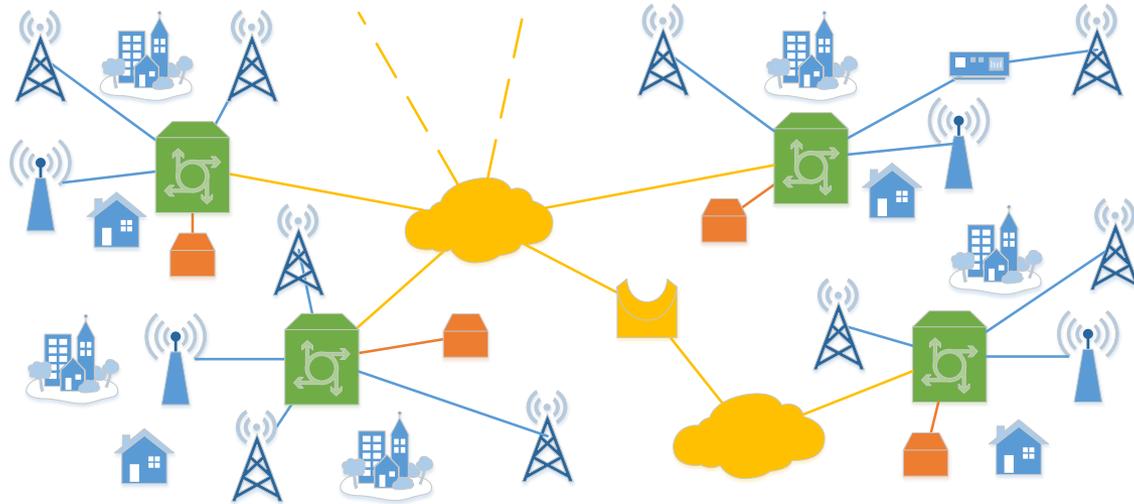


DAPNET

decentralized amateur paging network



Funkrufnetz DAPNET – Aktueller Stand des Ausbaus und Anwendungen

Folien: Daniel Sialkowski und Ralf Wilke
3. FUNK.TAG Kassel 7.4.2018

Inhalt

- Einführung & historischer Überblick
- Vorstellung: Vorteile des DAPNET
- Neue Sendervarianten
- Übersicht Funkmeldeempfänger
- Anwendungen
- Geplante Entwicklungen

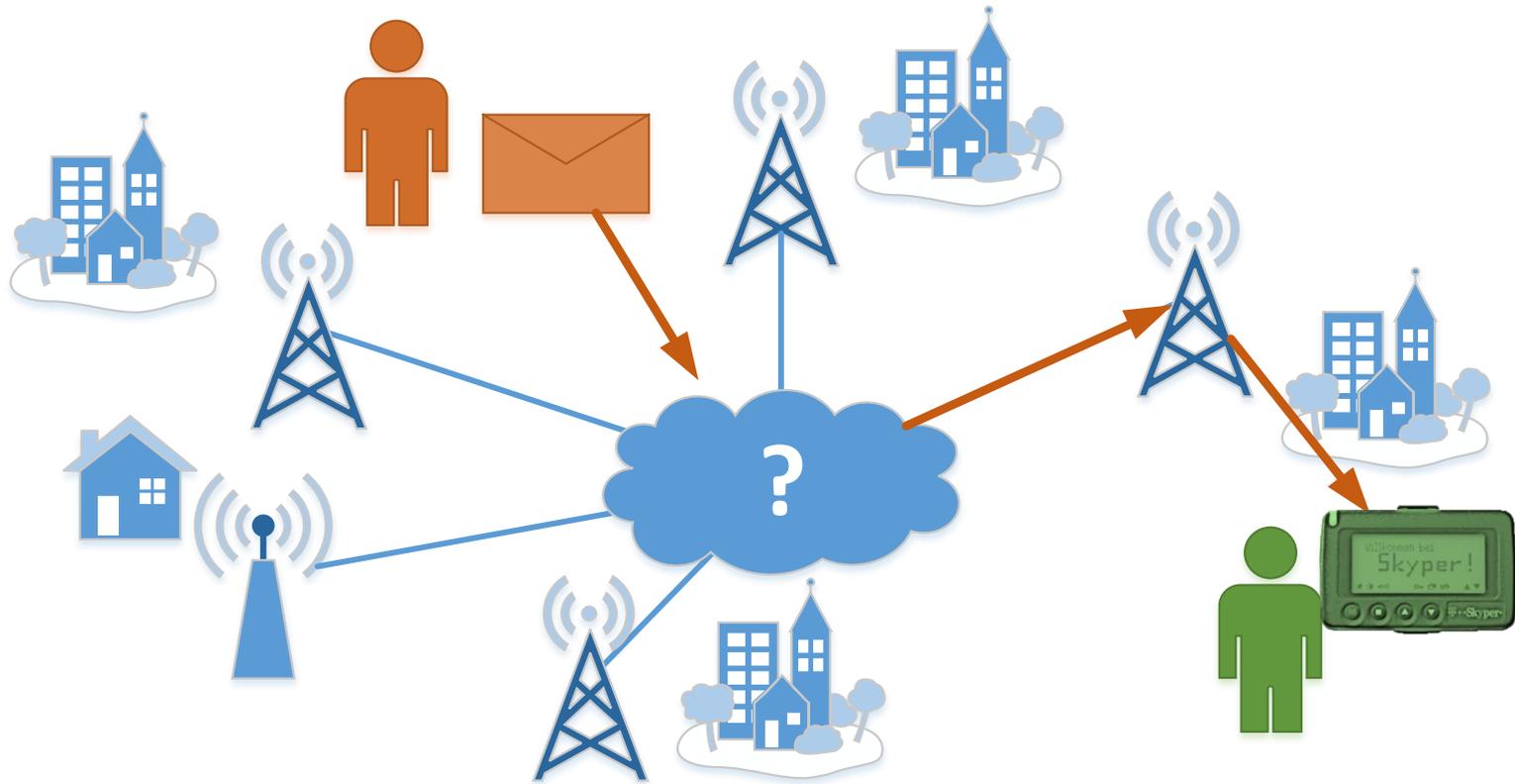
Einführung | Paging

Übermittlung codierter Signale oder Nachrichten an ein mobiles Empfangsgerät, den sogenannten Pager.



Quelle: C. Jansen, Modularer Funkruf-Sender basierend auf Raspberry Pi

Einführung | Paging-Sendernetzwerk



Einführung | Historischer Überblick

- FunkrufMaster von DH4DAI und DH6BB
- In C++ geschrieben, auf AX.25 und IP aufbauend
- Verteiltes System, keine absolute Datenbank-Konsistenz



FunkrufMaster

Login: [Guest](#) DB0IBM *FunkrufMaster Version 1.16 by DH4DAI, DH6BB*

Hauptmenue:

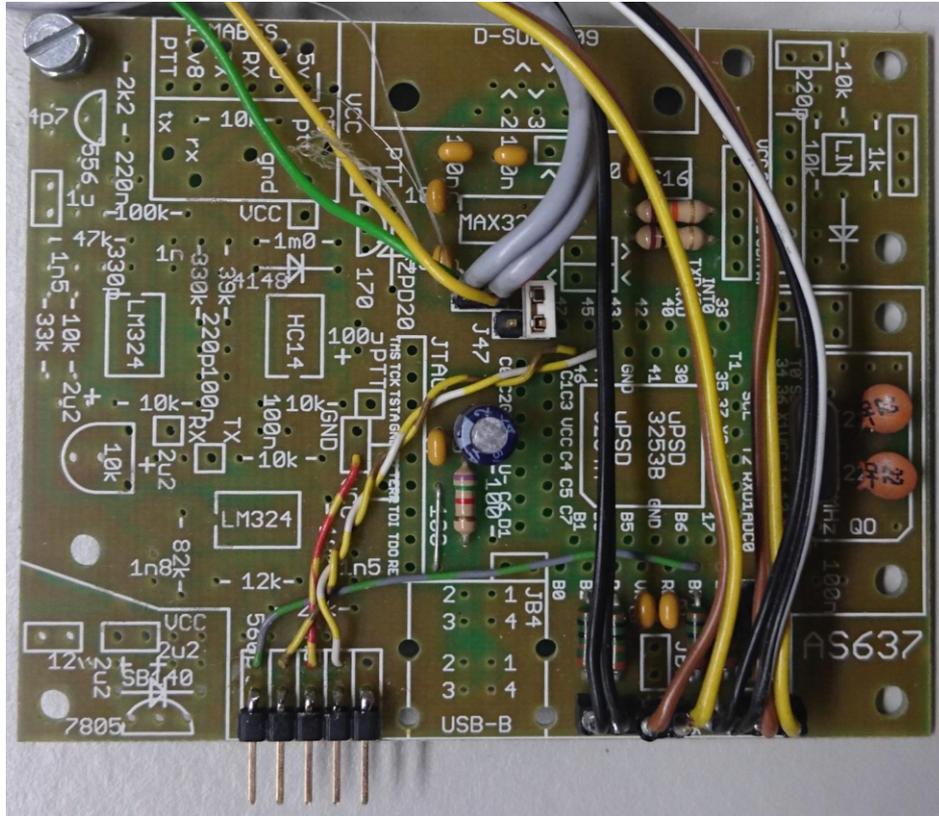
- [Hilfe](#)
- [Info](#)
- [Aktuell](#)
- [Funkruf](#)
- [Rubriken](#)
- [Funkrufsender](#)
- [Forward](#)
- [Destinations](#)
- [Benutzer/Threads](#)
- [Benutzer](#)
- [Logbuch](#)
- [Systeminfo](#)
- [Statistik](#)
- [Wettermeldungen](#)

