

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



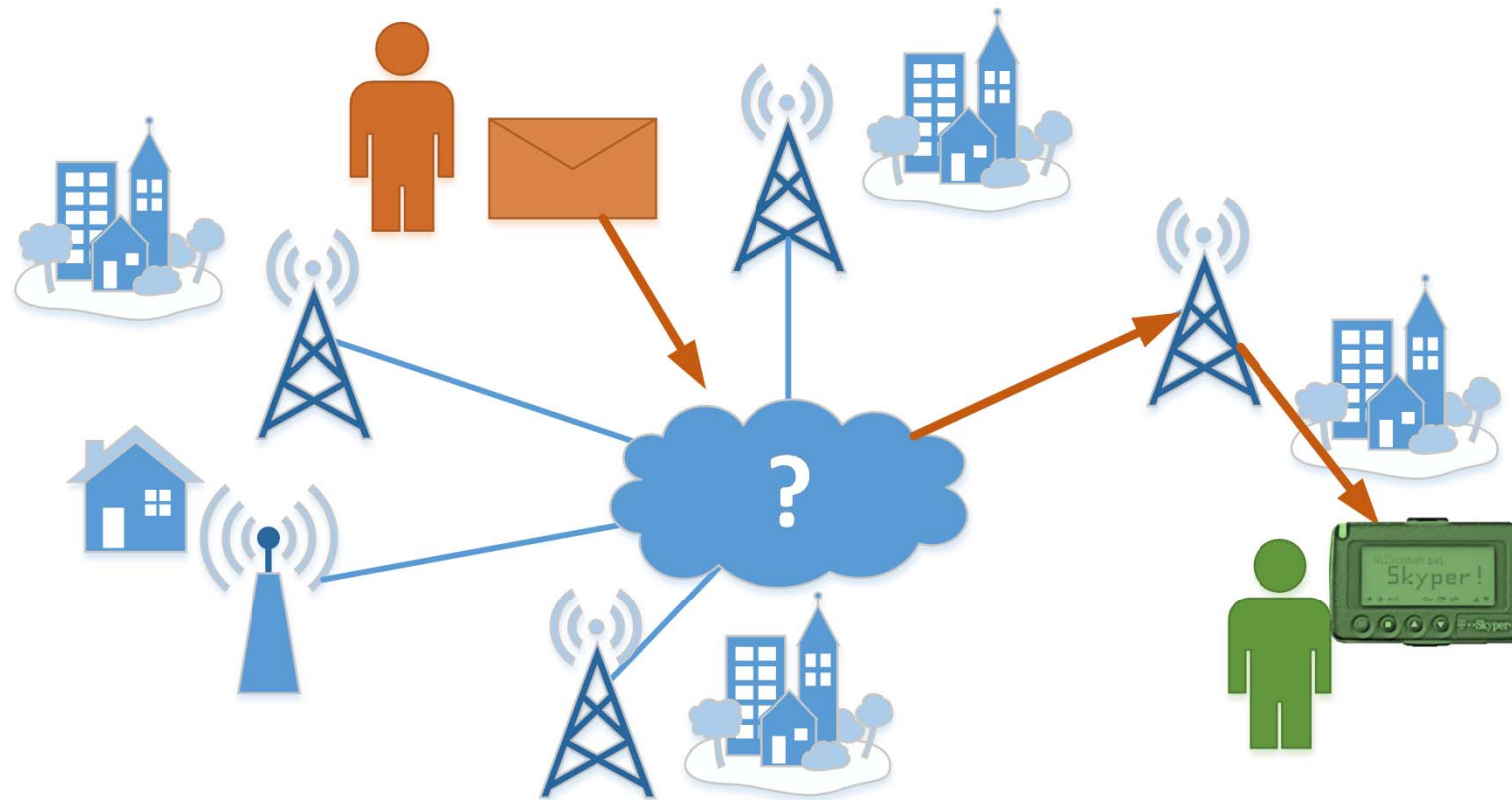
Einführung | Paging



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



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



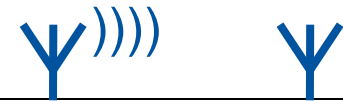


Nachteile:

