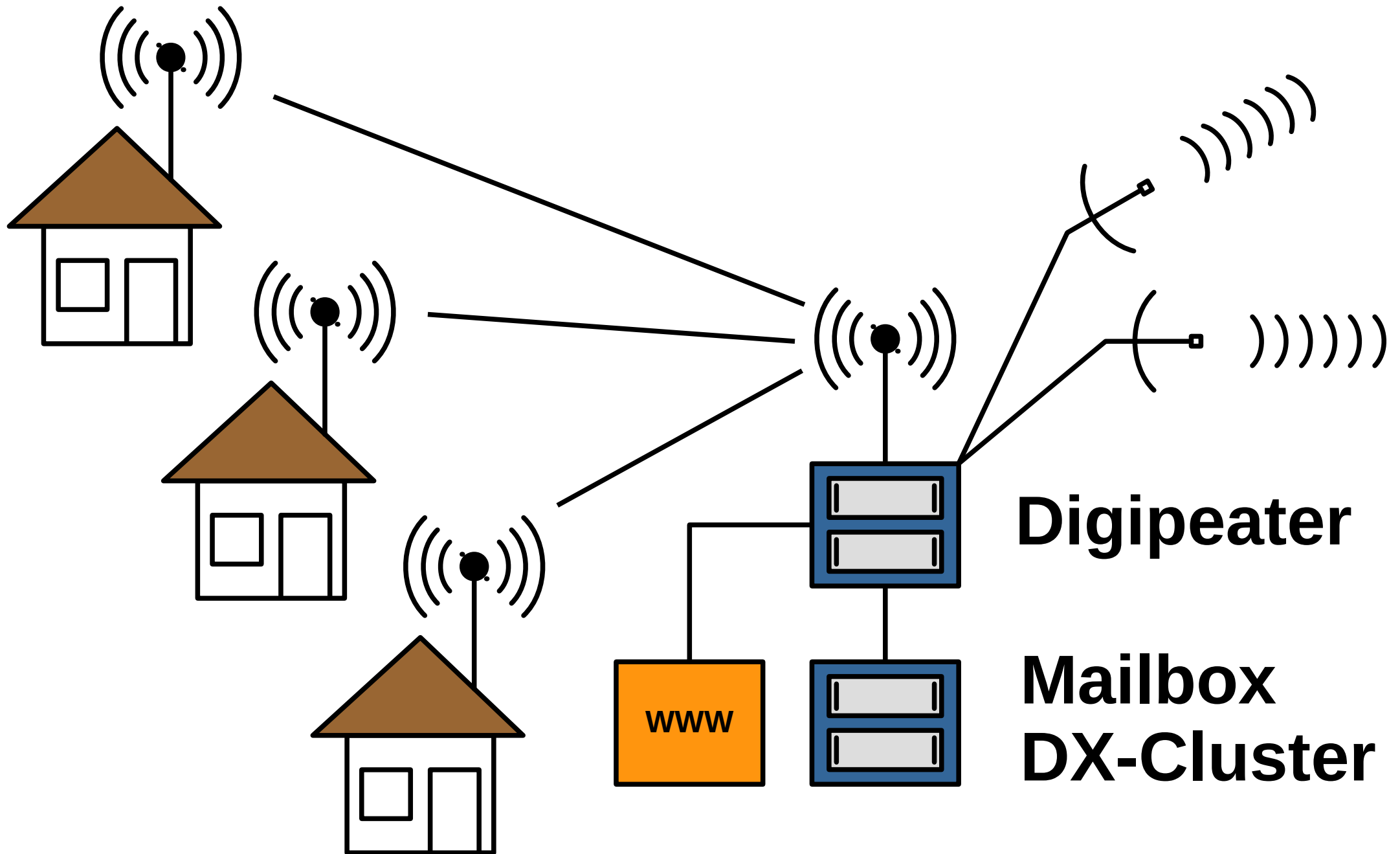


Packet Radio

Für C15 von Florian DG5MHF

September 2017

Wie funktioniert Packet Radio?



Was ist Packet Radio?

Eine Betriebsart zur Übermittlung komplexer digitaler Daten.

Ein Funk gestütztes Netzwerk mit der Fähigkeit zur Adressierung,
zur Fehlererkennung
zur Zwischenspeicherung und
zur automatisierten Datenverteilung im gesamten Netzwerk.

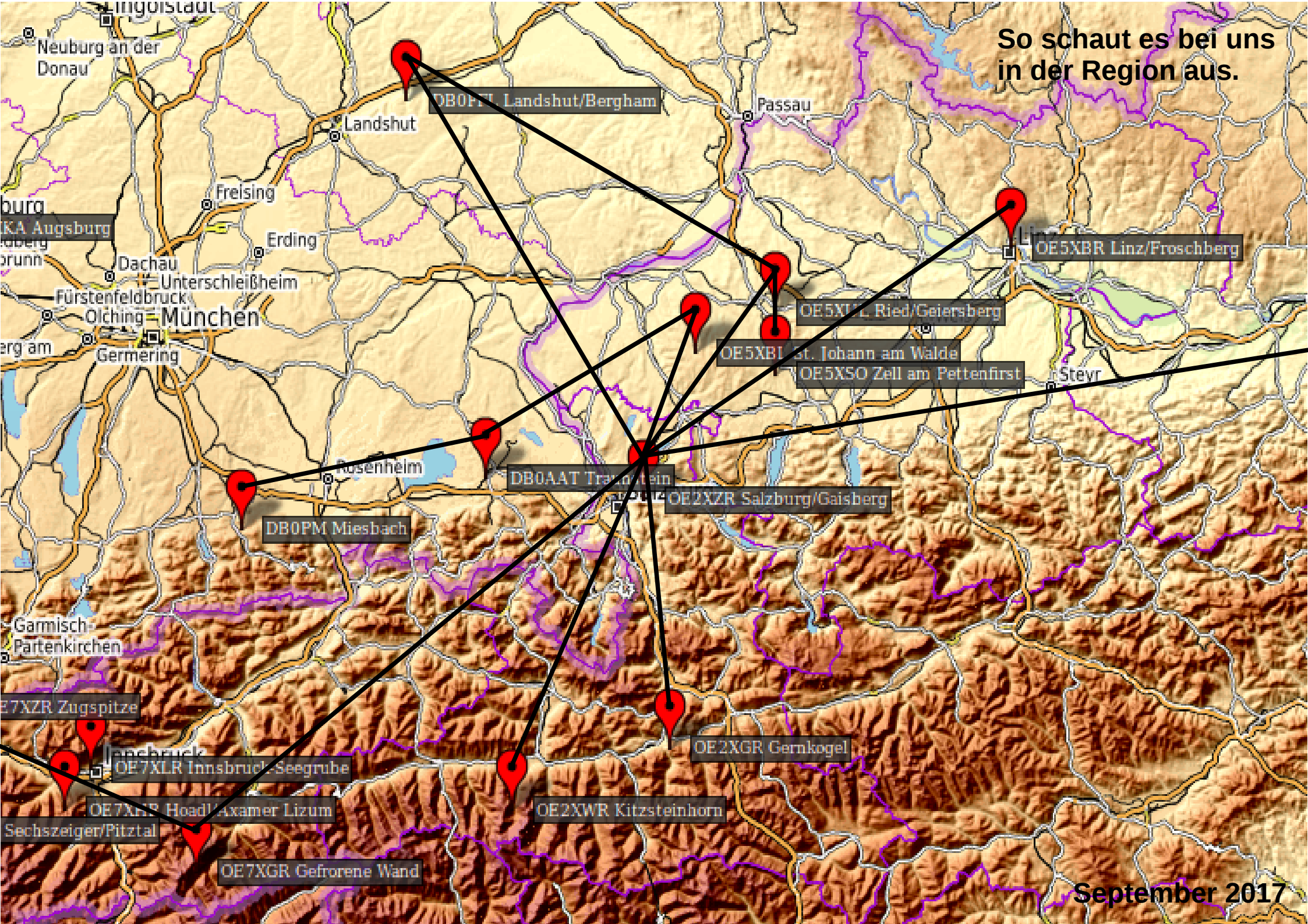
Was ist möglich mit PR?

