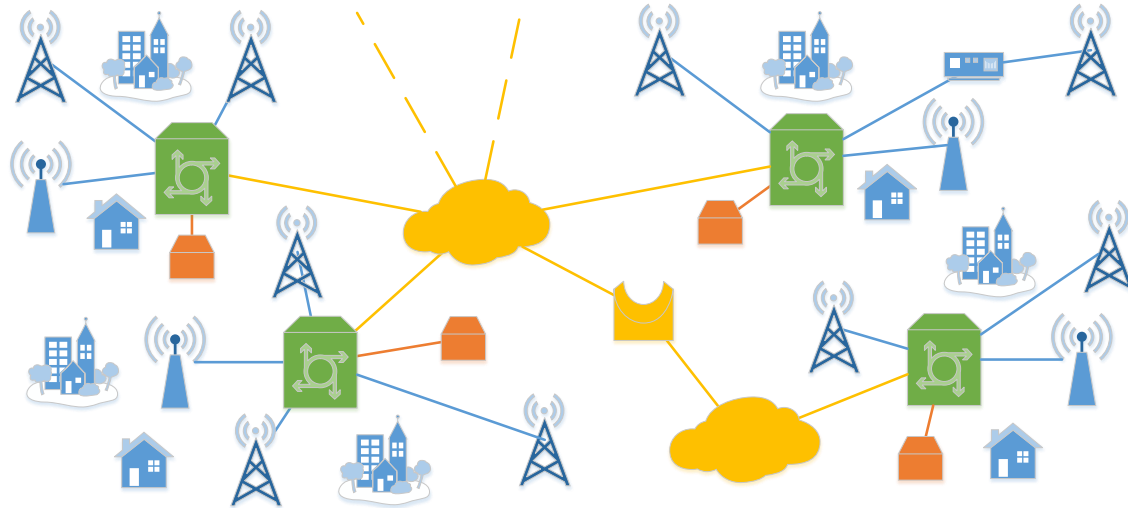




DAPNET

decentralized amateur paging network



DAPNET: Aktuelle Entwicklungen und Ausblick auf die nächste Version

Folien: Ralf Wilke und Daniel Sialkowski
63. UKW Tagung Weinheim 8.9.2018

Inhalt

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

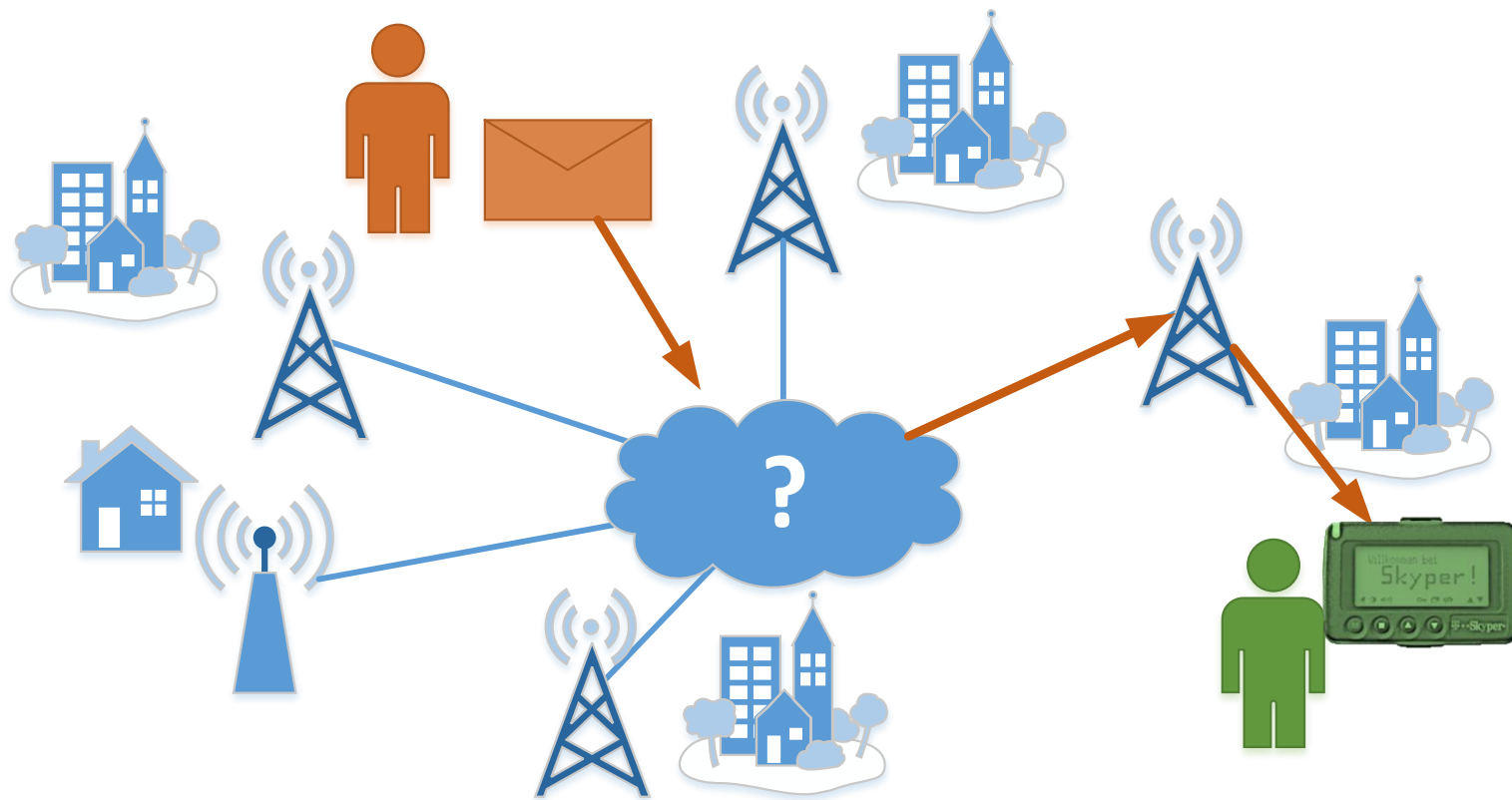
Einführung | Paging

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:

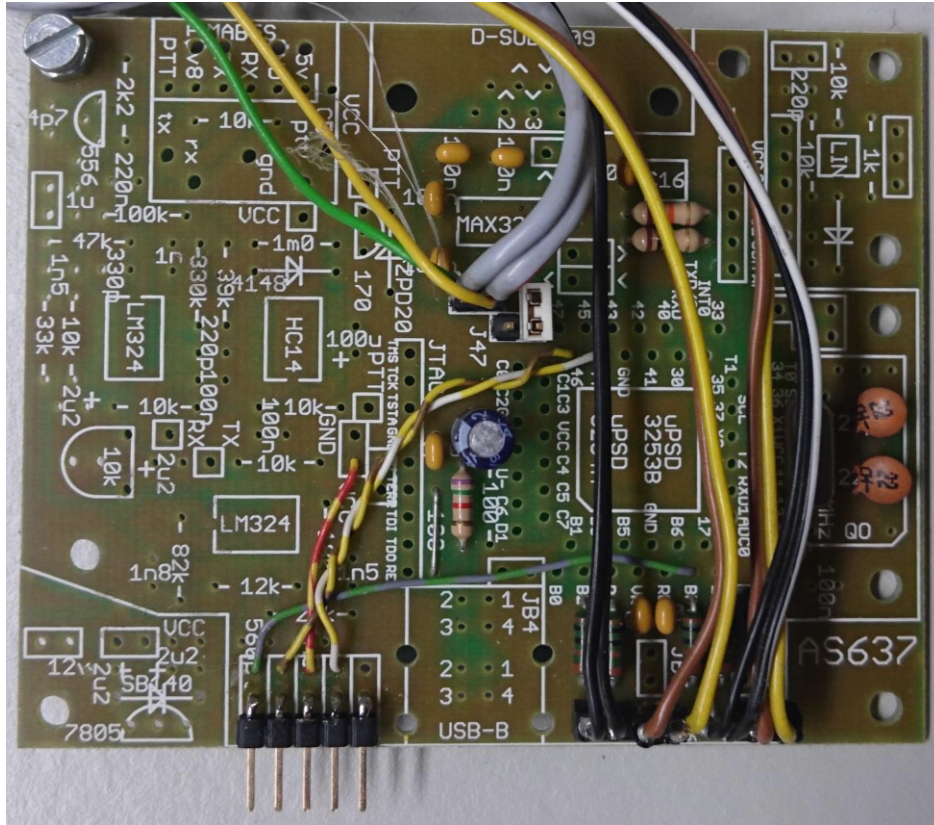
- [Hilfe](#)
- [Info](#)
- [Aktuell](#)
- [Funkruf](#)
- [Rubriken](#)
- [Funkrufsender](#)
- [Forward](#)
- [Destinations](#)
- [Benutzer/Threads](#)
- [Benutzer](#)
- [Logbuch](#)
- [Systeminfo](#)
- [Statistik](#)
- [Wettermeldungen](#)

