

APRS

Automatic Packet Reporting System

Datenkommunikation bei Funkamateuren

Konrad Schnetzler, HB9WAD

Agenda

- *Was ist Amateurfunk ?*
- *Packet Radio*
- *APRS*
- *HAMNET*

Was ist Amateurfunk ?

- *ITU-R-Empfehlungen der WRC*
RR-1.56 amateur service: A radiocommunication service for the purpose of self-training, intercommunication and technical investigations carried out by amateurs, that is, by duly authorized persons interested in radio technique solely with a personal aim and without pecuniary interest.
- *FMG Fernmeldegesetz*
+ div. Verordnungen

Voraussetzungen für den Betrieb

- *Fähigkeitsausweis erlangen durch Prüfung beim BAKOM*
 - *Vorschriften*
 - *Technik*
 - *Betriebstechnik*
- *Amateurfunkkonzession erteilt durch BAKOM (ca. 4'600 in CH)*
- *Rufzeichen: HB9xxx, HB3xxx*

Privilegien des Amateurfunkers

- *Sendefrequenz 135.7 kHz - 250 GHz*
- *Senderausgangsleistung bis 1 kW*
- *Selbstbau von Sender + Antennen*
- *CEPT-Empfehlungen und
Gegenreichtabkommen ermöglichen den
Betrieb auch im Ausland*

Organisation der >2 Mio. AFU

- *IARU* (gegründet 1925 in Paris)
International Amateur Radio Union
- *USKA* (gegründet 1929)
Union Schweizer Kurzwellen-Amateure
- *USKA Sektionen*
z.B. *USKA Sektion Zug, HB9RF, 1951*
- *Thematische Interessengruppen*

Ein vielfältiges Hobby

- *Technik*

Senderbau KW, VHF, SHF ; Antennenbau; Datenkommunikation HW, Protokolle; analog/digital; Software; Zubehör; Mechanik, Elektronik, Astronomie, ...

- *Betrieb*

Morsetelegrafie, Sprechfunk, Video, EME, Satelliten/ISS, Notfunk, ...

- *Wettkampf, Sport*

Contest, Peilmeisterschaft, SOTA, ...

- *Soziales*

Expeditionen, JOTA, weltweite Kontakte und Freundschaften, Anlässe, ...

AX.25 ist Grundlage von APRS

- *1981 Abwandlung des bekannten X.25
(Telepac , Datex-P)*
- *OSI Layer 2*
- *Funkrufzeichen als Adressen*
- *verbindungsorientiert und
verbindungslos möglich*
- *Source Routing möglich*
connect HB9EAS via HB9LU,HB9RF

Packet Radio

- *weltweites AX.25 Netzwerk mit Routing*
- *1200/9600 Baud AFSK Benutzerzugänge
meist auf 144 oder 430 MHz*
- *300 Baud AFSK Verbindungen auf Kurzwelle*
- *9600 ... ca. 2 Mbits Linkstrecken*
- *Mailbox, Converse Mode, DX-Cluster,...*
- *TCP/IP over AX.25 möglich (44.0.0.0/8)*