Verbindung zweier Stationen zum Austausch von Text oder beliebigen anderen Daten.

Senden von Nachrichten an eine oder alle Stationen mit Zwischenspeicherung über eine Mailbox.

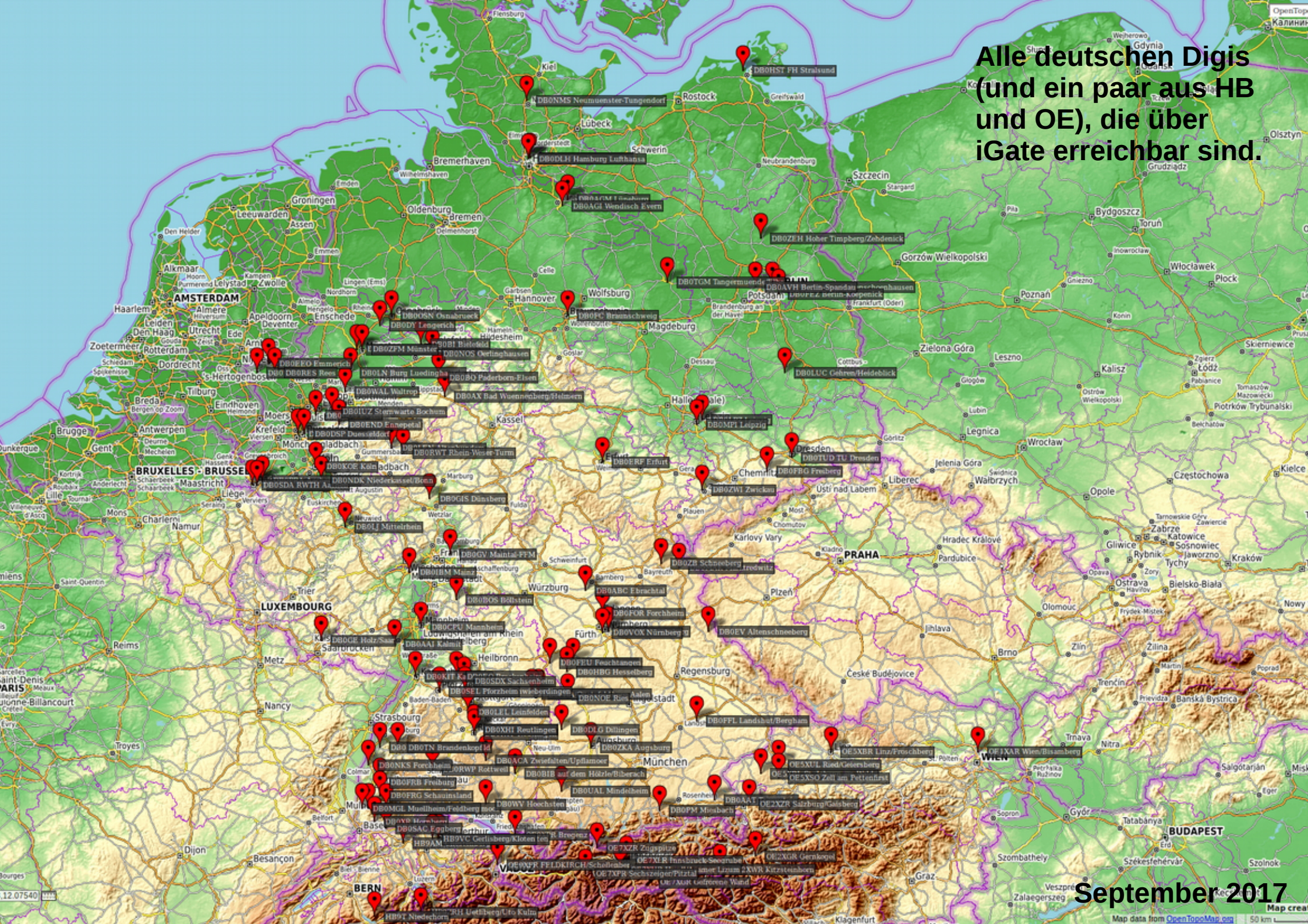
Chatrooms, DX-Cluster

So schaut es bei uns
in der Region aus.



September 2017

Alle deutschen Digis
(und ein paar aus HB
und OE), die über
iGate erreichbar sind.



