

Inhaltsverzeichnis

|                          |    |
|--------------------------|----|
| 1. HAMNET-70 .....       | 14 |
| 2. Benutzer:Oe1kbc ..... | 8  |

## HAMNET-70

[Versionsgeschichte interaktiv durchsuchen](#)  
[Visuell Wikitext](#)

### Version vom 22. März 2021, 18:21 Uhr (Quelltext anzeigen)

Oe1kbc ([Diskussion](#) | [Beiträge](#))

Markierung: [Visuelle Bearbeitung](#)

[← Zum vorherigen Versionsunterschied](#)

### Version vom 22. März 2021, 18:23 Uhr (Quelltext anzeigen)

Oe1kbc ([Diskussion](#) | [Beiträge](#))

K

Markierung: [Visuelle Bearbeitung](#)

[Zum nächsten Versionsunterschied →](#)

Zeile 159:

```
'''who''' Anzeige der verbundenen Clients

- [[Datei:NPR-70-Status.png|links|mini|NPR-70-Status]]
- [[Datei:NPR-70-Clients.png|mini|NPR-70-Clients|zentriert]]<br />

====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.
```

Zeile 159:

```
'''who''' Anzeige der verbundenen Clients

+ [[Datei:NPR-70-Status.png|mini|NPR-70-Status|ohne]]
+ [[Datei:NPR-70-Clients.png|mini|NPR-70-Clients|ohne]]<br />

====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.
```

**Version vom 22. März 2021, 18:23 Uhr**

## HAMNET\70

### NPR\70 New Packet Radio

#### *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 Vorderseite

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.

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

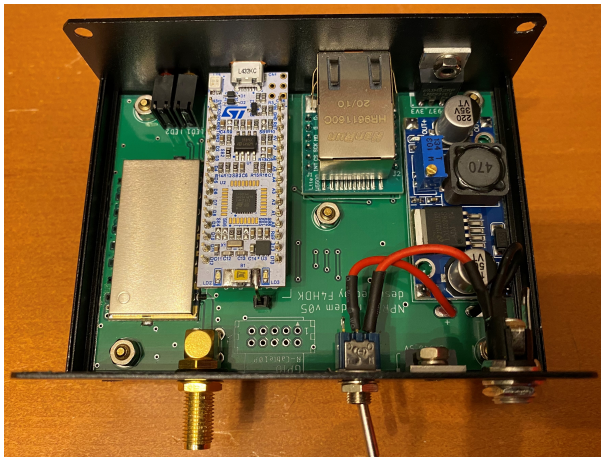
eine Mehrelement 70cm YAGI (ab 100 EUR) notwendig sein.

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 RF4467: 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

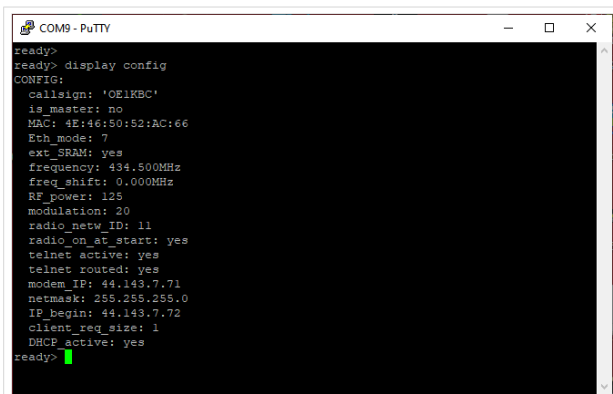
Das Protokoll sieht mehrere Datengeschwindigkeiten vor. Es ist jedoch nicht möglich an einem NPR-70-AP verschiedene Durchsatzraten zu verwenden und die Clients können nur die vom AP angebotene Geschwindigkeit verwenden.

## 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.



```
COM9 - PuTTY
ready>
ready> display config
CONFIG:
  callsign: 'OE1KBC'
  is_master: no
  MAC: 4E:46:50:52:AC:66
  Eth_mode: 7
  ext_SRAM: yes
  frequency: 434.500MHz
  freq_shift: 0.000MHz
  RF_power: 125
  modulation: 20
  radio_netw_ID: 11
  radio_on_at_start: yes
  telnet active: yes
  telnet routed: yes
  modem_IP: 44.143.7.71
  netmask: 255.255.255.0
  IP_begin: 44.143.7.72
  client_req_size: 1
  DHCP active: yes
ready>
```

NPR-70-Parameter

Eingestellte Parameter sind:

- Frequency : 434.500MHz
- Network-ID : 10
- Modulation : 20 bzw. 22

Bei diesem Test wurden IP-Adressen via DHCP-Protokoll im Bereich 192.168.0.x vergeben. Diese werden beim Übergang zum Echtbetrieb auf Adressen aus den HAMNET-Servicebereich vergeben. Es ist nicht vorgesehen diese IP-Adressen am Client selbst zu vergeben. Hinweis: Bitte nicht selbst fixieren.