- 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

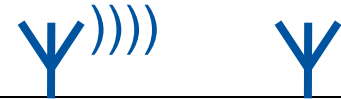


Quelle: C. Jansen, Modularer Funkruf-Sender basierend auf Raspberry Pi

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:

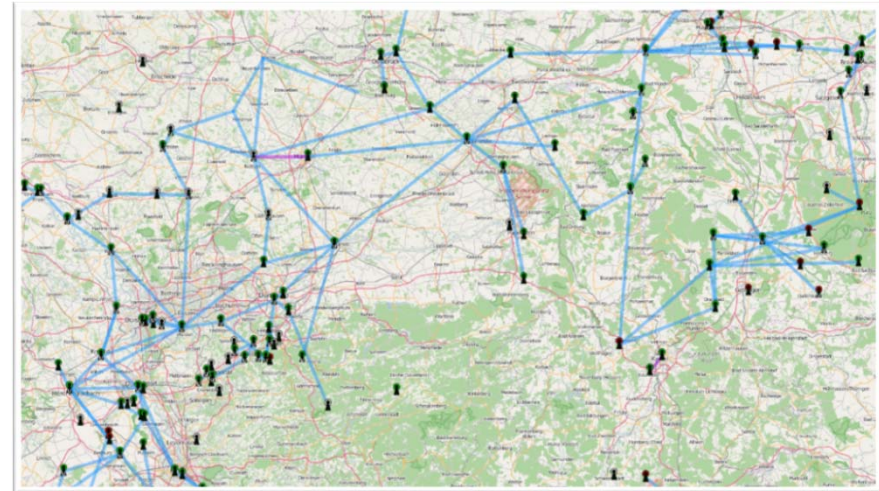
- POCSAG kompatible Empfänger
- Skyper:
 - Vielfältige zusätzliche Funktionen
 - Skyper-Protokoll
- SDR Radio (DVB-T Dongle)





Netzwerk:

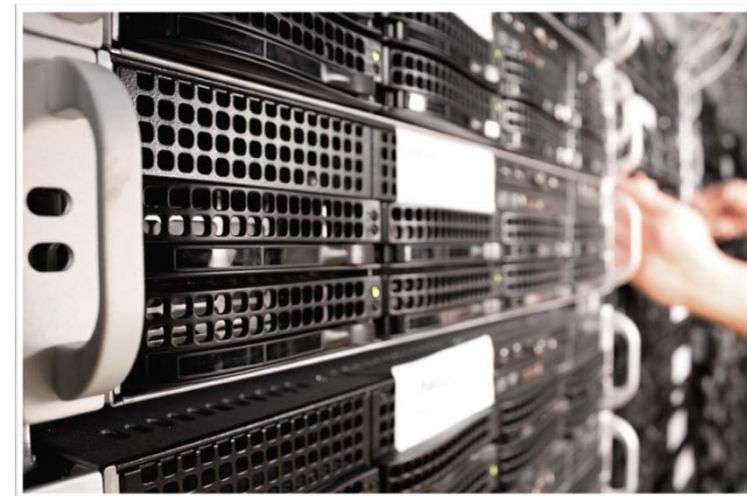
- IP-basierte Netzwerke mit TCP oder UDP
- HAMNET
 - Richtfunknetz im Amateurfunk
 - Bandbreite im Mbit-Bereich
- Internet



