



## **HAMNET - Highspeed Amateur Radio Multimedia Network**

Dominik Bugmann

[hb9czf@swiss-artg.ch](mailto:hb9czf@swiss-artg.ch)

Bern, 28. Mai 2014



# Geschichte



## Packet-Radio:

- 20+ Jahre alt
- 1200 - 19200 Kbps
- Digis werden abgestellt

## Anwendungen:

- APRS
- DXCluster
- ???

PR-, Phonie- und ATV-Netze sind nicht kompatibel

Digipeater, FAX- und 10GHz-Bake Hörnli HB9AK, 15. März 2000

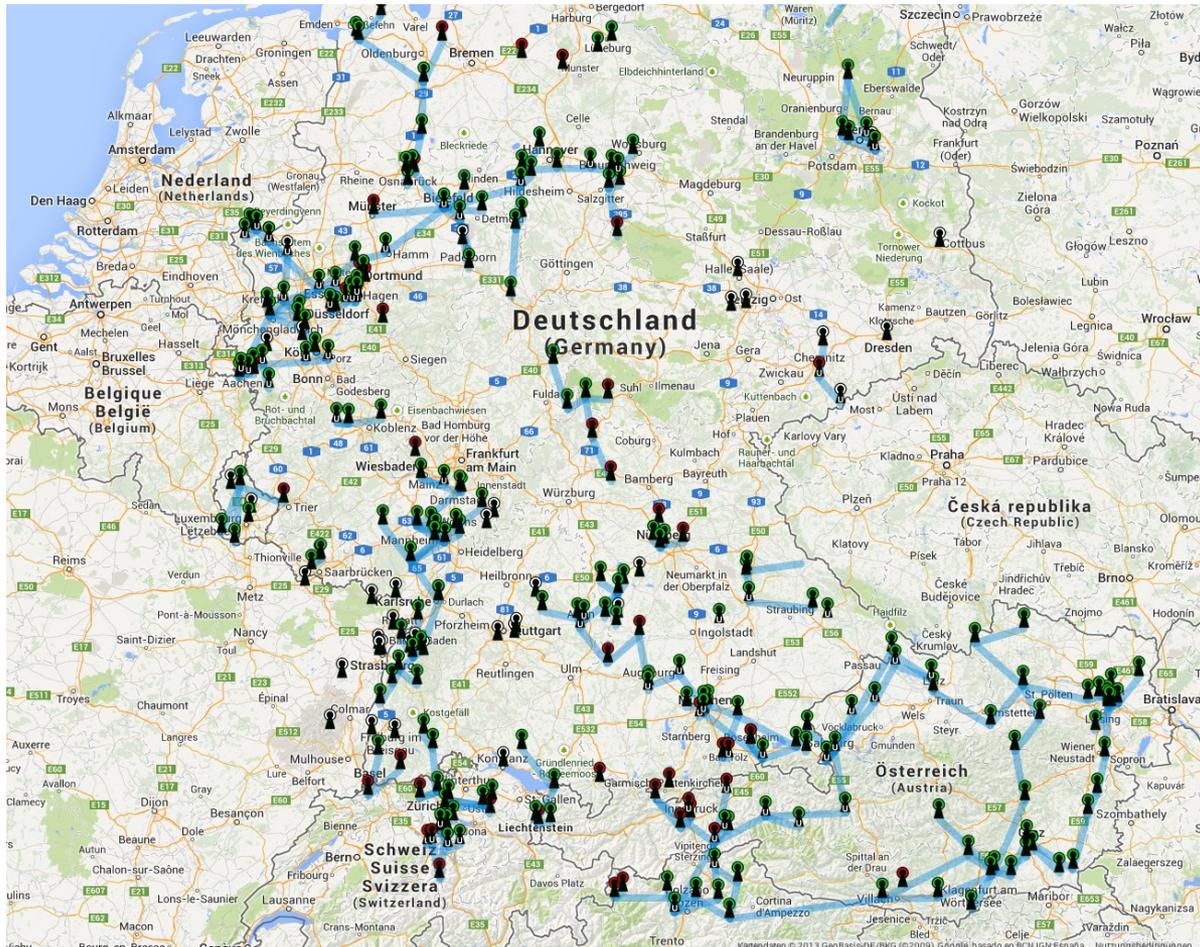
# HAMNET - Highspeed Amateur Radio Multimedia Network



- Was ist HAMNET?
  - Das Projekt wird seit 2005 durch Mitarbeiter des ÖVSV betrieben. Landesweit wird der Netzvortrieb seit Anfang 2009 durchgeführt.
  - Das Highspeed Amateur (Multimedia) Radio Netzwerk, ist ein von Funkamateuren konzipiertes Netzwerk, das bestehende und neue Anwendungen im Amateurfunk verbindet.
  - Verwendung von kommerziellen WLAN-Komponenten (5 GHz), ergänzt mit HAM-spezifischer Firmware.
  - „Anwendungsneutral“, basierend auf TCP/IP.

