

Handreichung zur Anwendung digitaler Betriebsarten im Not- und Katastrophenfunk in Deutschland

von

Jakob Strickler, DK3CW

Inhaltsverzeichnis

- 1. Einleitung**
- 2. Konzept Distrikt-Netzwerk (Arbeitstitel)**
- 3. Betriebsverfahren und ihre Anwendung**
 - 3.1 PACTOR**
 - 3.2 WINMOR**
 - 3.3 RFSM-2400/8000**
 - 3.4 D-RATS**
- 4. Vorstellung und Konfiguration der Software**

1. Einleitung

Die vorliegende Handreichung soll einen Überblick über den Vorschlag eines deutschen Not- und Katastrophenfunk Konzepts hinsichtlich der einheitlichen und standardisierten Anwendung digitaler Betriebsverfahren auf Kurzwelle und Ultrakurzwelle darstellen und in die grundlegende Konfiguration und zweckmäßige Bedienung der Software einführen. Grundlage der Auswahl und Konzeptionierung ist der langjährige praktische Testbetrieb einiger (Not)funkamateure aus dem Bundesland Hessen u.a. auch während selbst organisierten Notfunkübungen oder globalen Simulationen, z.B. GLOBALSET (IARU).

Im Folgenden wird dieses Konzept zunächst erläutert. Anschließend erfolgen eine Betrachtung der verschiedenen Betriebsverfahren sowie die Darlegung ihrer Anwendungsgebiete. Die Vorstellung und Konfiguration der zu verwendeten Software wird in einer Schritt-für-Schritt Anleitung dargestellt.

2. Konzept Distrikt-Netzwerk (Arbeitstitel)

Das Konzept eines digitalen Distrikt Netzwerks wurde erstmals von Mike Becker, DJ9OZ, DARC Notfunkreferent Deutschland vorgebracht. In seiner ursprünglichen Form sah es die Ausstattung jedes Distriktes mit einem PACTOR IV Controller vor. Damit sollte der Austausch von Daten zwischen den Distrikten in einer Großschadenslage über Kurzwelle mit der schnellsten derzeit verfügbaren Betriebsart sichergestellt werden.

Mittlerweile ist man von diesem Modell abgewichen. Zwar ist PACTOR noch Bestandteil des neuen Konzepts, doch steht es neben einer Reihe von anderen Betriebsarten, die sich als praxistauglich bewährt haben. So ist nun die Ausstattung mit einem kostenintensiven proprietären PACTOR IV-Controller nicht mehr zwingend nötig, auch die Nutzung eines wesentlich günstigeren PACTOR-II Controllers eventuell mit PACTOR-III Lizenz ist sinnvoll, dazu später mehr. Als weitere Betriebsarten haben sich zwei Soundkartenmodi für Kurzwelle, WINMOR und RFSM-2400/8000 sowie ein Datenkommunikationstool mit der Bezeichnung D-RATS, basierend auf D-STAR (DV und DD) sowie Packet Radio als Betriebsarten bewährt.

WINMOR, entwickelt von der *Amateur Radio Safety Foundation (ARSF)*, um eine kostengünstige Alternative zur Verwendung von PACTOR und Robust Packet bei der Nutzung des globalen WinLink E-Mail Netzwerkes zu bieten. Das fehlerfreie WINMOR Protokoll befindet sich in steter Weiterentwicklung um die Datenübertragung noch robuster zu gestalten. Neben dem Einsatz im WinLink Netzwerk als auch P2P zum Senden und Empfangen von E-Mails wird es auch zur Übertragung von Text, z.B. Tastaturtext ähnlich PSK31

oder QST-Meldungen in der Software V4Chat und der Weiterentwicklung HAM4Chat (derzeit in der Betaphase) verwendet.

RFSM-2400/8000, entwickelt von einer Gruppe russischer Modulations-Experten ist eine kommerzielle Software zur unbemannten Übertragung von Dateien (FTP), E-Mails und HTTP sowie Tastaturtext (Chat). Es ist ebenfalls soundkartenbasiert, erfordert also keinen Hardware-TNC.

