

# Neues von der IP-Koordination DL

Dreiländereck-SysOP-Treffen  
Engen  
16.02.2019

# /me ..

- Lizenz seit 1986
- Fabel für Digitales
  - Packet-Radio Hochburg Stuttgart
    - Kennt noch jemand WAMPES?
  - Alles auf ISO/OSI Layer 2-4 macht Spaß ;)
- Projekte
  - conversd-saupp, bbsgate, dxcbcp
  - Mitentwicklung „IGATE-Projekt“
  - Linux AX.25 ax25-apps/-tools, libax25
    - zusammen mit Ralf DL5RB
  - IP-Koordination DL
  - PR / HAMNET / HAMCLOUD / APRS / Funkruf *frmaster*

# .. /me

- DB0LY in Lychen
- Vorträge auf IPRT und HAMNET-Tagung
- Mit-Organisation HAMNET-Tagung
- Teilnahme VUS-Referatstreffen, Mitwirken am Stand HAM-RADIO, funktag Kassel.
- Engagement im Club: einige Jahre lang war ich DV Berlin

# Agenda

- Vorab
  - Ich werde verschiedene Themen anreissen als Diskussionsgrundlage und Inspiration zum Weiterlesen. Für hochkomplexe Fachvorträge fehlt die Zeit und mag nur jene interessieren, die bereits tief im Thema stecken.
- IP-Koordination DL
- HAMNET-Tagung
  - Rückblick: Bremen 29.09.2018
  - Dieses Jahr: Passau 28.09.2019
- Projekt HAMCLOUD
- Erfahrung mit der BEMFV

# IP-Koordination DL ..

- Webseite <https://www.de.ampr.org>
- Wer
  - Egbert DD9QP, Jann DG8NGN, Thomas DL9SAU
    - Aufgabenbereiche siehe <https://www.de.ampr.org/hamnet/contact>
- Ursprung zu Zeit von Packet-Radio
  - IP (Internet-Protokoll) war ein „add-on“, ein Schmankerl
    - Wir machten das schon, als hierzulande noch BTX vermarktet wurde → „early adaptors“
  - IP-Adressvergabe aus (seinerzeit) 44.130.0.0/16

# .. IP-Koordination DL ..

- DNS (Domain-Name-System - Namensauflösung)
  - Subzonen-Konzept <region>.de.ampr.org
  - Design und Betrieb der HUB's Süd/West/Ost/Mitte/Nord
  - Übermittlung der Änderung nach ampr.org
- Kontakt mit Regional-Koordinatoren
- Vorträge und Diskussion auf IPRT
- Kontakt nach „oben“ (Brian Kantor)
- Später:
  - Erweiterung der Konzepte für HAMNET
    - Das „Intranet der Funkamateure“
    - Rein IP-basiert

# .. IP-Koordination DL ..

- Neuer großer IP-Netzblock (44.224/15)
    - Aufteilung der Ressourcen und Verbindung Subnetze mit für das Routing nötiger AS-Nummern
  - Änderung Subzonenkonzept von <region>.de.ampr.org nach <Asnnn>.de.ampr.org
    - Erstere war viel zu ausdifferenziert
  - Reduktion der DNS Hubs auf Süd, West, Ost
  - Subzonen-Delegation („IN NS“) von den autoritativen DNS-Master-Servern der Zonen ampr.org und 44.in-addr.arpa zu unseren DL-Hub's
    - de.ampr.org
    - 130.44.in-addr.arpa, 224.44.in-addr.arpa, 225.44.in-addr.arpa
- Vorteil: Änderungen im DNS sind sofort in allen Regionen sichtbar. (Danach: mapping db0xx.<region>.de.ampr.org IN A n.n.n.n → db0xxx.ampr.org IN A n.n.n.n)

# .. IP-Koordination DL ..

- Gemeinsam akzeptierte Verfahren etablieren:
  - IP-Adressraum aus 44/8. Keine RFC1918 Netze. Kein NAT
  - AS-Nummern
  - BGP als Routingprotokoll (zumindest überregional)
    - Wichtig: BGP-Pfadtransparenz im Transit durch die eigene Region
- nur so klappt's auch mit dem Routing.  
Denn: HAMNET ist Ende-zu-Ende-Verbindung;  
kein ‚via‘-connect möglich.  
→ Noch wichtiger als in Packet-Radio  
(vgl. flexnet zu NetROM).
- 32bit-ASNs
- Auflösen / Umwidmen des alten IP-Adressblocks  
44.130/16
- Entwicklung HAMCLOUD (dazu später mehr)