## Praxis\Test Bisamberg

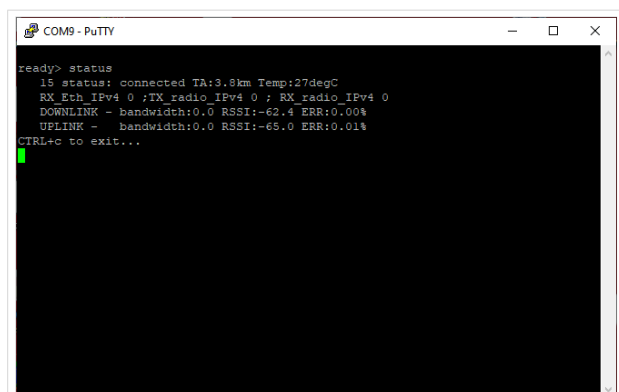
Eingestellte Parameter sind:

- Frequency : 434.500MHz
- Network-ID : 11
- Modulation : 22 (zum Teil wird auch mit 20 getestet)
- NPR-70-Gateway 44.143.7.71
- DHCP 44.143.7.72 -44.143.7.79

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

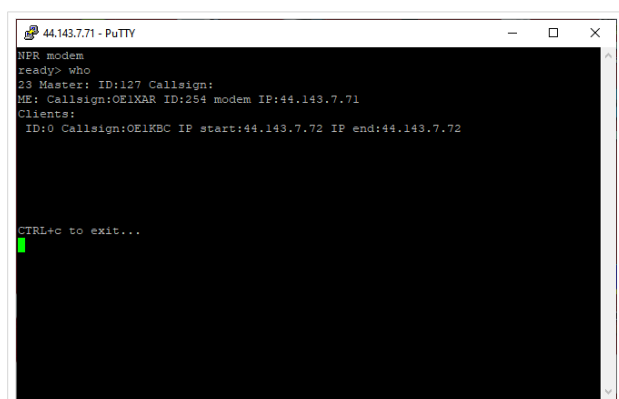
**status** Anzeige von RSSI, Fehlerrate

## **who** Anzeige der verbundenen Clients



```
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



```
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

## **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.oe2xsr.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/NPR70_introduction_EN_v3.6.pdf)
- [https://cdn.hackaday.io/files/1640927020512128/NPR\\_advanced\\_guide\\_v2.14.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

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

<https://elekitorsorparts.com>

## HAMNET-70: Unterschied zwischen den Versionen

[Versionsgeschichte interaktiv durchsuchen](#)

[Visuell Wikitext](#)

### Version vom 22. März 2021, 18:21 Uhr (Quelltext anzeigen)

Oe1kbc ([Diskussion](#) | [Beiträge](#))

Markierung: [Visuelle Bearbeitung](#)

[← Zum vorherigen Versionsunterschied](#)

### Version vom 22. März 2021, 18:23 Uhr (Quelltext anzeigen)

Oe1kbc ([Diskussion](#) | [Beiträge](#))

K

Markierung: [Visuelle Bearbeitung](#)

[Zum nächsten Versionsunterschied →](#)

Zeile 159:

|   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|---|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|   | ''''who'''' Anzeige der verbundenen Clients                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| - | [[Datei:NPR-70-Status.png links mini NPR-70-Status]]                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| - | [[Datei:NPR-70-Clients.png mini NPR-70-Clients zentriert]]<br />                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|   | ====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. |

Zeile 159:

|   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|---|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|   | ''''who'''' Anzeige der verbundenen Clients                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| + | [[Datei:NPR-70-Status.png mini NPR-70-Status ohne]]                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| + | [[Datei:NPR-70-Clients.png mini NPR-70-Clients ohne]]<br />                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|   | ====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. |

Version vom 22. März 2021, 18:23 Uhr

## HAMNET\70

### NPR\70 New Packet Radio

#### *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 Vorderseite

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.

