

Inhaltsverzeichnis

1. HAMNET	2
2. APRS im HAMNET	3
3. Anwendungen am HAMNET	5
4. HAMNET Anycast	15
5. HAMNET-70	17
6. Packet Radio via HAMNET	24
7. Userzugang-HAMNET	29
8. VoIP Rufnummernplan am HAMNET	37

HAMNET

Hamnet ist das IP-Datennetz des Amateurfunks.

Im Wiki finden sich insbesondere folgende Informationen zu Hamnet:

- [User-Zugänge im Hamnet](#)
- [Anycast im Hamnet](#)
- [APRS im Hamnet](#)
- [Hamnet-NPR 70cm](#)
- [VoIP im Hamnet](#)
- [Diverse Anwendungen im Hamnet](#)
- [Packet Radio via Hamnet](#)

APRS im HAMNET

Auch im HAMNET lässt sich APRS betreiben, verbunden mit einem der dortigen APRS IS Server. Egal ob ein Client angebunden wird, oder ein Digipeater zur Weiterleitung der eigenen Pakete.

Knoten mit APRSC

Source code: <https://github.com/hessu/aprsc>

CALL	DIGI- Standort	Port	Adresse	Bemerkung
OE0DVR	Wien	14580	44.143.8.122	aprsc 2.1.8-gf8824e8
OE1XDS	Wien AKH	14580	web.oe1xds.ampr.org 44.143.10.90	aprsc 2.1.11-g80df3b4
OE5XOL	Linz Breitenstein	14580	web.oe5xol.ampr.org 44.143.107.161	aprsc 2.1.8-gd86a31d

Knoten mit udpgate

Code: DXLAprs: <https://github.com/happysat/Raspberry-Pi-and-SDR/blob/main/files/DxlAPRS.tar.gz?raw=true>

CALL	DIGI-Standort	Port	Adresse	Bemerkung
OE1XUR	Wien Laaerberg Schule	14580	web.oe1xds.ampr.org 44.143.9.130	udpgate 0.68
OE3XSA	Krems Sandl	14580	ax25.oe3xsa.ampr.org 44.143.78.7	udpgate 0.73

Knoten mit Software ohne Identifikation

CALL	DIGI-Standort	Port	Adresse	Bemerkung
OE2XZR	Salzburg Gaisberg	14580	aprs.oe2x zr.ampr.org 44.143.40.90	
OE2XSR	Sonnblick	14580	websdr.oe2xsr.ampr.org 44.143.42.93	
OE2XWR	Zell am See Kitzsteinhorn	14580	aprs.oe2xwr.ampr.org 44.143.43.90	
OE5XUL	Ried Geiersberg	14580	aprs.oe5xul.ampr.org 44.143.105.158	
OE5XDL	Pfarrkirchen im Mühlkreis Pfarrkirchen Ort/Club	14580	oe5dxl.ampr.org 44.143.100.30	
OE5XAR	St.Johann/Walde Frauschereck	14580	aprs.oe5xar.ampr.org 44.143.106.20	
OE5XGR	Braunau am Inn Gilgenberg	14580	aprs.oe5xgr.ampr.org 44.143.107.56	
OE5XDO	Pfarrkirchen im Mühlkreis Pfarrkirchen Ort	14580	aprs.oe5xdo.ampr.org 44.143.107.129	
OE7XGR	Hintertux Gefrorene Wand	14580	ax25.oe7xgr.ampr.org 44.143.168.96	
		14580	44.143.184.83	
		14580	44.143.184.95	
OE7XXR	Kramsach Rofan Roßkogel	14580	pi2.oe7xxr.ampr.org 44.143.184.98	
OE9XVI	Feldkirch Vorderälpele	14580	t2austria.oe9xvi.ampr. org 44.143.235.81	

Anwendungen am HAMNET

Inhaltsverzeichnis

1	Mögliche Anwendungen - Brainstorming	6
2	Webservices	6
2.1	OE News Server	6
2.2	OE1 Index Webserver	6
2.3	OE/OST Standort Webserver	6
2.4	OE2XZR Index Webserver	6
2.5	OE1XHQ DXCluster im HAMNET	6
2.6	HAMNET-Services @OE7XCI	6
2.7	Wetterstationen im HAMNET	6
3	Multimedia ATV Tests	7
4	APRS Server	9
5	DXCluster	9
6	Packet Radio	10
6.1	Benutzer Einstieg via HAMNET	10
6.2	Linkstrecken über HAMNET	11
6.3	PR-Userzugang über HAMNET	12
7	Audio Strecken über IP	14
8	VoIP	14
8.1	OE1 Mumble Server	14
9	WinLink 2000	14

Mögliche Anwendungen - Brainstorming

- Instant Messaging (Jabber / XMPP)
- VoIP (SIP) - Skype, Mumble
- Videoarchiv (h264)
- Echolink (via Proxy)
- Packet Radio
- HAM-Intranet
- HAM Meshing Netzwerk, ein Netz welches mit jedem User wächst
- Digitaler ATV Zugang (ATV mit Webcam, ATV IP TV)
- Ersatz von analogen Linkstrecken (IP Strecken mit Medienkonverter)
- [WinLink2000](#)
- [D-Rats](#)
- SDR - Software defined radio RX

Webservices

Folgende browserbasierte Webservices stehen im HAMNET zur Verfügung:

OE News Server

- <http://news.ampr.at>

OE1 Index Webserver

- <http://web.oe1.ampr.at>

OE/OST Standort Webserver

- <http://web.oe1xar.ampr.org> | Wien/Bisamberg
- <http://web.oe3xoc.ampr.org> | Neulengbach/Buchberg
- <http://web.oe3xwj.ampr.org> | Jauerling

OE2XZR Index Webserver

- <http://web.oe2x zr.ampr.at>
- <http://search.oe3xnr.ampr.org/> YaCy-Suchmaschine am Nebelstein

OE1XHQ DXCluster im HAMNET

- <http://dxcluster.oe1xhq.ampr.at>

HAMNET-Services @OE7XCI

- <http://web.oe7xci.ampr.at/> (Übersichtsseite mit allen Services)
- <http://web.oe7xci.ampr.at/qst/> (Microblogging-Service im HAMNET)

Wetterstationen im HAMNET

- <http://44.143.53.137:8080> Wetterstation mit Cam betrieben von OE3MNS

Multimedia ATV Tests

Derzeit werden Multimedia ATV Test gefahren, welche folgendes testen:

- WebCam (oe1xar, Bisamberg) <http://webcam.oe1xar.ampr.at>
- Video Stream (oe1xar, Bisamberg) <http://video.oe1xar.ampr.at>
- JPEG Stream (oe3xar Kaiserkogel) <http://44.143.56.30/> user gast, pwd viewer
- MPEG Stream und ATV Steuerung (oe5xll Linz) <http://44.143.104.132/> & <http://44.143.104.131/>
- MPEG Stream (oe3xwr Hochkogelberg) <http://44.143.104.32>
- MPEG Stream (oe6xfe Wolfgangi) <rtsp://44.143.144.231:5131/0>
- MPEG Stream (oe6xzg Schöckl) <rtsp://44.143.147.131:5131/0>
- MPEG Stream (oe8xer Koralpe) <rtsp://44.143.212.31:5131/0>
- Video Stream (oe7xzs Zugspitze) <http://44.143.169.210> bzw. <http://webcam.oe7xzs.ampr.at>







APRS Server

Die meisten APRS-Server sind mittlerweile über die HF-Strecken des HAMNET vernetzt. Die gehörten Pakete der Stationen werden über das Netz transportieren und zb. über das **APRS Client Programm APRSmap** von OE5DXL dargestellt. Die Teilnahme am APRS ist somit auch via HAMNET möglich. Eine Gatewayfunktion zum T2 Netzwerk (T2KOBLENZ, T2ERFURT) ist ebenfalls vorhanden.

Folgende APRS Server stehen im HAMNET zur Verfügung: (Standard Port 14580)

- OE2XZR 44.143.40.90 bzw. aprs.oe2x zr.ampr.at
- OE7XGR 44.143.168.96 bzw. aprs.oe7x gr.ampr.at/ax25.oe7x gr.ampr.at
- OE6XRR 44.143.153.50
- OE1XDS 44.143.10.90 bzw. aprs.oe1.ampr.at

Hinweis: Wird die eigene Validation Number für APRS-Server Zugang angegeben, werden auch eigene Datenpakete vom Server akzeptiert, ansonsten nur RX Betrieb.

Durch die interne Vernetzung über HAMNET wird der Datenaustausch für APRS unabhängig vom Inet für Österreich möglich!

