



DMR

Innsbruck

19. März 2016

OE7FMI, Markus

OE7BSH, Bernd



DMR



BrandMeister
DMR Master Server

WIRES-X
Wide-Coverage Internet Repeater Enhancement System



Relais OE7

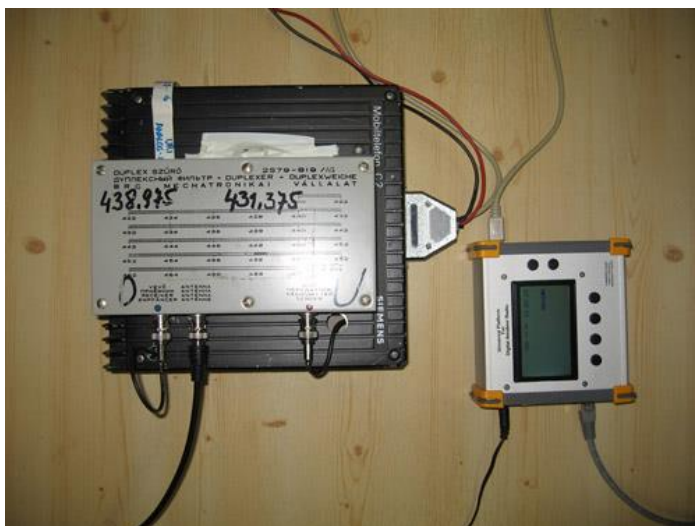


Å OE7XZT Ahorn/Filzen 438.975
 Å OE7XTT Penken 438.550
 Å OE7XXR Rofan FIRAC 438.200
 Å OE7XIH IBK Hoadl 438.050
 Å OE7XLI Lienz 438.525/145.675
 Å OE7XKH Krahberg 438.500
 Å Sowie diverse Hotspots/Private

* OE7XLI Lienz 438.875
 * OE7XZH Bruckerberg 438.450*
 * OE7XTT Penken 438.350*
 * OE7XBI Rangger Köpfl UHF/SHF 439.075*
 * OE2XSV Sonnblick 439.0875
 *) Privat finanziert



* Å OE7XCJ Innsbruck 438.650
 * Å OE7XTR Krahberg 145.7625 (ATO)



Systemvergleich Technologie



- Å Modulation GMSK, 4k8 total
- Å Bandbreite: 6,25 kHz
- Å Multiplex FDMA
- Å Mux: Sprache+Daten
- Å QSO per QRG: 1
- Å Vocoder: AMBE-2020 (alt)
- Å 9k6 Analoggeräte nutzbar
- Å Selbstbau-Hotspots & Relais: JA
- Å Relais nicht analogfähig
- Å ICOM Geräte analog&digitalfähig
- Å Verlinkung Stand 2/2016: JA
- Å Ursprung Amateurfunk (ICOM)

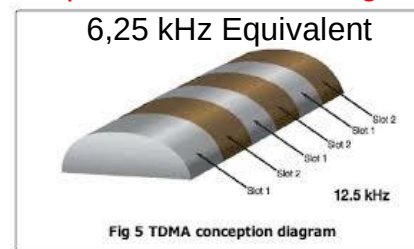
Meist verbreitet in OE,
viele Nutzer in Tirol
Tolle Kontakte weltweit.
Selbstbau & Hotspots



DMR Tier 2

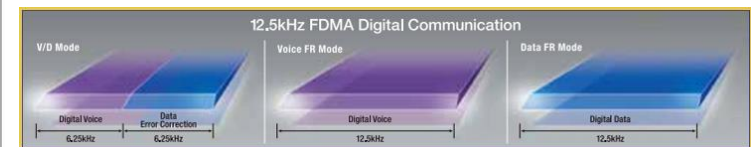
- Å Modulation 4FSK, 2x4k8=9k6 total
- Å Bandbreite 12,5 kHz
- Å Multiplex TDMA - 2 Zeitschlitz
- Å Mux: 2xSprache/Daten-Stream
- Å QSO per QRG: 2
- Å Vocoder: AMBE (2+)
- Å Analoggeräte nicht nutzbar
- Å Selbstbau-Hotspots: JA
- Å Relais analogfähig
- Å Geräte analog & digitalfähig
- Å Verlinkung Stand 2/2016: JA
- Å Ursprung Betriebsfunk (div/ETSI)

Für die Digitalfreaks die überall dabei sein
wollen. Sehr stabil im Mobilbetrieb.
Hotspots mit DV4mini möglich



- Å Modulation 4FSK 9k6 total
- Å Bandbreite 12,5 kHz
- Å Multiplex FDMA
- Å Mux: Sprache, Sprache/Daten, D
- Å QSO per QRG: 1
- Å Vocoder: AMBE (2+)
- Å 9k6 Analoggeräte nutzbar (Theorie)
- Å Selbstbau-Hotspots: JA
- Å Relais analogfähig
- Å Geräte analog & digitalfähig
- Å Verlinkung Stand 2/2016: JA
- Å Ursprung Amateurfunk (Yaesu)

NEU, gute Sprachqualität, Verlinkungen
mit DV4mini/Wires-X möglich





Kurze Historie bis heute

Technische Parameter (HF)

Verbreitung



D-STAR Historie

2004 Vorstellung durch ICOM, Erste Geräte

2005 ICOM i DSTAR Repeater erhältlich



Reine ICOM-Welt

Zu Beginn nur ICOM-Relais verlinkbar (US-Trust)

Später: iDPLUS Reflektorfunktion hinzu (REF)

2009 Funkamateure beginnen selbst zu entwickeln:

Hard- und Software (für Hotspots & Eigenbaurelais)

Callsign/Relaisrouting außerhalb US-Trust (ircddb)

Neue Konferenzserver (Reflektoren) und iDashboards

Xreflektor(XRF), ab 2012 Umstellung auf DCS-Reflektoren

CCS-Routing mit DMTF ergänzt/ersetzt das ircddb-Routing

Erste Versuche in OE7 (2012, G4KLX Soundkartenhotspots)

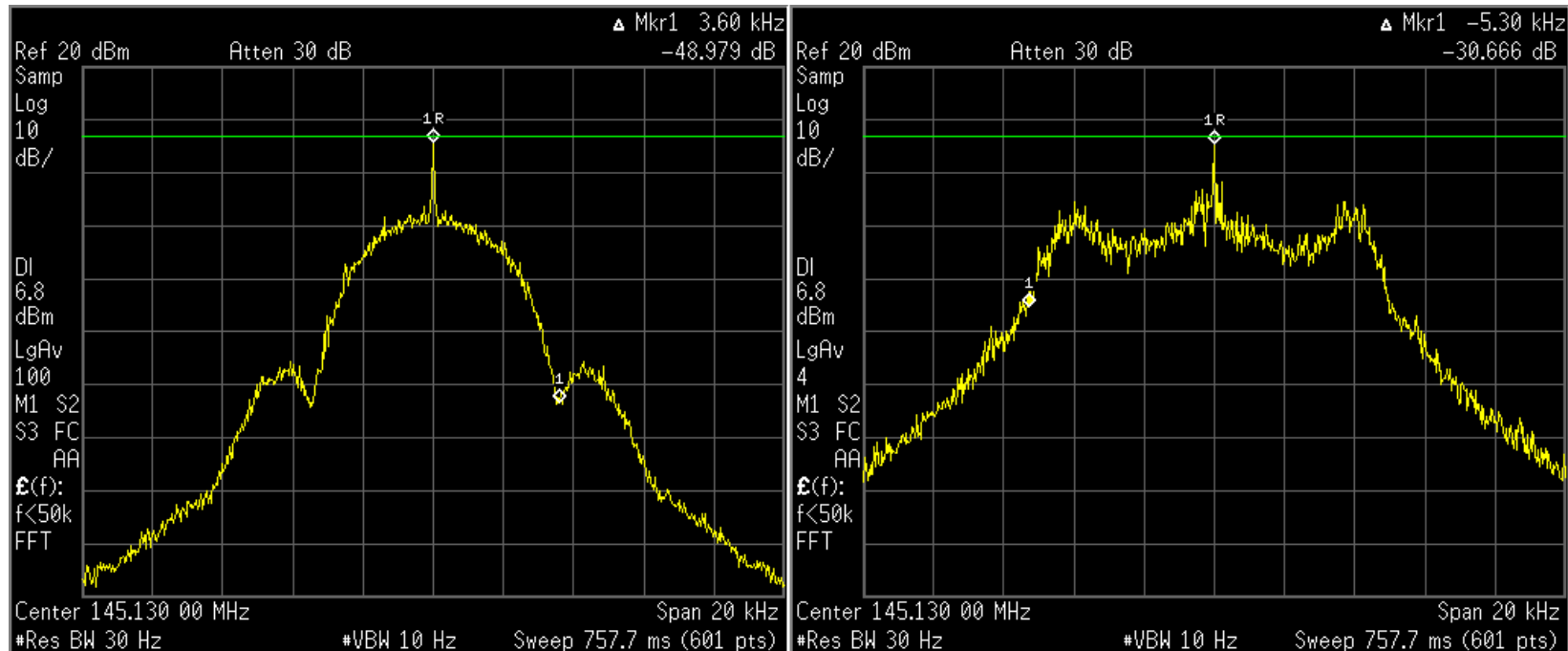
2013 D-STAR Start in OE7 (Spätstarter im vgl. zu Ost-OE)





Technische Parameter (HF)

**D-STAR: Bandbreite 6.25 kHz (12.5 kHz Kanalraster)
Standard-Hub (+/-) 1200 Hz**



D-STAR GMSK (F7W)
-30db /11khz -55db/14khz

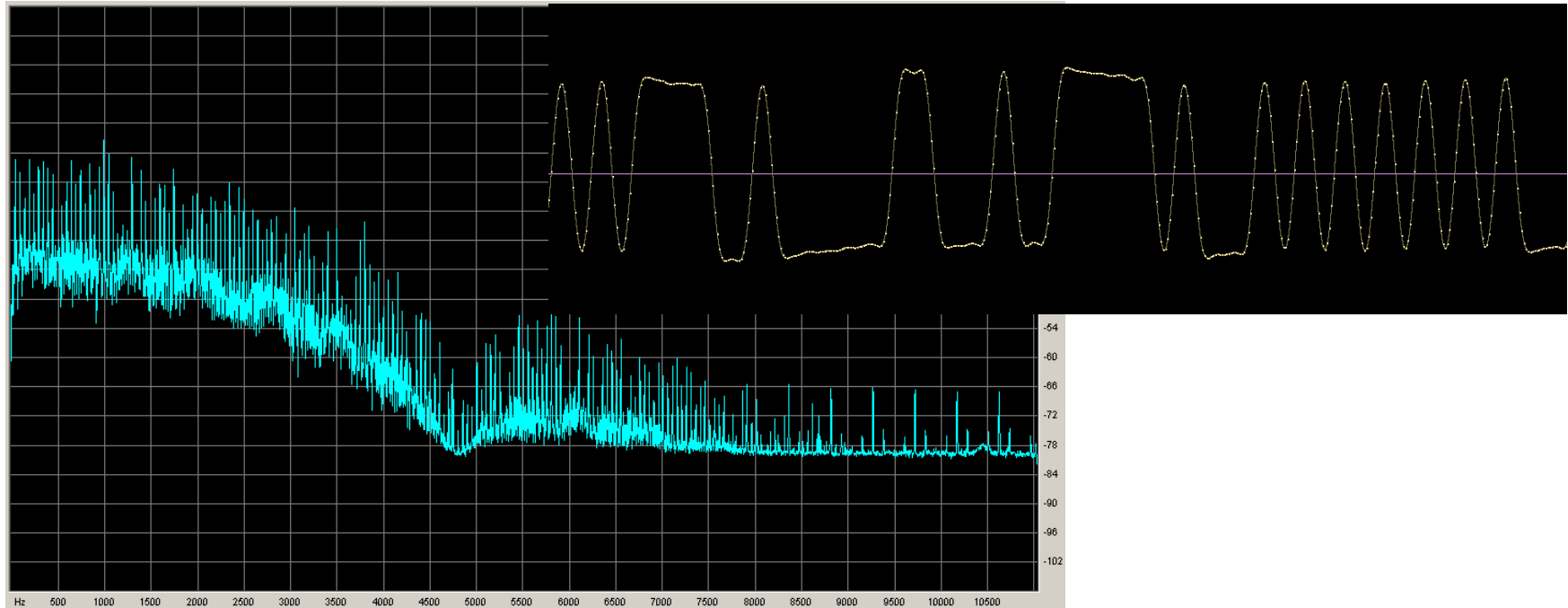
vgl. Analog FM (F3E)
-30 db / 18 kHz



Technische Parameter (HF)