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

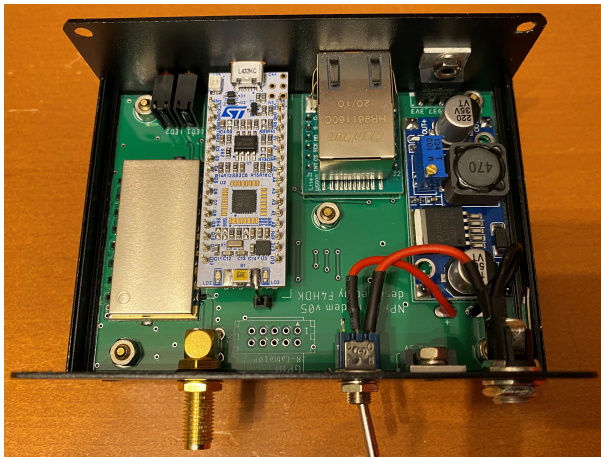
eine Mehrelement 70cm YAGI (ab 100 EUR) notwendig sein.

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 RF446: 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

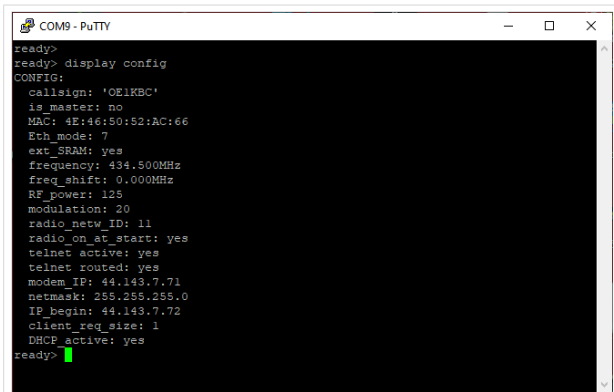
Das Protokoll sieht mehrere Datengeschwindigkeiten vor. Es ist jedoch nicht möglich an einem NPR-70-AP verschiedene Durchsatzraten zu verwenden und die Clients können nur die vom AP angebotene Geschwindigkeit verwenden.

## 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.



```
COM9 - PuTTY
ready>
ready> display config
CONFIG:
callsign: 'OE1KBC'
is_master: no
MAC: 4E:46:50:52:AC:66
Eth_mode: 7
ext_SRAM: yes
frequency: 434.500MHz
freq_shift: 0.000MHz
RF_power: 125
modulation: 20
radio_netw_ID: 11
radio_on_at_start: yes
telnet active: yes
telnet routed: yes
modem_IP: 44.143.7.71
netmask: 255.255.255.0
IP_begin: 44.143.7.72
client_req_size: 1
DHCP active: yes
ready>
```

NPR-70-Parameter

Eingestellte Parameter sind:

- Frequency : 434.500MHz
- Network-ID : 10
- Modulation : 20 bzw. 22

Bei diesem Test wurden IP-Adressen via DHCP-Protokoll im Bereich 192.168.0.x vergeben. Diese werden beim Übergang zum Echtbetrieb auf Adressen aus den HAMNET-Servicebereich vergeben. Es ist nicht vorgesehen diese IP-Adressen am Client selbst zu vergeben. Hinweis: Bitte nicht selbst fixieren.

## Praxis\Test Bisamberg

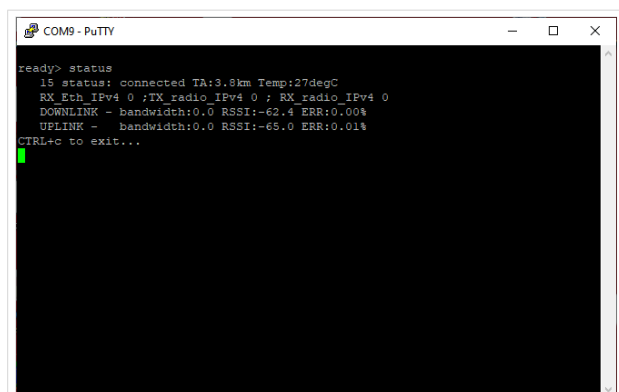
Eingestellte Parameter sind:

- Frequency : 434.500MHz
- Network-ID : 11
- Modulation : 22 (zum Teil wird auch mit 20 getestet)
- NPR-70-Gateway 44.143.7.71
- DHCP 44.143.7.72 -44.143.7.79

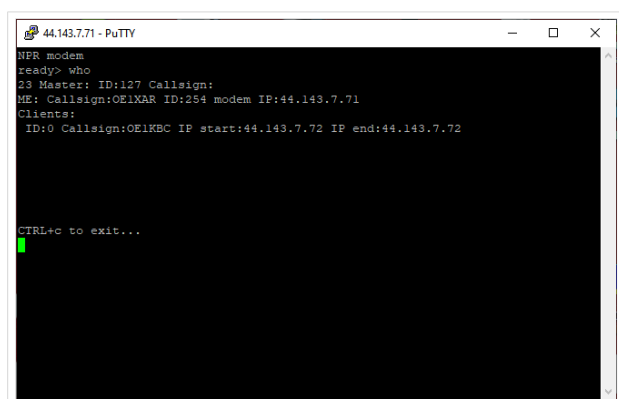
Bei den beiden Praxis-Tests waren die über den Konsolen-Zugang erreichbaren Befehle sehr brauchbar:

**status** Anzeige von RSSI, Fehlerrate

## **who** Anzeige der verbundenen Clients



NPR-70-Status



NPR-70-Clients

## **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.oe2xsr.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/NPR70_introduction_EN_v3.6.pdf)
- [https://cdn.hackaday.io/files/1640927020512128/NPR\\_advanced\\_guide\\_v2.14.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

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

<https://elekitorsorparts.com>

## HAMNET-70: Unterschied zwischen den Versionen

[Versionsgeschichte interaktiv durchsuchen](#)

[Visuell Wikitext](#)

### Version vom 22. März 2021, 18:21 Uhr (Quelltext anzeigen)

Oe1kbc ([Diskussion](#) | [Beiträge](#))

Markierung: [Visuelle Bearbeitung](#)

[← Zum vorherigen Versionsunterschied](#)

### Version vom 22. März 2021, 18:23 Uhr (Quelltext anzeigen)

Oe1kbc ([Diskussion](#) | [Beiträge](#))

K

Markierung: [Visuelle Bearbeitung](#)

[Zum nächsten Versionsunterschied →](#)

Zeile 159:

|   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|---|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|   | ''''who'''' Anzeige der verbundenen Clients                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| - | [[Datei:NPR-70-Status.png links mini NPR-70-Status]]                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| - | [[Datei:NPR-70-Clients.png mini NPR-70-Clients zentriert]]<br />                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|   | ====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. |

Zeile 159:

|   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|---|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|   | ''''who'''' Anzeige der verbundenen Clients                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| + | [[Datei:NPR-70-Status.png mini NPR-70-Status ohne]]                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| + | [[Datei:NPR-70-Clients.png mini NPR-70-Clients ohne]]<br />                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|   | ====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. |

Version vom 22. März 2021, 18:23 Uhr

## HAMNET\70

### NPR\70 New Packet Radio

#### *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 Vorderseite

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.

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

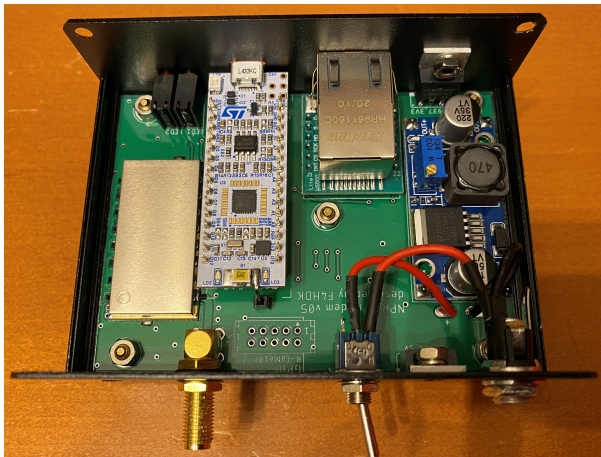
eine Mehrelement 70cm YAGI (ab 100 EUR) notwendig sein.