DXCluster

Der DXCluster [oe1xhq](http://dxcluster.oe1xhq.ampr.at) ist über die Adresse <http://dxcluster.oe1xhq.ampr.at> oder per Telnet auf das Port 41112 auf dxcluster.oe1xhq.ampr.at erreichbar. Dieser Cluster ist zuverlässig an den primären Spot Exchange in Europa angeschlossen. Die Vorteile gegenüber dem PR (nur AX25

textbasierte Clusterdarstellung) liegen natürlich in der Kompatibilität mit Logbuchprogrammen über TCP/IP direkt (Logger32, Ham Radio Deluxe, etc..). Nicht alle Logbuchprogramme erlauben noch ein direktes Anbinden von AX25-dargestellten-Clustern (mit Ansprechen eines TNC). Zudem konnte die Variante mit dem Java-Interface via IP over AX-Versuchen (IP over Packet Radio) vom Datendurchsatz her kaum durch die 9k6 und 19k2 PR-Linkstrecken bzw. 1k2 Einstiege jemals ordentlich übertragen werden.

[DXCluster oe1xhq](#)

Packet Radio

Benutzer Einstieg via HAMNET

Eine einfache Anleitung beschreibt den [Packet Radio](#) Zugang im HAMNET am OE2XZR Gaisberg.

Ebenso kann das WebInterface der OpenBCM Packet Radio Mailbox [OE2XZR-8](#) im HAMNET mittels Browser erreicht werden.

OE7XGR bietet auf 44.143.168.96 (ax25.oe7xgr.ampr.at) Port 10094 einen AXUDP Zugang, z.B für Paxon&Flexnet32.



Weiters ist auch ein POP3 / SMTP Konto und NNTP für die Packet-Rubriken (NNTP zb. mit Outlook Express) möglich. Damit es es möglich, mit einem gewohnten Mailprogramm Nachrichten aus der Packet Box zu lesen und zu empfangen. Die Anleitung [Packet Radio via Mailclient](#) beschreibt Schritt-für-Schritt die Konfiguration.

Da dies wesentlich schneller als ampr über 9k6 ist, ist der Funfaktor entsprechend gegeben.

Webinterface:

Erreicht werden kann die Box über [\[1\]](#) (Webinterface)

POP3/SMTP, NNTP - Kontoeinstellungen: (Password benötigt)

Postausgangsserver = Posteingangsserver, zugleich NNTP-Server: prbox.oe2xkr.ampr.at POP3-Port: 8110 , SMTP-Port: 8025 , NNTP-Port: 8119

Ein Passwort für die Mailserver und Newsreader-Funktion kann man sich entweder selbst direkt über Packet Radio in der Box mit dem A TYPW Befehl setzen oder beim Sysop **Mike OE2WAO** holen. Das Webinterface der Box kann zum reinen Lesen auch ohne Passwort benutzt werden. Zum Versenden von Nachrichten aus dem Webinterface muss ebenfalls mit dem Passwort eingeloggt werden.

PR-Box Nachrichten mit Outlook via HAMNET senden und empfangen Beispiel Kontoeinstellungen OE2XEL via HAMNET

Linkstrecken über HAMNET

Mittels AX25 over IP können bisherige Linkstrecken mittels IP Strecken über HAMNET geschaltet werden. Als Beispiel ist da die Strecke oe6xkr zu oe6xwr zu nennen. Diese ist wie folgt aufgebaut:

pr klassisch (oe6xkr) <--> xnet <-- HAMNET --> xnet <-- serial line --> RMNC <--> pr klassisch (oe6xwr)

Dafür ist folgendes notwendig:

- Linksys WRT54GL mit SerialMod (herausführen der JTAG auf Standard 232)
- freifunk image
- diverse Libraries
- xnet mit configs
- ausgekreuztes Serialkabel zum RMNC
- kisskarte am rmnc mit den settings

Vorgehensweise:

- Linksys Hardware Mod machen
- Libs und Xnet vorbereiten (sofern notwendig /usr/local/xnet anlösen)
- Confs, S15serial und S70xnet anpassen
- ax25module installieren und slip.o in /lib/modules/2.4.39 kopieren
- AUTOEXEC.NET für RMNC anpassen (wichtig port und speed hier und in S15serial abändern)
- Boot and Connect -> Fertig!

Diese Beschaltung ist am oe6xwr und oe8xwr sowie oe6xkr aktiv!

Die Module, Firmware und Confs sind in diesem Zip zu finden: [Linksys Mod Hamnet](#) (ansonsten oe6rke dazu befragen, kostet wie immer gulasch und bier ggg)

PR-Userzugang über HAMNET

Seit Juni 2011 besteht die Möglichkeit 'herkömmliches' PR via HAMNET bei OE5XBL zu betreiben. Mit folgender Schritt für Schritt Anleitung kann dies binnen weniger Minuten eingerichtet werden.

HAMNET AXUDP PR Installation für OE5XBL

Diese Anleitung beschreibt den Zugang zum PR-Digi OE5XBL über das HAMNET unter Windows 7, bis auf wenige Kleinigkeiten sollte diese Anleitung auch für Windows XP verwendet werden können.

Mit der HAMNET Anbindung an OE5XBL bzw. an jeden anderen Knoten steht auch ein High-Speed PR-Zugang im herkömmlichen Sinn zur Verfügung.
Es werden lediglich 2 Softwarepakete dazu benötigt:

- PC/Flexnet32 als „L2-Treiber“
<http://web.oe5xbl.ampr.at/download/packet/flexnet32.zip>
<http://www.afthd.tu-darmstadt.de/~flexnet/archive/flexnet32.zip>
- Paxon als Terminalprogramm
<http://web.oe5xbl.ampr.at/download/packet/SetupPaxon1114.exe>
<http://www.paxon.de/download/SetupPaxon1114.exe>

Installation / Konfiguration PC/Flexnet32

flexnet32.zip kann an einen beliebigen Ort entpackt werden, ich empfehle C:\Program Files (x86) oder C:\Programme (x86) oder C:\Programme
Danach legt man sich optional für den leichteren Zugriff eine Verknüpfung auf dem Desktop zu „flexctl.exe“ an.

1) PC/Flexnet starten:

Rechtsklick auf die erstellte Verknüpfung oder flexctl.exe ---> Als Administrator ausführen.
Damit Flexnet ordentlich auf die Hardware zugreifen kann muss dieses als Administrator laufen, alternativ kann man auch die „Benutzerkontensteuerung“ unter Windows 7 ganz nach unten drehen.

Flexnet sollte wie dargestellt starten.

Audio Strecken über IP

In OE4 ist die Strecke Brentenriegel zum Hutwisch (OE3) mit Analog zu IP und Retourkonverter in Betrieb. Diese funktionieren mit einer leichten Latency und bieten Steuerleitungen, welche auch über IP geschaltet werden. Die Geräte sind bei der Fa Barixx erhältlich und kosten ca 350€ pro Seite. Ein Demo der Verbindung im Laboraufbau ist hier zu sehen (Dank an OE4KOB und OE1RBU für die Demo und über die Schulter sehen lassen!)

[Demo Barixx im Labor OE4](#)

[Adminiseite Barixx](#)

VoIP

Mumble is an open source, low-latency, high quality voice chat software.

Folgende VoIP (SIP) - Mumble Services stehen im HAMNET zur Verfügung:



OE1 Mumble Server

- mumble.oe1.ampr.at oder 44.143.10.90 der Download ist [HIER](#) verfügbar

WinLink 2000

In OE existiert ein Gateway für [WinLink2000](#) Kommunikation, welcher auch via HAMNET erreichbar ist. ([Gateway Config](#))

HAMNET Anycast

Für DNS und ntp wird im Hamnet Anycast verwendet.

- DNS: 44.143.0.10
- ntp: 44.143.0.9

Diese Adressen werden als /32-Routen über das AS 4223200053 im BGP angekündigt.

Derzeit sind im Anycast folgende Server eingebunden:

- [Wienerberg OE1XHQU](#)
- [Leonding OE5XOO](#)
- [Frauenstaffel OE3XER](#)
- [Nebelstein OE3XNR](#)
- [Heidenreichstein OE3XHR](#)

Beispiel:

Der BGP-Router am Hochkogelberg kennt mehrere AS-Pfade zu 44.143.0.10:

The screenshot displays a network management interface with a session ID of 44.143.111.134. The main window shows a 'Route List' for the destination address 44.143.0.10. The list contains three entries, all with a distance of 20 and a routing mark of 20. The entries are:

	Dst. Address	Gateway	Distance	Routing Mark
DAb	44.143.0.10	44.143.15.166 reachable transferBridgeJauerling	20	
Db	44.143.0.10	44.143.28.129 reachable transferBridgeExelberg	20	
Db	44.143.0.10	44.143.111.129 reachable transferBridgeFroschberg	20	

Below the route list, three overlapping windows show the details for the route <44.143.0.10>. Each window displays the BGP AS Path and BGP Weight:

- Window 1: BGP AS Path: 4223230033,4223230011,4223200053
- Window 2: BGP AS Path: 4223250002,4223250001,4223250010,4223200053
- Window 3: BGP AS Path: 4223210303,4223210302,4223210116,64515,4223200053

The text 'Anycast - mehrer AS-Pfade' is visible at the bottom of the screenshot.

