



CB-Funk – PMR Funk Freenet-Funk

Anwendung und Unterschied

Autor Rolf Behnke DK4XI Sept. 2022

Funkanwendungen im Vergleich: CB vs. Freenet vs. PMR

In Zeiten des allgegenwärtigen Internets, das einem von überall aus den Zugang zur Welt ermöglicht, muten Funkgeräte oder das Thema "Funk" an sich, geradezu archaisch an. Gerne wird dabei übersehen das gerade diese Einfachheit in Krisensituationen ein großer Vorteil sein kann. So gehört eigentlich zu jeder Prepper-Grundaustattung ein CB- oder PMR-Funkgerät. Die Vor- und Nachteile der verschiedenen Funkanwendungen werde ich in diesem Artikel vorstellen.

Vorweg: Funk ist eine recht komplexe Materie, wenn man sich hier Hintergrundwissen aneignen möchte muß man ein gutes Maß an Zeit investieren. Daher werde ich mich hier auf die leicht verständlichen Basics konzentrieren und den Bereich Amateurfunk ganz bewusst außen vor lassen. Dieser Artikel richtet sich hauptsächlich an Leute die legal Funkbetrieb machen wollen ohne sich allzu intensiv mit der Materie auseinanderzusetzen.

Ein klein wenig Physik muß trotzdem sein

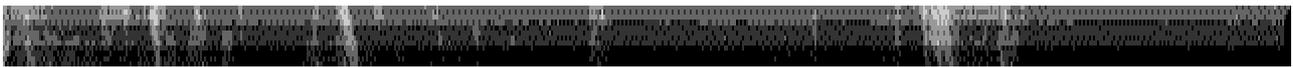
Grundsätzlich gilt: je länger das Band, desto niedriger die Frequenz, desto mehr gleicht die Ausbreitung des Funksignals, dem des Schalls.

Gleichzeitig benötigt eine höhere Bandlänge auch eine längere Antenne und mehr Sendeleistung für eine effektive Abstrahlung. Umgekehrt benötigt eine hohe Frequenz kürzere Antennen und eine geringere Sendeleistung, dafür ist die Signalausbreitung eher lichtähnlich.

CB Funk = 11 Meter Band bei 27/28 MHz

Freenet = 2 Meter Band bei 149 MHz

PMR Funk = 70cm Band bei 446 MHz



Soweit doch noch recht simpel oder? Damit wäre auch einer der Hauptstreitpunkte zwischen CB Funk und PMR Funk erklärt. Wenn man ein hochwertiges CB Handfunkgerät mit einem hochwertigen PMR Handfunkgerät vergleicht, wird PMR in der Reichweite, bei Sichtbedingungen, meistens überlegen sein. Warum? Das CB Funkgerät kommt selbst mit einer hochwertigen Gummiwendelantenne wie sie z.B. Stabo mitliefert, effektiv vielleicht auf 30cm Antennenlänge, also nicht mal 1/33stel der Bandlänge, während das PMR Funkgerät bereits mit einer 15cm Antenne fast auf 1/4 Bandlänge kommt und somit eine vielfach effektivere Antenne besitzt. Die Sendeleistung ist hier tatsächlich eher sekundär. Bei Bebauung oder im dichten Wald dagegen kann auch ein CB Handfunkgerät mit kurzer Antenne seine Frequenzvorteile ausspielen, das 11 Meter Band ist durch seine eher schallähnliche Ausbreitung eben nicht so empfindlich bei Hindernissen.

Ein Nachteil bei den in Deutschland erhältlichen PMR Funkgeräten ist sicher die fest verbaute Antenne. Man muß also mit dem leben was der Hersteller für das richtige hält. Dagegen kann man beim CB- und Freenet Funk, die Antennen tauschen (muß aber die jeweiligen Sendeleistungsobergrenzen einhalten).

Apropos Freenet, die neueste Funkanwendung versucht, durch Verwendung des 2 Meter Bandes, die Lücke zwischen PMR und CB Funk zu schließen. Durch das niedrigere Band ist Freenet nicht so anfällig bei Bebauung benötigt aber auch keine so lange Antenne wie CB Funk.

Und um mal ein paar Zahlen ins Spiel zu bringen: Die häufig beworbenen 10km Reichweite bei PMR Funkgeräten erreicht man bestenfalls bei Sichtverbindung. Auf dem Dorf sind vielleicht noch ein bis zwei Kilometer drinn. In der Innenstadt bei dichter Bebauung kann schon eine Häusercke weiter Schluss sein. Mit CB Funk hat man innerstädtisch die oben beschriebenen Frequenzvorteile und auch Freenet steht hier geringfügig besser da.

Vor-/Nachteile

CB Funk

- + hohe Verbreitung
- + wechselbare Antenne
- + mit der richtigen Antenne (Feststation oder Drahtantenne) und Position hohe Reichweiten (über 150km)
- + hohe Auswahl an Geräten und Zubehör
- + 80 Kanäle in bis zu drei Modulationsarten (AM, FM, SSB)
- + meistens umstellbare Ländermodi und damit europaweit verwendbar
- geringere Reichweite der Handfunkgeräte
- vergleichsweise teuer in der Anschaffung
- größer und schwerer als PMR/Freenet Geräte
- störungsanfälliges Band (z.B. Störungen durch PLC)

PMR Funk

- + hohe Verbreitung
- + sehr große Auswahl an Geräten und Zubehör
- + sehr kompakte Geräte
- + niedriger Einstigspreis
- + DCS/CTCSS Pilottöne meistens verfügbar
- + europaweite Zulassung
- + Geräte mit Sprachverschleierung erhältlich
- geringere Reichweiten wie CB-Funk (Ausnahme manche Handfunkgeräte, siehe oben)
- fest verbaute Antennen

Freenet

- in bebautem Gebiet bessere Reichweiten wie PMR
 - + wechselbare Antenne
 - + sehr kompakte Geräte
 - + DCS/CTCSS Pilottöne meistens verfügbar
 - + Geräte mit Sprachverschleierung erhältlich
 - geringe Verbreitung
 - geringe Auswahl an Geräten
 - bisher nur in Deutschland zugelassen

Welches Gerät soll ich mir nun anschaffen?

Das kommt auf den Anwendungsbereich an. Für den Bug-out-Bag empfehle ich auf jeden Fall ein CB Funkgerät und eine zusätzliche Drahtantenne. Einfach wegen der weiten Verbreitung und der hohen möglichen Reichweite. Für einfache Kommunikation in der Gruppe auf kurze Distanzen bieten dagegen PMR Geräte, durch ihre geringen Abemssungen und die einfache Bedienbarkeit, einige Vorteile. Und wer ein wenig das beste aus beiden Welten möchte, kann es mal mit Freenet versuchen.

Gerade innerstädtisch bieten PMR und Freenet auch noch den Vorteil das deren Frequenzband nicht so sehr von Störeinflüssen geplagt ist wie das des CB Funk. Dort kommt es durch schlecht abgeschirmte Geräte und Powerline-Netzwerke vergleichsweise häufig zu Störungen.

