




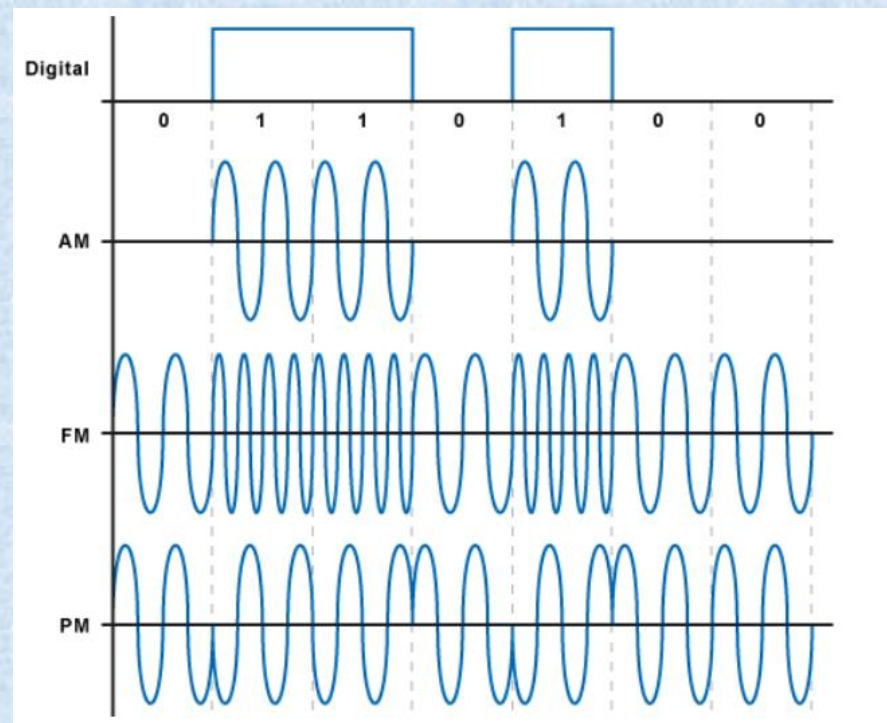
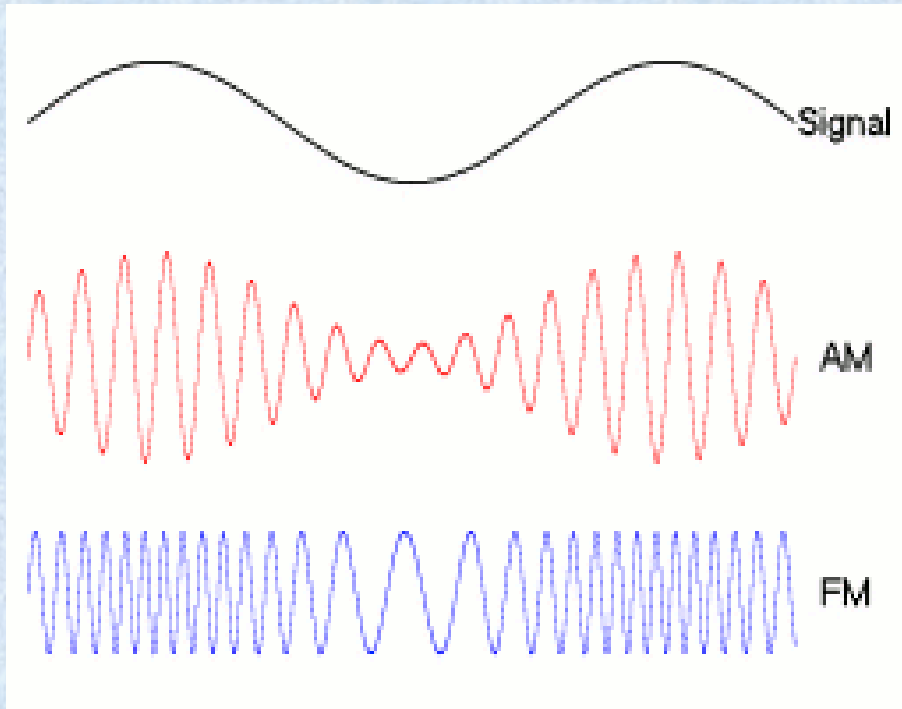
Betriebsarten
für digitale Sprachen
technisch gesehen

von Ing. Kurt Baumann OE1KBC

Betriebsarten für digitale Sprachen technisch gesehen

-  **Digitale Modulationsarten**
-  **Audio-Komprimierung**
-  **DMR + SIP Telefonie**
-  **Umsetzer-Vernetzung**
-  **Wohin in der Zukunft?**

Analoge Modulationen



Digitale Modulationen



Digitale Signale



**ASK - Amplitude Shift Keying
(Amplitudenumtastung)**



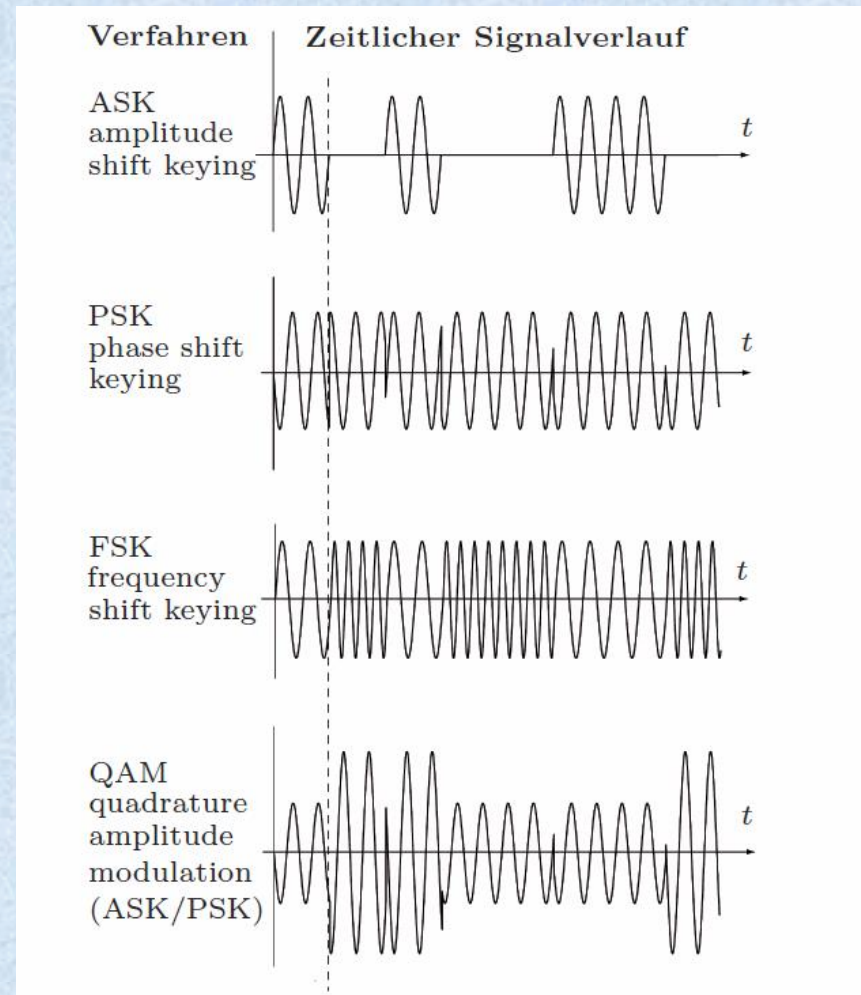
**PSK – Phase Shift Keying
(Phasenumtastung)**



**FSK - Frequency Shift Keying
(Frequenzumtastung)**



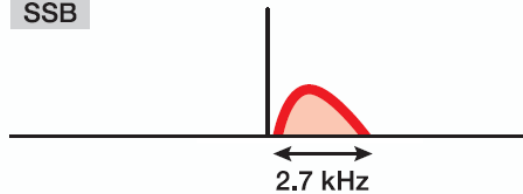
**QAM –
Quadraturamplituden-
modulation
(ASK/PSK)**