Einerseits erreicht er das AS 42-232-0-0053 über 42-232-5-0010, also OE5XOO Leonding, wie auch über 64515 Wienerberg als auch über 42-232-3-0011 Nebelstein.

Fällt einer dieser Knoten aus, so ist das Anycast-AS über die verbleibenden Standorte weiterhin erreichbar.

Mehrere Routen sind jedoch nur an jenen Stellen vorhanden, an denen unterschiedliche Routen zusammentreffen, beispielsweise ist am OE7XIH in Tirol nur mehr eine Route sichtbar:

Session: 44.143.169.126

Route List

Routes

Nexthops

Rules

VRF

+

-

✓

✗

📄

🔍

Find

all

▼

Dst. Address

in

44.143.0.10

+

-

Filter

	Dst. Address	/	Gateway	Distance	Routing Mark
DAb	▶ 44.143.0.10		44.143.175.166 reachable bri_link-zugspitze	20	

Route <44.143.0.10>

General

Attributes

BGP AS Path: 4223271002,4223271001,4223271003,64523,64524,64526,64520,64550,64530,4223230033,4223230011,4223200053

BGP Weight:

Anycast - nur mehr ein Pfad

Hoadl erhält das AS nur vom Linkpartner auf der Zugspitze, der Pfad führt zum Nebelstein im Waldviertel.

HAMNET-70

NPR\ -70 New Packet Radio

Zugangsdaten NRP-70 Knoten OE1XDS Wien/AKH:

Eingestellte Parameter sind:

- Frequenz: 434,500 MHz
- Network-ID : 11
- Modulation : 20 (zum Teil wird auch mit 22 getestet)
- NPR-70-Gateway 44.143.3.61
- DHCP 44.143.3.61 -44.143.3.58

Zugangsdaten NRP-70 Knoten OE3XWJ Jauerling:

Eingestellte Parameter sind:

- Frequenz: 434,500 MHz
- Network-ID : 10
- Modulation : 22 (zum Teil wird auch mit 20 getestet)
- NPR-70-Gateway 44.143.72.34
- DHCP 44.143.72.35 -44.143.72.42

Zugangsdaten NRP-70 Knoten OE3XPA Kaiserkogel:

Eingestellte Parameter sind:

- Frequenz: 434,500 MHz
- Network-ID : 11
- Modulation : 22 (zum Teil wird auch mit 20 getestet)
- NPR-70-Gateway 44.143.56.130
- DHCP 44.143.56.131 -44.143.56.139

Breitband-Daten-Übertragung im 70 cm Band

von Kurt OE1KBC Referent für digitale Datenübertragung

NPR-70 ist ein Breitbanddatenmodem zur Daten-Übertragungen im 70cm Band. Mit diesem Modem ist der Zugang zu HAMNET auf der "Last-Mile" einfach zu realisieren. Eine vorhandene Antennentechnik im 70cm Band kann benutzt werden und der standmobile und portable Betrieb wird dadurch für einen HAMNET-User möglich. Endstufen für die verwendeten Modulationsarten sind leicht und kostengünstig erhältlich.

NPR-70 benötigt keinen PC mit Software zum Betrieb. Das NPR-70 Modem wird an einen PC oder Laptop mit einem ETH-Kabel angeschlossen. Das Modem kann auch in eine bestehende Router-Struktur eingebunden werden.



NPR-70 Vorderseite

Ein NPR-70 welches als Access-Point (AP) eingesetzt wird übernimmt keinerlei Routing sondern stellt eine Brücke zwischen einem AP-Gateway und der via HF angebundenen Clients her. Das Modem ist für den „Point-to-Multipoint“ Betrieb optimiert kann aber ebenfalls Point-to-Point eingesetzt werden. Ein NPR-70 Modem kann mittels der Konfigurationsparameter sowohl als AP als auch als Client-Modem betrieben werden. Die IP für den Client wird vom NPR-70-AP vergeben. Im Protokoll sind 8 Zeitschlitzte vorgesehen damit können bis zu 7

Clients an einem AP betrieben werden. Jedem Client wird nach dem Verbinden mit dem AP ein Zeitschlitz fix zugeordnet. Aus dieser Zeitschlitztechnik (Managed-TDMA) ergibt sich dass die gesamte Transferzeit auf die einzelnen Zeitschlitzte der Clients aufgeteilt werden. Die Länge der Zeitschlitzte variiert je nach Modulations-Geschwindigkeit zwischen 80 und 200ms. Hinweis: Durchsatz je Client sinkt.



NPR-70 Rückseite

Das Protokoll wurde an die Notwendigkeiten im Amateurfunk angepasst. So werden die Rufzeichen wiederholt übertragen und ein NPR-70-AP reduziert die Aussendung auf ein Minimum wenn kein Client verbunden ist.

Das Projekt NPR-70 ist als ein Open-Source-Projekt sowohl für das Platinen-Layout als auch für die Firmware-Source aufgebaut.

Ein NPR-70 Modem, mit 500mW ist um ca. 90 EUR zu erwerben. Eine passende 20W Endstufe, mit schnellem RX/TX Umschalter, ist bereits ab 120 EUR zu erwerben. Je nach Entfernung zum nächsten NPR-70 Knoten kann

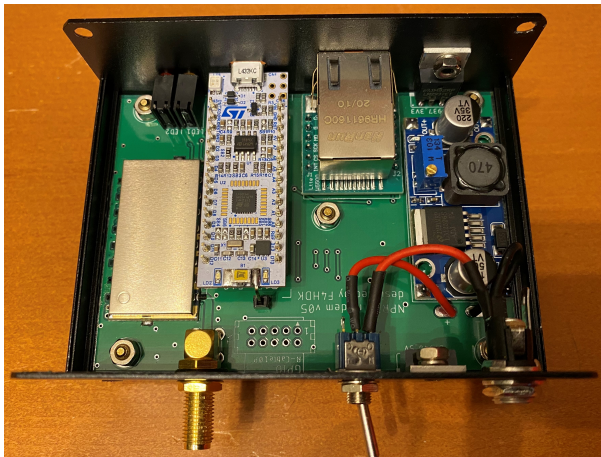
eine Mehrelement 70cm YAGI (ab 100 EUR) notwendig sein.

Der Name „New Packet Radio“ ist leider etwas verwirrend was die Art der Modulation und der Datenübertragung anbelangt. NPR-70 verwendet kein „AX-25 Protokoll“ sondern ein Protokoll welches von Guillaume F4HDK für dieses Modem entwickelt und umgesetzt wurde.

Vergleich von NPR-70 mit anderen Datenübertragungsmethoden

Modulation	Datenrate (brutto)	Frequenzbereiche	Bandbreite
PACKET RADIO	typisch 9.6 kbps	2m und 70cm	< 20 kHz
NPR-70	70 bis 500 kbps	70cm	50kHz - 1MHz
HAMNET	typisch 10-20 Mbps	2.4GHz, 5.7GHz	5MHz - 20MHz

Technische Eigenschaften



- Transceiver
 - RX/TX Hardware: Low-Current HF-Chip RF4461: Labs
 - Leistung max. 27 dBm / 500 mW
 - Empfindlichkeit -126 dBm
 - Modulation 2FSK, 4FSK
 - Frequenzbereich: 430-440MHz
 - Simplex- und Duplexmode ist konfigurierbar.
- Microcontroller
 - MBED Nucleo STM32 L432KC
 - Ethernet-Controller
- SPI Module – ETH-WIZNET W5500
- Spannungsregelung
 - Step-Down Konverter ITEAD LM2596

Das Protokoll sieht mehrere Datengeschwindigkeiten vor. Es ist jedoch nicht möglich an einem NPR-70-AP verschiedene Durchsatzraten zu verwenden und die Clients können nur die vom AP angebotene Geschwindigkeit verwenden.

