

HAMFEST BAAR 2018

DATENÜBERMITTLUNG IM NOTFUNK

Martin Spreng - HB9AUR

18. AUGUST 2018

WANN NOTFUNK?

- ✘ In 'ausserordentlichen' Lagen (wenn die öffentliche Kommunikation weitgehend ausgefallen ist)

WOFÜR NOTFUNK?

- ✘ Als ergänzendes Kommunikationsmittel (wegen beschränkter Kapazität der behördlichen Kommunikationskanäle)

BEISPIEL: LEISTUNGSVEREINBARUNG MIT KT. ZUG

- ✘ Unbefristete Leistungsvereinbarung mit der Stabsstelle Notorganisation (NO) des Kantons Zug vom 1. Dezember 2006.
- ✘ Zweck: Unterstützung für lückenlose, überlappende Verbindungen im ganzen Kantonsgebiet in 'ausserordentlichen Lagen'
- ✘ Konkret sind das: Verbindungen zwischen dem Kantonalen Führungsstab (KFS) und einzelnen Gemeindeführungsstäben (GFS)

WAS MUSS NOTFUNK KÖNNEN?

- ✘ 1. Meldungen übermitteln
- ✘ 2. Konversationen ermöglichen

WELCHE ART MELDUNGEN?

- ✘ Texte ('Mails')
- ✘ Listen (Personen, Material, Medikamente, etc.)
- ✘ Bilder, Dateien ('Mails' mit Anhang)

ANFORDERUNGEN AN DIE MELDUNGSÜBERTRAGUNG

- × Fehlerfrei
- × Vollständig
- × Möglichst rasch und zeitnah

AUSWAHL ÜBERTRAGUNGSVERFAHREN:

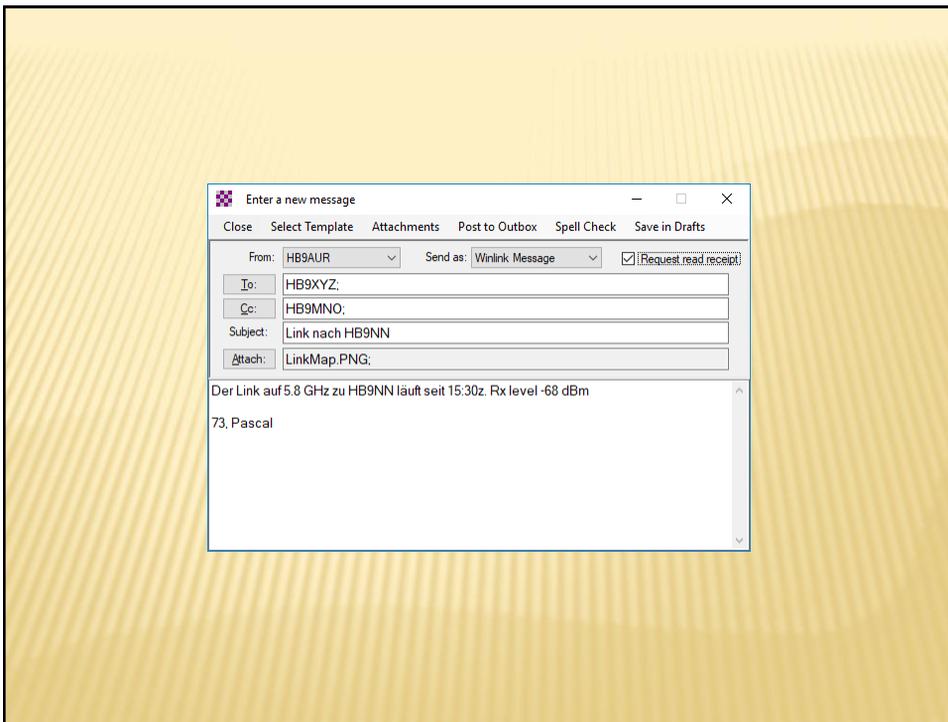
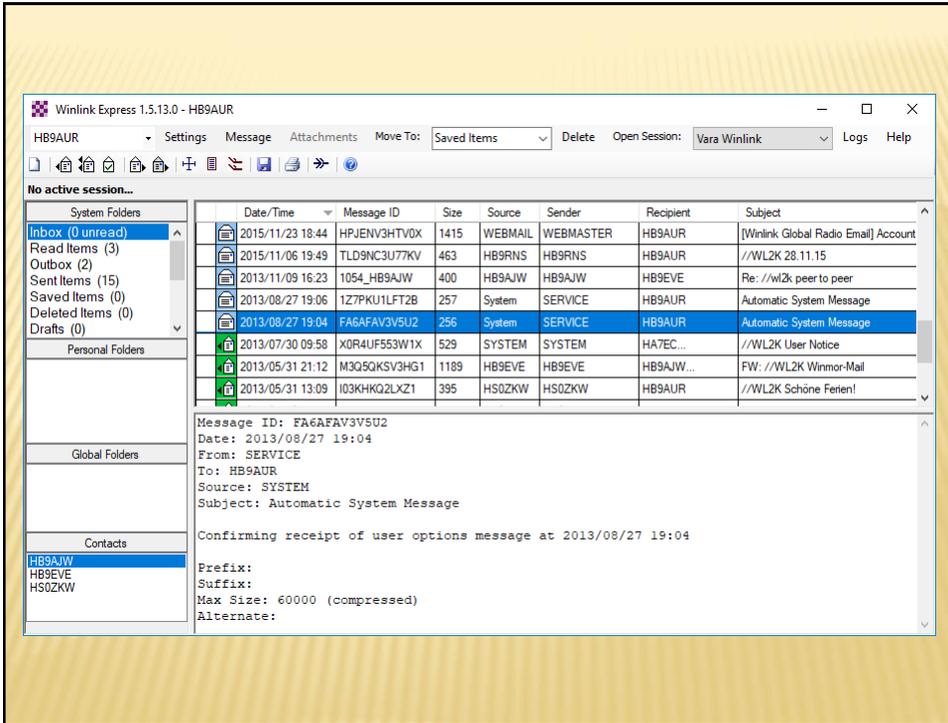
- × Sprache ('Voice')
- × Text (RTTY/Baudot, ASCII 7-bit, PSK/Flexicode)
- × **Daten (8-bit)** mittels **ARQ**