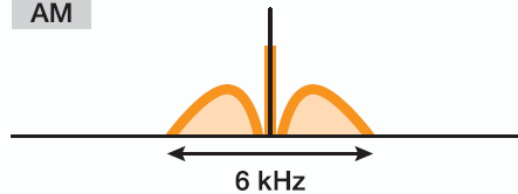
Frequenzspektren im Vergleich

Analog modulation

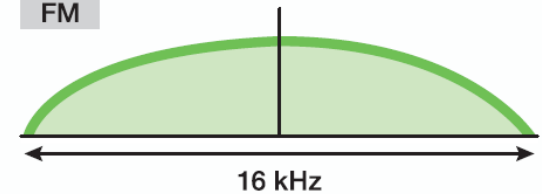
SSB



AM

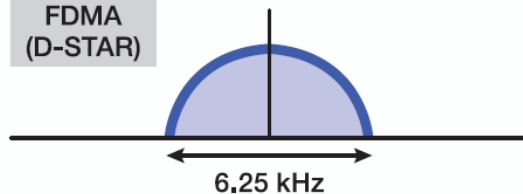


FM



Digital modulation

FDMA
(D-STAR)



FDMA/TDMA

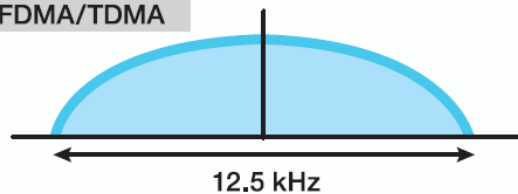


Fig. 8 Comparison of the occupied bandwidth

Frequenznutzung im Vergleich

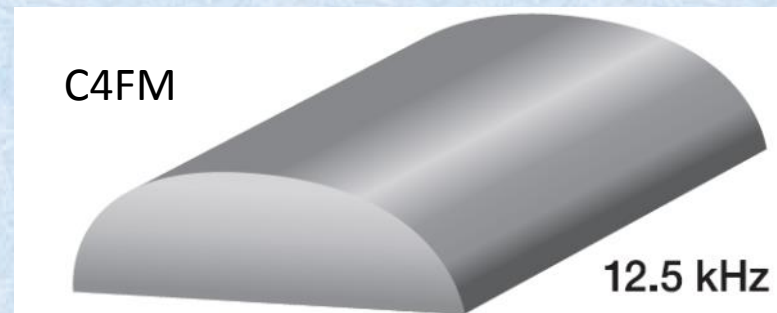
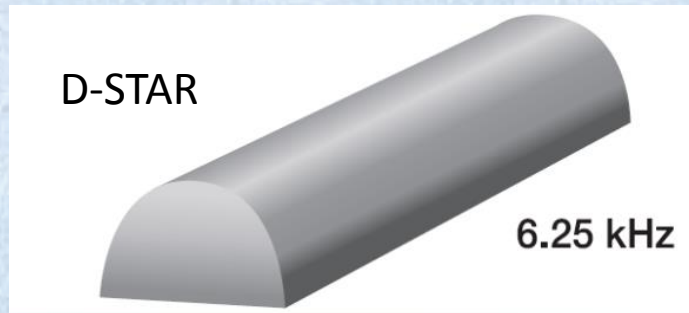
Warum Frequenznutzungs Optimierung auf VHF/UHF?

FCC Rules: „Narrowbanding“ seit 1.1.2013 max. 12.5 kHz
oder 2 x Sprache bei max. 25 kHz

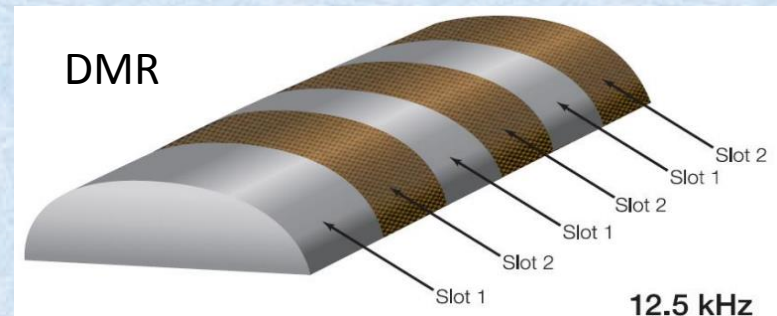
DV Datenraten ≥ 4.8 kHz/6.25 kHz Bandbreite

DV Datenraten ≥ 19.2 kHz/25 kHz Bandbreite

FDM (frequency-division multiplexing)



TDM (time-division multiplexing)



Modulationsarten im Vergleich

 **D-STAR ICOM**

 **C4FM YAESU**

 **DMR HYTERA**
MOTOTRBO™

D-STAR



GMSK



FDM (frequency-division multiplexing) 6.25kHz Bandbreite



**MSK Minimum Shift Keying
2 Zustände „Bit“**



Modulationsindex $m=0.5$

$$m = \Delta f \times T$$



**Gaussian filter (Lowpass Filter)
rundet das Signal ab (Bandbreiten Reduktion)
G + MSK -> GMSK**



konstanter Signal-Pegel wie bei FM



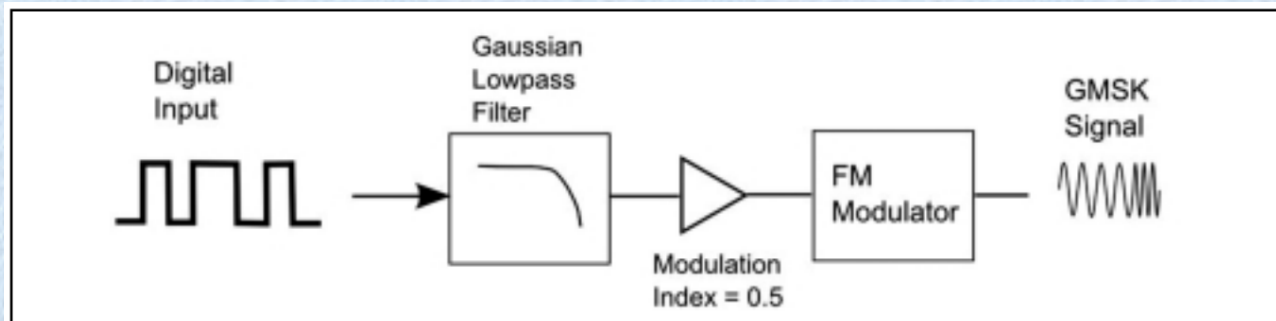
Class-C Endstufen möglich



Geringe Bandbreite (ca. 6 kHz) durch effiziente Informationsdichte



Übertragung via Linearumsetzer möglich



C4FM

Continuous 4-level Frequency Modulation

4FSK

FDM (frequency-division multiplexing) 12.5kHz Bandbreite

4 Zustände „DiBit“

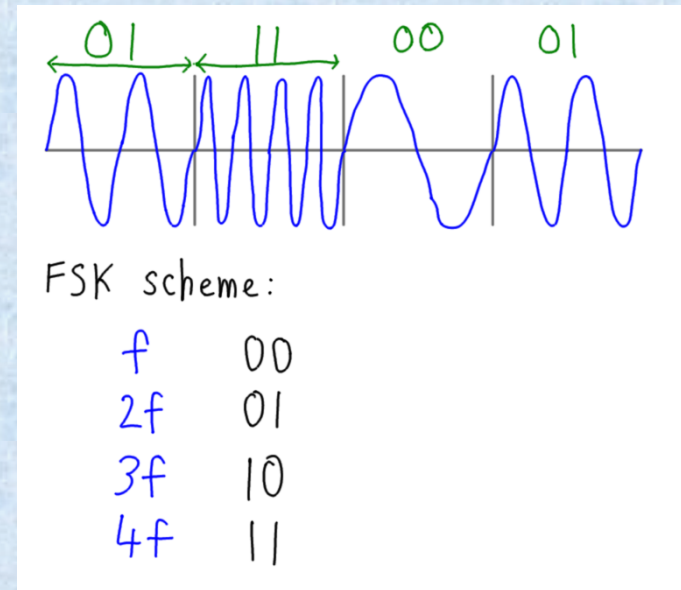
Modulationsindex

$$m = 2(\Delta f \times T) / 3$$

konstanter Signal-Pegel wie bei FM

Class-C Endstufen möglich

Übertragung via Linearumsetzer möglich

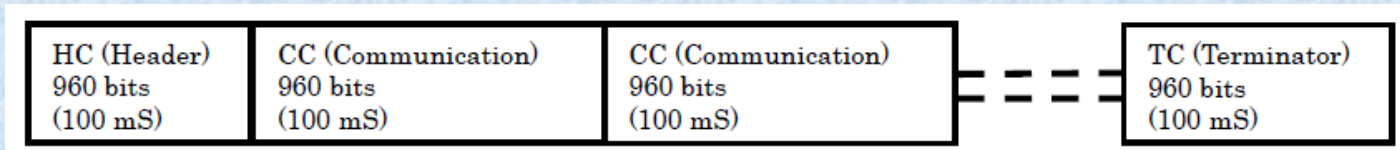


Dibit	Symbol	Frequency Deviation
01	+1	+900hz
01	+3	+2700hz
10	-1	-900hz
11	-3	-2700hz