Datengeschwindigkeiten

2GFSK	Modulation		11	12	13	14	
	Datenrate		100	180	200	500	kbps
	verwendbar		71	120	190	30	kbps
4GFSK	Modulation	20	21	22	23	24	
	Datenrate	100	200	360	600	1000	kbps
	verwendbar	68	130	220	330	470	kbps

Praxis\Test Jauerling

Ein erster Praxis-Test von Neulengbach Mike OE3MZC zum Jauerling OE3XWJ konnte mit zwei NPR-70-Modems jeweils einer 20W Endstufe mit 180 kBit/s netto erfolgreich abgeschlossen werden. Die Entfernung zwischen dem AP am Jauerling und der Client-Station in Neulengbach ist etwas mehr als 50km. Als Antenne wurde am Jauerling ein Corner-Reflektor mit ca. 4-5dBi und am Standort OE3MZC sowohl eine Vertikalantenne X-7000 als auch eine Mehrelement-YAGI-Antenne verwendet. Damit war ein max. Datendurchsatz von 470 kBit/s netto möglich jedoch werden die weiteren Tests ergeben wo man den besten Nutzen für möglichst viele HAMNET-User ansetzen soll. So wird die „Waage“ zwischen Geschwindigkeit, Entfernung und Robustheit den Ausschlag geben.

Eingestellte Parameter sind:

- Frequency : 434.500MHz
- Network-ID : 10
- Modulation : 22 (zum Teil auch mit 20)

Bei diesem Test wurden IP-Adressen via DHCP-Protokoll im Bereich 44.143.72.35-42 vergeben. Es ist nicht vorgesehen diese IP-Adressen am Client selbst zu vergeben. Hinweis: Bitte nicht selbst fixieren.

Praxis\Test Kaiserkogel

Eingestellte Parameter sind:

- Frequency : 434.500MHz
- Network-ID : 11
- Modulation : 22 (zum Teil auch mit 20)

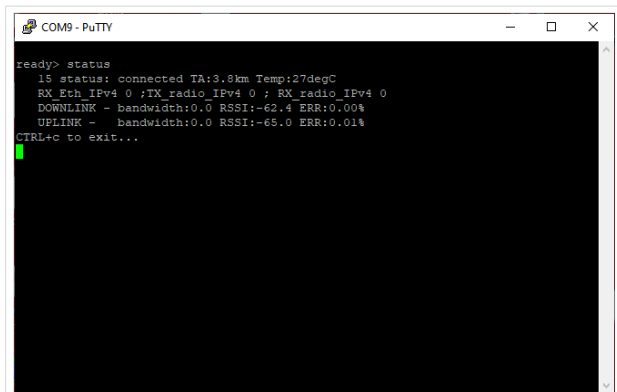
Bei diesem Test wurden IP-Adressen via DHCP-Protokoll im Bereich 44.143.56.131-139 vergeben. Es ist nicht vorgesehen diese IP-Adressen am Client selbst zu vergeben. Hinweis: Bitte nicht selbst fixieren.

Praxis\Test AKH OE1XDS

Eingestellte Parameter sind:

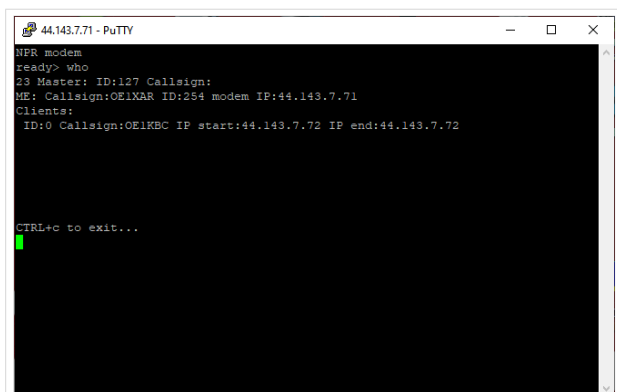
- Frequency : 434.500MHz
- Network-ID : 11
- Modulation : 20 (zum Teil wird auch mit 22 getestet)
- NPR-70-Gateway 44.143.3.61
- DHCP 44.143.3.61 -44.143.3.58

Bei den beiden Praxis-Tests waren die über den Konsolen-Zugang erreichbaren Befehle sehr brauchbar:

status Anzeige von RSSI, Fehlerrate

```
COM9 - PuTTY
ready> status
15 status: connected TA:3.8km Temp:27degC
RX_Eth IPv4 0 ;TX_radio IPv4 0 ; RX_radio IPv4 0
DOWNLINK - bandwidth:0.0 RSSI:-62.4 ERR:0.00%
UPLINK - bandwidth:0.0 RSSI:-65.0 ERR:0.01%
CTRL+C to exit...
```

NPR-70-Status

who Anzeige der verbundenen Clients

```
44.143.7.71 - PuTTY
NPR modem
ready> who
23 Master: ID:127 Callsign:
ME: Callsign:OE1XAR ID:254 modem IP:44.143.7.71
Clients:
ID:0 Callsign:OE1KBC IP start:44.143.7.72 IP end:44.143.7.72
CTRL+C to exit...
```

NPR-70-Clients

Leistungseinstellung mit und ohne Power-Amplifier

Annex 3 : RF Power table

RF_power parameter	RF power	
	at modem output	at output of an VR P25D amplifier
2 or below	??	0 W (No trigger)
3	??	1 W
4	??	2.5 W
5	??	4 W
6	??	6 W
7	0.05 W	8 W
8	0.09 W	11 W
9	0.1 W	12 W
10	0.15 W	14 W
11	0.2 W	15.5 W
12	0.22 W	16 W
14	0.32 W	17.5 W
16	0.4 W	19 W
20 or above	0.5 W	20 W

If you want to measure power, set your Power-Meter to PEP mode, due to non-continuous, burst TX.

NPR-70 Power Table

Zusammenfassung der Erfahrungen

NPR-70 lässt sich als Einstieg zum HAMNET mit Datengeschwindigkeiten welche zwischen Packet Radio und HAMNET-WLAN-Strecken liegen sehr gut verwenden. Bei Entfernungen 5-10km und gering gedämpfter Übertragungsstrecke ist das Basis-Modem ohne Endstufe und Rundstrahlantenne bzw. Mobilantenne gut zu verwenden. Übertragungsstrecken via Reflexion oder größeren (>10km) Entfernungen sollten durch Verwendung einer Endstufe bzw. Verwendung von YAGI-Antennen unterstützt werden. Diese Aussagen werden auch vom Entwickler in den Leistungsfolien angesprochen.

Die Übertragung von Emails mit WinLink-Express ist auch bei geringen Datengeschwindigkeiten < 200kbps (siehe Tabelle oben) optimal möglich. Bei Datenraten ab 360kbps können problemlos LIVE-Audio-Übertragungen wie Mumble oder das Abrufen eines Rundspruch-LIEBE-Streams erfolgreich verwendet werden. Die Ladegeschwindigkeiten der Homepages wie <http://news.ampr.at> oder <http://web.oe2xzt.ampr.at> sind immer mit ausreichender Response abzurufen. Auch LIVE-Wetterbilder von <http://web.oe1xar.ampr.org> oder <http://web.oe3xoc.ampr.org> sind inkl. automatischem Refresh sehr praktikabel zu verwenden.

Aus den Praxiserfahrungen sollten wir zumindest drei Frequenzen für APs in einer Region vorbereiten.

Frequenzvorschläge für die Verwendung von NPR-70-AP

- Ausgehend von einer Datenrate 20-23 (bis 600 kbps) max. 1 AP
 - Mittenfrequenz 434.500 MHz
- Ausgehend von einer Datenrate 20-22 (bis 360 kbps) max. 2 AP
 - Untere Frequenz 434.300 MHz
 - Obere Frequenz 434.700 MHz
- Ausgehend von einer Datenrate 20-21 (bis 200 kbps) max. 3 AP
 - Untere Frequenz 434.250 MHz
 - Mittenfrequenz 434.500 MHz
 - Obere Frequenz 434.750 MHz

Info\Links

- <https://hackaday.io/project/164092-npr-new-packet-radio>
- https://cdn.hackaday.io/files/1640927020512128/NPR70_introduction_EN_v3.6.pdf
- https://cdn.hackaday.io/files/1640927020512128/NPR_advanced_guide_v2.14.pdf

Modem\Firmware

Die aktuelle Beta Version 2020_06_29 ist sehr stabil und in unseren Praxis-Tests im Einsatz.
Download:

<https://hackaday.io/project/164092-npr-new-packet-radio>

- Reiter Files anklicken
- Beta Version 2020_06_29 Binary file, 70cm band

Fertigergeräte

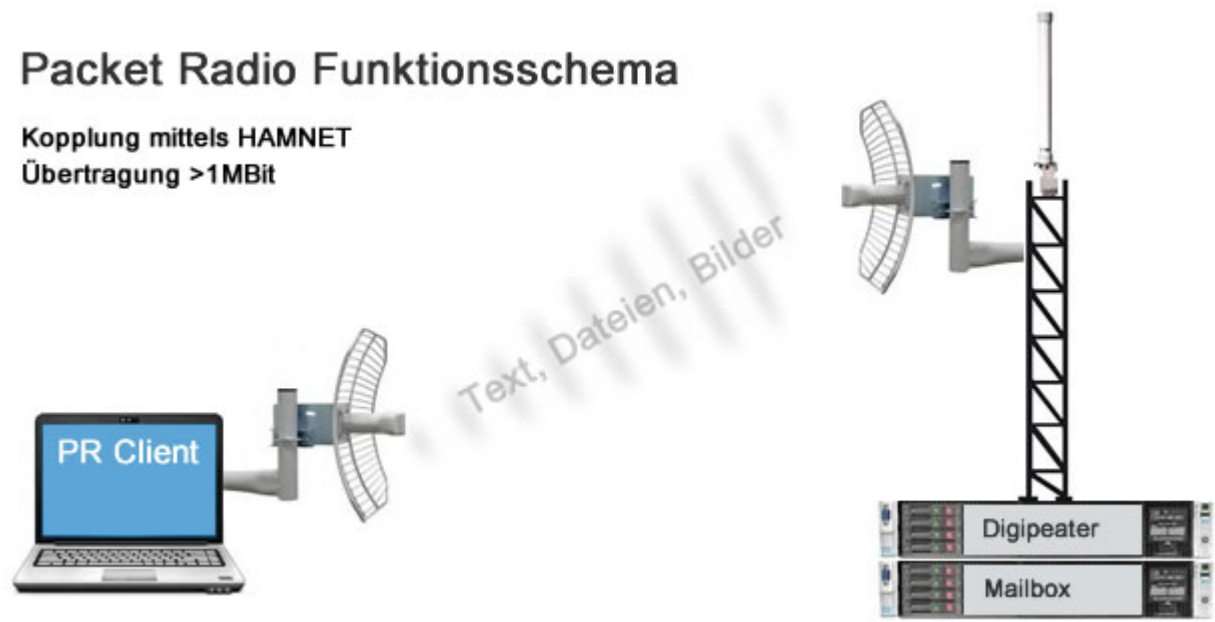
Tipp: ACHTUNG! Bei Bestellungen immer die "normal" Version bestellen sonst muss immer eine Verbindung mit einem USB-Kabel angesteckt und bestromt sein.

<https://elekitsonparts.com>

Packet Radio via HAMNET

Packet Radio Funktionsschema

Kopplung mittels HAMNET
Übertragung >1MBit



Inhaltsverzeichnis

1 PR-Zugang via HAMNET	25
2 Transport von AX25 - Packet Radio im HAMNET	25
3 Zugang von Linux aus	26
4 Beispiel Anleitungen	28

PR-Zugang via HAMNET

Packet Radio kann nicht nur über die herkömmlichen 1200 bzw. 9600 Baud Zugänge oder via [Internet](#) gemacht werden. Auch im [HAMNET](#) - Highspeed Amateur Multimedia Network kann man sich Zugang zum Packet Radio Netzwerk verschaffen.

Am OE2XZR Gaisberg bei Salzburg besteht für Benutzer bereits die Möglichkeit sich via 2,4GHz WLAN zum Accesspoint zu verbinden, und mit herkömmlicher Software wie Flexnet und Paxon Client PR Betrieb zu machen.

Lesen Sie dazu die [Anleitung](#).

Das benötigte HF WLAN Equipment wird ebenfalls im Bereich [Digitaler Backbone](#) näher beschrieben.

Allgemeiner AXUDP Zugangspunkt, über den sämtliche TCE Digipeater (bspw. OE1XAR, OE2XZR, OE3XAR, OE5XUL, OE7XGR,...) erreichbar sind:

UDPHUB	IP	UDP Port
OE2XAL AFVS Klubheim	44.143.40.30	10094

Direkte AXUDP Zugangspunkte:

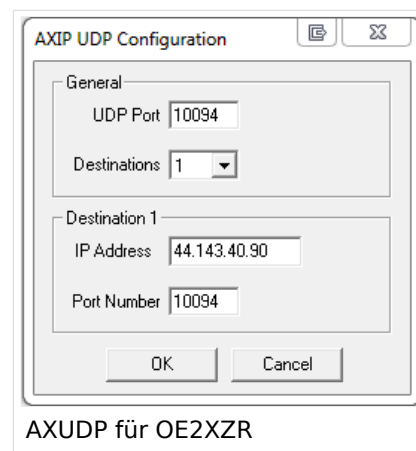
Station	IP	UDP Port
OE1XAR Bisamberg	44.143.7.25	10094
OE1XUR Laaerberg	44.143.9.130	10094
OE2XWR Kitzsteinhorn	44.143.43.90	10094
OE2XZR Gaisberg	44.143.40.90	10094
OE2XGR Gernkogel	44.143.41.29	10094
OE3XAR Kaiserkogel	44.143.56.12	10094
OE5XUL Ried/Geiersberg	44.143.105.158	10094
OE7XGR Gefrohrene Wand	44.143.168.96	10094

Transport von AX25 - Packet Radio im HAMNET

Unter Anwendung des OSI-Modells können AX.25 Datenpakete mittels AXUDP oder AX-over IP Paketen „per Rucksack“ im HAMNET transportiert bzw. eingebettet werden. Die Geschwindigkeit übertrifft dabei ein vielfaches der bestehenden 23cm 9k6 oder 19k2-FSK-Technik.

Die AX.25 Pakete können über Schnittstellen zu RMNC-Digipeatern (zb.: KISS-Karte) oder direkt an neueren Knotenrechnern (z.B: DLC7 mit XNET) in das HAMNET eingespeist und auf den Protokollschichten „huckepack“ genommen werden.

So können Linkstrecken zwischen Digipeatern auch über HAMNET-HF-Strecken zusammengeschaltet werden. Es ist auch möglich, als Funkamateurl über einen HAMNET-HF-Userzugang in das Packet-Radio-Netz einzuloggen.



Eine bisher gebräuchliche Art des Huckepackverkehrs war der umgekehrte Fall, das sogenannte „IP over AX25“ oder oft auch „TCP/IP over AX“ genannt. Hierbei können über PR- UserEinstiege auch Webseiten oder andere IP-Dienste in z.T. langsamer Geschwindigkeit genutzt werden. Da AMPR einen TCPIP Stack über das AX25 Packetradio Netz benötigt, muss eine entsprechende Software wie Flexnet, AGW, WAMPES oder ax25-Linux vorhanden sein. Dabei ist der TCPIP-Stack für die jeweilige Anwendung transparent und es können diverse gewohnte Anwendungen verwendet werden.

In beiden Fällen ("IP over AX" für AMPR – sowie für das "AX over IP" im HAMNET) werden [IP-Adressen](#) benötigt.

Zugang von Linux aus

Linux erlaubt es praktisch mit "Bordmitteln" den Zugang einzurichten. Die Schwierigkeiten liegen dabei eher in der nicht immer leicht auffindbaren Dokumentation. Eine hilfreiche Quelle ist [AXUDP-Gateways im Hamnet nutzen](#) von DB0OVN. Ich habe diese Doku aber erst gefunden, nachdem ich es geschafft hatte die Verbindung herzustellen. Da ich eine alternative Methode verwendet habe beschreibe ich sie hier zusätzlich:

Das verwendete System ist Ubuntu 17.10. Ich setzte Kenntnisse im Umgang mit der Kommandozeile und im Erstellen von Shell-Skripten voraus.

Zunächst installiert man die Pakete ax25-apps und ax25-tools:

```
sudo apt-get install ax25-apps ax25-tools
```

In die Datei /etc/ax25/axports trägt man ein:

```
ax0 0Enxxx-1 19200 256 2 axudp interface via ...
```

ax0 ist eine im Prinzip beliebige Bezeichnung für das Interface, vergleichbar mit der von der Ethernet Schnittstelle her bekannten Bezeichnung "eth0", hier aber eben für ein ax25 Port. Der nächste Eintrag spielt die Rolle der MAC Adresse, im Fall von AX25 muss hier das eigene Rufzeichen stehen. Da man nur ein Rufzeichen hat, aber durchaus mehrere "MAC Adressen" benötigt, kann man das Rufzeichen durch eine SSID (Secondary Station ID) nach einem Bindestrich ergänzen. Das nächste Feld, die Baudrate ist in unserem Fall nicht so wichtig, spielt aber eine Rolle wenn man statt des Umleitungsdaemon eine echte serielle Schnittstelle zu einem TNC anschließen möchte. Die nächsten beiden Felder beschreibe ich hier nicht, die übernehmen wir fürs Erste mal so. Am Ende kann dann noch ein Kommentar stehen wofür der Port gedacht ist.