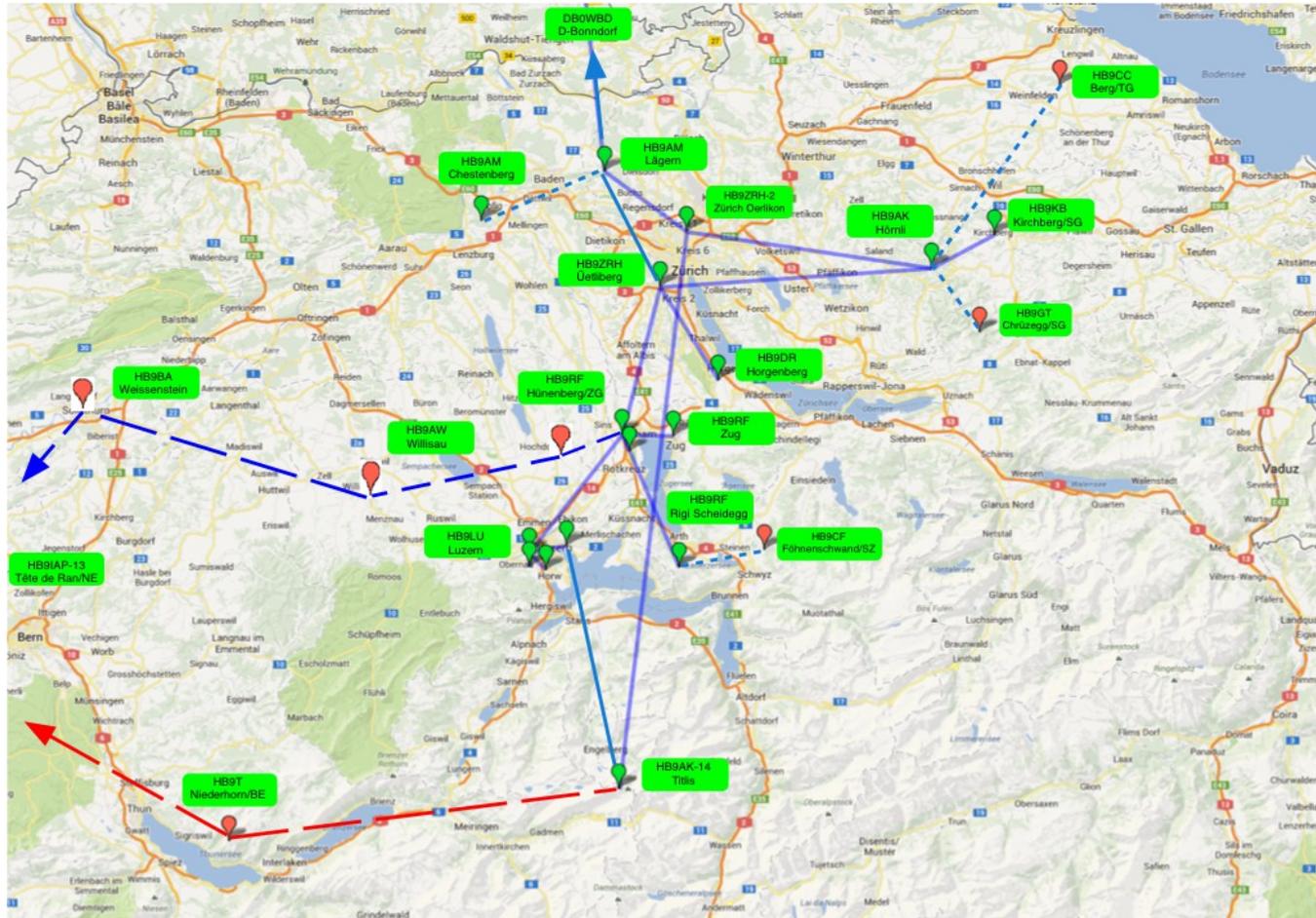


# HAMNET in Europa





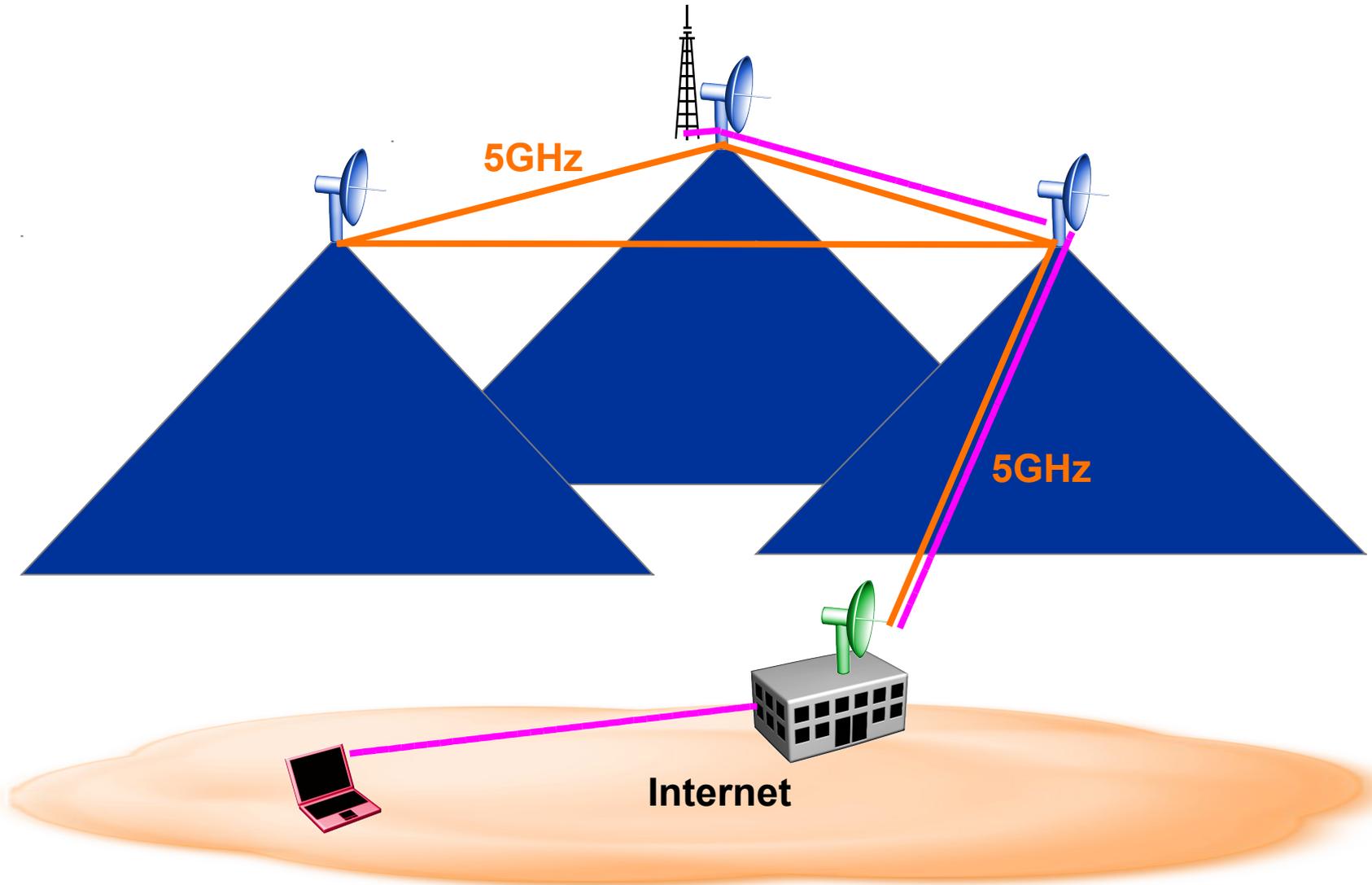
# HAMNET Backbone HB9





## Anwendungen

# HAMNET – Anwendungen: Internet Access





# HAMNET – Anwendungen: Internet Access

- **KW-Contest:**

- DX-Cluster / ReverseBeaconNetwork (RBN)

- 2014/04/27 08:32:01 JA1LZR# 28023.0 HB9CZF - 0832z "CW 05 dB 24 WPM CQ"

- WSPR Baken

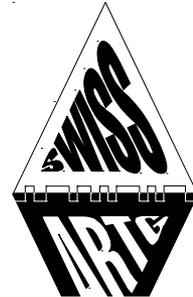


- Wetter-Radar (Regen / Gewitter)



# HAMNET – Anwendungen: Internet Access

- **UKW-Contest:**
  - Wetter-Radar (Regen / Gewitter)
  - DX-Cluster / ReverseBeaconNetwork (RBN)
  - ON4KST Web-Char
  - Flugzeug Radar
  - Sporadic-E MUF-Karte



MENU
Send HB9CZF
170 of 12211 registered users

UTC	CALL/NAME	50/70 MHz MESSAGE	UTC SPOTTER	QRG	DX	INFO
08:48:32	SERVER message	(HB9CZF) Welcome Dominik. Renting a powerful chat server is expensive. To propose the best chat/dx tools service your help would be appreciated (Web browser MENU > Donate).	0848	d4mff	50062.0 GB3NGV/B	JN57W<>IO65VB 579
08:47:22	EI2GLB Trevor	Thanks Kim hopefully its the first of many this year	0848	on5se	50090.0 EI4KF	599 Tnx
08:45:52	OZ5IQ Kim	EI2GLB congrats Trevor	0847	f4fda	50090.8 LA7QIA	IN87CV<>JO28TX
08:45:48	ON5SE Francky 4- 6 m	CQ CQ CQ 50.090 >> UK	0847	gw3tkh	50054.0 OZ6VHF/B	JO57E(ES)IO81JN 579
08:40:51	CS7/PD0HNL Fred 50/144/432	(G1CWP) ready here	0847	d4mff	50062.0 GB3NCV/B	JN57W<> 569
08:39:40	EI2GLB Trevor	HB0 new DXCC here great way to start morning :-)	0846	sm5mek	50096.0 F4FDA	JO89UT<>IN87CV Me qrp 5W.
08:38:18	F4AZF Damien jn39	work short skip to UK	0846	d4mff	50100.0 EI4KF	JN57W<>IO54UE tnx
08:37:26	CS7/PD0HNL Fred 50/144/432	(G1CWP) made qso but now ES w	0844	f4fda	50095.8 SMSMEK	IN87CV<>JO89UT
08:36:47	F4AZF Damien jn39	fya hard was many station and now nobody!	0844	ff5dx	50145.0 GM7PBB	59++ TKS
08:35:15	ON5SE Francky 4- 6 m	70.200 listening UK	0844	e2glb	50098.2 HB0/ON4WRC	io63<es>jn47
08:34:03	MM3FYA David TV DX	ah found u	0842	gm7pbb	50145.0 F/FJ5DX	59++ in IO68 <> JN18
08:33:40	MM3FYA David TV DX	where u calling damien	0843	f1sjx	50160.0 LJ5WB	
08:32:20	F4AZF Damien jn39	so back beam UK-EI	0843	ff5dx	50145.0 MM3FYA	QRP 59 F/FJ5DX TKS
08:28:09	ON5SE Francky 4- 6 m	70.205 cq UK - cw - ssb	0842	oz1dij	50150.0 EI4DQ	hrd 59 <es>
08:27:19	F4AZF Damien jn39	David should maybe me + Phil...	0842	oz1dij	50139.9 GW4ZAR	59 <es>
08:26:34	F4AZF Damien jn39	(EI4DQ) fb strong !!	0841	dk1kw	50100.0 EI4KF	JN58RE<ES>IO54UE 559
08:25:27	G1CWP Dick 6m WAC	(CS7/PD0HNL) Nice ant. Tomorrow possible new MS <a href="#">http link</a>	0841	oz3g	50139.8 GW4ZAR	5/9+
08:24:08	MM3FYA David TV DX	french qso 50.130	0841	yt1q	50095.0 4X1IF	cq
08:21:24	F4AZF Damien jn39	ff5dx ahh partis tom?	0841	m5dnd	50022.0 LX0SIV/B	IO82LL<es>JN39AV
08:20:20	CS7/PD0HNL Fred 50/144/432	(G1CWP) 4 el. yagi and 100 watt	0838	ff5dx	50093.0 GM4KLN	<es>
08:20:11	EI4DQ tom 6/4/2mtr	good sig for 3watt francky	0835	oe5mpl	50100.0 EI4KF	JN78CJ<ES>IO54UE
08:18:32	G1CWP Dick 6m WAC	Rgr Fred Monitoring 235 here. BTW what is ur ant	0835	f4fda	50092.9 OZ1HDF	IN87CV<>JO55UN
08:18:31	FJ5DX Phil	EI4DQ RX on jn18ps	0834	ea3gjo	50093.0 OZ1HDF	579 IN72 - JO55 ES
08:17:59	ON5SE Francky 4- 6 m	Tom 3 watts here ans 6 el indoor >>> east, hi hi	0833	f4azf	50130.0 GW4ZAR	
08:17:31	EI4DQ tom 6/4/2mtr	big sig from u also damien 73 tnx qso	0833	gw4okt	50098.0 DL4MFF	IO83LE<>JN57W 559
			0831	on4uw	50074.0 SV3BSF/B	jo20bv<ES> km08va