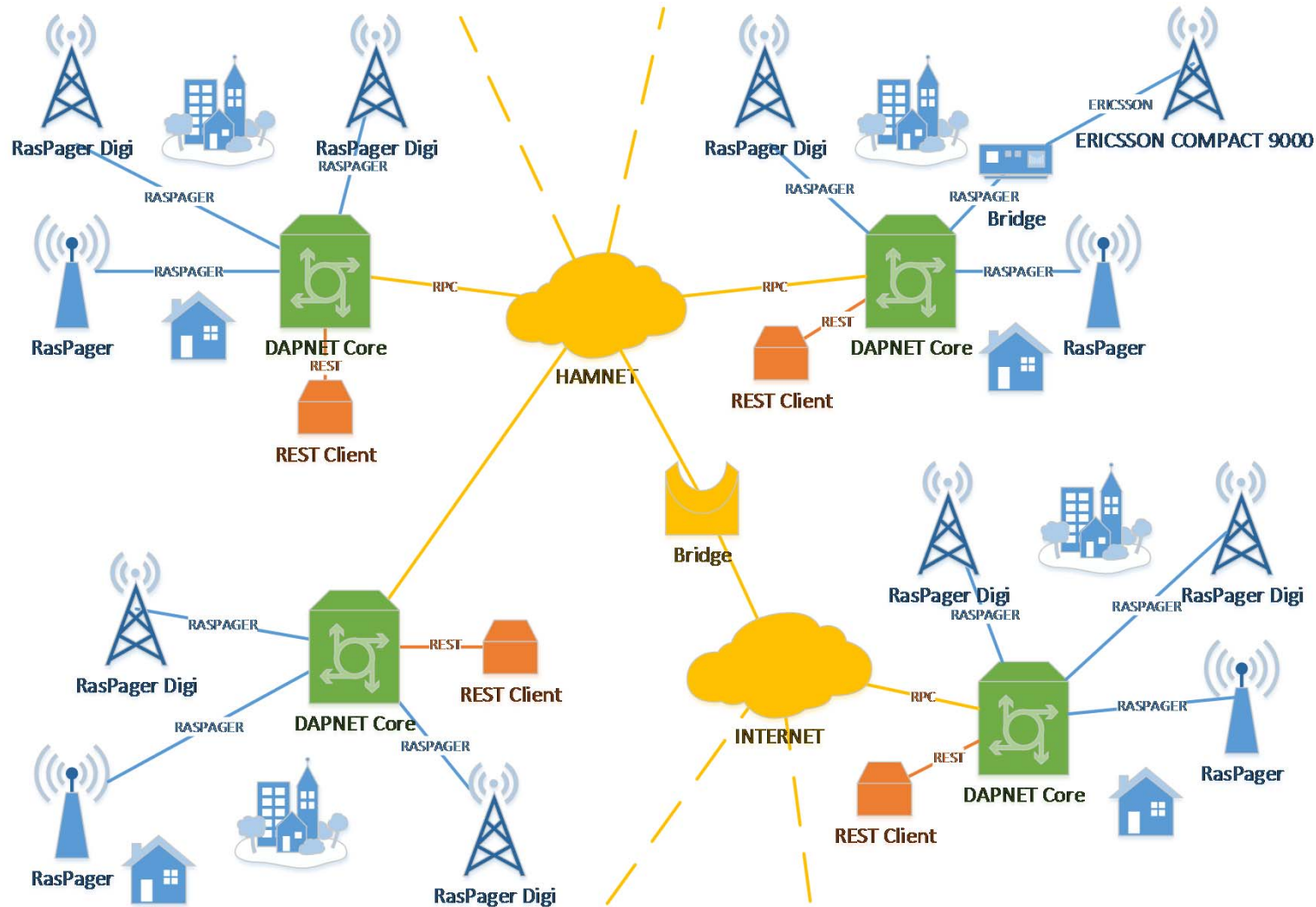
Quelle: hamnetdb.net mit Inhalten von OpenStreetMap

Server:

- Geografisch verteilt
- Voraussetzung: Java-Unterstützung



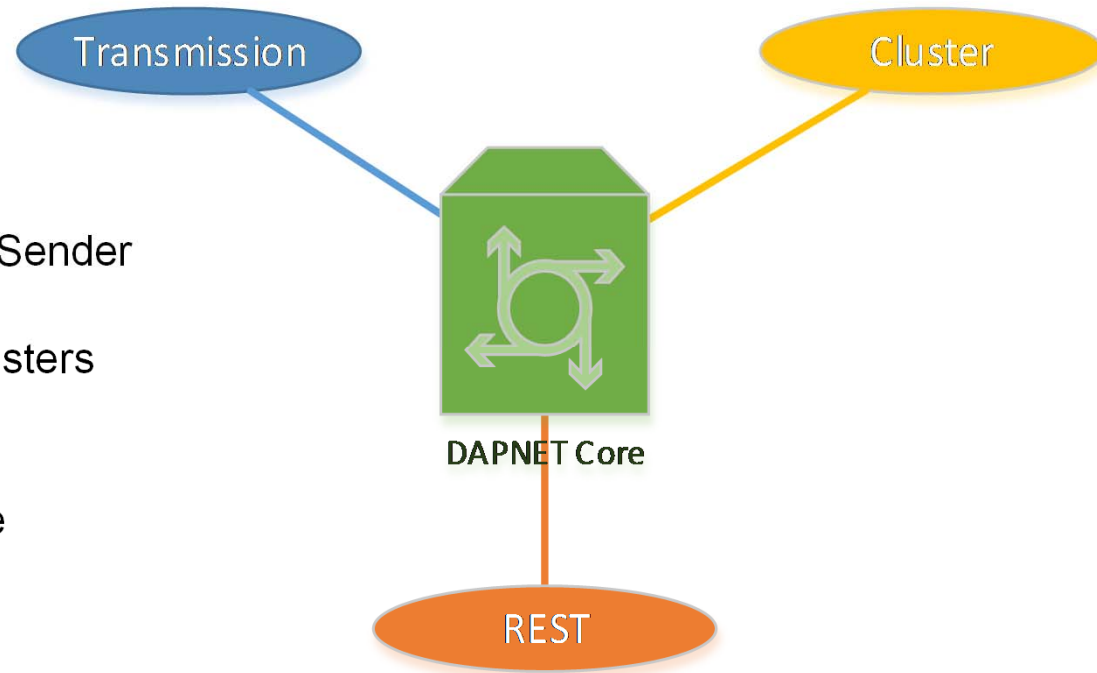
DAPNET | Dezentrale Netzwerkstruktur





Modulares Softwaredesign:

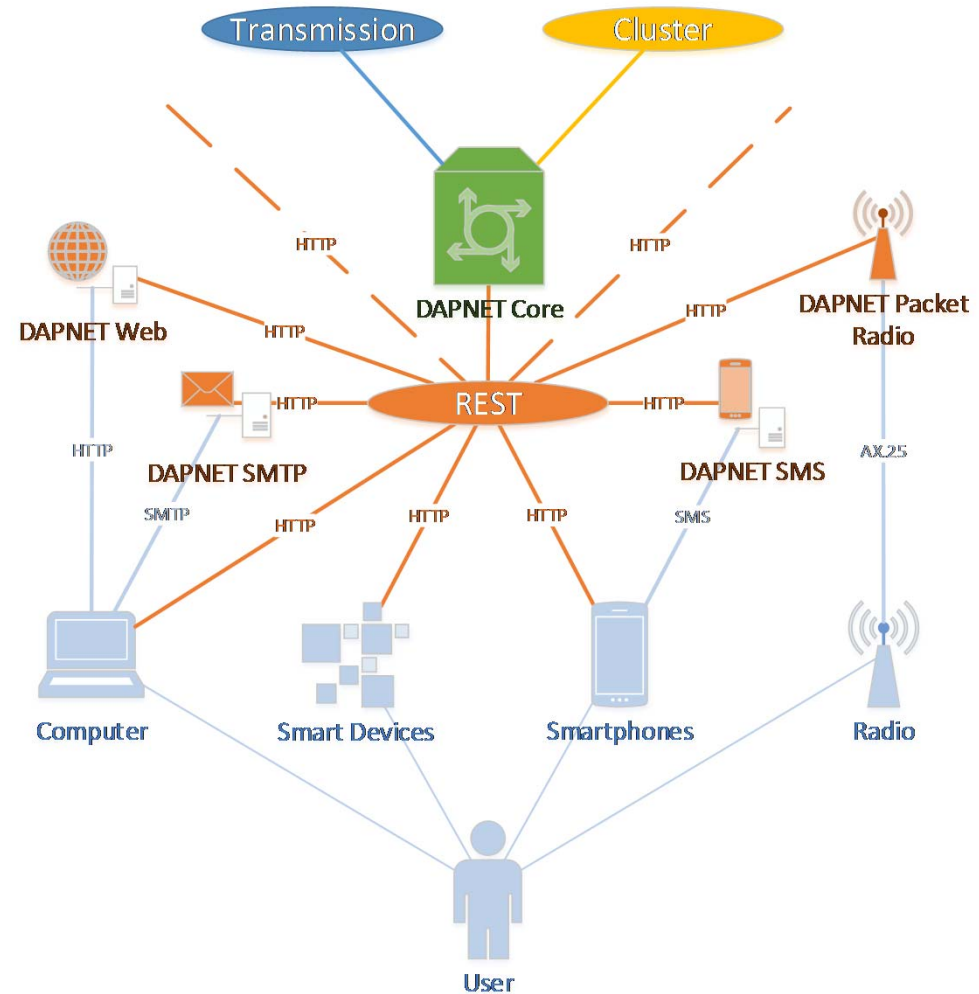
- **Transmission-Komponente:**
 - Anbindung und Steuerung der Sender
- **Cluster-Komponente:**
 - Aufbau eines dynamischen Clusters
 - Clusterweite Synchronisierung
- **REST-Komponente:**
 - Universelle Schnittstelle für alle Abfragen und Befehle