C4FM

Protokoll HF

V/D 1 – Sprache + Daten

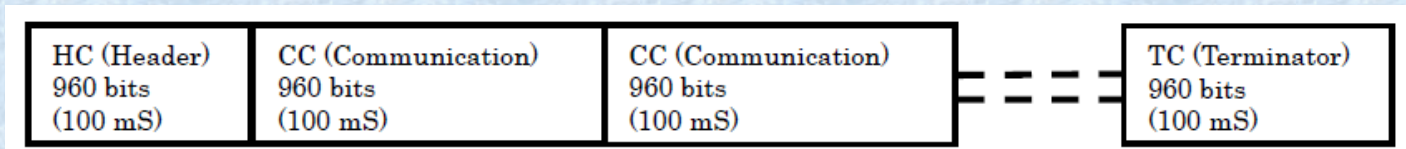


- HC 1 x Header 120byte
- CC 7 x Data 9600bps je 120byte
 - 30byte FS/FICH (Rufzeichen, ...)
 - 5 x V/D
 - 9byte INFO
 - 9byte AMBE+ (20ms)
- TC 1 x Terminator 120byte

C4FM

Protokoll HF

V/D 2 – Sprache + FEC + Daten

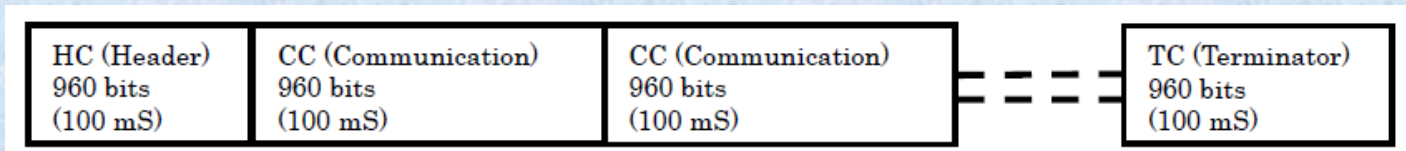


- HC 1 x Header 120byte
- CC 7 x Data 9600bps je 120byte
 - 30byte FS/FICH (Rufzeichen, ...)
 - 5 x V/D
 - 5byte INFO
 - 9byte AMBE+ (20ms)
 - 4byte Error Correction
- TC 1 x Terminator 120byte

C4FM

Protokoll HF

Data FR Mode – high-speed data transmission)



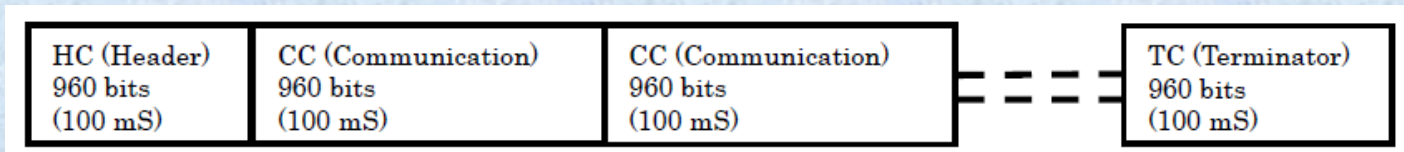
- HC 1 x Header 120byte
- CC 7 x Data 9600bps je 120byte
 - 30byte FS/FICH (Rufzeichen, ...)
 - 5 x Data
 - 9byte DCH-1
 - 9byte DCH-2
- TC 1 x Terminator 120byte

Daten werden nur einmal ausgesendet

C4FM

Protokoll HF

Voice FR Mode – high-speed voice full rate 7200bps)



- HC 1 x Header 120byte
- CC 7 x Data 9600bps je 120byte
 - 30byte FS/FICH (Rufzeichen, ...)
 - 5 x Voice
 - 18byte AMBE
- TC 1 x Terminator 120byte

Daten werden nur einmal ausgesendet

DMR

Frequency Shift Keying

4FSK

TDM (time-division multiplexing)

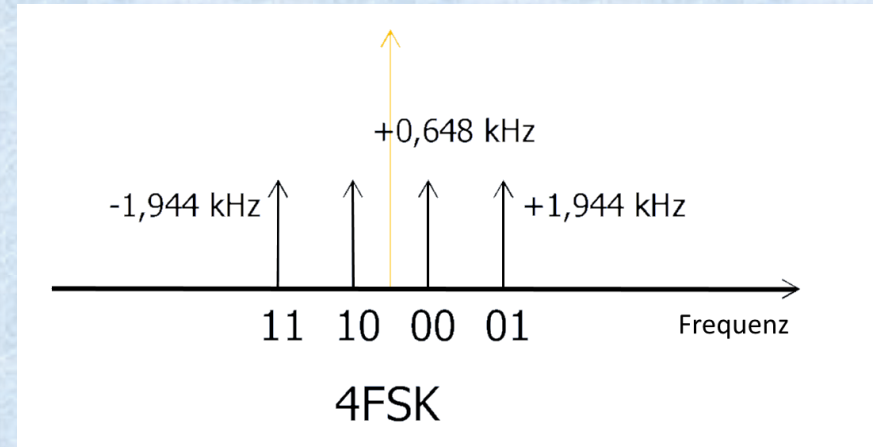
4 Zustände „DiBit“

Modulationsindex

$$m = 2(\Delta f \times T) / 3$$

konstanter Signal-Pegel wie bei FM

Class-C Endstufen möglich aber im TDM Konzept mit eingebunden



DMR

- 🌐 schnelle Regelung im Umsetzer RX
- 🌐 Endgeräte mit spezieller Technik für TDMA Verfahren. Endstufe wird mit Ansteuerleistung getaktet
- 🌐 Genau SYNC Generatoren. Freilaufendes Protokoll. Abgleich mit Umsetzer nur bei Beginn des Durchgangs
- 🌐 Herausforderung für Selbstbau-Repeater

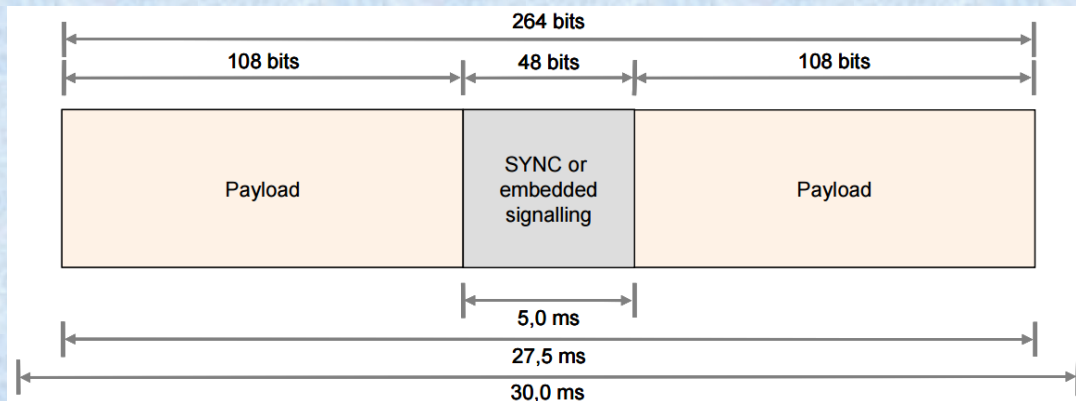
DMR



Protokoll HF



DV – Sprache + Daten



- TDMA Alot / 264 Bits – 30ms
-> 60ms reale Sprache
- CACH GAP - 2,5ms
- PAYLOAD 1 / 108 Bits - 11,25ms
 - 1,5 x AMBE+ - 72 Bit
 - FEC 36 Bit
- SYNC + INFO 48 Bits - 5ms
- PAYLOAD 2 / 108 Bits - 11,25ms
 - 1,5 x AMBE+ - 72 Bit
 - FEC 36 Bit