Von: <https://edcgear.de/718/funkanwendungen-im-vergleich-cb-vs-freenet-vs-pmr/>

Geräte



CB – Hand-Funke



PMR-Hand-Funke



Freenet-Hand-Funke

CB-Funk - Was ist das?

CB ist die Abkürzung für "**Citizen's Band**", der amerikanischen Bezeichnung für "Jedermann-Funk" oder "Bürger-Funk", das heißt, eben eine Funkanwendung für den normalen Bürger, der kein Interesse an kommerziellen Funkdiensten oder dem Amateurfunk hat.

Seit 1975 ist dieser Funkdienst auch in Deutschland zugelassen und findet heute auf Frequenzen zwischen 26,565 MHz und 27,495 MHz im sogenannten "11-m-Band" am oberen Ende der Kurzwelle statt.

Der CB-Funk ist ein privater Nahbereichsfunk im 27 MHz-Bereich und gehört zum nichtöffentlichen mobilen Landfunk.

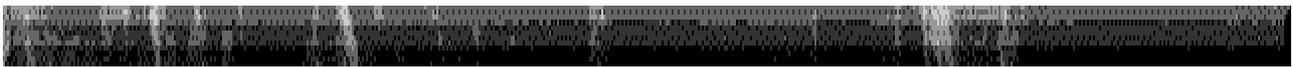
Jedermann kann am CB-Funk teilnehmen, wobei alle Nutzer - "CB-Funker" - gleichberechtigt sind.

So definiert die Regulierungsbehörde für Telekommunikation und Post den CB-Funk in eine ihrer Information-Broschüren.

Der CB-Funk ist ein beliebtes und preisgünstiges Hobby für Jedermann, dem alleine in Deutschland über 2 Millionen Funkbegeisterte nachgehen. Aber auch bei der Arbeit, beim Sport und Spiel kann mit CB-Geräten drahtlos eine Verbindung zum Partner/zur Partnerin oder zum Freund/zur Freundin hergestellt werden.

Damit auf den knappen Kanälen bei der großen Anzahl von CB-Funkern eine möglichst ungestörte Kommunikation möglich ist, sollten alle CB-Funker Rücksichtnahme und partnerschaftliches Verhalten üben!

Mit der Zeit haben sich einige allgemeine und unverbindliche Regeln herausgebildet, die das Miteinander erheblich vereinfachen.



Dies gilt zum Beispiel für die Zuordnung einzelner Kanäle:

- Kanal 9 FM (27,065 MHz) Notrufkanal
- Kanal 1 FM (26,965 MHz) Anruf-Frequenz FM
- Kanal 4 AM (27,005 MHz) Anruf-Frequenz AM
- Kanal 9 AM (27,065 MHz) Fernfahrerkanal
- Kanal 19 FM (27,185 MHz) Fernfahrerkanal

Die Reichweite auf den CB-Funkkanälen hängt wesentlich von der Sendeleistung, der verwendeten Antenne und dem "Funkwetter" ab. Bei geeigneten Antennen lassen sich im allgemeinen Entfernungen innerhalb einer Region zuverlässig überbrücken. Besonders im Sommerhalbjahr kommt es zu Überreichweiten, die sporadische Funkkontakte im Umkreis von 2.000 km (DX) ermöglichen.

Die Reichweite ist stark vom Standort abhängig:
Je höher, desto weiter!

Circa-Werte sind hier:

- Handfunkgerät: bis zu 5 Kilometer
- Mobilfunkgerät: 10 bis 15 Kilometer
- Heimstation: bis zu 50 Kilometer

Um einen ungestörten Funkverkehr zu genießen, sollte man die folgenden sechs Regeln des CB-Funks beherzigen:

- Nach dem Einschalten des Gerätes immer zuerst hören, ob der eingestellte Kanal frei ist.
- Dazu die Rauschsperrung öffnen, um schwächere Stationen nicht zu überhören.
- Nur wenn der Kanal völlig frei ist (Bei sehr schwachen Stationen unter S2 kann man den Kanal als frei betrachten.), den eigenen Anruf starten.
- Immer nur kurz rufen.

- Nach jedem Anruf sorgfältig hören, ob eine Station antwortet. Erst dann den Anruf wiederholen.
- Nach jedem Durchgang der Gegenstation einige Sekunden Pause lassen, bevor man spricht, damit sich auch andere Stationen melden können.

CB-Funk-Einsatzgebiete

Für CB-Funk gibt es viele Einsatzmöglichkeiten:

CB-Funk ist optimal, um zwischen einem PKW und Zuhause eine kostengünstige Verbindung herzustellen. Egal, ob man sich nur unterhalten will, etwas Dringendes mitzuteilen hat oder der PKW-Fahrer noch etwas zum Einkaufszettel dazu notieren soll, diese Art von Kommunikation macht Spaß und bringt immer die Gewißheit, daß es beiden Seite gut geht.

Es ist beruhigend, wenn man seine "Notrufsäule" im Fahrzeug hat. Egal, ob einem nur das Benzin ausgegangen ist, der Motor streikt oder eine sonstige Panne passiert ist.

Auch bei Unfällen kann ein CB-Funkgerät lebensrettend sein, denn auf irgendeinem Kanal ist immer jemand anzutreffen, der telefonisch Hilfe rufen kann.

Leider wird Kanal 9 FM (Notrufkanal) nur in sehr kleinen Gebieten Deutschlands abgehört, so daß man für schnelle Hilfe am besten einen belegten Kanal sucht und dort seine Lage erklärt.

LKW-Fahrer benutzen den CB-Funk schon sehr lange, um sich über Straßenzustand und Staus zu informieren.

Nichts gegen den Verkehrsfunk populärer Radiostationen, auch im Zeitalter von Handys und den daraus entstandenen mobilen

"Stauwarnern" ist CB-Funk immer noch die schnellste

Informationsquelle, die auch so schnell durch nichts zu ersetzen sein wird.



Auch Standorte von Radarfallen lassen sich häufig über den CB-Funk ausfindig machen.

Nicht nur Privatanwender benutzen den CB-Funk.

Kleine Firmen, für die Betriebsfunk zu kostspielig ist, und deren Kommunikation auch keine wichtigen oder geheimen Dinge enthält, sehen im CB-Funk eine günstige Möglichkeit, zu Firmenfahrzeugen oder auf ihrem Firmengelände Kontakt herstellen zu können.

Eine Alternative für kurze Entfernungen wären außerdem noch die gebührenfreien LPD- PMR- oder Freenet-Handys.

Auch Landwirte nutzen CB-Funk, zum Beispiel, um vom Hof zum Traktor zu kommunizieren, oder verschiedene Bauernhöfe durch Funk zu verbinden.

Maschinenringe bestücken ihre Fahrzeuge mit Funk, um bei dringendem Bedarf einfach das entsprechende Arbeitsgerät an Ort und Stelle abziehen und verlegen zu können.

Auf hoher See, und natürlich auch auf Binnengewässern, befinden sich ebenfalls in vielen Booten CB-Funkgeräte. Gerade dort, wo große, ebene Wasserflächen sind, spielt der CB-Funk seine großen Reichweiten so richtig aus.