September 2017

Map data from OpenTopoMap.org 50 km

Die Geschichte von Packet Radio

1981 Gründung der TAPR (Tucson Amateur Packet Radio) Gruppe

Ziel: Funk gestütztes Datennetz

1989 Grundstein des WWW wurde gelegt

Die Geschichte von Packet Radio

1983 TNC1

Bausatz: 240-400\$
(1,00\$ $\hat{=}$ 2,50DM)

Protokoll AX.25
1k2Baud AFSK

TNC1 Quelle: <http://tarpn.net>



Die Geschichte von Packet Radio

1988 James Miller G3RUH:

9k6 FSK-Modem

19?? TNC-Funktionalität wird vom Terminal-
Computer mit übernommen

1995 HB9JNX Thomas Sailer:

Soundmodem

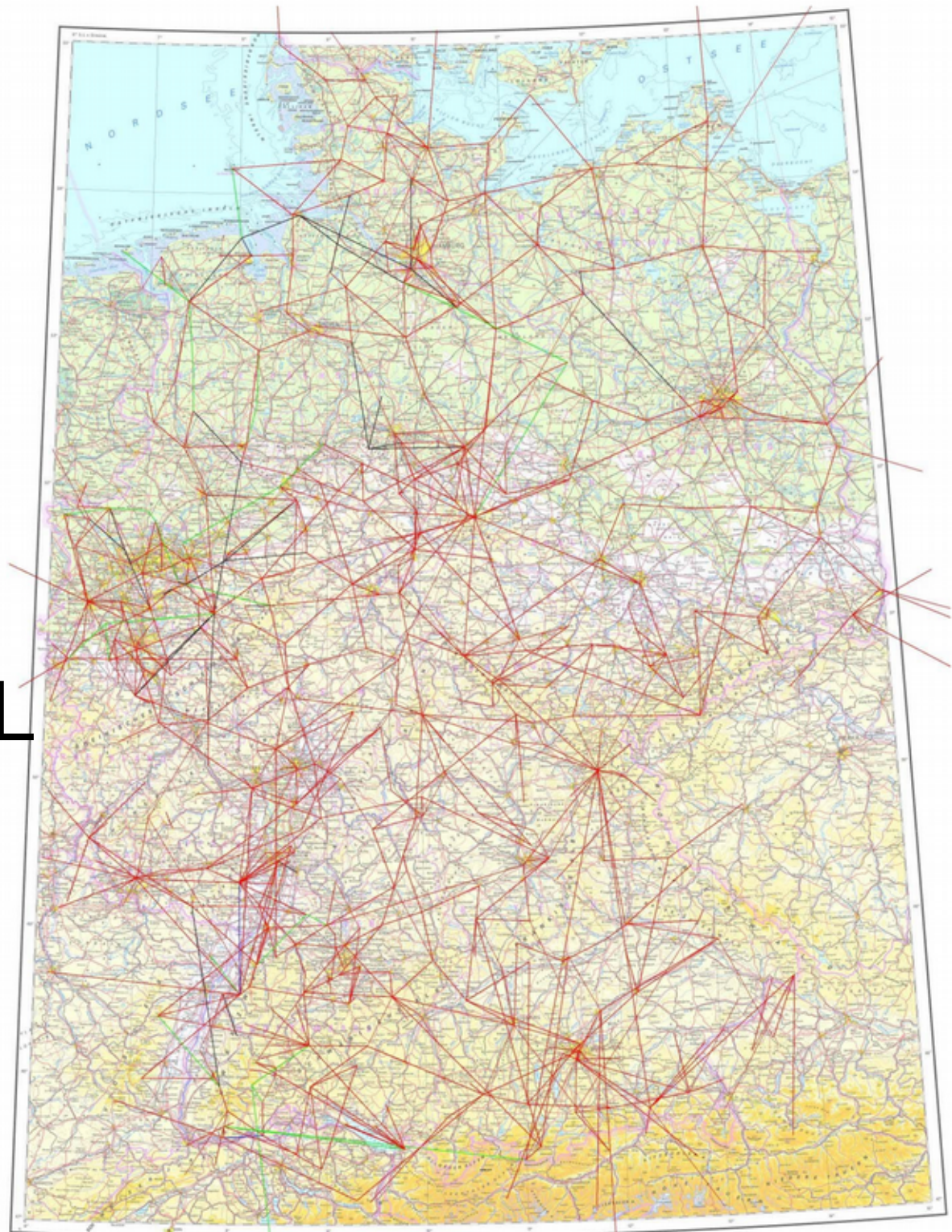
Die Geschichte von PR

Ab 1985: Aufbau des Netzes in DL

2006: 520 Digis in DL
1800 Digis in EU

PR Netz 2006:

Quelle: DH8GHH. Vielen Dank!



Die Geschichte von Packet Radio

Rückgang der Popularität durch:

Internet mit Flatrates → Interesse schwand dahin

Opfer des eigenen Erfolgs und der wenig leistungsfähigen Technik.

Mehr als vier User über 1200Baud am Digi war kein Vergnügen.

Die Geschichte von Packet Radio

Rückgang der Popularität durch:

Deutsche Funkturm GmbH (DFMG) änderte 2007 Politik: nur noch vier Afu-Antennen pro Funkturm kostenlos, alle weiteren Antennen müssen bezahlt werden.