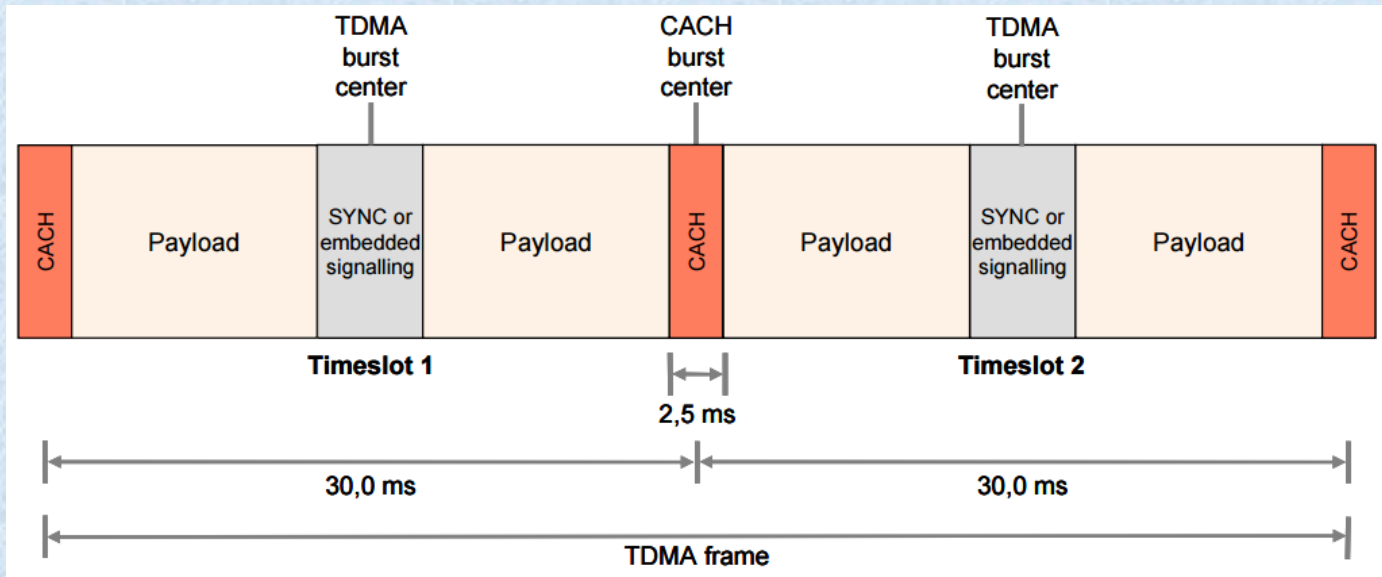
DMR



Protokoll HF



DV – Sprache + Daten



- TDMA Frame / 2 x 33byte
2 x 60ms reale Sprache

Audio-Komprimierungen im Vergleich



AMBE™

D-STAR



AMBE+™

DMR, C4FM



ACELP

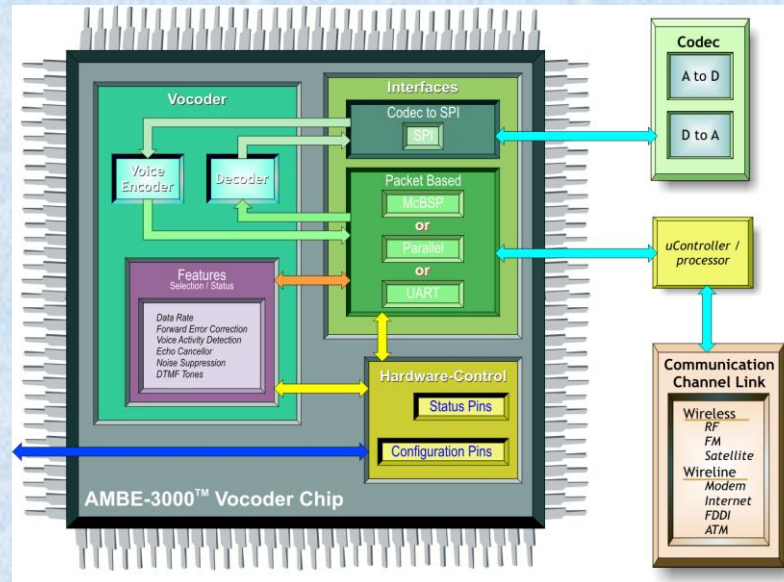
TETRA



Codec2

AFU

DVSI AMBE+™ Vocoder



- I/O – 16-bit linear @ 8 kHz Samples, aLaw, uLaw
- FEC Generierung
- Versteckter Encode/Decode
- DTMF Encode/Decode
- Voice Activity Detection

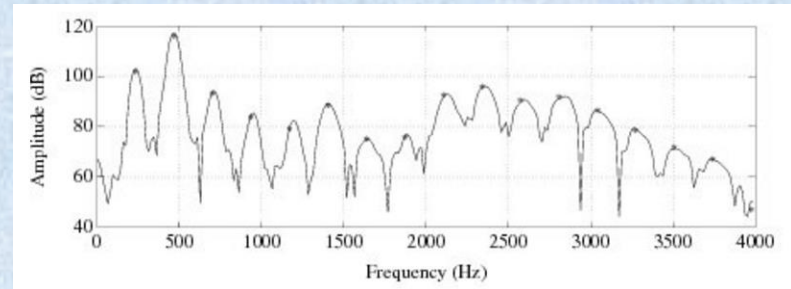
AMBE™

Advanced Multi-Band Excitation

- **Herkömmliche Codierer (CELP, LPC-10)**
 - **lineare Vorhersage**
 - **Einmalige Bestimmung ob periodische Sequenzen von Sprache oder Stille vorkommen**
- **MBE Codierer**
 - **Aufteilung in Frequenzbänder**
 - **Bestimmung von Sprache oder Stille pro Frequenzband**
 - **MBE ist robust gegen Hintergrundgeräusche**
- **AMBE+ hat mehr Quantisierungen gegenüber AMBE**

Codec2

Advanced Multi-Band Excitation



700 bis 3200 bit/s

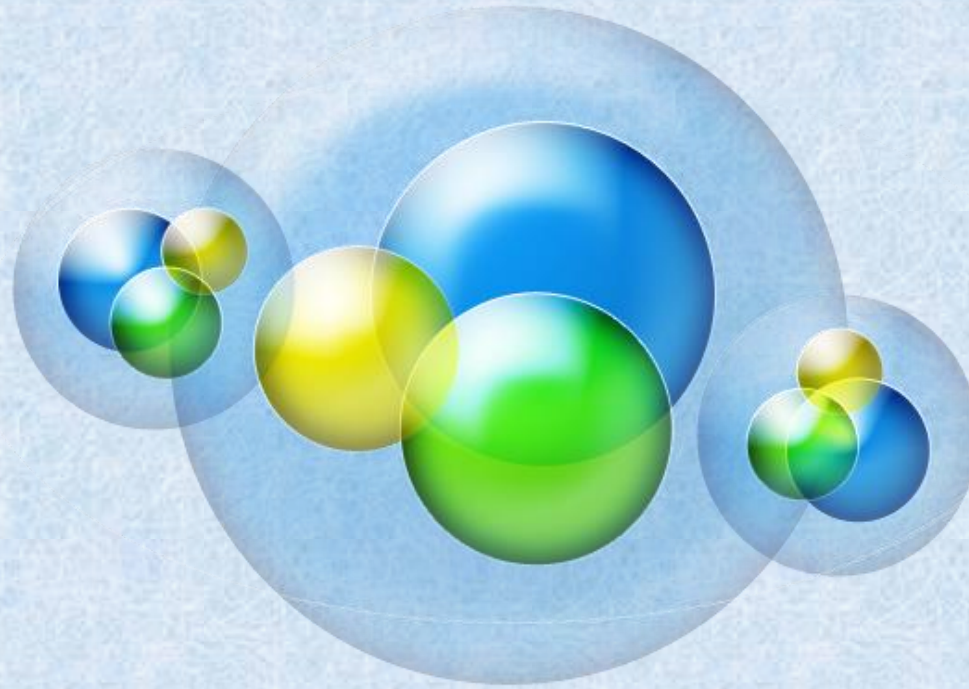
GNU Lesser General Public License (LGPL)

Codec Theorie

- Sinus-Codec-Modelle mit Analyse von Sinuswellen im Sprachrhythmus. Mit Frequenz, Amplitude und Phase
- Die kleinen Punkte in der Nähe der Mitte jeder harmonischen im obigen Plot sind Schätzungen der Amplituden. Nicht alle sind exakt ermittelt.
- Exakte Quantifizierung der Analysen im reduzierten Bitstream