D-STAR: Basisbandsignal (Spektrum und Wellenform)

(01010101 = 2400 Hz Sinus, andernfalls Sinusunterbrechung)



2400Hz peak mod, Framedauer 20ms (50 Hz Sprach-Framerate)

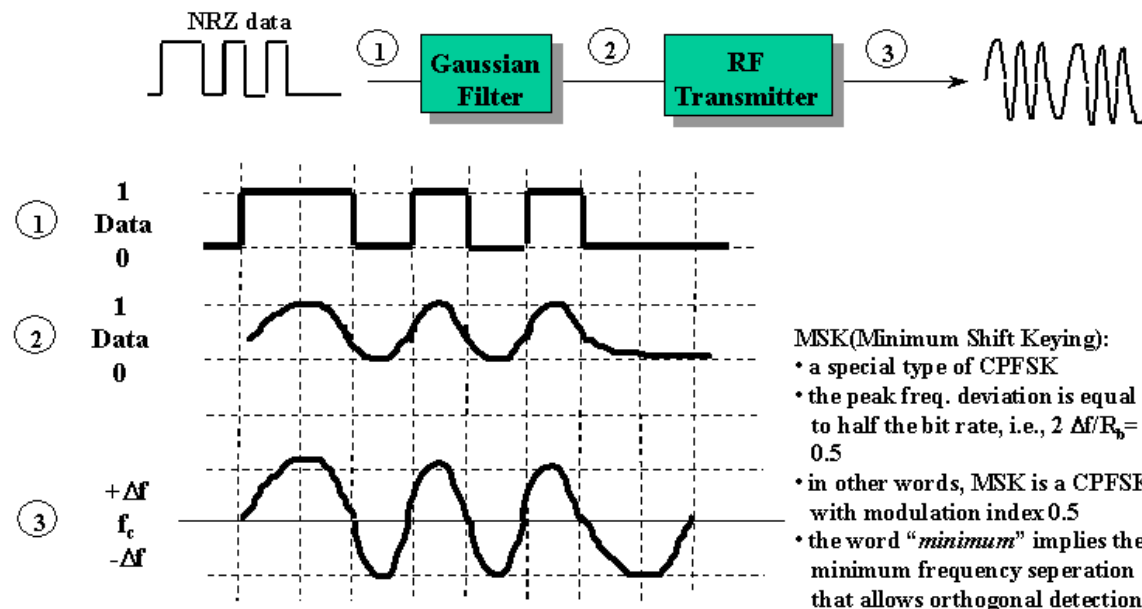
Beachte: Niederfrequenzanteil -> Frequenzgang ZF bei Selbstbau, 9k6 í 9k6

Datenrate: 4k8 (2k4 Sprache + 1k2 Viterbi-FEC + 1k2 für Daten) / F7W

GMSK: Bandbreitenschonende Sonderform der FSK-Mod (Träger-Frequenzumtastung mit flachen Flanken)



Block Diagram of GMSK Transmitter



83

Codec: AMBE Chip/Vocoder

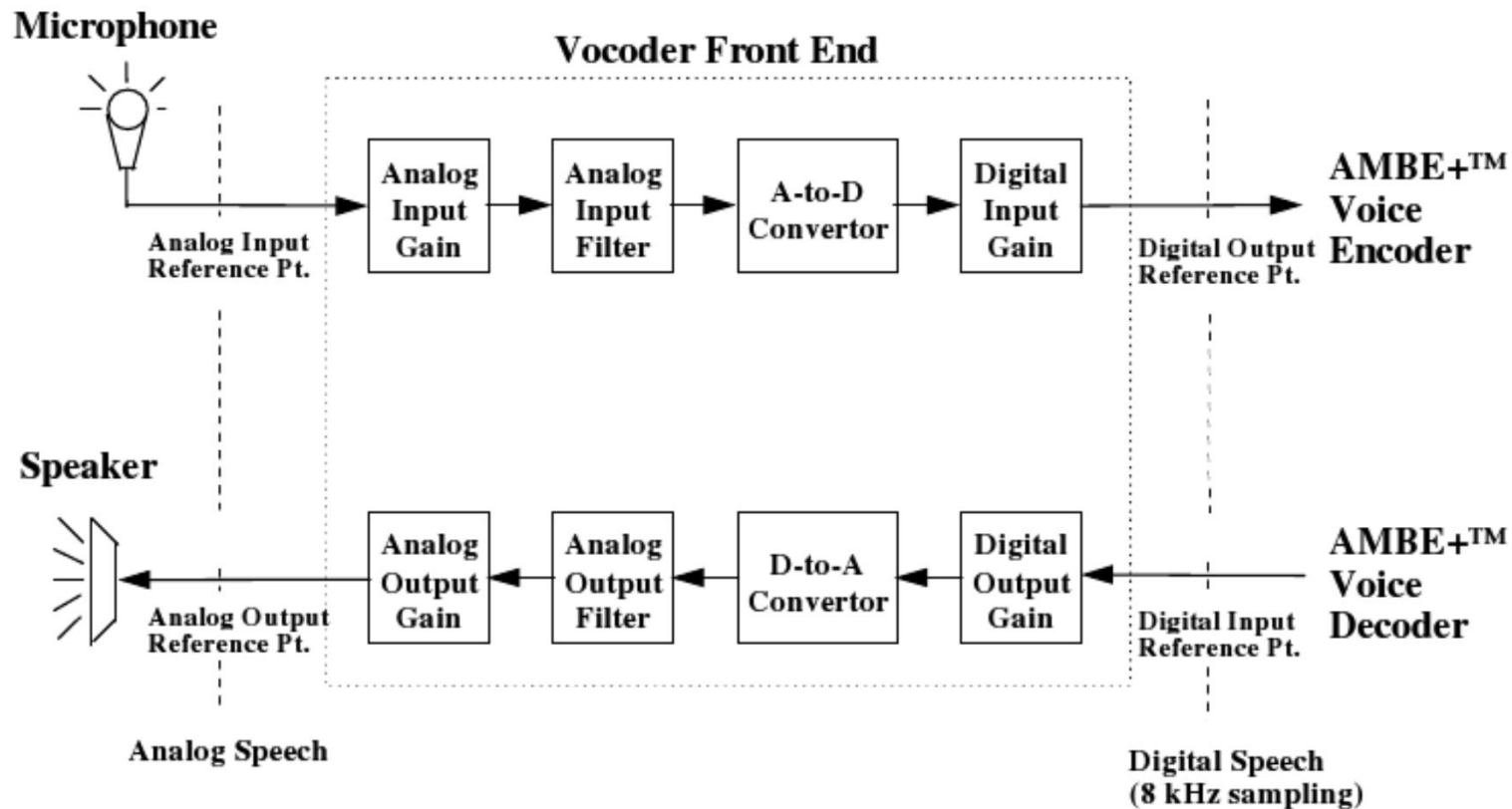
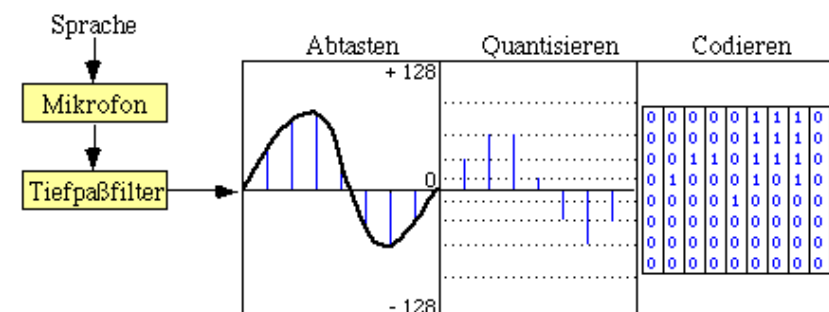


Figure 2 - B. Vocoder Front End

Die Sprache (NF) wird gesampelt (A/D Wandlung), encodiert (AMBE), und der resultierende Stream mit GMSK moduliert.



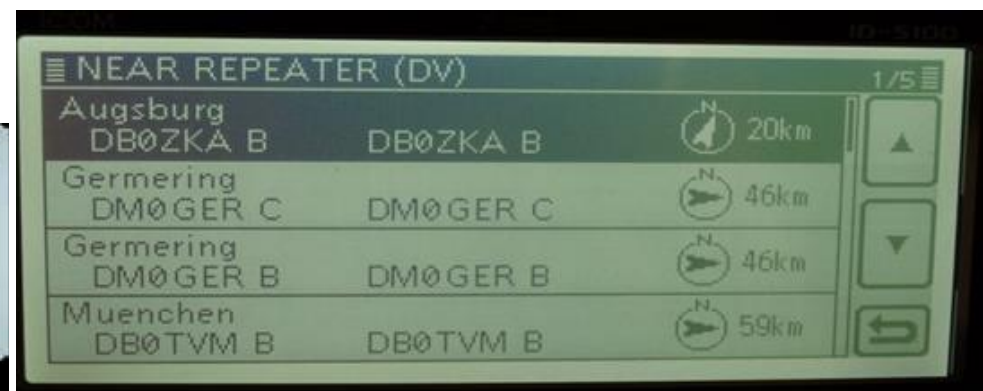
Warum digital ?