Packet Crawler von DL3SJB



Typischer PR Knoten



Quelle: HB9BMC

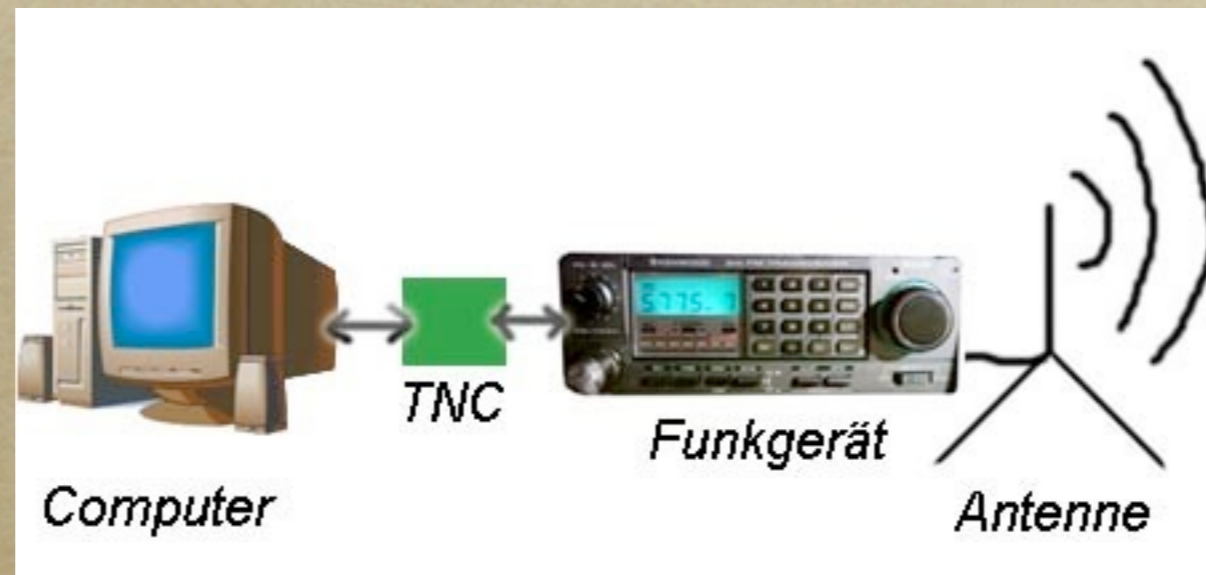
Typischer PR Benutzerzugang



Quelle: HB9BMC

Packet Radio Station

- *PC + standalone TNC + TRX*



- *PC + TRX int. TNC -> TS-2000, TH-D7*

Terminal Node Controller

- *Symek TNC*



- *Kantronics TNC*



- *PC mit Sound Card + TNC-Software*

AX.25 im Linux Kernel

Das Ende des PR-Netz

Durch das allgegenwärtige INTERNET wurde das Packet Radio Netz technologisch überrollt und überflüssig. Das Netz ist bereits stark degeneriert und grösstenteils demontiert, nicht zuletzt weil die Standorte für Knoten rar und teuer wurden.

APRS verwendet AX.25

- *Amateur Packet Reporting System*
- *APRS basiert auf UI-Frames von AX.25
(Unnumbered Information ->
connectionless communication)*
- *Vorhandene, inzwischen günstige TNC
können weiter verwendet werden.*