Die Software D-RATS ist ein Datenkommunikationstool für verschiedene Anwendungsgebiete, vornehmlich auf Ultrakurzwelle. Neben Tastaturtext (Chat), unbemannter Dateiübertragung (FTP) und E-Mailversand besteht zudem die Möglichkeit der Übermittlung und Live-Darstellung der Positionen von D-STAR Stationen (DPRS) sobald die PTT an einem D-STAR Gerät mit GPS-Empfänger betätigt wird. Eine Einbindung in WinLink basierte E-Mailnetzwerke ist ohne weiteres mithilfe von Paclink (PACTOR, Packet Radio, Telnet) möglich. Auch Notfunkmeldeformulare können erstellt und zur einheitlichen Übertragung verwendet werden.

Das Distrikt-Netzwerk soll aus einer Gruppe von Leit-Notfunkstation pro Distrikt (HQ) bestehen, welche mindestens mit WINMOR und RFSM-2400/800 ausgestattet ist, möglichst jedoch noch über PACTOR II oder höher verfügen sollte. Diese fungieren als zentrale Nachrichten- und Dateispeicher sowie Koordinationsstationen für den Fall einer Schadenslage. Daher ist eine ununterbrochene Operation auch in einer Katastrophenlage, z.B. in dessen Konsequenz ein Stromausfall sicherzustellen. Für den Betrieb während der Tageszeit wird wegen der Tagesdämpfung auf 80m die Nutzung einer 40m-Frequenz im Bereich 7050-7060 kHz vorgesehen. Am Abend soll dann auf eine 80m Frequenz, z.B. 3601,5 kHz gewechselt werden. Die HQ –Distriktsstationen sind auf den festgelegten Frequenzen in den genannten Betriebsarten PACTOR,

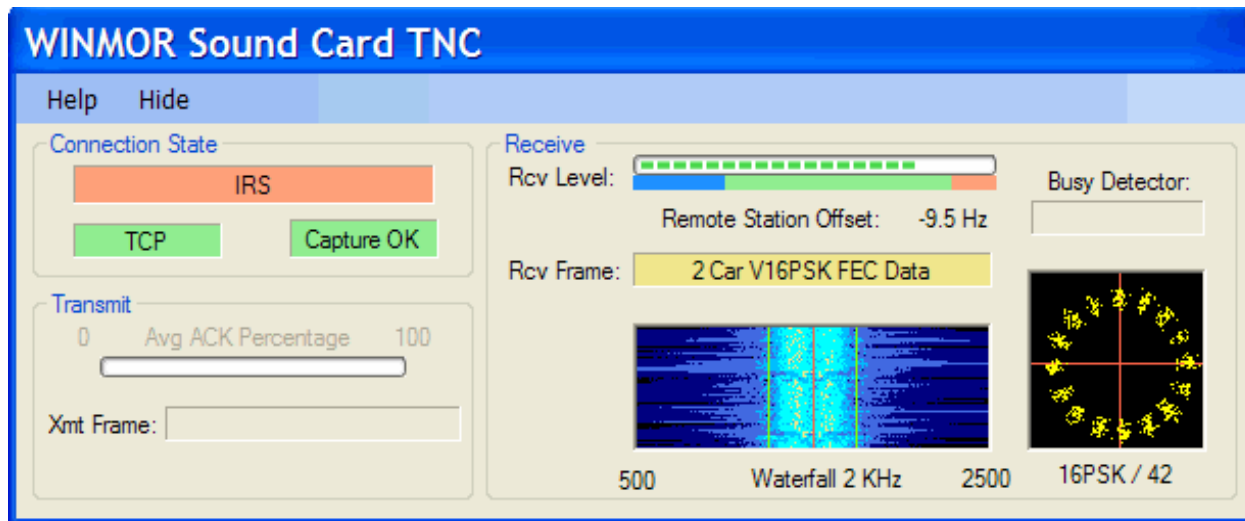
WINMOR und RFSM-2400/8000 simultan standby. Für den Simultanbetrieb von PACTOR und Soundkartenbetriebsarten kann die Lösung nach DL1ZAV als Orientierung genutzt werden. Client-Stationen können nun an die HQ-Distriktsstationen sowohl direkt Informationen übermitteln als auch über diese zur Weiterleitung zur Verfügung stellen (Mailbox-Konzept).