→ Netz zerfiel in kleine Inseln ohne Kontakt zu einander

Rettung: iGates

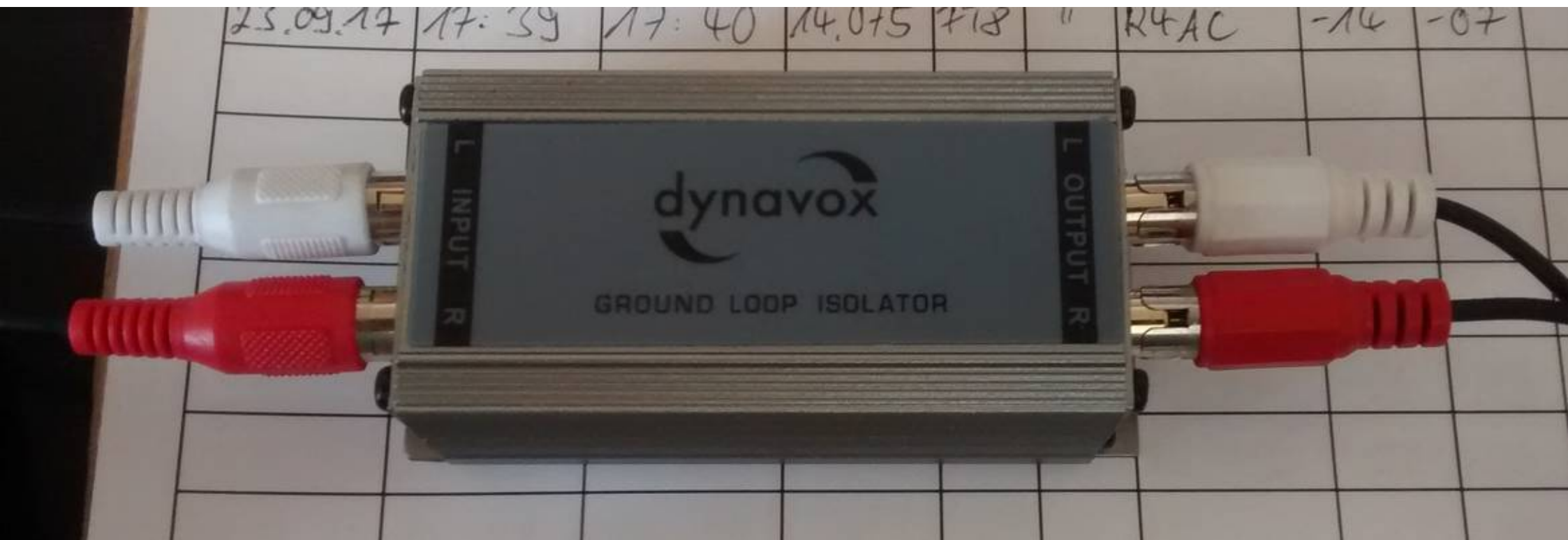
iGates

A1BIJ	2-2	3	9A1BIJ	8-8	30	BBS	0-0	48	CE8FGC	0-0	48	CX2SA	0-0	42	CX2SA	5-5	7	DA5UDI	9-9	25	DB0AAI	0-7	15
DB0AAT	0-9	2	DB0AAT	10-15	1	DB0AB	0-15	1	DB0ABC	0-15	4	DB0ACA	0-10	4	DB0ACA	15-15	2	DB0ACH	0-3	3	DB0ACH	4-15	2
DB0ACH	6-6	30	DB0ACH	8-8	30	DB0ACH	10-10	30	DB0AGI	0-4	1	DB0AGM	0-4	2	DB0AGM	5-5	23	DB0AVH	0-3	8	DB0AVH	4-15	2
DB0AVH	6-6	15	DB0AX	0-15	6	DB0BBG	0-15	4	DB0BI	0-15	4	DB0BITB	0-10	3	DB0BLO	0-3	2	DB0BLO	4-15	1	DB0BQ	1-15	1
DB0CPU	0-10	19	DB0DB	0-11	2	DB0DLG	0-3	3	DB0DLG	6-6	2	DB0DLH	0-15	1	DB0DSP	0-10	2	DB0DY	0-5	2	DB0DY	6-15	1
DB0EEO	0-15	2	DB0END	0-13	3	DB0EQ	0-7	2	DB0EQ	15-15	6	DB0ERF	0-12	1	DB0ERF	13-13	2	DB0ERF	14-14	26	DB0ERF	15-15	26
DB0EV	0-11	54	DB0EV	12-15	1	DB0FAA	0-15	1	DB0FBG	0-15	1	DB0FC	0-1	1	DB0FEU	0-15	1	DB0FEZ	0-15	11	DB0FFL	0-11	1
DB0FHA	0-15	2	DB0FHN	0-15	1	DB0FOR	0-15	3	DB0FRB	0-15	5	DB0FRG	0-15	3	DB0GE	0-15	1	DB0GIS	0-0	1	DB0GOS	0-10	2
DB0GV	12-13	1	DB0HBG	0-15	2	DB0HST	0-15	1	DB0IBM	0-15	1	DB0IUZ	4-15	2	DB0KIT	0-15	1	DB0KOE	0-14	3	DB0KV	0-15	3
DB0LEL	0-12	1	DB0LEN	0-8	1	DB0LHR	0-15	1	DB0LJ	0-15	1	DB0LN	0-9	4	DB0LPZ	0-15	1	DB0LUC	0-10	2	DB0LUC	10-15	1
DB0MAK	0-15	2	DB0MGL	0-15	12	DB0MPI	15-15	4	DB0MSC	0-2	4	DB0MSN	3-15	3	DB0NDK	0-15	1	DB0NKS	0-14	3	DB0NKS	15-15	2
DB0NOS	0-15	1	DB0NOE	6-15	1	DB0NOS	0-13	6	DB0OSN	0-0	1	DB0OSN	5-5	25	DB0OSN	6-6	25	DB0OSN	7-7	25	DB0OSN	8-8	25
DB0OSN	14-14	25	DB0OVN	0-15	1	DB0PN	0-15	8	DB0PRA	0-4	4	DB0PRA	5-15	3	DB0PRT	0-15	2	DB0RBS	0-15	7	DB0RES	0-9	1
DB0RES	10-10	2	DB0RTP	0-0	1	DB0RWP	0-14	11	DB0RWP	15-15	1	DB0RWT	0-11	2	DB0SAC	0-15	1	DB0SDA	0-12	2	DB0SDX	0-15	2
DB0SDX	15-15	6	DB0SEL	0-9	6	DB0TGM	0-15	5	DB0TGM	11-11	2	DB0TN	0-15	2	DB0TOD	0-13	3	DB0TUD	0-15	1	DB0VOX	0-15	2
DB0WAL	0-6	3	DB0WAL	7-12	4	DB0WV	0-0	1	DB0XHI	0-15	1	DB0XR	0-15	4	DB0ZB	0-14	2	DB0ZB	15-15	1	DB0ZEH	0-10	2
DB0ZEH	11-15	1	DB0ZFM	0-9	6	DB0ZKA	0-15	1	DB0ZWI	0-1	3	DB0ZWI	3-3	2	DB0ZWI	4-15	1	DF0MHR	0-10	3	DH4LAR	1-1	3
DK0BLN	0-0	49	DK0BLN	10-10	49	DK0BLN	11-11	49	DK0BLN	13-14	13	DK0BLN	15-15	11	DK0SB	8-8	26	DL0HBS	7-7	26	EA4GPZ	0-0	1
F1ZY5	8-8	7	F3KT	0-10	5	F4DUR	7-7	4	F4DUR	8-8	35	F5ZFC	0-7	100	F5ZFL	2-7	21	F8KHI	3-3	35	F8KHI	7-7	35
FGCBBS	0-0	48	HB9AJ	0-0	3	HB9AJ	4-4	30	HB9AJ	8-8	30	HB9AJ	9-9	30	HB9AM	0-15	2	HB9CSR	1-1	30	HB9CSR	3-3	3
HB9CSR	8-8	30	HB9IAC	0-2	11	HB9IAC	8-8	23	HB9IAC	14-15	1	HB9IAP	0-5	3	HB9MM	8-8	34	HB9ON	1-1	47	HB9ON	8-8	42
HB9ON	9-9	42	HB9ON	10-10	5	HB9ON	14-14	6	HB9T	0-0	151	HB9VC	0-15	12	HB9W	0-7	20	HB9W	1-1	33	HB9W	8-10	22
HB9ZRH	0-0	1	HG0PLA	0-0	4	HG6PGA	0-0	83	HG8IT	0-0	34	HG8LXL	0-0	30	HG8PCS	0-0	4	HG8PIT	0-0	4	HG8PKU	0-0	52
HG8PRC	0-0	30	HG8PXL	0-2	3	HG8PXL	5-5	34	HS0ZER	11-11	5	I0OJJ	3-3	2	I0OJJ	6-6	26	I0OJJ	8-8	26	I0OJJ	10-10	26
I3XTY	1-1	39	IGATEB	0-15	2	IK1NHL	2-3	3	IK1NHL	4-15	4	IK2DUW	6-6	26	IK6ZDE	3-3	3	IK6ZDE	6-6	34	IQ2LB	0-8	2