EMAIL ALS FLEXIBLES MELDUNGSFORMAT

- × Reine Textmeldung oder
- × Meldung mit Dateien beliebiger Art als Anhang

WINLINK EXPRESS: EMAIL CLIENT FÜR FUNKANWENDUNGEN

- × Direktverbindung (P2P), Mailbox-Betrieb oder Integration mit Internet
- × Datenkompression voll integriert
- × Unterstützt alle gängigen **ARQ-Verfahren**:
PACTOR, (Robust-)Packet, VARA (FM), WINMOR, ARDOP



WELCHES ARQ-VERFAHREN FÜR KW?

× PACTOR

- Ausgereiftes Verfahren
- Durchsatz bis 2700 bps (P3) resp. 5500 bps (P4)
- P3: OFDM, 6 speed levels, bis 18 Töne, BPSK/QPSK, 100 Bd;
- P4: single carrier, 10 speed levels, BPSK – 32QAM, 1800 Bd; adaptive Kanal-Entzerrung
- Adaptive Anpassung an die Kanal-Qualität
- Sehr robust, auch bei Störungen und niedrigem S/N
- Kostspielig (P3: CHF 900, P4: CHF 1200)
- Separates HW Modem



WELCHES ARQ-VERFAHREN FÜR KW?

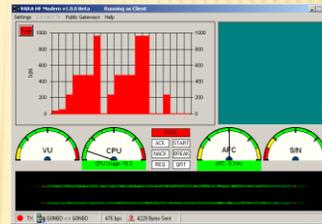
× VARA HF Modem

- Neueres Verfahren auf Basis Soundcard (Windows 7-10)
- Eingeführt 2017 durch José Nieto Ros (EA5HVK)
- Durchsatz bis 5800 bps
- OFDM, 11 speed levels, 52 Töne, BPSK – 32QAM, 42 Bd
- Adaptive Anpassung an die Kanal-Qualität
- Recht robust, auch bei Störungen und niedrigem S/N
- Bescheidene Lizenzgebühr (CHF 70)
- Keine zusätzliche HW

VARA USER INTERFACE

TX Mode

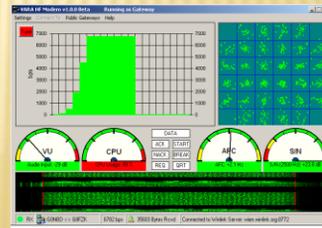
Link throughput and Data block delivery is presented as a dynamic moving time-line display



RX Mode

Received data blocks are shown on the moving time-line display

Signal quality and mode selection is presented as an adaptive **Constellation display**



WELCHES ARQ-VERFAHREN FÜR KW?

