
Hamnet mit Ubiquiti-Hardware

Was geht und was nicht

Dipl.-Ing. Ralf Wilke
DH3WR

11.5.2013 HAMNET-Workshop Aachen



Inhalt

- Vorstellung Dozent / AFU-Gruppe RWTH Aachen
- Übersicht Ubiquiti Produkte
- Einsatzgebiete im Hamnet
 - Beim Benutzer
 - Beim Netzknoten
- Frequenzen für HAMNET
- Aktueller Ausbau des Netzes zwischen Köln und Aachen



Zur Person / AFU-Gruppe RWTH

- Dozent:

- Ralf Wilke DH3WR, lizenziert seit 1997
- Studium Elektrotechnik, aktuell Promotion
- Beiträge zum AFU: APRS-Tracker, Software-Funkruf-TX, Hambook
- Technischer und menschlicher Koordinator HAMNET im Distrikt G
- Mitarbeit bei DB0 {SDA, WA, ACH, PRA, KWE, NIS, KO, II, KX}



- AFU-Gruppe der RWTH Aachen

- 2007 gegründet, Standort Institut für HF-Technik
- Studenten und „Freunde / Förderer“
- Digitale Amateurfunkinhalte, Kurzwelle, Linux-Server
- Bastel-Projekte für Studenten
- Lizenzkurse im Semester für Studierende der E-Technik



Produkte Ubiquiti - Generelles

- Generelles

- Stromversorgung über Netzwirkabel POE
- Max. 24 Volt, Kabel bis 60 m erfolgreich getestet (DB0KX)
- Komplettlösung = Funkhardware + Antenne
- Im Vergleich zu Mikrotik billigere Lösung für Links
- Aber: Keine BGP-Routing-Funktionalität
- Bei Benutzer ideal zum Einstieg ins HAMNET via HF
- Für Benutzereinstiege als „Bridge“ in Ergänzung zu Mikrotik-Router
- Einstellung über Web-Oberfläche mit Browser
- Empfangspegelanzeige über LEDs (nur qualitativ, zum Ausrichten besser Weboberfläche verwenden)



Produkte Ubiquiti - NanoStation 5 (M)

- NanoStation 5 (M)
 - Kompakte Lösung
 - Patchantenne im Gehäuse
 - POE, wie bei allen Geräten
 - 16 dBi Gain, 27 dBm Out bei 24 Mbps
 - 42° Öffnungswinkel in Azimut, 15° in Elevation
 - Version ohne „M“ hat 2. Antennenanschluss (SMA-R)
 - Version mit „M“ macht MIMO (beide Polarisationen)
 - Kosten ca. 80 Euro
 - Accesspoint oder Station
 - Als Sektor-Antenne für UserEinstiege auf exponierten Punkte (DB0KWE)
 - Auf kurzen Links (< km) als ökonomische Lösung
 - Halter für Montage mit Elevation verfügbar



Quelle: Varia-Store



Produkte Ubiquiti - NanoBridge 5 M

- NanoBridge 5 (M)
 - Vollmetall-Reflektor 22 dBi bzw. 25 dBi
 - Durchmesser ca. 33 cm bzw. 42 cm
 - 23 dBm Out, beide Polarisationen (MIMO)
 - 3 dB-Breite ca. 5 Grad
 - Gut für mittlere bis weite Links (10 – 40 km)
 - Empfehlung als Benutzer-Hardware
 - Kosten ca. 85 Euro
 - Mastbefestigung in Azimut und Elevation einstellbar
 - Erreger und Funkgerät in einem Modul



Quelle: Varia-Store



Quelle: Varia-Store



Produkte Ubiquiti – AirGrid M5

- AirGrid M5
 - Erreger mit NanoBridge 5M gleich
 - Reflektor in Gitterform
 - Wenige Windlast
 - Angebotene Gewinne 16, 20, 23 und 27 dBi
 - Montage-Ausrichtung des Erregers wichtig
 - 20 dBm Out, beide Polarisationen (MIMO)
 - Keulen-Breite je nach Spiegelgröße ca. 5 - 10 °
 - Gut für mittlere bis weite Links (10 – 40 km)
 - Bestes Verhältnis dBi / Euro, aber „nur“ 20 dBm
 - Kosten ca. 50 bis 75 Euro, je nach Modell
 - Mastbefestigung in Azimut und Elevation einstellbar