Mehrwert D-STAR

- Å -> Neue Funkfreunde, andere OV's & Regionen mit dabei
- Å Einbindung der Relais in Reflektoren (verlinkte Räume), Zusammenschaltungen / HAMNET Einbindung
- Å Übertragung von Zusatzinformationen, z.B. : GPS, Name
- Å Für OM mit wenig Möglichkeiten für Antennen
- Å Gute Relaisabdeckung in OE
- Å Regt zu mehr Betrieb auf UKW an
- Å Keine Störer

GPS Daten mitsenden ->





Relais-Abdeckung OE

Relais-Abdeckung Inntal



D-Star OE



REPEATERLISTE AUF <http://wiki.oevsv.at/index.php?title=D-STAR-Frequenzen>

D-Star OE7



REPEATERLISTE AUF <http://wiki.oevsv.at/index.php?title=D-STAR-Frequenzen>

OE7XIH - Hoadl

Å **EINSTELLUNGEN AM GERÄT**

Å RPT1: OE7XIH B

Å RPT2: OE7XIH G

Å 438.050 MHz shift -7,6 MHz

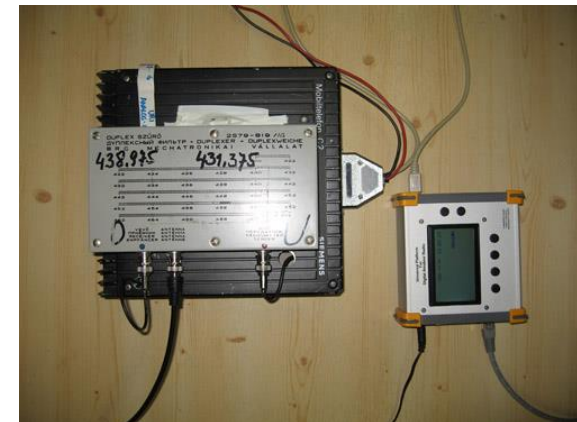
Å **RELAISHARDWARE:**

Å UP4DAR

Å SIEMENS C2

Å Default linked to DCS009B (Raum Österreich)

Å Zuführung via HAMNET 5,7 Ghz Richtfunk



OE7XXR - Rofan

Å **EINSTELLUNGEN AM GERÄT**

Å RPT1: OE7XXR B

Å RPT2: OE7XXR G

Å 438.200 MHz -7,6 MHz

Å **RELAISHARDWARE:**

Å UP4DAR

Å Kapsch C-Netz

Å Default linked to DCS009B (Raum Österreich)

Å Zuführung via HAMNET 5,7 Ghz Richtfunk



OE7XKH - Krahberg

Å **EINSTELLUNGEN AM GERÄT**

Å RPT1: OE7XKH B

Å RPT2: OE7XKH G

Å 438.500 MHz shift -7,6 MHz

Å **RELAISHARDWARE:**

Å UP4DAR

Å SIEMENS C2

Å Default linked to DCS009B (Raum Österreich)

Å Zuführung via HAMNET 5,7 Ghz Richtfunk





Wie wird man QRV ?



Wie wird man in D-STAR QRV?

Å OM: D-STAR Handfunk/Mobilgerät (ICOM)

Å Oder eine Dongle bzw. Board-Lösung

Å Relais oder Hotspot (Simplex-Einstieg) in der Nähe



ICOM-Geräte i Handgeräte (Auswahl ab 2006)



IC 91
2005



IC92
2006



ID 31
2011



ID51 (2013)
ID51+(2014)

ICOM-Geräte i Mobil- und Feststationsgeräte



ID-1 (nur 23cm, 2005)



ID-5100 (2014)



IC 9100 (2012)



ID-E880
(2009)



IC2820
(2006)



IC-7100
(2013)

Hotspots i (wenn kein Relais zur Verfügung)



UP4DAR mit RMU
oder 9k6-Funkgerät



DVMEGA mit Raspberr



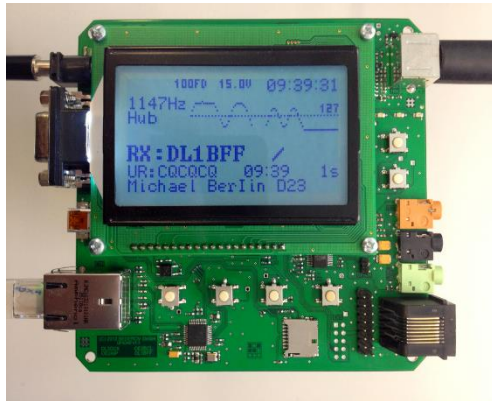
DV4MINI mit
PC oder Raspberr

Dongle iot uvm



Dongle-Lösungen i (Nur Netzbetrieb ohne HF)

Auswahl



UP4DAR



ThumbDV



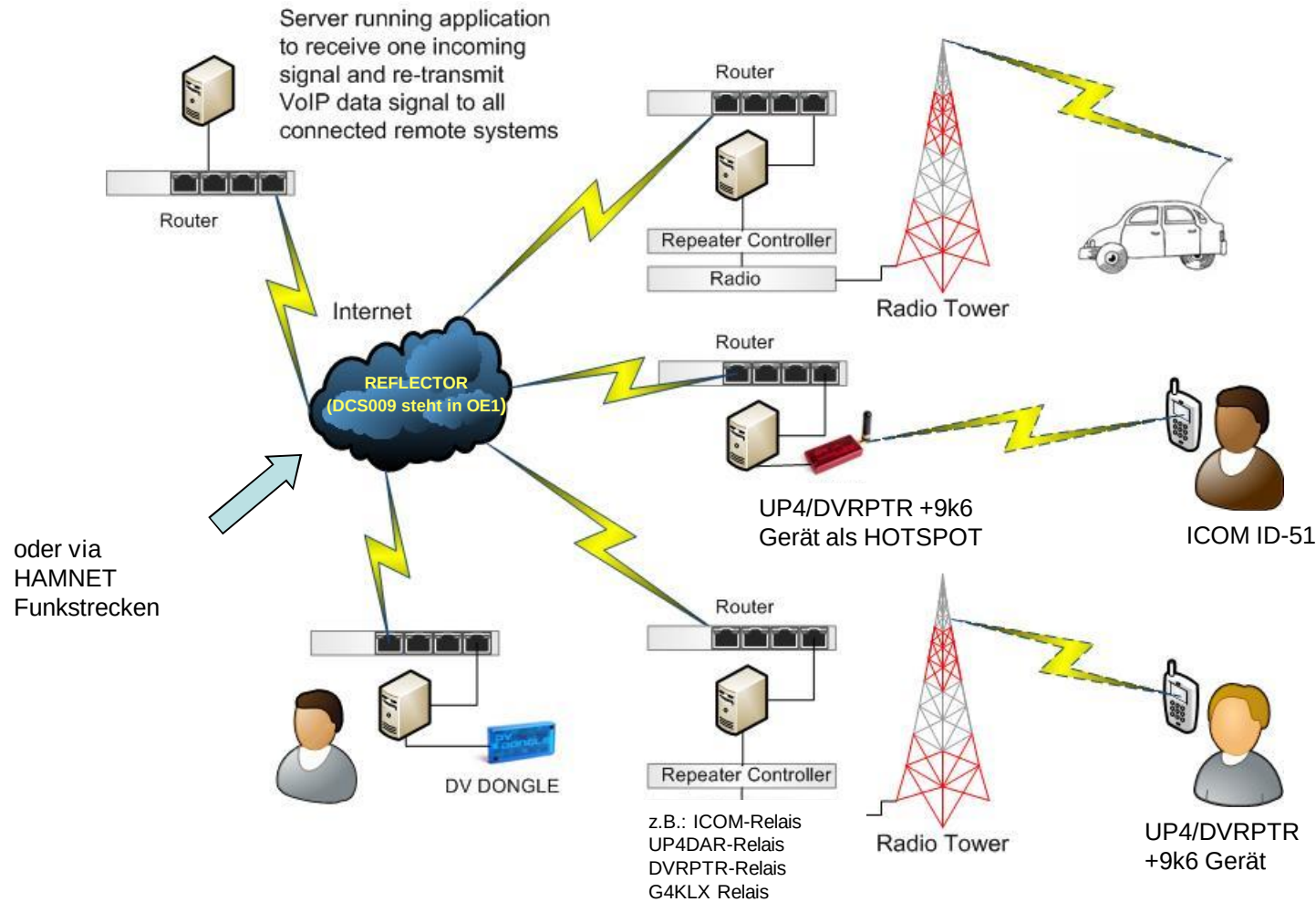
DV3



Dongle Ablauf

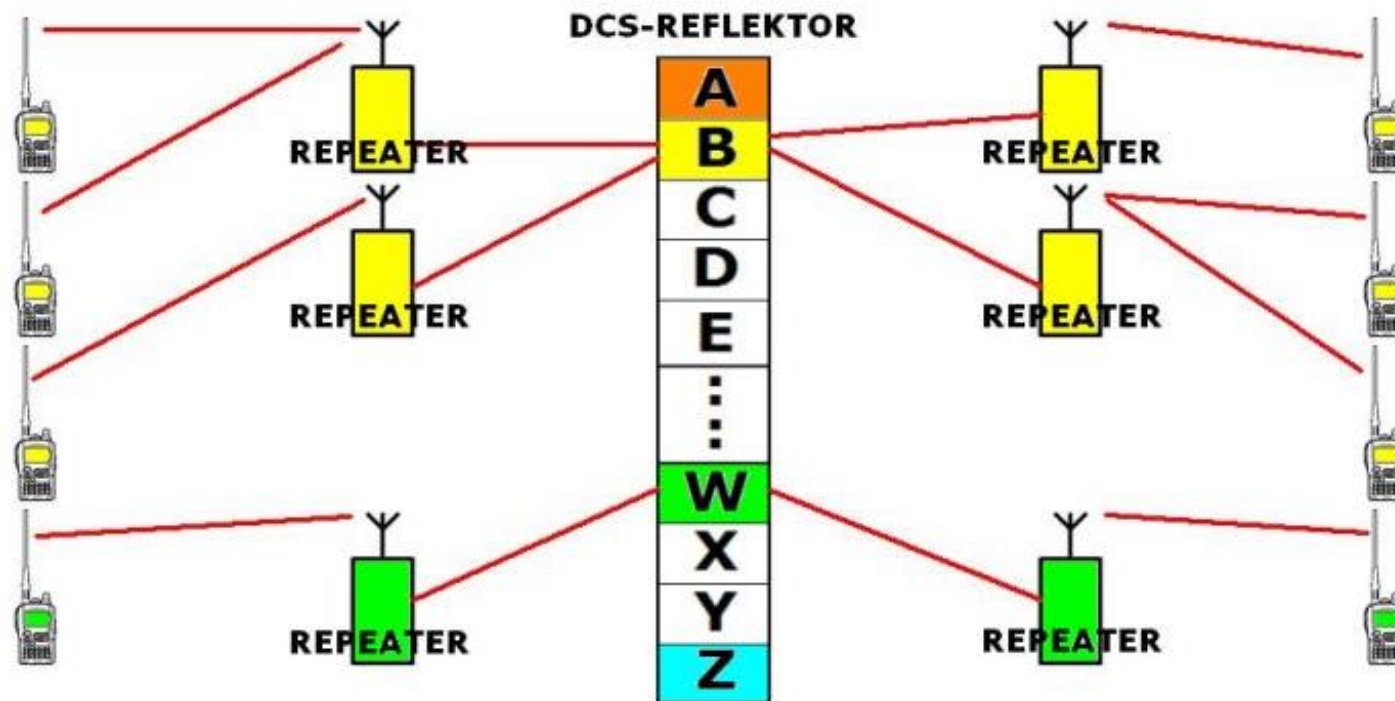


Vernetzung i Die DCS Reflektoren



Vernetzung i Die DCS Reflektoren

Für jedes Land gibt es einen sogenannten DCS-Reflektor
Damit werden Relais, Simplex-Hotspots etcé zusammenschaltet.
z.B.: der DCS001 für Deutschland oder der **DCS009 für Österreich**



Jeder Reflektor verfügt zudem noch über die Räume A bis Z.
User können die Relais/Hotspots per HF fernsteuern oder vom Reflektor trennen.