Willkommen

Funkrufsender DB0IBM in Mainz JN49DX

Einführung | Historischer Überblick

- Radio Paging Controller (RPC) von Adacom und AATIS



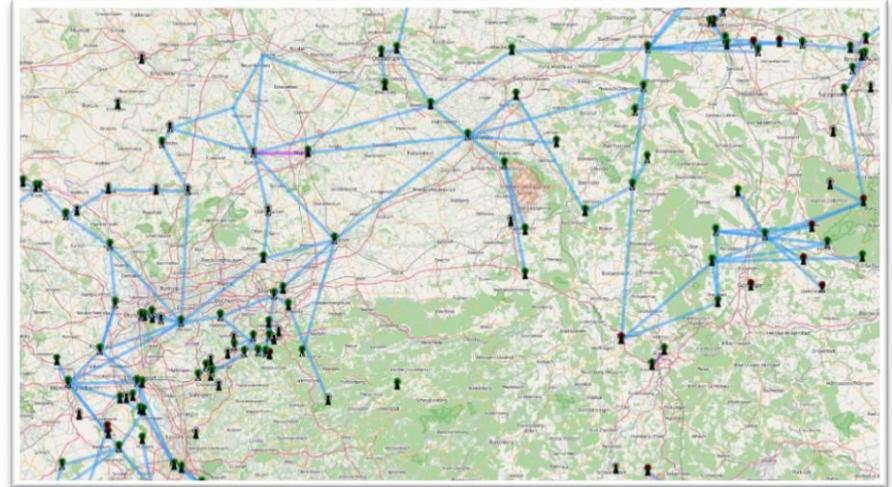
DAPNET | Vision

- **Entwicklung und Realisierung des Konzepts**
 - Vollständig dezentrales System ohne Single Point of Failure
 - Flexible und einfache Architektur
 - Verwendung von modernen Hardware- und Software-Lösungen
- **Unabhängigen Kommunikationsnetz für den Amateurfunk**
 - Fortführung der bisherigen Dienste
 - Umgebung zum Experimentieren mit neuen und innovativen Verwendungsmöglichkeiten
- **Offenes System (im Amateurfunk)**
 - Freie Nutzung
 - Empfang von Nachrichten
 - Aussendung von Funkrufen und Nachrichten über verschiedene Schnittstellen
 - Betrieb eigener Sender und Netzwerkknoten
 - Gemeinsame Weiterentwicklung

DAPNET | Infrastruktur

Netzwerk:

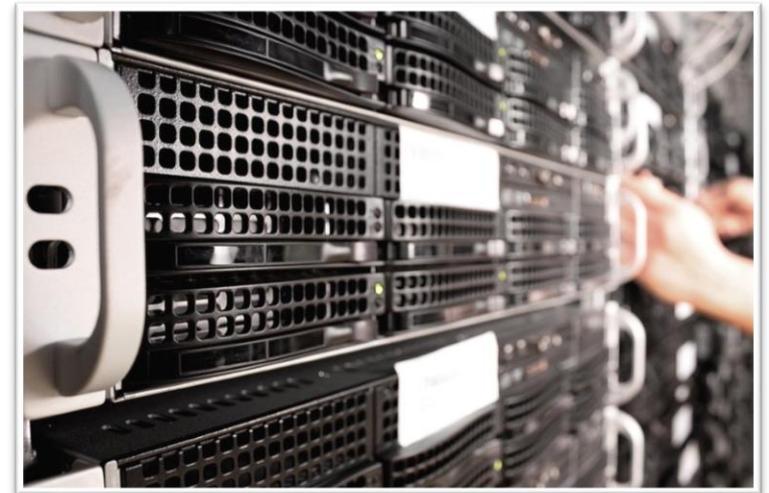
- IP-basierte Netzwerke mit TCP
- HAMNET
 - Richtfunknetz im Amateurfunk
 - Bandbreite im MBit-Bereich
- Internet



Quelle: hamnetdb.net mit Inhalten von OpenStreetMap

Server:

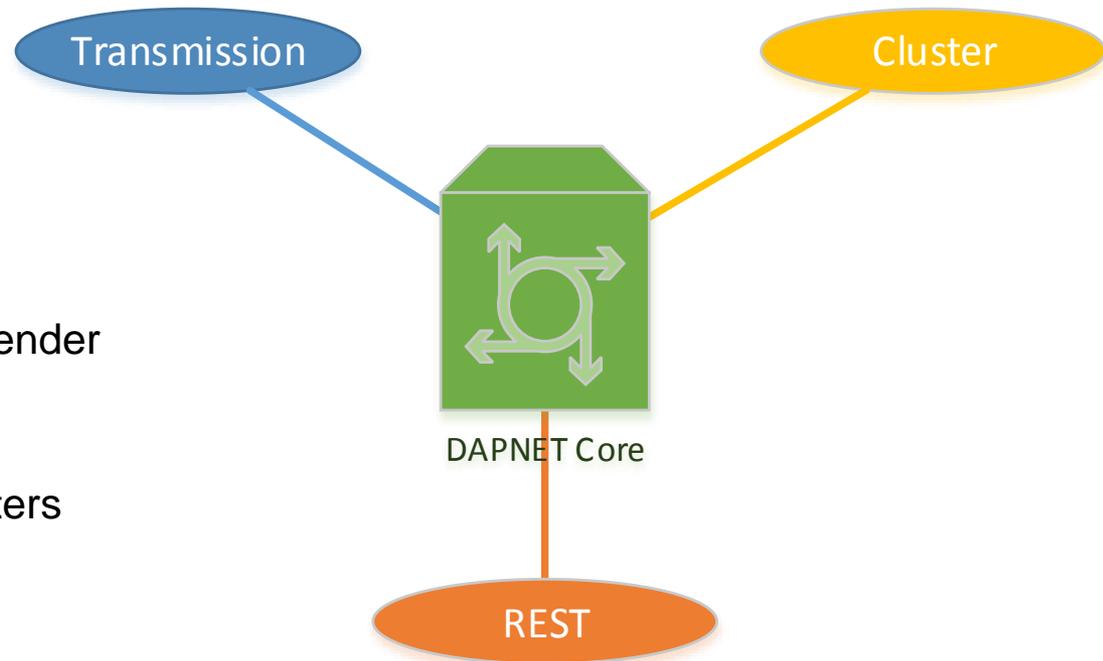
- Geografisch verteilt
- Voraussetzung: Java-Unterstützung
- Ein Raspberry Pi reicht aus, besser ist natürlich ein richtiger Server



DAPNET | Architektur

Modulares Softwaredesign:

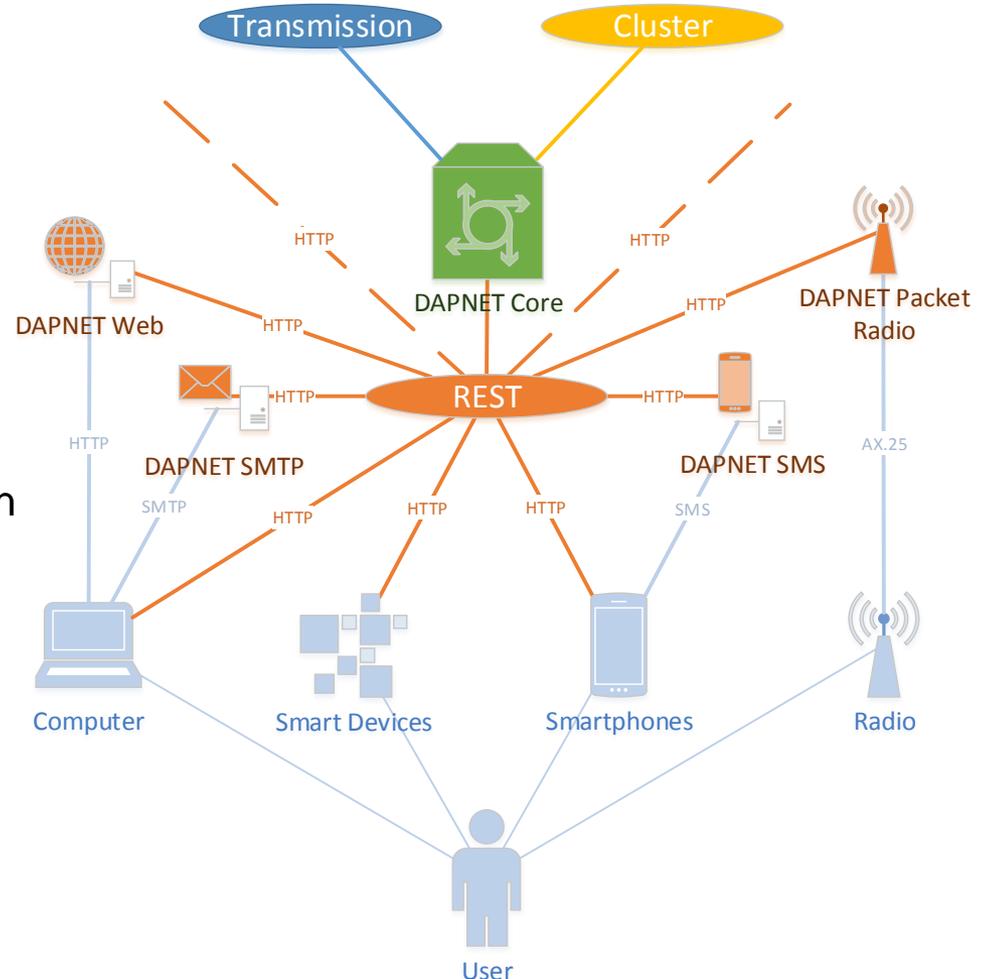
- **Transmission-Komponente:**
 - Anbindung und Steuerung der Sender
- **Cluster-Komponente:**
 - Aufbau eines dynamischen Clusters
 - Clusterweite Synchronisierung
- **REST-Komponente:**
 - Universelle Schnittstelle für alle Abfragen und Befehle



DAPNET | REST-Komponente

Universelle Schnittstelle für alle Abfragen und Befehle

- **RESTful Webservice:**
 - Standardisierte Schnittstelle
 - Verwendung des HTTP-Protokolls
 - Industriestandard
 - Optimale Kompatibilität
- **Umsetzung:**
 - Über 25 definierte Operationen
 - Benutzer- und Rechteverwaltung
 - Validierung von Eingaben und internen Daten
 - Umfangreiche Ausnahmebehandlung
- **Anbindung externer Module zur Erweiterung der Funktionalität**
 - Schlankes Core Modul
 - Bereits verfügbar:
 - Webseite
 - Android App
 - Viele Skripte zum Einspeisen von Daten



DAPNET | Web Oberfläche

Zugriff auf alle Operationen über eine komfortable grafische Oberfläche

hampager.de / dapnet.db0sda.ampr.org

The screenshot shows the DAPNET web interface. At the top, there is a navigation menu with links for 'Rufe', 'Teilnehmer', 'Rubriken', 'Sender', 'Knoten', 'Nutzer', and 'Hilfe'. The language is set to 'Deutsch' and the user is identified as 'dh3wr'. The main content area features a welcome message: 'Willkommen beim DAPNET Web!'. It explains that DAPNET is a decentralized amateur paging network operated by hobbyists, and that commercial use is prohibited. It also mentions that registered amateurs can request access directly. To the right of the text is the DAPNET logo, which consists of three interconnected circles and the text 'DAPNET decentralized amateur paging network'. Below the welcome message are several small circular icons. The interface is divided into three columns: 'Das DAPNET' on the left, 'Information' in the middle, and 'Statistiken' on the right. The 'Statistiken' section contains a table with the following data:

Category	Value
Rufe	267
Teilnehmer	591
Rubriken Inhalt	101
Rubriken	71
Sender	90 / 201
Knoten	7 / 12
Nutzer	672

The 'Information' section includes a note about applying for a user/password and a link to the DAPNET Wiki. Below this is a line graph titled 'DAPNET Statistics - by week' showing activity from March 25 to April 2. The graph has three data series: a blue line for 'Rufe' (calls), a purple line for 'Teilnehmer' (participants), and a red line for 'Nutzer' (users). The 'Rufe' series shows the highest activity, peaking around 600 in early April. The 'Teilnehmer' series is around 200, and the 'Nutzer' series is around 100.

DAPNET | Web Oberfläche

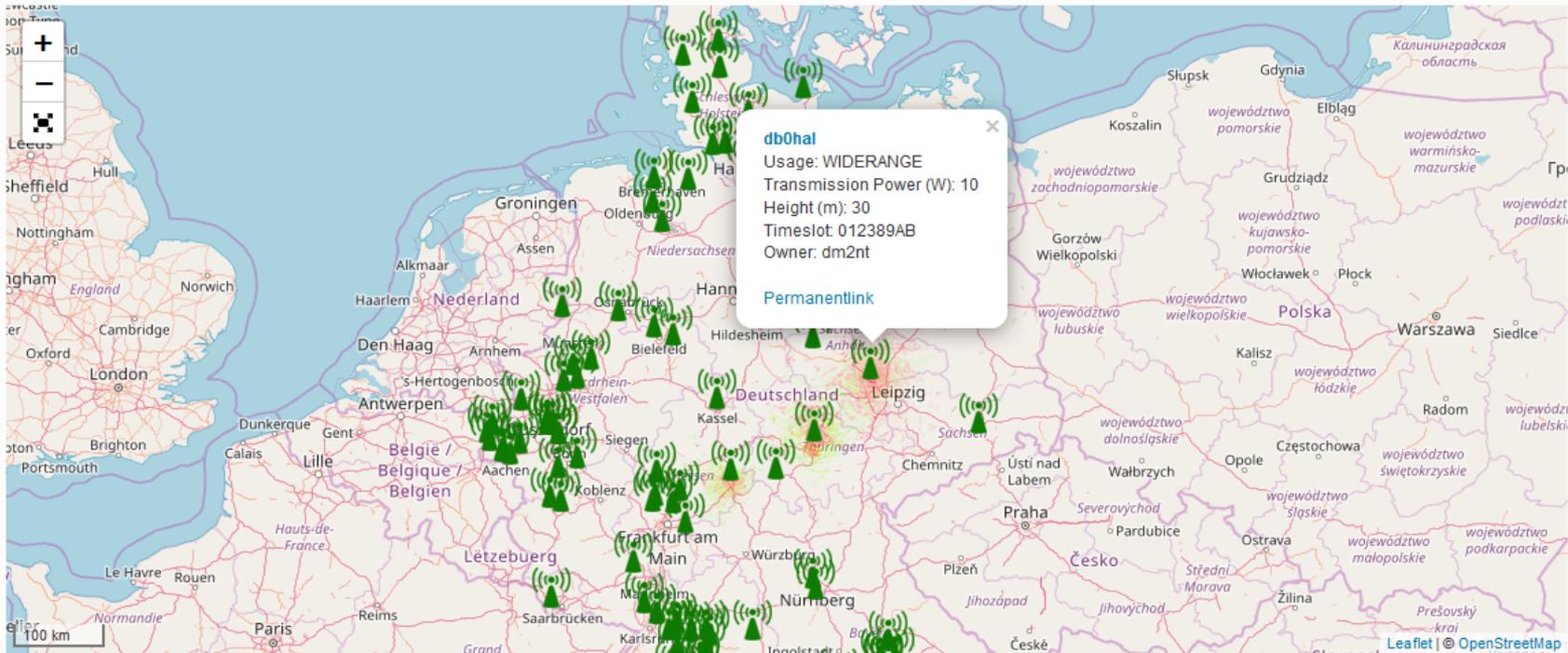
- Einfaches Absenden von Rufen
- Mehrsprachig

