

# Neuer Funkrufmaster: DAPNET

Folien: Daniel Sialkowski und Ralf Wilke

2. Hamnettagung in Aachen, 19.11.2016



## I. Einführung:

- Paging-Sendernetzwerke
- Vergleich mit Mobilfunknetzen



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

## II. Vorstellung des DAPNET:

- Vision
- Infrastruktur
- Netzwerkstruktur
- Architektur
- Ergebnis & Aktueller Stand
- Ausblick



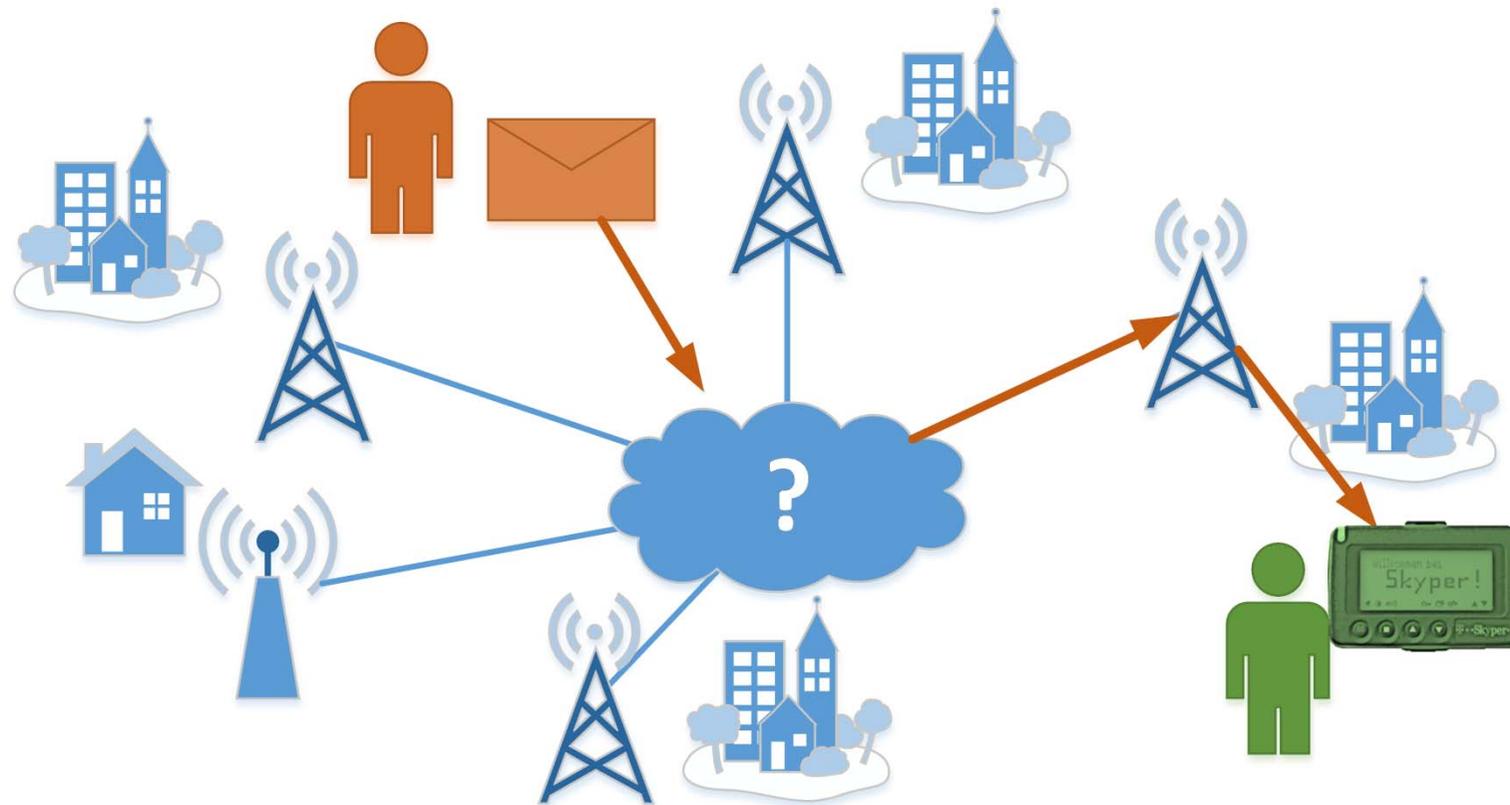
# Einführung | Paging



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



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





## Nachteile:

- Nur unidirektionale Übertragung
- Geringe Datenraten
- Broadcastsystem: Geringe Kapazität