Vernetzung i Die DCS Reflektoren

DCS009 Reflector System				Status System v1.7 DCS Server v12.		
Group	User on GROUP	Repeater on GROUP	Online 68	Modul	DTMF	URCALL
World Wide	User	Repeater	1	A	D901	DCS009AL
Oesterreich	User	Repeater	31	B	D902	DCS009BL
Burgenland OE4	User	Repeater		E	D905	DCS009EL
Steiermark OE6	User	Repeater		G	D907	DCS009GL
Kaernten OE8	User	Repeater	1	K	D911	DCS009KL
DSTAR<->DMR Link	User	Repeater	3	M	D913	DCS009ML
Niederoesterreich OE3	User	Repeater		N	D914	DCS009NL
Oberoesterreich OE5	User	Repeater		O	D915	DCS009OL
Salzburg OE2	User	Repeater		S	D919	DCS009SL
Tirol OE7	User	Repeater	21	T	D920	DCS009TL
Vorarlberg OE9	User	Repeater	10	V	D922	DCS009VL
Wien OE1	User	Repeater		W	D923	DCS009WL
TEST OE	User	Repeater	1	Y	D925	DCS009YL
ECHO TEST OE	User	Repeater		Z	D926	DCS009ZL

<http://xreflector.net/>

Beispiel: Aufteilung der Räume im Reflektor von OE (DCS009)
 In OE ist der Standardreflektor der DCS009B (Raum B)
 Raum DCS009T (Raum T) ist der Raum Tirol

Vernetzung i Die DCS Reflektoren

5	OE7XWI	OE7XWI	OE7XWI D	(232) 7043	CQCQCQ	Clubstation ADL713	38 m 30 s	Tirol OE7 DCS009 T
6	OE7ERJ	OE7ERJ	OE7ERJ C	(232) 7141	CQCQCQ	ADL714.DUZZ.AT	47 m 27 s	Tirol OE7 DCS009 T
7	OE7CKI	OE7CKI	OE7CKI D	(232) 7016	CQCQCQ	Chris from Kufstein	1 h 10 m 28 s	Kaernten OE8 DCS009 K
8	OE7JTK  GPS A	OE7XLH	OE7XLH B	(232) 7081	CQCQCQ	Josef Lienz	1 h 12 m 23 s	Kaernten OE8 DCS009 K
9	OE1PZC	OE1XDS	OE1XDS B	(232) 1041	CQCQCQ	Digitale ID (für DSTAR, DMR, é) z.T. erforderlich im DCS, DMR+ System		Oesterreich DCS009 B
10	OE8PKR	OE8XVK	OE8XVK B	(232) 8822	CQCQCQ			Kaernten OE8 DCS009 K
11	OE7KJI	OE7KJI	OE7KJI B	(232) 7071	CQCQCQ	SEPP VOMP ID-51	1 h 57 m 40 s	Tirol OE7 DCS009 T
12	OE1PHS	OE1PHS	OE1PHS B	(232) 1040	CQCQCQ	Heribert ID51Plus/P	2 h 4 m 36 s	Oesterreich DCS009 B
13	OE1AOA	OE1XIT	OE1XIT C	(232) 1115	CQCQCQ	Franz in Wien	2 h 18 m 9 s	Oesterreich DCS009 B
14	OE7KT	OE7XKH	OE7XKH B	(232) 7036	CQCQCQ	Helmut -lmst-JN57if	2 h 37 m 19 s	Oesterreich DCS009 B
15	OE3RPU	OE3XWW	OE3XWW C	(232) 3049	CQCQCQ	RudolfMoenichkirchen	2 h 44 m 27 s	Oesterreich DCS009 B
16	OE6WAD  GPS	OE3XWW	OE3XWW C	(232) 6007	CQCQCQ	WOLFGANG /IC 7100	2 h 53 m 1 s	Oesterreich DCS009 B
17	OE7MKT	OE7XZT	OE7XZT B	(232) 7006	CQCQCQ	,DSTAR*/133212h4709	2 h 56 m 52 s	Tirol OE7 DCS009 T
18	OE5RCO  GPS A	OE5XOL	OE5XOL B	(232) 5002	CQCQCQ	Gustl IC-9100 (5002)	2 h 57 m 35 s	Oesterreich DCS009 B
19	OE7AGT	OE7AGT	OE7AGT B	(232) 7019	CQCQCQ	gottfried ehrwald	3 h 5 m 22 s	Tirol OE7 DCS009 T
20	OE7FMI	OE7FMI	OE7FMI B	(232) 7004	CQCQCQ	Markus IC-E92D	3 h 5 m 32 s	Tirol OE7 DCS009 T
21	OE7BSH	OE7XZT	OE7XZT B	(232) 7003	CQCQCQ	,DSTAR*/133212h4709	3 h 6 m 17 s	Tirol OE7 DCS009 T

Wer war QRV ?

<http://xreflector.net/>

Vernetzung i Die DCS Reflektoren

DMRplus DCS001 CCS7 Security Mode ON | Reflector System 7 Status

DCS001 Reflector System

Status System v1.7 |

Group	User on GROUP	Repeater on GROUP	Online 179	Modul	DTMF
World Wide	User	Repeater		A	D101
Europe	User	Repeater		B	D102
Deutschland	User	Repeater	86	C	D103
Elbe-Weser	User	Repeater	11	D	D104
NRW	User	Repeater	3	E	D105
Berlin-Brandenburg	User	Repeater	1	F	D106

DMRplus DCS008 CCS7 Security Mode ON | Reflector System 7 Status

DCS008 Reflector System

Status System v1.7 |

Group	User on GROUP	Repeater on GROUP	Online 22	Modul	DTMF
World Wide	User	Repeater		A	D801
Italy	User	Repeater		B	D802
Nord Italy	User	Repeater	3	C	D803
Center Italy	User	Repeater	1	D	D804
South Italy	User	Repeater	2	E	D805
South Tyrol	User	Repeater	14	F	D806
Test Channe Italy	User	Repeater	1	G	D807

Vernetzung i alternative Systeme

Å Ältere Systeme:

Å XRF: Alternative in Europa (<http://xrefl.net/>)

Å REF: Amerika

(<http://www.dstarinfo.com/reflectors.aspx>)

Å 2016: Brandmaster: Rising star from Russia

Å (DMR, DSTAR, C4FM)





Praxisbetrieb



Mitgesendete Daten und ihre Bedeutung



UR: (URCALL)
RPT1: (angesprochener RPT)
RPT2: (angesprochenes Gateway)
MY: (mein Call + opt. Extension)

TX Message: (Infotext wie Name/QTH)

GPS Daten (optional)

Betriebstechnik

- Å Mikrofon-Übergaben wichtig
- Å Trotz TX-MSG: Nennung Rufzeichen
- Å Längere Umschaltpausen
- Å Kein ~~Å~~ Stereo (Doppeln)
- Å ~~Å~~ Kunstpause vor und nach Sprechen
- Å Ganzer Reflektor hört mit, sofern eingebucht
- Å Optional: ~~Å~~ Einbuchen für CCS



PRAXISBETRIEB



BEI ID51+ und 5100
LOCAL CQ einstellen



UR: CQCQCQ
RPT1: (frei lassen / keine Auswertung)
RPT2: (frei lassen / keine Auswertung)
MY: OE7ERJ / ID51

TX Message: Erwin / Zams

GPS Daten (optional einschalten)

LIVE Vorführung SIMPLEX /HOTSPOT

PRAXISBETRIEB



BEI ID51+ und 5100
GATEWAY CQ einstellen

UR: CQCQCQ
RPT1: OE7XKH B
RPT2: OE7XKH G
MY: OE7ERJ

Modulbuchstabe

A 23cm
B 70cm
C 2m
D Dongle (HAMNET od. Internet)
E 10m

TX Message: Erwin unterwegs

GPS Daten (optional einschalten)

LIVE Vorführung RELAIS

Hinweis: Die Einstellungen speichert man sich einmal im Gerät ab.
Bleibt RPT2 leer, leiten manche Relais nicht zum Reflektor weiter.

Reflektorsteuerung mit DTMF

Fernsteuern eines Relais / Hotspots



DTMF ï Folgen:

0 fragt den aktuellen Linkstatus des Relais (Info) ab

trennt die aktuelle Verbindung (unlink)
Zum Umlinken ist der Zwischenschritt nicht erforderlich

Beispiele:

D902 verbindet mit DCS009B (Raum OE)

D920 verbindet mit DCS009T (Raum Tirol)

D103 verbindet mit DCS001C (Raum DL)

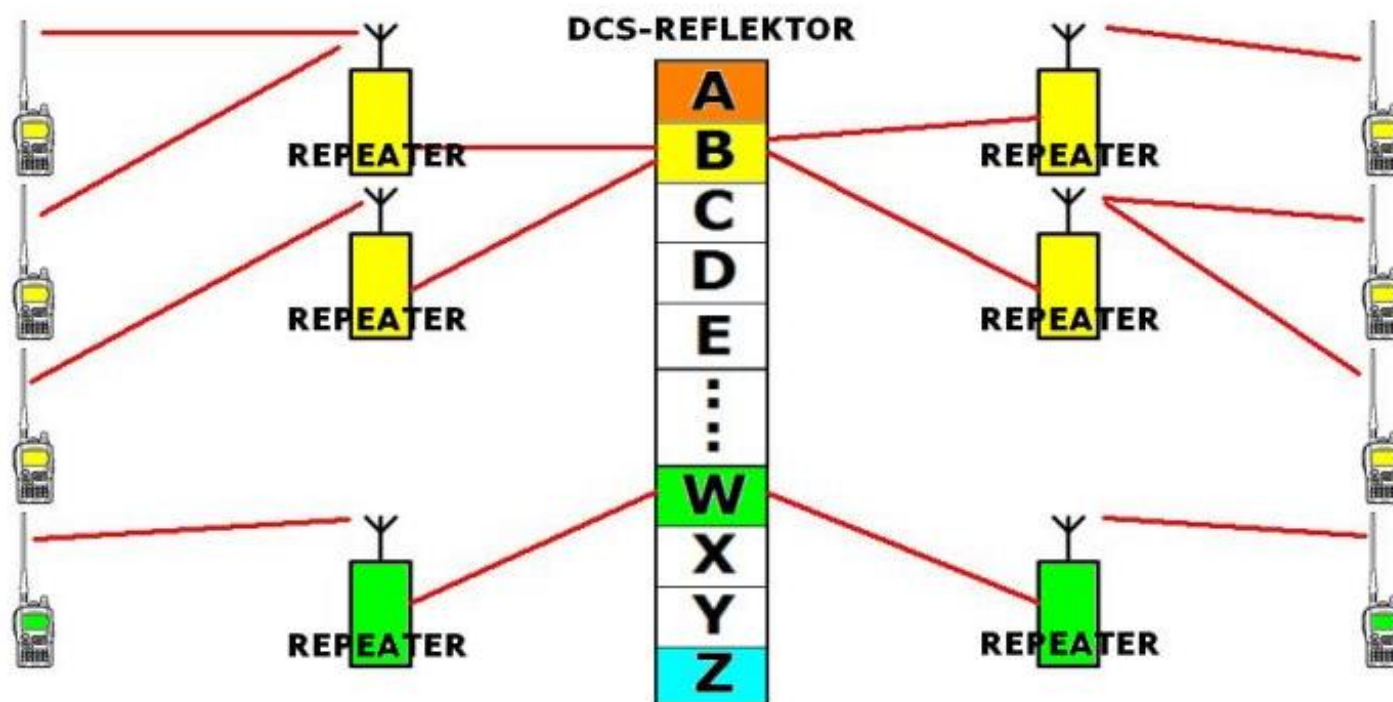
uswé

PTT drücken und DTMF-Folge eingeben. Die Tonfolgen speichert man sich ggf. einmalig für zukünftige Schnellaufrufe im Funkgerät ab.