Mit Hilfe des Programmes kissattach wird nun der eben parametrisierte Port normalerweise mit einer seriellen Schnittstelle verbunden. KISS (Keep It Simple Stupid) ist dabei das Protokoll mit dem der TNC (Terminal Node Controller) angesprochen wird. In unserem Fall haben wir aber keinen echten TNC sondern verwenden ein weiteres Programm mit dem Namen ax25ipd, das einen TNC simuliert und die angebotenen Datenpakete an eine IP Adresse weiterleitet. Eine kleine Hürde ist nun die Tatsache, dass wir keine echte serielle Schnittstelle verwenden wollen. In Linux ist dieses Problem recht einfach und elegant zu lösen: Wir verwenden ein virtuelles Terminal.

Doch bevor wir uns dem Thema mit der seriellen Schnittstelle zuwenden, legen wir die Parameterdatei für den Umleitungdaemon ax25ipd an: Wir legen eine Datei mit dem Namen /etc/ax25/ax25udp.conf an mit folgendem Inhalt:

```
socket udp
mode tnc
mycall 0Enxxx-1 # bitte eigenes call einsetzen
device /dev/ptmx
speed 1000000
loglevel 0
broadcast QST-0 NODES-0

route 0E1XAR 44.143.7.25      udp      10094    b
route 0E1XUR 44.143.9.130    udp      10094    b
route 0E2XWR 44.143.43.90    udp      10094    b
route 0E2XGR 44.143.41.29    udp      10094    b
route 0E3XAR 44.143.56.12    udp      10094    b
route 0E5XUL 44.143.105.158  udp      10094    b
route 0E7XGR 44.143.168.96   udp      10094    b
```

Natürlich können auch noch die anderen Routen wie weiter oben auf dieser Seite eingetragen werden. Hinter udp steht dabei die Portnummer.

Was nun noch fehlt ist ein kleines Skript, das die Programme startet und später, wenn wir sie nicht mehr benötigen auch wieder stoppt. Dazu legen wir die Datei ax25 an und markieren sie als ausführbare Datei. Auf meinem Laptop habe ich sie ins Verzeichnis /usr/local/bin kopiert damit sie von überallher aufrufbar ist.

```
#!/bin/sh

case "$1" in
    start)
        # start the axipd over UDP daemon:
        ttyAXUDP=$(/sbin/ax25ipd -c /etc/ax25/ax25udp.conf | tail -1)
        /usr/sbin/kissattach -l $ttyAXUDP ax0
        exit 0
        ;;

    stop)
        killall -TERM ax25ipd
        killall -TERM kissattach
        exit 0
        ;;

    *)
        echo "Usage: ax25 {start|stop}"
        exit 0
        ;;

esac

exit 0
```

Nun ist es fast geschafft. Mit

```
sudo ax25 start
```

starten wir die Programme. Wir müssen an dieser Stelle `sudo` verwenden, da wir root Rechte benötigen um die Netzwerktreiber neu zu konfigurieren und die seriellen Schnittstellen zu emulieren. Wer will kann das natürlich auch beim Hochfahren seines Systems automatisch ausführen lassen.

Nun können wir schon calls absetzen. Im einfachsten Fall benutzen wir das bei den ax25-apps vorhandene Tool `axcall`:

```
axcall ax0 OE1XAR
```

Nach kurzer Pause finden wir uns im "Split-Screen Terminal" verbunden mit dem Packet Knoten OE1XAR. Es handelt sich dabei um einen auf der Software (X)NET basierenden Digipeater (leider keine freie Software) dessen Bedienungsanleitung zum Beispiel [hier](#) gefunden werden kann.

Am Ende können wir bei Bedarf mit

```
sudo ax25 stop
```

die ax25 Umgebung wieder deaktivieren.

Viel Erfolg wünscht Euch OE1RSA.

Beispiel Anleitungen

- [Packet Radio](#) Zugang im HAMNET am OE2XZR Gaisberg
- [Packet Radio via Mailclient](#) Lesen und Antworten von Packet Radio Nachrichten via Mailclient (bspw. MS Outlook) im HAMNET am OE2XZR Gaisberg

Userzugang-HAMNET

Um den Zugang für den Benutzer so einfach wie möglich zu gestalten, sind auf dieser Seite die relevanten Informationen zusammengefasst.

Dabei sind die Details wie Frequenz, Bandbreite, Ausrichtung, Polarity und Typ dargestellt. Die genauen Standorte können aus dem Dokument [Koordinaten](#) entnommen werden.

Die gesammelten Informationen auf dieser Seite werden außerdem in Zukunft verwendet, um Ausbreitungssimulationen mit Radio Mobile zu erstellen. Die daraus entstehenden Karten werden die zu erwartenden Feldstärken rund um die Poweruser- und Mesh-Zugänge zeigen. Damit ist es für Einsteiger einfacher festzustellen, ob ein Zugang zum HAMNET mit durchschnittlichem Aufwand möglich ist.

Die Qualität solcher Vorhersagen hängt natürlich von den Eingaben ab. Daher wäre eine möglichst genaue Beschreibung vor allem der Antennenanlage (Höhe über Grund, Gewinn, Ausrichtung) wichtig.

Alle Ausbreitungsdiagramme sind wenn nicht anders angegeben dankenswerter Weise von OE4SAC Andreas erstellt worden. Danke!

Inhaltsverzeichnis

1 Wahl des Zugangspunktes	30
2 Wahl der Hardware	30
3 Tips für eine erfolgreiche Verbindung	30
4 HAMNET Userzugänge in OE	31
4.1 OE Grafische Übersicht	31
4.2 OE1	31
4.3 OE2	32
4.4 OE3	32
4.5 OE4	33
4.6 OE5	33
4.7 OE6	34
4.8 OE7	35
4.9 OE8	35
4.10 OE9	35

Wahl des Zugangspunktes

Um einen Userzugang in Reichweite zu finden, wird auf die Karte in der HAMNET-DB verwiesen. Diese ist unter http://hamnetdb.net/lsp_map.cgi zu finden. Standorte mit Userzugängen sind mit einem U im Symbol gekennzeichnet. Wenn vom SYSOP Daten über die Ausrichtung der Antenne (n) und weitere Parameter eingehenden werden, kann direkt die Ansicht der Funkabdeckung aktiviert werden.

Wenn ein möglicher Standort gefunden wurde, können mittels verschiedener Programme weitere Simulationen durchgeführt werden:

- <http://www.heywhatsthat.com/>
- <https://airlink.ubnt.com/>
- <http://ham.remote-area.net/linktool/index>

Dabei ist zu beachten, dass die verschiedensten Programme verschiedene Höhenmodelle verwenden. Daher ist auf die Simulationsergebnisse nicht zu 100% Verlass. Des Weiteren können unterschiedliche Tools, unterschiedliche Ergebnisse liefern.

Des Weiteren ist zu bedenken, dass jegliche Hindernisse in der Line-Of-Sight zwischen dem User und dem Zugangspunkt große Auswirkungen auf die Signalstärke haben können.

Wahl der Hardware

Um eine Verbindung zum Userzugang herstellen zu können, muss die passende Hardware ausgesucht werden. Die technischen Parameter der Zugangspunkte sollten in der HAMNET-DB dokumentiert sein. Hardware des Typs Mikrotik ist zuverlässig über lokale Distributoren wie Amazon, Assmann24, triotronik und ipsa.com erhältlich. Ubiquity Hardware des relevanten Typs sind im surplus market zu finden. Oft wird man bei kommerziellen WLAN provider Rückbauten fündig!

Tips für eine erfolgreiche Verbindung

Nachfolgende Tips sollen Einsteigern die "do's and dont's" dieser Betriebsart verdeutlichen, um so schneller den gewünschten Erfolg zu erzielen.

Ist ein Userequipment mit ausreichender Sendeleistung und eine geeignete Antenne vorhanden (siehe Bereich [Poweruser](#) oder [Mesh](#)), gibt es zahlreiche Punkte zu beachten.

Im GHz Bereich ist die Punkt zu Punkt Verbindung ohnehin schon kritisch genug, und es mag vereinzelt Ausnahmen geben, grundsätzlich aber sollte **freie Sicht** zum gewünschten Einstiegspunkt, oder mindestens ein geeigneter Reflektor (z.B. Hauswand) vorhanden sein.