IQ3BLX	0-0	4	IQ5KG	2-2	6	IQ5KG	6-6	6	IQ5KG	7-7	3	IQ5KG	8-8	6	IR0RM	0-0	26	IR1UAW	7-12	3	IR2UBX	8-8	30
IR2UBX	14-14	3	IR2UFV	0-0	23	IR2UFV	6-6	23	IR2UFV	8-8	23	IR2UFV	10-10	23	IR3BLG	0-0	26	IR3IP	0-0	26	IR3UHU	12-12	26
IR3VI	3-3	4	IR3XTY	8-8	39	IR4X	6-6	39	IR4X	11-11	39	IR4X	12-12	39	IR4X	14-14	3	IR5S	0-15	4	IR6AQS	0-0	30
IR8CSB	0-0	39	IU4DTL	2-2	4	IU4DTL	3-3	34	IU4DTL	6-6	34	IU4DTL	8-8	34	IU4DTL	12-12	34	IW0QNL	5-5	8	IW0QNL	9-9	40
IW2OHX	0-13	1	IW2OHX	14-14	2	IW6NDX	0-14	3	IW8PGT	3-3	39	IW8PGT	8-8	39	IW8PGT	15-15	4	IZ3LSV	1-1	26	IZ3LSV	2-2	2
IZ3LSV	6-6	26	IZ3LSV	8-8	26	IZ5CCS	0-0	3	LU1PAA	0-0	48	LU1PAA	6-6	8	LX0NET	0-10	1	LX0PAC	0-11	2	LX0PRG	0-15	5
N1URO	1-1	43	N1URO	2-2	43	N1URO	3-14	6	OE1XAB	0-15	3	OE1XAR	0-5	2	OE1XIK	10-10	28	OE1XLR	0-15	1	OE1XUR	0-15	815
OE2XGR	0-15	2	OE2XMR	0-0	24	OE2XWR	0-11	2	OE2XZR	0-11	1	OE3XBR	0-15	388	OE3XOR	0-14	179	OE5XBR	0-11	2	OE5XFR	10-10	29
OE5XSO	0-5	3	OE5XUL	0-5	2	OE6XPD	0-15	2	OE6XPE	0-15	1	OE7XGR	0-15	1	OE7XHR	0-9	3	OE7XHR	10-15	2	OE7XLR	0-7	2
OE7XLR	8-8	26	OE7XLR	10-15	1	OE7XPR	0-15	24	OE7XVR	0-15	15	OE7XZR	0-9	10	OE7XZR	10-15	2	OE9XFR	0-7	4	OE9XFR	10-10	3
OE9XFR	15-15	4	OE9XPR	0-7	4	OE9XPR	8-15	6	OE9XPR	15-15	2	OE9XRK	10-10	37	OK0DXI	0-0	26	OK0DXU	0-0	23	OK0NAG	0-15	2
OK0NBR	0-7	6	OK0NBR	8-8	35	OK0NBR	15-15	4	OK0NMA	0-0	3	OK0NMG	15-15	4	OK0NOS	0-15	2	OK0NTU	0-15	1	ON0AN	0-0	39
ON0AN	10-10	6	ON0ANR	0-0	8	ON0ANR	10-10	7	ON0AR	0-0	39	ON0AR	7-7	39	ON0AR	10-10	5	ON0CK	0-0	133	ON0CK	8-8	118
ON0DXK	5-5	52	ON0DXK	8-8	7	ON0GE	9-9	4	PA3GJX	8-8	40	PA3GJX	10-10	5	PD2LT	0-0	49	PD2LT	9-9	49	PE1MVX	3-3	53
PE1MVX	15-15	7	PI1DXC	2-2	46	PI1DXC	15-15	8	PI1HGL	0-15	4	PI1LAP	0-0	10	PI8DXC	0-0	46	PI8HGL	0-0	34	PI8HGL	4-4	34
PI8LAP	0-0	49	PI8LAP	8-8	49	SP2L	11-11	4	SP7YDD	5-5	34	SP7YDD	8-8	34	SP7YDD	11-11	4	SP9RQA	11-11	3	SQ3KAQ	11-11	3
SR1BSZ	5-5	30	SR1BSZ	8-8	30	SR1DSZ	0-0	3	SR1WXZ	0-0	4	SR4BBX	0-0	34	SR4DON	1-9	4	SR4DXC	0-0	34	SR4DXC	1-1	34
SR6DWC	11-11	1	SR6DWH	0-0	3	SR6DWH	8-8	26	SR6DWH	11-11	2	SR7DKI	11-11	4	SR8BBS	0-0	30	SR8BBS	5-5	30	SR8DBS	0-0	3
SR9WXK	0-0	23	SR9ZAA	0-15	1	SV1CMG	1-1	38	SV1CMG	2-2	38	SV1CMG	3-3	6	SV1CMG	4-4	38	SV1CMG	5-5	38	SV1CMG	6-6	38
SV1CMG	8-8	38	SV1CMG	9-9	38	SV1CMG	14-14	38	SV1CMG	15-15	38	SV1HCC	6-6	38	VA3BAL	2-2	37	VA3BAL	5-5	37	VA3BAL	7-7	37
VA3BAL	8-8	4	VA3BAL	9-9	37	VA3BAL	10-10	37	VA3TOK	0-0	33	VE2HAR	6-6	4	VE3CGR	2-2	32	VE3CGR	5-5	32	VE3CGR	7-7	32
VE3CGR	8-8	3	VE3CLG	2-2	39	VE3CLG	5-5	39	VE3CLG	7-7	39	VE3CLG	8-8	5	VE3CLG	9-9	39	VE3CLG	10-10	39	VE3LNZ	2-2	37
VE3LNZ	5-5	37	VE3LNZ	7-7	37	VE3LNZ	8-8	4	VE3LNZ	9-9	37	VE3LNZ	10-10	37	VE3MCH	5-5	33	VE3MCH	7-7	33	VE3MCH	8-8	3
VE3MCH	9-9	33	VE3MCH	10-10	33	VE3MUS	3-3	44	VE3MUS	5-5	44	VE3MUS	7-7	44	VE3MUS	8-8	6	VE3MUS	9-9	44	VE3MUS	10-10	44
VE3TOK	1-1	33	VE3TOK	2-2	33	VE3TOK	12-12	33	VK3ATM	5-5	5	WA7V	0-0	35	WA7V	2-2	4	WA7V	4-4	35	WA7V	8-8	35
XQ8FGC	1-1	48	XQ8FGC	7-7	7	ZL2ARN	3-8	8															

Wie wird man QRV in PR?