The screenshot shows the DAPNET web interface for sending a call. The interface is in German. At the top, there is a navigation bar with the DAPNET logo and several menu items: Rufe, Teilnehmer, Rubriken, Sender, Knoten, Nutzer, and Hilfe. The current language is set to Deutsch. The main heading is 'Rufe'. Below this, there is a section for 'Neuer Ruf'. The 'Nachricht' field contains the text 'DH3WR: Viele Grüße an den Funk.Tag 2018'. Below the message field, it indicates '41 / 80 Zeichen verbleibend.' and 'Bitte den Nachrichtentext eingeben. Das Absender-Rufzeichen wird automatisch hinzugefügt.' The 'Teilnehmer' field contains 'dl' and a dropdown menu is open, showing 'dl7fi' selected with the text 'Press enter to select'. The 'Sendergruppen' field contains 'dl5fmk'. The 'Notfall?' field contains 'dl5bq', 'dl5au', and 'dl5sfi'. On the right side, there is a language dropdown menu with the following options: Niederländisch, Englisch, Französisch, Deutsch, Italienisch, Polnisch, Portugiesisch, and Spanisch.

DAPNET | Kartendarstellung der Sender

Karte

Suchen:



Einstellungen

- Nur Sender, die online sind, anzeigen.
- Nur Weitbereichssender anzeigen
- Nur Sender anzeigen, die die angegebenen Zeitschlitzte zugewiesen haben

Aktionen

- Abdeckungsbereiche von allen Sendern anzeigen
- Alle Abdeckungsbereiche entfernen

DAPNET | Sender-Übersicht

oDAPNET Rufe Teilnehmer Rubriken ▾ Sender ▾ Knoten Nutzer Hilfe ▾ Deutsch ▾ dh3wr ▾

Sender

Alle Sender ↻

Suche:

← Seite 5 von 21 →

Rufzeichen ▾	Knoten ▾	IP Adresse ▾	Besitzer ▾	Gerät ▾	Status ▾	Verbunden seit ▾	Aktionen ▾
do0tro	db0sda		dl1tob	UniPager-Audio v0.7.1	ONLINE	01.04.18, 21:42	  
dl1gmc	db0sda		dl1gmc	UniPager-Raspa gerV1 v0.7.1	ONLINE	02.04.18, 13:55	  
db0iga	db0rta		dl1kj, dk4pa	UniPager-Audio v1.0.0	ONLINE	02.04.18, 14:27	  
db0bza	db0sda		do1dlx	UniPager-Audio v0.6.0	ONLINE	02.04.18, 17:08	  
db0hei	db0sda		dj3le, db5nu, dc9lr	UniPager-Raspa ger1 v1.0.0	ONLINE	01.04.18, 21:41	  
db0gh	db0sda		dl8ma	UniPager-Audio v1.0.0	ONLINE	01.04.18, 21:42	  
dm0fl	db0sda		dj3le, db5nu, dc9lr, do5fl	UniPager-Raspa ger1 v1.0.0	ONLINE	02.04.18, 19:28	  
db0wv	db0sda		do2gm	UniPager-Audio v0.6.0	ONLINE	01.04.18, 21:42	  
db0ftc	db0sda		dg9ubf	UniPager-Audio v0.7.1	ONLINE	02.04.18, 07:41	  
db0erf	db0sda		dl3ami	RPC/XOS v2.2.0 pre32-SCP-#2345678	ONLINE	01.04.18, 21:43	  

Aktionen

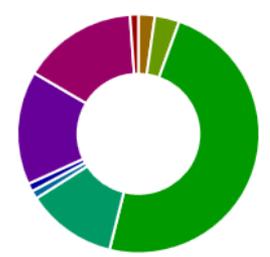
- Neuer Sender
- [Sende Email an alle Besitzer](#)

Statistiken

Weitbereich 67 / 123

Persönlich 24 / 78

Gesamt 91 / 201



- PR430
- RPC/XOS
- UniPager-Audio
- UniPager-C9000
- UniPager-Dummy
- UniPager-RFM69
- UniPager-Raspager1
- UniPager-RaspagerV1
- uPSDrpcXOS

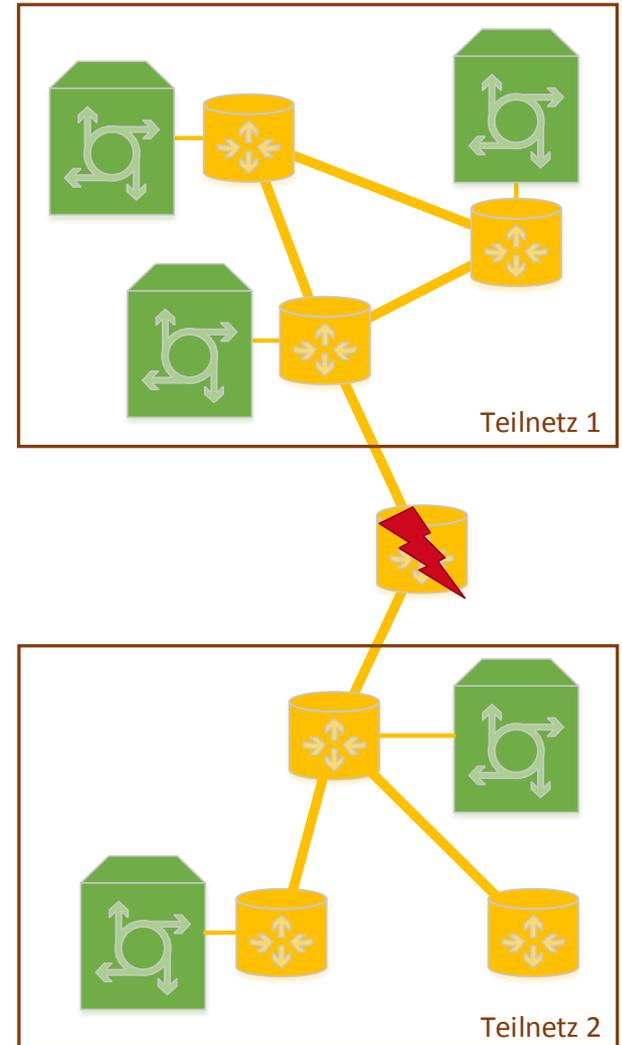
Nur Weitbereichssender

DAPNET | Cluster-Komponente

- Aufbau eines dynamischen Clusters zwischen allen DAPNET Core Instanzen
 - Zuverlässiger Austausch von Befehlen
 - Remote Procedure Calls
 - Weiterleitung an andere Komponenten
 - Clusterweite Synchronisation
 - Lokale Datenspeicherung
- Überwachung der Netzstruktur
 - Erkennung ausgefallener und neuer Knoten
 - Erkennung von Split-Brain-Fällen
 - Entstandene Teilnetze bleiben funktionsfähig
 - Bei Wiederherstellung der Verbindung Zusammenführung der Daten nach dem Mehrheitsprinzip
- Umsetzung mit Java Toolkit „JGroups“

