



New Packet Radio (NPR) Vorstellung und Betrieb

07.03.20

Marcus Lechtenberg, DG2EBN, Christoph Rückert, DK2CRN
Sysoptreffen West-DL

Übersicht

- Was ist NPR?
Übersicht, Betriebsarten, Aspekte, Duplexbetrieb
- Aktueller Entwicklungsstand
Hardware
Hinweise zu Versionen und SPI-RAM
- Nützliche Erweiterungen
Vorverstärker, Duplexer, Antennen
- Beispiel Einstieg DB0DMO (Neuss)
- Vorführung
Punkt zu Punkt Verbindung

Was ist NPR?

Übersicht

- Entwicklung von Guillaume, F4HDK
- Bi – Direktionale IP-Verbindung auf 70cm (kein AX.25)
- ISM-Hardware unterstützt Frequenzen von 420 - 450 MHz
- Modem Leistung: 0,5 W, Mindestempfangsstärke bei 0% Fehler: -87,7dBm
- Theoretisch bis zu 1 Mbit/s (Bandbreite 1MHz !)

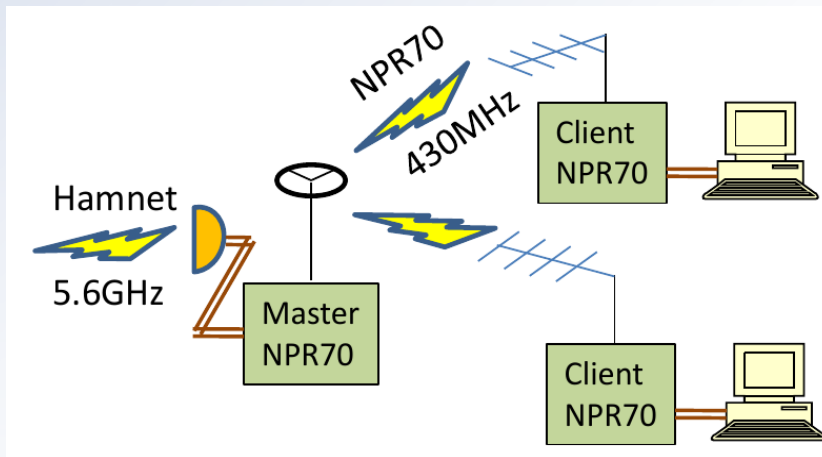
Betriebsart	Datenrate	Bandbreite	Frequenzen
Packet Radio	Rate: 9600bps netto: 1,2kB/s	25 kHz	VHF/UHF/SHF besonders 144/430 MHz
NPR (in DL)	Rate : 200kbps netto : 130kbps	200 kHz	439,700 MHz (down) 434,900 MHz (up)
WLAN Hamnet	Rate: 13,5/27 Mbit/s netto: 6/12 MBit/s	5/10 MHz	2,4 / 5 GHz

Was ist NPR?

Betriebsarten

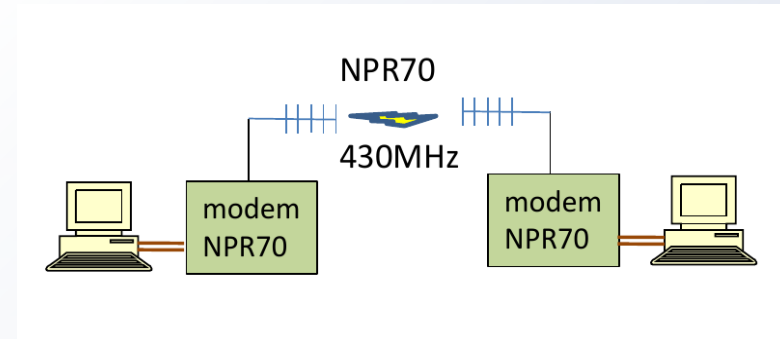
- Point to Multipoint

Ein zentraler Repeater (Master)
Bis zu 7 (15) Benutzer (Clients)



