

Neuer Funkrufmaster: DAPNET

Folien: Daniel Sialkowski

UKW Weinheim 2016

Dipl.-Ing. Ralf Wilke, Daniel Sialkowski, B.Sc.

08.06.2016



I. Einführung:

- Paging-Sendernetzwerke
- Vergleich mit Mobilfunknetzen
- Verwendung



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

II. Vorstellung des DAPNET:

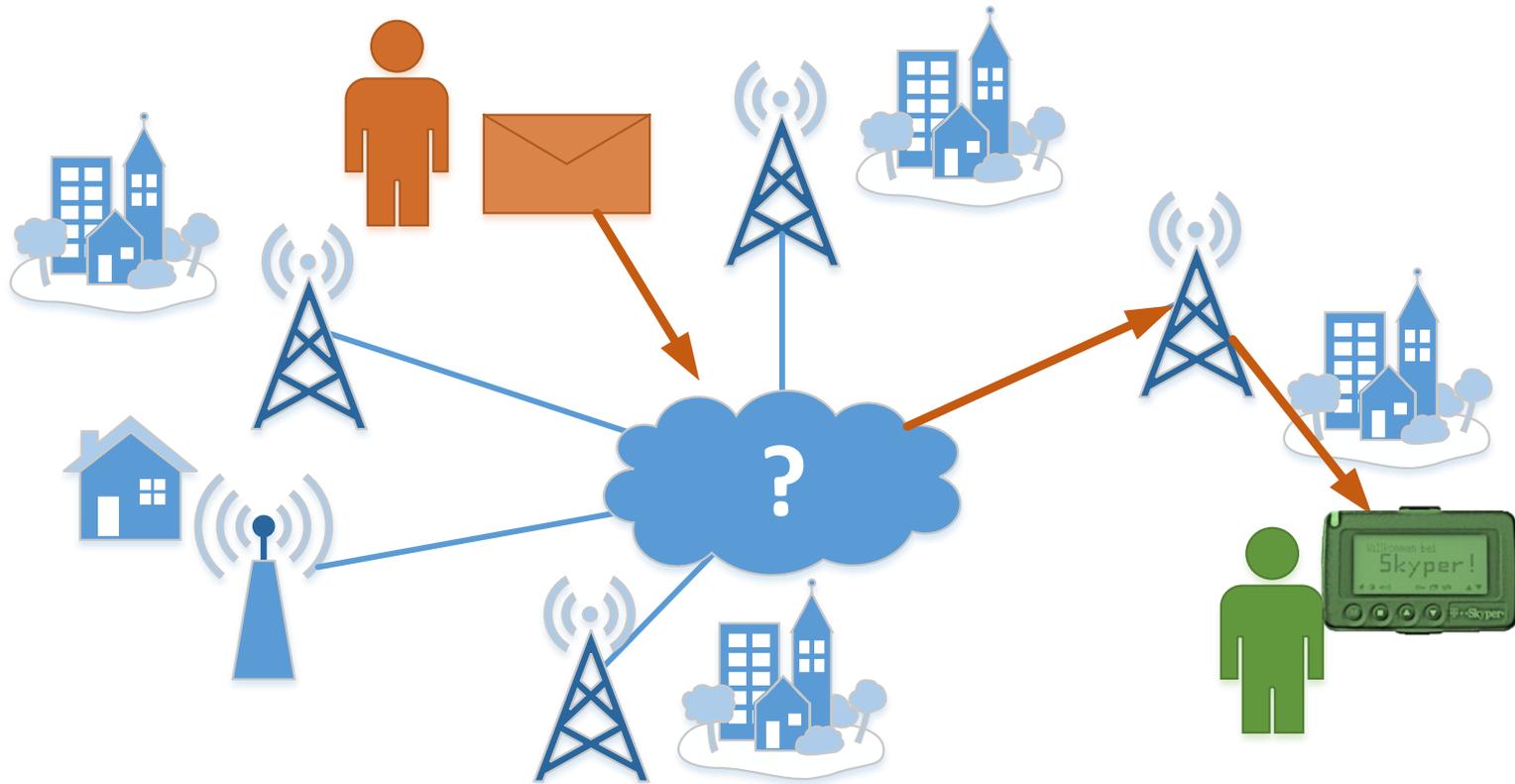
- Vision
- Infrastruktur
- Netzwerkstruktur
- Architektur
- Ergebnis & Aktueller Stand
- Ausblick