Beeinflussungen auf die Audio-Komprimierung

- **Audio Vorstufe**
 - **Regelung**
 - **Dynamikumfang**
 - **Sprachbandfilter**
 - **Analog->Digitalwandlung mit Regelung und Equalizer**
- **Audio Endstufe**
 - **Angepasst an reduzierte Bandbreite**
 - **Lautstärke Umgebungsangepasst**
- **MIC Lautstärke**
 - **Anpassung an Benutzer**
 - **Gleichbleibender Sprechabstand und**
 - **Gleichbleibende Lautstärke „HUB“**
- **Codec Transformierung**
 - **Gleichmässige Sprachsignale werden besser umgesetzt**
 - **Stabiler Sprechabstand erhöht die Verständlichkeit**
 - **Weniger „Sprachmelodie“ anwenden**



DMR und SIP Telefonie

von Ing. Michael Wurzinger OE1CMW

DMR

DIGITAL MOBILE RADIO ASSOCIATION





Tel. Nr. 11-232-1030



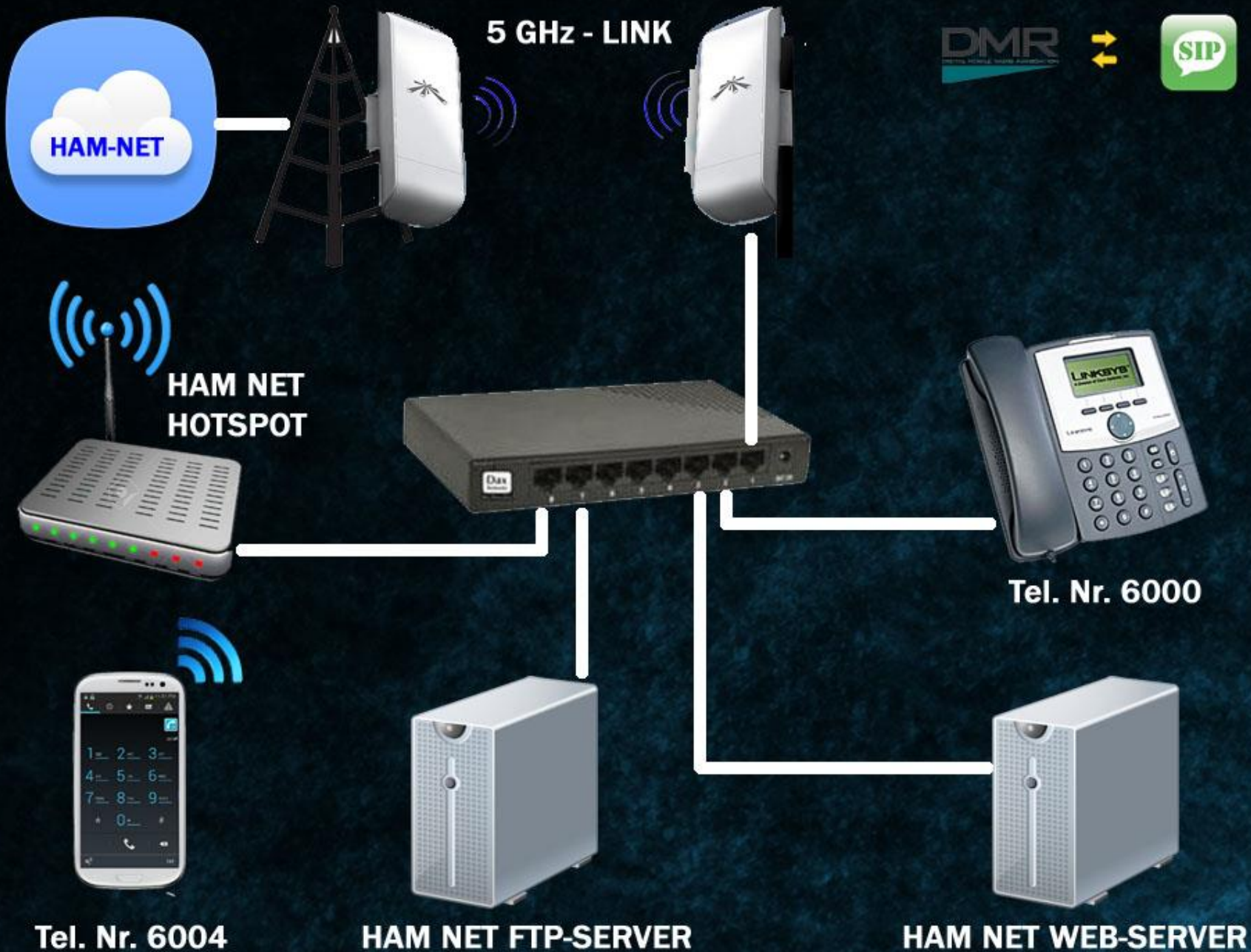
OE1XAR - SIP
Ausgabe: 438,3375
Eingabe: 430,7375
44.143.7.55



SIP - PBX
44.143.7.56

HYTERA Supermaster
44.143.9.75





HAM-NET

5 GHz - LINK

DMR

SIP

HAM NET
HOTSPOT

Tel. Nr. 6000

Tel. Nr. 6004

HAM NET FTP-SERVER

HAM NET WEB-SERVER

OE1XAR - SIP

Ausgabe: 438,3375

Eingabe: 430,7375

ZEITSCHLITZ 1:

- nur lokaler Verkehr auf Sprechgruppe 9
- DMR - SIP Telefonverkehr
- Mailbox abrufen/aufsprechen

ZEITSCHLITZ 2:

- lokaler Verkehr Sprechgruppe 9
- Reflektorbetrieb (DEFAULT 4190 - Österreich)

OE1XAR - SIP

Ausgabe: 438,3375

Eingabe: 430,7375

Funkteilnehmer ruft HAM NET Telefon	6000
HAM NET Telefon ruft Funkteilnehmer	11 232 1030
Abfragen der Mailbox	*97
Gruppenmailboxen	6600, 6601 ...

**Nach 20 Sekunden, bei besetzt, wenn nicht erreichbar
→ UMLEITUNG in die MAILBOX**



Konfigurationsbeispiele:

**dmr.oevsv.at
→ SIP**

Weltweite Netzwerke für digitale Sprachsysteme



Vernetzung digitaler Sprachsysteme

-  **D-STAR** **REF, XRF, DCS**
-  **C4FM** **WiresX, FCS**
-  **DMR** **MOTOTRBO™ IPSC**
Hytera MSC

D-STAR

Vernetzung

Reflektorsysteme

 REF

 XRF

 DCS/CCS

D-STAR

Vernetzung

D-STAR Protokoll

Umsetzer->Reflektor v.v.

 100 Byte / 20ms Sprache

Reparatur der schwachen HF-Schnittstelle

 Jedes Paket mit

 Your Call, My Call, via Repeater

 Reflektorsystem gut vernetzbar

 REF, XRF und DCS kompatibel

C4FM

Vernetzung

-  **Wires-X**
-  **Reflektorsystem**
 -  **FCS001** **Europa**
 -  **FCS002** **USA**

C4FM

Wires X

- C4FM + FM Vernetzung
- YAESU Modem FTM-400+HRI-200
- Windows PC mit I-NET Anschluss
 - 8 MBps ADSL minimum
- Zentrale Server des Herstellers
 - ASIA, EUROPE, USA
- UDP-Ports: 46100、 46110、 46112、 46114 、 46120、 46122

C4FM

FCS Fusion Control System

- FCS001, FCS002
 - C4FM Vernetzung
 - RASPI mit HAMNET, I-NET minimum 125 KBps
 - Zentraler Server
 - Europa, USA
 - UDP Ports nur ausgehend
 - 8880, UDP Kommunikation Controlsoftware zu Dongle

DMR

Vernetzung (Protokolle)



MOTOTRBO™

IP Site Connect

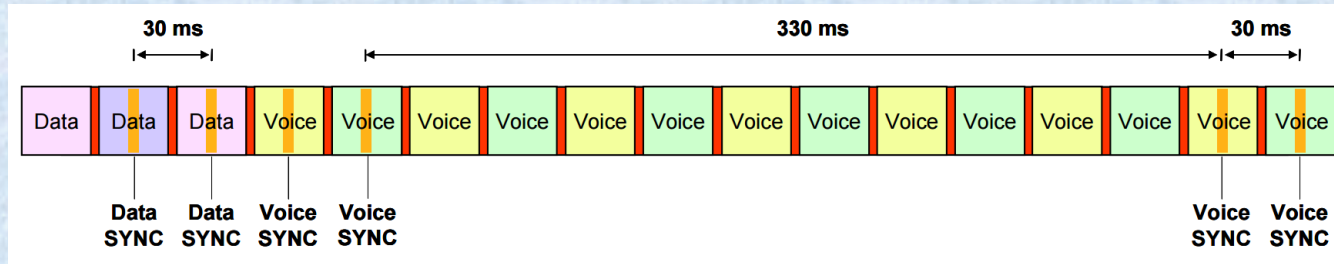


Hytera

IP Multi Site Connect

DMR

IP Site Connect Mototrbo



- **UDP Kommunikation mit Paketen unterschiedlicher Länge**
- **Header-Frame**
 - **Gruppenruf, Einzelruf, Daten, Emergency**
 - **Sequence No.**
 - **Source ID, Destination ID, INFO Bytes**
 - **FEC**