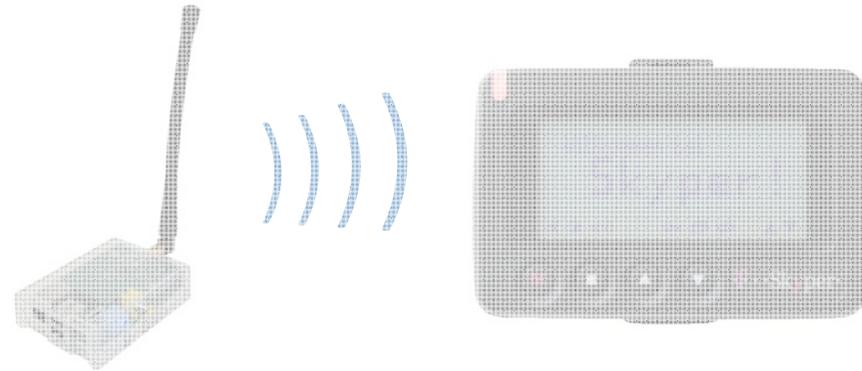
## Vorteile:

- Geringere technische Anforderungen
- Passive Empfänger möglich
- Einfache und flexible Realisierung großer Abdeckungsbereiche
- Broadcastsystem: Gleichzeitige Benachrichtigung beliebig vieler Teilnehmer



## I. Einführung:

- Paging-Sendernetzwerke
- Vergleich mit Mobilfunknetzen
- Verwendung



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

## II. Vorstellung des DAPNET:

- Vision
- Infrastruktur
- Netzwerkstruktur
- Architektur
- Ergebnis & Aktueller Stand
- Ausblick





- **Entwicklung und Realisierung eines neuen Konzepts**
  - Vollständig dezentrales System ohne Single Point of Failure
  - Flexible und einfache Architektur
- **Deutschlandweites 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
  - Aufbau eigener autonomer Paging-Sendernetzwerke
  - Gemeinsame Weiterentwicklung



## Sender:

- POCSAG-Protokoll
- Sendefrequenz: 439,9875 MHz
- ERICSSON COMPACT 9000
- RasPager
- SDRPager



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

## Empfänger:

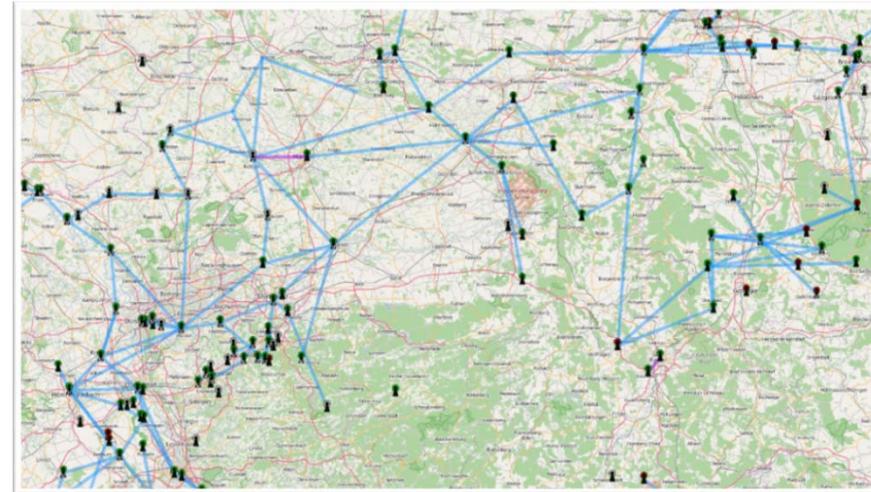
- POCSAG kompatible Empfänger
- Skyper:
  - Vielfältige zusätzliche Funktionen
  - Skyper-Protokoll
- SDR Radio (DVB-T Dongle)





