
Vortrag zum Thema HAMNET

Besuch der EVU-Runde Germany am Institut für
Hochfrequenztechnik der RWTH Aachen

Erstellt und vorgetragen von

Ralf Wilke DH3WR

www.ralfwilke.com

www.afu.rwth-aachen.de

27.09.2014

Inhalt

- Konzept von Hamnet
- Verwendete Technik bei den Knoten
- Technik für den Benutzer zu Hause
- Anwendungen für den Benutzer
- Netzausbau

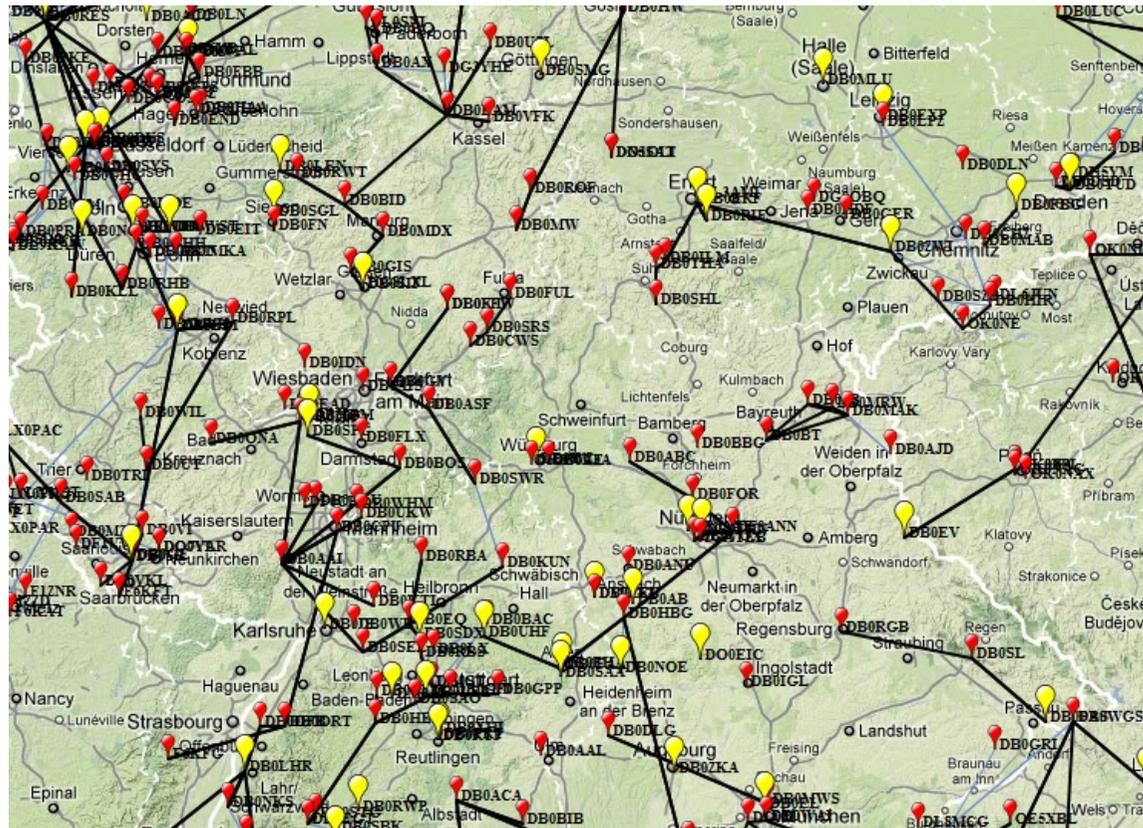
Hamnet als Nachfolger von Packet-Radio

- Beginn des Packet-Radio Netzes Anfang 1980er Jahre
- Links hauptsächlich bei 1.2 GHz (23cm Band)
- Knotenpunktnetz
- Routing
- Benutzereinstieg auf 70 cm mit 9k6
- Textbasierte Anwendungen
 - DX Cluster
 - Mailbox
 - Chat (Convers)



Hamnet als Nachfolger von Packet-Radio

- Netz ist in den letzten 10 Jahren stark verfallen
- Inseln ohne Verbindung zur Außenwelt



Hamnet als Nachfolger von Packet-Radio

Motivation:

- leistungsfähiges, schnelles und zuverlässiges Datennetz
- Unabhängigkeit von großen Telekommunikationsanbietern und dem Internet („Amateurfunkgedanke“)
- Amateurfunk wieder attraktiver machen
- junge Leute mit moderner Technik begeistern
- eigenes technisches Wissen erweitern

Leistungsfähigkeit:

- Linkstrecken im Bereich von mehreren MBit
- Ausbau durch leichte und kompakte Technik gut möglich
- Routing
- große Datenmengen können schnell übertragen werden

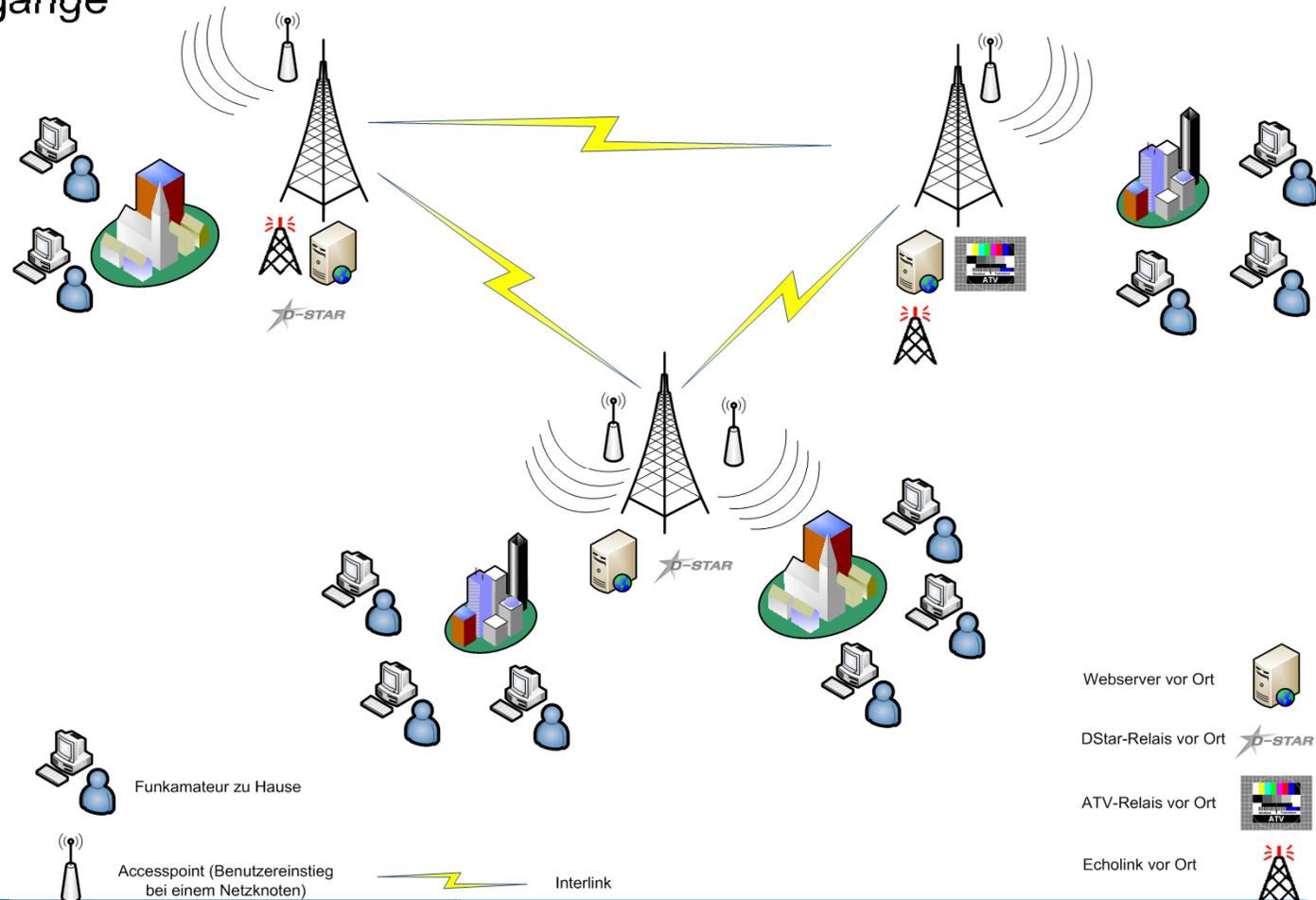
Hamnet als Nachfolger von Packet-Radio

Anwendungen:

- alte Linkstrecken im herkömmlichen Packet- Radio Netz ersetzen und ergänzen
- Echolink über HamNet statt über Internet
- digitale Repeater miteinander verknüpfen
- ATV und D-ATV Übertragungen
- Funkruf
- Fernsteuerung von Clubstationen in OV-Heimen
- Datenverkehr zwischen Funkamateuren
- Amateurfunk Instant Messaging
- Darstellung von Peilungen durch automatische Peiler

Struktur des Hamnet

- Das Hamnet ist in drei Bereiche aufgeteilt
 - Interlink zwischen Knoten
 - Dienste am Standort der Knoten (Webserver, Echolink)
 - Benutzerzugänge



Technik bei Hamnet

Nanostation / Nanobridge

- Strom über Netzwerk-Kabel
- 14 dBi oder 25 dBi Gewinn, eingebaute Antenne
- 5 Ghz, 10 MHz Bandbreite
- Über den Browser konfigurierbar

The Most Powerful NanoStation Ever.



airMAX
MIMO TDMA Protocol



| SYSTEM INFORMATION | |
|----------------------|---|
| Processor Specs | Atheros MIPS 24KC, 400MHz |
| Memory Information | 32MB SDRAM, 8MB Flash |
| Networking Interface | 2 X 10/100 BASE-TX (Cat. 5, RJ-45) Ethernet Interface |



Technik bei Hamnet

Routerboards

- Linux-Rechner mit Mini-PCI-Steckplätzen
- WLAN-Karten mit 20 bis 28 dBm auf 5 Ghz
- Wetterfestes Gehäuse (teils mit Patch-Antenne)