EI4KF	IO54UE	Erik
G4ARRA	IO80BS	Paul
GM6VXB	IO97AQ	Martin 4M only
HB9CZF	JN47CH	Dominik
PF7M	JO33BA	Johan
4X1MO	KM72KD	ERAN
4X4DK	KM71JV	Ami
(4Z1UF)	KM71KX	ILYA
9A4K	JN86FJ	Bob
9H1BT	JM75EU	Paul
BA4SI	PM01HD	LI
CS7/PD0HNL	IM67EF	Fred 50/144/432
CT1EKY	IM58JP	Pedro
CU1EZ	HM76KX	António
DC8TS	JO30JP	Hardy 6m
DF1VB	JO31SK	Jochen 4m:69.950
DF6HT	JO63BT	Tom d6ht.de
DG0OPK	JO50GQ	Michael
(DH8WE)	JO50TJ	Frank S 1Xm
DJ2TX	JO33SA	Oliver
DJ6XV	JO31LQ	Peter
DK5OX	JN59M0	Boris
DK8NE	JN59FW	Uli - 6m
DL2IAN	JN49BC	Tom
DL7ARM	JO62RD	Chris
DL8YHR	JO41GV	Frank
DU7/PA0HIP	PK10XH	Willem
EA1SI	IN73DM	Luity
EA3KU	JN00JV	Fernando

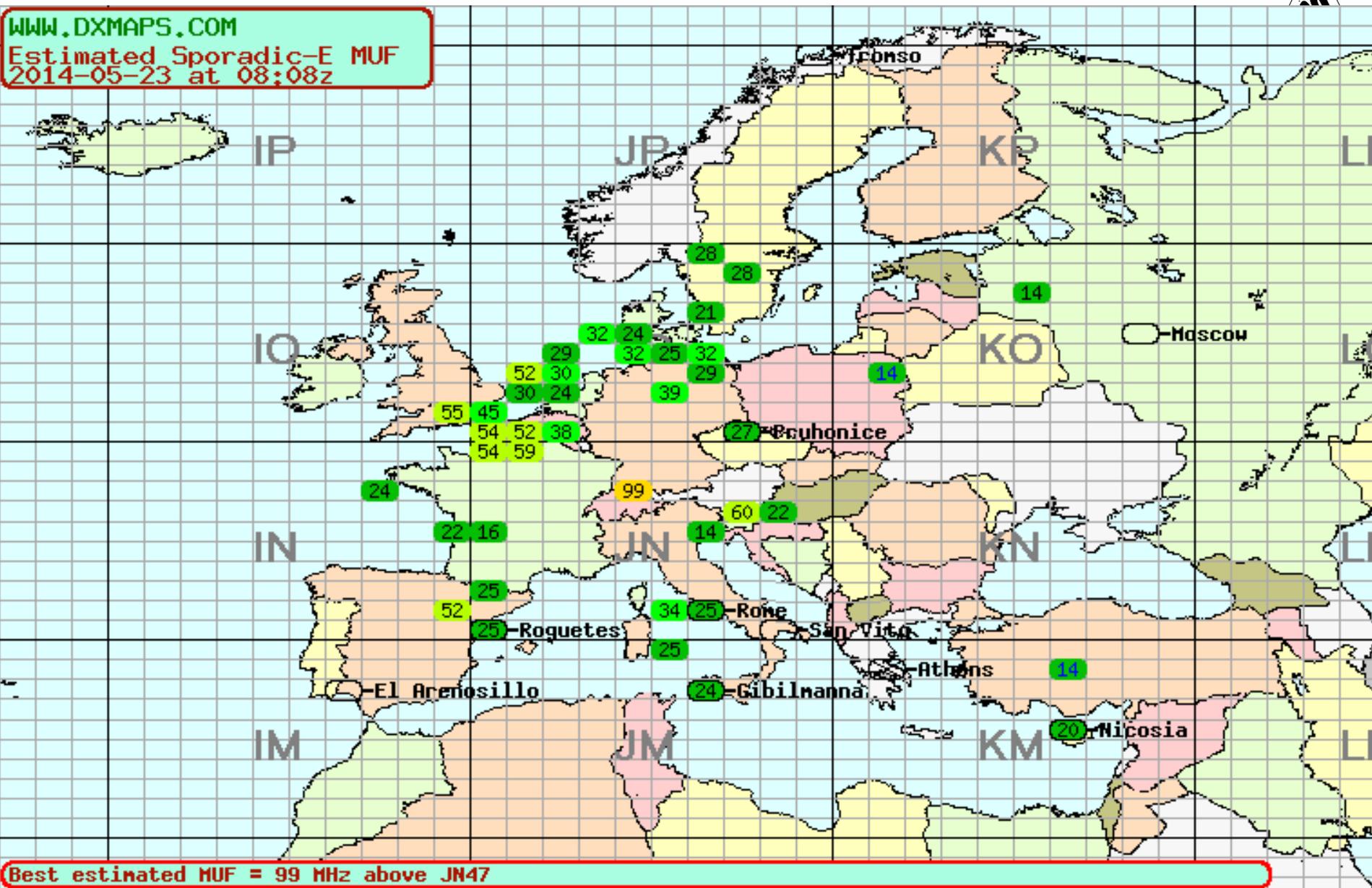
214.4 E1: 37.5

Time (hour)	0841	0842	0843	0844	0845
Bt (nT)	11	11	11	11	11
Bz (nT)	6	6	6	6	7
Time (hour)	0838	0839	0840	0841	0842
Proton (p/cc)	3	7	7	8	8
Sws (km/s)	440	508	513	522	518
Time (hour)	0840	0842	0844	0846	0847
Xray flux	83.2	83.2	83.1	83.1	83.1
Time (hour)	1805	2110	0010	0310	0610
Solar flux	114	111	111	111	111
A-index	3	10	9	9	9
K-index	3	2	3	3	2
SSN	100	100	100	70	70