✘ WINMOR

- Erstes ARQ-Verfahren auf Basis Soundcard (Win 7-10)
- Eingeführt 2012
- Durchsatz bis 1300 bps (BW 1600 Hz)
- Ungenügende Robustheit bei knapper Kanal-Qualität
- Keine Lizenzgebühr

✘ ARDOP

- Geplant als verbesserter Nachfolger von WINMOR
- Eingeführt 2018
- Neue Version ARDOP2 inkompatibel
- Aktueller Stand unklar

WELCHES KW-BAND FÜR NOTFUNK IN CH?

× 80/40m:

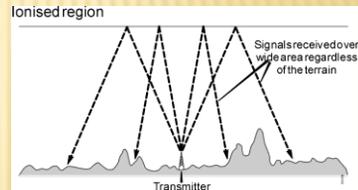
- Gute Abdeckung der ganzen Schweiz mit **NVIS** (Near Vertical Incidence Skywave) - auch Talgebiete; Berge kein Hindernis.

- Antennenaufwand mässig:
Niedrig hängende Drahtantenne
(ab 4 m, besser 6 m über Boden)
ausreichend;

a) (Trap-)Dipol oder

b) Draht (26 m oder 30 m)

Gegengewicht (20 m).



mit (Auto-)Tuner und

WELCHES KW-BAND FÜR NOTFUNK IN CH?

× 10m:

- Mit Höhenstandorten gute Abdeckung (ca. 100 km) bei Sichtverbindung, dazu dank Beugung und Reflexionen auch viele Gebiete ohne Sichtverbindung erreichbar.

- Antennenaufwand mässig:

a) Drahtdipol 2 x 2.5 m in fast beliebiger Form
oder

b) Draht vertikal/schräg 2.5 m oder 6.25 m (5/8 WL) mit
Antennentuner und Gegengewicht(en) 2.5 m

WIE WERDE ICH QRV FÜR DIGITALE MELDUNGSÜBERMITTLUNG AUF KW?

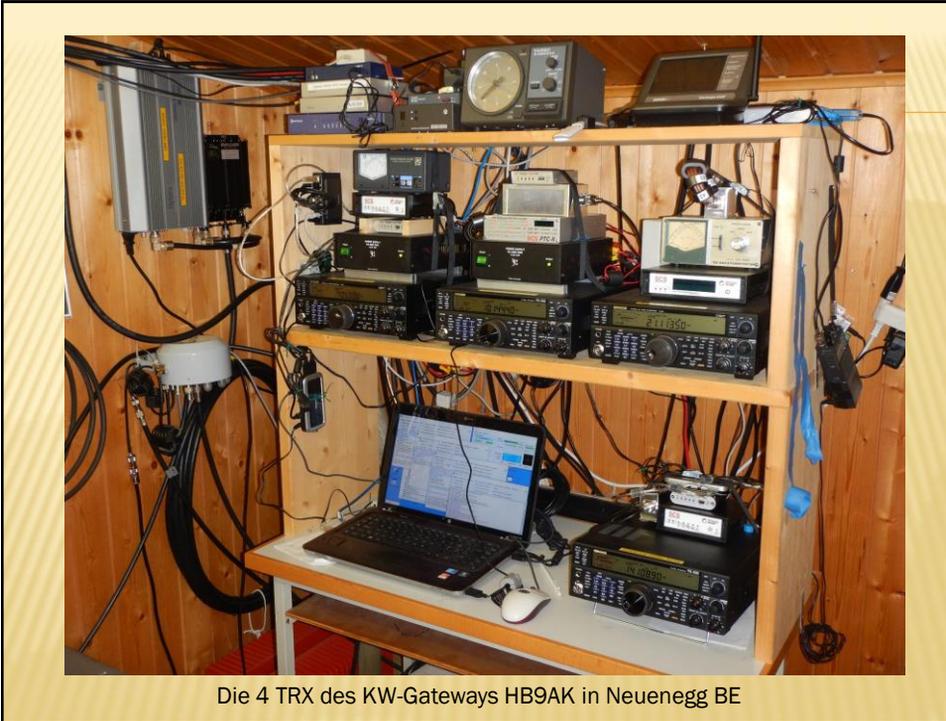
- ✘ **TRX mit eingebauter Soundkarte** (ICOM IC-7200, IC-7300, KENWOOD TS-590, YAESU FT-991):
Nur USB-Kabel notwendig (mit Ferrit vor HF schützen!)



