Höhe eingestellt. Anschliessend den Squelch zudrehen bis das Rauschen gerade nicht mehr hörbar ist.

Die **Sendeleistung** kann auf niedrig 1 Watt oder hoch 25 Watt eingestellt werden. Eine Sendeleistung von einem Watt wird eingestellt, wenn sich der Gesprächspartner in der Nähe befindet. Es muss die minimal notwendige Sendeleistung welche eine einwandfreie Kommunikation gewährleistet eingestellt werden, so dass die entsprechenden Kanäle für andere entfernte Funkteilnehmer möglichst noch frei bleiben.

Die **Sprechtaste** am Mikrofon dient zur Umschaltung zwischen Senden und Empfangen.

Einige Geräte unterstützen eine **Dual-Watch-Funktion**. Die Dual-Watch-Funktion ermöglicht abwechselndes Überwachen von einem Arbeitskanal und Kanal 16.