WWW.DXMAPS.COM

Estimated Sporadic-E MUF  
2014-05-23 at 08:08z

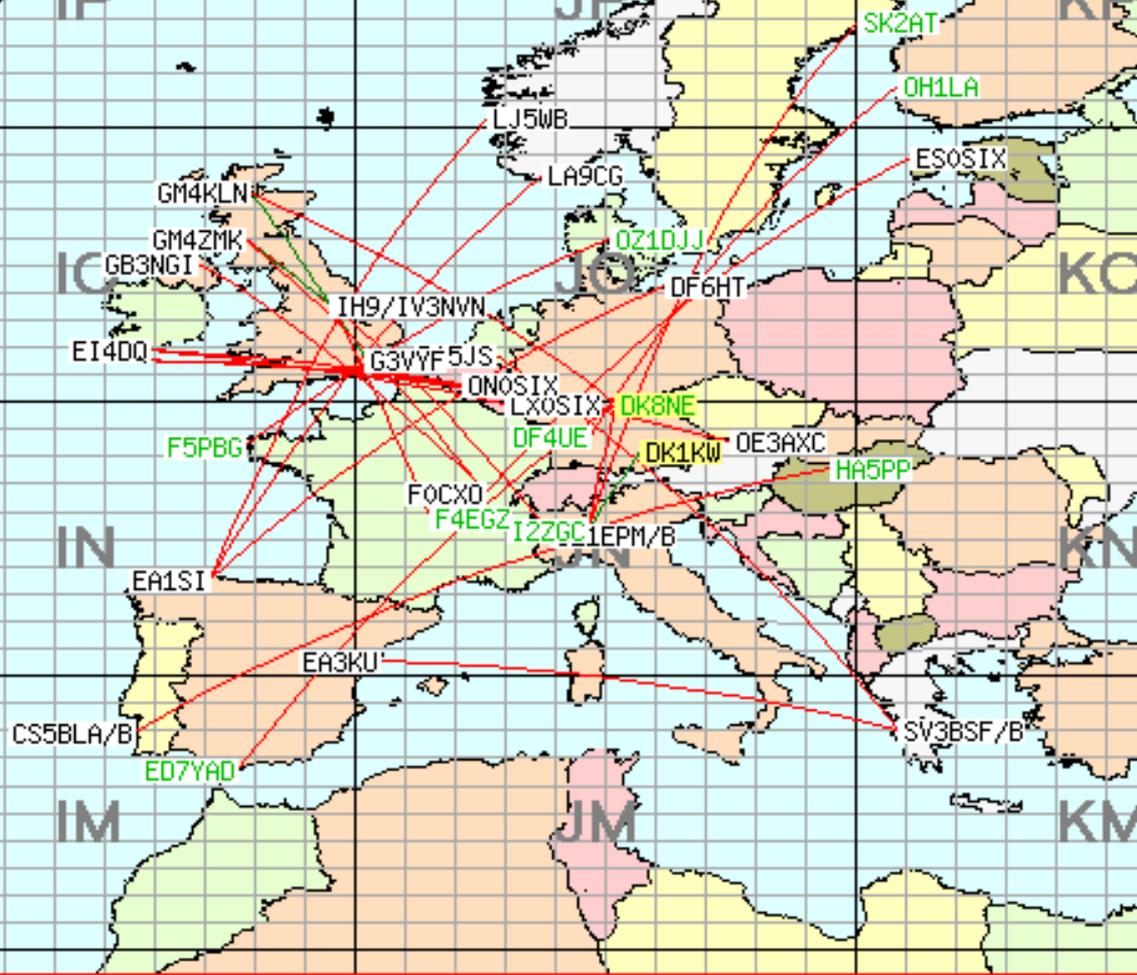


WWW.DXMAPS.COM

QSO/SWL on 6m. 2014-05-23  
from 07:07z to 08:07z

MWV info 2014-05-23 06:00z

SFI=111 A=9 K=2-Unsettled SMX=Quiet



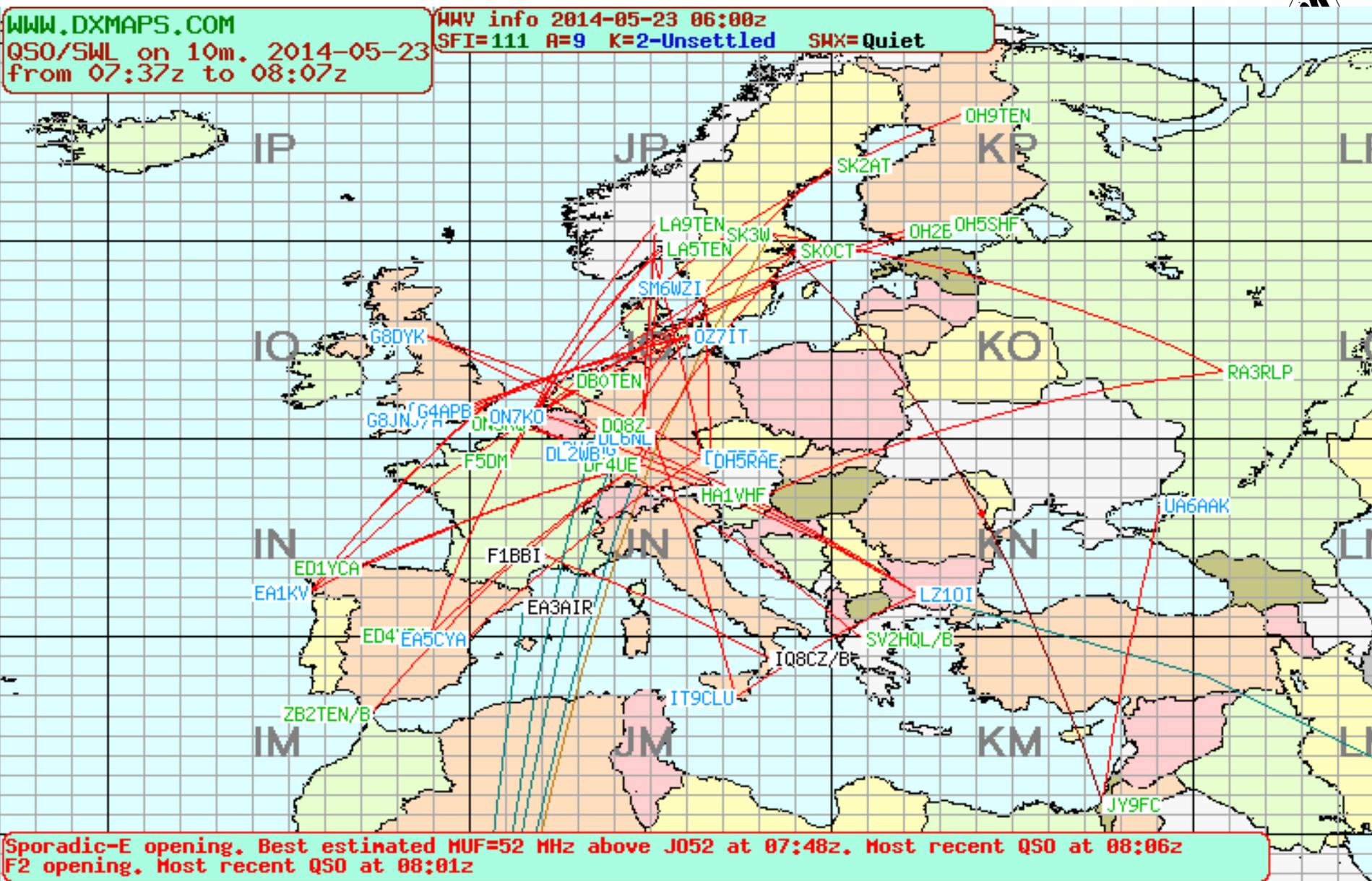
Sporadic-E opening. Best estimated MUF=110 MHz above JN47 at 07:59z. Most recent QSO at 08:03z