Ubiquiti XR5
WLAN- Karte



Mikrotik R52H



Board im Gehäuse



Mastmontage

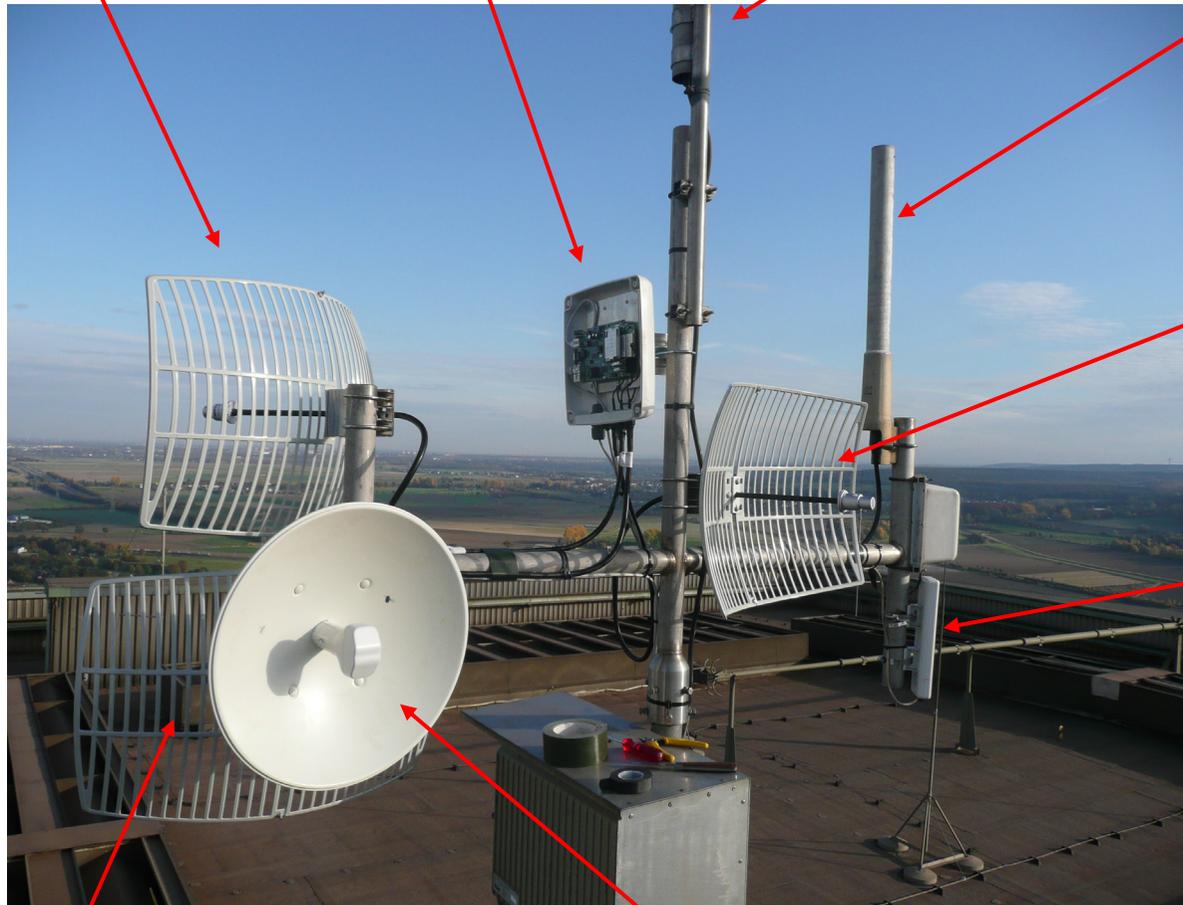
DB0KWE als Beispiel für Aktivität im Distrikt

Link DB0SYS
Dormagen

Routerboard
RB435G

ATV Sendeantenne

Funkruf 70cm



Link DB0WA
Aachen Funkturm

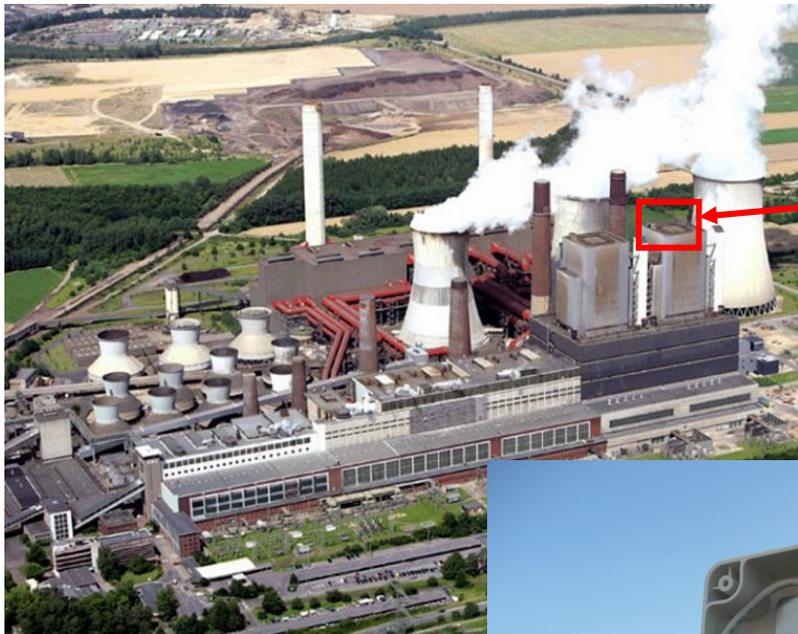
Benutzer-Einstieg
5 GHz

Link DB0KO
Kraftwerk Köln

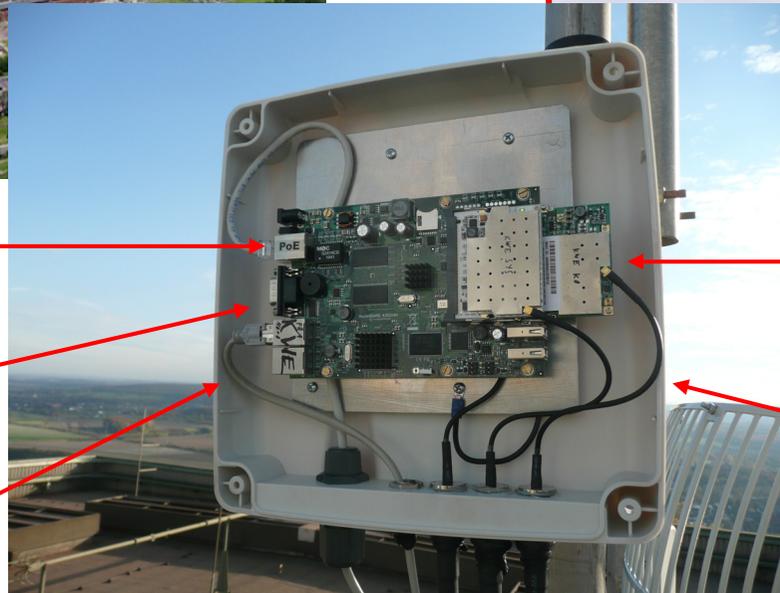
Link DB0PRA
Aachener Land

DB0KWE als Beispiel für Aktivität im Distrikt

Aufbau der Hamnet-Anlage am 29.10.2011



Quelle: <http://hunger-hydraulik.de>



Routerboard

WLAN-Karten 5GHz

Netzwerk-/
POE-Anschluss

Anschlusskabel
auf N-Buchse

Anschluss
Linkeinheit DB0PRA

Weitere Standorte mit Hamnet im Distrikt

DB0SDA Aachen Uni:

- Link zu DB0WA
- Link zu DB0ACH
- VPN-Zugang ins Hamnet
- UserEinstieg auf 5 GHz



DB0WA Müllekenkes:

- Link zu DB0SDA, DB0KWE und DB0II
- Anbindung des D-Star-Repeater
- APRS-Empfangspunkt
- Echolink-Anbindung
- Finanziert durch OV Z32 ca. 600 Euro



Weitere Standorte mit Hamnet im Distrikt

DB0ACH Aachen Brand:

- Link zu DB0SDA
- Neuer Rechner mit Mailbox und Webserver
- APRS-Empfang, Einspeisung über Hamnet
- Einbindung der Packet-Radio-Einstiege
- Finanziert durch OV G01 ca. 350 Euro



APRS-Empfangsantenne X-30

Hamnet-Antenne

Bisherige Entwicklungen

DB0SDA Aachen Uni:

- Link zu DB0WA
- Link zu DB0ACH
- VPN-Zugang ins Hamnet



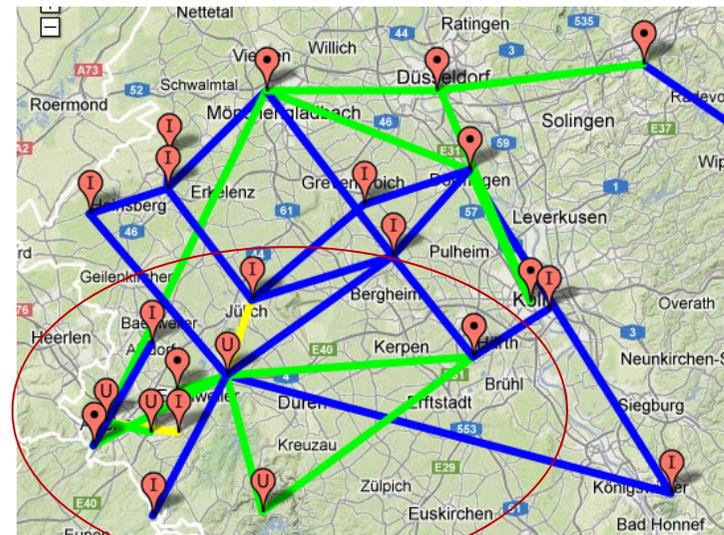
DB0WA Müllekenkes:

- Link zu DB0SDA
- Anbindung des D-Star-Reapeaters
- APRS-Empfangspunkt
- Linktest zu DB0II Mönchengladbach