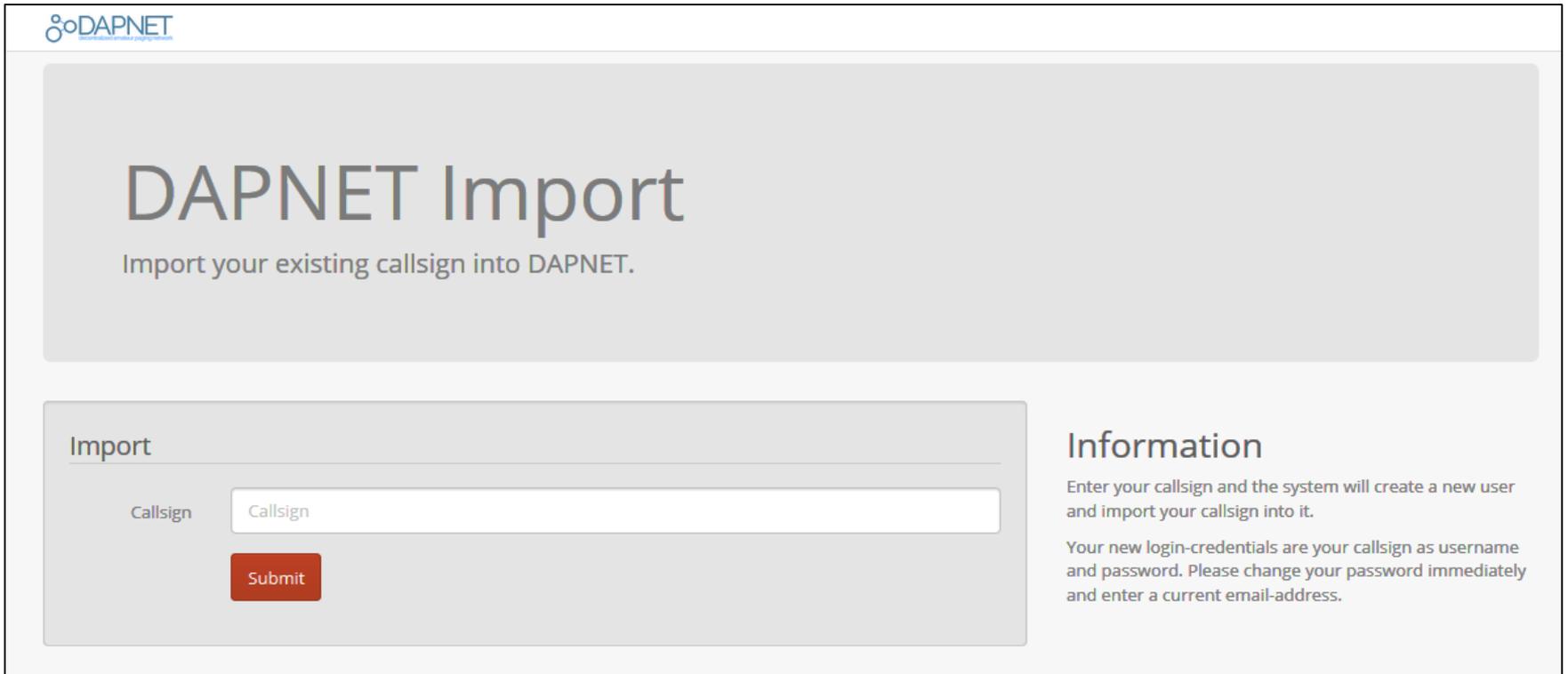


Quelle: wiki.eclipse.org/File:EIG_jgroupslogo.jpg



DAPNET | Benutzerverwaltung

- Im alten FunkrufMaster registrierte Benutzer können sich selbstständig freischalten
- Link auf Startseite



The screenshot shows the DAPNET Import page. At the top left is the DAPNET logo. The main heading is "DAPNET Import" with the subtitle "Import your existing callsign into DAPNET." Below this is a form titled "Import" containing a text input field labeled "Callsign" and a red "Submit" button. To the right of the form is an "Information" section with two paragraphs of text.

DAPNET
Import your existing callsign into DAPNET.

Import

Callsign

Submit

Information

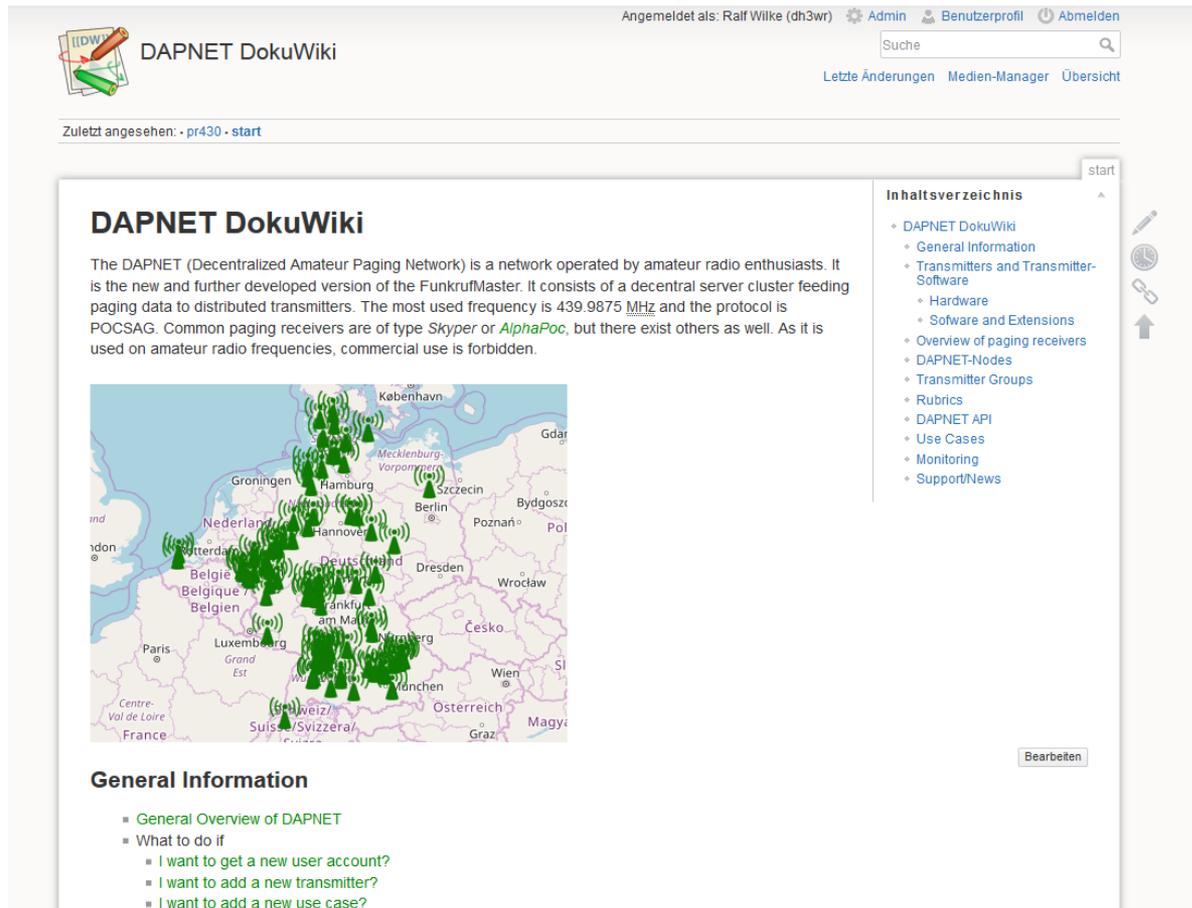
Enter your callsign and the system will create a new user and import your callsign into it.

Your new login-credentials are your callsign as username and password. Please change your password immediately and enter a current email-address.

DAPNET | Dokumentation

- Doku-Wiki mit vielen Infos zum DAPNET

<http://doku.hampager.de>



The screenshot shows the DAPNET DokuWiki interface. At the top, it displays the user name 'Angemeldet als: Ralf Wilke (dh3wr)' and navigation links for 'Admin', 'Benutzerprofil', and 'Abmelden'. A search bar is present with the text 'Suche'. Below the search bar are links for 'Letzte Änderungen', 'Medien-Manager', and 'Übersicht'. The main content area features the title 'DAPNET DokuWiki' and a paragraph describing the network: 'The DAPNET (Decentralized Amateur Paging Network) is a network operated by amateur radio enthusiasts. It is the new and further developed version of the FunkrufMaster. It consists of a decentral server cluster feeding paging data to distributed transmitters. The most used frequency is 439.9875 MHz and the protocol is POCSAG. Common paging receivers are of type *Skyper* or *AlphaPoc*, but there exist others as well. As it is used on amateur radio frequencies, commercial use is forbidden.' Below the text is a map of Europe with green antenna icons indicating transmitter locations across various countries like Germany, Poland, and the Czech Republic. To the right of the main content is a 'Inhaltsverzeichnis' (Table of Contents) with a 'start' button and a list of topics: 'DAPNET DokuWiki', 'General Information', 'Transmitters and Transmitter-Software', 'Hardware', 'Software and Extensions', 'Overview of paging receivers', 'DAPNET-Nodes', 'Transmitter Groups', 'Rubrics', 'DAPNET API', 'Use Cases', 'Monitoring', and 'Support/News'. A 'Bearbeiten' button is located at the bottom right of the main content area.