Willkommen

Funkrufsender DB0IBM in Mainz JN49DX

Einführung | Historischer Überblick

- Radio Paging Controller (RPC) von Adacom und AATIS



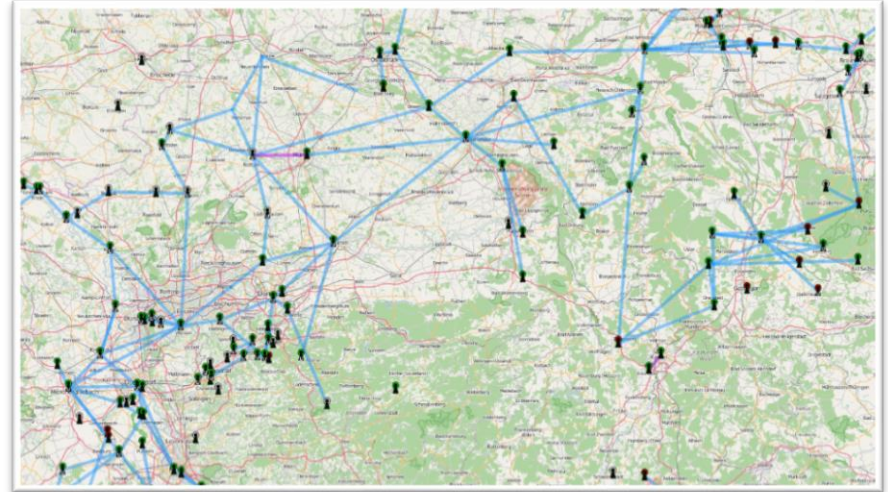
DAPNET | Vision

- **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:

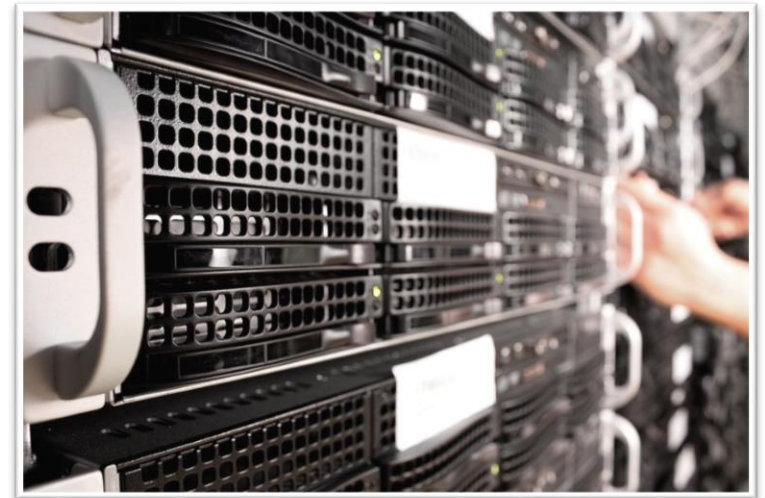
- IP-basierte Netzwerke mit TCP
- HAMNET
 - Richtfunknetz im Amateurfunk
 - Bandbreite im MBit-Bereich
- Internet



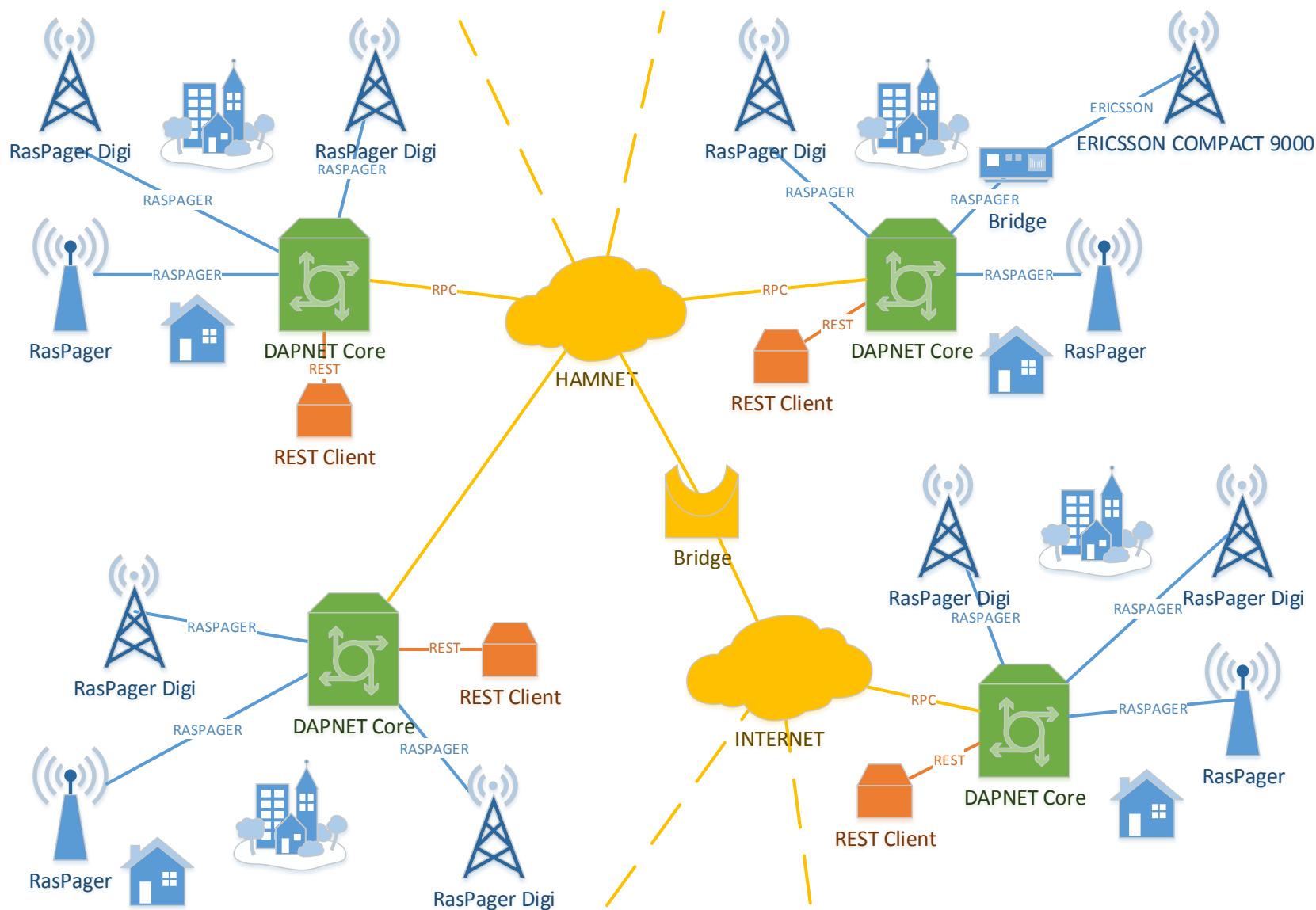
Quelle: hamnetdb.net mit Inhalten von OpenStreetMap

Server:

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



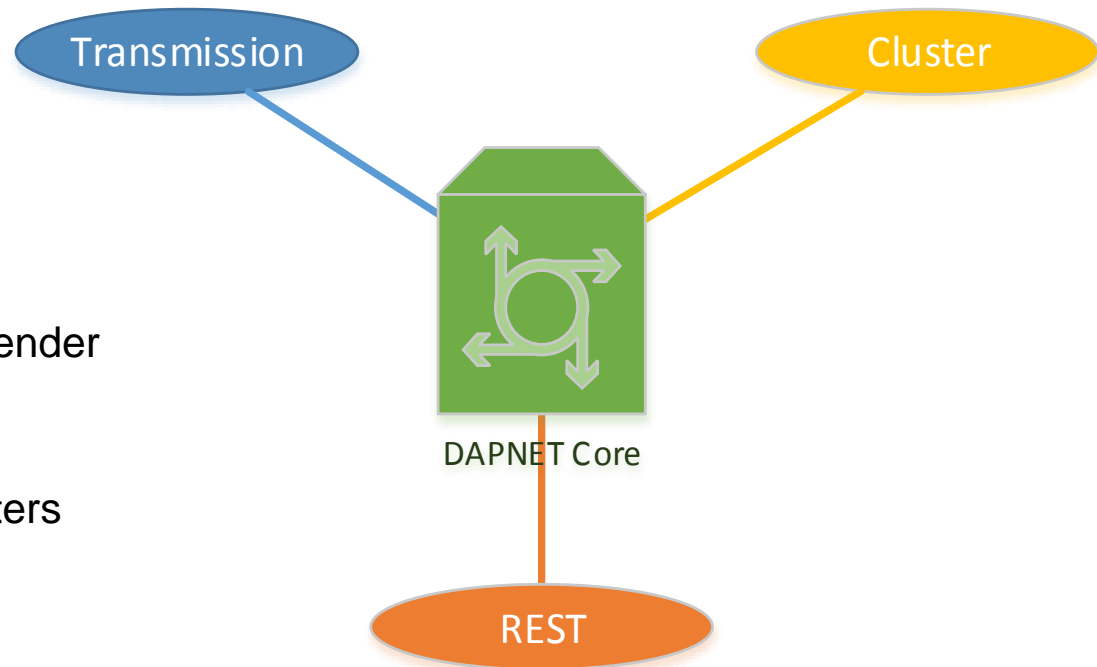
DAPNET | Dezentrale Netzwerkstruktur



DAPNET | Architektur

Modulares Softwaredesign:

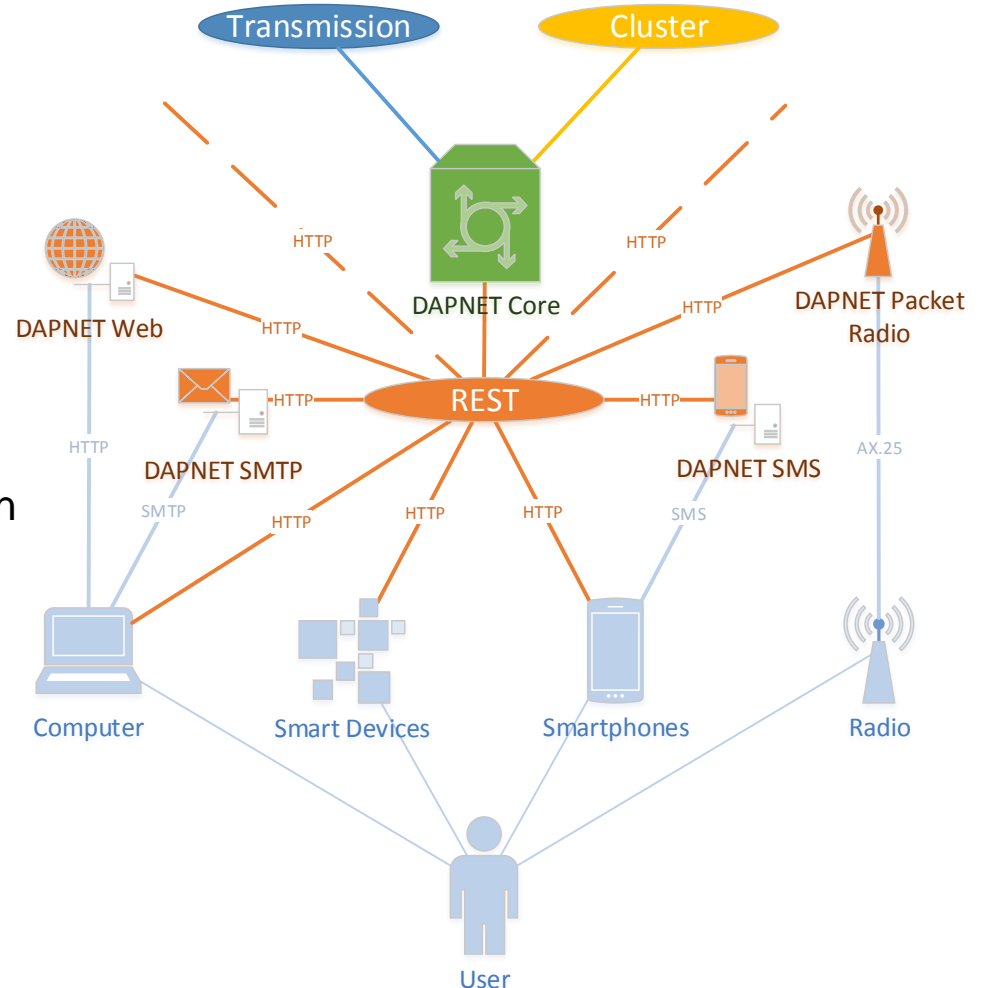
- Transmission-Komponente:
 - Anbindung und Steuerung der Sender
- Cluster-Komponente:
 - Aufbau eines dynamischen Clusters
 - Clusterweite Synchronisierung
- REST-Komponente:
 - Universelle Schnittstelle für alle Abfragen und Befehle



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 users 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, there are three columns of content: 'Das DAPNET' with a logo and links to 'Projekte' (DAPNET Core, DAPNET Web, DAPNET App, DAPNET Proxy, UniPager); 'Information' with instructions on how to apply for a user/password and a link to the DAPNET Wiki; and 'Statistiken' which displays a table of current statistics.

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

DAPNET | Web Oberfläche

- Einfaches Absenden von Rufen
- Mehrsprachig

The screenshot shows the DAPNET web interface for sending a call. The top navigation bar includes the DAPNET logo and menu items: Rufe, Teilnehmer, Rubriken, Sender, Knoten, Nutzer, and Hilfe. The current language is set to Deutsch. The main heading is 'Rufe'. On the right, a language selection dropdown is open, showing options: Niederländisch, Englisch, Französisch, Deutsch, Italienisch, Polnisch, Portugiesisch, and Spanisch. The main form is titled 'Neuer Ruf' and contains the following fields:

- Nachricht:** A text input field containing 'DH3WR: Viele Grüße an den Funk.Tag 2018'. Below it, a character count shows '41 / 80 Zeichen verbleibend.' and a note: 'Bitte den Nachrichtentext eingeben. Das Absender-Rufzeichen wird automatisch hinzugefügt.'
- Teilnehmer:** A text input field containing 'dl'. A dropdown menu is open below it, showing a list of call signs: 'dl7fi' (highlighted in green), 'dl5fmk', 'dl7fp', 'dl5bq', 'dl5au', and 'dl5sfi'. A 'Press enter to select' prompt is visible next to the dropdown.
- Sendergruppen:** A text input field.
- Notfall?:** A text input field.

DAPNET | Kartendarstellung der Sender



DAPNET | Sender-Übersicht

Sender

Alle Sender

Suchen

Seite 37 von 75

Rufzeichen	Knoten	IP Adresse	Besitzer	Gerät	Status	Verbunden seit	Aktionen
do1yhj	db0sda		do1yhj	MMDVM v20180824_Pi-Star	ONLINE	06.09.18, 06:56	
do0jg	db0sda		do1jg	UniPager-Audio v1.0.3	ONLINE	06.09.18, 09:48	
dk0wue	db0sda		dh1nbc	MMDVM v20180823	ONLINE	06.09.18, 06:56	
oe1xar	db0sda		oe1kbc	MMDVM v20180824_Pi-Star	ONLINE	06.09.18, 06:56	
g7hix	db0sda		g7hix	MMDVM v20180824_Pi-Star	ONLINE	06.09.18, 06:56	
dl2ajb	db0sda		dl2ajb	MMDVM v20180825	ONLINE	05.09.18, 12:09	
s56iar	db0sda		s56iar	MMDVM v20180824_Pi-Star	ONLINE	06.09.18, 15:04	
dl2mai	db0sda		dl2mai	UniPager-RaspagerV1 v0.6.0	ONLINE	06.09.18, 06:56	
9w2lwk	db0sda		9w2lwk	MMDVM v20180824_Pi-Star	ONLINE	06.09.18, 11:10	
rz3dhn	db0sda		rz3dhn	MMDVM v20180824_Pi-Star	ONLINE	06.09.18, 09:48	

Aktionen

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

Statistiken

Weitbereich **114 / 269**

Persönlich **182 / 473**

Gesamt **296 / 742**



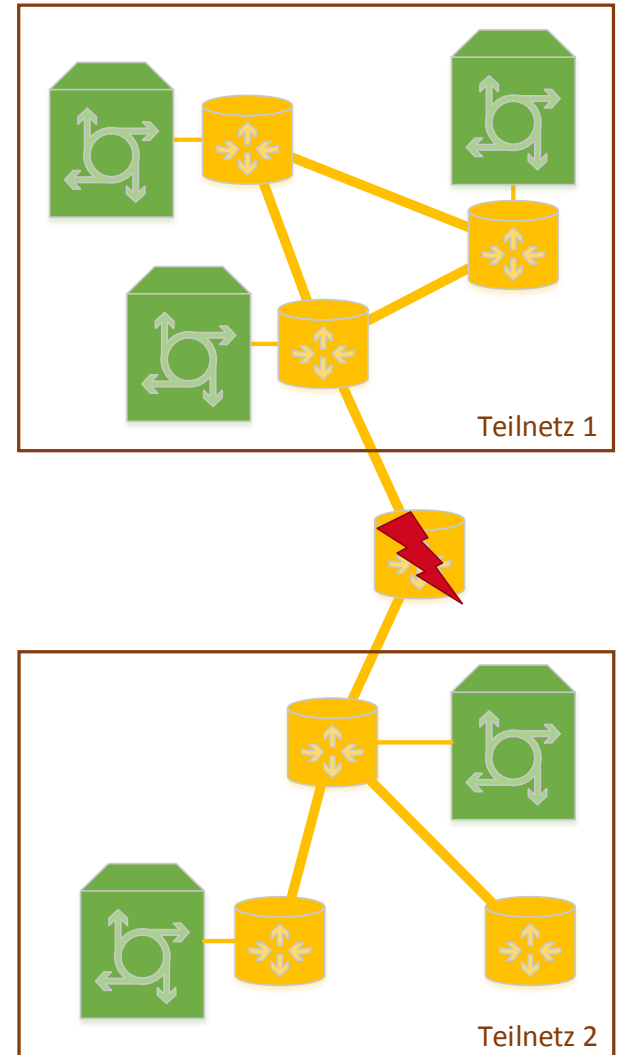
- BrandMeister
- IT-MasterS01
- PR430
- UniPager-Audio
- UniPager-C9000
- UniPager-RFM69
- UniPager-Raspager1
- UniPager-Raspager2
- UniPager-RaspagerV1
- uPSDrpcXOS
- MMDVM
- RPC/XOS