Neu: Anbindung an Distrikt R

- Bisheriger Hamnet-Ausbau im Raum Aachen/Köln war isoliert
- Anbindung über Internet-Tunnel
- Seit 20.11.12 aktiv: Link DB0II DB0WA von Aachen FMT nach Mönchengladbach
- Datenraten gut (24 Mbit) trotz Entfernung von 57 km
- Internet-Tunnel wurde abgeschaltet, Datentransfer ausschließlich über Funkstrecken



Neu: DB0WA Fernmeldeturm Aachen

- 1.3.12: Aufbau der Antenne und des Routers
- Links nach Mönchengladbach, Weisweiler und Aachen - Institut für Hochfrequenztechnik
- Benutzer-Einstieg wird aufgebaut



Neu: DB0KPG in Köln

- 2013 aufgebaut von engagierten Funkamateuren
- Richtfunkverbindungen nach Köln Innenstadt, Kraftwerk Köln, Niederkassel
- 4 Benutzereinstiege mit 90° Abdeckung



Quelle: Homepage DB0KPG

Neu: DB0KPG in Köln

Benutzereinstiege 90° Sektor mit NanoStation M5



Richtfunkstrecken mit
NanoBridge 5M

Quelle: Homepage DB0KPG

DB0EIF: Erste Ausbaustufe



Existierende Benutzerzugänge

In Betrieb:

- DB0SDA 5695 MHz/10 Rundstrahler
- DB0KWE 5675 MHz/10 NanoStation nach Süden
- DB0KWE 5685 MHz/10 NanoStation nach Westen
- DB0KWE 5695 MHz/10 NanoStation nach Norden
- DB0KWE 5795 MHz/10 NanoStation nach Osten
- DB0ACH 5825 MHz/10 Rundstrahler
- DB0KO 5675 MHz/10 NanoStation nach Norden
- DB0KO 5805 MHz/10 NanoStation nach Westen
- DB0KO 5675 MHz/10 NanoStation nach Südwesten
- DB0KO 5805 MHz/10 NanoStation nach Südosten

Geplante Benutzerzugänge

Geplant:

- DB0WA Funkturm Aachen
- DB0AVR Stolberg
- DB0KNA (Neuer Standort Kraftwerk Niederaußem)
- DB0PQ Fachhochschule Jülich
- DB0NDK Niederkassel

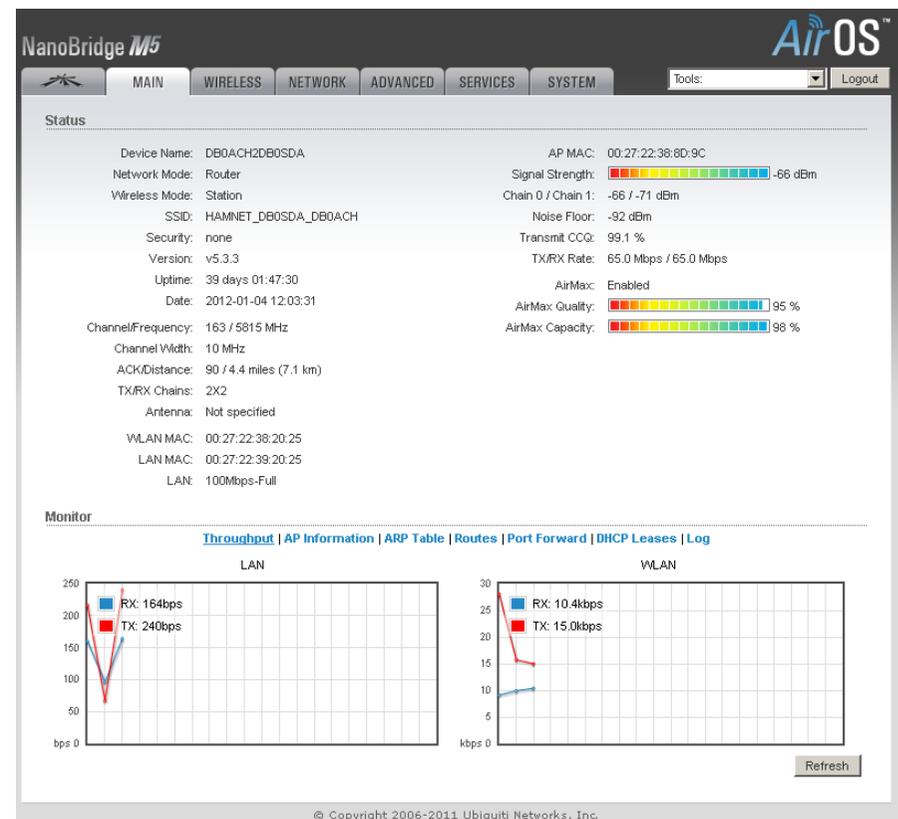
Benötigte Hardware beim Benutzer

- Wir empfehlen „Nanobridge M5“ von Ubiquiti
- Parabolspiegel von ca. 30 cm Durchmesser
- „Funkgerät“ im Erreger eingebaut
- Sowohl Daten als auch Strom über 1 Kabel
- Sichtverbindung zum nächsten Benutzereinsteig ist notwendig
- Kosten:
 - 22 dBi Spiegel: ca. 75 €
 - 25 dBi Spiegel: ca. 85 €
- Weboberfläche zum einfachen konfigurieren