Die Fernsteuerbefehle sind als Hilfestellung auch via <http://xreflector.net/> in der Group-Info gelistet..

Vernetzung i Die DCS Reflektoren

Für jedes Land gibt es einen sogenannten DCS-Reflektor
Damit werden Relais, Simplex-Hotspots etcé zusammenschaltet.
z.B.: der DCS001 für Deutschland oder der **DCS009 für Österreich**



Jeder Reflektor verfügt zudem noch über die Räume A bis Z.
User können die Relais/Hotspots per HF fernsteuern oder vom Reflektor trennen.

Reflektorsteuerung mit URCALL-Feld

Fernsteuern eines Relais / Hotspots (alte Variante)



UR: _____U (7 Leerstellen+U)

-> bedeutet „Unlink“ (Relais wird lokal)
Beim Umlinken als Zwischenschritt nicht erf.

Beispiel:

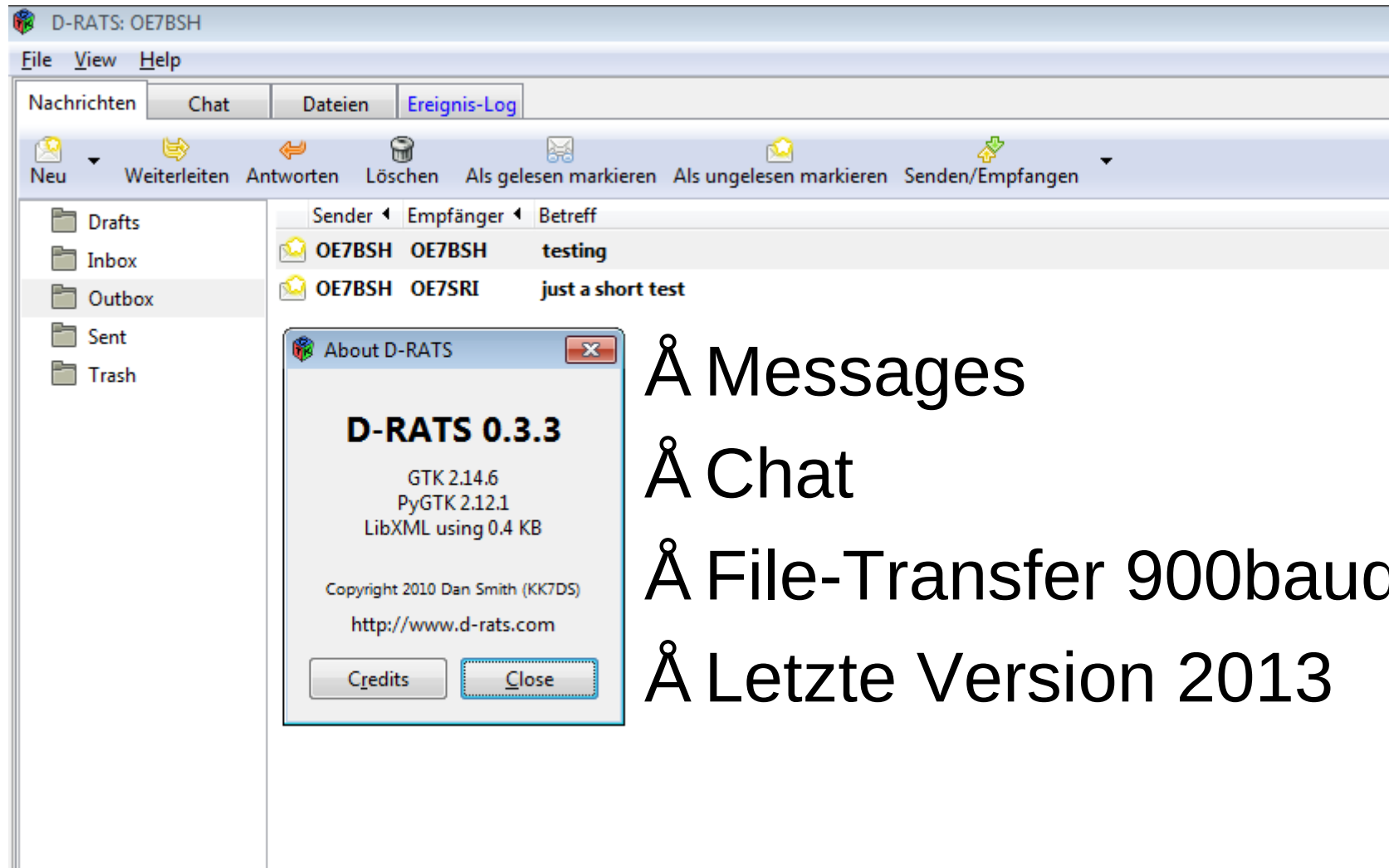
UR: DCS009BL

-> bedeutet „Link“ mit DCS009 Raum B

**Zum Sprechen URCALL wieder auf
CQCQCQ umstellen !**

Jeweils 1x kurz PTT drücken löst die Funktion aus. Die Befehle speichert man einmalig für zukünftige Schnellaufrufe im Funkgerät ab.
Nach dem Befehl erfolgt i.d.R eine Bestätigung des Relais

D-Rats



À Messages

À Chat

À File-Transfer 900baud

À Letzte Version 2013

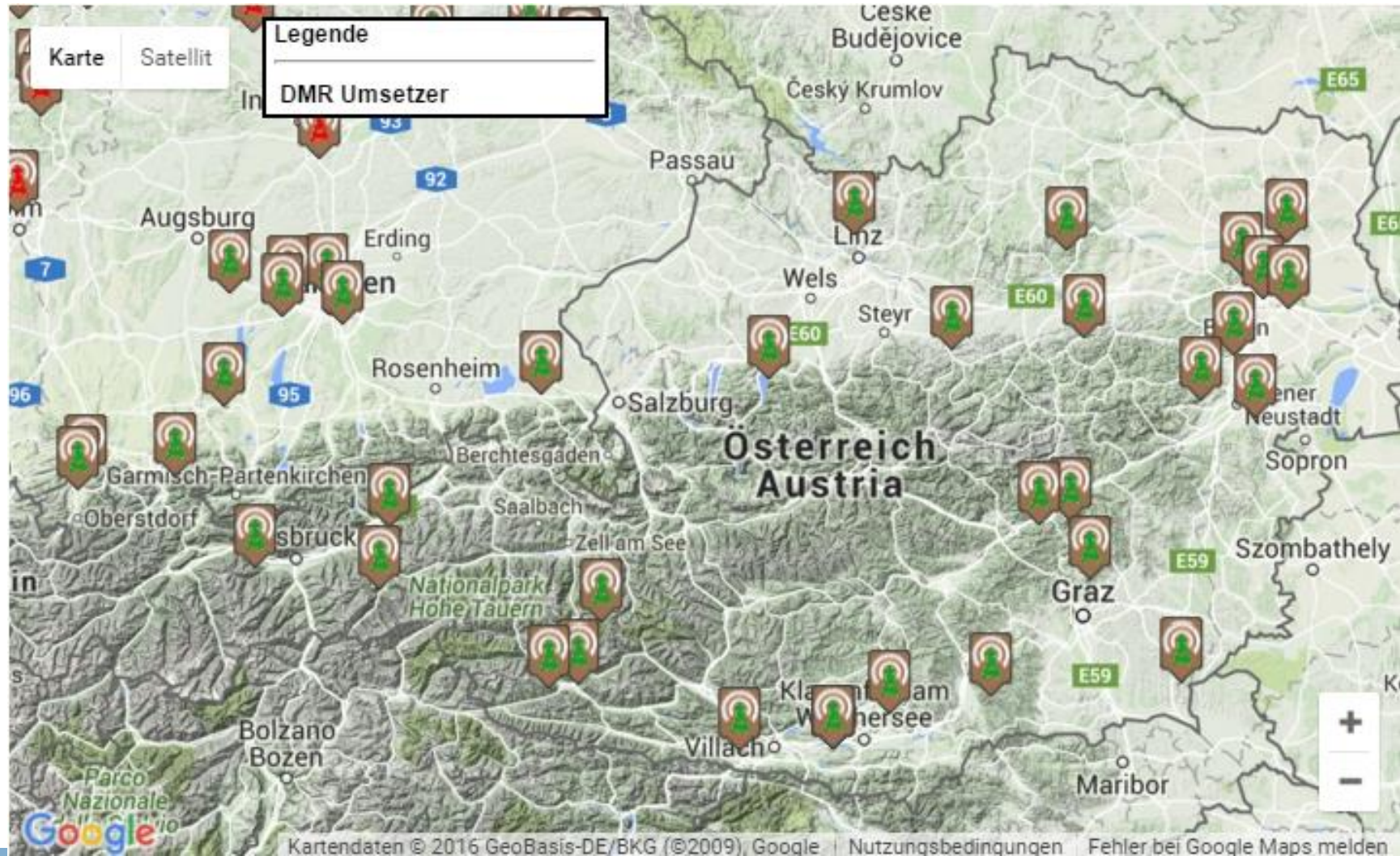
QRX



DMR



DMR-Umsetzer in OE



DMR: Ursprung Betriebsfunk

- Geräte ausgeliefert ohne
- Codeplug wird benötigt
- Kein VFO-Modus
- FPP inzwischen tlw. möglich
- Organisation in Sprechgruppen
- Inzwischen auch Reflektoren (DMR+, BM)



DMR-Geräte (Auswahl)



DMR: CPS

The screenshot displays the 'Channels Information' window in the DMR CPS software. On the left, a tree view lists various channels, with 'OE7XBI 1WW' selected and highlighted in blue. The main area is divided into two panes: 'Digital/Analog Data' and 'Digital Data'.