- Simplex- oder Duplex-Frequenz
- Einsatz an Hamnet-Knoten denkbar

- Point to Point

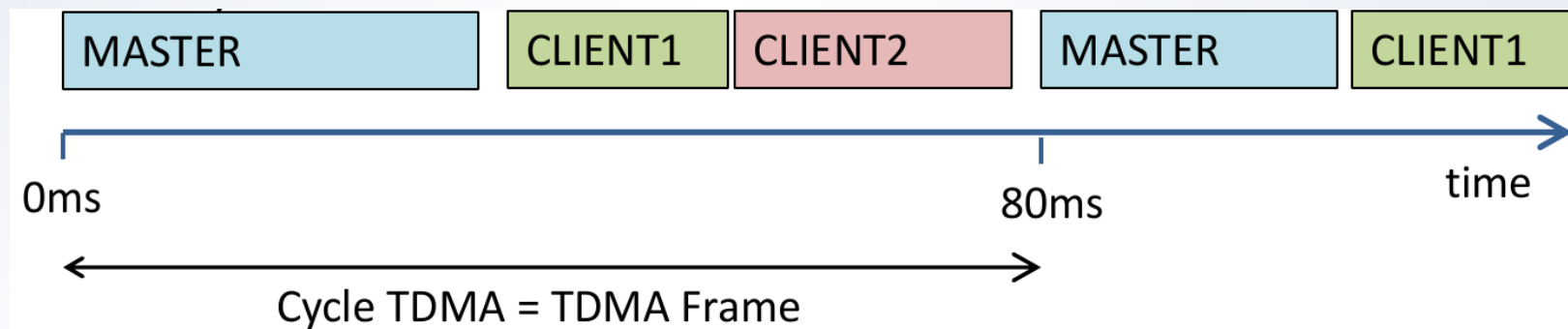


- Simplex-Frequenz (Bi-Direktional)
- Daten-Übertrag. zwischen 2 Stationen

Was ist NPR?

Aspekte zur NPR-Technik

- Modulation 2GFSK oder 4GFSK (Frequenzumtastung)
- Vorwärtsfehlerkorrektur (Redundante Datenübertragung, Empfänger kann Datenfehler ohne Rückfrage an Sender korrigieren)
- Verwendung des Zeitmultiplexverfahrens (TDMA-Verfahren). Signal-Laufzeit wird berücksichtigt (Übertragungsvorwegnahme), maximale Distanz: 300km.



- Frequenzmultiplex-Verfahren (FDD) möglich (Duplex-Einstiege)
- Schnelle Sende-Empfangs Umschaltung 80-200 ms

Was ist NPR?