DAPNET | Ticket-System

- Anmeldungen Empfänger & Sender, allg. Fragen

<http://support.hampager.de>

Gast | Anmelden


[Support-Center-Startseite](#) [Neues Ticket eröffnen](#) [Ticket-Status überprüfen](#)

Neues Ticket eröffnen

Bitte füllen Sie das Formular vollständig aus.

Kontakt Informationen

Email Adresse *

Vollständiger Name *

Rufzeichen

Hilfethema

— Hilfethema auswählen — *

- Hilfethema auswählen —
- Neuer DAPNET Zugang mit RIC**
- Neuer DAPNET Zugang ohne RIC
- Neuer DAPNET Sender
- Generelle Anfrage
- UniPager-bezogene Anfrage

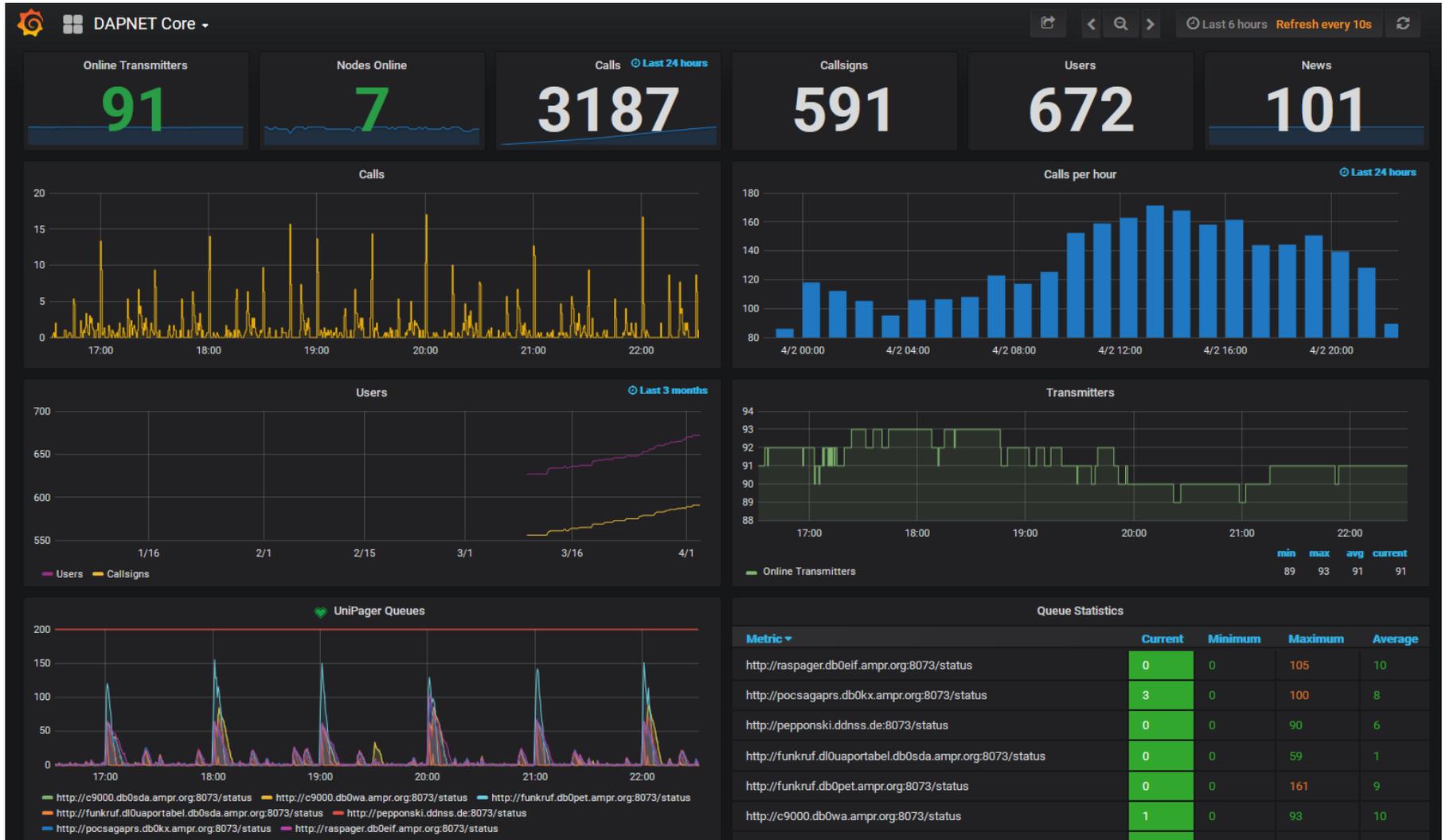


Geben Sie den Text ein, der auf dem Bild gezeigt wird. *

[Ticket eröffnen](#) [Zurücksetzen](#) [Abbrechen](#)

DAPNET | Live Systemübersicht

<http://grafana.db0sda.ampr.org>

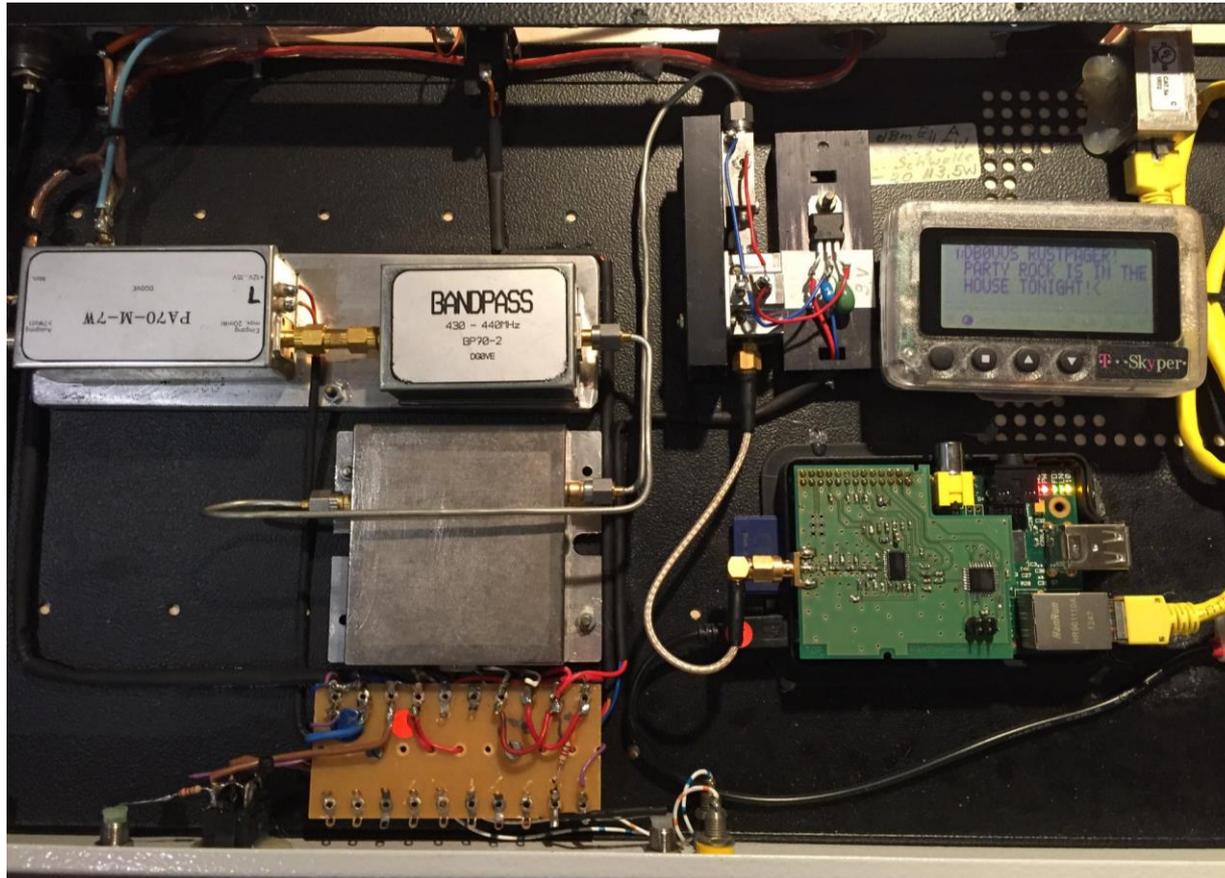


Neue Sender-Generationen

- Neue Generation von Funkrufsendern ist IP-only basiert
- IP-basierte Sender
 - Raspager (von DF6EF)
 - Umgebauter Ericsson C9000 mit Zusatz-Platine (von DH3WR)
 - Soundkarten-Lösung mit Raspberry Pi und GM1200
 - Weitere
- „Alte“ AX.25 Sender über Proxy angebunden
- Software für alle IP-Sender: UniPager
<https://www.afu.rwth-aachen.de/unipager>