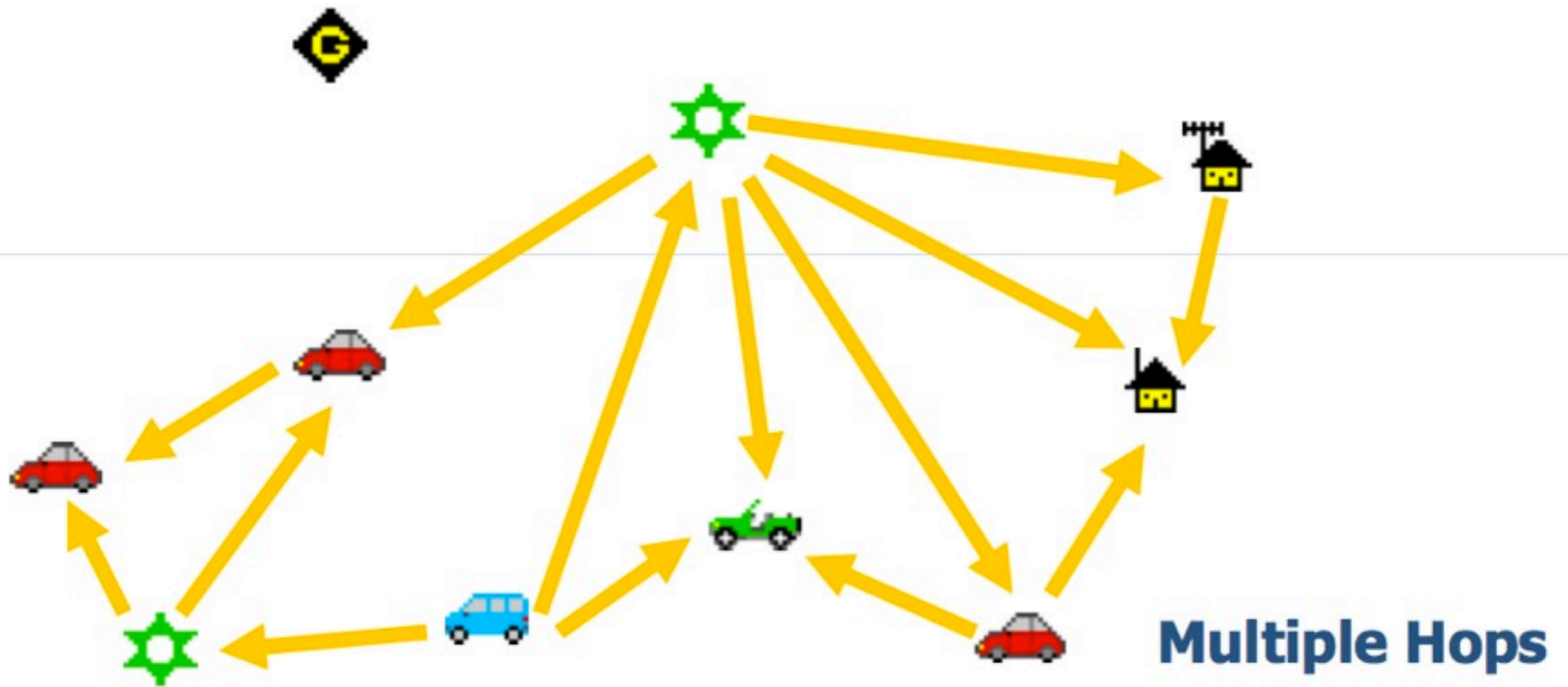
APRS Definition

- *Bob Bruninga, WB4APR, 1992*
 - *APRS is a real-time tactical digital communications protocol for exchanging information between a large number of stations covering a large (local) area.*

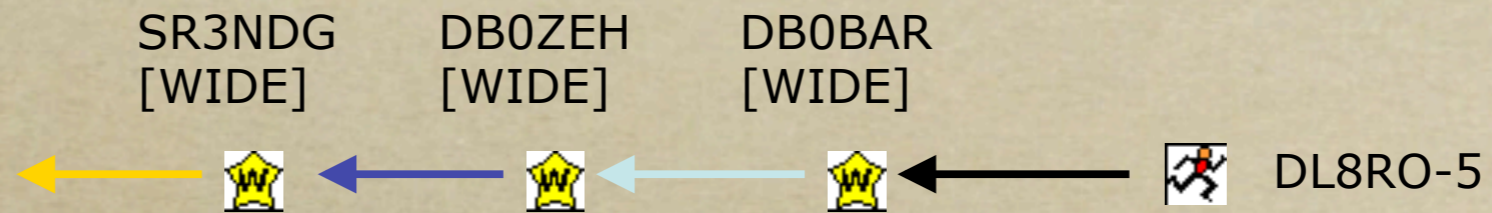
APRS Anwendungen

- *Positionsverfolgung (Fahrzeug, Fussgänger, Schiffe, Ballone...)*
- *Wetterstationen drahtlos vernetzen (allg. Telemetriedaten)*
- *Messaging one-to-one*
- *Bekanntgabe von Funk-Relais/Frequenzen*
- *Wichtige Orte Anzeigen (Messe, Treffen, NF)*