## Netzwerk:

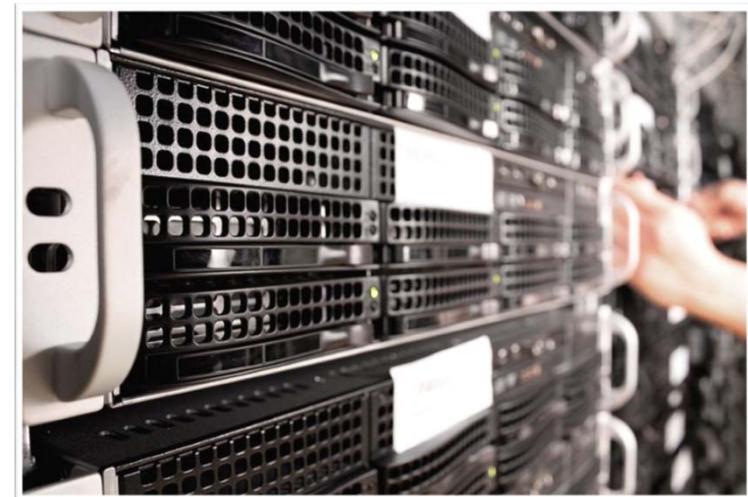
- IP-basierte Netzwerke mit TCP oder UDP
- HAMNET
  - Richtfunknetz im Amateurfunk
  - Bandbreite im Mbit-Bereich
- Internet



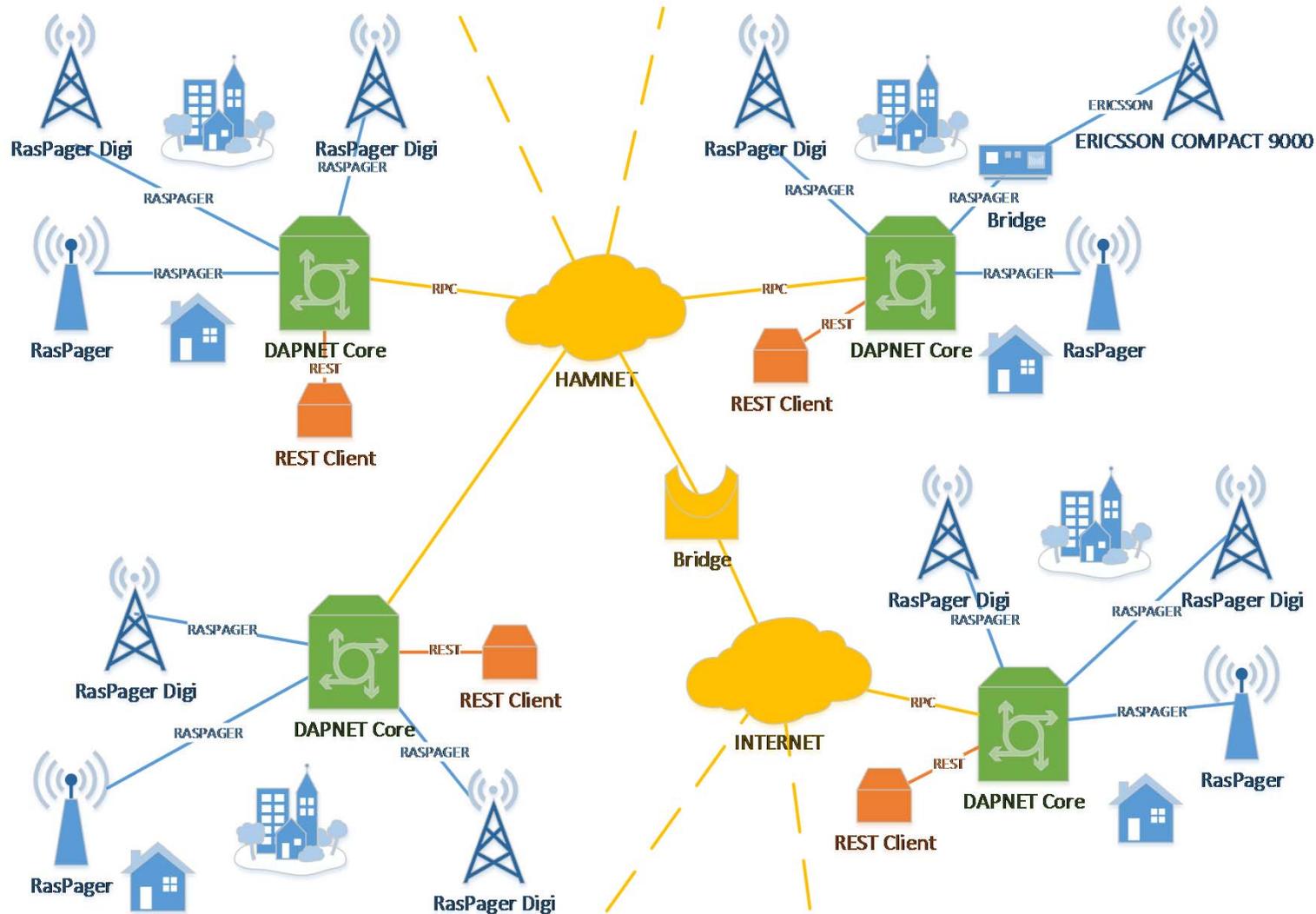
Quelle: hamnetdb.net mit Inhalten von OpenStreetMap