Beispiele Funkrufsender - RasPager

- RasPager von Christian DF6EF



Bildquelle: Twitter IGFS e.V.

RasPager mit Endstufe für Weitbereichsabdeckung bei DB0VVS

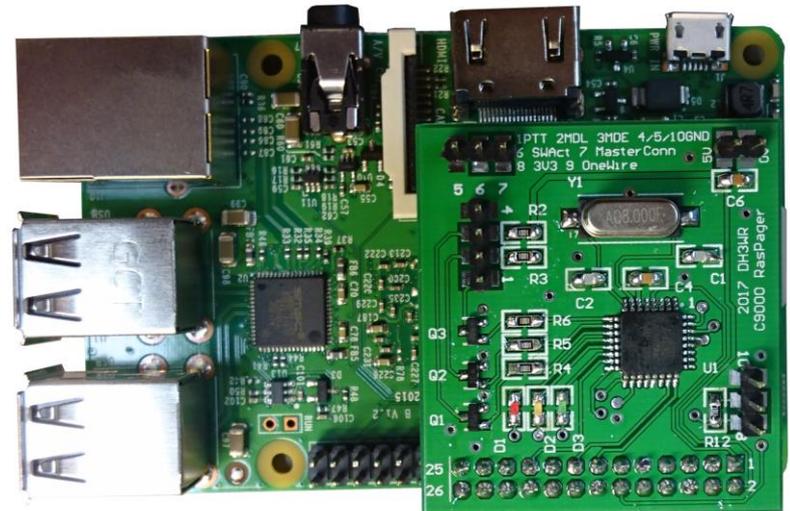


Bildquelle: DF6EF

RasPager als persönliche Nahbereichsversorgung

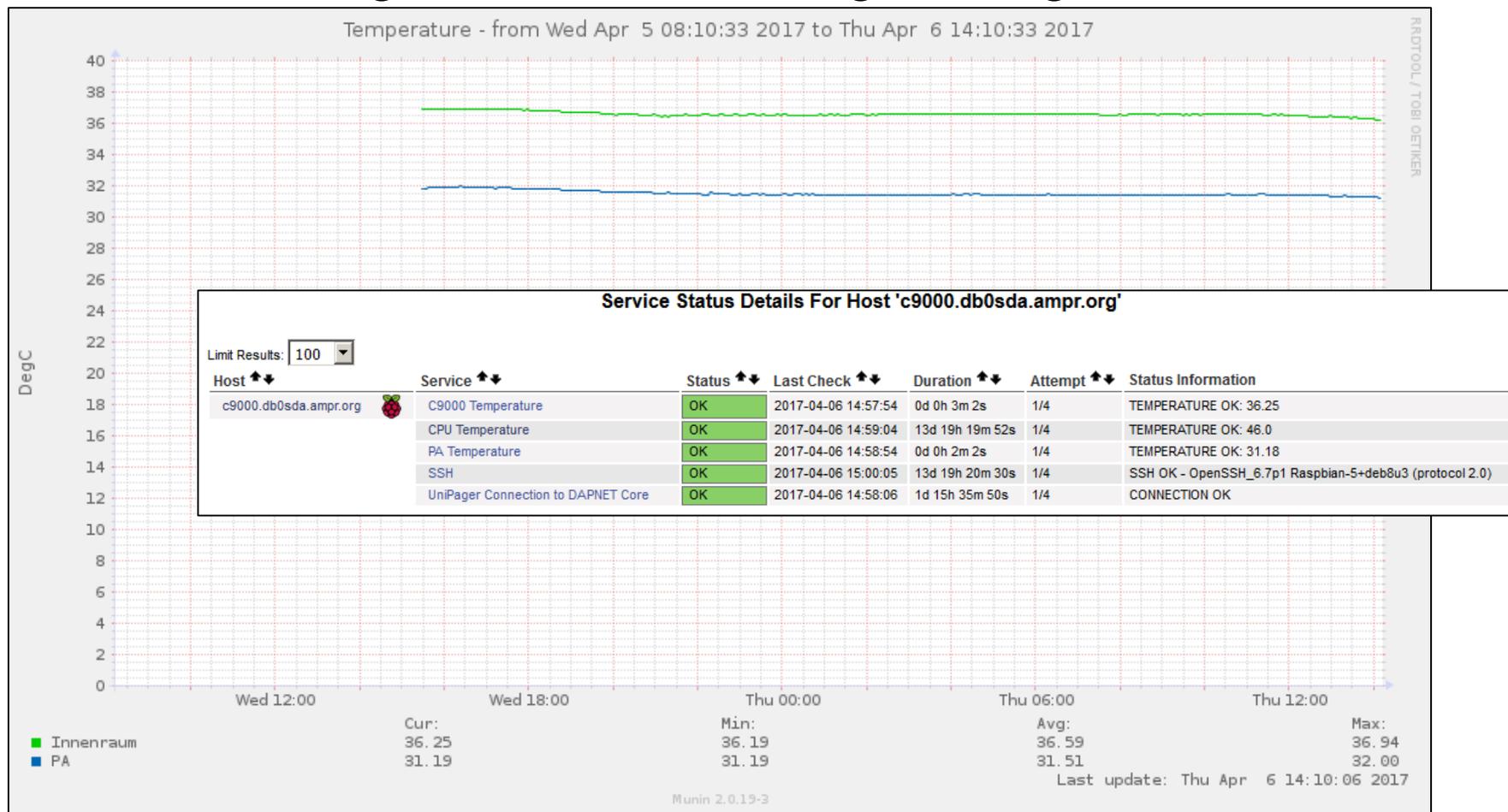
Beispiele Funkrufsender – C9000

- C9000 IP-Erweiterung von Ralf, DH3WR
- Platine (und Bauteile) hier erhältlich
- Ersetzt AATIS- oder RPC-Platine
- Umbau so möglich, dass LAN an der Rückseite angeschlossen werden kann
- Direkter Anschluss von 1Wire-Temperatursensoren



Beispiele Funkrufsender – C9000

- Direkter Anschluss von 1Wire-Temperatursensoren
- Überwachung mit Munin und Nagios möglich



Beispiele Funkrufsender - Soundkarte

- Soundkarten-Sender: Nur Pi und GM1200 benötigt



Steuersoftware mit Weboberfläche

UniPager von DL2IC kann alle Sender-Typen ansprechen

The screenshot displays the UniPager web interface with the following sections:

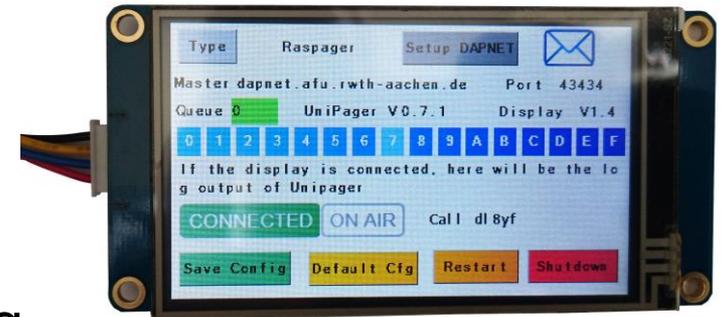
- Configuration:** Transmitter (Audio), Master IP (dapnet.db0vvs.ampr.or), Port (43434), Callsign, and Auth Key.
- Audio Config:** ALSA device (default), Audio Level (79), Inverted (checked), and TX Delay (5 ms).
- PTT Config:** PTT Method (GPIO), GPIO Pin (1), and Inverted (unchecked).
- Send Message:** Address (0), Data, Baudrate (1200), Type (AlphaNum), Function (3), and a Send button.
- Commands:** Save Config, Default Config, Test, Restart, and Shutdown buttons.
- Status:** ON AIR, CONNECTED, QUEUE: 3, and a numeric keypad (0-9, A-F).

```
INFO 14:06:59 Received Message { id: 138, mtype: Numeric, speed: Baud(1200), addr: 2504, func: Func0, data: "140700 040118" }
```

```
INFO 14:06:53 Received Message { id: 137, mtype: AlphaNum, speed: Baud(1200), addr: 4520, func: Func3, data: "#%29232/1!09RT!!!!!!wpo!P05MBO!vn!2517{" }
```

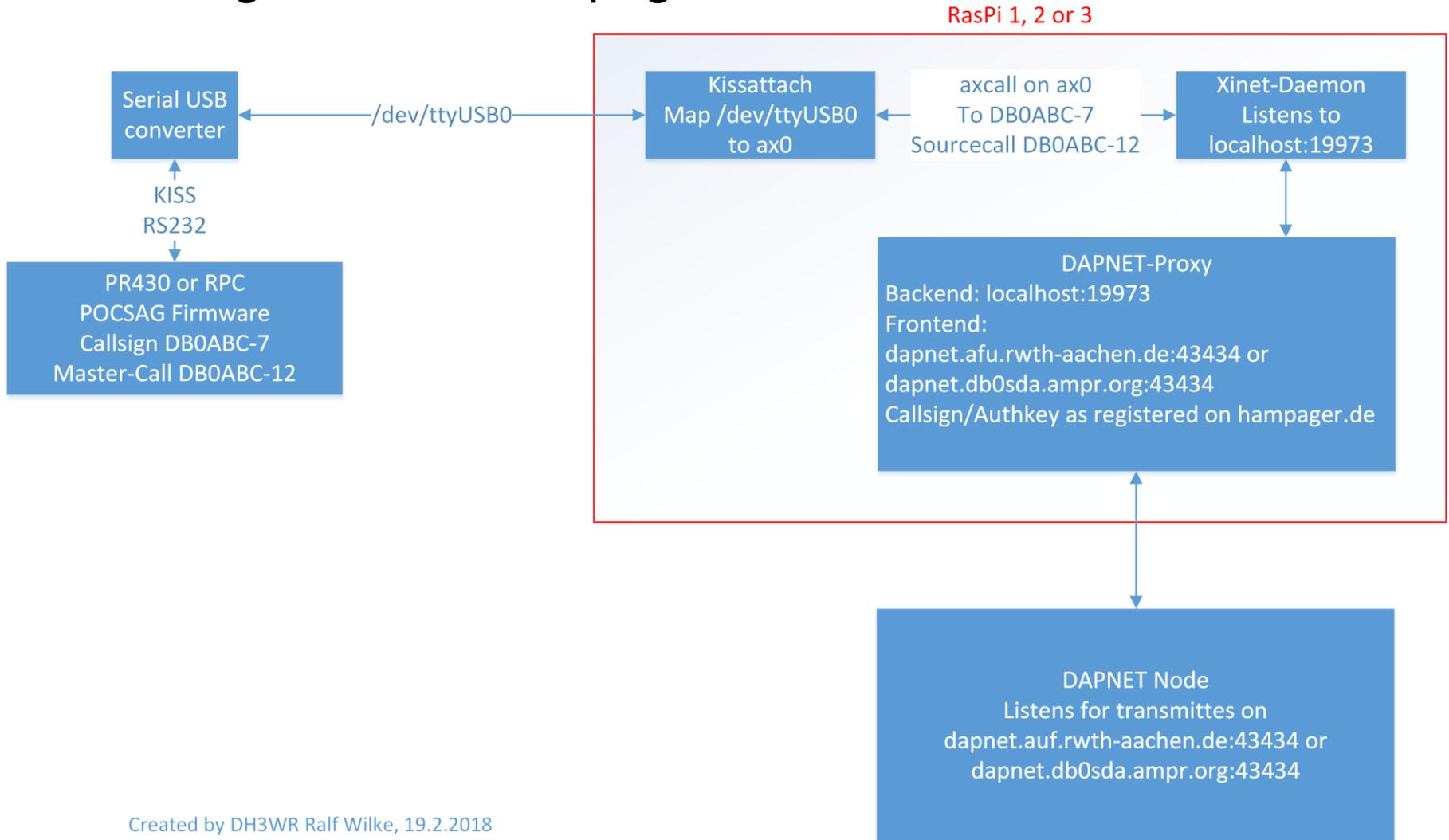
UniPager

- Einfache Installation auf Raspberry Pi aus Repository
 - Anleitung auf doku.hampager.de
 - Updates über apt-get update verfügbar
 - Auf Wunsch Fernwartung mit SaltStack → doku.hampager.de
- Enthält Webserver für Bedienoberfläche, kein eigener Webserver nötig
- UniPagerLED: Zusatz-Python-Skript zum Ansteuern von Frontplatten-LED
- UniPagerNextion: Touch Display
- Aktive Weiterentwicklung
- Auch auf x86-Plattformen lauffähig



Anbindung an Packet-Radio von Sendern

Anleitung auf doku.hampager.de



Created by DH3WR Ralf Wilke, 19.2.2018

Anwendungen

- Persönliche Rufe oder Gruppen-Rufe
- OV- oder Gruppen-Nachrichten
- DX Cluster
- Pegelstände von Flüssen
- Ortsdosisleistungen (Radioaktivität)
- Reverse Beacon Netz Sichtungen
- Unwetter-Warnungen
- Warnungen des Bundesamt für den Zivilschutz (bald)
- *<Deine eigene Anwendung>*

Funkmeldeempfänger | Skyper

- Skyper
 - Klassiker
 - Geordnete Rubriken-Fähigkeit
 - Preise bei Ebay stark gestiegen
 - Verfügbarkeit begrenzt



Funkmeldeempfänger | Alphapoc 602R

- Alphapoc 602 R
 - Verfügbar
 - Am Geräte oder per USB-Adapter programmierbar
 - Kein Umbau, Frequenz kann direkt eingestellt werden
 - Keine Rubriken-Unterstützung, aber Workaround über bis zu 7 frei programmierbare weitere RICs, an die die Rubriken-Inhalte als persönlicher Ruf gesendet werden
 - Laden über USB



Funkmeldeempfänger | Swissphone

- Swissphone BOSS 925
 - Verfügbar, aber teuer (für professionellen Einsatz gemacht)
 - Hohe Verarbeitungsqualität
 - Bluetooth Schnittstelle



Weitere Entwicklungsplanungen

- Umstieg auf Datenbanksystem bei den Cores
- Websockets für Live-Darstellung auf der Webseite
- Dynamische Zeitschlitz-Vergabe (damit auch potentiell FLEX-Unterstützung)
- Weitere Projekte aus der Nutzergemeinschaft

Dynamische Zeitschlitz

- Früher bei Packet-Radio unbedingt notwendig
- Dank HAMNET nun möglich (kurze Laufzeiten)
- Szenario 1: Kein Inselbetrieb
 - Das Netz hat für jeden Sender priorisierte Warteschlangen
 - Das Netz kennt automatisch durch die Abdeckungssimulationen die Sender mit Überschneidungen
 - Priorisierte Verteilung von Sende-Zeiten an Sender, bei fairer Zuteilung
- Szenario 2: Netz ist nicht zusammenhängend verbunden
 - „Insel-Cores“: Jeder Sender einen festen und überschneidungsfreien Zeitschlitz
 - „Zusammenhängende Cores“: Jeder Sender verwendet einen festen und überschneidungsfreie dynamische Zeitschlitz
- Anzahl und Länge bleiben bei 16 und 6,4 Sekunden (wegen RPC)

Ende

Vielen Dank für Ihr Interesse