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“



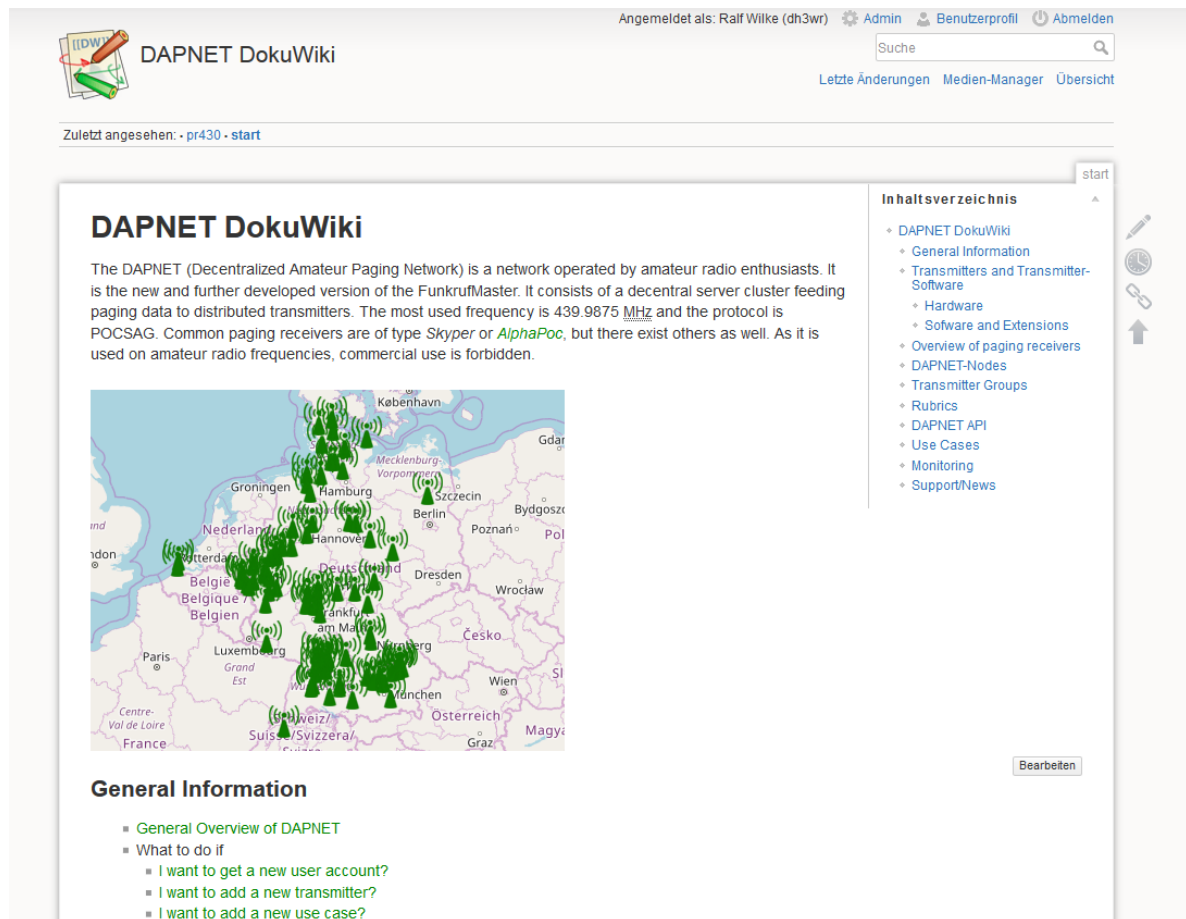
Quelle: wiki.eclipse.org/File:EIG_jgroupslogo.jpg



DAPNET | Dokumentation

- Doku-Wiki mit vielen Infos zum DAPNET

<http://doku.hampager.de>



The screenshot shows the DAPNET DokuWiki website 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 numerous 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 links: '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'. At the bottom of the main content area, there is a 'Bearbeiten' button and a 'General Information' section with a list of links: 'General Overview of DAPNET', 'What to do if', 'I want to get a new user account?', 'I want to add a new transmitter?', and 'I want to add a new use case?'.



DAPNET | Ticket-System




- Anmeldungen Empfänger & Sender, allg. Fragen

<http://support.hampager.de>

The screenshot shows the DAPNET support ticket system interface. At the top left is the DAPNET logo with the text 'decentralized amateur paging network'. To the right, it says 'Gast | Anmelden' with German and US flags. Below the logo is a navigation bar with three buttons: 'Support-Center-Startseite', 'Neues Ticket eröffnen', and 'Ticket-Status überprüfen'. The main heading is 'Neues Ticket eröffnen' with the instruction 'Bitte füllen Sie das Formular vollständig aus.' The form is divided into three sections: 'Kontakt Informationen', 'Hilfethema', and a CAPTCHA section. The 'Kontakt Informationen' section has three input fields: 'Email Adresse *' (containing 'dl1abc@darc.de'), 'Vollständiger Name *' (containing 'Max Mustermann'), and 'Rufzeichen' (containing 'dl1abc'). The 'Hilfethema' section has a dropdown menu with 'Hilfethema auswählen' selected, and a list of options: '— Hilfethema auswählen —', 'Neuer DAPNET Zugang mit RIC', 'Neuer DAPNET Zugang ohne RIC', 'Neuer DAPNET Sender', 'Generelle Anfrage', and 'UniPager-bezogene Anfrage'. The CAPTCHA section shows a box with '50D80' and a text input field with the instruction 'Geben Sie den Text ein, der auf dem Bild gezeigt wird. *'. At the bottom right are three buttons: 'Ticket eröffnen', 'Zurücksetzen', and 'Abbrechen'.

DAPNET
decentralized amateur paging network

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

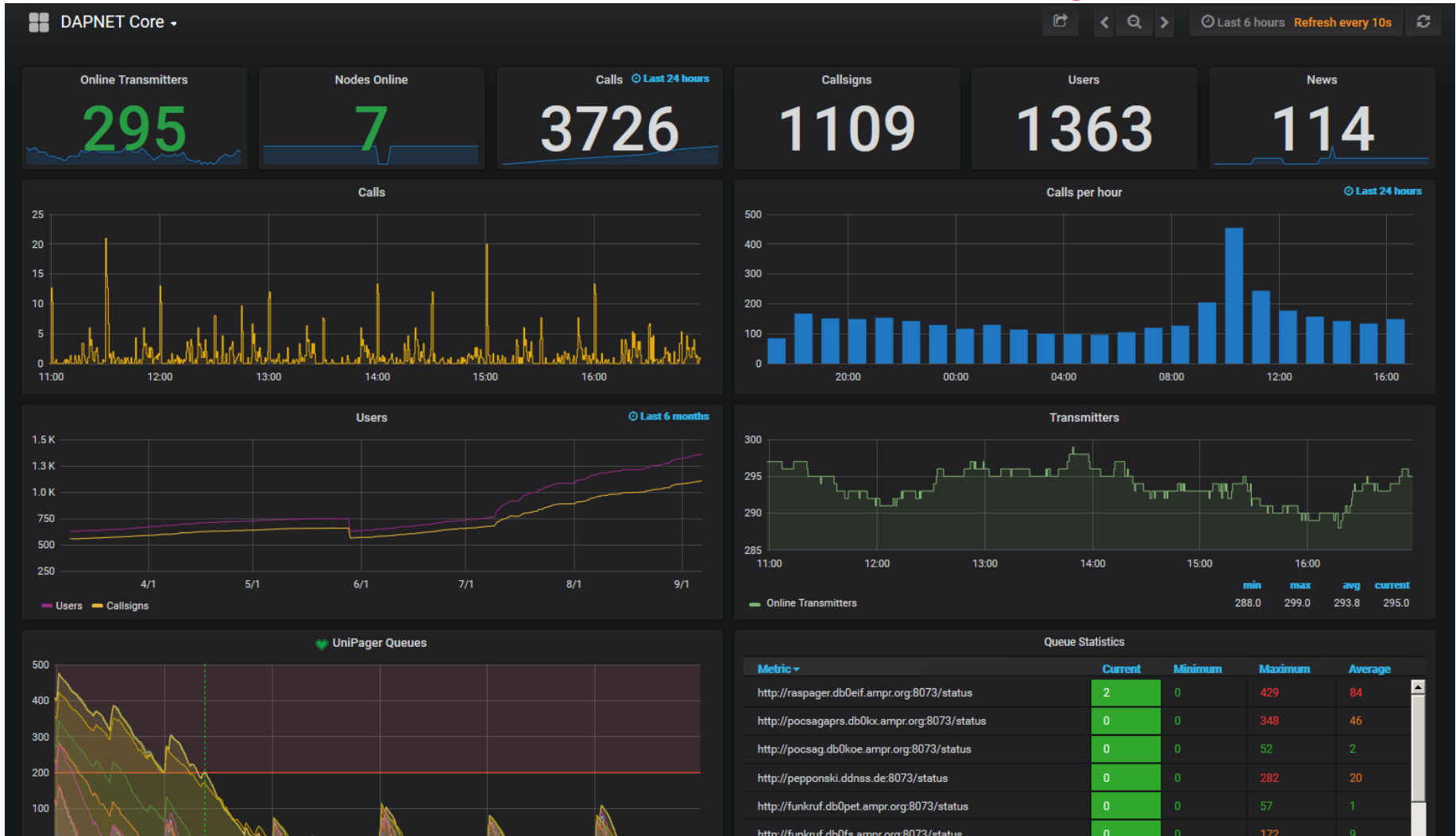
*

- Hilfethema auswählen —
- 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. *