## Server:

- Geografisch verteilt
- Voraussetzung: Java-Unterstützung



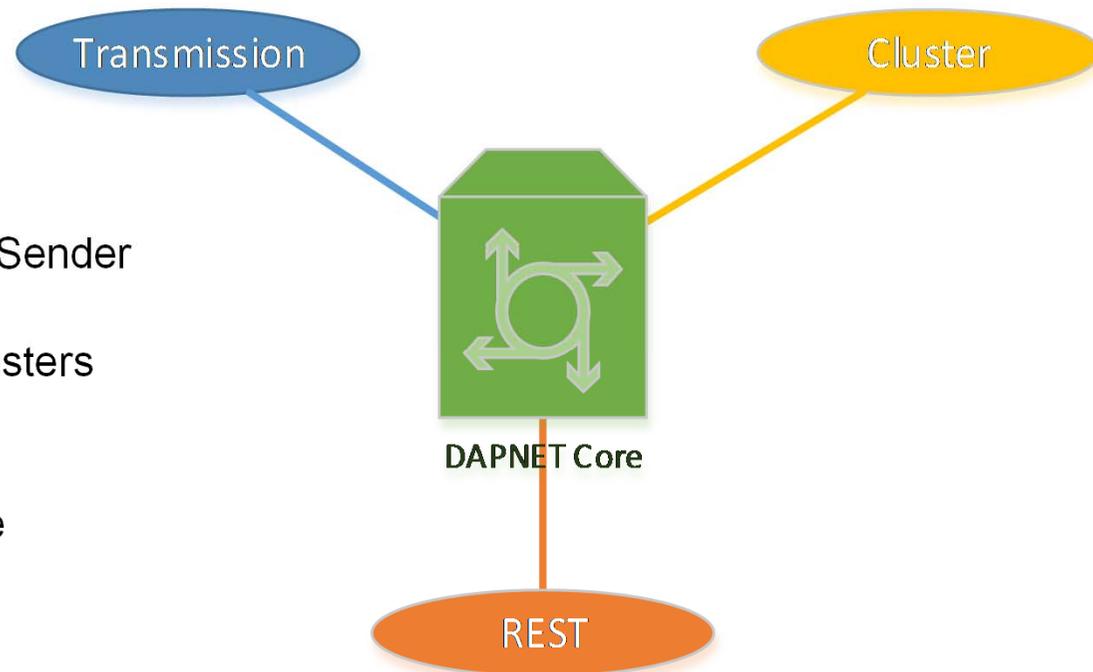
# DAPNET | Dezentrale Netzwerkstruktur





## Modulares Softwaredesign:

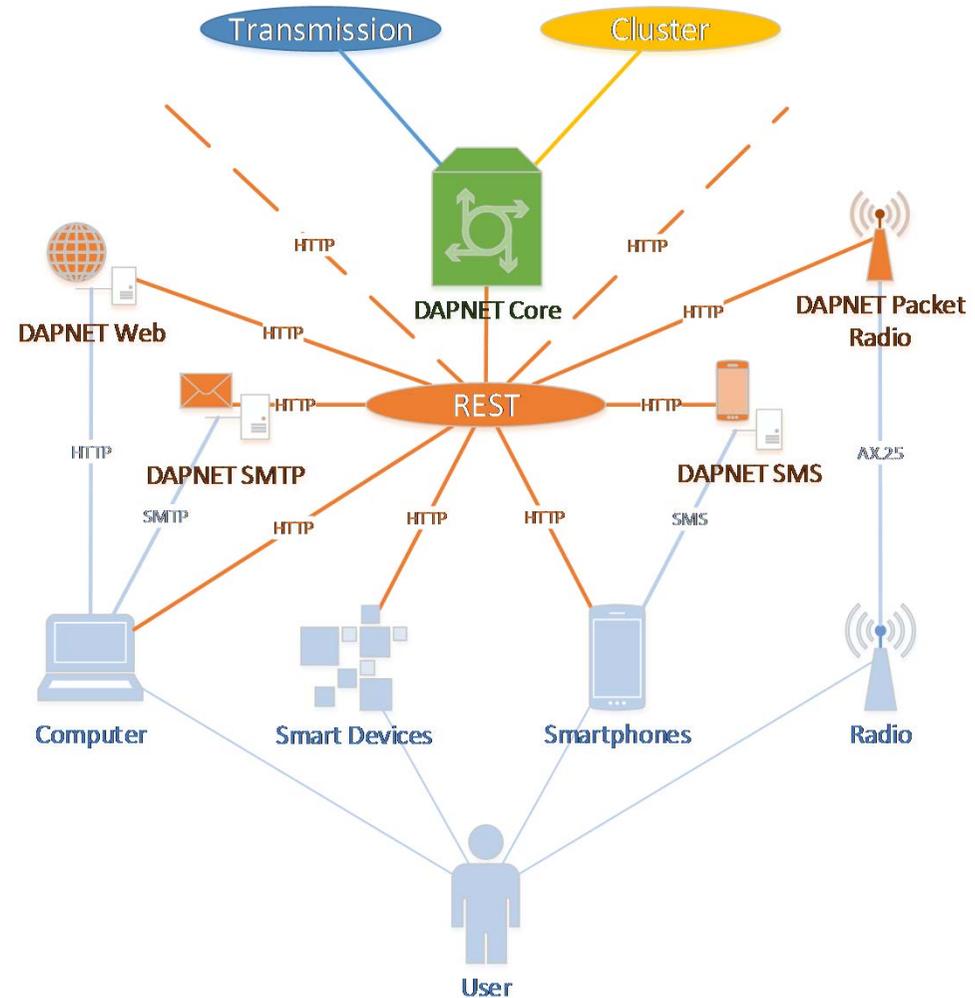
- **Transmission-Komponente:**
  - Anbindung und Steuerung der Sender
- **Cluster-Komponente:**
  - Aufbau eines dynamischen Clusters
  - Clusterweite Synchronisierung
- **REST-Komponente:**
  - Universelle Schnittstelle für alle Abfragen und Befehle





## 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: DAPNET Web





Zugriff auf alle Operationen über eine komfortable grafische Oberfläche:

The image displays two screenshots of the DAPNET web interface. The left screenshot shows the 'Nachrichten' (Messages) page. At the top, there is a navigation bar with tabs for 'Rufe', 'Rufzeichen', 'Nachrichten', 'Rubriken', 'Sender', 'Sendergruppen', 'Knoten', 'Nutzer', and 'Karte'. Below the navigation bar, the page title is 'Nachrichten' and the subtitle is 'Alle Nachrichten'. There is a search bar and a dropdown menu for 'Einträge anzeigen' (10). A table of messages is shown with columns for 'Zeitpunkt', 'Rubrik', 'Nummer', 'Text', and 'Besitzer'. The first message is dated 'May 29, 2016 3:20:17 PM', has the rubric 'Test', number '3', text 'Testnachricht', and owner 'admin'. Below the table, there are links for 'Unterstütze uns:' (GitHub, RWTH Amateurfunkgruppe, RWTH Aachen University, HowTo), 'Kontaktiere uns:' (Twitter, Facebook, Kontakt, Impressum, Datenschutzerklärung), and 'Sprache:' (Englisch, Deutsch). The right screenshot shows the 'Karte' (Map) page. It features a map of Aachen with a location pin. The navigation bar is the same as in the first screenshot. Below the map, there are the same links for 'Unterstütze uns:', 'Kontaktiere uns:', and 'Sprache:'.