2m / 70cm FM-Funkgerät an den Line-In und Line-Out des PCs anschließen.

Line-Out → Mic 10:1-Trafo vorteilhaft.

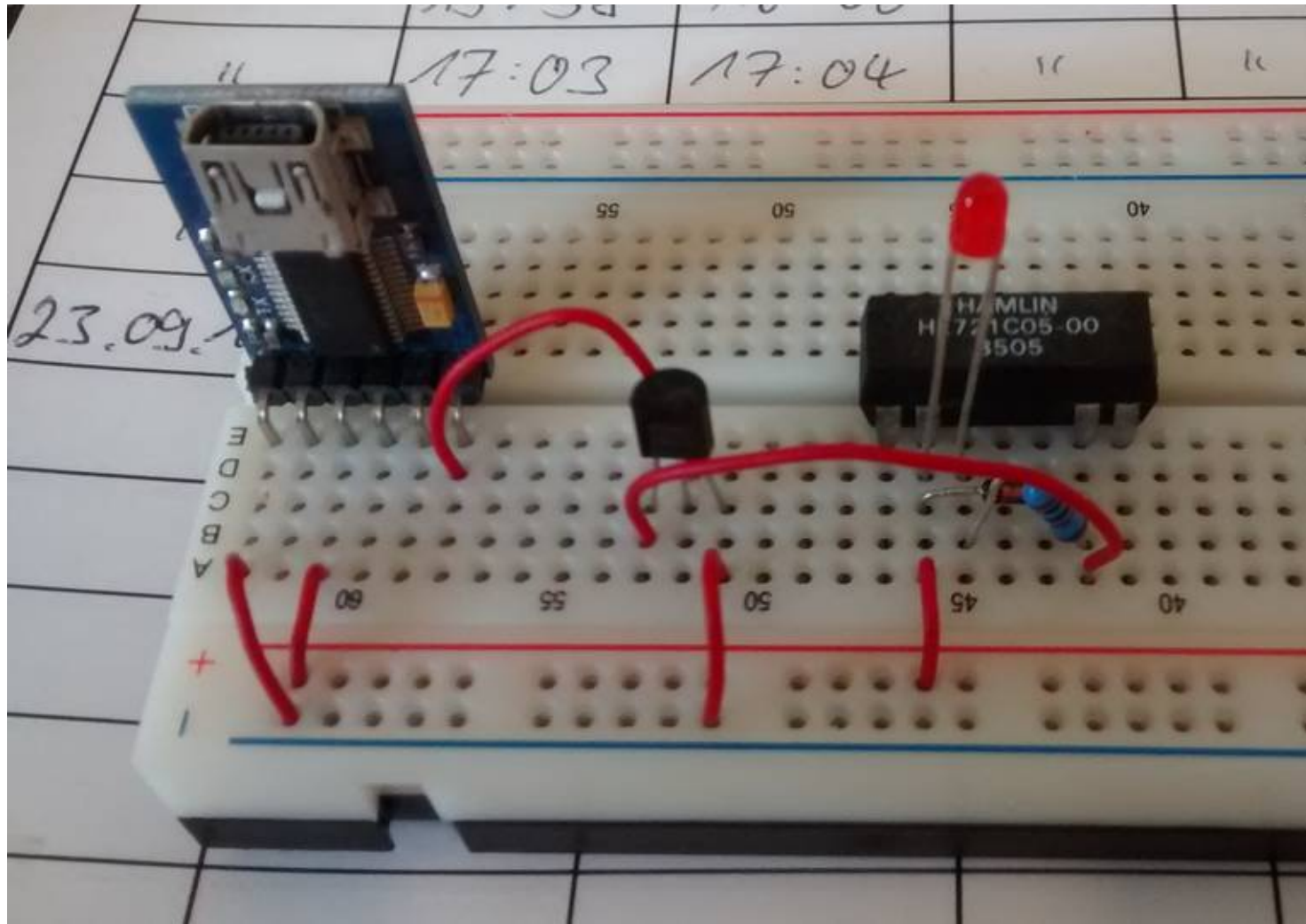


Wie wird man QRV in PR?

Über den RTS-Ausgang einer seriellen Schnittstelle die PTT tasten.

USB → Seriell-Adapter funktionieren

VOX zu langsam



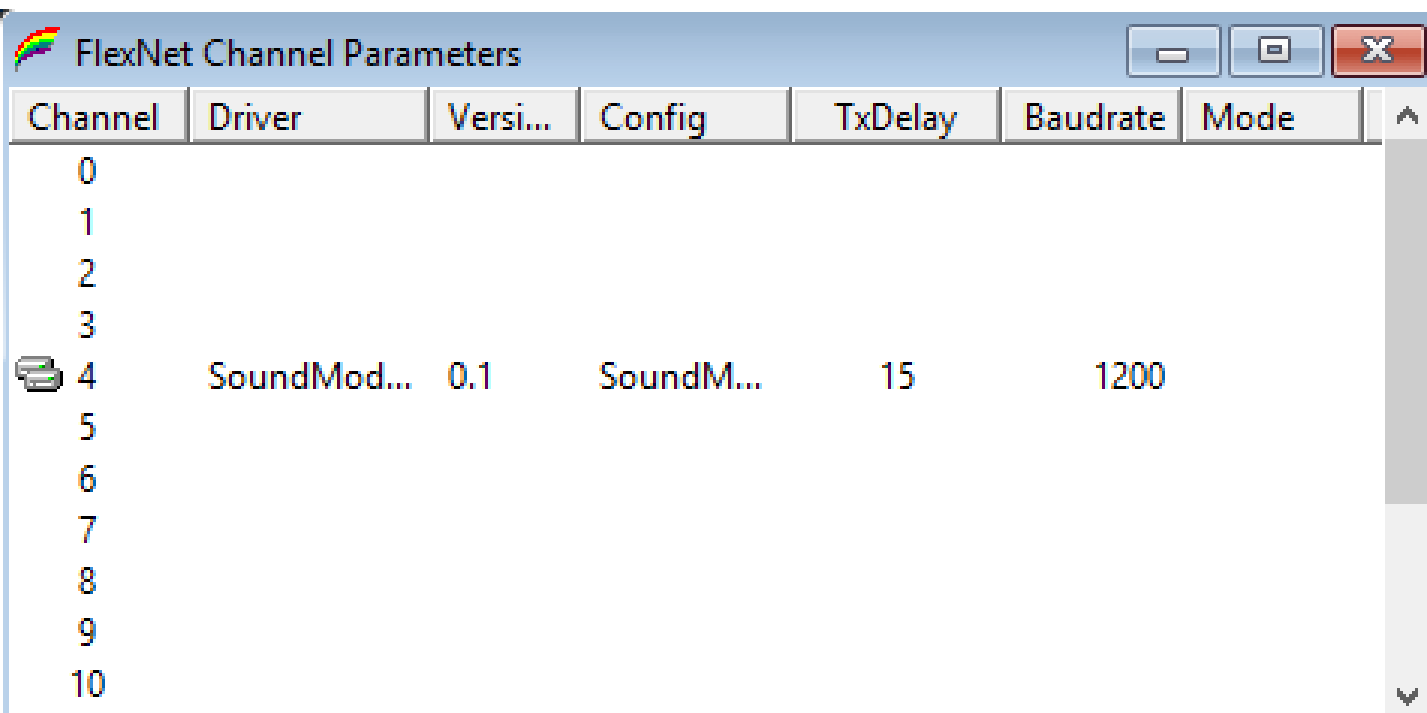
Wie wird man QRV in PR?