Sicherlich gibt es auch professionelle Funkgeräte für Schifffahrt, aber zum "Schnacken" und "Klönen" ist das CB-Funkgerät nach wie vor die erste Wahl.

Und selbst im Ernstfall wird man auch mit dem CB-Gerät Hilfe bekommen!

CB-Funk-Geschichte

1974 verabschiedete die in CEPT Lissabon eine Empfehlung für einen Hobbyfunk im 27-MHz Bereich.

In Deutschland wurde die CEPT-Empfehlung zum 01. Juli 1975 durch die Amtsblattverfügung 393/1975 von der Deutschen Bundespost (DBP) umgesetzt und damit CB-Funk eingeführt.

Erlaubt war der Betrieb auf 12 Frequenzen (Kanal 4 bis 15) mit einer maximalen Sendeleistung von 0,5 Watt PEP bzw. 0,1 Watt ERP (für Handfunkgeräte).

Sogenannte bewegliche Sprechfunkanlagen (Mobil- und Handfunkgeräte) waren durch eine Allgemeingenehmigung anmelde- und gebührenfrei.

Ortsfeste Sprechfunkanlagen (Heimstationen) hingegen mussten jedoch bei der DBP angemeldet werden, die monatliche Genehmigungsgebühr betrug DM 15.-.

Heimstationen wurde ein Rufname zugeteilt, welcher aber meist frei gewählt werden durfte.

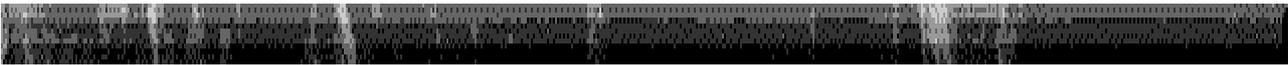
Der Funkverkehr zwischen Heimstationen untereinander war untersagt.

Als Modulationsart kam Anfangs ausschließlich Amplituden-Modulation (AM), ab 1978 zunehmend auch Frequenz-Modulation (FM) zum Einsatz.

1981 veröffentlichte das Bundesministerium für Post und Telekommunikation (BMPT) im Amtsblatt 62/1981 die Verfügung 434/1981.

Diese gab die Funkkanäle 1 bis 22 für den Betrieb mit 0,5 Watt in FM frei.

Die Gebühr für Heimstationen wurde auf DM 10.- gesenkt und es sollte eine sogenannte Pilotton-Sperre eingeführt werden, mit welchem der Funkverkehr der Heimstationen untereinander blockiert werden sollte (wurde von der Industrie weitestgehend ignoriert).



Die alten 12 Kanal-AM Geräte sollten durch eine Anmeldefrist bis zum 31.12.1982 langsam aus dem Verkehr gezogen werden.

Ab dem 01.01.1992 sollte AM endgültig verboten werden.

Das BMPT hatte die Rechnung ohne die CB-Funker und die CB-Industrie gemacht.

Die CB-Funker wollten AM behalten und die Industrie jammerte, daß die neuen 22-Kanal-Geräte unverkäuflich seien.

Am 01.03.83 fand ein Gespräch zwischen Vertretern der Behörde, der CB-Funker und der Industrie statt.

Daraus ergab sich folgender Kompromiß, der im Amtsblatt 55/1983 vom 12.04.83 veröffentlicht wurde:

Das Anmeldeverbot für 12-Kanal-Heimstationen wurde aufgehoben.

Außerdem wurden 40 Kanäle FM freigegeben.

Das führte zu der kuriosen deutschen 40/12-Kanal-Regelung.

Erstmalig wurde die Gebührenpflicht nicht nur nach der Bauart des Gerätes (Handgerät, Mobil- oder Heimstation) bestimmt, sondern auch nach der Modulationsart:

Geräte mit 40 FM- und 12-AM-Kanälen - egal, ob Mobil- oder Heimstation - kosteten 10 DM Genehmigungsgebühr im Monat. 40-Kanal-FM-Heimstationen kosteten 5 DM, 40-Kanal-FM-Mobilgeräte waren anmelde- und gebührenfrei, ebenso alte 12-Kanal-Geräte (Bestandsschutz).

Wenig später, 1984, gab erneut eine Änderung:

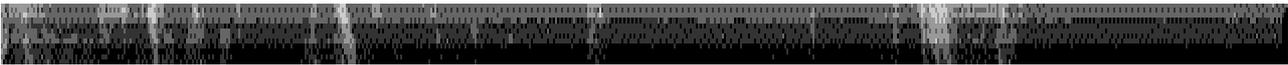
Mit Amtsblattverfügung 768/1984 vom 18.09.84 bestimmte das BMPT, daß alle FM-Geräte künftig anmelde- und gebührenfrei seien.

40/12-Kanal-Mobil- und Heimstationen sowie bestimmte

Handfunkgeräte kosteten 5 DM/Monat.

Für diese 5 DM Monatsgebühr konnten bis zu fünf Geräte betrieben werden.

Diese Regelung hatte bis zum Inkrafttreten des neuen Telekommunikationsgesetzes Mitte 1996 Bestand.



Nach wie vor waren alle Genehmigungen, die sich auf Geräte mit AM bezogen, auf den 31.12.1991 befristet.

Ab 01.01.1992 sollte AM-Betrieb nach dem Willen des BMPT nicht mehr zulässig sein (siehe oben).

Erst Ende 1988 rückte das BMPT von dieser Position ab und gab AM wieder unbefristet frei.

Inzwischen wurde der CB-Funk noch einmal aufgewertet.

Die RegTP gab den Einsatz beliebiger Antennenarten frei (bis dato waren nur Vertikal-Antennen ohne Gewinn zulässig), zum Beispiel Dipole oder gewinnbringende Richtantennen.

Zusätzlich wurden 40 weitere Frequenzen unterhalb der bisherigen 40 Kanäle für den Gebrauch freigegeben, allerdings mit einer gewissen und vielkritisierten Einschränkung:

Eine sogenannten Schutzzone zu den Nachbarländern, welche für Feststationen 45 km und für Mobil- und Portabel-Stationen 25 km zum benachbarten Ausland beträgt.

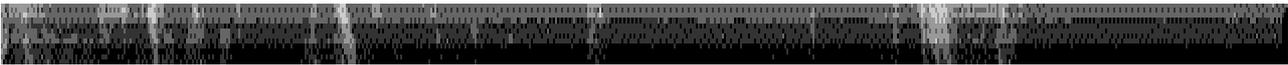
Innerhalb dieser Schutzzone ist die Verwendung der Kanäle 41 bis 80 nicht gestattet. Somit hat ein großer Teil der CB-Funk nach wie vor nur 40 Kanäle zur Verfügung.

Mit der Verfügung 289/1997, geändert durch Verfügung 50/1998, der RegTP wurden nun auch digitale Betriebsarten im CB-Funk freigegeben.

In der Hauptsache kommt in Deutschland Packet Radio zum Einsatz. Aber auch andere digitale Betriebsarten wie SSTV oder Morsetelegraphie sind damit möglich geworden.