Digital/Analog Data:

- Channel Mode: Digital
- Channel Name: OE7XBI 1wW
- Band Width: 12.5kHz
- RX Frequency(MHz): 439.07500
- Scan List: None
- TX Frequency(MHz): 431.47500
- Squelch: Normal
- Admit Criteria: Color Code
- RX Ref Frequency: Low
- Auto Scan: ☐
- TX Ref Frequency: Low
- Rx Only: ☐
- TOT[s]: 180
- Lone Worker: ☐
- TOT Rekey Delay[s]: 0
- VOX: ☐
- Power: High
- Allow Talkaround: ☐

Digital Data:

- Private Call Confirmed: ☐
- Emergency Alarm Ack: ☐
- Data Call Confirmed: ☐
- Compressed UDP Data Header: ☐
- Emergency System: None
- Contact Name: TG - WW
- Group List: all
- Color Code: 1
- Repeater Slot: 1
- Privacy: None
- Privacy No.: 1

DMR: Netzwerke



Å Tirol:

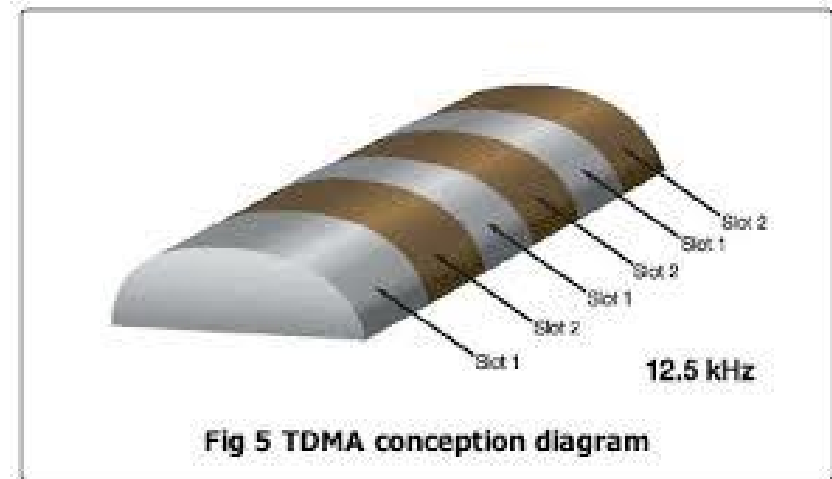
Å Motorola-Relais DR3000 mit

Å DMR-Marc auf Zeitschlitz 1

Å DMR+ auf Zeitschlitz 2 (2/9)

DMR: Sprechgruppen OE7

TS	TG	
1	1	Weltweit
1	2	Europa
1	20	D-A-CH
1	232	AT i Ausweich
1	9	Lokal i Ausweich
2	9	Lokal / Reflektor
2	232	AT MotoTrbo



TS/TG = Wo sende ich?

RX groups: Was empfangen ich alles am TS?



DMR: CPS

The screenshot displays the 'Channels Information' window in the DMR CPS software. On the left, a tree view lists various channels, with 'OE7XBI 1WW' selected and highlighted in blue. The main area is divided into three panels: 'Digital/Analog Data', 'Digital Data', and 'Digital Data' (repeated). The 'Digital/Analog Data' panel contains settings for Channel Mode (Digital), Band Width (12.5kHz), Scan List (None), Squelch (Normal), RX Ref Frequency (Low), TX Ref Frequency (Low), TOT[s] (180), TOT Rekey Delay[s] (0), Power (High), Channel Name (OE7XBI 1wW), RX Frequency(MHz) (439.07500), TX Frequency(MHz) (431.47500), Admit Criteria (Color Code), Auto Scan, Rx Only, Lone Worker, VOX, and Allow Talkaround. The 'Digital Data' panel on the right includes checkboxes for Private Call Confirmed, Emergency Alarm Ack, and Data Call Confirmed; a checkbox for Compressed UDP Data Header; a dropdown for Emergency System (None); a dropdown for Contact Name (TG - WW); a dropdown for Group List (all); a dropdown for Color Code (1); a dropdown for Repeater Slot (1); a dropdown for Privacy (None); and a dropdown for Privacy No. (1).

DMR: Aktivität

DMR LastHeard OE Austria

LastHeard	ID	Call	Name	via	Flags
04.03.2016 09:52	2321172	OE1WBC	Walter	Wien/Wienerberg 2/9	Voice
04.03.2016 09:51	2223232	IU3GMB	Menocchio Mario	Pyramidenkogel 1/2	Voice
04.03.2016 09:48	2321030	OE1CMW	Michael	Wien/Bisamberg 2/9	Voice
04.03.2016 09:48	2328811	OE8MDK	Michael	DV4mini->Ref.OE8	Voice
04.03.2016 09:47	2321001	OE1KBC	Kurt	OE8 Test->Ref.OE8	Voice
04.03.2016 09:28	2321006	OE1NKC	Nail	Wien/Wienerberg 2/9	Voice
04.03.2016 09:09	2323123	OE3KLU	Karl	Stuhleck/Test->GPS	GPS
04.03.2016 09:04	2323031	OE3OSB	Erich	DV4mini->Ref.OE1	Voice
04.03.2016 08:59	2321116	OE1GNU	Gregor	Wien/Wienerberg 2/9	Voice
04.03.2016 08:58	2627209	DF1GU	Uwe	Pfaender / Bregenz->Ref.OE9	Voice
04.03.2016 08:57	2321051	OE1MIW	Michael Indra	Wien/Wienerberg->Ref.OE1	Voice
04.03.2016 08:55	2328502	OE8WLK	Wolf	Pyramidenkogel 2/232	Voice
04.03.2016 08:37	2323028	OE3MHU	Maximilian	Wien/Bisamberg->Ref.OE1	Voice
04.03.2016 08:37	2325010	OE5DSP	Josef	Lichtenberg->Ref.OE3	Voice
04.03.2016 08:26	2327050	OE7WOT	Walter Beranek	Bruckerberg/Zillert. 2/9	Voice
04.03.2016 07:54	2326232	OE6JWD	Klaus-Dieter	Schoeckl 1/20	Voice
04.03.2016 07:52	2323051	OE3ERR	Roman	Wien/Wienerberg 1/20	Voice
04.03.2016 07:38	2321050	OE1SSU	Stefan	Wien/Bisamberg 1/20	Voice
04.03.2016 07:06	2327082	OE7YQH	Renate	Lienz/Osttirol->Ref.OE7	Voice

DMR: Aktivität

TS	TG	
1	1	Weltweit
1	2	Europa
1	20	D-A-CH
1	232	AT- <u>Ausweich</u>
1	9	Lokal – <u>Ausweich</u>
2	9	Lokal – Reflektor
2	232	AT Anruf

DMR LastHeard OE Austria

LastHeard	ID	Call	Name	via	
04.03.2016 09:52	2321172	OE1WBC	Walter	Wien/Wienerberg 2/	
04.03.2016 09:51	2223232	IU3GMB	Menocchio Mario	Pyramidenkogel 1/2	Voice
04.03.2016 09:48	2321030	OE1CMW	Michael	Wien/Bisamberg 2/9	Voice
04.03.2016 09:48	2328811	OE8MDK	Michael	DV4mini->Ref.OE8	Voice
04.03.2016 09:47	2321001	OE1KBC	Kurt	OE8 Test->Ref.OE8	Voice
04.03.2016 09:28	2321006	OE1NKC	Nail	Wien/Wienerberg 2/9	Voice
04.03.2016 09:09	2323123	OE3KLU	Karl	Stuhleck/Test->GPS	GPS
04.03.2016 09:04	2323031	OE3OSB	Erich	DV4mini->Ref.OE1	Voice
04.03.2016 08:59	2321116	OE1GNU	Gregor	Wien/Wienerberg 2/9	Voice
04.03.2016 08:58	2627209	DF1GU	Uwe	Pfaender / Bregenz->Ref.OE9	Voice
04.03.2016 08:57	2321051	OE1MIW	Michael Indra	Wien/Wienerberg->Ref.OE1	Voice
04.03.2016 08:55	2328502	OE8WLK	Wolf	Pyramidenkogel 2/232	Voice
04.03.2016 08:37	2323028	OE3MHU	Maximilian	Wien/Bisamberg->Ref.OE1	Voice
04.03.2016 08:37	2325010	OE5DSP	Josef	Lichtenberg->Ref.OE3	Voice
04.03.2016 08:26	2327050	OE7WOT	Walter Beranek	Bruckerberg/Zillert. 2/9	Voice
04.03.2016 07:54	2326232	OE6JWD	Klaus-Dieter	Schoeckl 1/20	Voice
04.03.2016 07:52	2323051	OE3ERR	Roman	Wien/Wienerberg 1/20	Voice
04.03.2016 07:38	2321050	OE1SSU	Stefan	Wien/Bisamberg 1/20	Voice
04.03.2016 07:06	2327082	OE7YQH	Renate	Lienz/Osttirol->Ref.OE7	Voice

D-STAR Vortrag für OE7

OE7BSH / OE7FMI

50

19.3.2016

DMR: Betriebstechnik

- Å Kleinstmögliche TG: 1/1 >350 Repeater
- Å Umschaltpausen wichtig (min 3 sec)
- Å DMR-ID statt Rufzeichen i Nennung Rfz
- Å Bei CQ TS/TG mit nennen
- Å OE7BSH ruft CQ über 1/20ñ



DMR: Praxisbetrieb

Å Repeater **mit TS/TG** (zB 2/9)
einprogrammieren

Å Auswählen

Å Sprechen ;-)

Å Umschaltung:

Å Kontakt anwählen (4197 T, 4191 Wien)

Å PTT

Å Sprachansage abwarten

4180 OE DMR-MMP
4181 OE DMR-EXP
4182 OE DMR-local
4190 OE DMR-Austria
4191 OE 1 DMR-Wien
4193 OE 3 DMR-NOE
4196 OE 6 DMR-Steiermark
4197 OE 7 DMR-Tirol
4198 OE 8 DMR-Kaernten
4199 OE 9 DMR-Bodensee





Å DN-Modus und VW-Modus (9k6)

Å AutoMode für FM/Digital

Å Vernetzung via Wires-X oder FCS

Å 01 DL , 09 OE, 88 Tirol

Å Umschaltung DTMF A109 usw.