Quelle: Varia-Store



Produkte Ubiquiti – PowerStation M5

- PowerStation
 - Patch-Antenne vor Funkhardware
 - 25 dBi Gewinn
 - 20 dBm Out, beide Polarisierungen (MIMO)
 - Keulen-Breite 6 °
 - Für mittlere bis weite Links (10 – 40 km)
 - Schlechtestes Bestes Verhältnis dBi / Euro
 - Kosten ca. 250 Euro
 - Vorteil uns nicht bekannt



Quelle: Varia-Store



Quelle: Varia-Store



Produkte Ubiquiti – Bullet M5

- Bullet

- Adapter RJ45 auf N-Stecker
- Länge 15 cm x 3 cm Durchmesser
- 25 dBm Out
- Gut als UserEinstieg mit Rundstrahler
- Kosten ca. 75 Euro



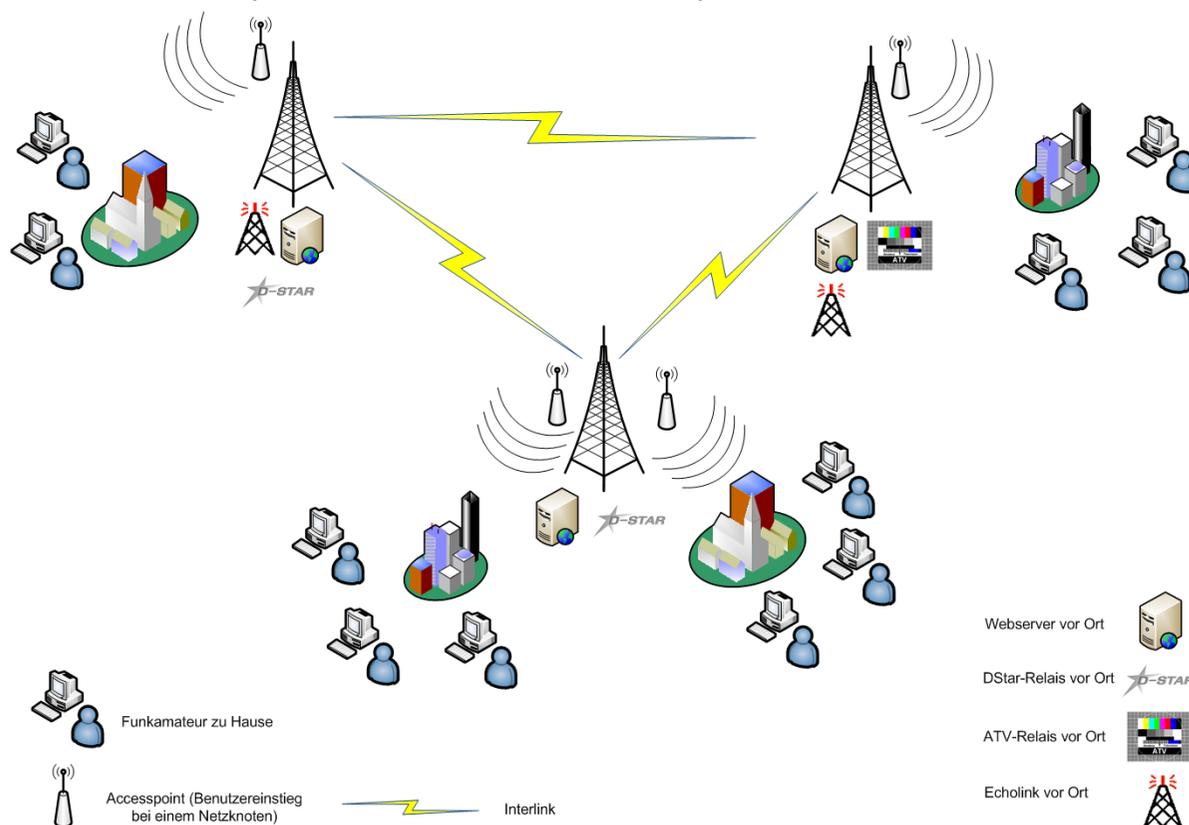
Quelle: Varia-Store



Struktur des Hamnet

- Das Hamnet ist in drei Bereiche aufgeteilt

- Interlink zwischen Knoten
- Dienste am Standort der Knoten (Webserver, Echolink)
- Benutzerzugänge