Mit der Verfügung 288/1997 sollte eine Rufzeichenpflicht im digitalen CB-Funk eingeführt werden, welche jeden Funker verpflichtete, ein ein von der RegTP zugeteiltes Rufzeichen für digitale Betriebsarten zu benutzen.

Allerdings stieß diese Regelung auf heftigsten Widerstand unter den Funkern und Verbänden, so das diese mit der Verfügung 49/1998 zurück gezogen wurde.



Dem digitalen CB-Funker stehen nun Rufzeichen aus einer, von der ITU zugeteilten Reihe zur Verfügung, welche aber nicht verwendet werden müssen.

Seit 29.05.2002 wurde vorläufig befristet bis zum 31.3.2004 die Modulationsart SSB auf den Kanälen 4 - 15 mit maximal 4 Watt Sendeleistung gestattet. (Zulassung 268/2002) Die Einzelzuteilung gilt für die Frequenznutzung durch Geräte, die in Übereinstimmung der Europäischen Norm ETSI EN 300433 aufgrund einer Konformitätserklärung mit einer CE-Kennzeichnung versehen sind.

Die RegTP veröffentlichte am 10.09.2003 neue Vorschriften für den CB-Funk:

Allgemeinzuteilung (Vfg 41/2003) im Amtsblatt Nr. 18

Die wichtigsten Neuerungen:

- Die Befristung bis 31.3.2004 für SSB (Zulassung 268/2002 - siehe oben) wurde aufgehoben.
- Weiterhin 80 FM-Kanäle (4 Watt), 12 Kanäle SSB (4 Watt) und 12 Kanäle AM (1 Watt)
- CB-Funkgeräte müssen nicht mehr bei der RegTP angemeldet werden.
- CB-Funker müssen rückwirkend ab 01.01.2003 keine Frequenznutzungs- oder EMV-Gebühren mehr bezahlen.
- Zum Betrieb zulässig sind Geräte, welche der R&TTE-Richtlinie entsprechen und ein CE-Zeichen tragen, oder ein deutsches Zulassungszeichen tragen, oder in einem anderen europäischen Land zugelassen wurden.
- Ortsfeste Funkanlagen mit einer effektiven Strahlungsleistung ab 10 Watt EIRP benötigen auch in Zukunft eine Standortbescheinigung der RegTP.
- Die CB-Kanäle 6, 7 wurden zusätzlich für die Datenfunk freigegeben (bisher: 24, 25, 52, 53, 76, 77).
Datenfunk darf nur in den Betriebsarten F1D, F2D und G2D (Frequenz- und Phasenmodulation, FSK bzw. AFSK) betrieben werden.

- Eine Rufzeichenpflicht gibt es nicht. Falls Rufzeichen verwendet werden, empfiehlt die RegTP, sich an den DAKfCBNF zu wenden, um (Zitat) "eine missbräuchliche Verwendung von internationalen Rufzeichen zu verhindern".
 - Das Verbot der Nutzung der Kanäle 41-80 in den Schutzzonen (Grenznähe) gilt nur noch für ortsfeste CB-Funkstellen. CB-Handfunkgeräte und CB-Mobilstationen sind davon nicht mehr betroffen.
Ortsfeste CB-Funkstellen innerhalb dieser Schutzzonen können weiterhin eine kostenpflichtige Frequenzzuteilung für Nutzung der Kanäle 41-80 bei der RegTP beantragen.
 - Die neue Allgemeinzulassung ist befristet bis zum 31.12.2013
- Die Bundesnetzagentur (BNetzA) hat am 7. Dezember 2011 mit **Verfügung 77/2011** eine geänderte Allgemeinzuteilung für den CB-Funk veröffentlicht, die höchstzulässige Strahlungsleistung wurde auf 4 Watt in der Modulationsart AM und 12 Watt (PEP) in der Modulationsart SSB angehoben.

CB-Funk-Frequenzen in Deutschland

Kanal	Frequenz (MHz)	Kanal	Frequenz (MHz)
1	26,965	41	26,565
2	26,975	42	26,575
3	26,985	43	26,585
4	27,005	44	26,595
5	27,015	45	26,605
6	27,025	46	26,615
7	27,035	47	26,625
8	27,055	48	26,635
9	27,065	49	26,65

11	27,085	51	26,665
12	27,105	52	26,675
13	27,115	53	26,685
14	27,125	54	26,695
15	27,135	55	26,705
16	27,155	56	26,715
17	27,165	57	26,725
18	27,175	58	26,735
19	27,185	59	26,745
20	27,205	60	26,755
21	27,215	61	26,765
22	27,225	62	26,775
23	27,255	63	26,785
24	27,235	64	26,795
25	27,245	65	26,805
26	27,265	66	26,815
27	27,275	67	26,825
28	27,285	68	26,835
29	27,295	69	26,845
30	27,305	70	26,855
31	27,315	71	26,865
32	27,325	72	26,875
33	27,335	73	26,885
34	27,345	74	26,895
35	27,355	75	26,905
36	27,365	76	26,915
37	27,375	77	26,925
38	27,385	78	26,94

39	27,395	79	26,945
40	27,405	80	26,955

CB-Funk-Betriebsarten

In Deutschland sind zugelassen:

80 Kanäle Frequenz-Modulation (FM) 4 Watt Sendeleistung

40 Kanäle Amplituden-Modulation (AM) 4 Watt Sendeleistung

40 Kanäle Einseitenband-Modulation (Single-Side-Band = SSB) 12 Watt Sendeleistung

Frequenz-Modulation (FM)

Bei FM bleibt die Stärke des Signales immer gleich, weil die Sprache (Information) in die Frequenz des Signales gepackt wird.

Man spricht von einem Frequenz-Hub.

Dies ist der Bereich (z.B. 3 kHz) in welchem das Sendesignal schwankt.

Zum Beispiel: ein FM-Sender sendet auf 27.125 kHz. Somit schwankt das tatsächliche Signal von 27.122 bis 27.128 kHz, ist also insgesamt 6 kHz breit.

FM eignet sich besonders gut für lokale Verbindungen, da die Sprachqualität wesentlich besser ist, als bei AM.

Amplituden-Modulation (AM)

Bei AM wird die Sprache des Funkers auf die Funkwelle des Senders draufgepackt (aufmoduliert).

Somit schwankt die Amplitude (Stärke der Welle) ständig im Rhythmus der Sprache und erzeugt so beim Sender ein schwankendes Signal, welches abhängig von der Lautstärke der Sprache des Senders ist.

Ein AM-Signal ist sehr störanfällig, jedoch wegen geringer Bandbreite sehr gut für Weitverkehrs-Funk (DX) geeignet.

Einseitenband-Modulation (SSB)

SSB ist eine Weiterentwicklung von AM.

Bei AM wird unabhängig von der Modulation ständig ein konstanter Träger gesendet, also Leistung vergeudet.

Bei vorhandener Modulation erscheinen zwei Seitenbänder, welche die gleiche Information tragen.



Bei SSB wird der unmodulierte Träger und ein Seitenband unterdrückt, so hat man einen optimalen Wirkungsgrad.