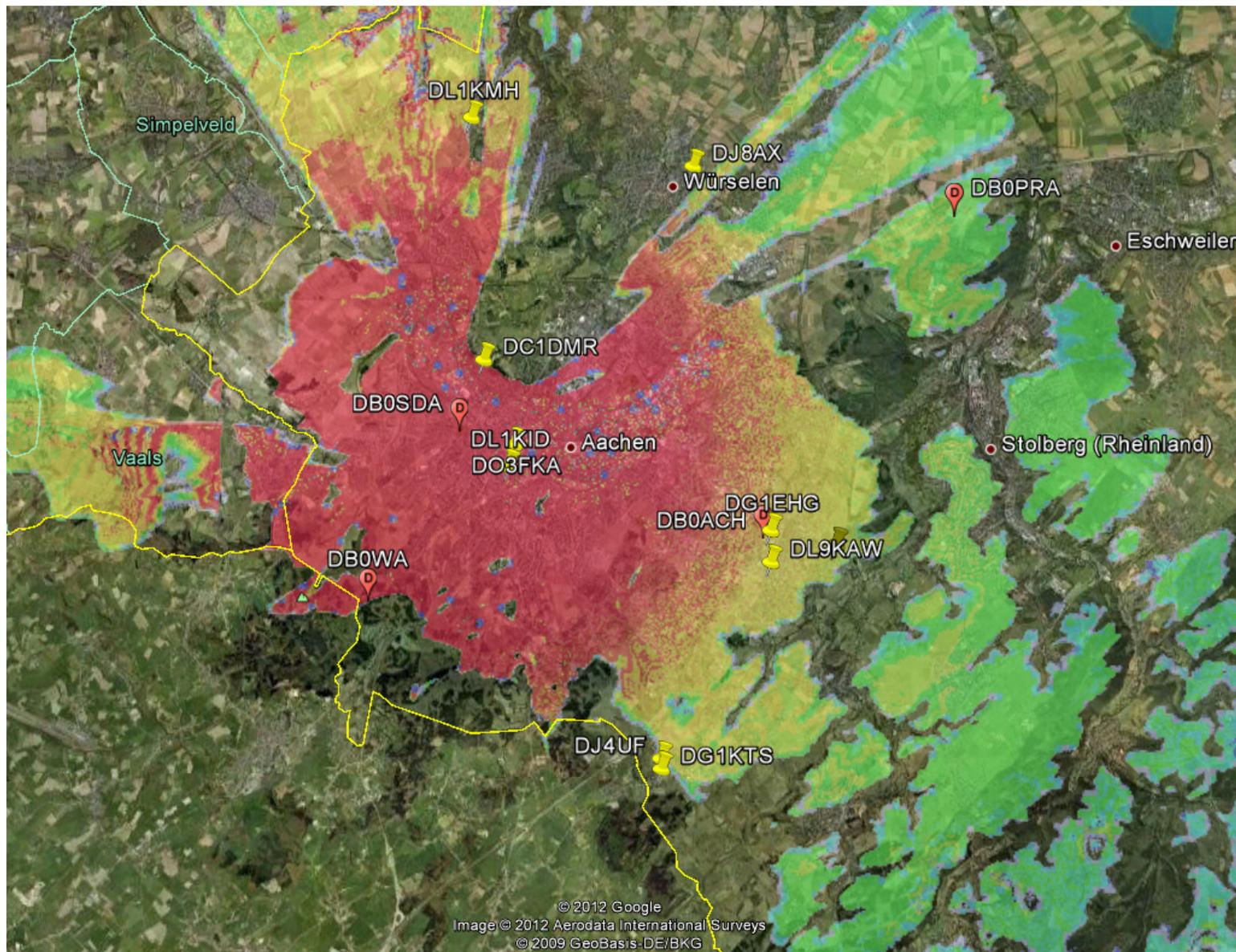


Installationsbeispiel beim Benutzer

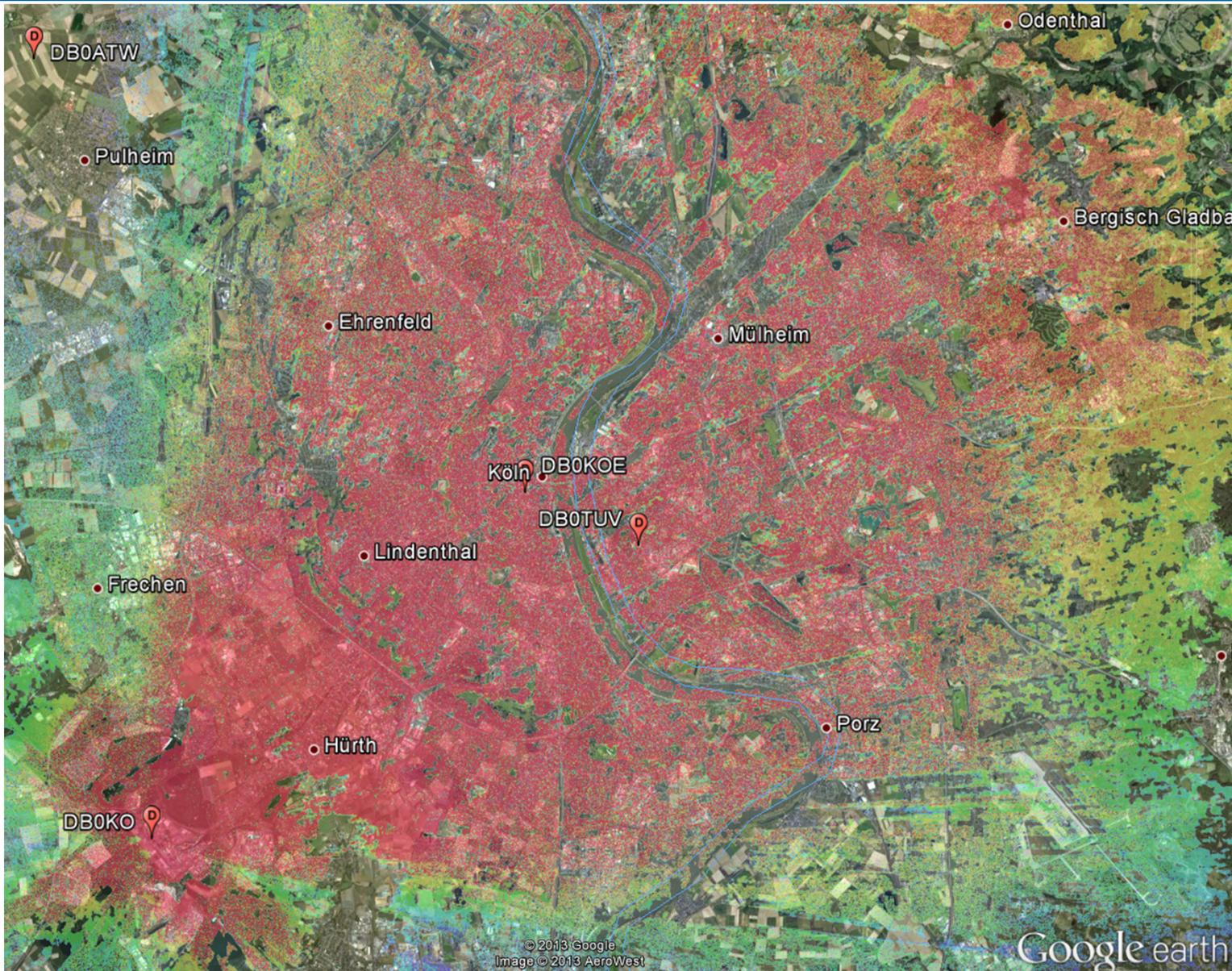
- Vorläufige Montage der Antenneneinheit am Mast
- Optisches Ausrichten auf Zugangspunkt
- Mittels Laptop öffnen der Konfigurations-Oberfläche der Antenne
- Auf maximale Feldstärke ausrichten
- Datendurchsatz testen
- Schrauben gut anziehen
- Verlegen eines Netzkabels vom Mast ins Haus, am Besten bis zum DSL-Router.



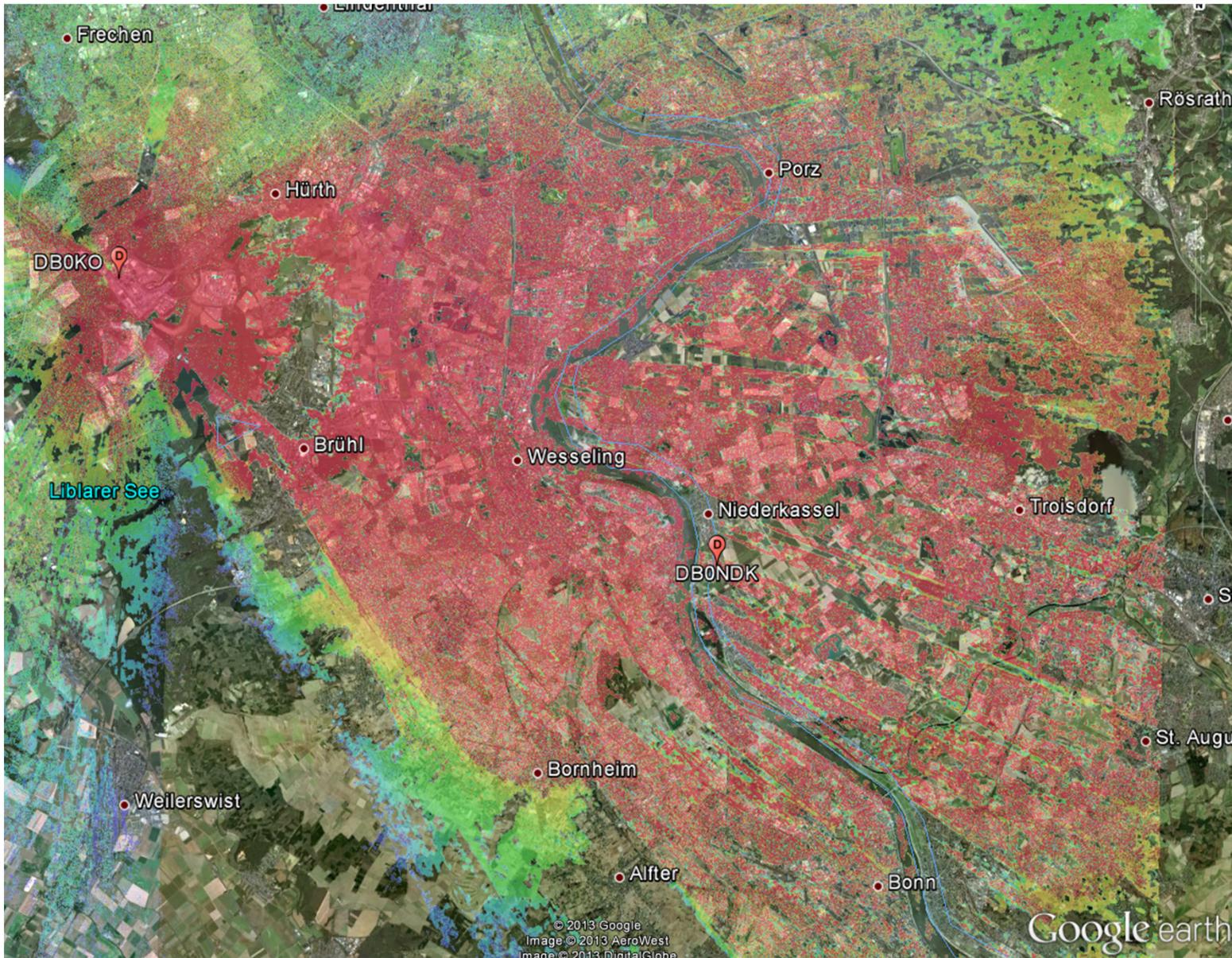
Abdeckung Benutzereinstieg DB0SDA



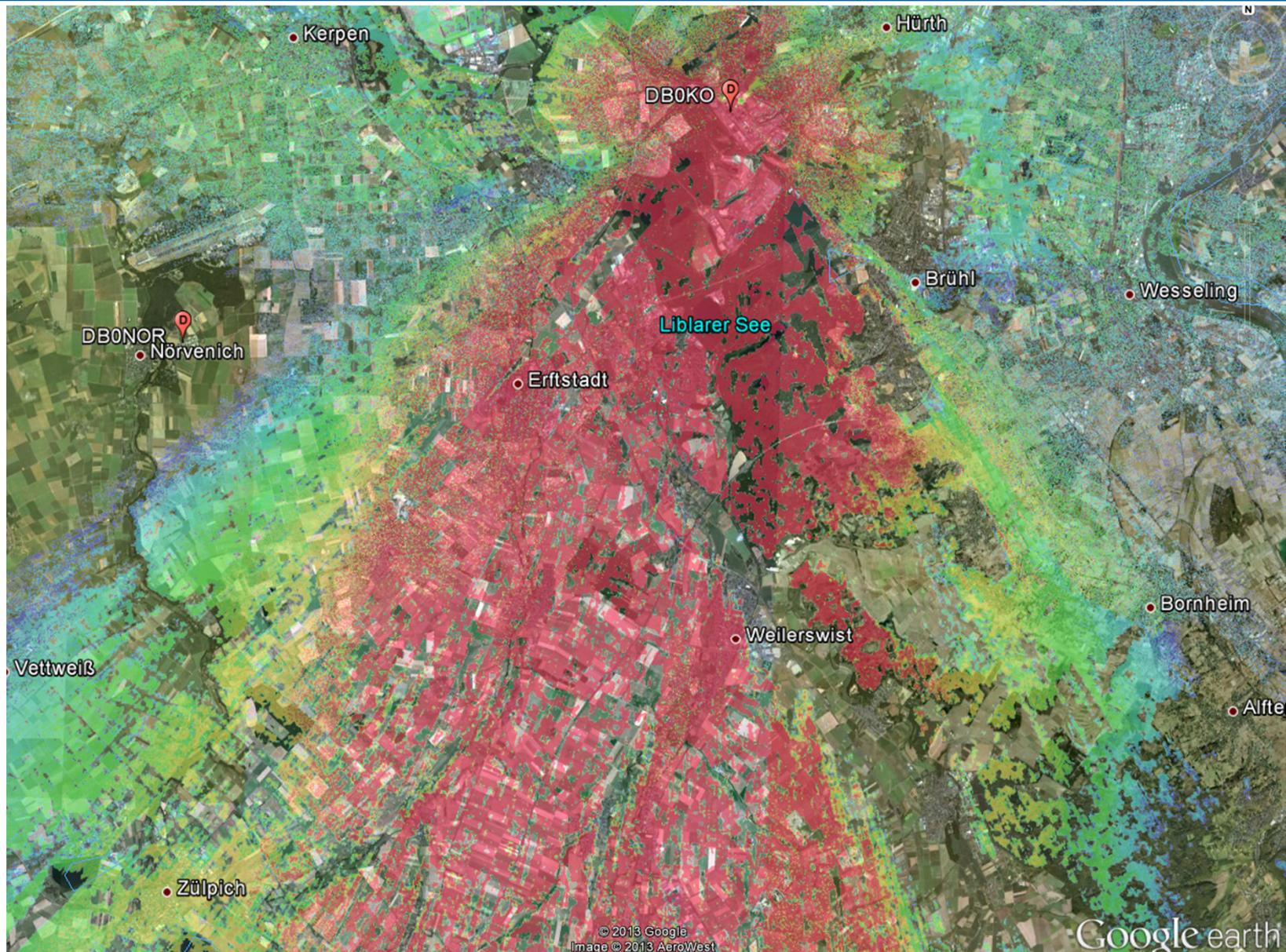
Abdeckung Benutzereinstieg DB0KO Nordost