Weiterleitung



Digipeating, Generic Call



DL8RO-5 > WIDE3-3

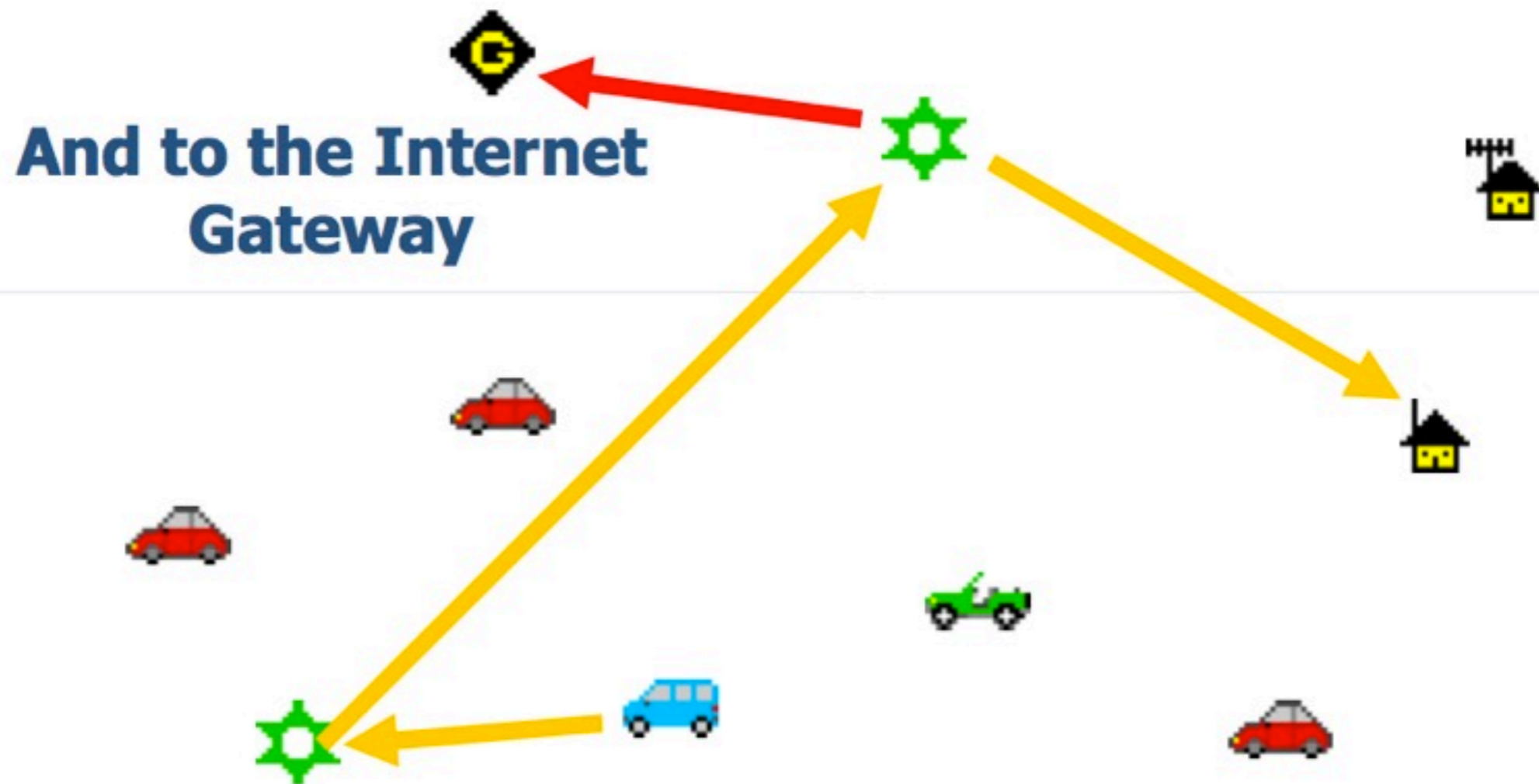
DL8RO-5 > WIDE3-2

DL8RO-5 > WIDE3-1

DL8RO-5 > WIDE3

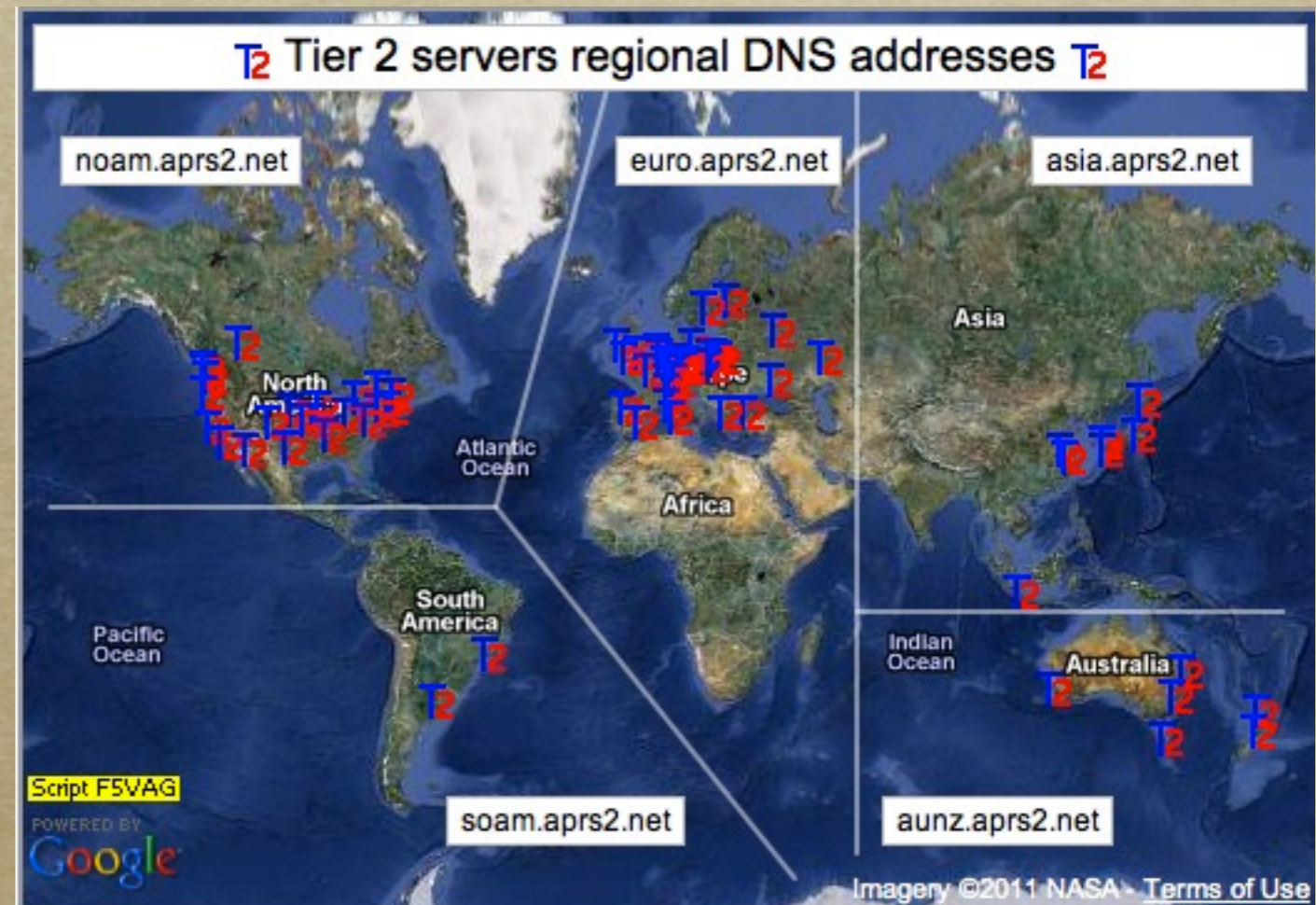
Bei Digipeating wird das generic Call WIDEm-n verändert. n wird bis 0 heruntergezählt.

Weiterleitung



APRS-IS

- *Tier-1: ca. 3 Server zirkulär repliziert*
- *Tier-2: ca. 80 Server weltweit*
- *ca. 3'500 Clients*
- *peak 3.5 Mbps*