Um das SSB-Signal im Empfänger wieder hörbar zu machen muss die Trägerfrequenz wieder hinzugefügt und die Empfangsfrequenz mit dem Clarifier-Regler sehr präzise eingestellt werden .

Sprechfunk

Von Anfang an war CB-Funk als reiner Sprechfunk konzipiert. Dementsprechend gab es natürlich auch nur Sprechfunk-Geräte in AM und später auch FM.

Auch wenn CB-Funk als mobiler Nahbereichsfunk deklariert wurde, konnte man doch unter guten Bedingungen durchaus sehr weite Funkverbindungen herstellen.

Abhängig von der Sonnenaktivität und den daraus resultierenden Ausbreitungsbedingungen sind europaweite und auch transatlantische Verbindungen keine Seltenheit und heben die Attraktivität von CB enorm.

Digitaler CB-Funk

Durch die entsprechenden Verfügungen der RegTP wurden digitale Betriebsarten für den CB-Funk zur Benutzung auf den CB-Kanälen 6, 7, 24, 25, 52, 53, 76, 77 freigegeben.

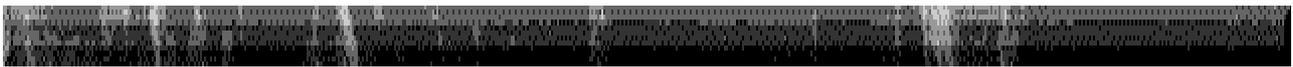
Es dürfen jedoch nur Geräte verwendet werden, die für den Anschluss beliebiger Zusatzmikrofone zugelassen sind.

CB-Datenfunk darf betrieben werden in den Betriebsarten F1D, F2D und G2D (Frequenz- und Phasenmodulation, FSK bzw. AFSK).

Damit ist es möglich, zum Beispiel Schmalband-Fernsehen (SSTV) oder Morsetelegraphie anzuwenden.

Am häufigsten kommt jedoch Packet Radio zum Einsatz.

Die Hobbyfunker haben sich inzwischen ein sehr großes und gut funktionierendes Netz aus Mailboxen (zum Speichern und Empfangen von persönlichen und allgemeinen Nachrichten), Digipeatern (Datenfunk-Umsetzern) und Nodes (Netzwerkknoten) hergestellt.



Zur Verwendung von Packet Radio benötigt man ein Modem, welches zum Beispiel am COM-Port eines PCs angesteckt und mit dem Funkgerät verbunden wird.

Zum Einsatz kommen auch sogenannte TNCs (Terminal Node Controller), sozusagen ein intelligentes Modem, welches auch ohne PC funktioniert.

Detaillierte Infos erhalten Sie bei der Bundesnetzagentur für Elektrizität, Gas, Telekommunikation, Post und Eisenbahnen (früher RegTP) unter: www.bundesnetzagentur.de.

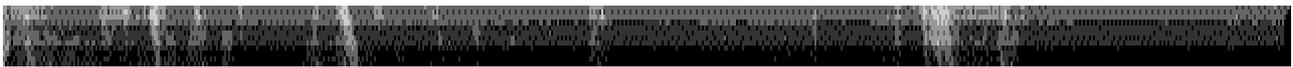
Von: <https://www.mwf-service.com/shop/cb-funk.html>

PMR-Funk - Was ist das?

Private-Mobil-Radio - PMR446-Funkgeräte können seit November 1999 in Deutschland anmelde- und gebührenfrei von jedem benutzt werden. Durch Herausgabe der Verfügung 142/1999 durch die Regulierungsbehörde für Post und Telekommunikation wurde der Frequenzbereich von 446.000 MHz bis 446.100 MHz am 3. November 1999 für die anmelde- und gebührenfreie Kommunikation freigegeben. Es ist also Jedermann erlaubt, ein PMR446 Gerät, welches der Zulassungsnorm ETS 300296 entspricht, zu benutzen.

PMR-Funkgeräte haben seitdem eine maximal zulässige Sendeleistung von 500 mW und verfügen über 8 Kanäle:

- Kanal 1 - 446.00625 MHz
- Kanal 2 - 446.01875 MHz
- Kanal 3 - 446.03125 MHz
- Kanal 4 - 446.04375 MHz
- Kanal 5 - 446.05625 MHz
- Kanal 6 - 446.06875 MHz
- Kanal 7 - 446.08125 MHz
- Kanal 8 - 446.09375 MHz



Gemäss ECC-Entscheidung (15)05 ist der harmonisierte Frequenzbereich 446,0 – 446,2 MHz für analoge und digitaler PMR446-Anwendungen verwendbar.

Seit Mai 2016 sind auch PMR-Funkgeräte verfügbar welche die Verwendung zusätzlicher analoger Kanäle gestatten:

- Kanal 9 - 446.10625 MHz
- Kanal 10 - 446.11875 MHz
- Kanal 11 - 446.13125 MHz
- Kanal 12 - 446.14375 MHz
- Kanal 13 - 446.15625 MHz
- Kanal 14 - 446.16875 MHz
- Kanal 15 - 446.18125 MHz
- Kanal 16 - 446.19375 MHz

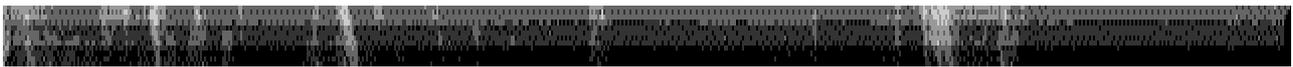
Außerdem gibt es inzwischen diverse dPMR-Handfunkgeräte, welche zusätzlich digital modulierte Kanäle haben.

Durch Herausgabe der [Vfg 42/2016](#) (vom 27.09.2016) durch die Regulierungsbehörde für Post und Telekommunikation wurde der PMR-Frequenzbereich und die Kanalanzahl auch in Deutschland erweitert. Seit diesem Zeitpunkt sind somit auch in Deutschland die o.g. 16 analogen Kanäle und 24 digital modulierte Kanäle erlaubt. Ab 1.1.2018 sind ausserdem für die digitale Frequenznutzung weitere Kanäle erlaubt.

Die Reichweite bei PMR-Handys beträgt durchschnittlich 250-6000 Meter, d.h. bei dichter Bebauung (z.B. Grosstadt im Erdgeschoss) ca. 250 m und bei Sichtverbindung ohne externe Funkstörungen ca. 6 km.

Stahlbeton und Metall schirmen die Funkwellen besonders stark ab. Es wurde auch schon von ca. 10-12 km Reichweite über einen See und von 25 km Reichweite von Berggipfel zu Berggipfel berichtet (absoluter Idealfall).

Es gibt natürlich gewisse Unterschiede zwischen den verschiedenen PMR-Handy-Modellen entsprechend der Preisklassen, Qualität der Empfänger und Antennen.



Für jedermann verständlich ist, dass ein billiges Einsteigerset vom Discounter keinesfalls die Leistungsparameter eines PMR-Handys der Mittelklasse oder der Profiklasse erreichen kann.