Software Windows:

Soundmodem + FlexNet32 + Paxon

Software Linux:

DireWolf + FlexNet32 + Paxon

The image shows the 'FlexNet Channel Parameters' window. It has a title bar with a rainbow icon and the text 'FlexNet Channel Parameters'. Below the title bar is a menu bar with 'Channel', 'Driver', 'Versi...', 'Config', 'TxDelay', 'Baudrate', and 'Mode'. The main area is a table with 11 rows, numbered 0 to 10. Row 4 is selected and highlighted. The table contains the following data:

Channel	Driver	Versi...	Config	TxDelay	Baudrate	Mode
0						
1						
2						
3						
4	SoundMod...	0.1	SoundM...	15	1200	
5						
6						
7						
8						
9						
10						

Wie wird man QRV in PR?

The image shows two overlapping windows from a software application. The background window is 'Paxon Terminal' and the foreground window is 'Einstellungen' (Settings).

Paxon Terminal Window:

- Menu: Datei, Verbindung, Bearbeiten, Ansicht, Extras
- Toolbar: Verbinden, Trennen, Senden, Speichern
- Text content:
 - DG5MHF-5: Verbunden mit DBOAAT (C...)
 - RMNC/FlexNet V3.3h
 -
 - DBOAAT - J N 6 7 H
 - HamNet-Userzugang
 -
 - Neu: 76k8-Einstieg auf 4
 - => _
- File list: DBOAAT, DBOAAT
- Status bar: Verbunden
- Bottom status: [004: DG5MHF-5 > DBOAAT RR20]

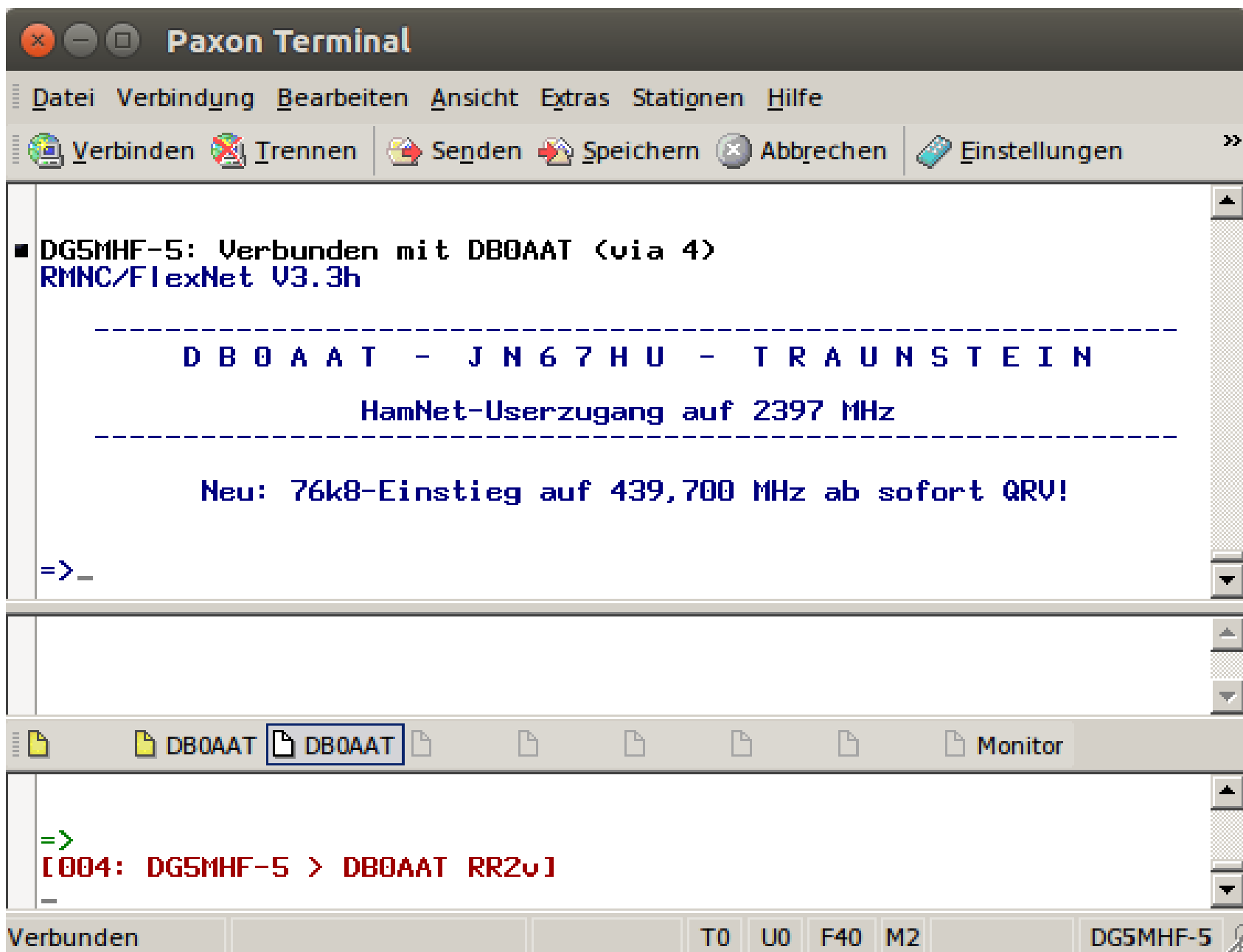
Einstellungen Window:

- Tab: Allgemein
- Section: Gerätetreiber
- Table:

Gerät	Parameter	Status
PC/FlexNet		Bereit

Buttons at the bottom: Eigenschaften, Hinzufügen, Entfernen, ↑, ↓, OK, Abbrechen, Übernehmen