DMR

IP Site Connect MOTOTRBO™

- **Sprache/Daten**
 - **Laufend Frame A,B,C,D,E,F**
 - **Sequence No. wie header**
 - **Source ID, Destination ID, INFO Bytes**
 - **3 x 49 Bit AMBE 20ms**
 - **FEC**
 - **Terminator-Frame**
 - **Wie Header-Frame**
 - **End-Frame Hinweis**
- **UDP PING/PONG Pakete mit Repeater-ID und Zeitschlitzverwendung**

DMR

IP Site Connect MOTOTRBO™

Auszug: IPSC Message Types

GROUP_VOICE	'\x80'
PVT_VOICE	'\x81'
GROUP_DATA	'\x83'
PVT_DATA	'\x84'
RPT_WAKE_UP	'\x85' # Similar to OTA DMR "wake up"
UNKNOWN_COLLISION	'\x86' # Seen when two dmrlinks try to transmit
MASTER_REG_REQ	'\x90' # FROM peer TO master
MASTER_REG_REPLY	'\x91' # FROM master TO peer
PEER_LIST_REQ	'\x92' # From peer TO master
PEER_LIST_REPLY	'\x93' # From master TO peer
PEER_REG_REQ	'\x94' # Peer registration request
PEER_REG_REPLY	'\x95' # Peer registration reply
MASTER_ALIVE_REQ	'\x96' # FROM peer TO master
MASTER_ALIVE_REPLY	'\x97' # FROM master TO peer
PEER_ALIVE_REQ	'\x98' # Peer keep alive request
PEER_ALIVE_REPLY	'\x99' # Peer keep alive reply
DE_REG_REQ	'\x9A' # Request de-registration from system
DE_REG_REPLY	'\x9B' # De-registration reply

DMR

IP Multi-Site Connect HYTERA

- 🌐 **UDP Kommunikation mit Paketen
fixer Länge 72 Byte**
- 🌐 **Header-Frame 1,2**
 - 🌐 **Gruppenruf, Einzelruf, Daten**
 - 🌐 **Sequence No.**
 - 🌐 **Source ID, Destination ID, INFO
Bytes**
 - 🌐 **FEC**

DMR

IP Multi-Site Connect HYTERA

- 🌐 **Sprache/Daten**
 - 🌐 **Laufend Frame 7,8,9,A,B,C**
 - 🌐 **Sequence No. wie header**
 - 🌐 **Source ID, Destination ID, INFO Bytes**
 - 🌐 **3 x 49 Bit AMBE 20ms**
 - 🌐 **FEC**
 - 🌐 **SYNC Frame E**
 - 🌐 **Terminator-Frame 2**
- 🌐 **UDP PING/PONG Pakete**

DMR

IP Multi-Site Connect HYTERA

Auszug: Multi-IPSC Messages

GROUP_VOICE	Flags im Stream
PVT_VOICE	Flags im Stream
GROUP_DATA	Frame Type
PVT_DATA	Frame Type
MASTER_REG_REQ	PP2P Frame
MASTER_REG_REPLY	PP2P Reply
PEER_LIST_REQ	Extra Frame
PEER_LIST_REPLY	Extra Frame Reply
PEER_REG_REQ	PP2P Frame
PEER_REG_REPLY	PP2P Reply
MASTER_ALIVE_REQ	PING Frame
MASTER_ALIVE_REPLY	PONG Frame
PEER_ALIVE_REQ	PING Frame
PEER_ALIVE_REPLY	PONG Frame

DMR Netze

 SmartPTT

 TurboNET

 DMR+ (WinMaster, DMRMaster)

 c-Bridge

 DMRLink u.v.m.

 BrandMeister

 IPSCServer **neu in OE, DL, HB9, UK**

DMR Netze

SmartPTT, TurboNET

- Protokoll MOTOTRBO™ IPSC
- Kommerzielles System, Basis ist Dispatcher System
Dispatcher für AFU wenig Nutzen, Routing OK
- Netzfunktionen
 - Einstiegsserver - Windows
 - hierarchische Netzstruktur mit weiteren Servern
 - Talkgroups mit fixem Routing
 - Regionen abbildbar
 - Einzelruf, Textmessages (SMS)
Routing nur am Einstiegsserver und in Verbindung mit
ARS/RRS (Radio Registration Service)

DMR Netze


c-Bridge

- 🌐 **Protokoll MOTOTRBO™ IPSC, CC-CC Backbone**
- 🌐 **Kommerzielles System aber AFU tauglich**
- 🌐 **Netzfunktionen**
 - 🌐 **Einstiegsserver - Linux**
 - 🌐 **hierarchische Netzstruktur mit CC-CC, IPSC**
 - 🌐 **Talkgroups mit fixem Routing**
 - 🌐 **Talkgroups on Demand (TAC)**
 - 🌐 **Regionen abbildbar**
 - 🌐 **Einzelruf, Textmessages (SMS)**
Routing in Verbindung mit ARS/RRS

DMR Netze

c-Bridge

IT-DMR - Google Chrome
it-dmr.digital-hamradio.net:42420/MinimalNetworkch

 **Control Center IT-DMR** 12:45:06 March 10, 2016 CET

start time	duration	source peer alias	source radio alias	Bridge Group	RSSI (dBm)	Site name	Loss rate
12:45:05.921 Mar 10	0.2	IR0DU	IK0YYY - Luca - - Lazio	Lazio-NET	0.000	DMR-EU-S	0.0%
start time	duration	source peer alias	source radio alias	Bridge Group	RSSI (dBm)	Site name	Loss rate
12:44:54.753 Mar 10	6.7	IR0DU	IZ0PQA - Fabio - - Lazio	Lazio-NET	-59.3	DMR-EU-S	0.0%
12:44:59.377 Mar 10	0.0	IR6UBA	IZ6BGQ - Ermanno - - Abruzzo	2226016	0.000	IT-DMR	0.0%
12:44:56.490 Mar 10	1.7	1	IW3IBS - Franco - - Veneto	Italy-NET	0.000	DMR-EU-S	0.0%
12:44:54.197 Mar 10	0.5	IZ3VBY	IZ3GUZ - Lauro Osellame - Lauro - Veneto	Italy-P43	-127.5	IT-DMR	25.0%
12:44:53.557 Mar 10	0.0	IR6UBA	IZ6BGQ - Ermanno - - Abruzzo	2226016	0.000	IT-DMR	0.0%
12:44:46.776 Mar 10	5.4	IR0DU	IK0YYY - Luca - - Lazio	Lazio-NET	-77.9	DMR-EU-S	0.0%
12:44:47.736 Mar 10	0.0	IR6UBA	IZ6BGQ - Ermanno - - Abruzzo	2226016	0.000	IT-DMR	0.0%
12:44:40.762 Mar 10	5.9	IR6UBA	IZ6BGQ - Ermanno - - Abruzzo	Region6-P42	-92.4	IT-DMR	1.0%
12:44:40.904 Mar 10	2.7	IR0DU	IZ0PQA - Fabio - - Lazio	Lazio-NET	-62.2	DMR-EU-S	0.0%
12:44:38.236 Mar 10	1.2	IR6UBA	IZ6BGQ - Ermanno - - Abruzzo	Region6-P42	-80.2	IT-DMR	0.0%
12:44:35.086 Mar 10	0.0	IR6UBA	IZ6BGQ - Ermanno - - Abruzzo	2226016	0.000	IT-DMR	0.0%
12:44:33.751 Mar 10	0.0	IR6UBA	IZ6BGQ - Ermanno - - Abruzzo	2226016	0.000	IT-DMR	0.0%
12:44:30.435 Mar 10	0.0	IR6UBA	IZ6BGQ - Ermanno - - Abruzzo	2226016	0.000	IT-DMR	0.0%
12:44:28.709 Mar 10	0.0	IR6UBA	IZ6BGQ - Ermanno - - Abruzzo	2226016	0.000	IT-DMR	0.0%
12:44:25.662 Mar 10	0.0	IR6UBA	IZ6BGQ - Ermanno - - Abruzzo	2226016	0.000	IT-DMR	0.0%
12:44:15.648 Mar 10	3.4	IK5XMK	2225048	Region5-NET	0.000	DMR-EU-S	0.0%
12:43:40.972 Mar 10	2.6	IR0DU	IK0YYY - Luca - - Lazio	Lazio-NET	-91.5	DMR-EU-S	0.0%
12:43:19.032 Mar 10	0.1	GB7PE	M6ERE - John - - England	WorldWide-NET	-122.4	UK-CBRX	0.0%
12:43:14.513 Mar 10	0.2	GB7PE	M6ERE - John - - England	WorldWide-NET	-123.8	UK-CBRX	0.0%
12:42:57.456 Mar 10	6.4	1	PA1V - Frank - - Zuid-Holland	Bridge-NET	0.000	DMRX-P	0.0%
12:42:52.404 Mar 10	10.2	IK5XMK	2225048	Region5-NET	0.000	DMR-EU-S	0.0%
12:42:34.959 Mar 10	10.2	IK5XMK	IZ5IMA - Fulvio - Fulvio - Tuscany	Region5-NET	0.000	DMR-EU-S	0.0%