Erhebliche Unterschiede gibt es bezüglich der VOX-Mikrofon-Empfindlichkeit (besonders wichtig bei Verwendung als Babyphone oder mobile Raumüberwachung), den jeweils verwendeten Akkus oder Batterien (AA/Mignon, AAA/Micro oder Akkupack), den verschiedenen Anschlussnormen für Headsets, Mikrofone, usw. und natürlich der Gesamtausstattung sowie dem Lieferumfang der PMR-Handys.

Detaillierte Infos hierzu und dem jeweils passenden Zubehör finden Sie zu jedem unserer PMR-Handys in der MWF-Service-Onlineshop-Artikelbeschreibung. Gemäss der geltenden Zulassungsnorm ETS 300296 dürfen PMR-Handys eine maximale Strahlungsleistung von 500mW ERP haben, Antennen dürfen nicht abnehmbar sein, also auch nicht durch externe Antennen ersetzt werden.

Analoge (38x CTCSS) oder digitale (83x DCS) Codierungsmöglichkeiten entsprechend dem Standard MPT1306 sind empfehlenswert.

Dieses Codesysteme übertragen einen zusätzlichen Pilotton, nur wenn der eingestellte Code beim Sender und Empfänger übereinstimmt, ist eine Signalübertragung möglich. Fehlt der Pilotton oder weicht er minimal ab, dann bleibt der Lautsprecher stumm.

Interessant sind diese Codesysteme in dicht besiedelten Gebieten mit starkem Funkverkehr, da hiermit eine gleichzeitige Mehrfachnutzung des gleichen Kanales für verschiedene Nutzer möglich ist.

Die Verwendung von Amateurfunkgeräten oder anderen Funkgeräten mit höherer Leistung ist im PMR446-Bereich nicht zulässig.

PMR-Geräte sind derzeit verwendbar in folgenden europäischen Ländern:

Deutschland, Belgien, Bulgarien, Dänemark, Estland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Großbritannien, Irland, Island, Italien, Kroatien, Lettland, Litauen, Luxemburg, Malta, Niederlande, Norwegen, Österreich, Polen, Portugal, Rumänien, Schweden, Schweiz, Spanien, Slovenien,



Slovakische Republik, Tschechische Republik, Türkei, Ungarn, Zypern
(evtl. weitere Länder)

Alle Landesangaben ohne Gewähr!

In Italien und der Türkei ist evtl. noch eine gebührenpflichtige Lizenz erforderlich.

Aktuelle Infos erhalten Sie der zuständigen Botschaft oder beim Postministerium des jeweiligen Landes.

Detaillierte Infos erhalten Sie bei der Bundesnetzagentur für Elektrizität, Gas, Telekommunikation, Post und Eisenbahnen (früher RegTP) unter:
www.bundesnetzagentur.de.

Von: <https://www.mwf-service.com/shop/pmr-funk.html>

Freenet-Funk - Was ist das?

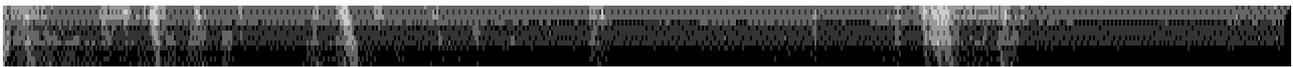
FreeNet ist ein Sprechfunk für jedermann, das heisst, er ist in Deutschland anmelde- und gebührenfrei und somit für jedermann ohne Vorbedingung anwendbar.

Mit der Freigabe von FreeNet wollte die RegTP nicht unbedingt einen neuen Hobbyfunk einrichten, sondern vielmehr einen flexibel einzusetzenden und preiswerten Betriebsfunk schaffen. Aus diesem Grund ist auf FreeNet Betrieb auch nur unter Einsatz eines selektiven automatischen Rauschsperr-Systemes möglich.

FreeNet eignet sich aus diesem Grunde auch hervorragend für die Sicherung von Sportveranstaltungen, Parkplatzeinweisungen,

Geländesicherung oder ähnliche Aufgaben, bei denen ein schnelles und direktes Ansprechen eines bestimmten Funkpartners wichtig ist.

Im FreeNet wird ausschliesslich Frequenz-Modulation eingesetzt. Die Verfügung schreibt eine maximal abgestrahlte Leistung des Funkgerätes von 0,5 Watt ERP vor.



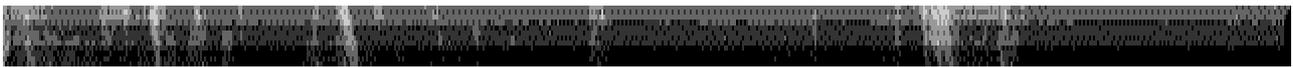
Wenn ein Gerät aus technischen und konstruktionsbezogenen Gründen eine höhere Senderausgangsleistung (PEP) besitzt, muss die Antenne so verlustreich konstruiert werden, daß die Differenz zu 0,5 Watt dort verloren geht.

Der Einsatz einer externen Antenne ist nicht erlaubt, obwohl ziemlich alle FreeNet-Funkgeräte inzwischen eine Antennenbuchse mit aufgeschraubter Antenne besitzen. Jedoch ist zum Beispiel der Einsatz von externen Mikrofonen, Lautsprechern oder Hör-/Sprechgarnituren (Headset) kein Problem und erleichtern den Umgang mit dem Gerät bei Sicherungsaufgaben. Alle FreeNet Geräte haben einen sogenannten Sub-Audio-Ton-Squelch eingebaut. Bei diesem Verfahren werden mit dem Sprachsignal noch ein Ton im Frequenzbereich 77 bis 230 Hertz gesendet, welcher beim empfangenden Gerät die bis dato geschlossene Rauschsperrung "öffnet" und so das Signal der Gegenstation hörbar macht. Pro Kanal werden 5 unterschiedliche Töne verwendet, so dass, sich praktisch 15 unabhängige Nutzer-Gruppen ansprechen lassen.

Man nennt das ganze Verfahren Selektiv-Ruf. Es wird seit Jahrzehnten im nicht-öffentlichen mobilen Landfunk (Betriebsfunk) erfolgreich eingesetzt. Das System lässt sich im FreeNet zwar jeweils kurz aber nie auf Dauer unterdrücken.

Aus diesem Grunde, wird FreeNet von den einschlägigen Firmen auch als Quasi-Betriebsfunk vermarktet. Wie eingangs bereits erwähnt, ist FreeNet jedoch für Absicherungen von Veranstaltungen eine gute Wahl. Hierbei wären an erster Stelle Parkplatzeinweisung, Sportveranstaltungen, Einlasskontrollen (Security) oder Gebäudesicherung zu nennen. Man sollte jedoch beachten, dass speziell bei Großveranstaltungen die Reichweite durch künstliche (Häuser) oder natürliche Hindernisse (Berge, Bäume) unter Umständen stark beeinträchtigt werden kann.

Die Reichweite bei Freenet-Handys beträgt durchschnittlich 500-6000 Meter, d.h. bei dichter Bebauung (z.B. Grosstadt im Erdgeschoss) ca. 500 m und bei Sichtverbindung ohne externe Funkstörungen ca. 6 km. Stahlbeton und Metall schirmen die Funkwellen besonders stark ab.