Abdeckung Benutzereinstieg DB0KO Südost



Abdeckung Benutzereinstieg DB0KO Süden



Abdeckung Benutzereinstieg DB0KO Northwest



Einstellungen an der NanoBridge - Rufzeichen

NanoBridge M5 AIRUS

MAIN WIRELESS NETWORK ADVANCED SERVICES SYSTEM Tools: Logout

Device **Date Settings**

★ Device Name: DD1KU Timezone: (GMT) Western Europe TI
Interface Language: English Enable Startup Date:
Startup Date:

System Accounts

★ Administrator Username: dd1ku
Enable Read-Only Account:

Miscellaneous **Location**

Enable Reset Button: Latitude:
Longitude:

★ Change

Configuration Management

Backup Configuration:
Upload Configuration:

Device Maintenance

1. **Device Name** _Dein Rufzeichen z.B: DD1KU eingeben.
2. **System Accounts** Benutzername und Kennwort unbedingt ändern!
3. **Change** drücken

Quelle: DD1KU

Einstellungen NanoBridge - Zugangspunkt

The screenshot shows the configuration interface for a NanoBridge access point. The top navigation bar includes tabs for MAIN, WIRELESS, NETWORK, ADVANCED, SERVICES, and SYSTEM. The 'WIRELESS' tab is selected, and the 'Basic Wireless Settings' section is active. The settings are as follows:

- Wireless Mode: Station
- SSID: DB0KO_User_Ost (with a 'Select...' button and a red star icon)
- Lock to AP MAC: 00:27:22:40:D9:DA
- Country Code: Compliance Test
- IEEE 802.11 Mode: A/N mixed
- Channel Width: 5 MHz
- Channel Shifting: Enabled
- Frequency Scan List, MHz: Enabled, 5805 (with an 'Edit...' button)
- Antenna: 300 - 22 dBi
- Output Power: 23 dBm (with a slider)
- Max TX Rate, Mbps: MCS 15 - 32.5, Automatic

The 'Wireless Security' section is also visible, showing Security: none (with a blue star icon).

- Wireless Mode Station auswählen
- Channel Width 10 MHz
- Channel Shifting Enabled
- Frequency Scan L. Enabled und unter Edit die QRG des Sektors (Ost-Sektor = 5805 MHz) auswählen
- Security none
- Change drücken
- Select drücken

Quelle: DD1KU

Einstellungen NanoBridge – Zugangspunkt

Site Survey

Scanned Frequencies:

5.805GHz

| MAC Address | SSID | Device Name | Encryption | Signal / Noise, dBm | Frequency, GHz | Channel |
|--|----------------|----------------|------------|---------------------|----------------|---------|
| <input checked="" type="radio"/> 00:27:22:40:D9:DA | DB0KO_User_Ost | DB0KO_User_Ost | NONE | -87 / -97 | 5.805 | 161 |

Selectable SSID's must be visible and have compatible channel bandwidth and security settings

Lock to AP

Select

Scan

Quelle: DD1KU

Hier sollte nun der Zugangspunkt aufgeführt sein.

Einstellungen NanoBridge – Verbindung steht



Was kann ich damit machen?

1. HAMNET als Infrastruktur für automatische Stationen

- IP-basierte Verbindung
- Grundlage für ein modernes Datennetz per Funk
- APRS, Echolink, D-Star, DMR, Funkruf, Webserver, Dateiserver, Kartenserver, u.v.m.

2. HAMNET als Plattform für „persönlichen Amateurfunk“

- Sprache: Voice Over IP (VoIP), wie Skype, verschiedene Gesprächsräume
- Bilder: ATV in Digital, Ein-und-Ausgabe, Video-Konferenzen
- Webseiten, Präsentation von Projekten, Selbstdarstellung, usw.
- Eigene Homepage
- Eigene Entwicklungen, die IP-basiert sind
- Integration von Web-SDRs, DX-Cluster Informationen

Rundsprucharchiv bei DB0KWE

- Zusätzlicher Server bei DB0KWE installiert - 128 GB SSD
- Video-Archiv der Rundsprüche seit Mitte 2012
- Einfacher Zugriff über Hamnet und Browser

The screenshot shows a Firefox browser window with three tabs: 'Netzauslastung', 'Links Distrikt G Köln-Aachen - Amate...', and 'Köln-Aachen Rundspruch'. The address bar shows the URL 'web.db0kwe.asf4634.de.ampr.org/index.php/2012-04-30-21-01-08/rundspruch'. The page content includes a navigation menu with 'Home Startseite', 'ATV Info rund um Fernsehen', 'Hamnet Datennetz für Benutzer', 'Anwendungen Was YLJOM machen kann...', 'Multimedia Bilder und Videos', and 'Ortsverband Eschweiler'. The main content area is titled 'Multimedia - Rundsprucharchiv' and shows a video player on the left and a list of video entries on the right. The video player shows a man in a red sweater holding a tablet. The list of entries includes:

| Video Title | Duration |
|-------------|----------|
| KW 46 2012 | 15:39 |
| KW 45 2012 | 20:58 |
| KW 44 2012 | 19:57 |
| KW 43 2012 | 31:20 |
| KW 40 2012 | 20:08 |
| KW 39 2012 | 20:19 |
| KW 38 2012 | 20:59 |
| KW 37 2012 | 20:59 |

Funkruf-Sender und APRS-Digi bei DB0KWE

- Bau einer Gerätebox durch Amateurfunkgruppe der RWTH Aachen (DL0UA)
- APRS: Schließen der Versorgungslücke zwischen Aachen, Köln und Mönchengladbach
- Funkruf: Neuentwicklung Funkrufsender durch Software Defined Radio SRD (Vorstellung: UKW-Tagung 2012)



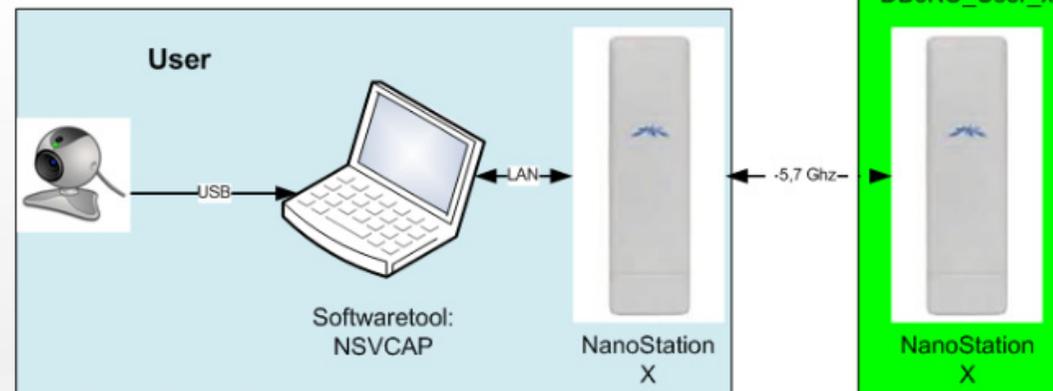
ATV-Eingabe über Hamnet bei DB0KO

HamNet-Video-Eingabe

Bei DB0KO gibt es jetzt auch eine Video-Eingabe via HamNet!

Portadresse auf 9000 geändert (01.01.13)

Beispiel: Einstieg über DB0KO-HamNet



Was ist hierfür erforderlich:

- HamNet-Zugang
- Software [NSVCAP](#) (mit zusätzlich installiertem [VP62-Codec](#))

Folgende Einstellungen in NSVCAP eingeben:

Host: db0ko.ampr.org

Port: 9000 Password: atv

Max. Bildauflösung: 640 * 480

Hier findet Ihr eine vorläufige [Einstellanweisung](#).

Die Ausgabe erfolgt z.Zt. über die 10 GHz-DVB-T-Ausgabe auf Kanal RX5 und im Viererbild von DB0KO oben rechts.

Es handelt sich hierbei um einen Testbetrieb!

Wann sehen wir dich via HamNet?

Video-Konferenz bei DB0KO

The screenshot shows a video conference interface for user DD1KU. On the left, there is a vertical sidebar with a user icon and name 'DD1KU'. Below the icon is a small number '9'. At the bottom of the sidebar are two sliders for microphone and video control. The main area is a grid of video thumbnails. The top-left thumbnail shows a live video of a man with glasses and a grey sweater. Above this thumbnail is a 'stop' button. The other five thumbnails in the grid are currently blank and each has a 'play' button above it. Below the grid is a horizontal menu with four buttons: 'message', 'setting', 'about', and 'log'. At the bottom of the interface is a text input field with the placeholder text 'input something, enter to send'.