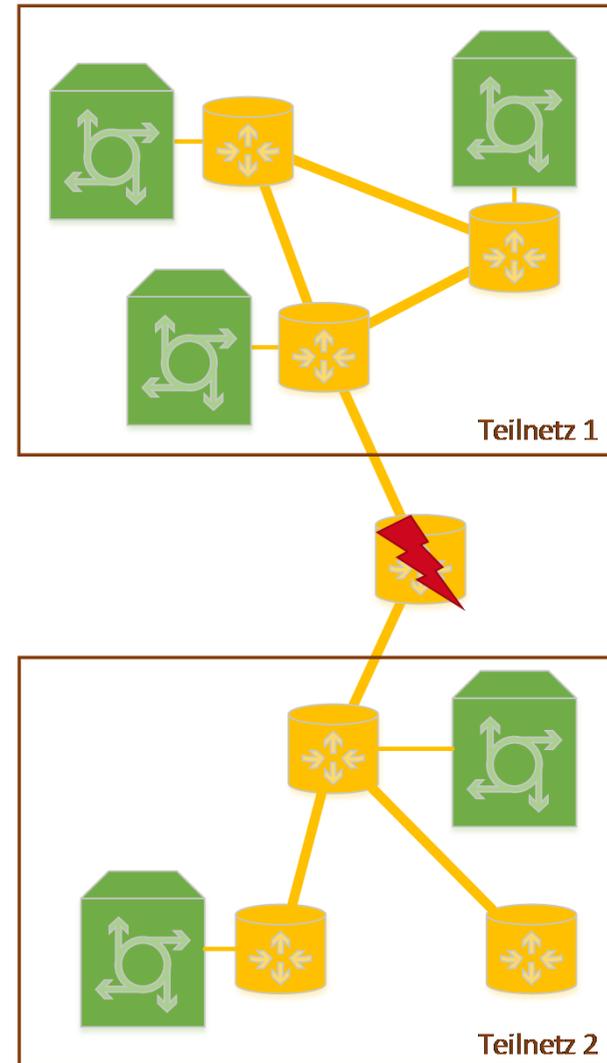
Quelle: M. Menzerath, DAPNET Web Modul mit Inhalten von OpenStreetMaps

[www.hampager.de](http://www.hampager.de)  
[db0sda.ampr.org/dapnet](http://db0sda.ampr.org/dapnet)

# 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](http://wiki.eclipse.org/File:EIG_jgroupslogo.jpg)



- C9000 mit RPC Karte oder AATIS Karte (AX.25):
  - Zentrale Anbindung, wenn C9000 über IGATE erreichbar ist (AFU Gruppe DB0SDA)
  - Lokale Umsetzung von AX.25 auf TCP über xinetd und axcall, Anleitung auf [www.afu.rwth-aachen.de](http://www.afu.rwth-aachen.de) verfügbar
- C9000 mit RasPi und Aufsteckplatine
  - Native Unterstützung
  - Kein DynDNS zur Zeit unterstützt
  - RPC Karte wird nicht benötigt
  - Entwicklung ist noch nicht abgeschlossen
- RasPager und SDRPager
  - Native Unterstützung
  - Kein DynDNS zur Zeit unterstützt



1. Dokumentation der verwendeten Infrastruktur und Protokolle
2. Beschreibung von Use Cases und Festlegung von Anforderungen
3. Entwicklung eines Konzepts für ein dezentrales Paging-Sendernetzwerk
4. Proof of Concept
5. Testbetrieb im Gange
  1. Zur Zeit 9 aktive Sender
  2. Umstellung der vorhandenen Funkrufmaster angestrebt
6. Fehler bitte über GitHub als Issue melden  
<https://github.com/DecentralizedAmateurPagingNetwork/>

## Noch zu implementierende Funktionen

---



1. Periodische Rufzeichenaussendung
2. Wiederholung der Rubriken-Inhalte
3. Stabilität in der Clusterverwaltung
4. Umdrehen des Verbindungsaufbaus zu den Sendern
  1. Sender verbinden sich mit DAPNET-Core
  2. Dadurch Betrieb auch ohne eingehende TCP Verbindung möglich

**Vielen Dank  
für Ihre Aufmerksamkeit**