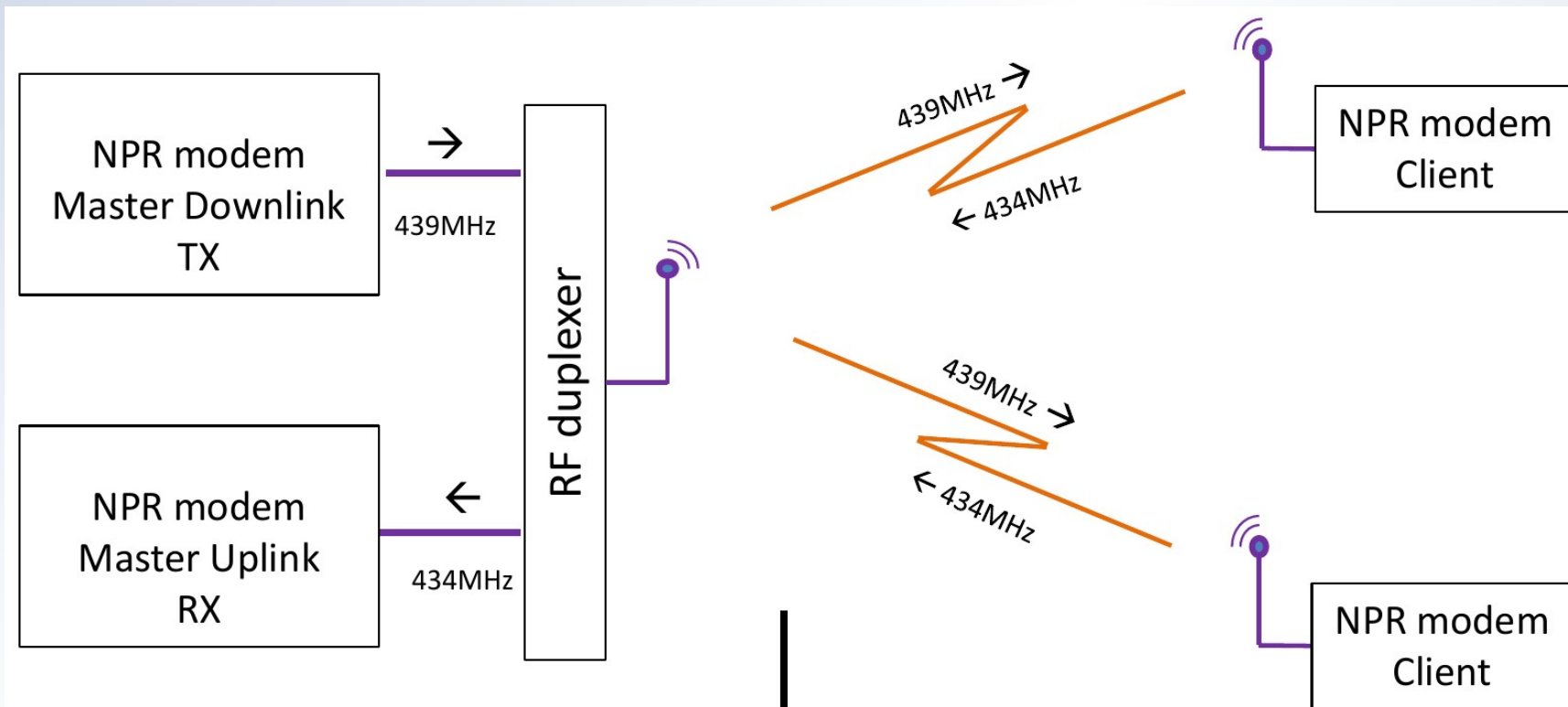
Aspekte zur NPR-Technik

	Modulation name 2nd digit	x0	x1	x2	x3	x4	
	Symbol Rate	50	100	180	300	500	kS/s
	Radio bandwidth	100	200	360	600	1000	kHz
2GFSK (1st digit of name : 1x)	Modulation name		11 (*)	12 (*)	13	14	
	Raw data rate		100	180	300	500	kbps
	Usable data rate		71	120	190	300	kbps
4GFSK (1st digit of name : 2x)	Modulation name	20 (*)	21 (*)	22	23	24	
	Raw data rate	100	200	360	600	1000	kbps
	Usable data rate	68	130	220	330	470	kbps

(*) Available for firmware \geq 2019_06_08

Was ist NPR?

Duplexbetrieb (FDD)