ATV-Live-Stream bei DB0KWE



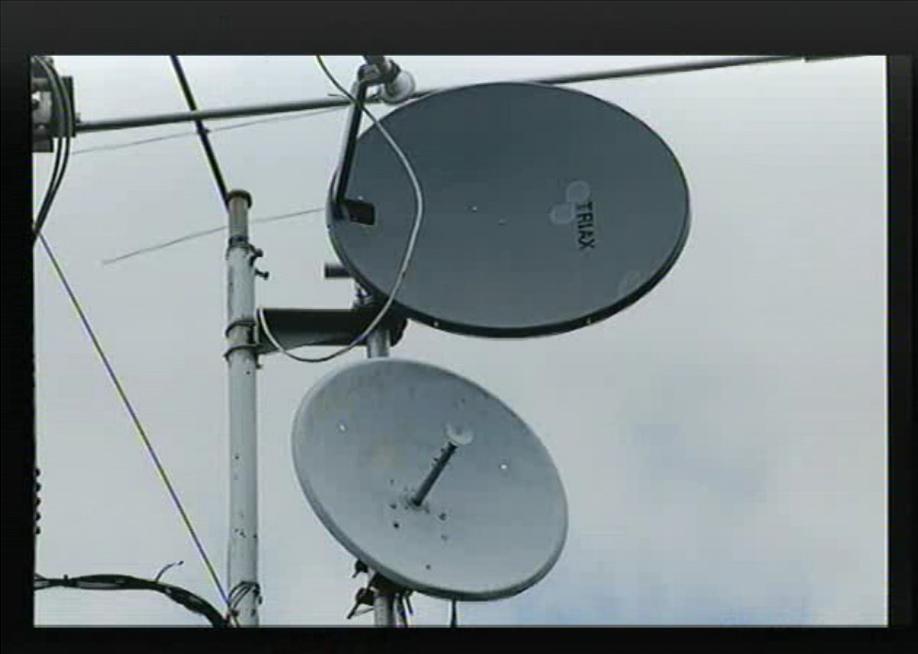
Ortsverband Eschweiler Gos

Home Startseite | ATV Info rund ums Fernsehen | Hamnet Datennetz für Benutzer | **Anwendungen** Was YL/OM machen kann... | Multimedia Bilder und Videos | Ortsverband Eschweiler

Anwendung - Live-Streaming

Details | Kategorie: [Anwendungen](#) | Erstellt am 23. April 2012 | Veröffentlicht am 23. April 2012 | Geschrieben von Ralf DH3WR | Zugriffe: 3220

Hier wird in einem Flashplayer Live-Stream von Amateurfunkstationen angezeigt. Benutzer können hier ebenfalls ihren eigenen Kanal bekommen. Bitte mit rwth-afu@online.de Kontakt aufnehmen.



DB0KWE Livestream
ATV-Livebild das im Moment in Weisweiler ausgestrahlt wird

DB0KO Livestream
ATV-Livebild das im Moment in Köln ausgestrahlt wird

DL9KAR Livestream
Bei Bedarf kann Bernd hier einen Videostream senden

DH3WR Livestream
Bei Bedarf kann Ralf hier einen Videostream senden

DF5KT Livestream
Bei Bedarf kann Norbert hier einen Videostream senden

DL2KBH Livestream
Bei Bedarf kann Dieter hier einen Videostream senden

test Livestream
ATV-Livebild das im Moment in xxx ausgestrahlt wird

00:00 | 00:00

Afu Cloud

AfuCloud - Speicherplatz im Hamnet

Details | Veröffentlicht am 18. September 2014 | Geschrieben von Ralf, DH3WR | Zugriffe: 116

Als zentrale Ablage und zum Verteilen von Dateien wurde an der Amateurfunkstation der RWTH Aachen ein Cloud-Server installiert. Basierend auf dem System [OwnCloud](#) wurde einer der Server mit diesem System ausgestattet. Der Zugriff geschieht in erster Linie über das Web-Interface; es gibt aber auch Hilfsprogramm für Desktop-PCs und mobile Endgeräte auf Android und iOS Basis. Zur Zeit stehen ca 3 TB Speicherplatz zur Verfügung. Wer einen Benutzer-Zugang haben möchte, schreibe uns einfach eine Email. Der Zugriff ist zunächst nur aus dem Hamnet möglich, evtl. werden wir auch das Internet erlauben. Der Speicherplatz pro Benutzer ist nominell 10 GB, kann aber auf Anfrage und Begründung erhöht werden.



Zugriff auf die AfuCloud über <http://db0sda.ampr.org/owncloud>.

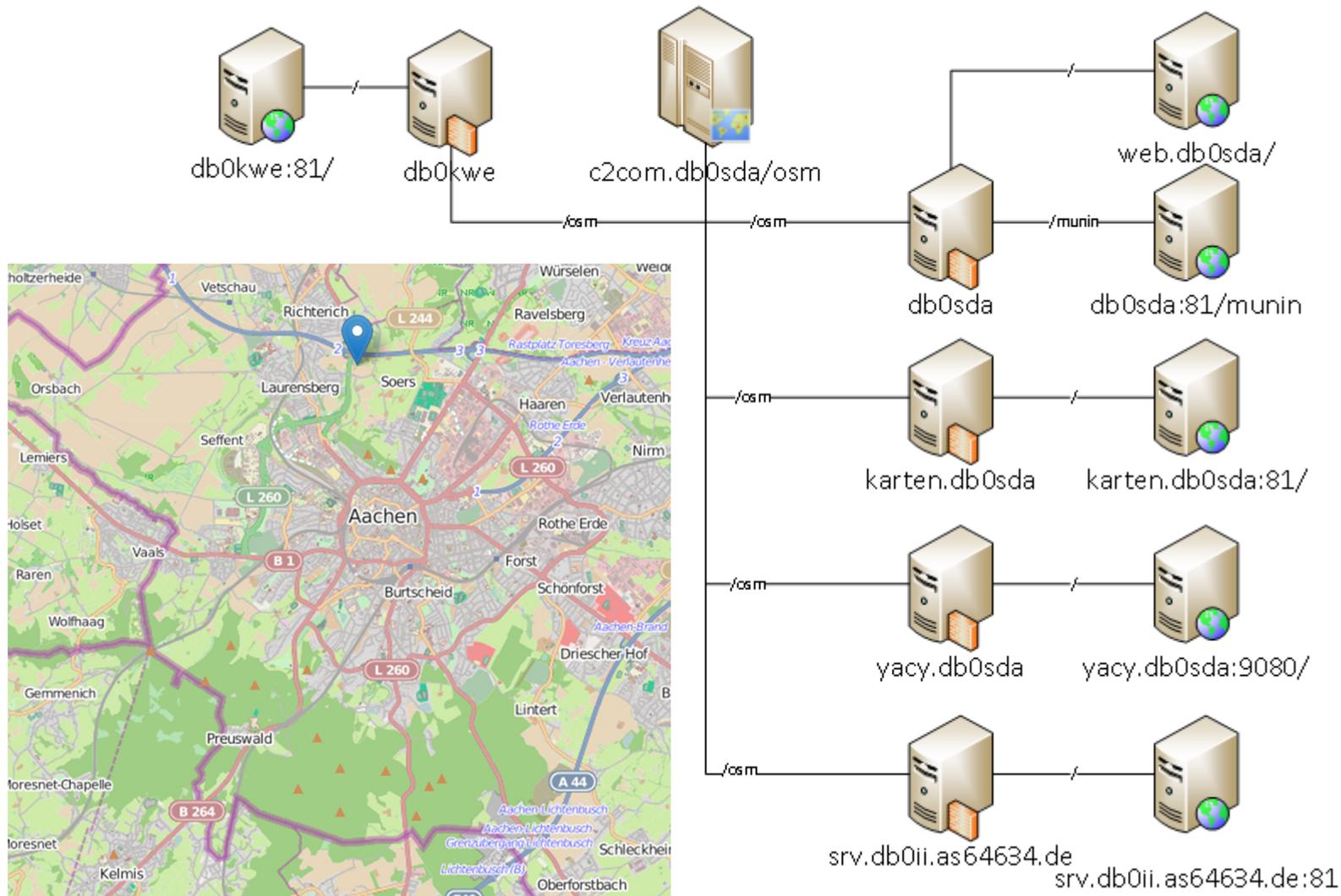


The screenshot shows the OwnCloud web interface. At the top, there is a search bar and the user name 'dh3wr'. Below the search bar, there are navigation buttons: 'Neu' (New) and an upload arrow, and a button for 'Gelöschte Dateien' (Deleted files). The main area displays a list of files and folders:

| <input type="checkbox"/> | Name | Größe | Geändert |
|--------------------------|------------------------|----------------|--------------|
| <input type="checkbox"/> | documents | 22.8 kB | Vor 1 Stunde |
| <input type="checkbox"/> | music | Geteilt 3.6 MB | Vor 1 Stunde |
| <input type="checkbox"/> | photos | 662.7 kB | Vor 1 Stunde |
| <input type="checkbox"/> | ownCloudUserManual.pdf | 1.5 MB | Vor 1 Stunde |
| 3 Ordner und 1 Datei | | 5.7 MB | |

On the left side, there is a sidebar with navigation icons for 'Dateien', 'Aktivität', 'Dokumente', 'Bilder', and 'Kontakte'.