Zeichnung: Ralf Wilke DH3WR 4.1.2012

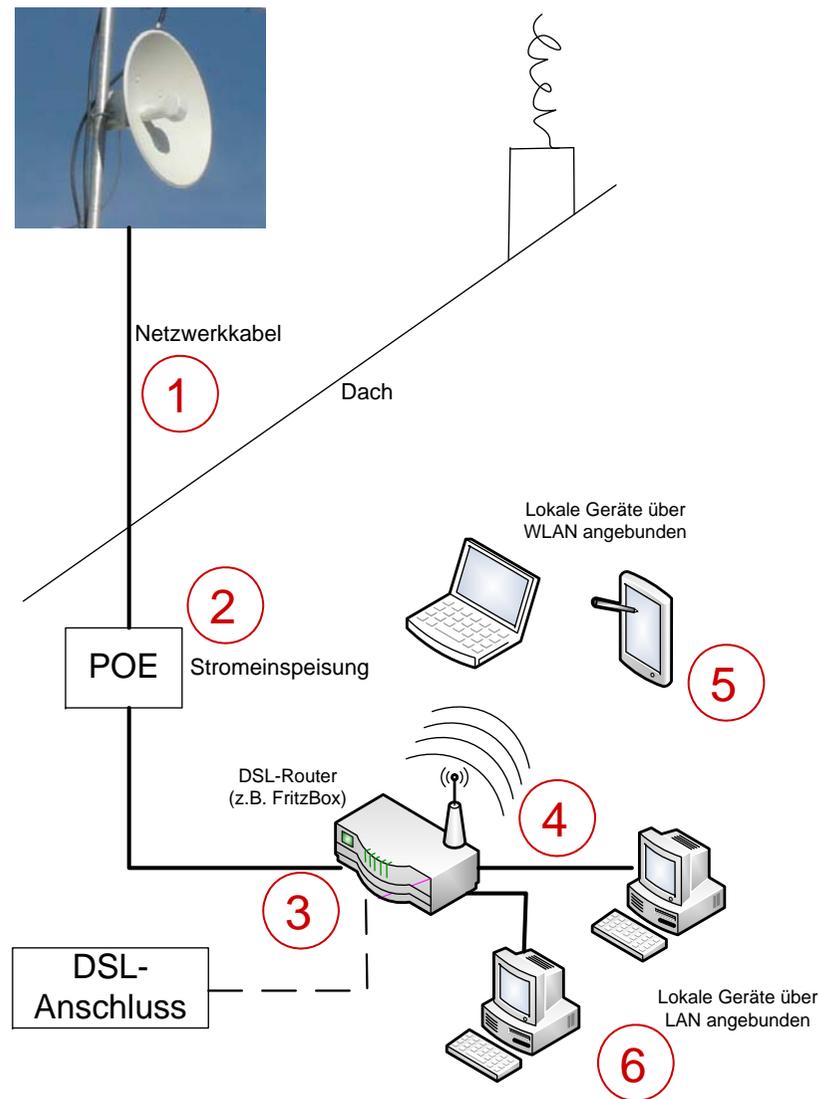


Einsatzgebiete im Hamnet – beim Benutzer

Integration in das heimische Netzwerk

- Nur 1 Netzkabel vom Mast zum DSL-Router zu verlegen
- Über Stromeinspeisung (POE) wird die Antenne mit Leistung versorgt
- Anschluss des Netzkabels in den vorhandenen DSL-Router
- Hamnet ist auf allen Computern im Haushalt verfügbar
- sowohl über WLAN für Laptops
- als auch kabelgebunden für PCs