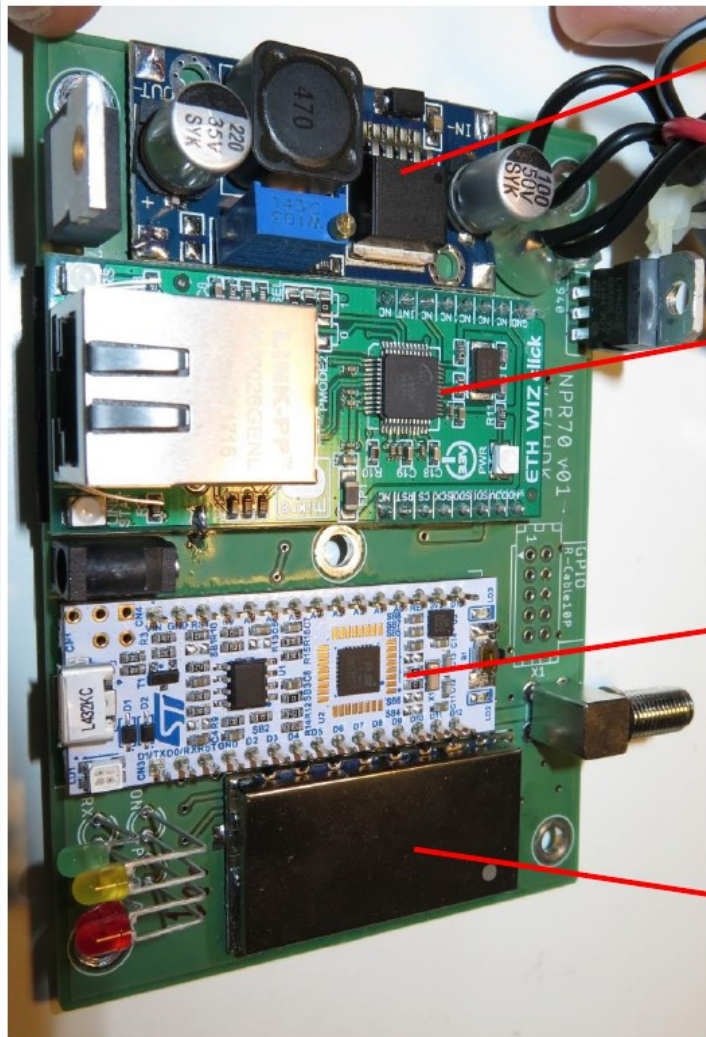


- Voll-Duplex-Betrieb mit zwei Modems

- Halb-Duplex mit einem Modem
- Sehr schnelle TX/RX-Umschaltung

Entwicklungsstand

Hardware



Switching Regulator
(ITEAD LM2596)

Ethernet SPI Module
(Eth-Wiz-Click Wiznet W5500)

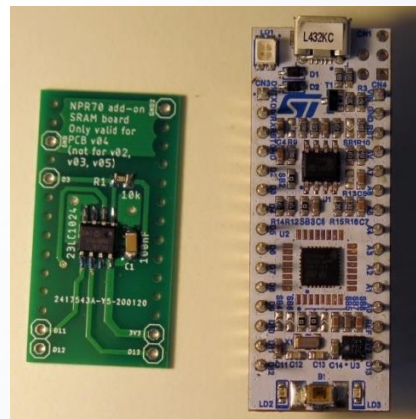
Microcontroller
Mbed Nucleo STM32 L432KC

Radio Module
RF4463 F30 (based on SI4463)

Entwicklungsstand

Hinweise zu Versionen und SPI-RAM

- Mangels SPI-RAM gab es beim Master-Modem ab zwei Clients Probleme bei der TX-Datenpufferung
- Ältere Platinenversionen (PCB v02 und v03): Aktivierung des SPI-RAMs über Firmware-Upgrade (Version 2020_02_23)
- Aktuell im Verkauf (<https://elekitparts.com>) PCB v04: SPI-RAM-Upgrade nur mittels zusätzlicher Platine und Firmware-Upgrade



- Demnächst im Verkauf (ab Mitte März): PCB v05
SPI-RAM ist ab Werk aktiviert

Nützliche Erweiterungen

RX/TX Verstärker

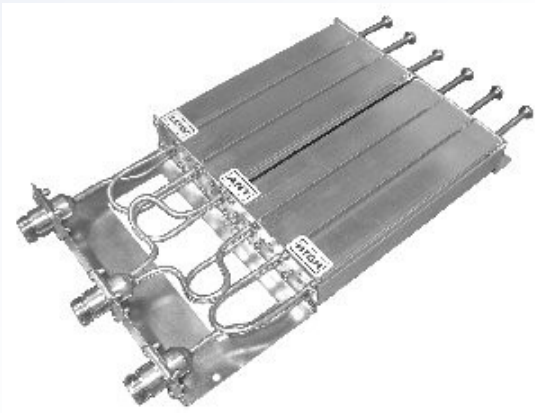
- Modem Leistung: 0,5 W, Mindestempfangsstärke bei 0% Fehler: -87,7dBm (S9+6dB)
- Einsatzbedingungen beachten:
 - RX und TX sollten verstärkt werden
 - schnelle TX/RX-Umschaltung erforderlich (TX-Delay <500µs)
- Empfohlene Verstärker (siehe auch Advanced Guide von F4HDK):
 - VR-P25D (DMR UHF-Version) von Vero-Telecom
<https://www.verotelecom.com/VR-P25-Series-Power-Amplifier-p204142.html>
 - bzw.
 - AMP-U25D von Baofeng-Tech
<https://baofengtech.com/amp-u25d>
 - Sendeleistung mit Modem: 20 W
 - Empfangsverstärkung: 10dB