# .. IP-Koordination DL ..

- Die wichtigsten Aufgaben heute

- Zuteilung von

- IP-Subnetze für HAMNET und PR
    - AS-Nummern (für das BGP-Routing im HAMNET)

Denn: IP-Adressen und AS-Nummern dürfen nicht mehrfach vergeben werden

- DNS

- Betrieb der drei HUBs Süd/West/Ost
    - Übermittlung upstream nach ampr.org

- Inseln per VPN verbinden (über db0gw und db0fhn)

- Erkennbar an wan-<call>.asNNN.de.ampr.org

# .. IP-Koordination DL ..

- Routing-Empfehlungen
  - Kontakt und Absprachen mit Regional-Koordinatoren, Nachbarländern, international
  - Überregionales Routing im Blick
    - Analysen zur Lösung von Problemen / zur Vorbeugung von Problemen
    - Immer wiederkehrendes Thema:  
Konnektivitätsprobleme EchoLink wegen direct-BGP-Announcements
      - SysOPs in Nachbarländern leider wenig Einsichtig
- wir erschlagen das mit mehreren EchoLink-Proxyfarmen, die gut konnektiert sind und, weil „näher“ am Nutzer, bevorzugt verwendet werden

# .. IP-Koordination DL

- Betrieb Server r1.ampr.org
- HAMCLOUD
  - Basis-Dienste (Betrieb Router, Server, Dienste wie dns, ntp, usw.. – Siehe Thema HAMCLOUD)
  - Weiterentwicklung (z.B. Verfahren zum Ausrollen weiterer Dienste, VPN konsolidieren, Authentication, ..)
- Mitwirken an Projekten wie Hamnet-DB, Monitoring, etc..
- Präsenz am VUS-Referats-Stand auf HAM RADIO Friedrichshafen, funktag Kassel, .. ...hier ;)
- Organisation der HAMNET-Tagung
  - Dort: Vorträge, Vorstellung Konzepte, Diskussion

# HAMNET-Tagung ..

- Vorgänger: IPRT
  - „*Internationale Packet-Radio-Tagung*“ an der TU-Darmstadt
- Vergangene HAMNET-Tagungen
  - #1: 2015 TH Nürnberg
  - #2: 2016 RWTH Aachen
  - #3: 2017 Uni Stuttgart
  - #4: 2018 Uni Bremen
  - Vorträge der Veranstaltungen sind aus dem Internet und aus dem HAMNET abrufbar:  
<https://www.de.ampr.org/meetings>

# .. HAMNET-Tagung ..

- #5: Dieses Jahr wird die HAMNET-Tagung in Passau stattfinden: 28.09.2019
- Rückblick: die Themen aus Bremen 2018
  - <https://de.ampr.org/owncloud/s/eM2MZiP4HJHFZ4b?pa>
  - Hamnet-DB: neue features
    - Für alle SysOPs interessant, z.B.
      - Linkstrecken-Profil
      - Neu: Reichweitensimulation
    - Hinweis: die Höhendaten stammen von NASA (30m), ESA, EU (25m), .. In OE ist die Auflösung nochmal deutlich besser (10m), weil dort von den Ämtern kostenfrei genauere Daten zur Verfügung gestellt werden!



# .. HAMNET-Tagung ..

- Monitoring
  - wurde weiter verbessert
  - Hamnet-DB zeigt RSSI-Werte an
  - SysOP-Anleitung
  - Es wird gearbeitet an
    - Zugriff auf historische Daten
      - z.B. wie war der Link vor 2 Monaten, vor 1 Jahr,, ..
      - Linkqualität (Abbrüche, Fehlerrate, Latenzen und Jitter)
      - Auslastung der Strecke
    - Effizienteres Auslesen der SNMP MIBs
- 32bit ASNs
  - Konzept
  - Neu: Unterstützung in der Hamnet-DB