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

Einführung | Verwendung



Unabhängige Ergänzung zu den Mobilfunknetzen:

- **Alarmierung:**
 - Behörden und Organisationen mit Sicherheitsaufgaben
 - Bevölkerungsalarmierung
- **Informationsaussendung:**
 - Wettervorhersagen für Wetterstationen
- **Steuerung:**
 - Notabschaltung
 - Laststeuerung
- **Amateurfunk:**
 - Notfunk in Katastrophenfällen
 - „Drahtloser Twitter-Dienst“
 - Nachrichtenrubriken:
 - Informationen zu Funkdiensten
 - Mensaplan



 **DAPNET**
decentralized amateur paging network



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
- Raspager Digi



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

Empfänger:

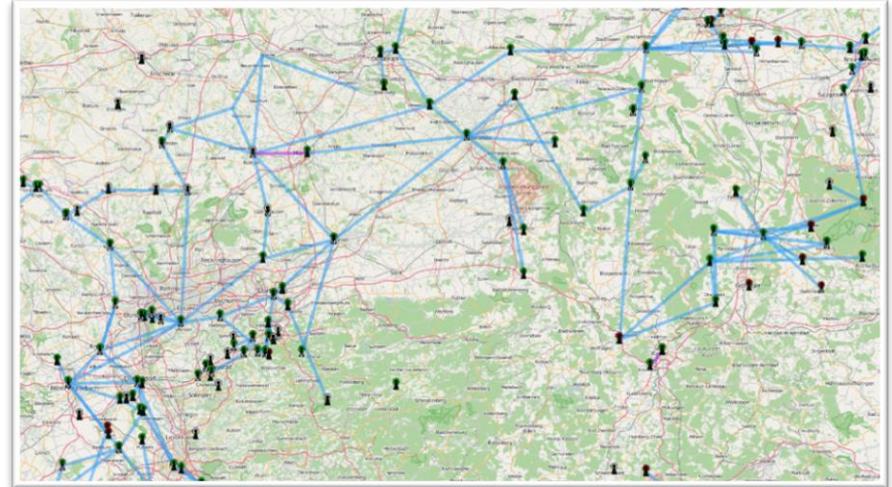
- POCSAG kompatible Empfänger
- Skyper:
 - Vielfältige zusätzliche Funktionen
 - Skyper-Protokoll
- SDR Radio (DVB-T Dongle)





Netzwerk:

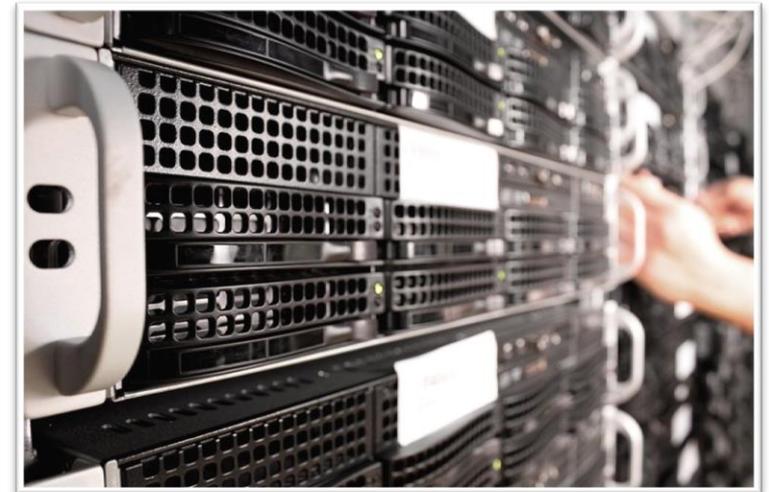
- IP-basierte Netzwerke mit TCP oder UDP
- HAMNET
 - Richtfunknetz im Amateurfunk
 - Bandbreite im Mbit-Bereich
- Internet