 - P8X von DF2FQ
<http://www.df2fq.de/index.html>
 - Sendeleistung mit Modem: 8W
 - keine Empfangsverstärkung

Nützliche Erweiterungen

Duplexer (Master)

- Einsatzbedingungen in DL beachten:
Frequenzen: TX: 439,7 MHz, RX: 434,9 MHz
Bandbreite: 200 kHz
- Empfohlener Duplexer (Sonderanfertigung, auf Bandbreite und Ablage hinweisen):
MDF1-6-70cm von ik-Telecom Finnland
<http://www.duplexers.eu/>
oder
<https://www.funkshop.com/MDF1-6-70cm-.html>



Nützliche Erweiterungen

Antennen

- Master: horizontale Rundstrahler verwenden
BigWheel, evt. gestockte Antennen einsetzen
Mehrere Panel-Antennen in diverse Richtungen
<https://www.wimo.com>
<https://funktechnik-dathe.de>



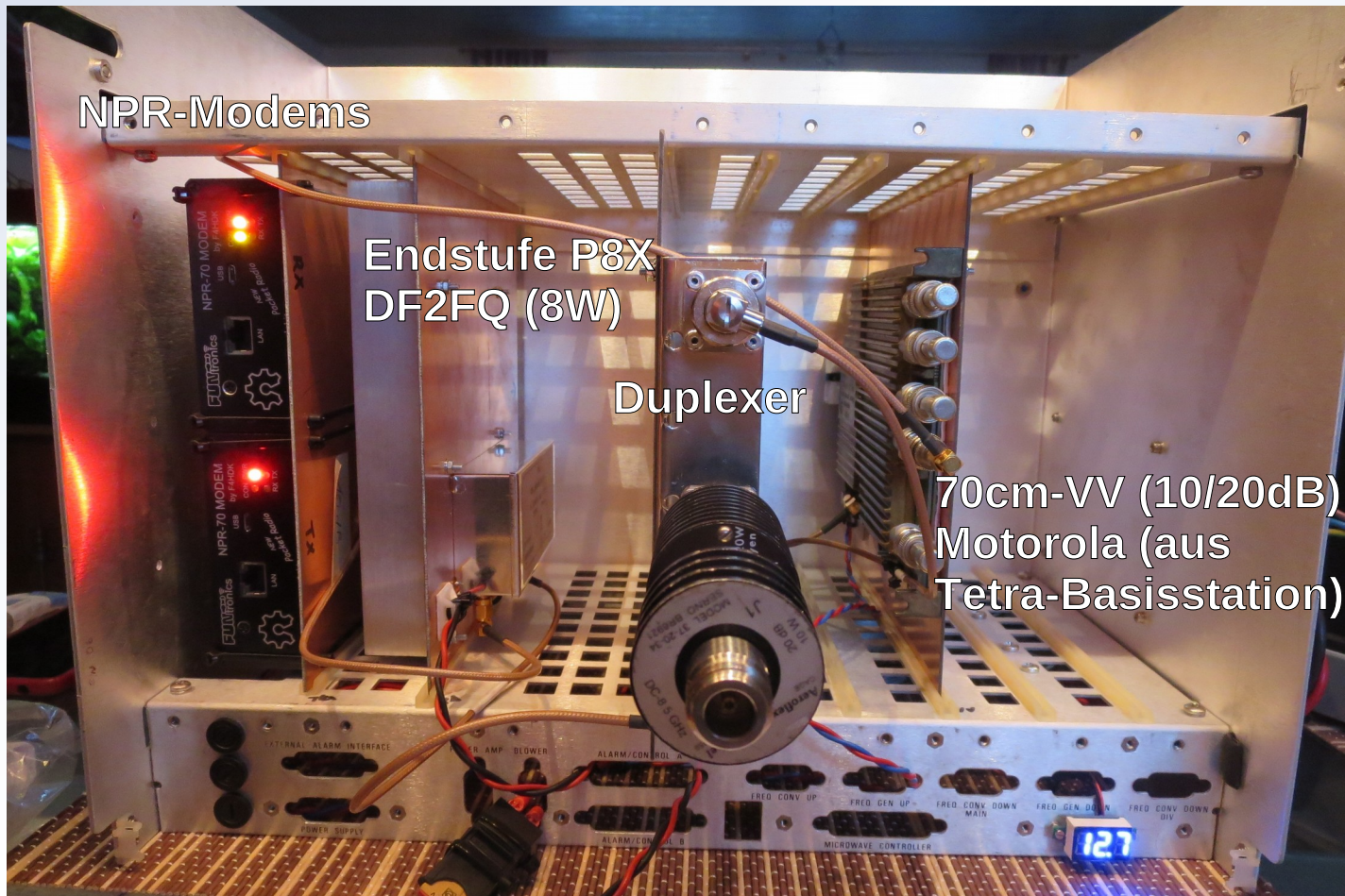
- Client: horizontale Richtantennen verwenden
Yagi-Antennen