Es wurde auch schon von ca. 10-12 km Reichweite über einen See und von 25 km Reichweite von Berggipfel zu Berggipfel berichtet (absoluter Idealfall).

Es findet jedoch auch ausserhalb von Firmen oder Absicherungen im privaten Bereich ein reger Funkbetrieb auf den FreeNet-Frequenzen statt, welcher aber zu 90 % auf Funkanwender zurückzuführen ist, welche illegalerweise ihre Funkgeräte im FreeNet benutzen. FreeNet darf nur mit typengeprüften Funkgeräten statt finden, der Einsatz anderer Geräte, wie zum Beispiel Amateurfunktransceivern ist absolut nicht gestattet, und kann mit hohen Geldbußen belegt werden.

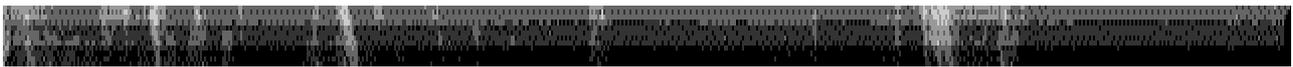
Das ehemalige Bundesministeriums für Post und Telekommunikation (BMPT), dessen Aufgaben jetzt durch das Bundesministerium für Wirtschaft (BMW) und deren Verwaltungsbehörde RegTP wahrgenommen werden, veröffentlichte in seinem **Amtsblatt 23, vom 25.09.1996 die Verordnung Vfg Nr. 156/1996** mit diesen

Freenet-Frequenzen:

- Kanal 1 - 149,0250 MHz
- Kanal 2 - 149,0375 MHz
- Kanal 3 - 149,0500 MHz (mit einem Schutzabstand von 35 km zur Grenze nach Polen)

Diese Frequenzuteilung war ursprünglich bis zum 31.12.2005 befristet, wurde jedoch später bis 31.12.2015 verlängert.

Gemäss Amtsblattsverfügung **Vfg Nr. 1/2007** vom 10. Januar 2007 hat die Bundesnetzagentur 3 zusätzliche Kanäle freigegeben (gültig bis 31.12.2015).



Damit stehen im FreeNet jetzt insgesamt 6 Kanäle zur Verfügung mit diesen **Freenet-Frequenzen**:

- Kanal 1 - 149,0250 MHz
- Kanal 2 - 149,0375 MHz
- Kanal 3 - 149,0500 MHz
- Kanal 4 - 149,0875 MHz
- Kanal 5 - 149,1000 MHz
- Kanal 6 - 149,1125 MHz

Gemäss Amtsblattsverfügung **Vfg Nr. 9/2015** wurde die Frequenzzuteilung aktualisiert und verlängert bis 31.12.2025:

Gemäss Amtsblattsverfügung **Vfg Nr. 45/2016** vom 23.11.2016 hat die Bundesnetzagentur eine neue „Allgemeinzuteilung von Frequenzen im Frequenzbereich 149,01875 MHz bis 149,11875 MHz für Funkanwendungen für die Sprachkommunikation mit Handsprechfunkgeräten über kurze Entfernungen“ veröffentlicht. Geblieben sind die bisherigen 6 Freenet-Kanäle von 149,0250 MHz bis 149,1125 MHz für FM-Sprechfunk mit 12,5 kHz Kanalraster. Neu ist, dass diese Frequenzen nun zusätzlich für die „Digitale Frequenznutzung“ freigegeben sind.

Hinzu kommen weitere 12 Kanäle mit von 149,021875 MHz bis 149,115625 MHz Kanalraster 6,25 kHz für digitalen Sprechfunk, welche jedoch nicht für analogen FM-Sprechfunk zur Verfügung stehen. Die maximal zulässige äquivalente Strahlungsleistung (ERP) beträgt weiterhin 500 mW.

Eine Nutzung zugeteilter Frequenzen darf nur mit Funkanlagen erfolgen, die für den Betrieb in der Bundesrepublik Deutschland vorgesehen bzw. gekennzeichnet sind (§ 60 Abs. 1 S. 3 TKG).

Die Nutzung der Frequenzen ist im Schwarzwald und auf der Schwäbischen Alb in Lagen oberhalb von 600m nicht erlaubt.

Gemäss Amtsblattsverfügung [Vfg Nr. 60/2019](#) vom 13.05.2019 hat die Bundesnetzagentur eine neue „Allgemeinzuteilung von Frequenzen im Frequenzbereich 149,01875 MHz – 149,11875 MHz für die Sprachkommunikation mit Handsprechfunkgeräten“ veröffentlicht. Die maximale äquivalente Strahlungsleistung (ERP) beträgt jetzt 1 Watt (statt bisher 0,5 Watt).

In 10 km Grenzabstand zu Belgien und Polen sind nur 0,5 Watt Strahlungsleistung (ERP) gestattet. Die bisherige Einschränkung, dass die Frequenzen oberhalb einer Höhe von 600m nicht betrieben werden dürfen, entfällt.

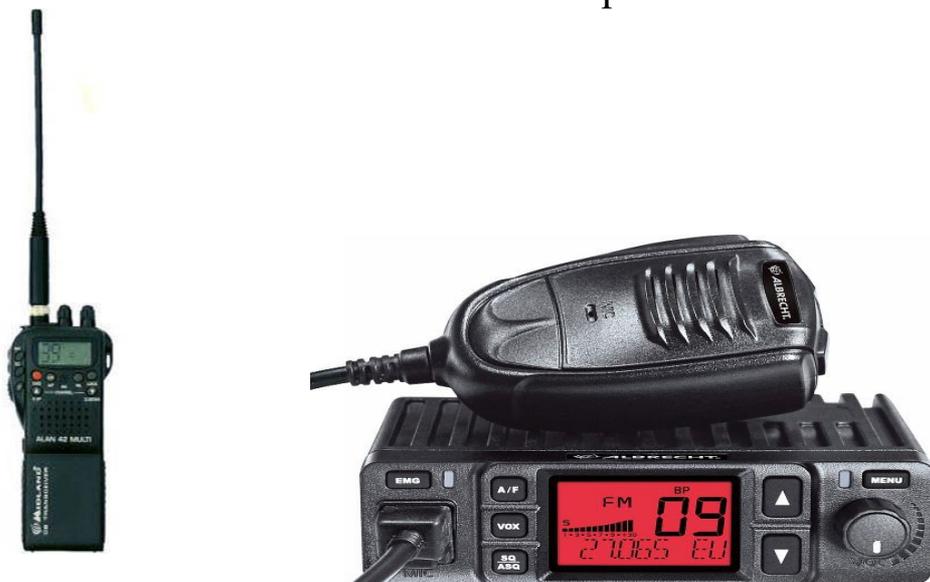
Diese Allgemeinzuteilung ist bis zum 31.12.2029 befristet.

Detaillierte Infos erhalten Sie bei der Bundesnetzagentur für Elektrizität, Gas, Telekommunikation, Post und Eisenbahnen (früher RegTP) unter: www.bundesnetzagentur.de.