# .. HAMNET-Tagung ..

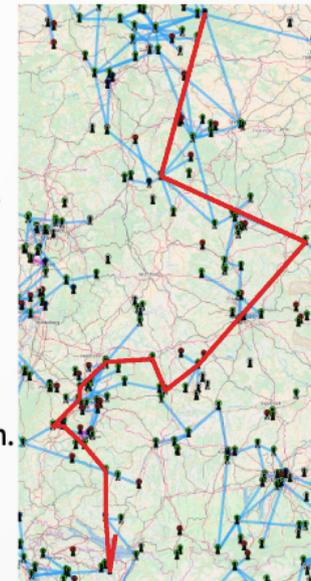
- Status HAMNET-Ausbau
  - Verschiedene Standorte wurden betrachtet
    - Bilder und Linkstreckenprofile dargestellt
    - Maßnahmen zur Verbesserung der Linkstrecken

## Status des HAMNET-Backbone in DL

### Anbindung zur Hamradio Friedrichshafen - ATV-via-HAMNET

Eine Herausforderung war dann noch die Anbindung des Messegeländes via HB9SG durch das Team der SWISS-ARTG, da ihre Linkeinheit auf der Messe defekt war. Durch eine kurzfristige Leihgabe von Peter, DB7MJ, konnten wir die Anbindung doch noch realisieren. Vom Stand der SWISS-ARTG ging es via 60 GHz über etwa 30m bis zum Stand des VHF/UHF/SHF-Referats. Dort wurde nochmal via 60 GHz der D-ATV-Receiver von Iwo, DG0CBP, versorgt. Letztendlich wurde folgende Strecke erfolgreich überbrückt: DB0HEX ←143km→ DB0TAW ←138km→ DB0ZB ←145km→ DB0HBG ←37km→ DB0FAA ←31km→ DB0CRA ←42km→ DB0WTL ←33km→ DB0RBS ←11km→ DB0ZRB ←33km→ DB0HER ←9km→ DB0WWW ←27km→ **DB0ROB\*** ←30km→ DB0ACA ←43km→ DB0WV ←48km→ HB9SG ←32km→ Messe, insgesamt also über 800km.

**\*= Danke an Holger, DL8SCU, und seiner Mannschaft für die kurzfristige Aktivierung**



# .. HAMNET-Tagung

- Verbesserungen sichtbar, insbes. dank HAMNET-Förderung durch die DARC Mitgliedschaft „PRO“
- Beispiele zu
  - Fehlkonfigurationen bei BGP und Firewall
  - Sinn lokaler VPNs (tun-)
  - Funktionierende netztopologische „Ringe“
- HAMCLOUD
  - Rückblick / Motivation, Konzept / Aufbau, Anbindung, Verfügbare Dienste, Ausblick und Diskussion
  - Dazu gleich mehr
- Zahlen und Dank
  - Ca. 50 Tagungsteilnehmer
  - Dank an Michael Hartje, DK5HH und seinen Helfern sowie der Uni Bremen für die Räume

# HAMCLOUD ..

- Entwicklung
  - Idee 2016 / Vorstellung auf der HAMNET-Tagung
  - Umsetzung 2017
  - In Betrieb seit 2018
- Wie:
  - 3 Standorte im DFN mit GBit-Anschluß und Rackspace →
    - Kostet nix
    - Zukunftssicher
    - Redundant → Ausfallsicherheit
    - Alle 3 Standorte haben auch lokal HF-Links

# .. HAMCLOUD ..

- Keinem Amateurfunk-Rufzeichen zuzuordnen
  - Wolke verbindet die 3 Rechenzentrums-Standorte über das Internet.
    - Domain `hc.r1.ampr.org`
      - R1 = IARU Region 1.
      - HC = **HAMCLOUD**. Steht in DL; hc.r1 ist bewußt neutral (nicht-DL) gewählt

# .. HAMCLOUD ..

- Meine Motivation
  - Allgemeingültige Lösung, statt dass sich jedes Projekt
    - Server in Rechenzentrum anmietet / kauft, oder
    - Unsummen für Strom für Server und Internet-Versorgung am Relais-Standort ausgeben muß
    - eigene Tunnel ins HAMNET stricken muß
    - um alles kümmern muß (Server, Hardwareschäden, Routing, ..) → mehr Zeit, den Dienst zu pflegen
  - technisch sehr spannend