Beispiel Einstieg DB0DMO (Neuss)

Equipment

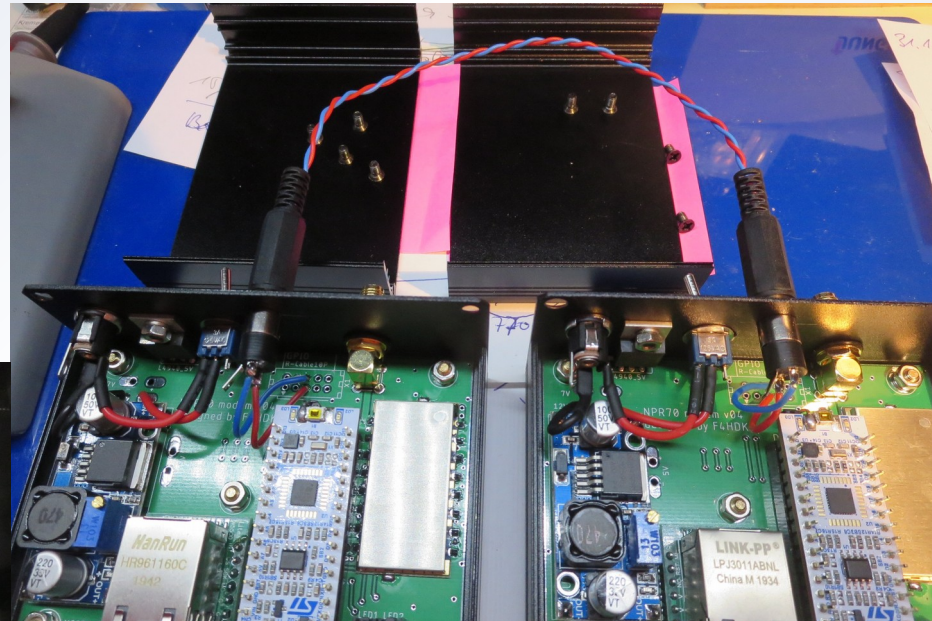
- Rack in der Übersicht



Beispiel Einstieg DB0DMO (Neuss)