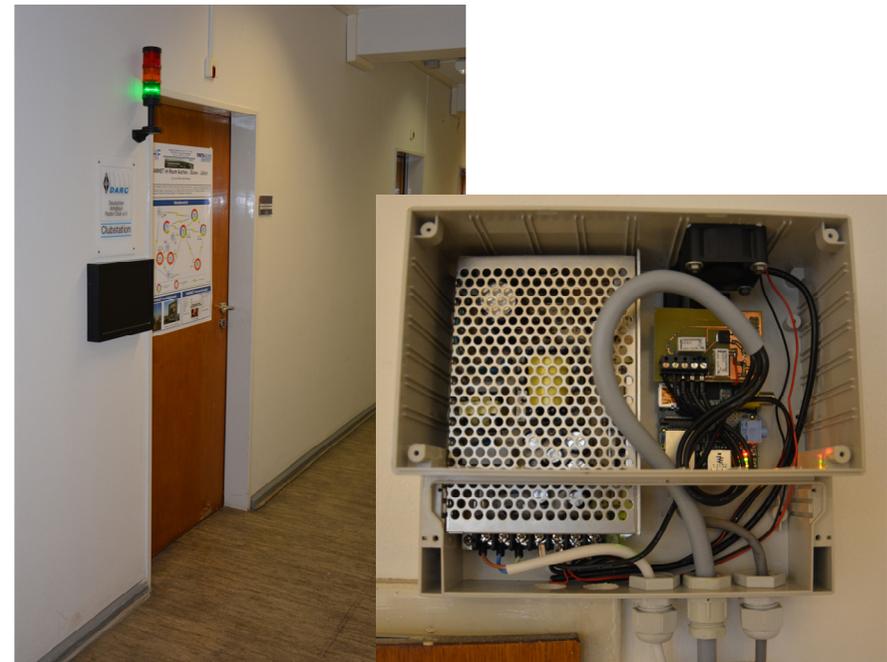
OpenStreetMap Kartenserver Cluster



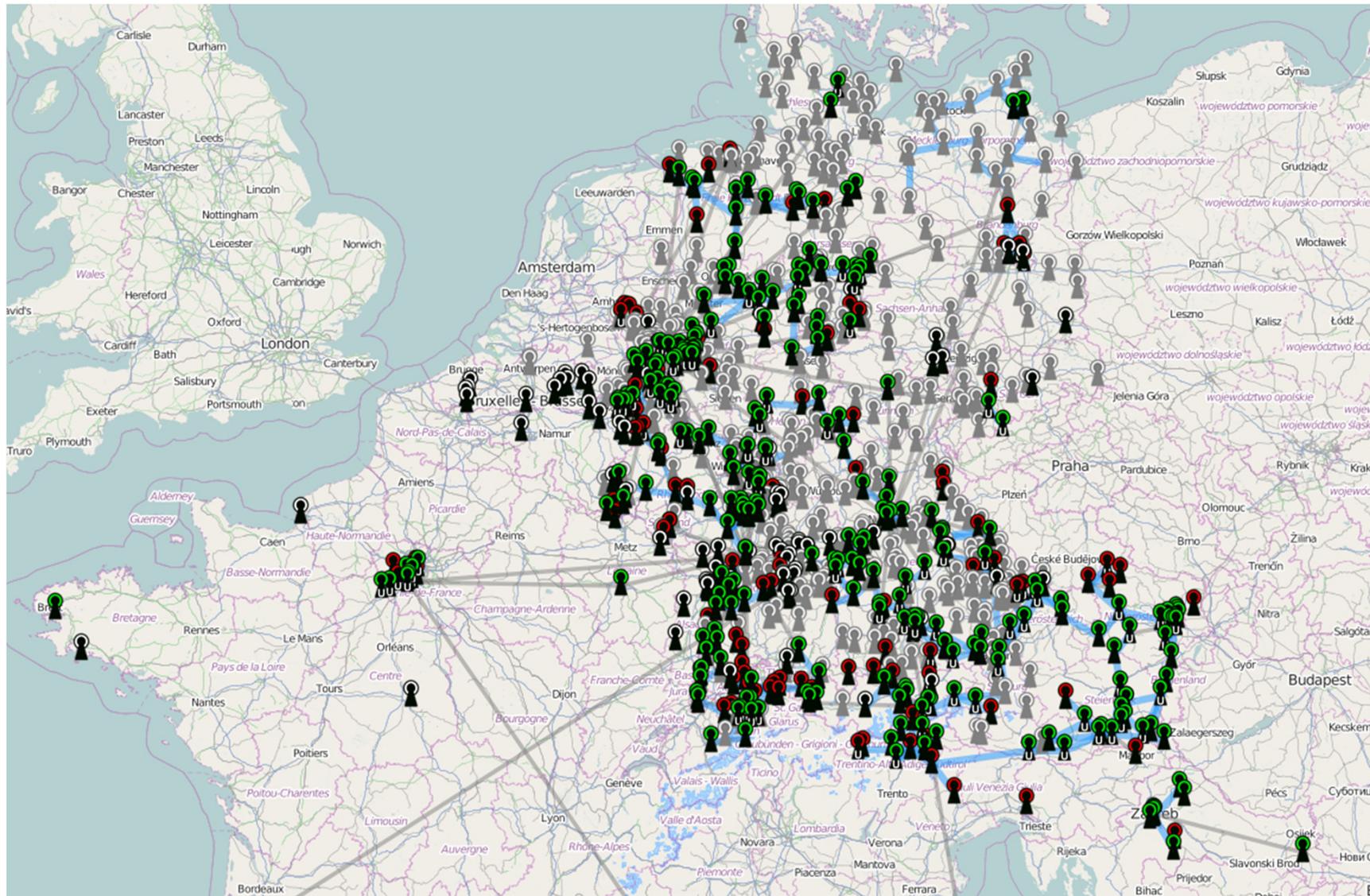
Automatische Überwachung

The screenshot shows the NagVis monitoring interface. The browser address bar displays the URL: `monitoring.db0sda.as64634.de.ampr.org/nagvis/frontend/nagvis-js/index.php?mod=Map&act=view&show=DB0KWE`. The interface includes a navigation menu with options like 'Öffnen', 'Aktionen', 'Karte bearbeiten', and 'Optionen'. The main area displays a grid of server and network icons, each with a green checkmark indicating a healthy status. The components are:

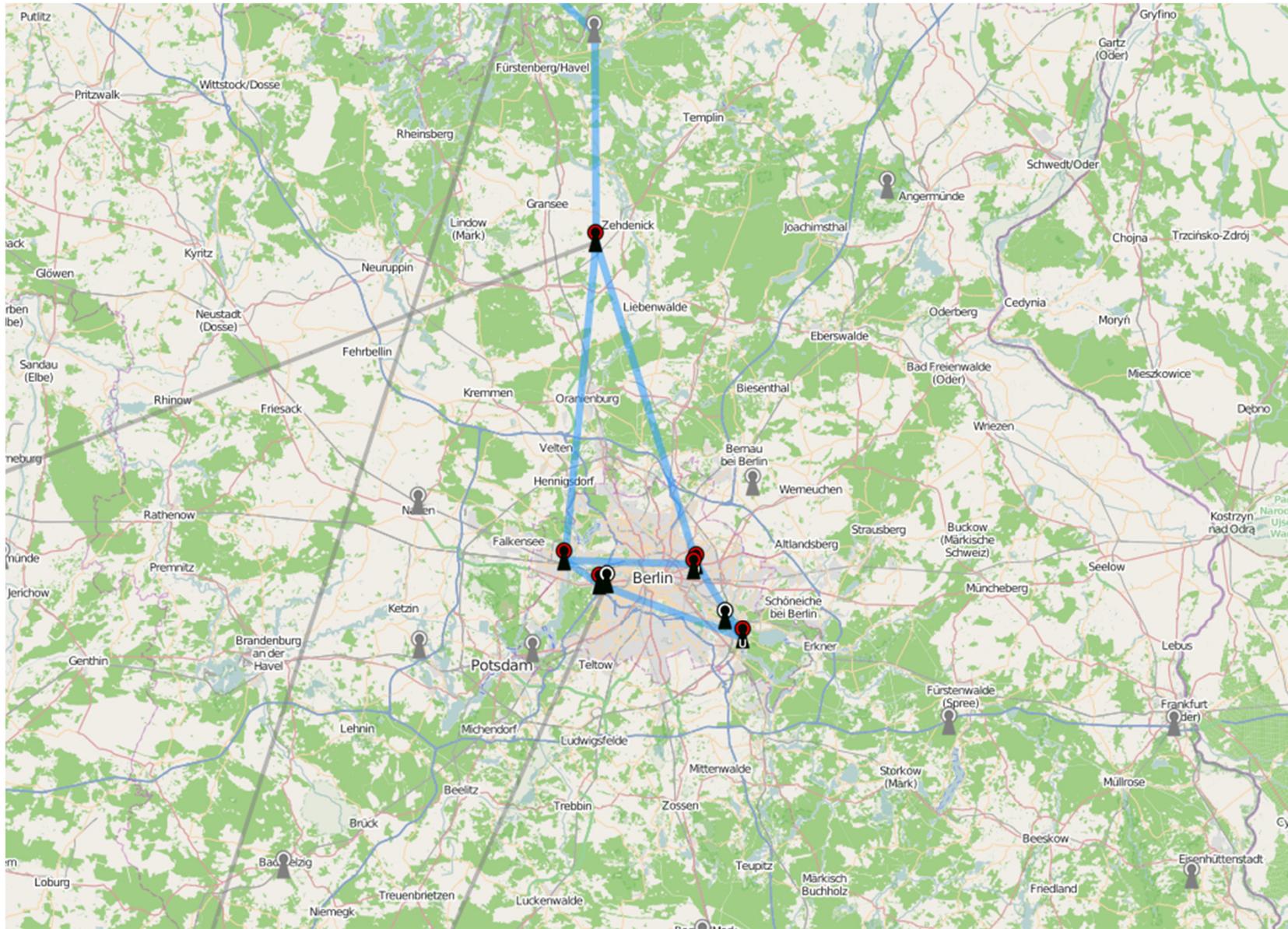
- Web-Server
- APRS Server
- Live ATV Encoding
- DBONIS
- DBOWA
- FTP-Server
- OSM Proxy
- FTP-Server
- DBOKO
- DBOKNA
- Video-Streaming-Server NSV
- Funkruf-Sender
- Video-Streaming-Server Flash
- Windows-Server
- Linux-Server
- Hamnet Router
- Four directional sensors labeled N, O, S, W.