WWW.DXMAPS.COM

Q50/SWL on 10m, 2014-05-23  
from 07:37z to 08:07z

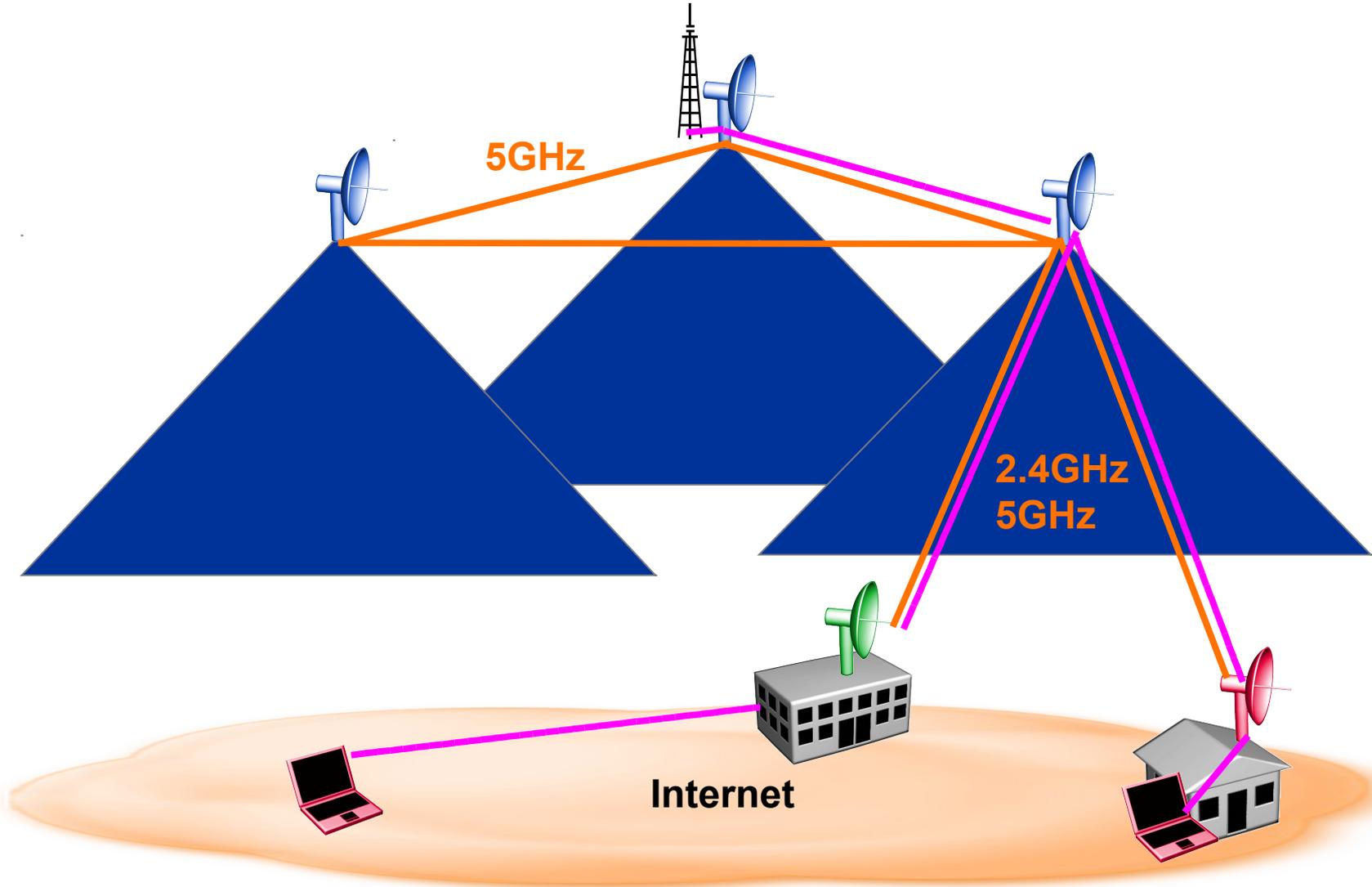
MWV info 2014-05-23 06:00z

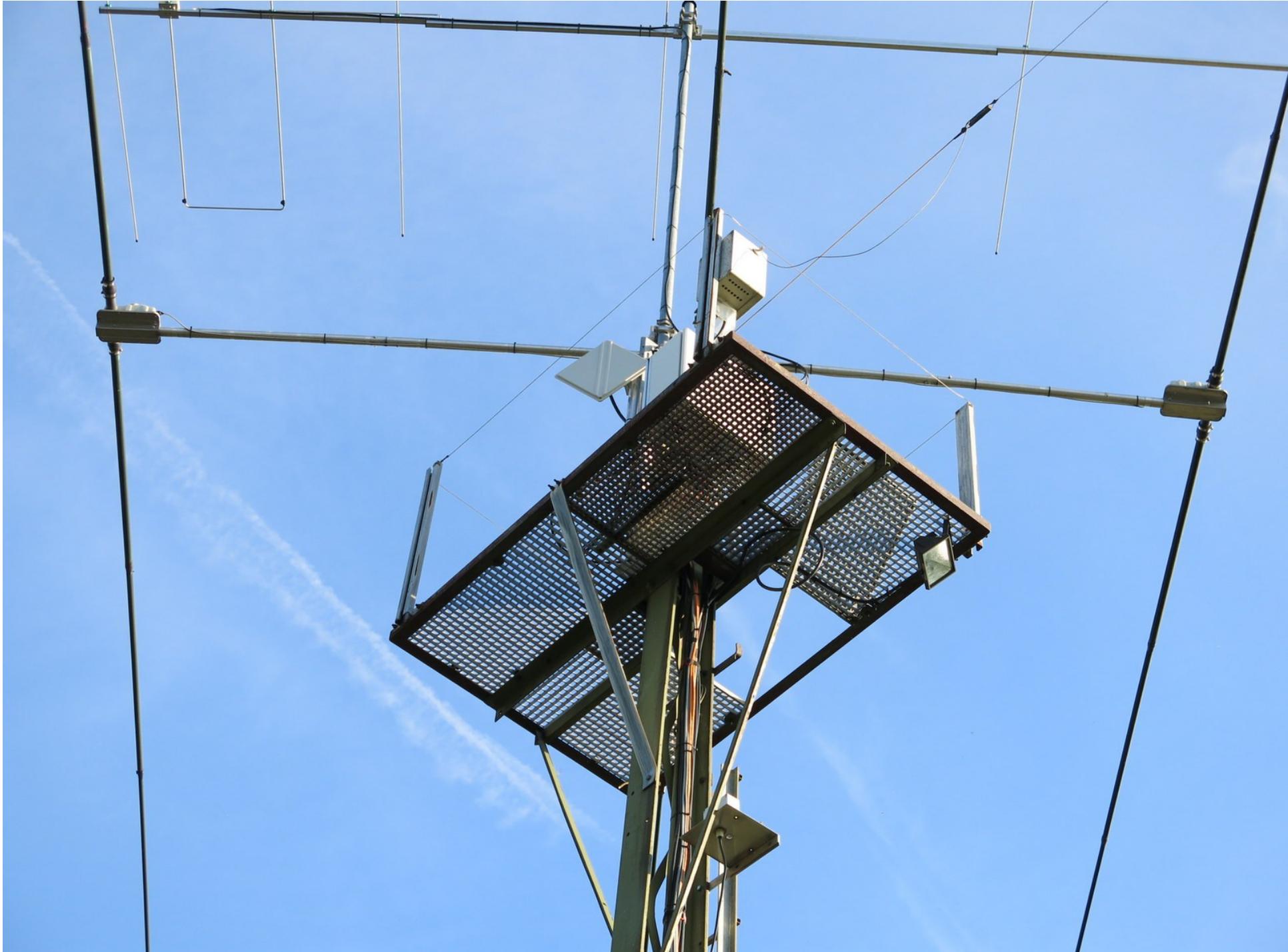
SFI=111 A=9 K=2-Unsettled SMX=Quiet



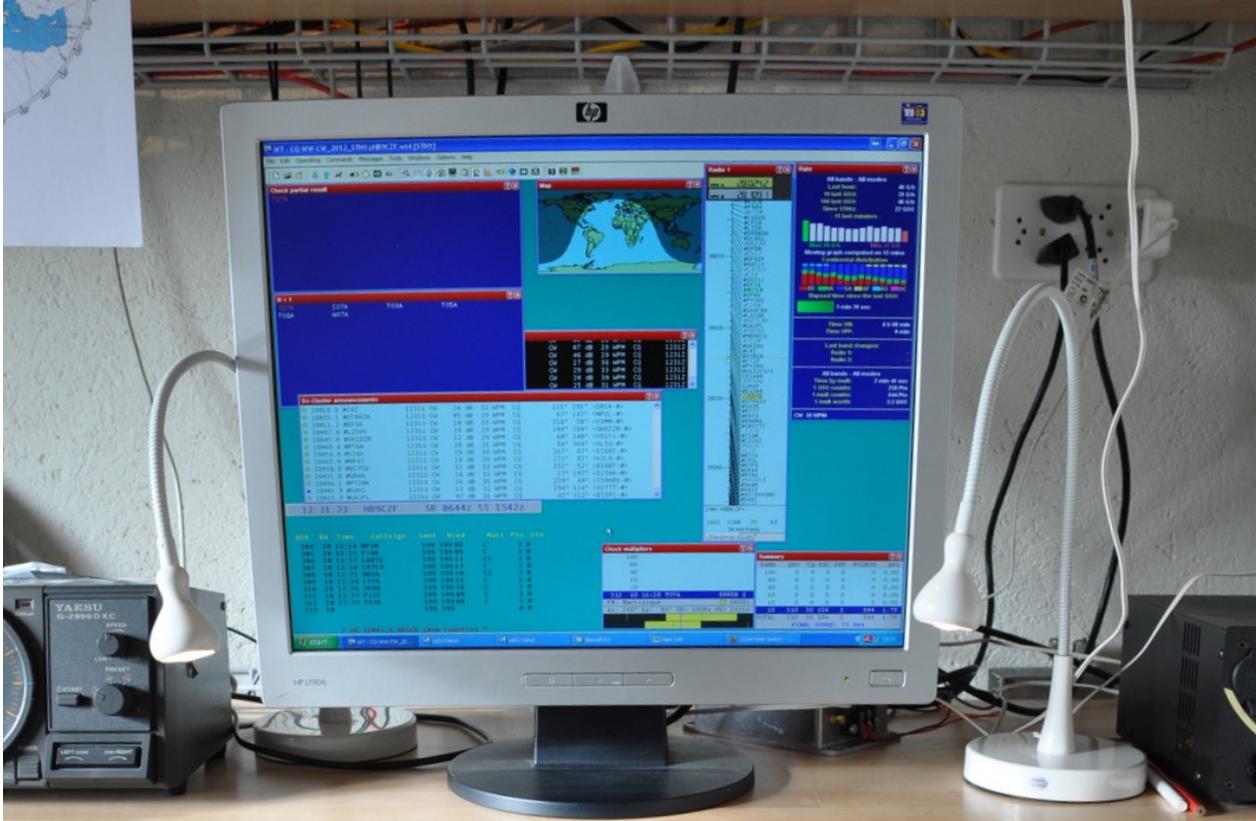


# HAMNET – Anwendungen: Remote-TRX

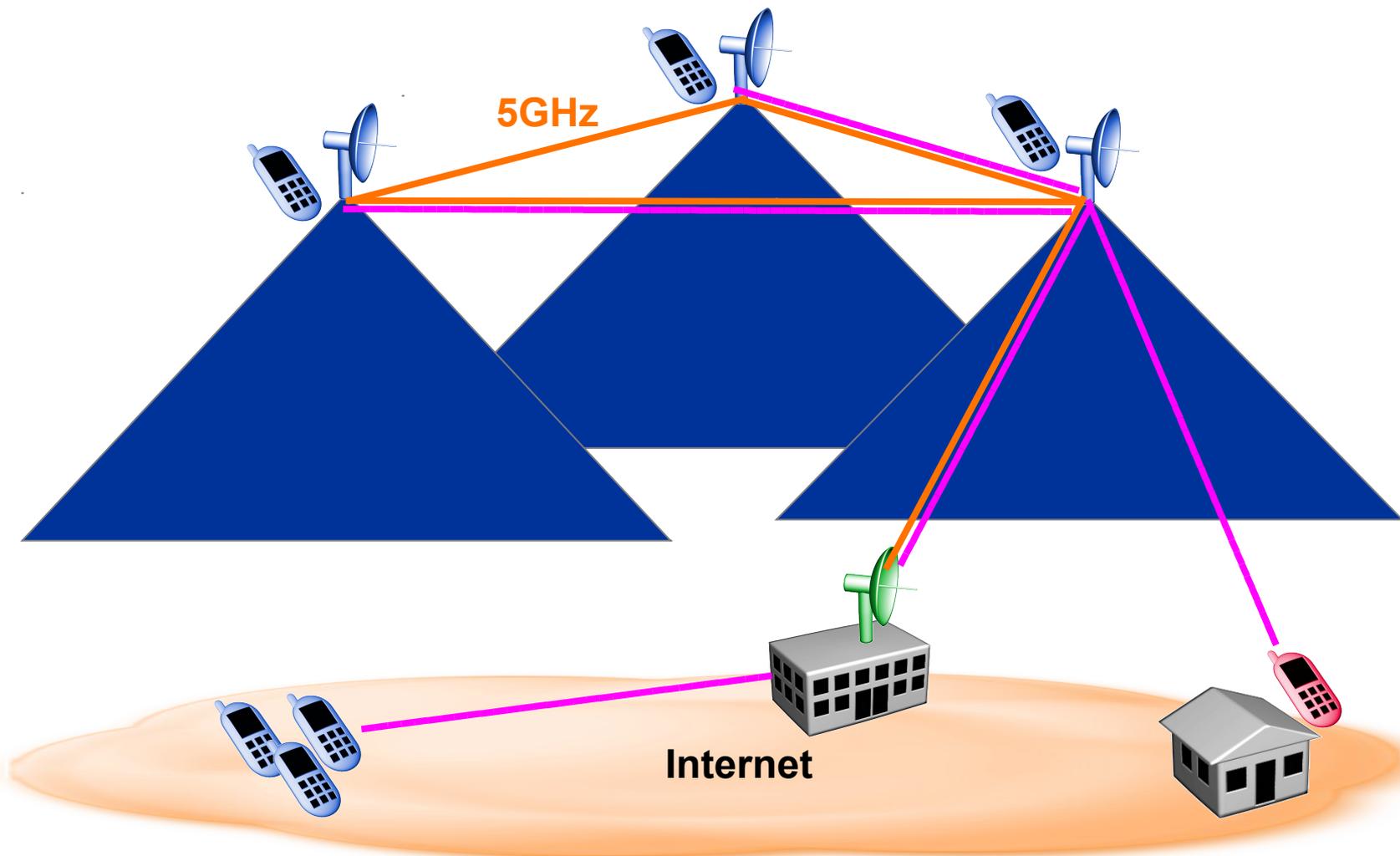




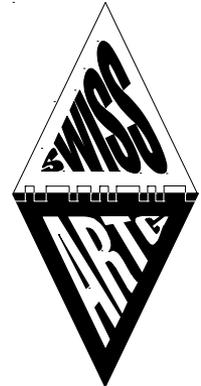




# HAMNET – Anwendungen: ATV- / FM- / D-STAR- Echolink-Relais



# HAMNET – Anwendungen: Notfunk