Von: <https://www.mwf-service.com/shop/freenet-funk.html>

Was soll man nun einsetzen im NOT-Fall?

CB – Hand Geräte sind etwas teurer, haben eine gute Reichweite, sind professionell. In Verbindung mit einer Feststation mit Außenantenne kann man ein sehr gutes Funknetz aufbauen. Zb. mit Repeaterfunktion.



<https://www.mwf-service.com/shop/funkgeraete/cb-funkgeraete/>

PMR Hand Geräte sind preiswert da sie eine kleine Reichweite haben und einfach zu bedienen sind. Sie sind für jederman entwickelt wurden. Es gibt sehr wenig Zubehör da die Geräte das nicht zulassen. Sofern die Antenne abnehmbar ist kann man auch eine kleine Feststaion mit externer Antenne aufbauen.

Repeaterfunktionen sind nicht vorgesehen.



<https://www.mwf-service.com/shop/>

Freenet Handgeräte sind ebenfalls preiswerte Geräte im 2m Band. Sie eignen sich sehr gut in Stadtgebieten. Auch hier lässt sich eine Feststation mit einer externen Antenne aufbauen um ein Gebiet zu versorgen. Repeaterfunktion ist nicht vorgesehen. Nur als Sonderlösung. Siehe weiter unten.



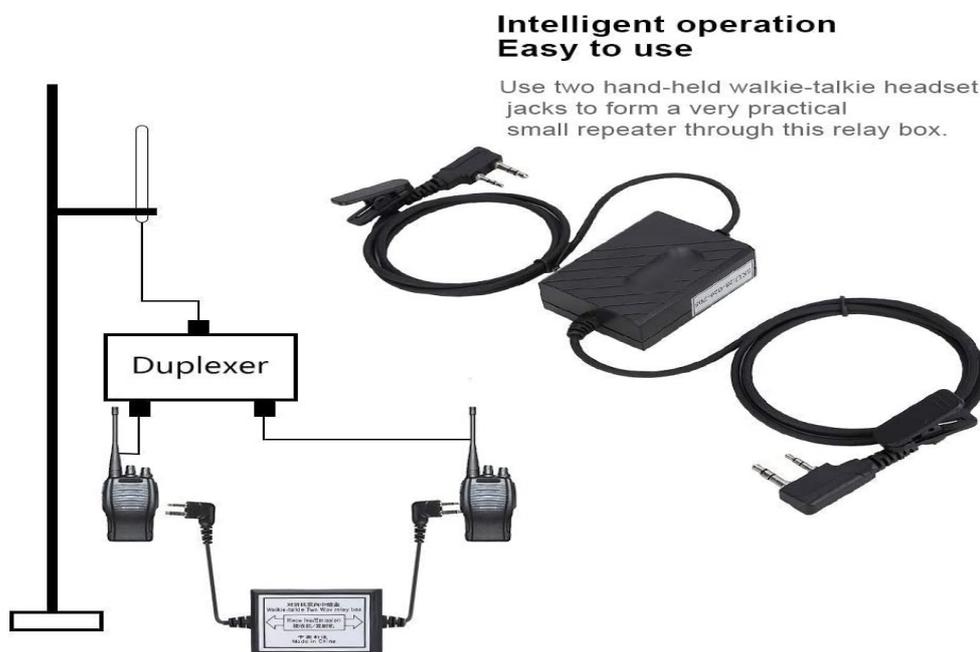
<https://www.pmr-funkgeraete.de/Funkgeraete/Freenet-149MHz-analog-digital/Team-MiCo-Vox-Freenet-Mobilfunkgeraet-mit-Antenne::11434.html>

Fazit

Als Funkamateure würde ich die Freenet Geräte verwenden. Viele Zubehörteile sind lieferbar. Sie arbeiten im 2m Band -149Mhz- mit 1Watt und haben im Stadtgebiet eine gute, hohe Reichweite. Diese lässt sich durch auswechseln der Antenne, längeres Modell noch erhöhen.

Mit **zwei Handgeräten** ließe sich auch eine **Repeaterstation** semiprofessionell aufbauen für den BlackOut Notfall. Erforderlich: Repeaterbox, zwei 2m Band Außenantennen und Antennenkabel. Wäre zu testen!!! Kanalabstand leider sehr gering.

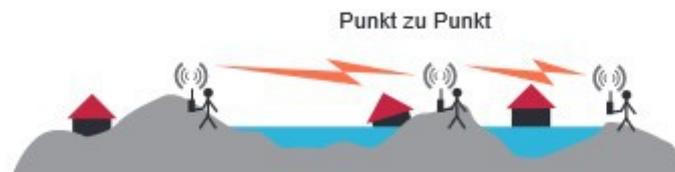
<https://www.pmr-funkgeraete.de/Funkgeraete/Freenet-149MHz-analog-digital/Team-Tecom-Duo-C-PMR-Freenet-Geraet-jetzt-1-Watt-Freenet.:7703.html>



Duplexer entfällt, dafür zwei Antennen. Bitte auf die Stecker achten, es gibt verschiedene Modelle, Siehe ebay, Repeater-Box

Funkverkehrskreise

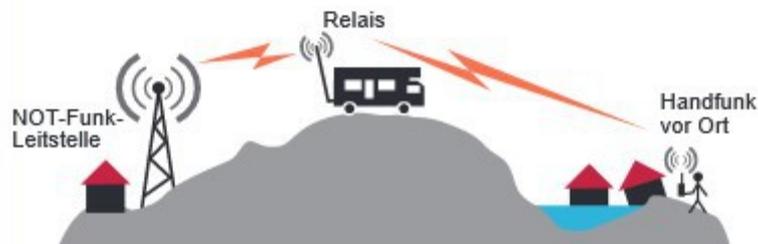
Beispiel 1: Linienverkehr Sprache / Daten
Die Einsatzkräfte vor Ort funken untereinander.

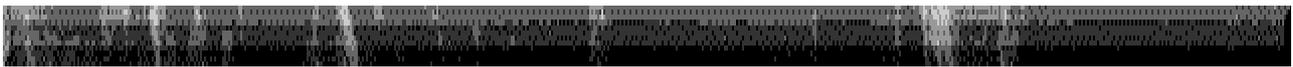


Beispiel 2: Sternverkehr Sprache / Daten
Die Einsatzkräfte an verschiedenen Punkten vor Ort funken einzeln mit der NOT-Funk-Leitstelle.



Beispiel 3: Relais für Sprache / Daten
Ein umgerüstetes Wohnmobil dient bei schlechten geographischen Bedingungen als Relais-Station. Die Verbindung zwischen der NOT-Funk-Leitstelle und den Handfunkgeräten wird somit hergestellt.





Impressum:

Stand September 2022

Rolf Behnke DK4XI

NOT-Funk Gruppe Südwest

NOT-Funk Referent OV K12 Zweibrücken

Am Gimpelwald 1

D 66500 Hornbach

rolfbehnke@t-online.de

<http://www.notfunk24.de/>

<http://www.notfunk-leuchtturm.de/>

<http://www.cq-k12.d>

Alle Bilder und Texte sind Eigentum der Autoren