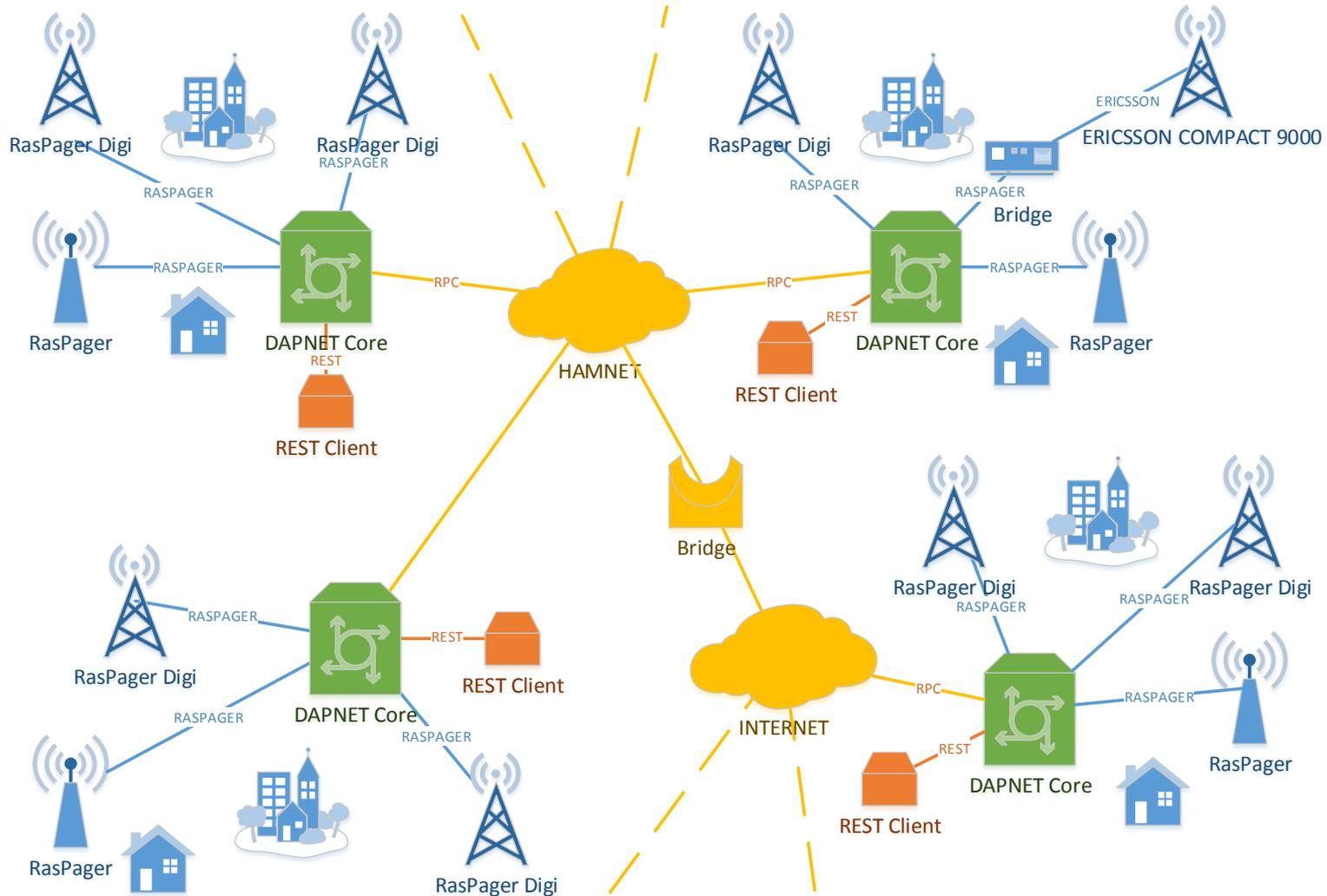
Quelle: hamnetdb.net mit Inhalten von OpenStreetMap

Server:

- Geografisch verteilt
- Voraussetzung: Java-Unterstützung



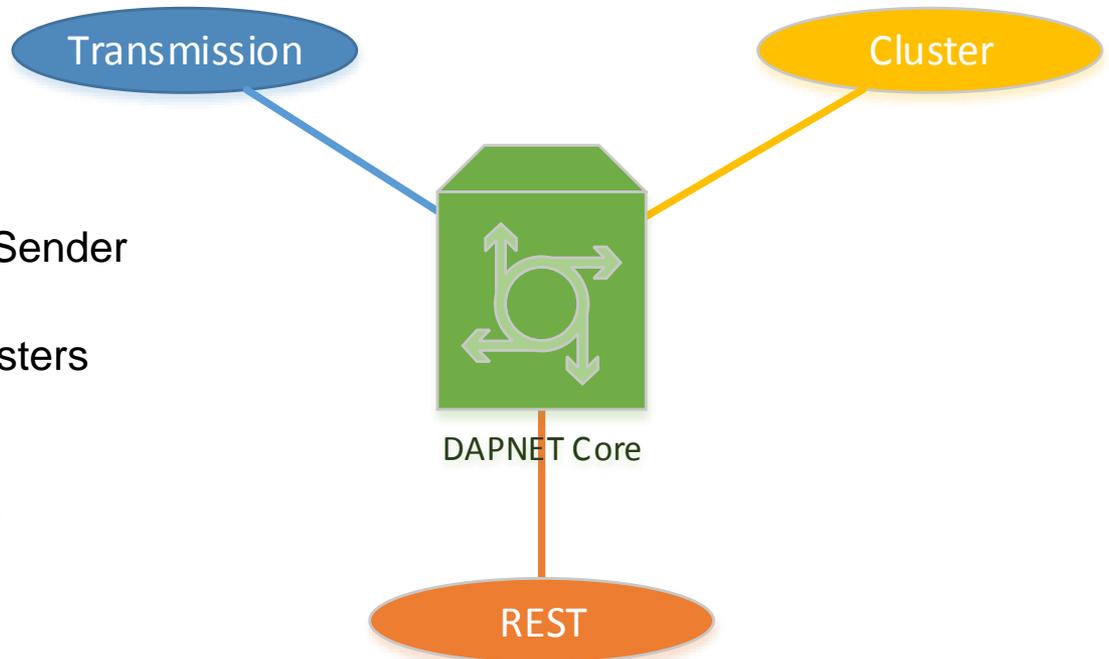
DAPNET | Dezentrale Netzwerkstruktur





Modulares Softwaredesign:

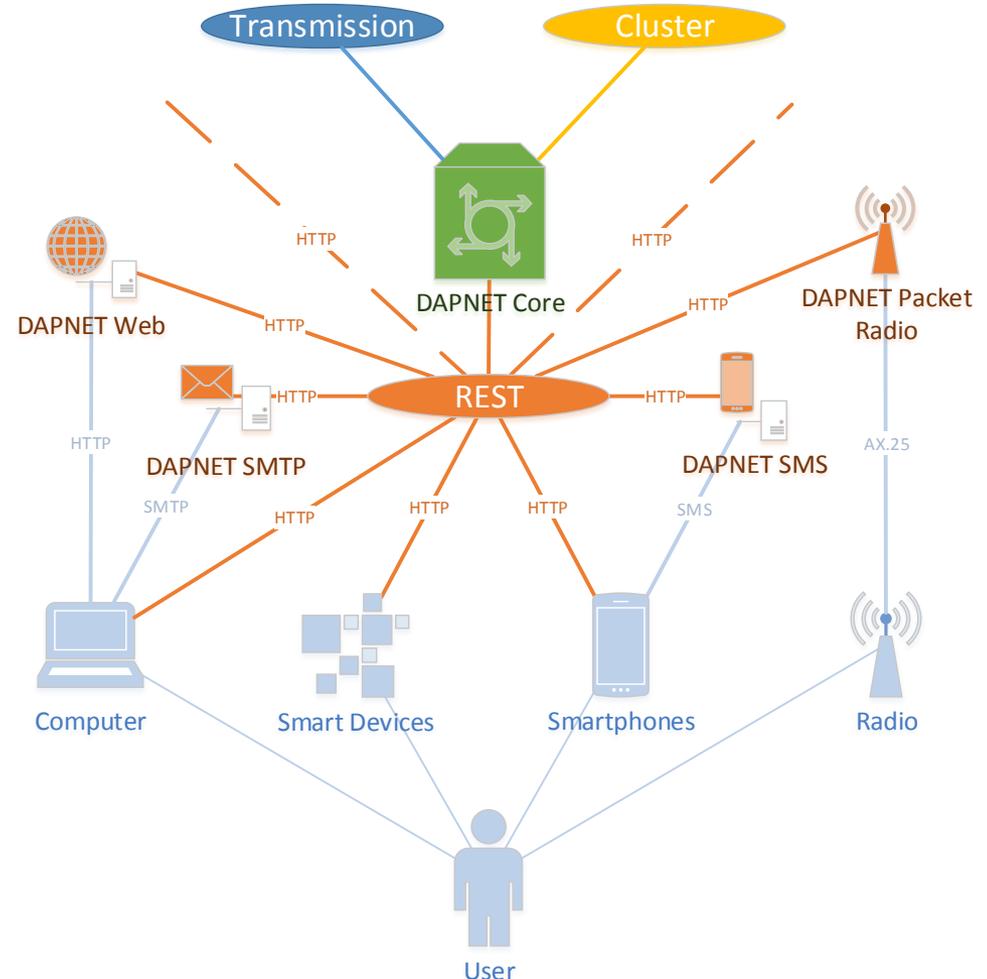
- **Transmission-Komponente:**
 - Anbindung und Steuerung der Sender
- **Cluster-Komponente:**
 - Aufbau eines dynamischen Clusters
 - Clusterweite Synchronisierung
- **REST-Komponente:**
 - Universelle Schnittstelle für alle Abfragen und Befehle