DAPNET | Live Systemübersicht

<https://www.afu.rwth-aachen.de/grafana>

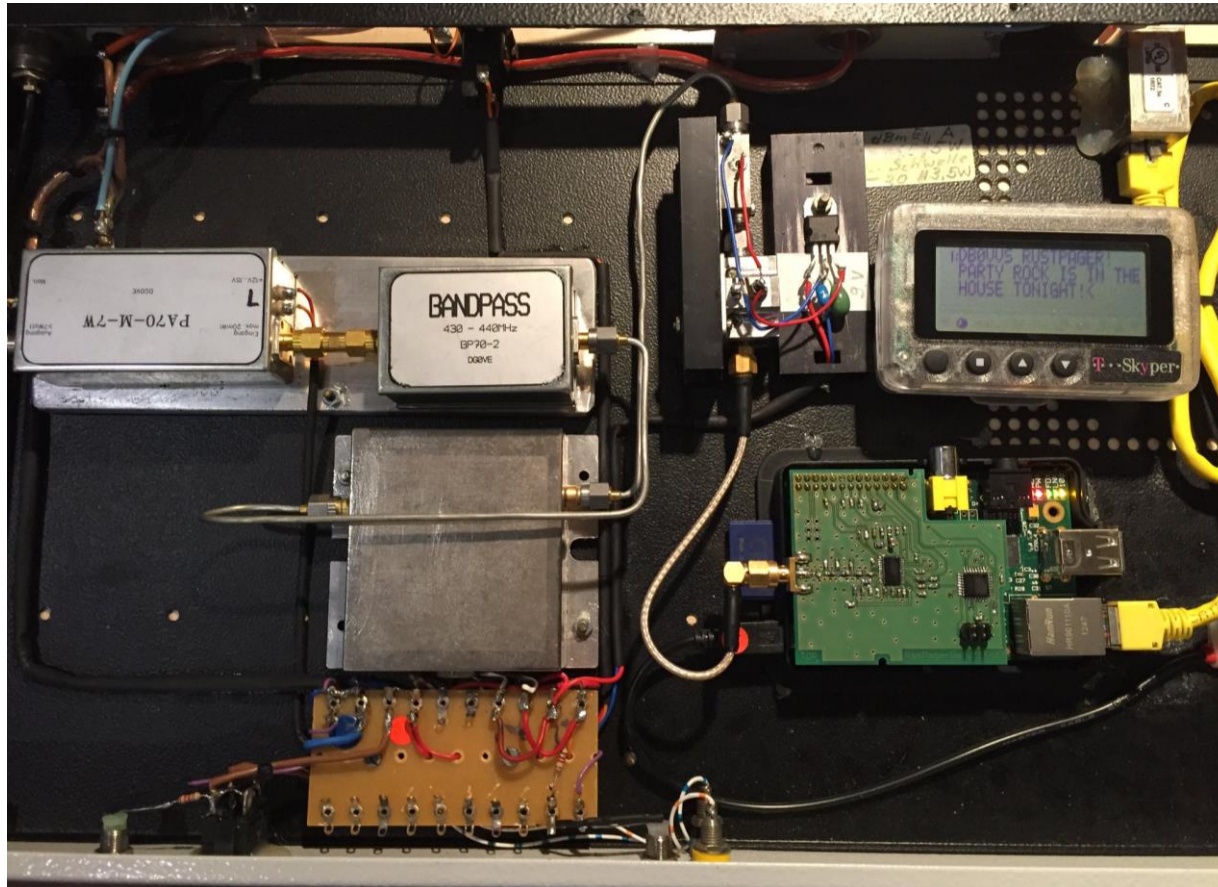


Neue Sender-Generationen

- 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>
- MMDVM – Integration seit Sommer 2018

Beispiele Funkrufsender - RasPager

- RasPager von Christian DF6EF



Bildquelle: Twitter IGFS e.V.

RasPager mit Endstufe für Weitbereichsabdeckung bei DB0VVS

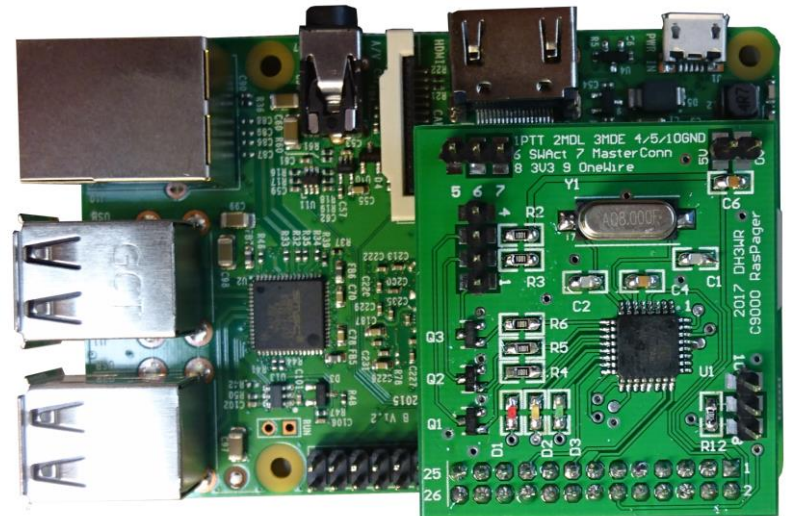
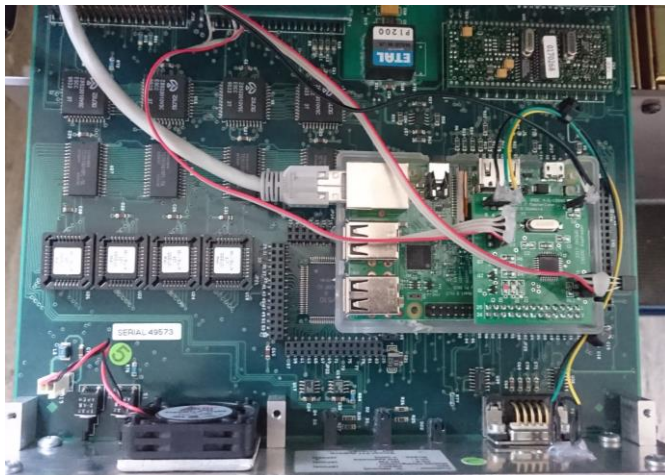