## Linkstreckenberechnung



# Linkstreckenberechnung: HB9AK - HB9ZRH

<http://www.swiss-artg.ch/index.php?id=37>  
<http://ham.remote-area.net/linktool/>

## Schritt 1

---

Eingabe der Daten zur geplanten Linkstrecke.

Frequenz

### Anfangspunkt

Rufzeichen:

*oder*

Koordinate (WGS84)  
(Breite/Länge)

Höhe (über Grund)  Meter

### Endpunkt

Rufzeichen:

*oder*

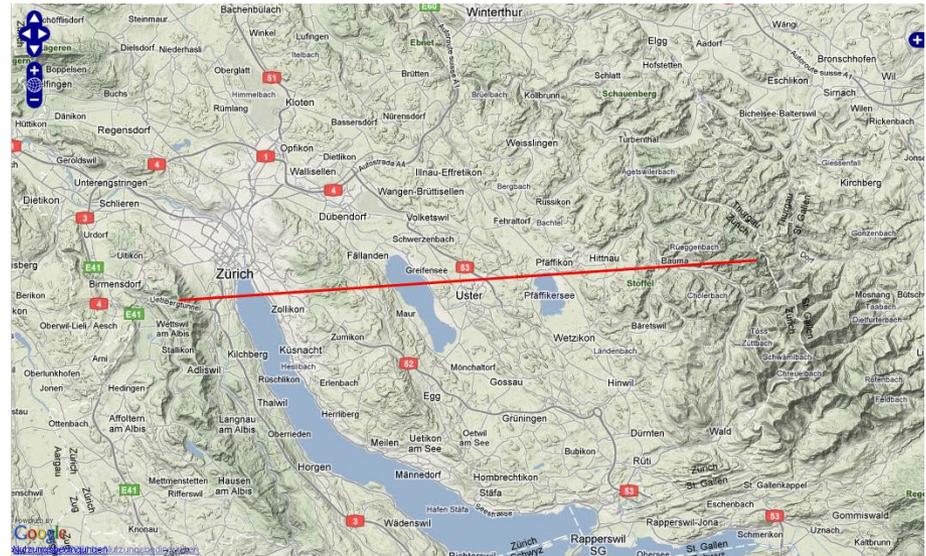
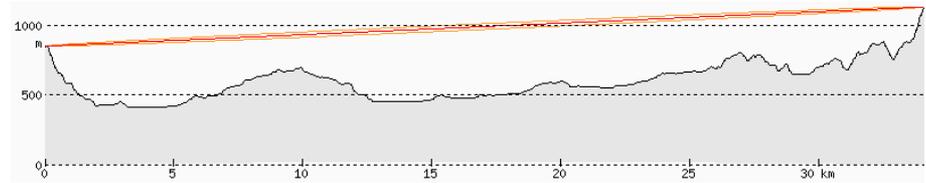
Koordinate (WGS84)  
(Breite/Länge)