Zur Übermittlung von Meldungen sollen neben der IARU Notfunkprozedur zur Weiterleitung von Schadens- oder Anforderungsmeldungen zwischen Funkamateuren auch Katastrophenschutzmeldeformulare nach BOS-Standard Verwendung finden. Letzter ermöglichen die direkte Weitergabe der Schadensmeldungen an entsprechende Behörden (nach § 5, Abs. 5 AfuG) und direkte Weiterverarbeitung nach behördlichen Standards. Dazu werden nicht etwa die Formulare als solches übermittelt, da die Datengröße hierfür eine zeitaufwendige Übertragung erfordern würde, sondern lediglich der Inhalt der Formularfelder in einer komprimierten Form. Dazu übertrag der Absender die Daten in eine Eingabemaske am Computer und erzeugt eine Formular-Datei mit einer Dateigröße von wenigen kB welche mit einer der Übertragungsstandards an die HQ-Distriktsstation übermittelt wird. Die empfangene Datei wird mithilfe desselben Programms wieder in ein Formular umgewandelt und kann nun als solches in einer Druckversion angezeigt und zur lokalen behördlichen Weiterverarbeitung ausgedruckt werden. Hierfür wird wahrscheinlich das Programm Flmsg Verwendung finden, welches bereits mit der IARU Notfunkprozedur ausgestattet ist und vom Verfasser nachträglich mit dem BOS- und THW-Katastrophenschutzmeldeformular ergänzt wurde. Das Programm findet bereits erfolgreich beim Notfunkbetrieb in den USA (ARES) im *Incident Command System (ICS)* Verwendung.

Für die Nachrichtenübermittlung und Weiterleitung soll auf Seite der HQ-Distriktsstationen das Programm Airmail (PACTOR-fähig) sowie BPQ32 als Brückenapplikation zum WINMOR TNC verwendet werden. Ein automatischer Frequenzwechsel kann ebenfalls nach einem national koordinierten Plan mithilfe von Airmail erfolgen. Auf der Client-Seite kann sowohl Airmail ggf. mit BPQ32 als auch vorzugsweise RMS Express (beide WINMOR und PACTOR fähig) wegen der intuitiven Bedienung und einfachen Konfiguration zur Nachrichten-Übermittlung verwendet werden. Zum Austausch von Dateien soll RFSM-2400/8000 genutzt werden. Außerdem kann dieses oder V4chat bzw. HAM4Chat zur Aussendung von Broadcast FEC Meldungen verwendet werden, die mehrere Stationen gleichzeitig erreichen sollen. Zur Kommunikation auf Ultrakurzwelle soll D-RATS eingesetzt werden. Es lässt sich mithilfe von Paclink mit Airmail via Packet Radio verbinden, um Nachrichten von Stationen, welche einerseits nicht über KW verfügen, weiterzuleiten und andererseits lokale Einsätze z.B. mithilfe von DPRS zu koordinieren. Außerdem können damit Stationen, zwischen denen UKW möglich ist, mithilfe von D-STAR und Packet-Radio wesentlich schneller Daten austauschen.

Die Integration von HAMNET ist vorgesehen, vor allem zur Überbrückung der fehlenden Links zwischen den Backbones können mithilfe des Distrikts-Notfunknetzes auf KW und UKW asynchron Informationen übertragen werden. Nach dem kompletten, flächendeckenden Ausbau des HAMNETs in Deutschlands, dessen Erfüllung noch weit in der Zukunft liegt, kann das Netz weiterhin als wesentlich stabilere wenn auch deutlich langsamere Rückfallebene existieren und zudem internationalen Verkehr garantieren.