- ✘ **TRX ohne Soundkarte**, aber mit **CAT-Schnittstelle** (RS-232/C-IV):
Soundkarte des PCs oder externe Soundkarte mit TRX (ACC/DATA) verbinden. PTT-Steuerung via CAT.
- ✘ **TRX ohne Soundkarte und ohne CAT-Schnittstelle**:
Soundkarte des PCs oder externe Soundkarte mit TRX (ACC/DATA) verbinden. PTT-Steuerung via RS-232/RTS oder via VOX (Signalink).

BESTEHENDE INFRASTRUKTUR IN CH:

- ✘ Mehrere **WINLINK Gateways** erlauben die Übermittlung normaler Emails (inkl. Attachments) mit den ARQ-Verfahren **FACTOR**, **VARA**, WINMOR, ARDOP, Robust Packet über Kurzwelle. Bei Ausfall des Internets arbeiten die Gateways als Mailboxen für Notfunkbetrieb:
 - **HB9AK** (QTH: Neuenegg BE) auf 80/40/20/17/15m
 - **HB9AK-1** (QTH Hörnli ZH) auf 10m
 - **HB9AK-14** (QTH Titlis) auf 10m



Die 4 TRX des KW-Gateways HB9AK in Neuenegg BE

WELCHES ARQ-VERFAHREN FÜR VHF/UHF?

✘ PACKET RADIO (AX.25)

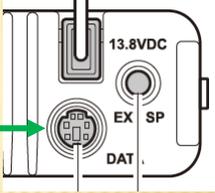
- Ausgereiftes, jedoch veraltetes Verfahren
- Brutto-Durchsatz normalerweise 1200 bps
- PR 9600 mit 9600 bps nur möglich bei optimalen Bedingungen (kein Mehrwegempfang, hohes S/N)
- SW TNC verfügbar (UZ7HO, Direwolf)
- Höherer Durchsatz möglich (2400, 3600 bps), aber keine adaptive Anpassung.
- Verwendung von 'Digipeatern' (digitale Umsetzer) möglich

WELCHES ARQ-VERFAHREN FÜR VHF/UHF?

× VARA FM

- Derivat des VARA HF Modems, auf Basis Soundcard (Windows 7-10)
- Eingeführt 2018
- Zwei Betriebsmodi: '1200' für normale FM-Audio-Bandbreite und '9600' mit fast doppelter Audio-Bandbreite bei direkter Verbindung mit dem Modulator und Demodulator eines FM-Gerätes
- Netto-Durchsatz bis 7380/15'500 bps
- OFDM, 6/7 speed levels, 55/116 Töne, BPSK-32QAM, 42 Bd
- Adaptive Anpassung an die Kanal-Qualität
- Bescheidene Lizenzgebühr (CHF 70)
- Keine zusätzliche HW notwendig

WELCHE AUSRÜSTUNG FÜR VARA FM?

- × Sendeleistung 20 – 50 W
- × Mode '9600' bevorzugt
- × Anschluss für TNC (6-pol Mini-DIN 'DATA') 
- × z. Bsp.: YAESU FT-7800/7900
- × Verbindungskabel Soundkarte (Headset oder MIC/SPKR) zu TRX 'DATA'
- × Ansteuerung der Leitung PTT über RS-232 (DTR oder RTS, + Optokoppler)
- × Praktisch: Jederzeit Wechsel auf Voice-Verkehr möglich

ÜBERBRÜCKUNG TOPOGRAFISCHER HINDERNISSE MITTELS FM-RELAIS

- ✘ Einsatz eines günstigen mobilen X-Band Repeaters (YAESU FT-8900):
 - Erfordert erhöhten TX-Delay (ca. 700 ms)
 - Verringertes S/N -> reduzierter Datendurchsatz
- ✘ Einsatz eines 'normalen' FM-Repeater mit CTCSS:
 - VARA FM kompatibel mit CTCSS
 - Initiale Aktivierungszeit des Tone-Squelch beim Relais erfordert mehrfachen Connect Request
 - Verringertes S/N -> reduzierter Datendurchsatz

ÜBERBRÜCKUNG TOPOGRAFISCHER HINDERNISSE MITTELS MAILBOX

- ✘ Mehrere Stationen benutzen eine gemeinsame Mailbox, um Meldungen auszutauschen.
- ✘ 'A' und 'B' kontaktieren in regelmässigen Abständen die Mailbox, um allfällige Meldungen abzuholen.
- ✘ 'A' legt eine Meldung für 'B' in der Mailbox ab.
- ✘ Beim nächsten Kontakt von 'B' mit der Mailbox erhält 'B' die Meldung von 'A'.