DMR Netze BrandMeister

- **Protokoll MOTOTRBO™ IPSC, CC-CC Backbone, HYTERA MSC, DV4mini**
- **Software von Artöm R3ABM**
- **Netzfunktionen**
 - **Einstiegsserver – Linux Debian, SQL Datenbank**
 - **dezentrale Netzstruktur mit CC-CC, IPSC, FastForward nur ein Server pro Land**
 - **Talkgroups mit fixem Routing**
 - **Talkgroups on Demand (TAC)**
 - **Regionen abbildbar**
 - **Einzelruf, Textmessages (SMS) Routing in Verbindung mit ARS/RRS**
 - **APRS -> Tier 2 Server, SMS/APRS Meldungen <-> Tier 2 Server**
 - **D-STAR Bridges mit Software im Test**

DMR Netze BrandMeister

OEVSV.lua 1.96 KB

```
1  --[[
2
3  OE SmartPTT : Slot 1 : TG 232 <--> TG 2321
4  DE SMaster : Slot 2 : TG 232 <--> TG 2322
5
6  ]]-
7
8  require("Core")
9
10 local state = 0
11
12 function makeAustrianGroupRoute(kind, name, number, slot, flavor, source, destination)
13   -- 1) Forward calls from Repeaters or Networks to LoopBack
14   if (kind ~= LINK_TYPE_APPLICATION) and (destination >= 2321) and (destination <= 2323) then
15     state = destination
16     newRoute(LINK_TYPE_APPLICATION, LOOPBACK, 0, 232)
17     return REGISTRY_CONTINUE_APPENDING
18   end
19   -- 2) Forward calls from LoopBack to External Networks
20   if (kind == LINK_TYPE_APPLICATION) and (number == LOOPBACK) and (destination == 232) then
21     -- Route call to Austrian SmartPTT
22     if state == 2321 then
23       newRoute(LINK_TYPE_NETWORK, 232168, 1, 0)
24       return REGISTRY_STOP_APPENDING
25     end
26     -- Route call to German SMaster (Slot 2)
27     if state == 2322 then
28       newRoute(LINK_TYPE_NETWORK, 262, 2, 0)
29       return REGISTRY_STOP_APPENDING
30     end
31     -- Route call to German SMaster (Slot 1)
32     if state == 2323 then
33       newRoute(LINK_TYPE_NETWORK, 262, 1, 0)
34       return REGISTRY_STOP_APPENDING
35     end
36   end
37   -- 3) Forward calls from External Networks to LoopBack
38   if (kind == LINK_TYPE_NETWORK) and (destination == 232) then
39     -- Route call from Austrian SmartPTT
40     if (name == "SmartPTT Bridge") and (number == 232168) and (slot == 1) then
41       newRoute(LINK_TYPE_APPLICATION, LOOPBACK, 0, 2321)
42       return REGISTRY_STOP_APPENDING
43     end
44     -- Route call from German SMaster (Slot 2)
45     if (name == "WinMaster") and (number == 262) and (slot == 2) then
46       newRoute(LINK_TYPE_APPLICATION, LOOPBACK, 0, 2322)
47       return REGISTRY_STOP_APPENDING
48     end
49     -- Route call from German SMaster (Slot 1)
50     if (name == "WinMaster") and (number == 262) and (slot == 1) then
51       newRoute(LINK_TYPE_APPLICATION, LOOPBACK, 0, 2323)
52       return REGISTRY_STOP_APPENDING
53     end
54   end
55   -- 4) Deny all other calls to Talking Group 232
56   return REGISTRY_STOP_APPENDING
57 end
```


DMR Netze DMR+

- 🌐 **Protokoll MOTOTRBO™ IPSC, HYTERA MSC, DMR+Interlink, DV4mini**
- 🌐 **Software Entwicklergruppe DL, OE, HB9, UK – Head Torsten DG1HT**
- 🌐 **Netzfunktionen**
 - 🌐 **Einstiegsserver – Linux, RaspPI Installations-Pakete aus dem Internet**
 - 🌐 **dezentrale Netzstruktur pro Land mit DMR+Interlink**
beliebig viele Server pro Land zusammengefasst via Peer-To-Peer
oder mit „sMaster“
 - 🌐 **Hierarchische Netzstruktur für EU und WW Verbindungen**
inklusive Dopplung der Strukturserver „bMaster“ oder mit direkter WW
Anbindung pro Land (Ausfallsicherheit)
 - 🌐 **Talkgroups mit fixem Routing**
 - 🌐 **Talkgroups on Demand (TAC)**
 - 🌐 **Reflektorsystem auf TS2 und zusätzlich beliebiges TG Routing**
 - 🌐 **Regionen abbildbar und von jedem Repeater-Betreiber selbst**
bestimmbar via ONLINE Datenbankpflege
 - 🌐 **Einzelruf, Textmessages (SMS) Routing auf Basis LastHeard**
 - 🌐 **APRS -> Tier 2 Server, SMS/APRS Meldungen <-> Tier 2 Server im Test**
 - 🌐 **D-STAR Bridges mit AMBE™ Dongle**

DMR Netze

IPSCServer 2

- **Protokoll MOTOTRBO™ IPSC, HYTERA MSC, DMR+Interlink, DV4mini**
- **Software Entwicklergruppe DL, OE, HB9, UK – Head Torsten DG1HT**
- **Netzfunktionen und Routing Features wie DMR+**
- **Zusätzlich:**
 - **IPSCServer Controlsoftware mit einfacher Konfiguration der Routingwege via Tabellen für TS1 und TS2**
 - **Freie Wahl der Netzstruktur für EU und WW Verbindungen auf TS1**
 - **DMR+ HYTERA Netz**
 - **DMR+ MOTOROLA Netz**
 - **DMR-MARC Netz**
 - **Lokal**
 - **Dongle Einbindung mit Reflektoren und TalkGroups Betrieb auf TS1 und TS2**
 - **Jason-Scripts für APPS und WEB-Pages**
 - **HAMNET READY**

DMR Netze IPSCServer 2

IPSC-Server-Control by DG1HT / DL5DI / OE1KBC - vers. 1.57

System Master Repeater Peer Repeater Matrix TS1 Matrix TS2 Dongle User Info Audio

Nr	ID	Call	WW	EU	DACH	OE	110	DL
1	232104	OE3XQA	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2	232102	OE1XQU	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3	232201	OE2XSV	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4	232601	OE6XAG	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5	232602	OE6XBG	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6	232302	OE3XRB	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
7	232501	OE5XLL	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
8	232303	OE3XHB	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
9	232100	OE1XAR	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
10	232169	SMARTPTT	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
11	232703	OE7XTT	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
12	232702	OE7XBI	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
13	232709	OE7XLI	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
14	232802	OE8XPK	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
15	232101	OE3XDB	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
16	232304	OE3XKC	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
17	232401	OE4XUB	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
18	232701	OE7XZH	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
19	232108	OE8XXX	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
20	232893	OE8XIK	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
21	232991	OE9XVJ	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

save Matrix new TG

IPSC-Server-Control by DG1HT / DL5DI / OE1KBC - vers. 1.57

System Master Repeater Peer Repeater Matrix TS1 Matrix TS2 Dongle User Info Audio