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) section. 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 title 'Nachrichten' is followed by 'Alle Nachrichten'. There is a search bar and a dropdown menu for 'Einträge anzeigen' (10). A table lists messages with columns for 'Zeitpunkt', 'Rubrik', 'Nummer', 'Text', and 'Besitzer'. The first entry is dated 'May 29, 2016 3:20:17 PM' with the 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) section. It features an OpenStreetMap of Aachen with a location pin. The navigation bar and footer are identical to the first screenshot.

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

www.hampager.de
db0sda.ampr.org/dapnet

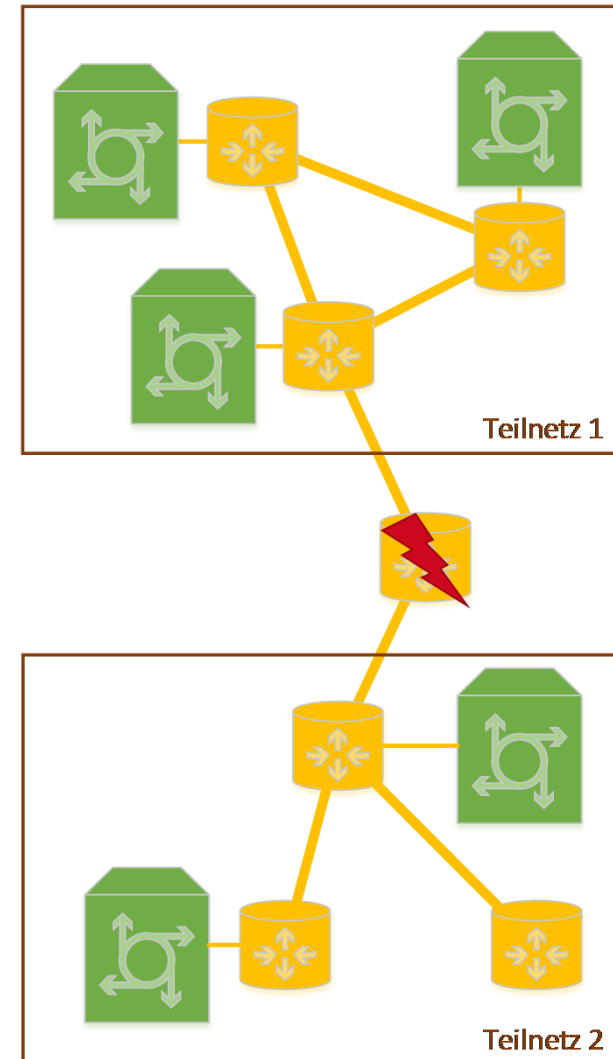
DAPNET | Cluster-Komponente



- 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





- 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 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**