# .. HAMCLOUD ..

- Design

- Lernt alle Routen, gibt nur seine eigenen preis
  - Beeinflußt nicht das hf-basierte Routing
    - Vergleichbar mit IGATE-Projekt zur Problemlösung bedingt durch Packet-Radio-Tunnel quer durch die Welt:  
diese
      - brachten Routing durcheinander (flexnet Protokoll war so nicht designt)
      - sprengten den Speicher des RMNC (war dafür nicht designt), so daß öfter Ziele zu Nachbarn, die 3 oder 4 Hops entfernt sind, aus der Liste flogen - zu Gunsten von Knoten aus Australien.
- Nutzer hat die Wahl: HF-only oder via-Internet
- „connect db0xxx via igate“

# .. HAMCLOUD

- Anbindung ans HAMMNET
  - vom Prinzip her ist die HAMCLOUD eine Insel, in der Amateurfunkdienste erreichbar sind, und zu der die HAMNET-Knoten mit stabilem und schnellen Internet-Anschluß ein permanentes VPN aufbauen
  - An jedem der drei Rechenzentren ist auch ein HAMNET-Knoten (→ direkte Konnektivität HF zur HAMCLOUD)
- Hochverfügbarkeit
  - 3 Standorte
  - Dienste lassen sich auf andere Server am selben oder an den anderen zwei Standorten migrieren
  - Anycast-Dienste laufen an allen 3 Standorten gleichzeitig

# .. HAMCLOUD

- Hochbitratige Dienste erreichbar
  - eben ohne daß HF-Routing beeinflußt wird
  - Nutzer wollen z.B. ATV-Streams sehen
  - Dank HAMCLOUD nehmen Internet-VPN-Nutzer immer den kürzesten Weg zum Ziel und belasten so die die HF-Linkstrecken nicht unnötig

- Jetzt

Wechsel zu den Folien des Vortrags von Jann DG8NGN und mir auf der HAMNET-Tagung 2018 in Bremen

<https://de.ampr.org/owncloud/s/eM2MZip4HJHFZ4b?pa>

# BEMFV ..

- DB0LY auf Vodafone-Turm in Lychen
  - Antennen auf Plattform 78m über Grund
  - Frühjahr 2018: Überprüfung BNetzA BEMFV Außenstelle Mühlheim
    - Hintergrund: Überprüfung der Datenbestände
      - Oft bleiben die Daten nach Erteilung einer Standortbescheinigung über Jahre unverändert..
- BEMFV
  - Verordnung über das Nachweisverfahren zur Begrenzung elektromagnetischer Felder

# .. BEMFV ..

## – Wichtige Informationsquellen

- DARC Referat Standorte

- Frank-Oliver Kessebrock DD3JI

- <https://www.darc.de/der-club/referate/standorte/hinweise-auto>

- Dokument dort: „Informationen zur BEMFV bei gemeinsam genutzten Standorten“:

- <https://www.darc.de/fileadmin/filemounts/referate/standorte/dokumente>

# .. BEMFV ..

## - Varianten

- Wir kennen v.A.:
  - §9: Anzeige ortsfester Amateurfunkstationen  
Ausnahme für Funkamateure (aka „Selbstanzeige“)
  - §4: Standortbescheinigung (*STOB*)
  - 10W-EIRP-Regelung
    - Keine Anzeige / *STOB*, wenn die Gesamtstrahlungsleistung aller Sender am „Standort“  $< 10 \text{ W EIRP}$
- „XOR“: Entweder §9 oder §4 oder 10W-EIRP
- Nicht in die Gesamtleistung einbezogen werden Sender mit Gesamtstrahlungsleistung  $\leq 100 \text{ mW EIRP}$ 
  - für diese ist **kein** Eintrag in der *STOB* nötig (bzw. keine Anzeige gem. §9)

# .. BEMFV ..

- Antennen mit „eigenem Reflektor“ (z.B. Spiegel einer Richtfunkstrecke) gehen mit 0m Sicherheitsabstand in die STOB ein! Tip: trotzdem bei Anzeige mit angeben.
- Begriff „Standort“ gem. Definition in §2 Abs 3
  - „...zum Standort gehören alle Funkanlagen, die auf **demselden Mast** oder in unmittelbarer Nähe (die Sicherheitsabstände der einzelnen Antennen überschneiden sich) voneinander betrieben werden.“
- Ist der Vodafone-Mast ein Mast? [nein]
  - Oder ein Turm, an dem verschiedene Masten befestigt sind, welche ihrerseits die Antennen tragen?
    - Hat dann ein Turm mehrere Standorte?
      - Wenn zusätzlich meine Antennen weit genug voneinander entfernt sind:
        - sind auch dies voneinander unabhängige Standorte?