Betrieb von Packet Radio



Betrieb von Packet Radio

=>help

Hilfe bei DBOAAT - RMNC/FlexNet V3.3h

```
<A>ktuell      Neue und/oder (un)wichtige Informationen
<B>eacon       Bakeninformationen
<C>onvers      Convers-Modus (dann Kanal-Nr. eingeben)
  /c           Aktueller Convers-Kanal
  /c <n>       Auf Kanal <n> wechseln
  /w           Anzeigen aller Convers-User
  /w <n>       Anzeigen der User auf Kanal <n>
  /s <Call> <msg> Private MSG an Convers-User <Call> senden
  /q           Convers beenden, Connect bleibt bestehen
<D>estination  Via Autorouter schleifenfrei erreichbare Ziele
  <Call>       Pfad zu <Call>, Laufzeit = n * 100 ms
  <Teilcall>   Selektive Anzeige, z.B. "D OE2", "D MW", etc.
<F>ind <Call>  Nach <Call> suchen. Siehe auch <S>
<H>ilfe       Dieser Text
<I>nfo        DBOAAT Standort, Technik, Links, usw.
<L>ink <*>    Verfügbare Links, Laufzeit = n * 100 ms
<L0>cal       Lokaler CText
<M>ail        Verbindung zur Mailbox DBOPM-8 aufbauen
```

Betrieb von Packet Radio

<code><MH>eard <Option></code>	MHeard-Liste ausgeben. Als Option kann eine Zahl, ein Rufzeichen oder eine Portnummer angegeben werden. Auch eine Kombination (Leerzeichen!) sowie die Angabe eines Teilrufzeichens (z.B. MH DL8) ist möglich. Default: 30
<code><P>orts <*></code>	Port-Parameter, ggf. SSID, TX-DELAY in $n * 10 \text{ ms}$ -- ohne SSID, Takt: ++ 12 / + 8 MHz, * 64 kByte RAM
<code><S>earch</code>	Suchpfade für "F"-Befehl
<code><T>alk</code>	MSG an eingeloggte User senden, z.B. T DL1XYZ Hallo... oder: T DL1XYZ <CR> schaltet in den permanenten Talk-Modus (verlassen mit /q). Siehe auch <C>onvers.
<code><U>ser</code>	Userliste (mit QS0-Nummer, AX25-Status, Port, Pfad)
<code><n></code>	Selektive Angaben, nur für Port <n>
<code><=></code>	Wie oben, jedoch nur für Infobox-Kanal
<code><*></code>	Zusätzliche Parameter (Fracktime, Maxframe, etc.)
<code><*> <n></code>	Selektive Angaben, nur für Port <n>
<code><*> <=></code>	Wie oben, jedoch nur für Infobox-Kanal
<code><Q>uit</code>	QS0 mit DB0AAT beenden

=>_

Betrieb von Packet Radio

=>info

HAMNET / PR - D i g i D B O A A T J N 6 7 H U T R A U N S T E I N

Verantwortlich: DL8MCG

Betriebskostenübernahme: C16, mni tnx!

RMNC/FlexNet-Zugänge:

=====

Adr	Tx-QRG/MHz	Rx/MHz	ANT/POL	Mod/kBps	Status
1	439,850 MHz	-9.4 MHz	omni/U	FSK/9,6	QRV
2	439,975 MHz	-9.4 MHz	omni/U	FSK/1,2	QRV
3	1299,000 MHz	-28.0 MHz	omni/U	FSK/9,6	QRV
4	439,700 MHz	-4.6 MHz	omni/U	FSK/76,8	QRV

RMNC/FlexNet-Links:

=====

Adr	QRA	Tx-QRG/MHz	Rx/MHz	POL	Mod/kBps	QRB	Status
5	DB0PM	1299,050	-59	H	FSK/9,6	JN57WS 261° 57 km	QRV
6	OE5XBL	1299,200	-59	H	FSK/19,2	JN68PC 60° 57 km	QRV
10	DB0AAT	RS232-Link zu <X>NET			115,2		QRV

RMNC-Befehle:

=====

- m Mailbox DB0PM-8
- u aktuelle User-Liste
- p Status der Zugänge und Links
- l Link-Laufzeiten

=====

Betrieb von Packet Radio

<X>NET TNC3 (WRT54GL, Linux OpenWRT-Router):

```
=====
Interface      Rate/kBps
-----
```

```
RS232          115,2
LAN eth0.1     512,0
```

HAMNET:

```
=====
Interface  QRA      Rx/Tx/MHz  Rate/kBps  POL  Hardware      Status
-----
```

LAN			512		WRT54GL	QRV
HF-Link	DB0MBG	5675	10000	H	RB433A (Router/Link)	QRV
HF-Link	DB0EBE	5745	10000	H	RB911 (Link)	QRV
HF-Link	DB0H0B	5815	10000	H	RB411A (Link)	QRV
HF-User	DB0AAT	2397	5000	V	ZSHPn (Userzugang)	QRV

CW-Bake und DMR-Relais:

```
=====
Funktion    Tx/MHz      Rx/MHz      Pol      Status
-----
```

CW-Bake	1296,925		H	QRV
DMR-Relais	439,550	431,950	V	HW: DC5MC QRV

Relais unter DB0TRS / DOK C16 / Verantwortlich DK4TN:

```
=====
Funktion    Tx/MHz      Rx/MHz      ANT  Tx/Rx-Pol  Rx2/MHz      Status
-----
```

FM-Relais	439,125	431,525	omni	V/V		QRV
FM-Relais	1298,350	1270,350	omni	V/V		im Bau
FM-Relais	2366,400	2321,400	omni	V/V		im Bau
ATV-Relais	10200,000	2329,000	omni	H/V	144,750	QRV

Abgrenzung zu HAMNET

Funknetzwerk mit WLAN-Hardware

Verbindungen auf 13cm / 6cm

Viele Dienste wie im WWW verfügbar

Zugang von HAMNET in das Packet Radio-Netz

OE2XZR:

Zugang ins HAMNET via PR-Einstieg

Abgrenzung zu APRS

Gleiche Hardware: 1k2Baud AFSK

Eigene Frequenz: 144.800MHz

Nutzt einen Teil des PR-Protokolls

Keine festen Verbindungen

Sehr kleine Datenmengen

Adressierte Nachricht möglich, aber nur
wenn Gegenstation QRV

Packet Radio mit 9600Bd

Signalaufbereitung über die Soundkarte möglich

TRX:

- Umbau eines 70cm-FM-Geräts
- FM-Funkgeräte mit geeigneter Schnittstelle
- HackRF / LimeSDR

RX:

- DVBT-Stick

Vielen Dank für Eure Aufmerksamkeit!