Equipment

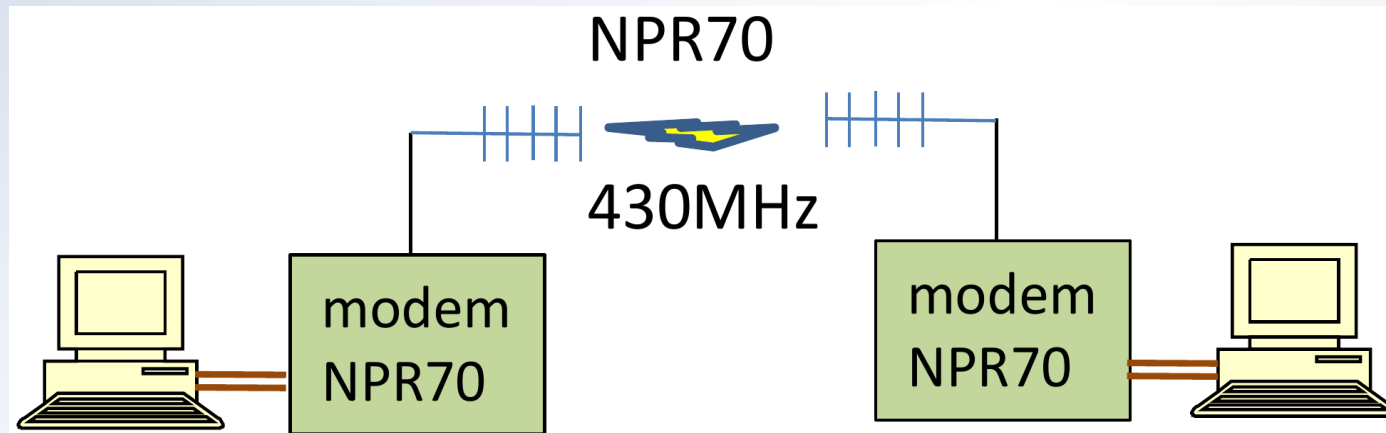
- Modems mit GPIO-Link für Duplex-Betrieb



- Cabinet für Outdoor-Betrieb

Vorführung

Punkt zu Punkt Verbindung



Vorführung

Punkt zu Punkt Verbindung

Einstellungen für die Programmierung

Serial Terminal Programm

Port Configuration

921 600 bps

8 bits

Flow control: NO

Aktuelle Firmware aufspielen

Die entsprechende .bin Datei auf das Laufwerk ziehen und dort ablegen.

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

Modem neu starten

Programmierung wie folgt vornehmen

Das Rufzeichen, die IP Adressen und die verwendete Frequenz müssen natürlich an die lokalen Gegebenheiten angepasst werden.

Vorführung

Punkt zu Punkt Verbindung

Einstellungen für den Master

```
ready> display config
```

CONFIG:

callsign: **dg2ebn-1**

is_master: yes

MAC: 4E:46:50:52:A5:61

frequency: 433.612MHz

freq_shift: 0.000MHz

RF_power: 127

modulation: 21

radio_netw_ID: 1

radio_on_at_start: yes

telnet active: yes

telnet routed: yes

Eigenes Rufzeichen
eintragen

modem_IP: 192.168.30.225

netmask: 255.255.255.0

master_FDD: no

IP_begin: 192.168.30.220

master_IP_size: 5 (Last IP: 192.168.30.224)

def_route_active: yes

def_route_val: 192.168.30.1

DNS_active: yes

DNS_value: 192.168.30.1

Im Echtbetrieb unbedingt auf **no** sonst
kann Euch jeder die Config ändern

Zum Schluss alles mit **save** speichern und mit **reboot** neu starten

Vorführung

Punkt zu Punkt Verbindung

Einstellungen für den Client

CONFIG:

callsign: 'dg2ebn'
is_master: no
MAC: 4E:46:50:52:D6:89
frequency: 433.612MHz
freq_shift: 0.000MHz
RF_power: 127
modulation: 21
radio_netw_ID: 1
radio_on_at_start: yes
telnet active: yes
telnet routed: yes
modem_IP: 192.168.30.225
netmask: 255.255.255.0
IP_begin: 192.168.30.200
client_req_size: 1
DHCP_active: yes



Eigenes Rufzeichen
eintragen

Zum Schluss alles mit **save** speichern und mit **reboot** neu starten

Ende

Vielen Dank für die Aufmerksamkeit

Anhang

Quellen:

- Grafiken

Projektseite New Packet Radio

NPR_advanced_guide_v2.13b.pdf

NPR70_introduction_EN_v3.5.pdf

NPR_modem_assembly_guide_v2.1.pdf

Autor und Entwickler: Guillaume F4HDK

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

- Bild der BigWheel

Wimo Webseite

<https://www.wimo.com>

- Bild Duplexer

Duplexers Webseite

<http://www.duplexers.eu/>