Umgekehrt kann man in diesem Bereich aber auch schnell ein Gefühl für die Wellenausbreitung bekommen, wenn man mit der Antenne etwas herumspielt.

Der Betrieb hinter folgenden Hindernissen sollte in jedem Fall vermieden werden:

- Metallgitter aller Art (Gartenzäune, Fliegengitter, etc.)
- Türen und Fenster (Glasscheiben sind meist metallbedampft)
- Fahrzeuge

- Hecken, Bäume (im Sommer ist hier wegen dem Saft in den Pflanzen eine noch höhere Dämpfung, bspw. dämpfte ein Kastanienbaum auf 5GHz um 45db!)
- Wände und Mauern

Aus dem Zuvorgenannten ergibt sich automatisch eine bestimmte Mindestaufbauhöhe. Ein Fotostative mit der Höhe von einem Meter über Boden ist auch nicht zuletzt unter Bedacht auf die Fresnelzone nur sehr bedingt geeignet.

Erfahrungen zeigen, dass höhere Stative wie z.B. Licht- oder Boxenständer (z.B. günstig beim Onlinehändler Amazon) ab einer Aufbauhöhe von 2m über Grund einen signifikant besseren Pegel bei der Verbindung bringen.

Um zu verdeutlichen warum hier im Gegensatz zum herkömmlichen Sprechfunk ein erhöhter Aufwand zu betreiben ist, sollte man sich vor Augen führen, dass derart breitbandige Datenverbindung bei den derzeitig überwiegend eingesetzten Technologien einen Signalwert von min. -93dbm bei optimalen Bedingungen benötigen, was umgerechnet einem S-Wert von S9 entspricht.

HAMNET Userzugänge in OE

OE Grafische Übersicht

HAMNET im 13cm Band: Poweruser-Zugänge

HAMNET im 6cm Band: Poweruser-Zugänge

OE1

Station	QRG	Ebene	Bandbreite	Antenne	Pol.	Gewinn	Höhe ü. Grund	Ausrichtung (Nord = 0°)
Bisamberg OE1XAR	5745 Mhz	Power	5 MHz	Sektor 90° Öffnung	H	19 dBi	15 m	Gerasdorf 135°
Bisamberg OE1XAR	5785 Mhz	Power	5 MHz	Sektor 120° Öffnung	H	19 dBi	15 m	Klosterneuburg 315°
AKH OE1XDS	5745 Mhz	Power	5 MHz	Sektor 90°	V	17 dBi	104 m	Richtung NO
AKH OE1XDS	5785 Mhz	Power	5 MHz	Sektor 60°	V	17 dBi	104 m	Richtung SO
Laaerberg Stadion OE1XFW	5775 Mhz	Power	5 MHz	Rundstrahler	V	15 dBi	80 m	Omni
Laaerberg Schule OE1XUR	5685 Mhz	Power	10 MHz	Sektor 90°	V	16 dBi	25 m	270°
Wienerberg OE1XQU	5745 Mhz	Power	10 MHz	Planar Richtung Laaerberg	MIMO	23 dBi	80 m	Planar
Exelberg	5680		10	Planar 20°				

Station	QRG	Ebene	Bandbreite	Antenne	Pol.	Gewinn	Höhe ü. Grund	Ausrichtung (Nord = 0°)
OE3XIA	Mhz	Power	MHz	Öffnung	H	23 dBi	62 m	Wien 22
Kahlenberg OE1XUU	5785 Mhz	Power	20 MHz	Planar 25° Öffnung	H/V	16 dBi	70 m	Richtung 194°
Kahlenberg OE1XUU	5805 Mhz	Power	20 MHz	Planar 8° Öffnung	H/V	25 dBi	70 m	Richtung 100°

OE2

Station	QRG	Ebene	Bandbreite	Antenne	Pol.	Gewinn	Höhe ü. Grund	Ausrichtung (Nord = 0°)	TRX-Typ
Gernkogel OE2XGR	2,4 Ghz	Power	5 MHz	Sektor 40° Öffnung	V	16 dBi	10m	270°	DCMA8
Wildkogel OE2XKR	2,4 Ghz	Power	5 MHz	Sektor 60° Öffnung	V	16 dBi	10m	90°	DCMA8
Gaisberg OE2XZR	2,4 Ghz	Power	5 MHz	Sektor 180° Öffnung	V	15 dBi	10m	290°	DCMA8

OE3

Station	QRG	Ebene	Bandbreite	Antenne	Pol.	Gewinn	Höhe ü. Grund	Ausrichtung (Nord =
Buchberg OE3XOC	2422 Mhz	Power	10 MHz	Sektor 1: Nord Sektor 2: Süd	V			
Kaiserkogel OE3XAR	2427 Mhz	Power	5 MHz	Rundstrahler	V	9 dBi	15m	Omni
Exelberg OE3XIA	5785 Mhz	Power	10 MHz	Sektor 60° Öffnung	H	17 dBi	62 m	Hochrama 225°
Harzberg OE3XDB	5745 Mhz	Power	5 MHz	Sektor 60° Öffnung	H	17 dBi	11 m	Ebreichsd
Troppberg OE3XBR	2432 Mhz	Power	5 MHz	Sektor 90° Öffnung	H	17 dBi	45 m	Tullnerfeld 350°
Jauerling OE3XHB	2412 Mhz	Power	5 MHz	Planarantenne +/- 10°	V	17 dBi	35 m	St.Pölten
Jauerling OE3XHB	2422 Mhz	Power	5 MHz	Rundstrahler	V	17 dBi	35 m	Omni
Heidenreichstein	2422							

Station	QRG	Ebene	Band- breite	Antenne	Pol.	Gewinn	Höhe ü. Grund	Ausrichtu (Nord =
OE3XHR	Mhz	Power	5 MHz	Rundstrahler	V	17 dBi	10 m	Omni
Sonntagberg OE3XRB	2437 Mhz	Power	5 MHz	Rundstrahler	V	17 dBi	4 m	Omni
Hochkogelberg OE3XDA	2442 Mhz	Power	5 MHz	Sektor 90°	V	15 dBi	8 m	Richtung Nord
Hutwisch OE3XCR	5765 Mhz	Power	5 MHz	Sektor 90°	H	17 dBi	30 m	Richtung 300°

OE4

Station	QRG	Ebene	Band- breite	Antenne	Pol.	Gewinn	Höhe ü. Grund	Ausrichtung (Nord = 0°)	TR Ty
Brenntenriegl OE4XSB	2432 Mhz	Power	5 MHz	Planar 40° Öffnung	H	14 dBi	30 m	60° (Eisenstadt)	R52
Allhau OE4XCR	2422 MHz	Power	5 MHz	Omni	V	6 DBi	8 m	Omni	MT

OE5

Station	QRG	Ebene	Band- breite	Antenne	Pol.	Gewinn	Höhe ü. Grund	Ausrichtung (Nord = 0°)	
Linz Lichtenberg OE5XLL	2432 Mhz	Power	5 MHz	Patchantenne	V	23 dBi	10m	Traun	[
Linz Lichtenberg OE5XLL	2437 Mhz	Power	5 MHz	Patchantenne	V	23 dBi	10m	Gramastetten	[
Linz Froschberg OE5XBR	2412 Mhz	Power	5 MHz	Patchantenne	V	21 dBi	25m	Linz Zentrum	[
Steyr Damberg OE5XHO	2427 MHz	Power	5 MHz	Patchantenne	V	-	10m	Steyr Tabor	M (
Pfarrkirchen OE5XDO	2417 MHz	Power	5 MHz	-	-	-	-	-	-
Ried Geiersberg OE5XUL	2404 Mhz	Power	5 MHz	Rundstrahler	V	14 dBi	18m	Omni	[
Braunau OE5XBL Anleitung /	2404 Mhz 5810			Sektor 60° Öffnung Patch 10°	H				E f M

Station	QRG	Ebene	Band- breite	Antenne	Pol.	Gewinn	Höhe ü. Grund	Ausrichtung (Nord = 0°)	
Doku	MHz	Power	5 MHz 10MHz	Öffnung	H/V MIMO	19 dBi 23 dBi	15m	310° 300°	C
Hochficht OE5XHR	2407 Mhz	Power	5 MHz	Sektor 90° Öffnung	H/V MIMO	15 dBi	15m	200°	M F
Breitenstein OE5XOL-1	2442 MHz		5 MHz	Sektor 60° Öffnung	MIMO	10dBi	25m	90°	S L
Breitenstein OE5XOL-1	2437 MHz		5 MHz	Rundstrahler	V	5dBi	25m	Omni	M
HTL- Leonding OE5XOO	2417 MHz		5 Mhz	Rundstrahler	V	5dBi	15m	Omni	M
Feuerkogel OE5XFK	2437 MHz		5 Mhz	Sektor 120° Öffnung	H/V MIMO	12dBi	2m	Nord Ost	r