Bildquelle: DF6EF

RasPager als persönliche Nahbereichsversorgung

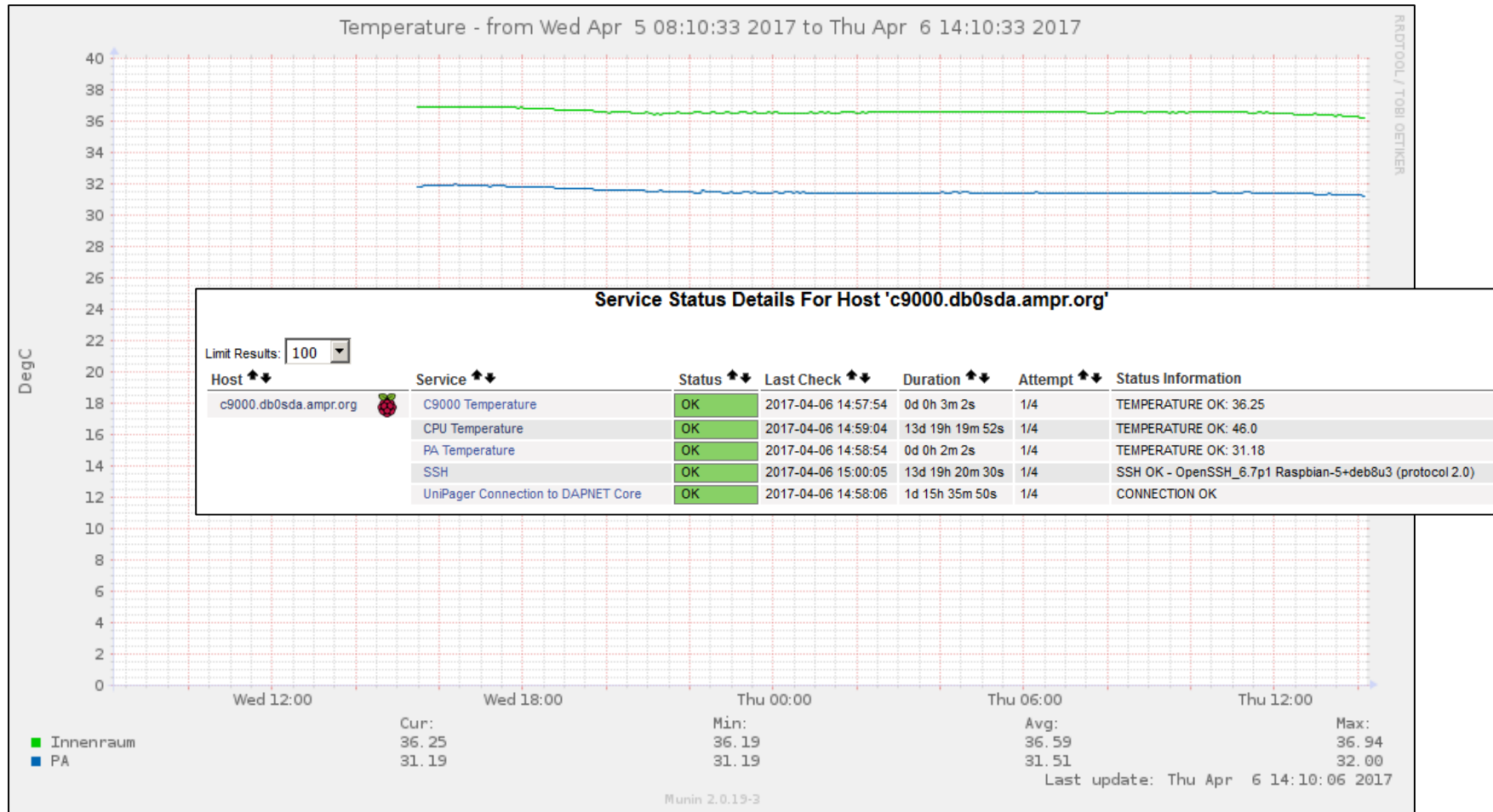
Beispiele Funkrufsender – C9000

- 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



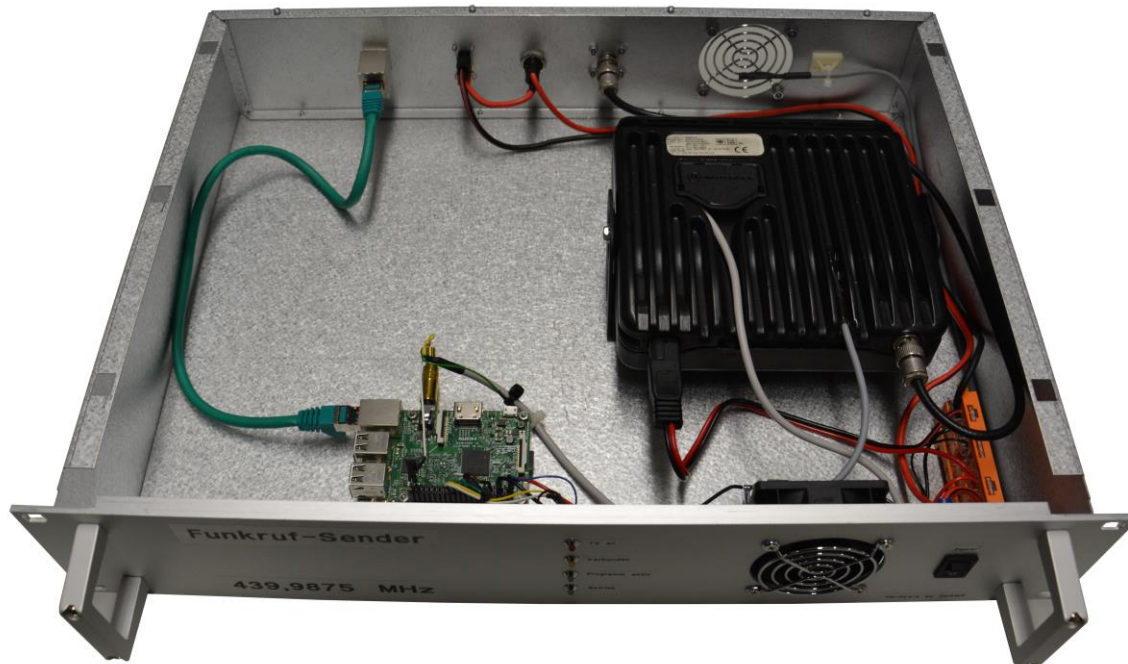
Beispiele Funkrufsender – C9000

- 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:

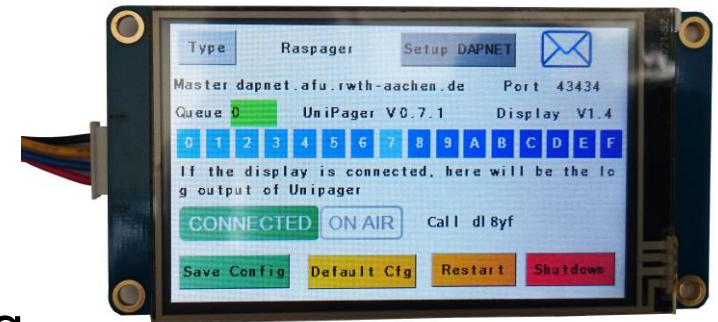
- Configuration:** Transmitter: Audio; Master IP: dapnet.db0vvs.ampr.or; Port: 43434; Callsign: [blurred]; Auth Key: [blurred].
- Audio Config:** ALSA device: default; Audio Level: 79; Inverted: ; TX Delay (ms): 5.
- PTT Config:** PTT Method: GPIO; GPIO Pin: 1; Inverted: .
- Send Message:** Address: 0; Data: [blurred]; Baudrate: 1200; Type: AlphaNum; Function: 3; Send button.
- Commands:** Save Config, Default Config, Test, Restart, Shutdown buttons.
- Status:** ON AIR, CONNECTED, QUEUE: 3; Keypad with digits 0-9 and letters 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{" }
```

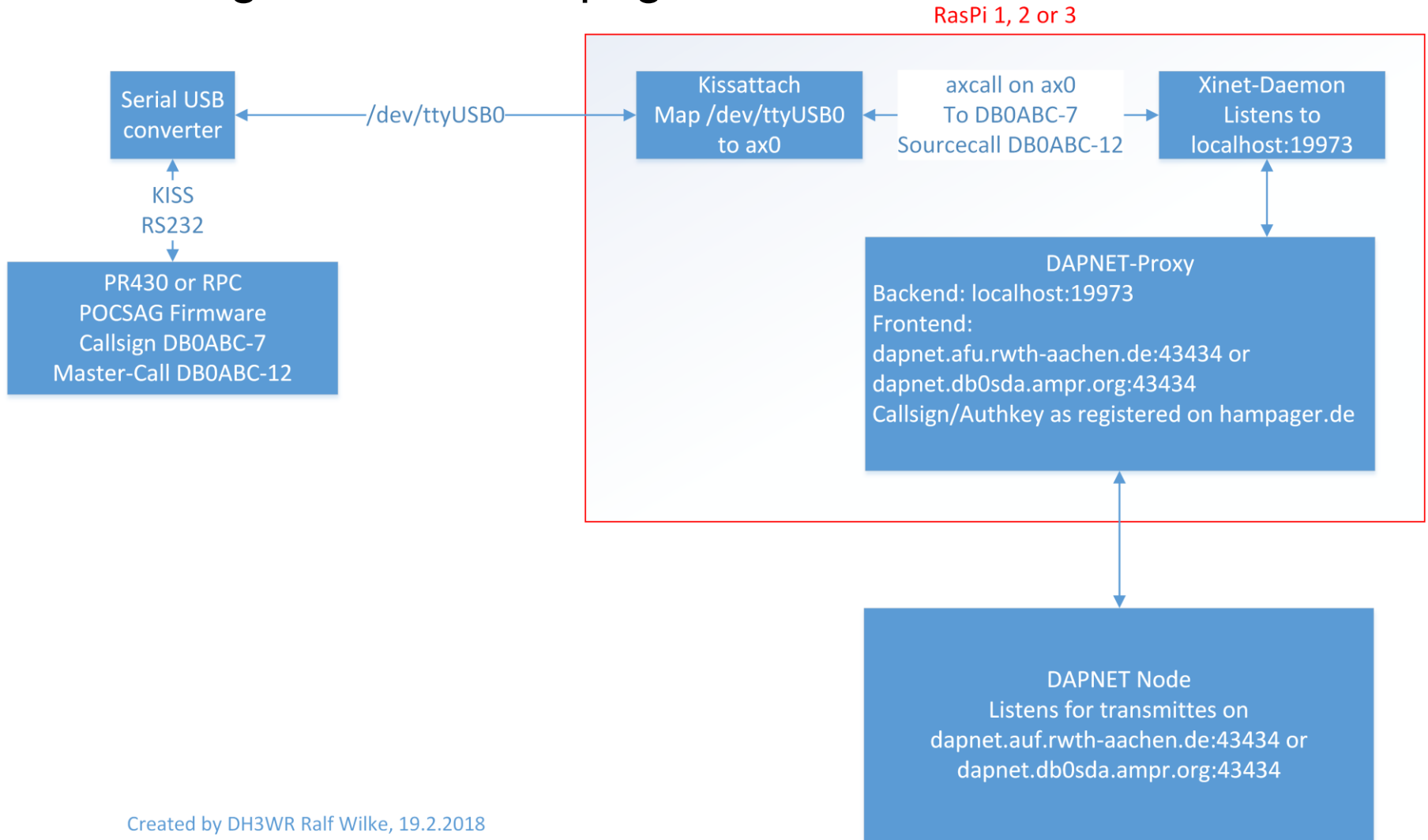
UniPager

- 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

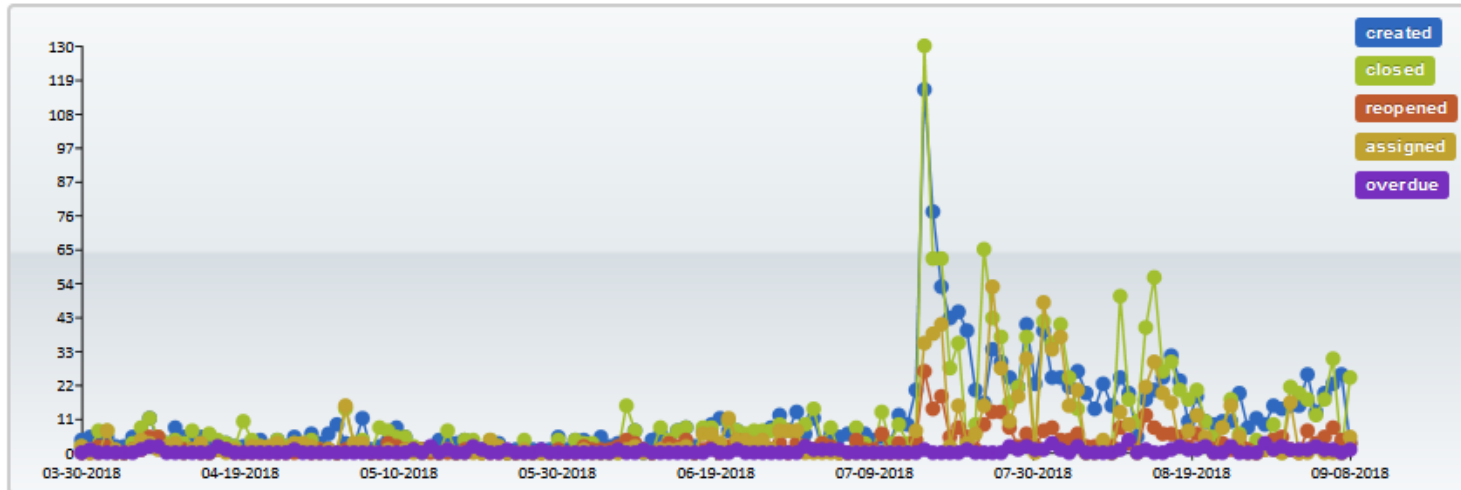
MMDVM - Integration

- DAPNET-Gateway als Ergänzung zur MMDMV Software Suite
- Mitte August selbstgemachter DDoS „Angriff“ durch eine Vielzahl an falsch / gar nicht konfigurierten Software-Installation, die mehrmals pro Millisekunde (!) ein Verbindung versuchten.
- Jetzt Firewall mit Erkennung und Blocking
→ <https://hampager.de/blocked-ips>
- Dennoch größter Sender-Zuwachs seit bestehen des Projekts
- Weltweiter Einsatz

MMDVM - Ticketanfragen

Berichtszeitraum: 01.04.18  Zeitspanne: bis heute  Aktualisieren 

Ticket-Aktivität



Statistiken

Ticket-Statistiken sortiert nach Abteilung, Hilfethema und Agent.

Abteilung

Themen

Agenten

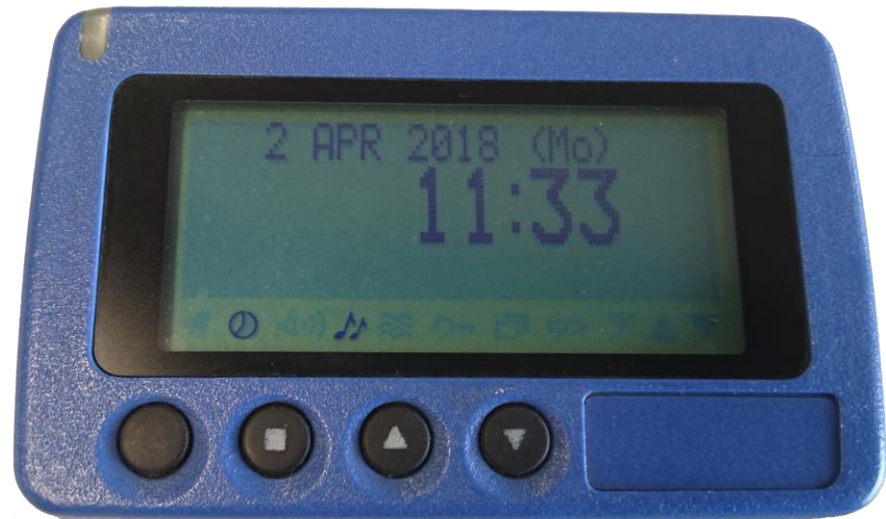
Abteilung	Geöffnet	Zugewiesen	Überfällig	Geschlossen	Wieder geöffnet	Servicezeit	Reaktionszeit
Support	355	136	30	333	118	13.3	0.0
Accounts	1292	654	32	1248	320	13.3	0.0
UniPager	29	12	11	28	5	13.3	0.0

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