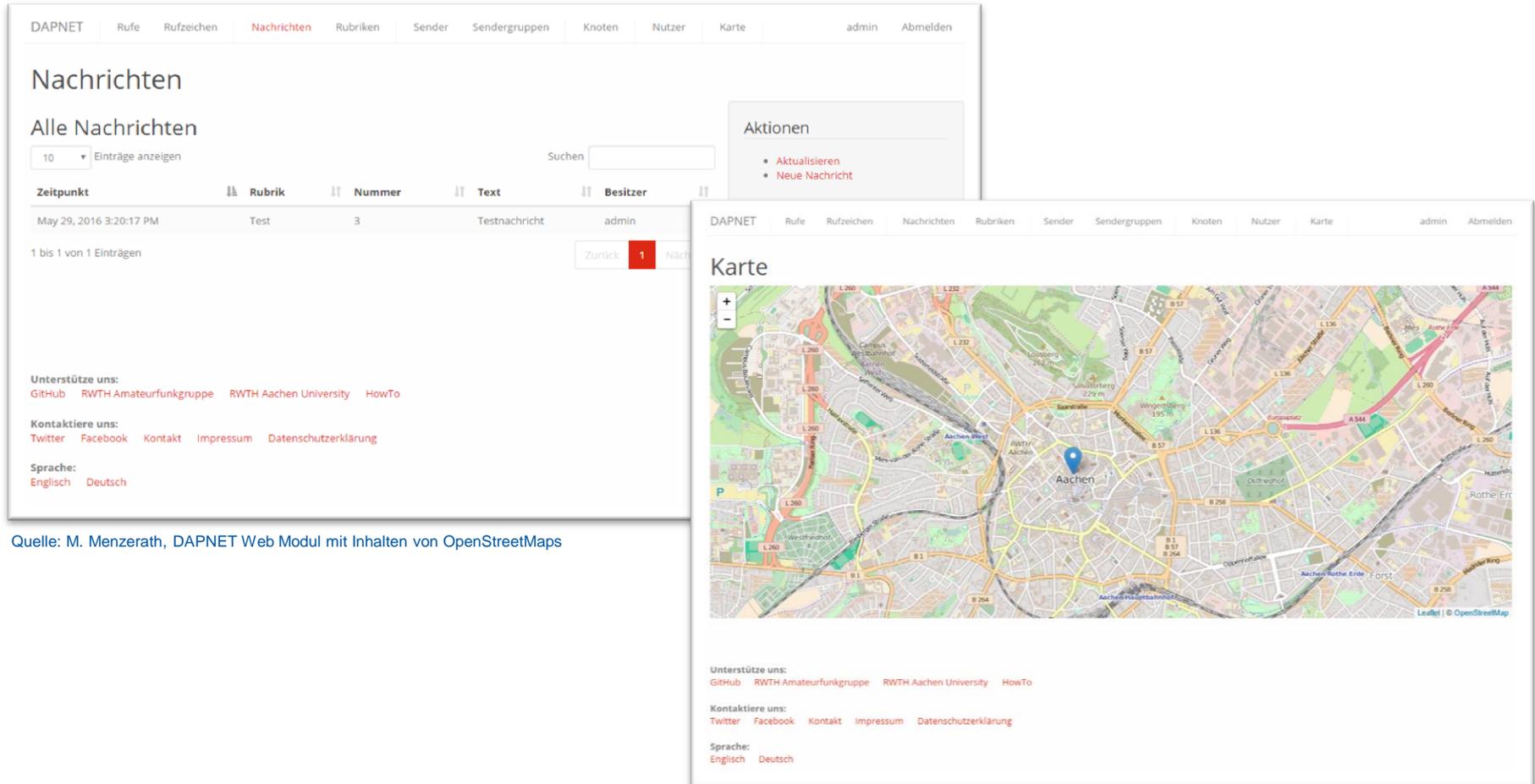
Universelle Schnittstelle für alle Abfragen und Befehle