APRS portable Tracker 1

- *GPS + Tracker + Funkgerät*



Quelle: HB9BXQ

APRS portable Tracker 2

- *GPS + Funkgerät mit int. Tracker*



Quelle: HB9BXQ

APRS mobile Tracker

- *GPS + Mobile TRX mit int. Tracker*



APRS Digipeater

- *TRX mit Digipeater*



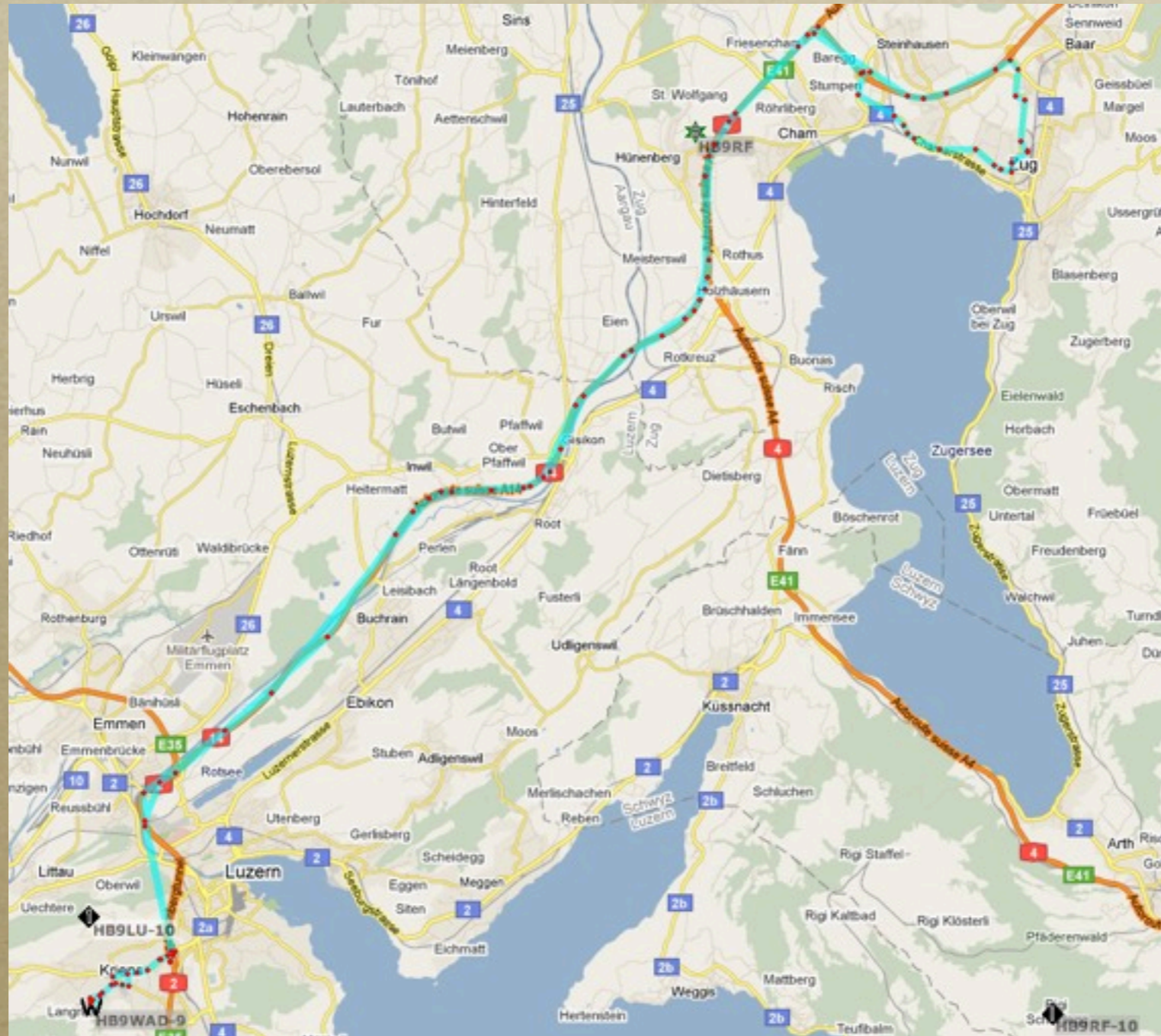
Quelle: HB9BMC

APRS iGate

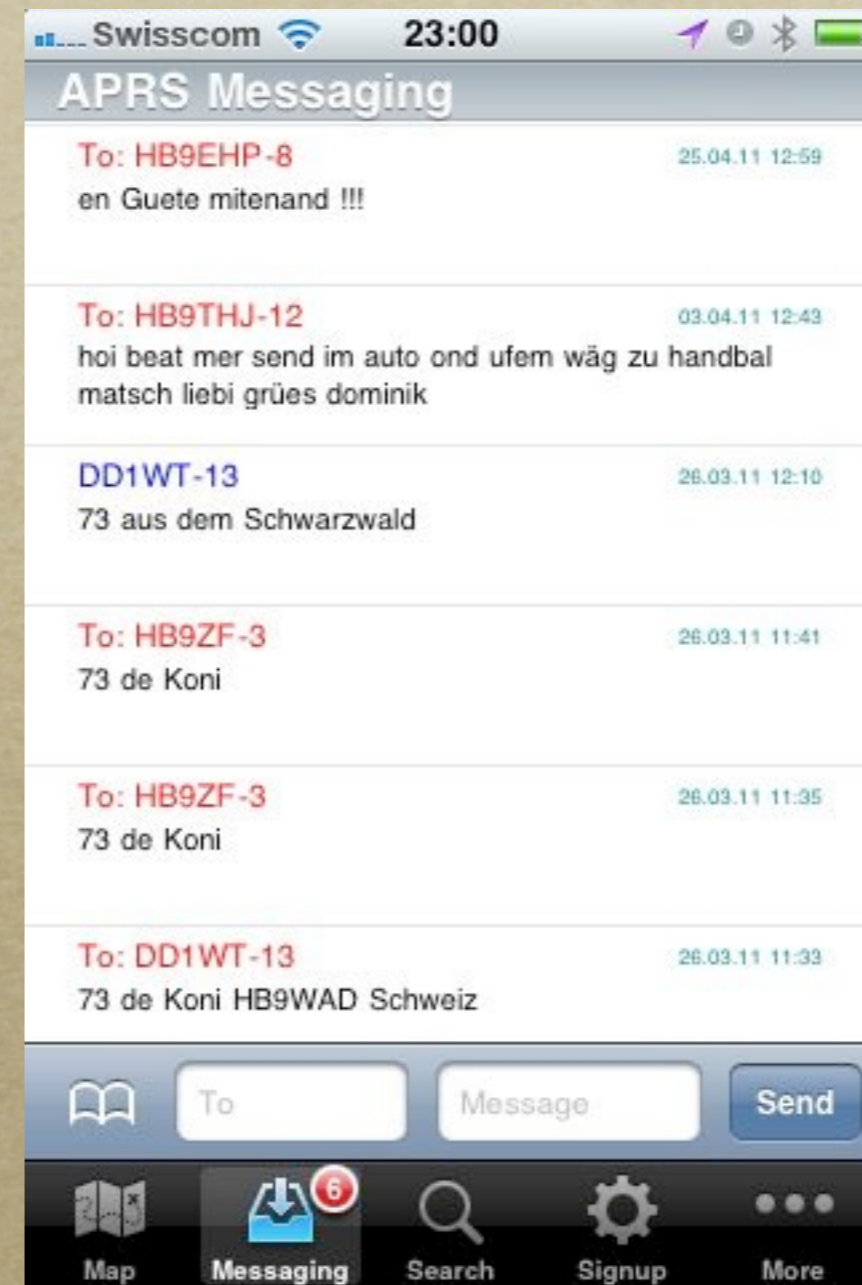
- *günstiger WLAN Router*
ASUS WL-500Gp (CHF 20.-)
- *OpenWRT als Betriebssystem*
- *APRS4R als iGate Software*
- *USB-COM Adapter*
- *TNC*
- *Funkgerät*



APRS PC Client



APRS iPhone Client



Demo

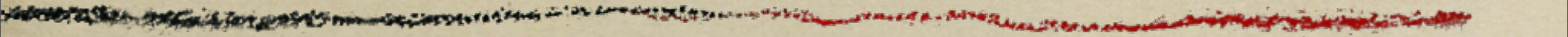
- *http://aprs.fi*
 - *Track von zuhause zur HTA*
 - *Rohdaten*
 - *Wetterstation HB9BA-8*
- *Message von iPhone zum TH-D7*

Demo APRS-IS

- *http://www.aprs2.net/*
- *http://zug.aprs2.net:14501/*
- *telnet zug.aprs2.net 14580*
user HB9WAD pass 0 vers koni 0.0 filter p/HB

Ausblick HAMNET

- *Der modernere Nachfolger von Packet Radio in naher Zukunft.*
- *Wifi im 5.8 GHz Amateur Bereich ‚High Power‘
Link-Strecken 30-50 km*
- *TCP/IP Class A 44.0.0.0/8 + BGP*
- *Anwendungen*
 - *Voice Relais Vernetzung (Echolink, D-Star)*
 - *TV, Web, APRS, DX-Cluster, ...*



Fragen ?



Besten Dank !

Konrad Schnetzler
koni@hb9wad.ch