x-NET FCS001 Dashboard | Reflector Status and Control

Fusion Reflector System by DG1HT

Status System v0.1 | FCS Server v0.1_64B

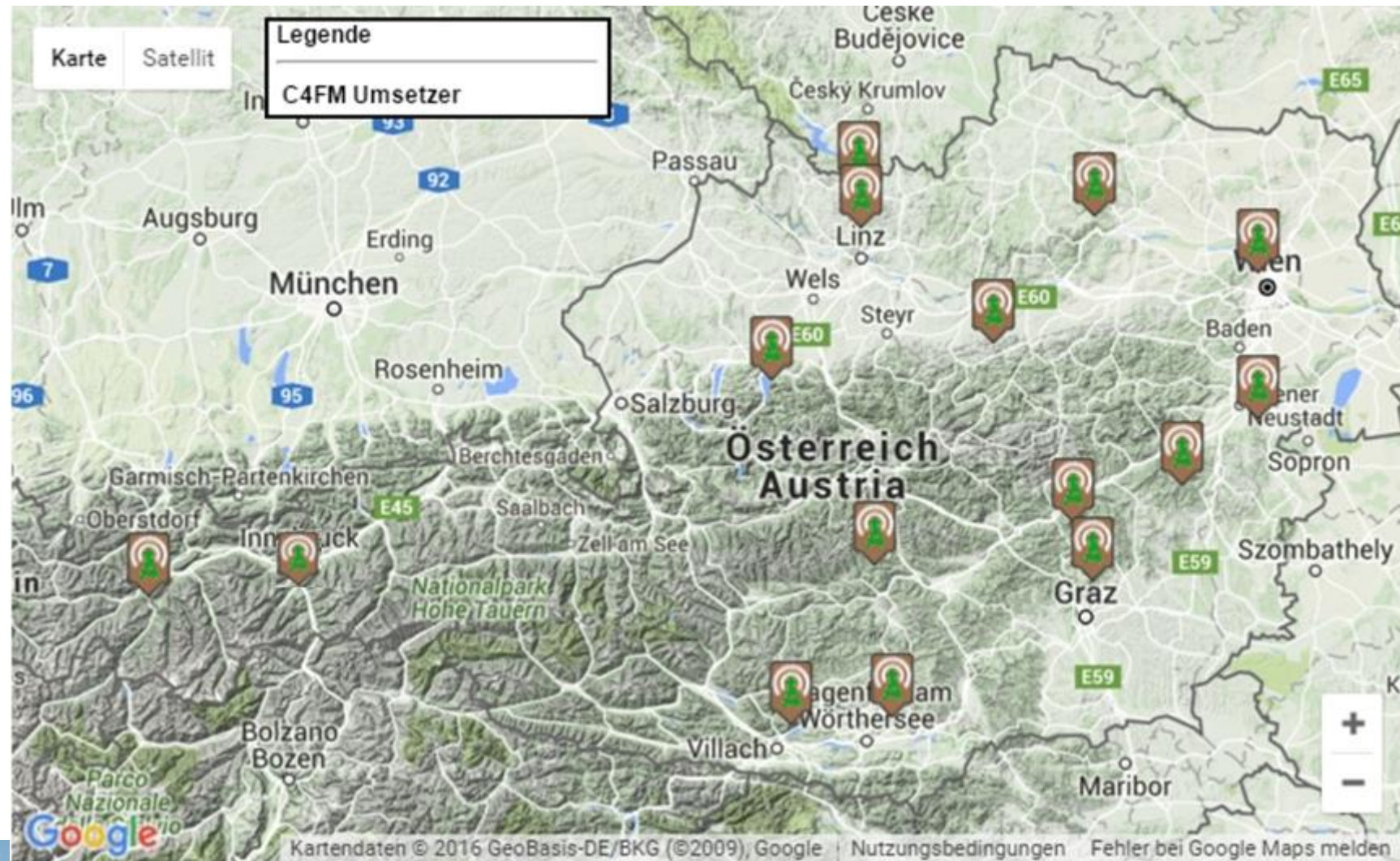
HOME	Nr.	CALL	Last Heard	Name	Group
USER INFO	1	DB0ZAV	5 s	Deutschland	01
	2	EA3HKB	12 s	CATALUNYA	60
	3	OK1VHN	12 s	Czech	19
	4	M0MWS	18 s	in use	55
	5	OM0OUE	22 s	Czech	19
	6	AD4ZU	28 s	United States of America	06
	7	DG1FBA	31 s	in use	87

D-STAR Vortrag für OE7

OE7BSH / OE7FMI

19.3.2016

C4FM-Umsetzer in OE



D-STAR Vortrag für OE7

OE7BSH / OE7FMI

34

19.3.2016

C4FM-Geräte (Yaesu)



Einstellungen C4FM

Å Callsign

Å Shift

Å DN/VW

Å DN: 4k8 voice/data (GPS)

Å VW: 9k6 voice



DV4Mini und FCS-Reflektoren

DV4mini Control Panel (Stick ID: 8D-F8-6F V1.64 @ 127.0.0.1)

CPU 4 cores: 11 %

DV Control | Experteneinstellungen | RSSI | Reflector Info | FW Update | Info

Persönliche Daten

DMR/CCS7 ID: 2327003

Hotspot Rufz.: OE7BSH A

Standort (Stadt): Kitzbuehel

QTH Locator: JN67EK

Internet Datenqualität:

DV4mini Einstellungen

☐ D-Star ☒ C4FM

☐ DMR+ ☐ P25

☐ DPMR (experimental)

Power: 0 1.2mW 12

RX-QRG: 437 MHz

TX-QRG: 437 MHz

SIMPLEX

C4FM Fusion

FCS001

4 5 6 7 8 9 10 11

VERBINDEN TRENNEN

Linked Calls

FCS001 total: 186 Stations
Module 9 linked: 15 Stations

DC7KM	HB3YZE
CE1XQU	OE3XWU
CE3MCM	OE6CGG
CE6MFG	OE6WEG
CE6XDG	OE7BSH
CE8BCK	OE8XKQ
CE9IMJ	OE9XVI
CH6GFR	

Message Calls Picture

S-Meter: -102 dBm

```
19:10:28,713056 (0001): DV4mini ... write config to: /root/dv4m0001648DF86F.cfg
19:10:28,714140 (0001): DV4mini ... OE7BSH A 2327003 F 437000000 437000000 qth:JN67EK town:Kitzbuehel

19:10:28,714351 (0000): ADF ... set RX / TX qrg: 436999800 / 436999800
19:10:28,714518 (0000): DV4mini ... set mode: Fusion
19:10:28,714909 (0000): C4FM ... Disconnected from C4FM/P25 Reflector
19:10:28,965141 (0251): C4FM ... Connect to C4FM/P25 Reflector FCS00109
19:10:28,965590 (0000): DMR ... Set Dongle ID:#2327003/OE7BSH
19:10:29,020890 (0055): C4FM ... Connected to C4FM Reflector: FCS00109
```

connected to FCS001-9 CCS7 q?cM[]? ... 18:11:24 UTC



Verbesserungspotential

Herausforderungen



Problemstellungen an D-STAR

Verständlichkeit leidet etwas aufgrund der 6kHz mit GMSK (nur 3k8 für Sprache)
Schmalbandbetriebsart

- Hohe Dynamikkompression der NF / geringer Dynamikumfang der NF
 - Geringere Samplingrate der NF (Ziel: Schmalbandbetrieb • Spektrum sparen !)
 - Frequenzumfang der NF, AMBE Komprimierung, um auf 4k8 zu kommen.
- Daraus resultiert: Fallweise schlechte Silbenverständlichkeit.

Weiters:

- Digital: geht/geht nicht, anders als FM (Umgewöhnung beim Betrieb)
- Doppelton im Reflektorsystem (könnte durch Reflektorsysops anders gelöst werden, Lösungsansätze sind vorhanden)
- Es sind Fehlimplementierungen im Umlauf, die Ärgernisse produzieren ohne das es nötig wäre sowie Hardware welche die Symbolrate/Sync nicht sauber einhält (+/-)
- Nicht immer sehr stabil bei Phasendrehungen / Mehrwegemfang, z.B.: bei Mobilbetrieb. (DMR ist da etwas besser)



Problemstellungen an D-STAR

- Sehr viel Dokumentation im Internet in Bezug auf Bedienung und Betrieb veraltet, da sich die Systeme zur Verlinkung der Relais (Reflektoren, Routing) geändert haben.

- ï Demodulation: Das ICOM ID-31 und ID 51 zeigt deutlich höhere Ansprüche an ein spezifikationskonformes D-Star (GMSK) Signal als andere Funkgeräte, wie z. B. das ältere ICOM IC 92.

- Softdecision in der FEC nicht überall genutzt

- Beispiel einer Fehlimplementierung (Auszug): Manchmal „Nachwürfeln“ nach einem Durchgang bei einigen Selbstbau-Repeatern, da „Physical Layer“ zu langsam (Soll: Echtzeit). Sysops kennen Gründe nicht und suchen an falscher Stelle oder es wird auf Reflexionen, -Phasendrehung etcé -geschoben.

- Auswirkung:
Je nach TX/RX Kombination.

Richtig!



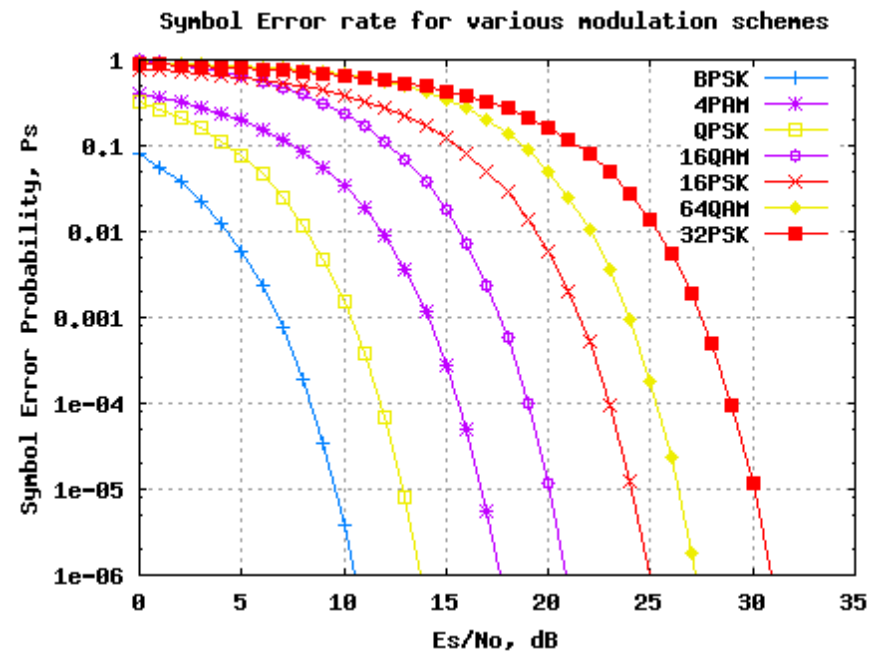
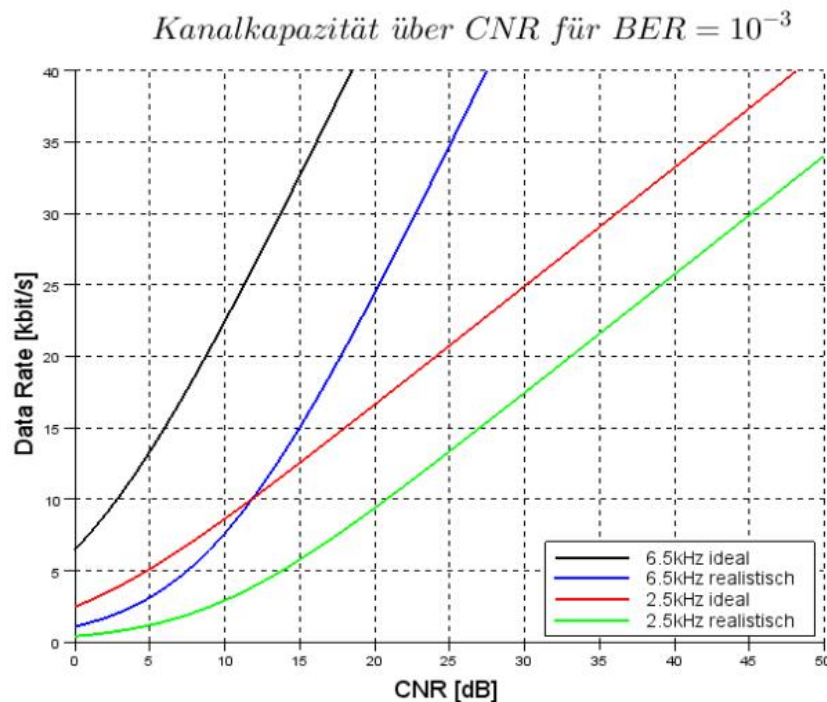
Falsch!