Höhe (über Grund)  Meter

Linkstrecke berechnen

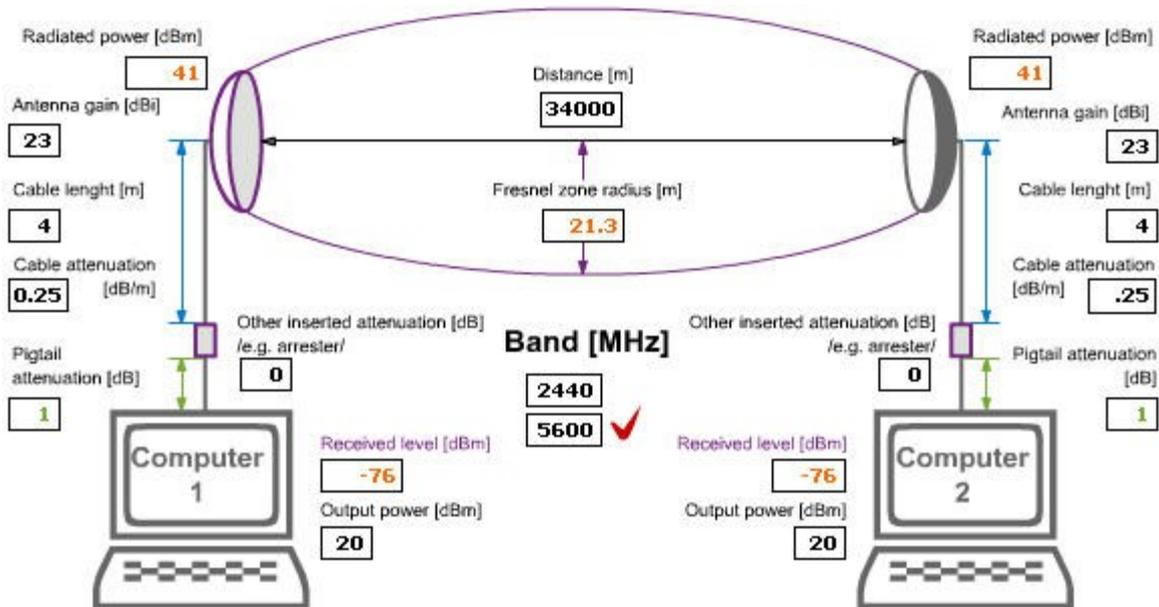
Eingaben löschen

# Linkstreckenberechnung: HB9AK - HB9ZRH





# Link-Budget: <http://de.jirous.com/calculation-wifi/>



Beispiel: HB9AK – HB9ZRH

DCMA-82 WLAN-Karte: 5.6GHz bei 20MHz Bandbreite

Durchsatz	TX-Power	gerechneter RX-Pegel [dBm]	notwendiger RX-Pegel für DCMA-82 [dBm]	Linkmarge [dB]
54Mbps	18dBm	-78	-74 ... -66	-4 ... -12
48Mbps	19dBm	-77	-79 ... -72	2 ... -5
36Mbps	20dBm	-76	-84 ... -77	8 ... 1
24Mbps	21dBm	-75	-87 ... -80	12 ... 5
18Mbps	22dBm	-74	-91 ... -84	17 ... 10
6/9/12Mbps	22dBm	-74	-92 ... -85	18 ... 11



## Wie komme ich ins HAMNET ?

Zugangsvarianten zum HAMNET für lizenzierte Funkamateure:

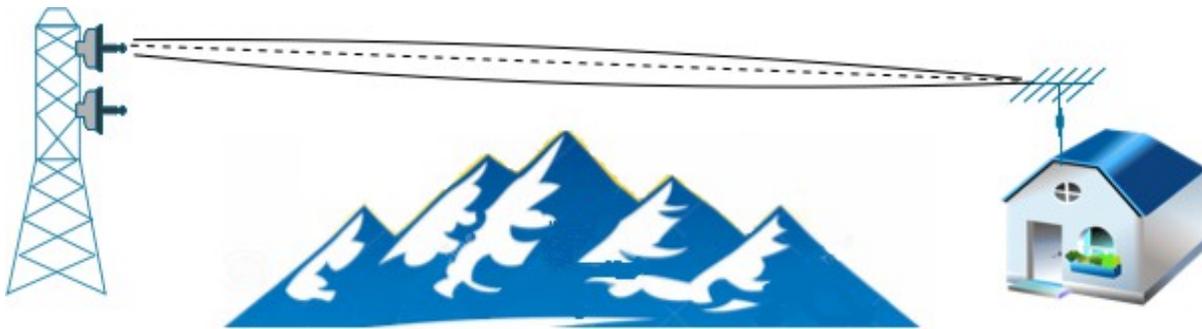
- I. Aufbau WLAN-Equipment auf einen bestehenden Benutzerzugang
- II. VPN Zugang über Internet (last mile)



## I: 5 GHz WLAN Verbindung

Basisvoraussetzung für eine WLAN-Verbindung zu einem HAMNET-Benutzerzugang ist eine freie Sichtlinie (inkl. Fresnelzone).

Die überbrückbare Distanz beträgt 25-40 km.





# I: Wie werde ich auf 5 GHz QRV ?

## ALIX Board, WLAN-Antenne



- ALIX 2d2: 2x mini PCI, 2x LAN, 2xUSB, 1x Seriell
- WLAN: Atheros Mini PCI DCMA-82 (802.11abg)
- OpenWRT Software, HB9-Version von HB9XAR
- Techn Daten:
  - Sendeleistung bis zu 23 dBm (200 mW)
  - Empfindlichkeit bis zu -98 dBm
  - Antennengewinn 23 dBi
- Hardware: CHF 150.-

## Ubiquiti (z.B. AirGrid oder Nano-Station )



- Integriertes System
- Keine HF-Kabel, Anschluss via Ethernet an den Shack
- Techn Daten:
  - Sendeleistung bis zu 23 dBm (200 mW)
  - Empfindlichkeit bis zu -98 dBm
  - Antennengewinn 23 - 27 dBi
- Hardware: CHF 70.- (in DL)
- Nanostation M5: CHF 100 - 160.-



# I: HAMNET Benutzerzugänge

Standorte	Frequenz / Bandbreite	SSID / IP-Adresse
HB9AM: Lägern 47.48181, 8.39833	5775 MHz, 20MHz	HAMNET-HB9AM32, DHCP
HB9CF: Haggenegg/Föhnenschwand 47.047470, 8.664300	5'775 MHz, 20 MHz	HAMNET-HB9CF, DHCP
HB9LU: Luzern, Sonnenberg 47.044270, 8.273400	5'735 MHz, 20 MHz	HAMNET-HB9LU, DHCP
HB9LU: Luzern, Verkehrshaus 47.052180, 8.336110	5'775 MHz, 20 MHz	HAMNET-HB9LU, DHCP
HB9RF: Rigi Scheidegg 47.027460, 8.522160	5'735 MHz, 20 MHz	HAMNET-HB9RF, DHCP
HB9RF: Hünenberg, 40m ü. Grund 47.180490, 8.428330	5'775 MHz, 20 MHz	HAMNET-HB9RF, DHCP
HB9ZRH: Zürich, Üetliberg 47.349580, 8.490790	5'755 MHz, 5 MHz	HB9ZRH-USER, DHCP



# Erfahrungen



**HAMNET-HB9AM32**  
**Distanz: 2km**



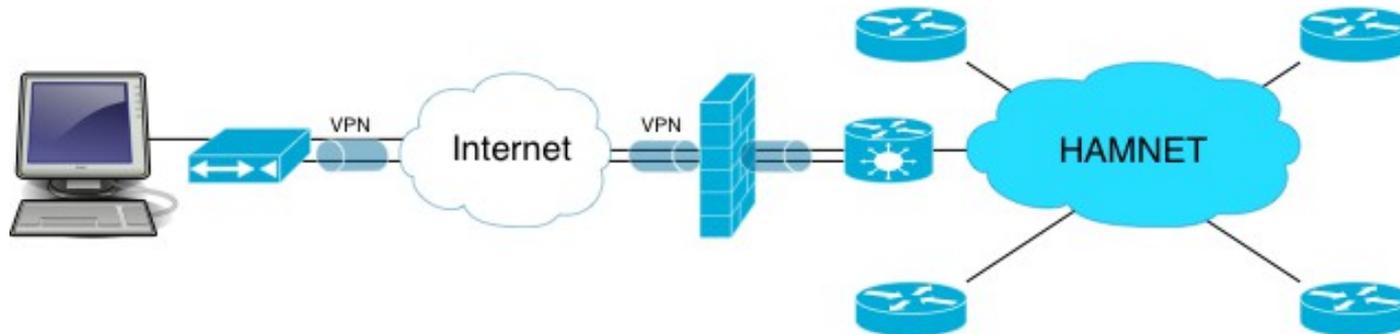


## II: VPN-Zugang zum HAMNET

Virtual Private Network, verschlüsselter Datentunnel durch das Internet zum HAMNET

### Der Kompromiss

- ✓ Standardprodukte
- ✓ Kostengünstig (< CHF 100.- )
- ✓ Etabliert





## II: Wie werde ich QRV?

### Software-Variante



- OpenSource Programm „OpenVPN“ installieren
- Konfigurationsfile / Zertifikate installieren
- Firewall konfigurieren (Schutz der eigenen Daten im PC/Netzwerk)