DAPNET 2.0 – Übersicht 1/2

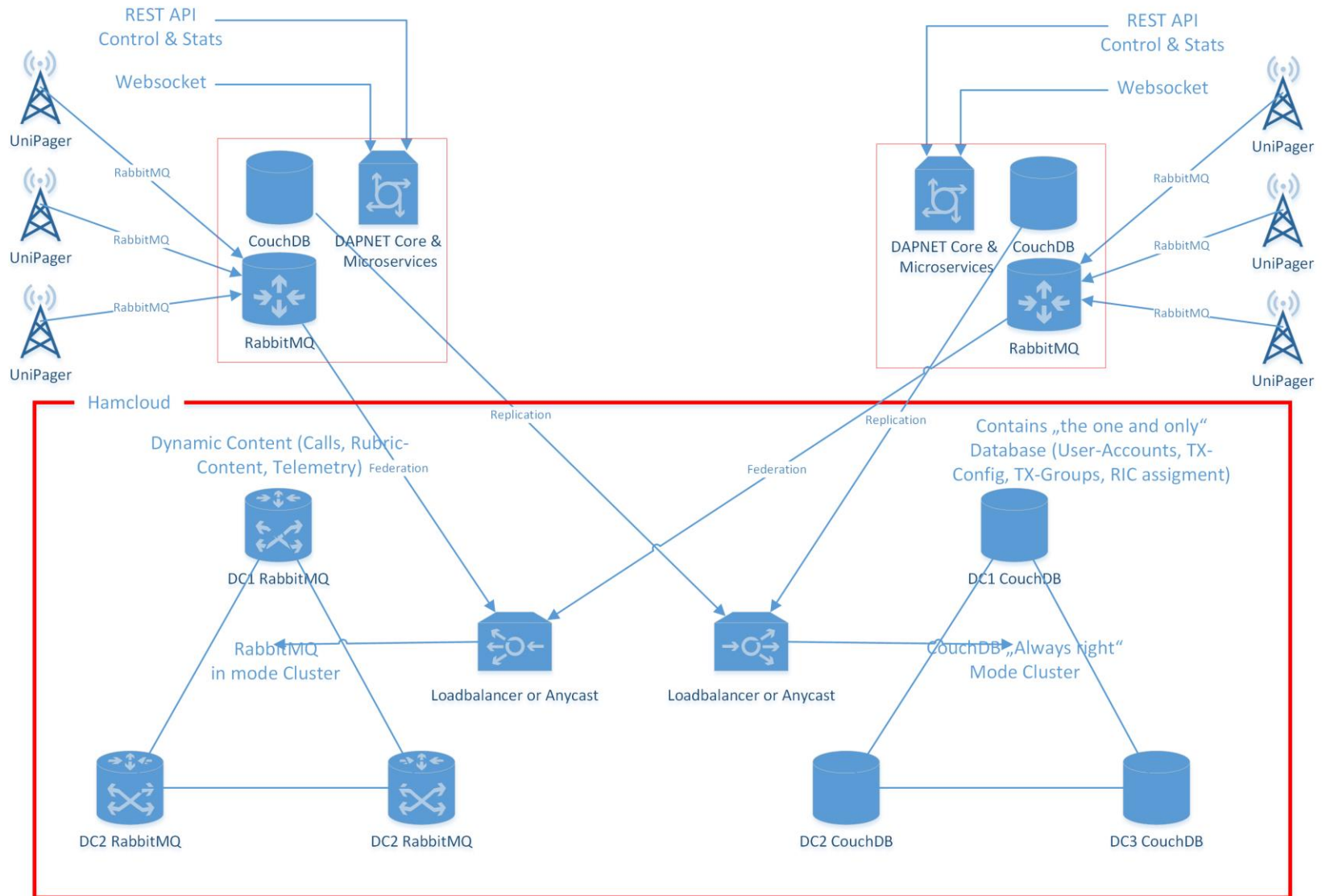
- Komplette Neuentwicklung
- Prioritäten in der Senderwarteschlange
- Live-Telemetrie der Sender
- Datenbank-Konzept und –Synchronisierung besser an HAMNET-Links angepasst („Wackel-Links“)
- Micro Services statt ein großes Programm
- Docker als Umgebung für Micro Services
- Rollen-Verwaltung (admin, support, user, guest, 3rd-party)
- Eindeutiges Interface für Drittanbieter (Brandmeister, APRS, IPSC2)
- Umfangreiche Dokumentation (zur Zeit 80 Seiten, steigend)

DAPNET 2.0 – Übersicht 2/2

- Sendergruppen sind nicht mehr statisch, sondern können von jedem Sender-Betreiber „gebucht“ werden.
- Empfänger-Gruppen: Einfach einen Tag auswählen oder definieren. An diesen können dann Nachrichten geschickt werden. Dies kann jeder User selbst tun.
- Auswahl, ob Sender bei APRS erscheinen soll
- Auswahl, ob Rufe an einen selbst über DMR oder APRS zusätzlich verschickt werden sollen.
- Zukunft:
 - Auswahl eines Verbreitungsgebiets als Rechteck auf einer Karte → automatische Ermittlung der abdeckenden Sender
 - Zeitschlitzvergabe automatisieren

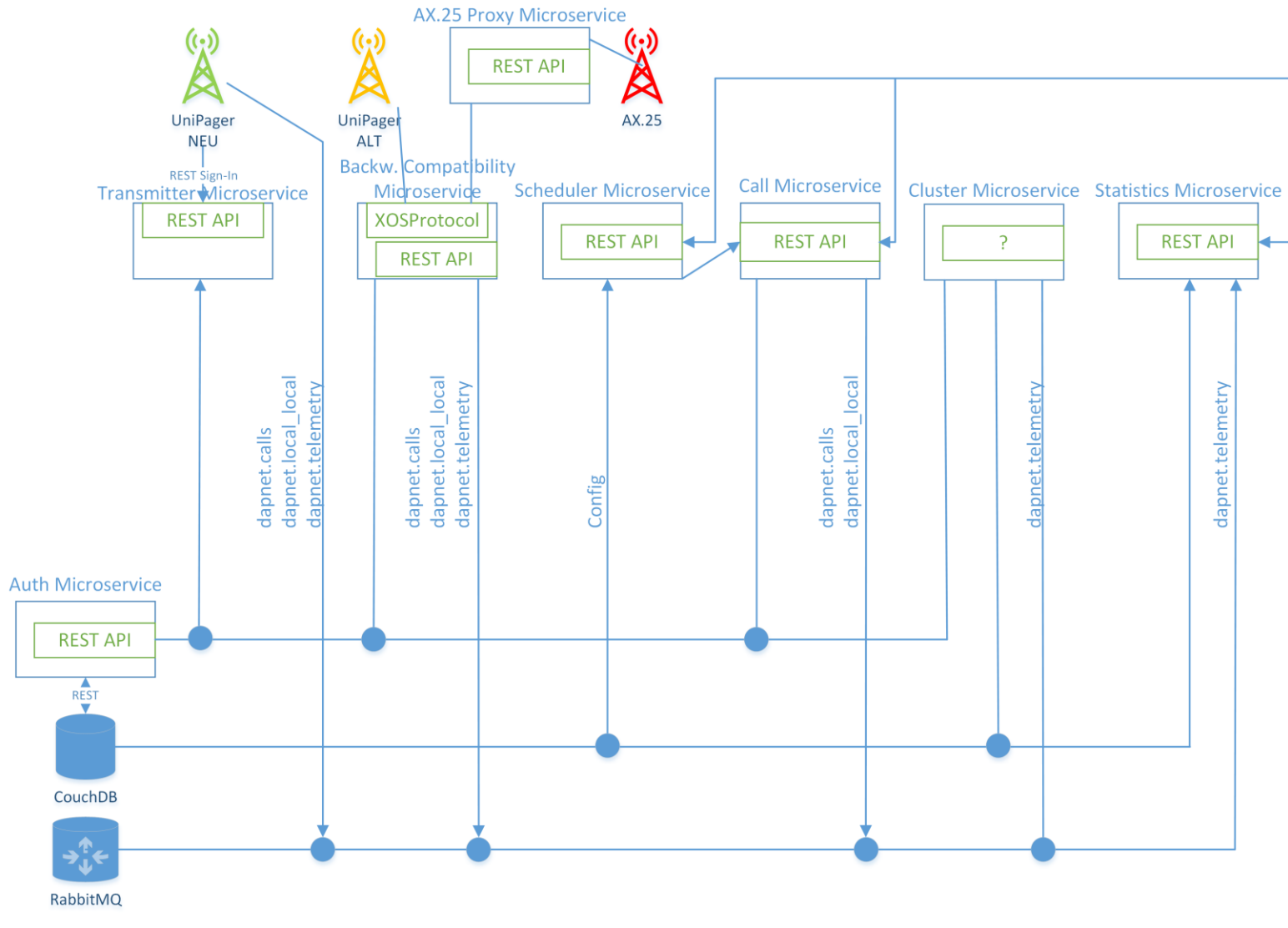
DAPNET 2.0 - Struktur

DAPNET V 2.0 Concept Overview, DL2IC, DL6PT, DH3WR 06.7.2018

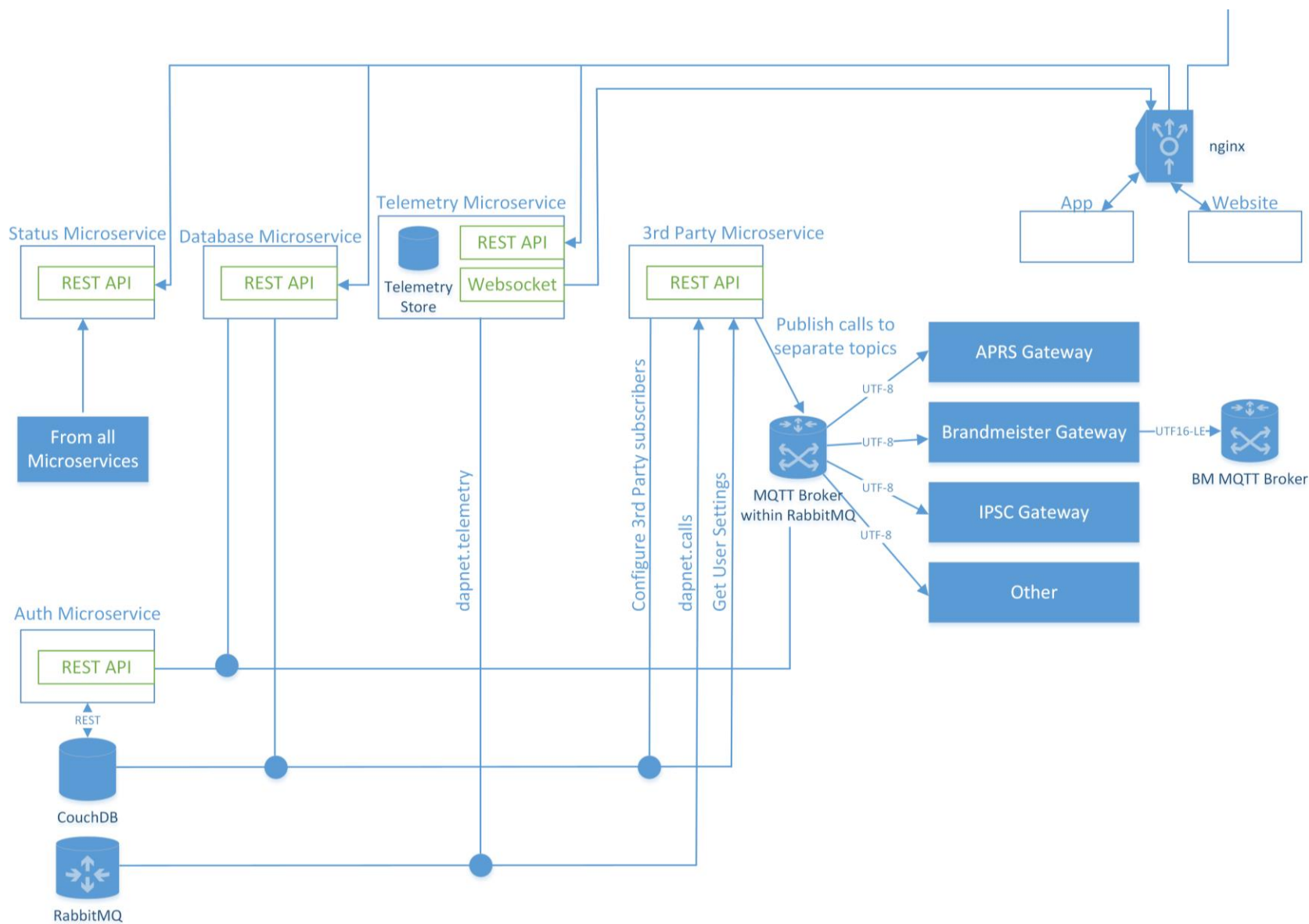


DAPNET 2.0 – Details 1/2

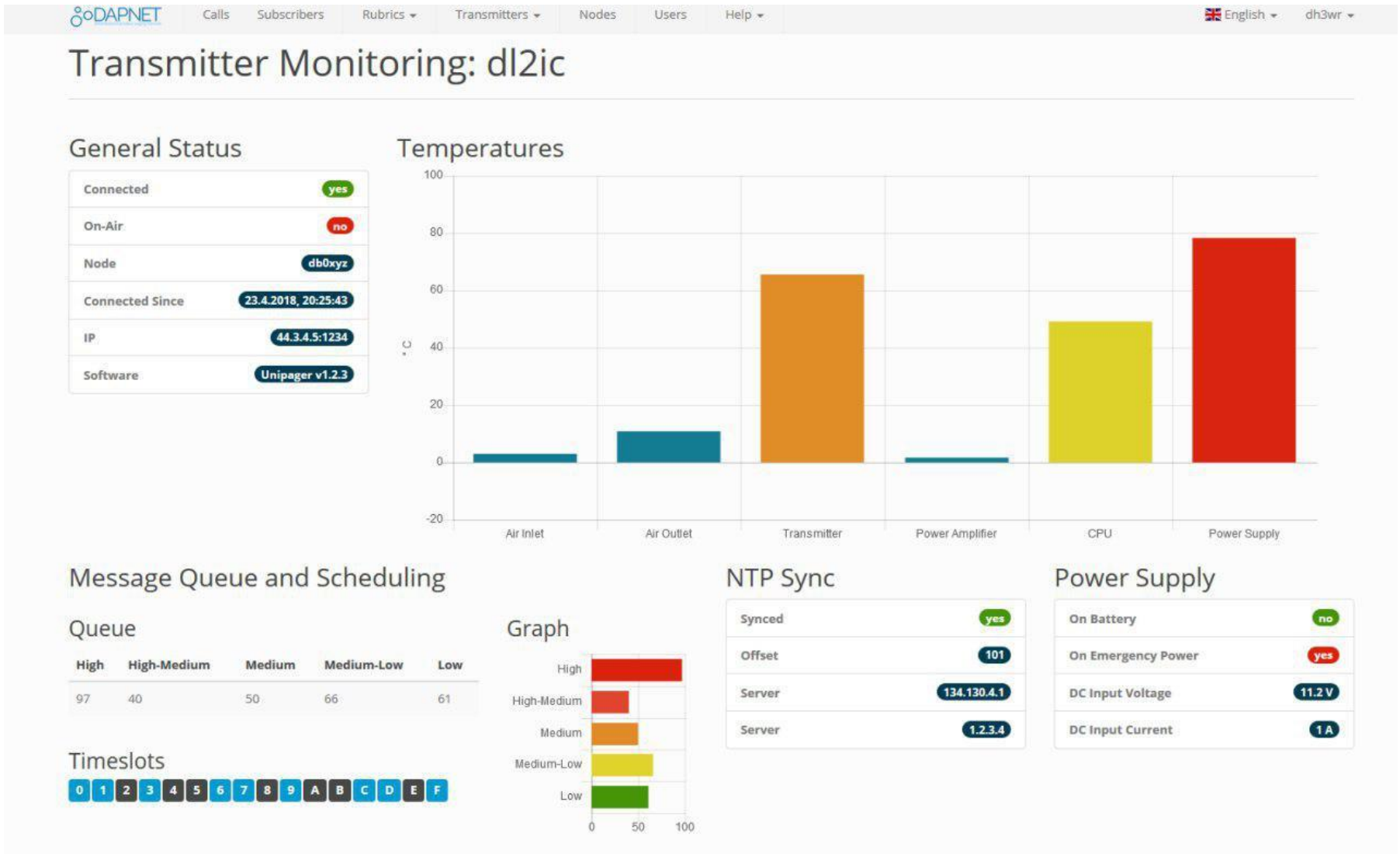
DAPNET V 2.0 Node Details, DL2IC, DL6PT, DH3WR 19.7.2018



DAPNET 2.0 – Details 2/2



DAPNET 2.0 – Live Telemetry



DAPNET 2.0 – Aufruf

- Es gibt noch einiges zu Programmieren
- Freiwillige melden sich gerne bei mir
- Durch Micro-Service Ansatz sind die Programme klein und abgeschlossen und übersichtlich. Keine Einarbeitung in das gesamte Projekt notwendig.

Ende

Vielen Dank für Ihr Interesse