DSL-Router trennt Internet und Hamnet



Einsatzgebiete im Hamnet – beim Benutzer

Gerät ist im Modus „Router“

Network Role

Network Mode: Router

Disable Network: None

Configuration Mode

Configuration Mode: Simple

DHCP auf Funkseite

WAN Network Settings

WAN Interface: WLAN0

WAN IP Address: DHCP Static PPPoE

DHCP Fallback IP: 44.225.xxx.xxx

DHCP Fallback NetMask: 255.255.255.xxx

MTU: 1500

NAT: Enable

NAT Protocol: SIP PPTP FTP RTSP

Block management access: Enable

DMZ: Enable

Auto IP Aliasing: Enable

MAC Address Cloning: Enable

Fallback-IP und Netzmask,
falls DHCP nicht geht

NAT einschalten
Umsetzung lokale IPs auf 1 Hamnet-IP

IP aus lokalem Netzwerk am Kabelanschluss

LAN Network Settings

LAN Interface: LAN0

IP Address: 192.168.1.100

Netmask: 255.255.255.0

MTU: 1500

DHCP Server: Disabled Enabled Relay

UPnP: Enable

DSL-Router: 44.0.0.0/8 an NanoBridge routen



Einsatzgebiete im Hamnet – beim Netzknoten

- Gilt sowohl für Linkstrecken als auch für Benutzereinstiege
- Verbindet transparent Kabel- mit Luftschnittstelle
- Kein Routing

Gerät ist im Modus „Bridge“

Network Role

Network Mode: Bridge

Disable Network: None

Network Settings

Bridge IP Address: DHCP Static

IP Address: 44.225.56.162

Netmask: 255.255.255.224

Gateway IP: 44.225.56.161

Primary DNS IP: 44.225.56.130

Secondary DNS IP:

MTU: 1500

Spanning Tree Protocol:

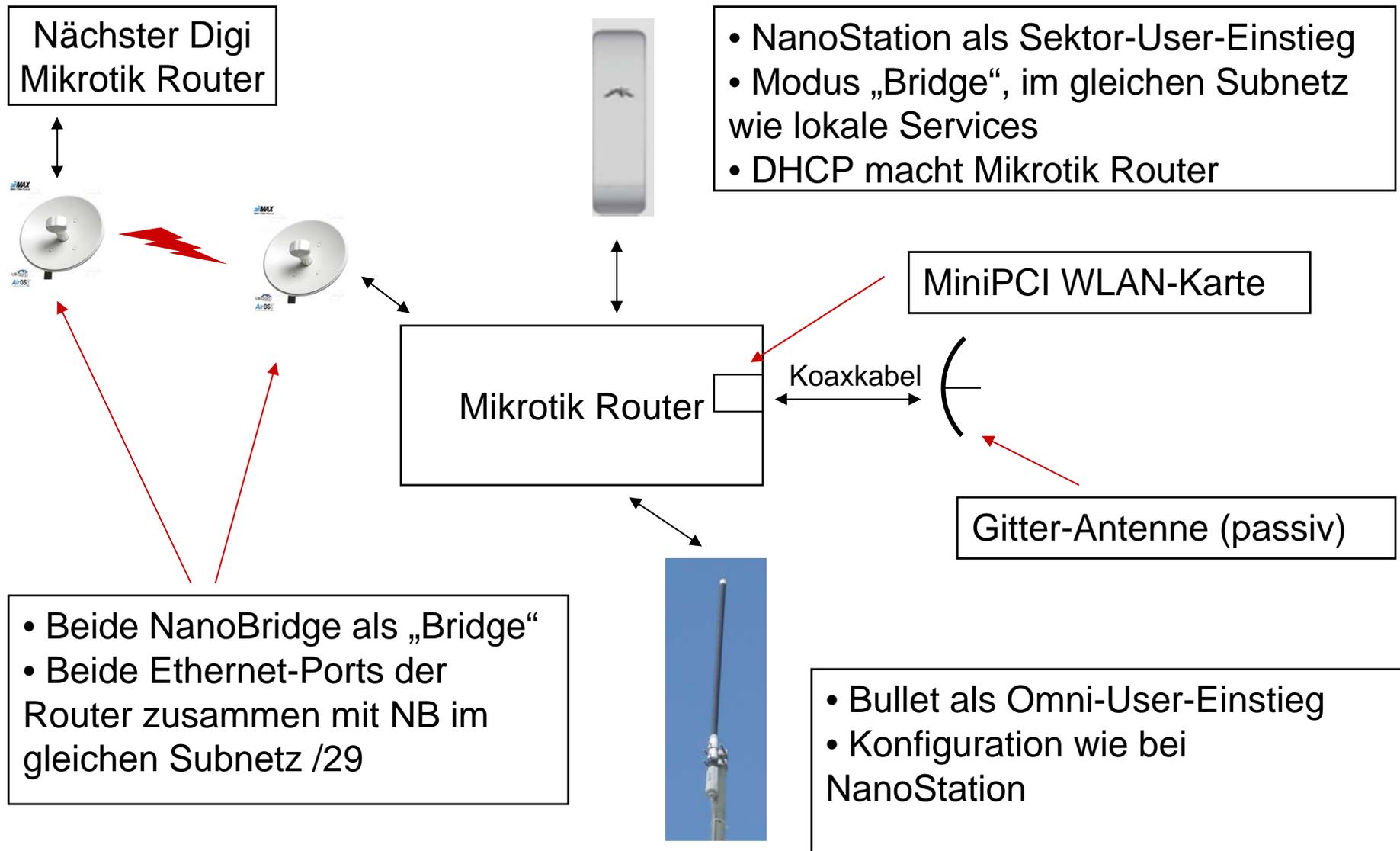
Auto IP Aliasing:

IP Aliases:

Feste IP auf Funkseite
entsprechend dem Subnetz



Vernetzung Ubiquiti / Mikrotik am Beispiel DB0KWE



Vor- und Nachteile Ubiquiti gegenüber nur Mikrotik

- Pro

- Pro Anwendung ca 50 % billiger als Mikrotik
- Keine Pigtails, keine Koaxverluste
- Bei Sackgassen-Digis auch ohne Mikrotik-Router nutzbar
- Für mittelweite Linkstrecken sind NanoBridge oder AirGrid wunderbar
- Beim User als Einstiegs-Hardware ideal

- Contra

- Keine Routing-Funktion, d.h. nur als Ergänzung zu einem Mikrotik-Router
- Verbrauchen pro Link 6 IPs, statt 2 bei WLAN-Karte auf Routerboard
- Verbrauchen pro UserEinstieg 1 IP, statt 0 bei ...
- Jedes Gerät braucht POE-Einspeisung (Verkabelung)



Frequenzen für HAMNET

Aktueller Stand bzgl. Frequenzen (2011-11-17)

Frequenz	Bandbreite	Nutzung
2362 MHz	5 MHz	HAMNET Nutzer (bevorzugt vertikal)
2397 MHz	5 MHz	HAMNET Nutzer (bevorzugt vertikal) oder HAMNET Link (bevorzugt horizontal)
3425 MHz	10 MHz	HAMNET Link (horizontal/vertikal)
3455 MHz	10 MHz	HAMNET Nutzer (bevorzugt vertikal) oder HAMNET Link (bevorzugt horizontal)
5675 MHz	10 MHz	HAMNET Link (horizontal/vertikal)
5685 MHz	10 MHz	HAMNET Link (horizontal/vertikal)
5695 MHz	10 MHz	HAMNET Nutzer (bevorzugt vertikal)
5745 MHz	10 MHz	HAMNET Link (horizontal/vertikal)
5795 MHz	10 MHz	HAMNET Link (horizontal/vertikal)
5805 MHz	10 MHz	HAMNET Link (horizontal/vertikal)
5815 MHz	10 MHz	HAMNET Link (horizontal/vertikal)
5825 MHz	10 MHz	HAMNET Link (horizontal/vertikal)

Quelle: <http://db0fhn.efi.fh-nuernberg.de/doku.php?id=projects:wlan:proposal>



Aktueller Ausbau des Netzes zwischen Köln und Aachen