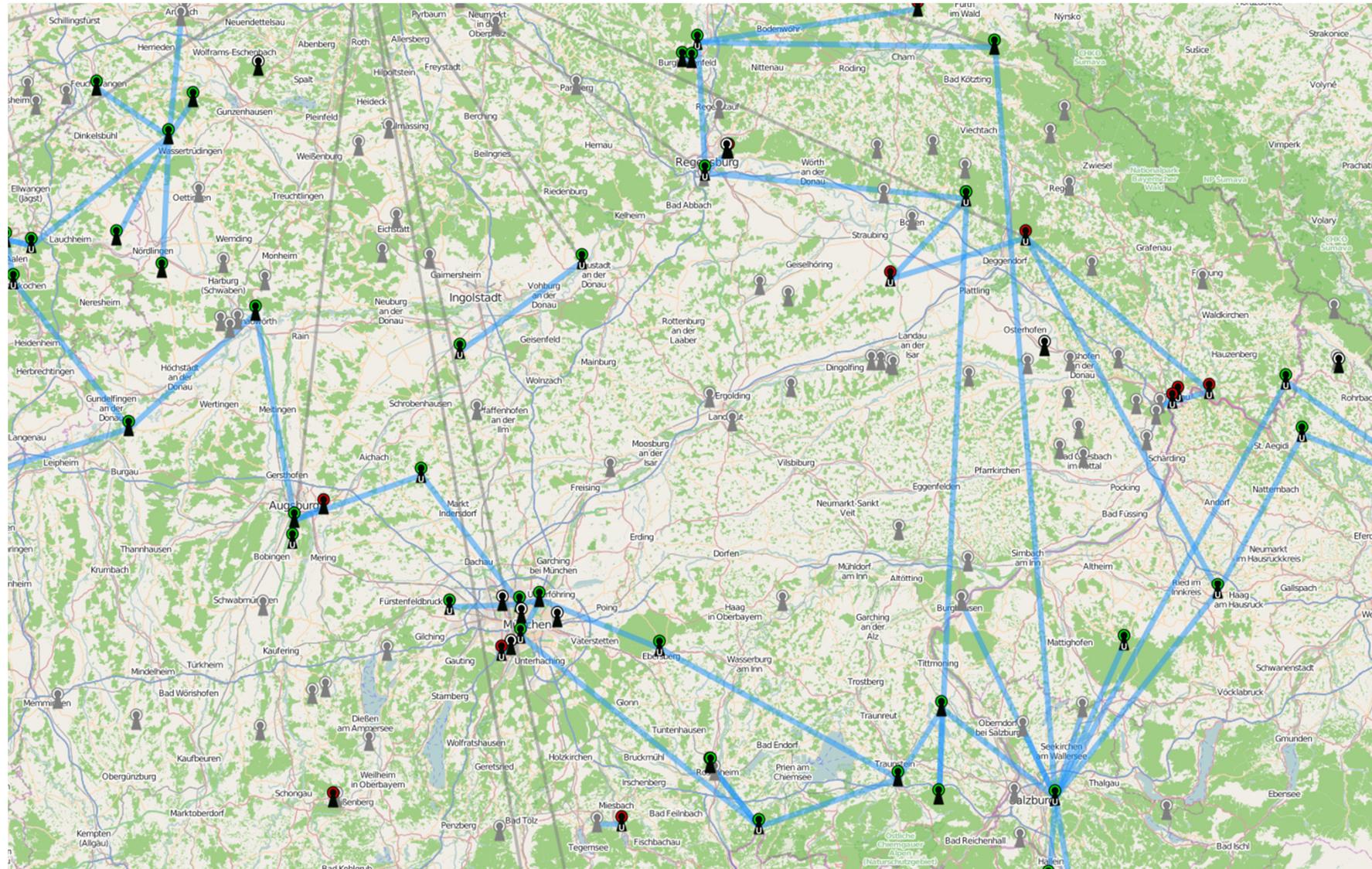
Netzausbau



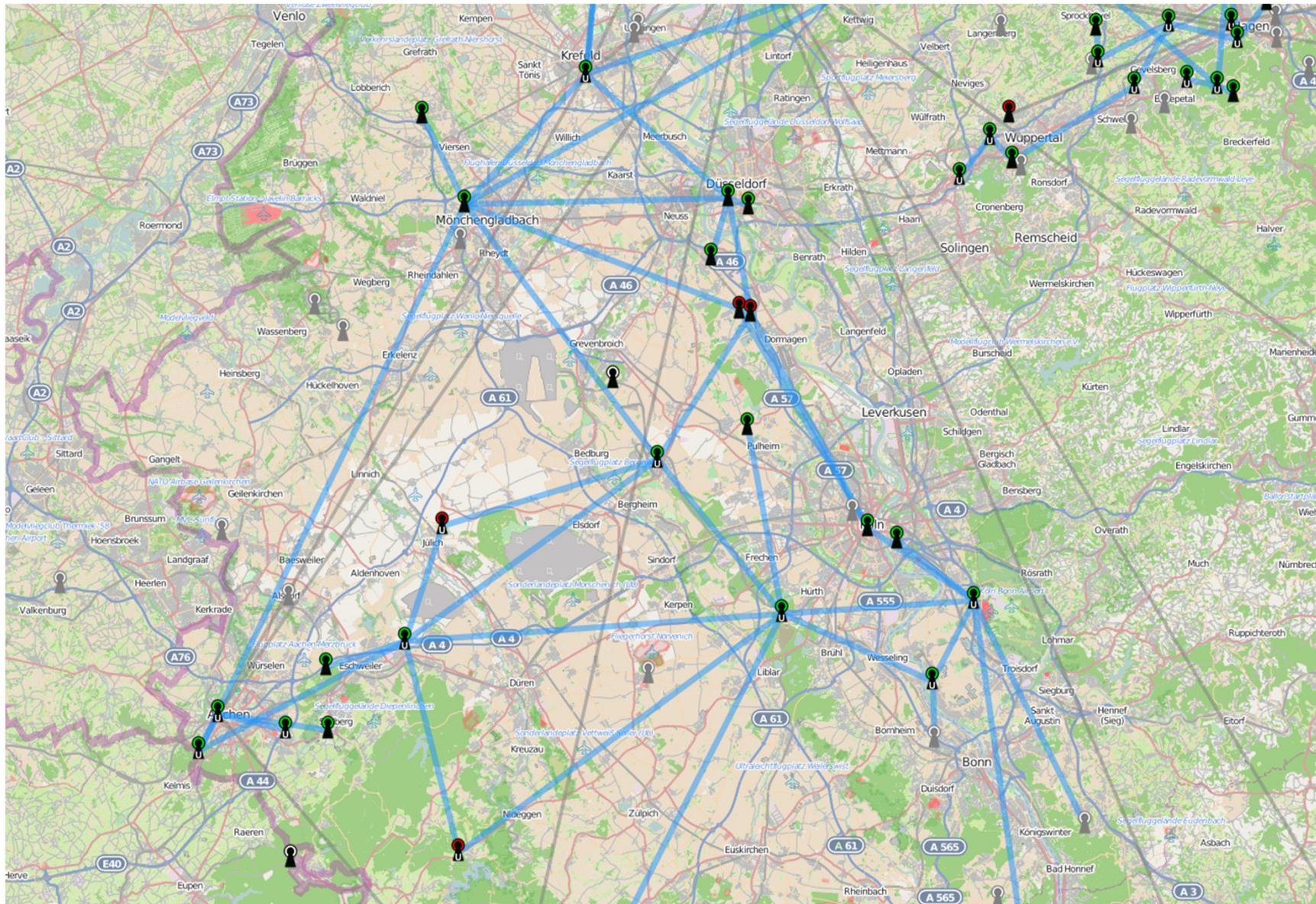
Berlin



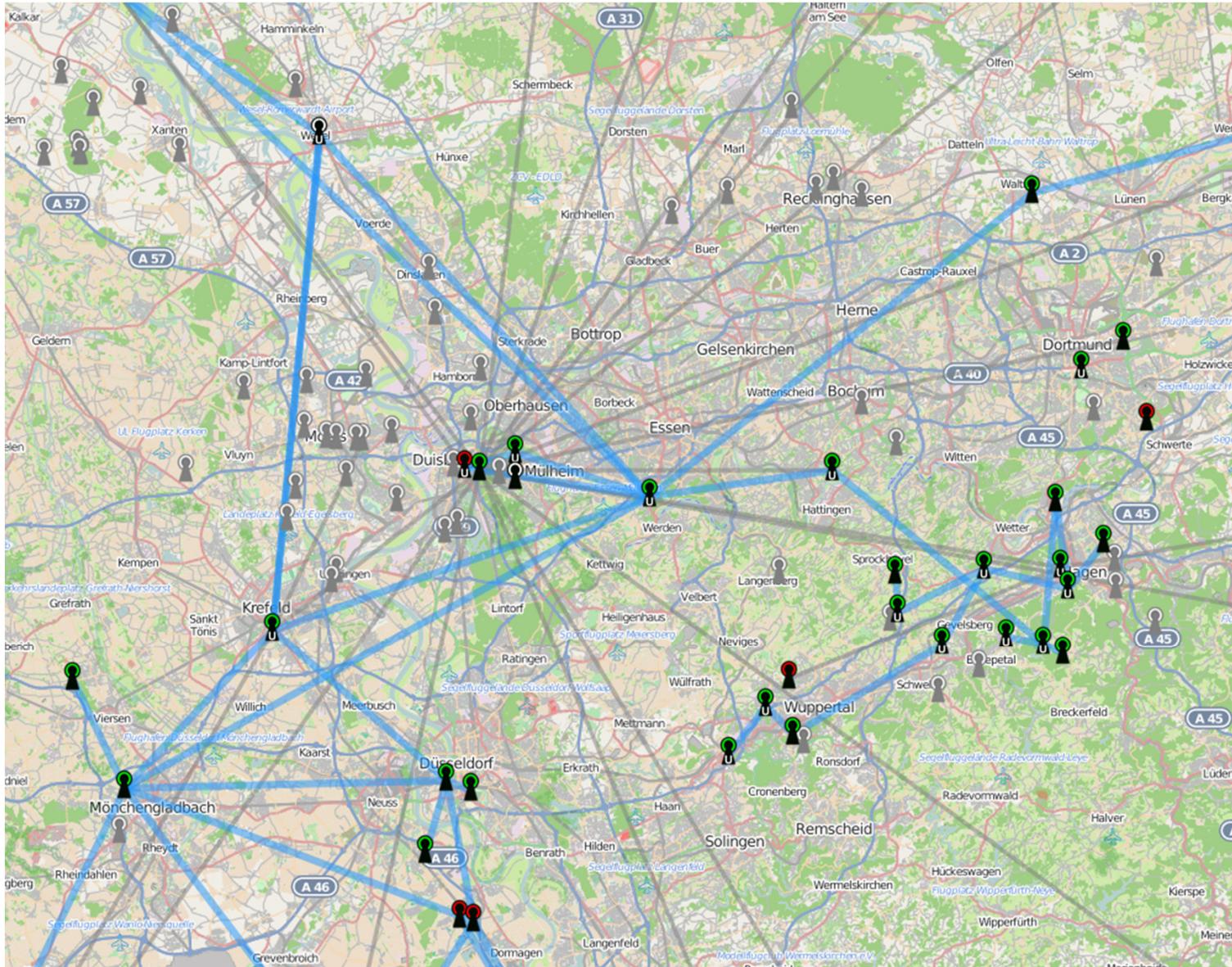
Bayern



Köln-Aachen



Ruhrgebiet



Ende

Vielen Dank für Ihr Interesse