# .. BEMFV ..

- Wir werden im Folgenden besprechen, daß unsere Antennen
  - An zwei Masten befestigt sind
  - keine Überlappungsbereiche mit anderen Sendeantennen haben
  - Und deshalb unser „Standort“ (lediglich) jener Teil der Plattform ist, an der sich unsere Antennen befinden
  - Seither sage ich:  
DB0LY ist auf dem „Vodafone-**Turm**“,  
und nicht: „auf dem Vodafone-**Mast**“

# .. BEMFV ..

- STOB

- Nahezu jeder kommerzielle Standort braucht eine
  - Die STOB wird üblicherweise auf den Besitzer ausgestellt
    - Alle (eigene und fremde) Sendeanlagen werden dort eingetragen
    - Bei jeder Veränderung Neu-Berechnungen für jede Antenne im Überschneidungsbereich. Eintragen lassen. TEUER!
    - Auch jede Außerbetriebnahme einer Funkanlage ist anzuzeigen
  - Es gibt aber auch „Orte“ mit mehreren STOBs
    - z.B. Berliner Fernsehturm
  - Merke: §6 Standortmitbenutzung Abs. 3
    - Die Kosten für die Einbeziehung der **Amateurfunkanlage** trägt der Antragsteller der Standortbescheinigung.
- Wenn STOB-Eintrag nötig, dann will man nicht selbst der „Antragsteller“ sein ;)

# .. BEMFV ..

- STOB or not STOB

- §9 auf dem „Turm“, geht das?

- ..oder gar 10W-EIRP-Regelung?

- Die Antwort ist **JA!**

- Man schloß sich meiner Argumentation an, daß mit „Standort“ nicht der gesamte Turm sondern nur der „Mast“ gemeint ist.

- Ein Mast

- trägt eine oder mehrere Antennen

- kann ein Antennenausleger sein

- kann weit genug entfernt von anderen Masten sein

- Unsere Antennen sind von denen der anderen Sendeantennen weit genug entfernt (Sicherheitsbereiche überlappen sich nicht)

- Der *Kontrollierte Bereich* ist der gesamte Turm. Kein Publikumsverkehr.

# .. BEMFV

- Eigentlich sind sogar unsere Antennen untereinander weit genug entfernt

→ Sicherheitsbereiche überlappen sich nicht), so daß man mehrere Antennen mit je bis zu 10 W EIRP betreiben könnte ohne Anzeige §9 bzw. Eintrag in STOB §4 (!)

Aber

- Wir wollen die genehmigten 15 W ERP nutzen können, wenn nötig
- Wir speisen auf eine Antenne mehrere Sender ein und kommen, zumindest temporär, über 10 W EIRP.

→ Deshalb kam die „10W-EIRP-Regelung“ nicht in Betracht

→ Ein Eintrag in STOB war nicht nötig.

Stattdessen war Anzeige nach §9 BEMFV möglich.

- Der Spiegel für den HAMNET-Link ist dokumentiert, geht aber mit 0m Sicherheitsabstand ein. Wurde nicht angezeigt.
- Hinweis wurde abgeheftet: eine §9 Anzeige liegt vor und die Sendeantennen unseres „Standortes“ wurden NICHT in die STOB des Vodafone-Turms eingetragen.

# \*\*\*END

- Ich hoffe es war für jeden etwas spannendes dabei
  - Weitere Themen gerne in der Pause / beim Abendessen, z.B.
    - Packet-Radio: Anbindung an das lokale HAMNET und Mitnutzen von HAMNET-Linkstrecken
      - Beispiel: Redundante Anbindung
        - DB0BLO-4 → HAMNET AXUDP → DB0AVH-4 und
        - DB0BLO RMNC → 9k6-Link 13cm → DB0AVH
    - Linux-AX25
- Danke für Euer Interesse
  - Diese Folien werden online verfügbar sein