OE6

Station	QRG	Ebene	Band- breite	Antenne	Pol.	Gewinn	Höhe ü. Grund	Ausrichtung (Nord = 0°)
Rennfeld OE6XBG	2424 Mhz	Power	5 MHz	Rundstrahler	V	9 dBi	10m	Omni
Plabutsch OE6XRR (2)	2424 Mhz	Power	5 MHz	Rundstrahler	V	9 dBi	30m	Omni
Plabutsch OE6XRR (2)	5780 Mhz	Power	5 MHz	Planar 60° Öffnung	V	22 dBi	30m	100° (Raaba)
Wolfgangi OE6XFE	2422 Mhz	Power	10 MHz	Planar 40° Öffnung	H	14 dBi	15m	90° (Deutschlandsberg)
Leibnitz OE6XLE (1)	13cm & 6 cm (tbd)	Power	5 MHz	Sektor 90°	V	14 dBi	3m	90° und 120°
Schöckl OE6XAR / OE6XZG (2)	6cm (tbd)	Power	10 MHz	Planar 60°	V	15 dBi	5m	230°
St. Peter am Ottersbach OE6XER	5735 MHz	Power	5 MHz	Planar 60°	V	15 dBi	5m	150°

Alle SSID = HAMNET , Polarisation horizontal, (1) Aufbau Q1/2022, (2) Change Q2/2022

OE7

Station	QRG	Ebene	Bandbreite	Antenne	Pol.	Gewinn	Höhe ü. Grund	Ausrichtung (Nord = 0°)	TRX- Typ
Innsbruck - Seegrube OE7XLR	2404 MHz	Power	5 MHz	Gitterantenne	V	28 dBi	5m	Ost (Unterland)	R52H
Innsbruck - Seegrube OE7XLR	5825 MHz	Power	5 MHz	Gitterantenne	V	22 dBi	5m	Süd-Ost (Innsbruck- Ost)	R52H

OE8

Station	QRG	Ebene	Bandbreite	Antenne	Pol.	Gewinn	Höhe ü. Grund	Ausrichtung (Nord = 0°)	TRX- Typ
Dobratsch OE8XDR	2427 Mhz	Power	5 MHz	Planar 40° Öffnung	V	14 dBi	15m	90° (Klagenfurt)	R52H
Koralpe OE8XER	6cm *	Power	20 MHz	Planar	H	13 dBi	8m	0° Norden	MT

* rollout Q2/2022

OE9

Station	QRG	Ebene	Bandbreite	Antenne	Pol.	Gewinn	Höhe ü. Grund	Ausrichtung (Nord = 0°)
Schellenberg OE9XFR	5705MHz	Power	10MHz	Sektor 90°	V	16 dBi	20m	50° (Feldkirch /Rankweil)
Dünserberg OE9XVV	5740MHz	Power	20MHz	Sektor 90°	V+H	19 dBi	3m	110° (Bludenz)
Vorderälpele OE9XVI	5690MHz	Power	20MHz	Sektor 90°	V	16 dBi	7m	20° (Feldkirch /Rankweil)

Station	QRG	Ebene	Band- breite	Antenne	Pol.	Gewinn	Höhe ü. Grund	Ausrichtung (Nord = 0°)
Vorderälpele OE9XVI	5785MHz	Power	10MHz	Planar 20°	V	23 dBi	7m	75° (Walgau)

VoIP Rufnummernplan am HAMNET

Inhaltsverzeichnis

1	Rufnummernplan – HAMNET OE, Version 0.3.1, 29.12.2021	38
1.1	Wie werde ich über VoIP QRV:	38
1.2	Wie lauten die Rufnummern?	38
1.3	Wie funktioniert das System:	39

Rufnummernplan - HAMNET OE, Version 0.3.1, 29.12.2021

Dieser Rufnummernplan bezieht sich ausschließlich auf die Gegebenheiten von OE (Dundi **Server** System)!

Künftig sollen auch internationale Verbindungen durch vollständige Rufzeichen möglich sein - siehe [VoIP - HAMSIP](#).

Wie werde ich über VoIP QRV:

um über SIP über VoIP QRV zu werden muss zuvor die eigene Rufnummer angelegt werden, folgende Sysops können Rufnummern anlegen: OE2LSP, OE2WAO, OE6RKE, OE7XWI, OE9FRV, OE9MHV.

Unter <http://oe2xzs.ampr.org/voip/> sind alle Stationen ersichtlich, für die es eine oder mehrere Rufnummern gibt.

Grundsätzlich kann man mit jedem SIP fähigem Client QRV werden, der einen Zugang zum HAMNET hat. z.B. SIP-Standtelefone, Smartphones, Computer.

Für einige Geräte gibt es unter [VoIP Einstellungen](#) eine Anleitung.

Derzeit stehen folgende Asteriskserver zur Verfügung:

- voip.oe1xds.ampr.at (auch als voip.ampr.org erreichbar)
- **voip.oe2xzs.ampr.org** (aka prbox.oe2xel.ampr.at)
- voip.oe6xrr.ampr.at
- voip.oe7xwi.ampr.at (inaktiv)
- voip.oe9xfr.ampr.at

Wie lauten die Rufnummern?

Das Rufnummernkonzept ist an das Echolink-nummern Konzept angelehnt, da wir in Österreich eindeutige Suffixe haben, wird für die Berechnung nur das Suffix verwendet.

Für das Rufzeichen OE5AOC ergibt sich für A 21, O 63, C 21 die Rufnummer 216321.

Die erste Ziffer für einen Buchstaben ergibt sich durch die Taste auf der Buchstabe aufgedruckt ist, die zweite Ziffer ergibt sich aus der Position auf der Taste.

A steht auf der Taste 2 an Position 1 somit ergibt sich, 21 für "A".

Der Unterschied zu Echolink ist, dass bei Echolink die 4. Buchstaben von 7 und 9 auf der einer Taste liegen, bei VoIP ist dies nicht der Fall.

Sollte an einer Station mehrere Telefone vorhanden sein, kann hinten eine Klappe 10, 20,... 90 angehängt werden, allerdings müssen die wie diese eigene Nummer zuerst von einem der Sysops eingetragen werden.

Damit man die Nebenstelle nicht direkt anwählen muss, kann sofern die Gegenstation am selben Server verbunden ist, nur die 6-Stellige Hauptnummer gewählt werden und alle Nebenstellen

läuten gleichzeitig.

Selbiges Konzept gibt es bei Klubstationen (Rufzeichen bei denen das Suffix mit X beginnt) die das selbe Suffix in mehreren Bundesländern verwenden (z.B. OE1XKD, OE2XKD...), hier wird jeweils hinten 10 für Wien, 20 für Salzburg angehängt, entsprechend den Landeskeennern.

Eine Webseite zum berechnen der Rufnummern gibt es <http://web.oe2xsr.ampr.org/calltodtmf/> im HAMNET und <http://www.oe2wnl.at/calltodtmf-voip.php> im Internet.

Wie funktioniert das System:

Ziel des Systems ist es, im HAMNET mehrere unabhängige Asterisk-Server zu haben, wobei jeder OM sich zu jedem Server verbinden kann, im Optimalfall zum nächstliegenden.

Dabei soll man immer unter der selben Rufnummer österreichweit erreichbar sein, und der Administrationsaufwand gering gehalten werden.

Um dieses Problem zu lösen gibt es eine Datenbank in der alle Rufnummern eingetragen sind, damit das System sicher gegen Ausfälle ist,

wird die Datenbank bei jedem Asteriskserver lokal gespiegelt bzw. in regelmäßigen Abständen von einem Hauptserver übernommen/kopiert.

Bei Asterisk heißt die datenbankbasierte Speicherung "realtime" da die Änderungen automatisch übernommen werden.

Die Server werden mit Dundi vernetzt, so können die Server nachschauen wer auf welchem Server erreichbar ist, und den Anruf dementsprechend weiterleiten.

So genannte Erweiterungen, wie Testnummern (Zeitansage, Echotest, Konferenzräume), sind auf den jeweiligen Servern konfiguriert.

5001 Zeitansage

5002 Hello World

5003 Echotest

5004 Affen

Fragen zum Asterisk-System können gerne an OE2LSP gestellt werden.