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 RF4467: 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

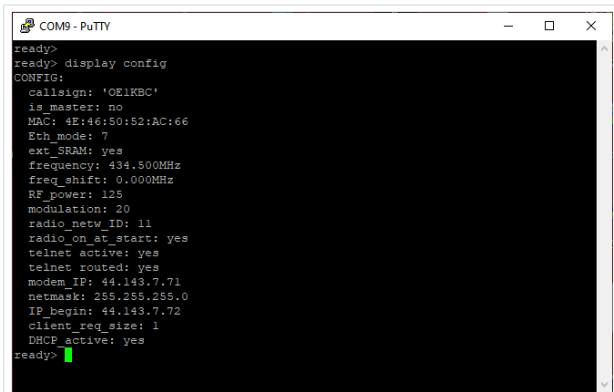
Das Protokoll sieht mehrere Datengeschwindigkeiten vor. Es ist jedoch nicht möglich an einem NPR-70-AP verschiedene Durchsatzraten zu verwenden und die Clients können nur die vom AP angebotene Geschwindigkeit verwenden.

## 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.



```
COM9 - PuTTY
ready>
ready> display config
CONFIG:
  callsign: 'OE1KBC'
  is_master: no
  MAC: 4E:46:50:52:AC:66
  Eth_mode: 7
  ext_SRAM: yes
  frequency: 434.500MHz
  freq_shift: 0.000MHz
  RF_power: 125
  modulation: 20
  radio_netw_ID: 11
  radio_on_at_start: yes
  telnet active: yes
  telnet routed: yes
  modem_IP: 44.143.7.71
  netmask: 255.255.255.0
  IP_begin: 44.143.7.72
  client_req_size: 1
  DHCP active: yes
ready>
```

NPR-70-Parameter

Eingestellte Parameter sind:

- Frequency : 434.500MHz
- Network-ID : 10
- Modulation : 20 bzw. 22

Bei diesem Test wurden IP-Adressen via DHCP-Protokoll im Bereich 192.168.0.x vergeben. Diese werden beim Übergang zum Echtbetrieb auf Adressen aus den HAMNET-Servicebereich vergeben. Es ist nicht vorgesehen diese IP-Adressen am Client selbst zu vergeben. Hinweis: Bitte nicht selbst fixieren.

## Praxis\Test Bisamberg

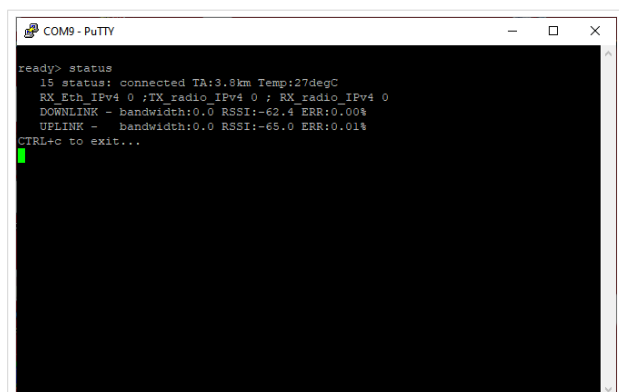
Eingestellte Parameter sind:

- Frequency : 434.500MHz
- Network-ID : 11
- Modulation : 22 (zum Teil wird auch mit 20 getestet)
- NPR-70-Gateway 44.143.7.71
- DHCP 44.143.7.72 -44.143.7.79

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

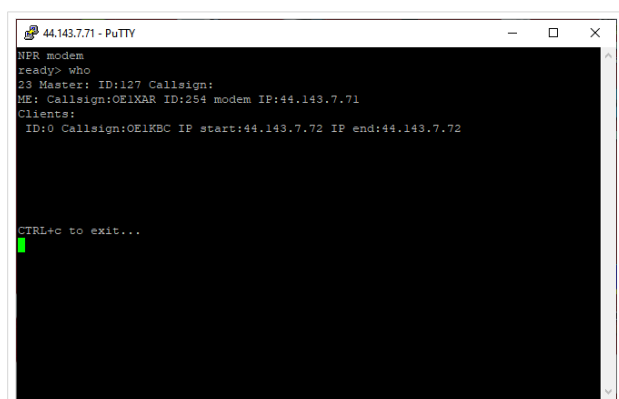
**status** Anzeige von RSSI, Fehlerrate

## **who** Anzeige der verbundenen Clients



```
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



```
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

## **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.oe2xsr.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/NPR70_introduction_EN_v3.6.pdf)
- [https://cdn.hackaday.io/files/1640927020512128/NPR\\_advanced\\_guide\\_v2.14.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

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

<https://elekitorsorparts.com>