Nr	Conn	Call	DMR_ID	TS1	TS2	TS2_TG	ONLINE
1	MOT	OE7XTT	232703	HYT	ON	Ref. 4197	ONLINE
2	MOT	OE7XBI	232702	MOT	ON	Ref. 4197	ONLINE
3	MOT	OE7XLI	232709	MOT	ON	Ref. 4197	ONLINE
4	MOT	OE8XPK	232802	MOT	ON	Ref. 4198	OFFLINE
5	MOT	OE3XDB	232101	MOT	ON	Ref. 4191	ONLINE
6	MOT	OE3XKC	232304	MOT	ON	Ref. 4193	ONLINE
7	MOT	OE4XUB	232401	MOT	ON	Ref. 4191	ONLINE
8	MOT	OE7XZH	232701	MOT	ON	Ref. 4190	ONLINE
9	MOT	OE8XXX	232108	MOT	ON	Ref. 4198	ONLINE
10	cB	OE8XIK	232893	MOT	OFF		ONLINE
11	HYT	OE9XVJ	232991	HYT	ON	Ref. 4199	ONLINE
12	HYT	OE6XIG	232606	HYT	ON	Ref. 4196	ONLINE
13	HYT	OE5XGL	232502	HYT	ON	Ref. 4193	ONLINE
14	HYT	OE3XTR	232391	HYT	ON	Ref. 4191	ONLINE
15	HYT	OE6XCD	232605	HYT	ON	Ref. 4191	ONLINE
16	HYT	OE6XBF	232604	HYT	ON	Ref. 4196	ONLINE
17	HYT	OE7XLH	232708	HYT	ON	Ref. 4197	ONLINE
18	HYT	OE8KBC	232888	HYT	ON	Ref. 4000	OFFLINE
19	HYT	HB9BO	228391	HYT	ON	Ref. 4060	ONLINE
20	HYT	OE1XQU-2	232193	HYT	ON	Ref. 4191	ONLINE
21	HYT	OE6XAG	232607	HYT	ON	Ref. 4196	ONLINE

new

Zukunft für digitale Sprachsysteme





Selbstbau Umsetzer

-  C4FM, DMR, Multimode gemeinsames Netz-System

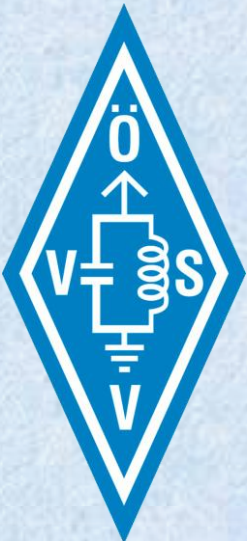
New Radio

-  50 – 1300 MHz
-  Multimode FM, D-STAR, C4FM, DMR ...

WDN Worldwide Digital Network

-  Modulationsarten unabhängiger Transport-Stream
-  Multimode Roaming
-  Gemeinsame definierte Protokolle
-  Open Source + Closed Source
für Rechte behaftete Protokolle

Fragen ?




90 JAHRE ÖVSV Wir feiern am 2. April um 15 Uhr in Wien unsere 90-Jahr-Feier. Bitte reservieren Sie sich Ihren Platz rechtzeitig beim Landesverband.

Digital Mobile Radio (DMR) & CO --- DMR steht für Digital Mobile Radio.

Um einen Überblick zu bekommen, sind in dieser Kategorie die

"Digitale Sprachbetriebsarten in OE"

zusammengefasst zu finden. Da diese Sprachsysteme Ähnlichkeiten aufweisen sollen hier auch die Unterschiede aber auch die verschiedenen Einsatzgebiete der Übertragungsarten dargestellt werden. Auch die Überleitung von Gesprächen zwischen diesen Systemen ist in aktuellen Projekten angedacht und wird hier auch näher erläutert. Vor allem soll hier ein Leitfaden für einen Einstieg in die Welt der digitalen Sprache entstehen.

DMR in OE

Übersichtskarte mit Angabe der Frequenzen: [Frequenzen-OE](#)

DMR & CO Mailingliste

seit 23.10.2012 gibt es auch eine EMail Mailingliste um Fragen und Berichte zum Thema digitale Betriebsarten in und rund um OE zu diskutieren. Anmeldungen an: [oe1kbc \(at\) chello.at](mailto:oe1kbc@chello.at) oder direkt via ml.oevsv.at Rubrik DMR

Seiten in der Kategorie „DMR“

Es werden 54 von insgesamt 54 Seiten in dieser Kategorie angezeigt:

A

- [APCO25-Allgemein](#)

C

- [C4FM in OE8](#)
- [C4FM-Allgemein](#)
- [C4FM-Frequenzen](#)

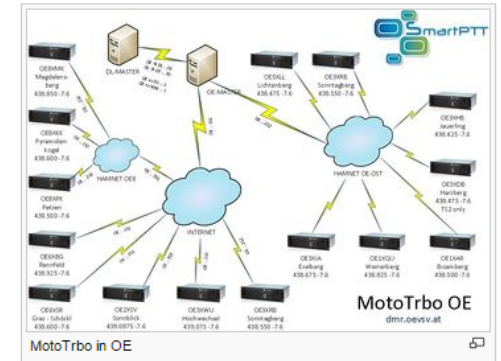
D

- [DMR in OE8 \(Anleitung\)](#)
- [DMR-Datenbank](#)

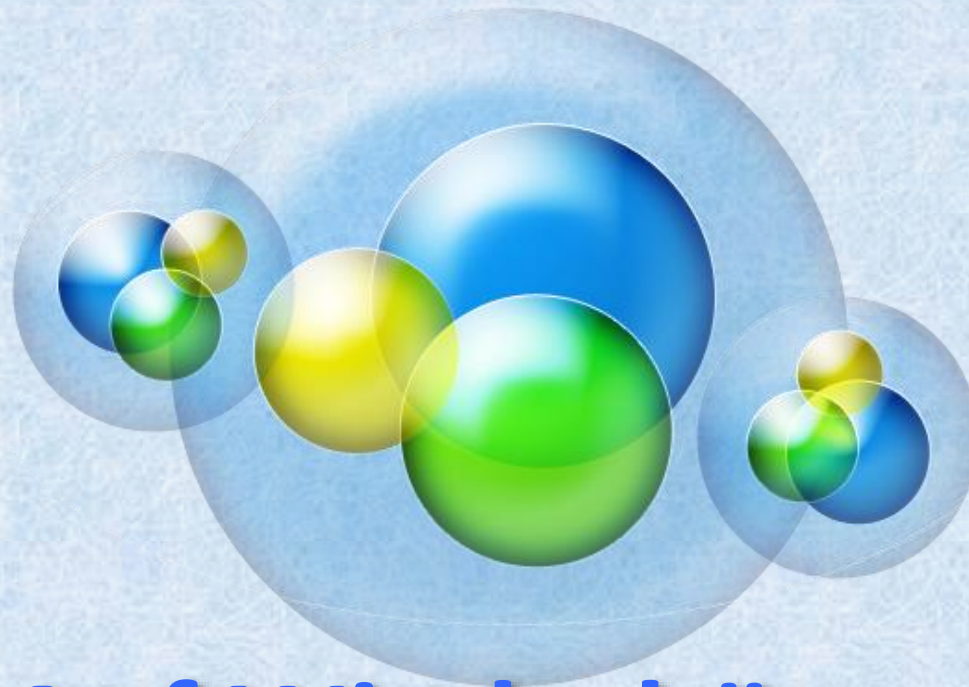
- [Frequenzen-F](#)
- [Frequenzen-HB](#)
- [Frequenzen-HG](#)
- [Frequenzen-IT](#)
- [Frequenzen-OE](#)
- [Frequenzen-PA](#)

H

- [HAMNET HAMRADIO](#)
- [HYTERA Geräte - Tips & Tricks](#)
- [HYTERA Sprechgruppen - Umsetzer-Matrix](#)



- [Mototrbo-national](#)
 - [Mototrbo-Technik](#)
 - [Mototrbo-Uebertragungsverfahren](#)
 - [Mototrbo-Umsetzer-Footprints](#)
- O**
- [OPEN-HYTERA](#)
 - [OPEN-HYTERA-DigitalMaster](#)
 - [OPEN-HYTERA-Routingkonzept](#)
- S**
- [SIP via DMR](#)



**Auf Wiederhören
mit wirksamer
Fehlerkorrektur**

von Ing. Kurt Baumann OE1KBC