MAILBOX / INTERNET-GATEWAY MIT VARA FM

- ✘ Mit **HB9AK-1** (QTH: Hörnli ZH) steht ein VHF WINLINK Gateway in der Betriebsart VARA FM (und Packet Radio 1200/2400/3600) für die Übermittlung normaler Emails mit beliebigen Attachments zur Verfügung.
- ✘ Bei Ausfall des Internets arbeitet **HB9AK-1** als selbständige Mailbox mit je einem Zugang auf 2m und 10m.



Grosse Reichweite von HB9AK-1 dank weiter Sicht vom Hörnli ZH

WEITERE INFORMATIONEN

- ✘ Die WINLINK-Gateways HB9AK/-1/-14 werden von der SWISS-ARTG betrieben.
- ✘ Weitere Infos zu diesen Anlagen und zu VARA und VARA FM sind auf der Webseite www.swiss-artg.ch zu finden.
- ✘ Eine Demo von VARA FM ist heute am Stand der SWISS-ARTG zu sehen.

GEHT ES NOCH SCHNELLER?



Ja, mit 5.8 GHz Datenlinks!

SCHNELLE DATENÜBERMITTLUNG AUF 5.8 GHZ

- HAMNET- resp. WIFI- oder WLAN-Technik
- Übertragung beliebiger Dateien (binär) per FTP
- Übertragung von Mails mit WL Express per Telnet
- 5.8 GHz-Band, etwa 250 mW Sendeleistung
- Bei Sichtverbindung bis zu 25 km Übertragungsdistanz mit Ubiquiti Nanostation
- Repeater wenn keine Sichtverbindung
- Mehrere Repeater in einer Verbindung möglich
- Endgerät: PC + TRX
- Repeater: 2 TRX
- Zusatznutzen: Zusätzlich **überlagertes VoIP-Netz** benötigt 1 SIP-Server und VoIP-Telefone

5.8 GHZ DATENLINK

- ❖ **Vorteil:** Hoher Datendurchsatz (bis 5 Mbps), Übertragung von Dateien aller Art zwischen PCs resp. Speicher-Sticks
- ❖ **Nachteil:** Oft schwierige Linkplanung, benötigt Sichtverbindung (exponierte Standorte, sonst viele Hindernisse)

UND WAS IST MIT D-STAR, DMR, C4FM?

- ✘ Diese Verfahren sind primär auf digitale Sprachkommunikation ausgerichtet.
- ✘ Datenkommunikation ist entweder gar nicht vorgesehen (DMR), ungenügend unterstützt (C4FM), oder von der Übertragungsrates her wenig interessant (D-STAR)
- ✘ D-STAR: 3480 bps (128 kbps im 23 cm Band)
- ✘ C4FM: bis 9600 bps intern – nicht von aussen nutzbar

SCHLUSSBEMERKUNG:

Mit **WINLINK Express** als Email-Client für Funkanwendungen und den **VARA Modems** für HF und VHF verfügt der Amateurfunk heute über eine **kostengünstige** Lösung für die **effiziente** Meldungsübertragung.

Viele Amateurfunken nutzen heute ihre Anlage für die **populäre Betriebsart FT8**. Mit wenig Aufwand können sie **WL Express** und **VARA** **zusätzlich** auf dem PC installieren und in Betrieb nehmen. Durch periodische **Teilnahme am Meldungsverkehr im WINLINK Netz** lässt sich sicherstellen, dass sie bei Bedarf **jederzeit** auch in einem **Notfunknetz** Meldungen absetzen und empfangen können.

Vielen Dank für's Interesse!

Und ich freue mich natürlich über jede Rückmeldung zu Euren Erfolgen mit WINLINK Express...

Martin – HB9AUR