- **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:

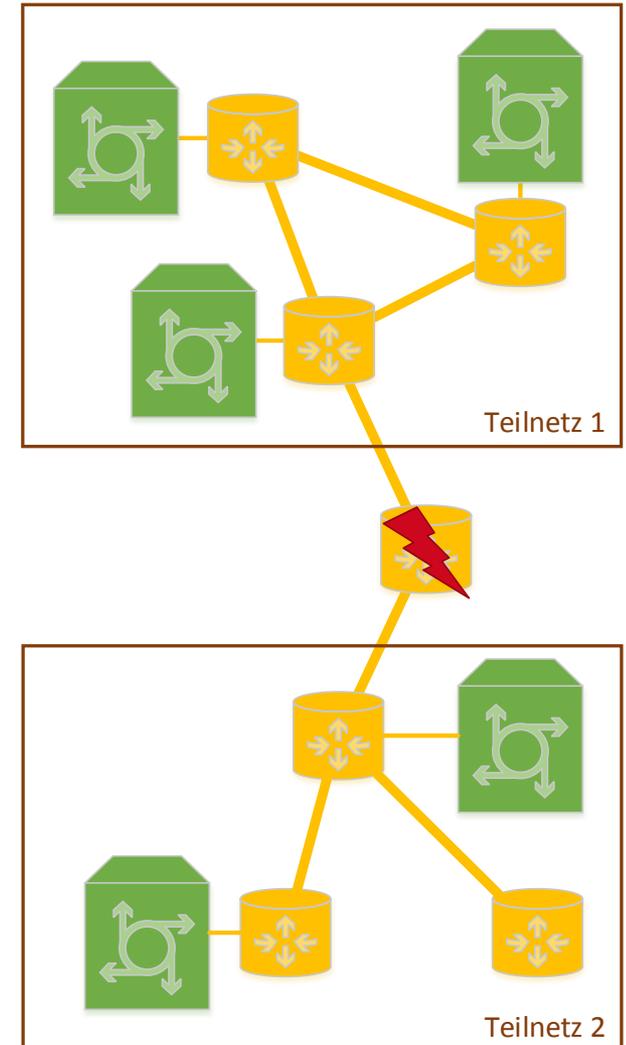


Quelle: M. Menzerath, DAPNET Web Modul mit Inhalten von OpenStreetMaps

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



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
 - Erfolgreicher Test des Systems im Labor
 - Laufende Tests in realer Umgebung
- Erfolgreiche Entwicklung und Realisierung eines unabhängigen, dezentralen, zuverlässigen und skalierbaren Paging-Sendernetzwerks basierend auf für den Amateurfunk frei verfügbarer Hard- und Software



- **Abschluss des internen Testbetriebs:**
 - Optimierung der Software & Bugfixing
- **Start des deutschlandweiten Testbetriebs:**
 - Umstellung der vorhandenen Pagingsender auf das neue System
 - Übernahme der bisherigen Dienste
 - Fließender Übergang in den Regelbetrieb
- **Unterstützung durch andere Funkamateure:**
 - Inbetriebnahme neuer Sender und DAPNET Cores
 - Implementierung neuer Module
 - Weiterentwicklung des Software

**Vielen Dank
für Ihre Aufmerksamkeit**

HAMNE ("T")
TAGUNG

19.11.2016

Aachen

www.hamnettagung.de

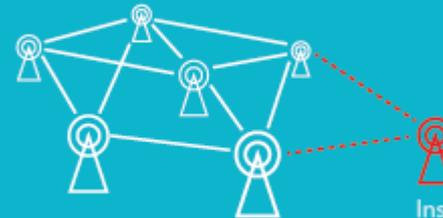
Track 1: Netzausbau / Backbone

Track 2: Anwendungen im HAMNET

Einreichung von Zusammenfassungen	10.10.2016
Benachrichtigung über die Akzeptanz	20.10.2016
Einreichung des gesamten Beitrags	02.11.2016

Call for Paper: Reiche jetzt deinen Beitrag ein!

Veranstalter:
IP Koordination Deutschland
VHF/UHF/SHF Referat des DARC e.V.
Amateurfunkgruppe an der RWTH Aachen University



Institut für Hochfrequenztechnik
RWTH Aachen University
Melatener Str. 25, 52074 Aachen