Herausforderungen digitaler Sprechfunk

Einfache und robuste digitale Modulationen (z.B. FSK, GMSK bei D-STAR) erlauben nur geringe Datenrate innerhalb der schmalen Amateurfunkkanäle im 2m und 70cm Band. Je höher die Datenrate, desto mehr CNR ist nötig!

Frequenzeffiziente Modulationsverfahren höherer Ordnung (mehrere Bits/Symbol) benötigen durch AM-Anteil hohe Linearität in allen Stufen, der erforderliche CNR erhöht sich bei den komplexeren Modulationsarten.



Herausforderungen digitaler Sprechfunk

Angesichts der schmalen Kanalbandbreiten ist Datenrate für Sprechfunk relativ hoch, Annahme:

Audio-BW: 3kHz → Abtastrate: 7kHz
Dynamik: ≈20dB → 3Bit / Abtastwert } **21 kBit/s**

Zusätzliche Daten für Framing und Fehlerschutz, ggf. Hilfsdaten nötig
(sinnvoller minimaler Faktor 1.5) → **31.5kBit/s**

$$\begin{aligned} V/U/S HF: \quad f_{Symbol} &= \frac{BW}{1+R_{off}} = \frac{6.25\text{kHz}}{1.3} \approx \underline{\underline{4.8\text{kS/s}}} \\ HF: \quad &\frac{2.5\text{kHz}}{1.3} \approx \underline{\underline{1.9\text{kS/s}}} \end{aligned}$$

Für die Übertragung von 31.5kBit/s innerhalb 6.25kHz bzw. 2.5kHz
Kanalbandbreite wären **7 Bit/Symbol bzw. 17 Bit/Symbol** nötig
Anzahl der nötigen Konstellationszustände wäre 128 bzw. 131072 !

012

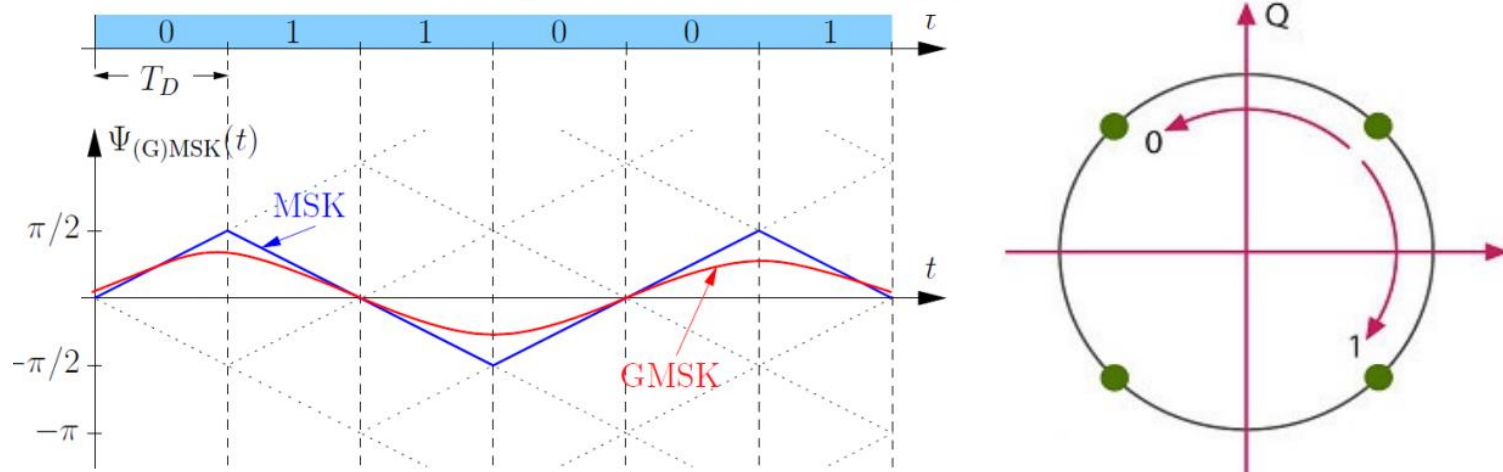
Gerrit Buhe, DL9GFA

Bei GMSK sind Symbolrate(Baudrate) und Bitrate ident (1 Bit/Symbol)
Um dennoch Sprache zu übertragen wird ein Codec eingesetzt -> vgl. GSM

Herausforderungen digitaler Sprechfunk

- **Linearitätsanforderungen für Modulation**

- Frequenzeffiziente Modulationsverfahren höherer Ordnung (mehrere Bits/Symbol) benötigen durch AM-Anteil hohe Linearität in allen Stufen
- Insbesondere Sendeverstärker enden oft mit **Wirkungsgraden <10%**
→ Keine gute Option für Batterie betriebene Geräte!
- Optimierung durch Sendeleistungsregelung und Zeitschlitzverfahren möglich
→ Kompromiss in Datenrate
- Alternative sind Modulationsverfahren mit **konstanter Einhüllenden** (FSK, GMSK)
→ Kompromiss bzgl. realisierbarer Datenrate zu CNR



Beachte: Auch bei TDMA (Zeitschlitzverfahren) ist hohe Linearität gefordert.
Mit der normalen Endstufe klappt bei DMR (Motorola, Hytera) nichts mehr !

Fazit aus technischer Sicht

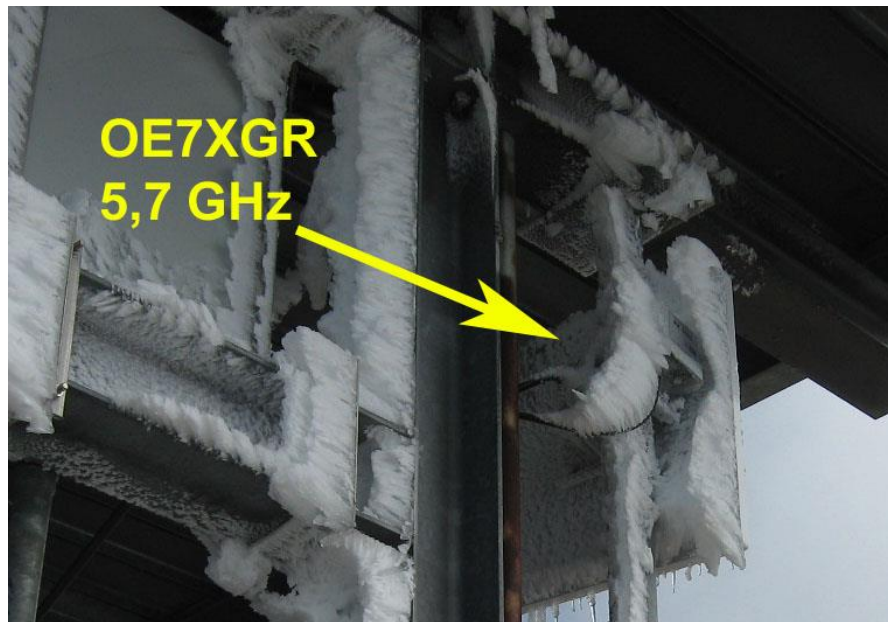
Digitalisierung der Übertragungsverfahren im Amateurfunk

- Ist eine riesige Herausforderung aufgrund der hohen verschiedenen Anforderungen. D-STAR hat gezeigt, das Funkamateure weiterentwickeln müssen und können, um es kontinuierlich zu verbessern wie auch Fehler aufzuzeigen.
- Wird nicht immer zu Beginn (siehe Herausforderung), aber auf lange Sicht eine Verbesserung der Qualität und Zuverlässigkeit unserer Verbindungen ermöglichen.
- Bringt eine Menge neuer Funktionalität die praktisch ist und Spaß macht
- Ermöglicht den technischen Stand unseres Wissens auszubauen und fördert somit die Anerkennung des Amateurfunks.
- Ist aufgrund der zeitgemäßen Technik eine Chance, Nachwuchs für unser Hobby zu interessieren.
- Verlinkung über HAMNET (HF Datenfunkstrecken) erweitert und koppelt die Nutzung der höheren Amateurfunkbänder (z.B.: 6cm Band).



Digitaler Sprechfunk im Amateurfunk

- zeigt bei Verlinkung der Relais über HAMNET (HF Datenfunkstrecken) die Sinnhaftigkeit dieses Funknetzwerkes und koppelt damit die Nutzung der höheren Amateurfunkbänder (z.B.: 6cm Band).
- Ermöglicht den technischen Stand unseres Wissens auszubauen und fördert somit die Anerkennung des Amateurfunks.
- Ist aufgrund der zeitgemäßen Technik eine Chance, Nachwuchs für unser Hobby zu interessieren.





Danke

OE7BSH Bernd
OE7FMI Markus

Links D-Star

- Å <http://www.oe7.oevsv.at/referate/digital/dstar/>
- Å <http://wiki.oevsv.at/index.php?title=Kategorie:D-Star>
- Å <http://xreflector.net/neu3/>
- Å <http://www.up4dar.de/>
- Å <http://dv4m.ham-dmr.ch/> (DV4Mini)
- Å <http://nwdigitalradio.com/thumbdv-and-dv3000-resource-page>
- Å <http://dstar.at/>
- Å <http://sa7sky.net/> (Relaislisten zum ICOM-Importieren)

Links DMR

Å <http://ham-dmr.de/>

Å <http://www.dmr-marc.net/>

Å <http://wiki.oevsv.at/index.php?title=Kategorie:DMR>

Å <http://www.oe7.oevsv.at/referate/digital/dmr/>

Å <http://dv4m.ham-dmr.ch/> (DV4Mini)

Å <http://www.hytera-mobilfunk.com/de/dmr/>

Å <http://www.connectsystems.com/>



Links C4FM

Å <http://wiki.oevsv.at/index.php?title=C4FM-Frequenzen>

Å <http://www.c4fm.at/>

Å <http://www.systemfusion.de/>





Und Aus

OE7BSH Bernd
OE7FMI Markus