### Hardware-Variante (in Vorbereitung)



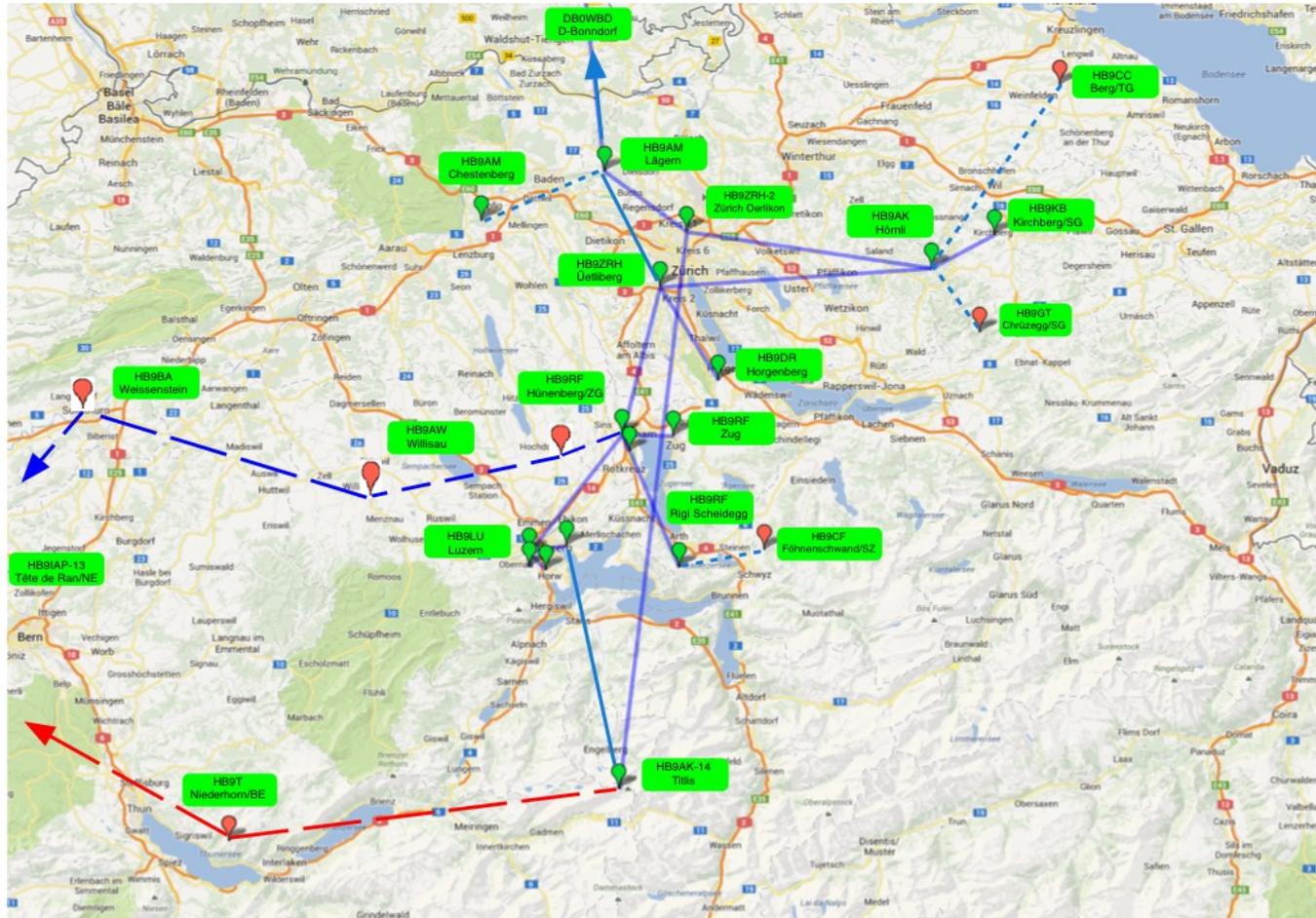
- HAMNET Router bestellen (CHF 50.-, solange Vorrat)
- PC/Laptop via Ethernet oder WLAN an den HAMNET-Router connecten

HAMNET-Router oder Zugangsdaten können per Mail unter [vpnadmin@swiss-artg.ch](mailto:vpnadmin@swiss-artg.ch) angefordert werden. Erforderliche Angaben:

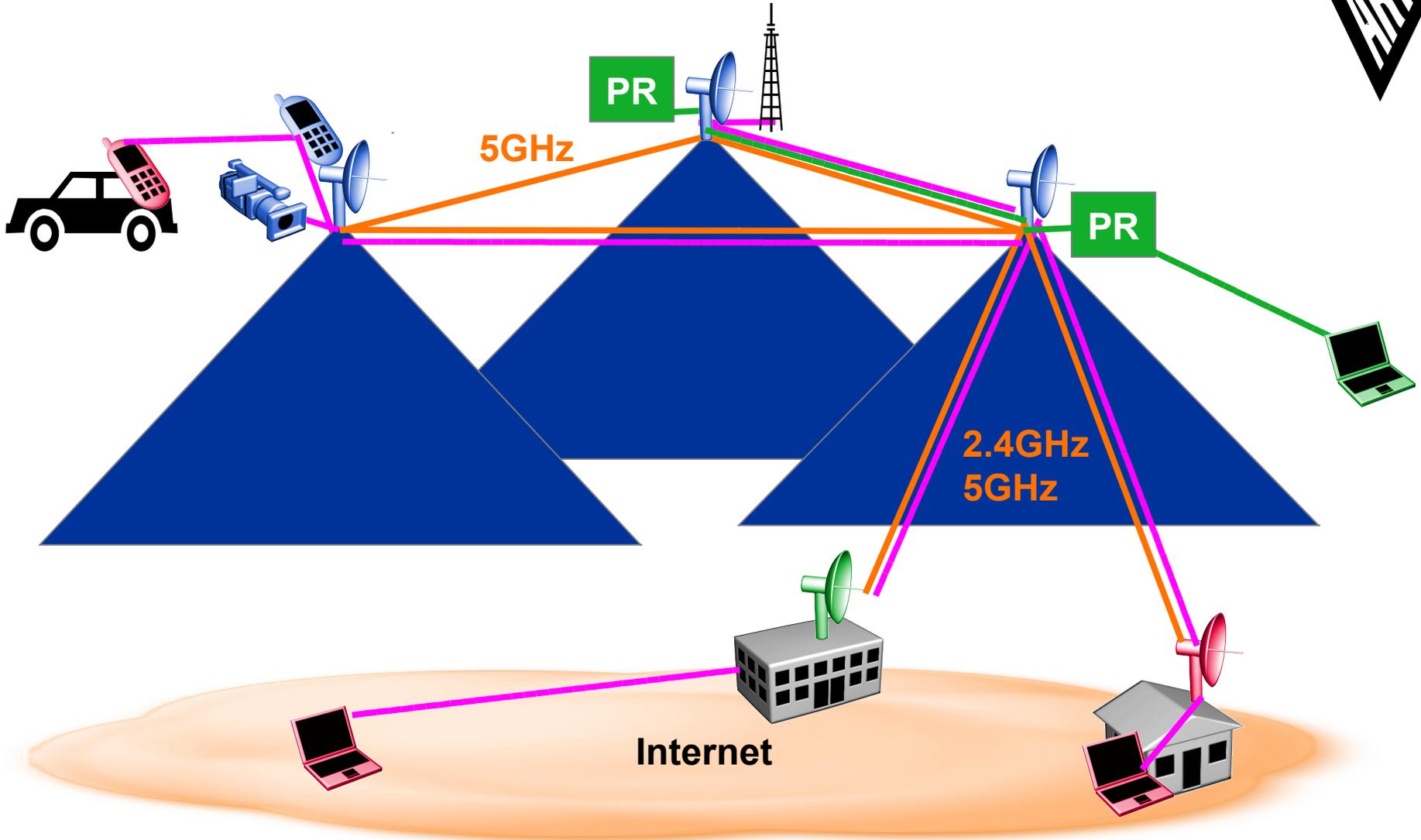
Name, Vorname, Rufzeichen, Mailadresse, Kopie der Lizenzurkunde.



# HAMNET Backbone HB9



# HAMNET – Gesamtbild





## Referenzen / Quellen

- SWISS-ARTG, diverse Publikationen <http://swiss-artg.ch> Rubrik HAMNET
- DARC <http://www.darc.de/distrikte/c/hamnet/>
- DARC WIKI: <http://www.amateurfunk-wiki.de/index.php/Kategorie:HAMNET>
- OEVSU: <http://wiki.oevsv.at>
- HAMNET Firmware von HB9XAR <http://hamnet.tuxworld.ch>
- Aktivitäten der Sektion HB9LU <http://hb9lu.ch/blog/beitrag/hamnet>
- Karte Swiss HAMNET Backbone <http://176.10.105.4>
- Linküberwachung: <http://176.10.105.4/cacti/> (Username/Password: hamradio)
- HAMNET Standort & Link Datenbank (International) <http://hamnetdb.net>
- Serviceverzeichnis HAMNET <http://www.amateurfunk-wiki.de/index.php/Serviceverzeichnis>
- Hamnet Suchmaschine <http://search.db0tv.ampr.org>

# SWISS AMATEUR RADIO TELEPRINTER GROUP