3. Betriebsverfahren und ihre Anwendung



3.1 PACTOR

PACTOR I-IV



Benötigt:

- SSB-Transceiver mit Datenbuchse
- PC mit RS232/USB
- PACTOR-Controller (PTC/TNC)

Software:



RMS Express

ODER



Airmail

ODER



Paclink

PACTOR (***P**acket **T**eleprinting **o**ver **r**adio*)

- PACTOR I: 2AFSK@500Hz mit 200Bit/s
- PACTOR II: 14DPSK@500Hz mit max. 1200Bit/s
- PACTOR III:18PSK@2400Hz mit max. 5200Bit/s
- PACTOR IV:32QAM@2400Hz mit max. 10500Bit/s
- Verwendet wird: (A)FSK,(D)PSK, QPSK und QAM
- Fehlerschutz durch FEC und ARQ
- Huffman-Kompression
- (Text) Pseudo-Markov-Kodierung (Huffman * 1,3)
- Großbuchstabenmodus
- Lauflängencodierung

Vorteile:

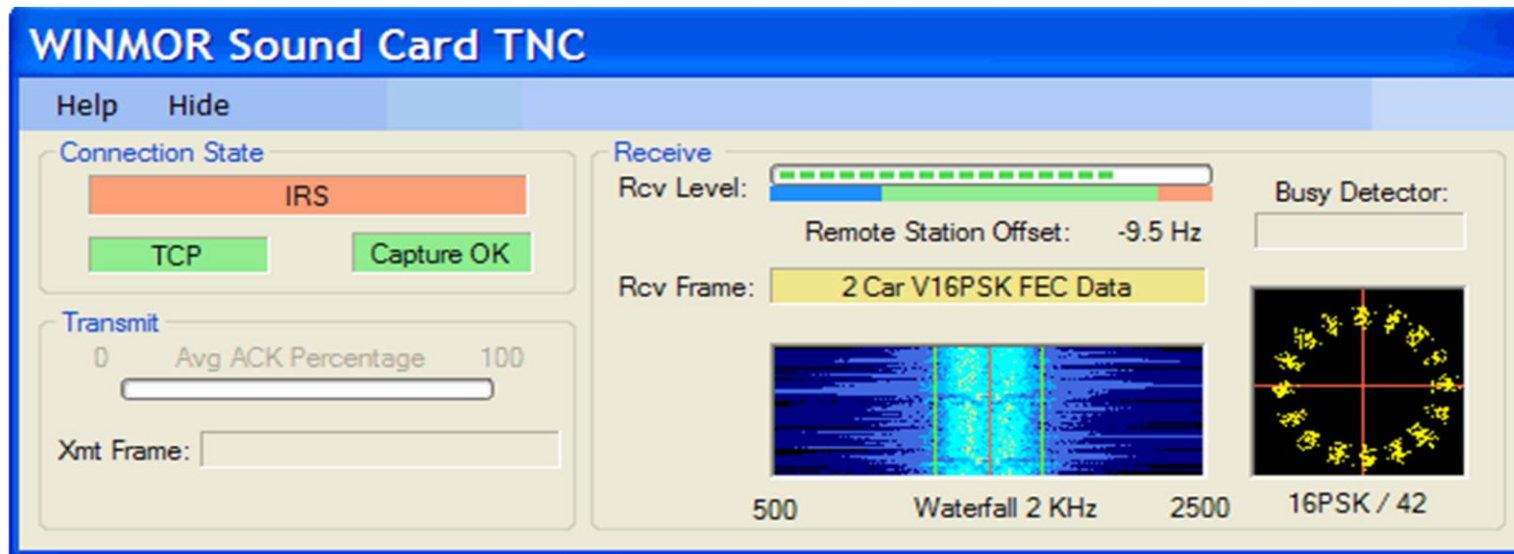
- robuste und schnelle Datenübertragung (PACTOR II)
- Schnellste fehlerfreie Datenübertragung auf KW (PACTOR III+IV)
- Auch geeignet für größere Anhänge

Nachteile

- hohe Anschaffungskosten für TNC
- PACTOR III und IV in der Praxis zu Störanfällig

3.2 WINMOR

WINMOR



Benötigt:

- SSB-Transceiver mit VOX oder CAT
- PC mit Soundkarte
- Soundkarten-interface

Software:



RMS Express

ODER



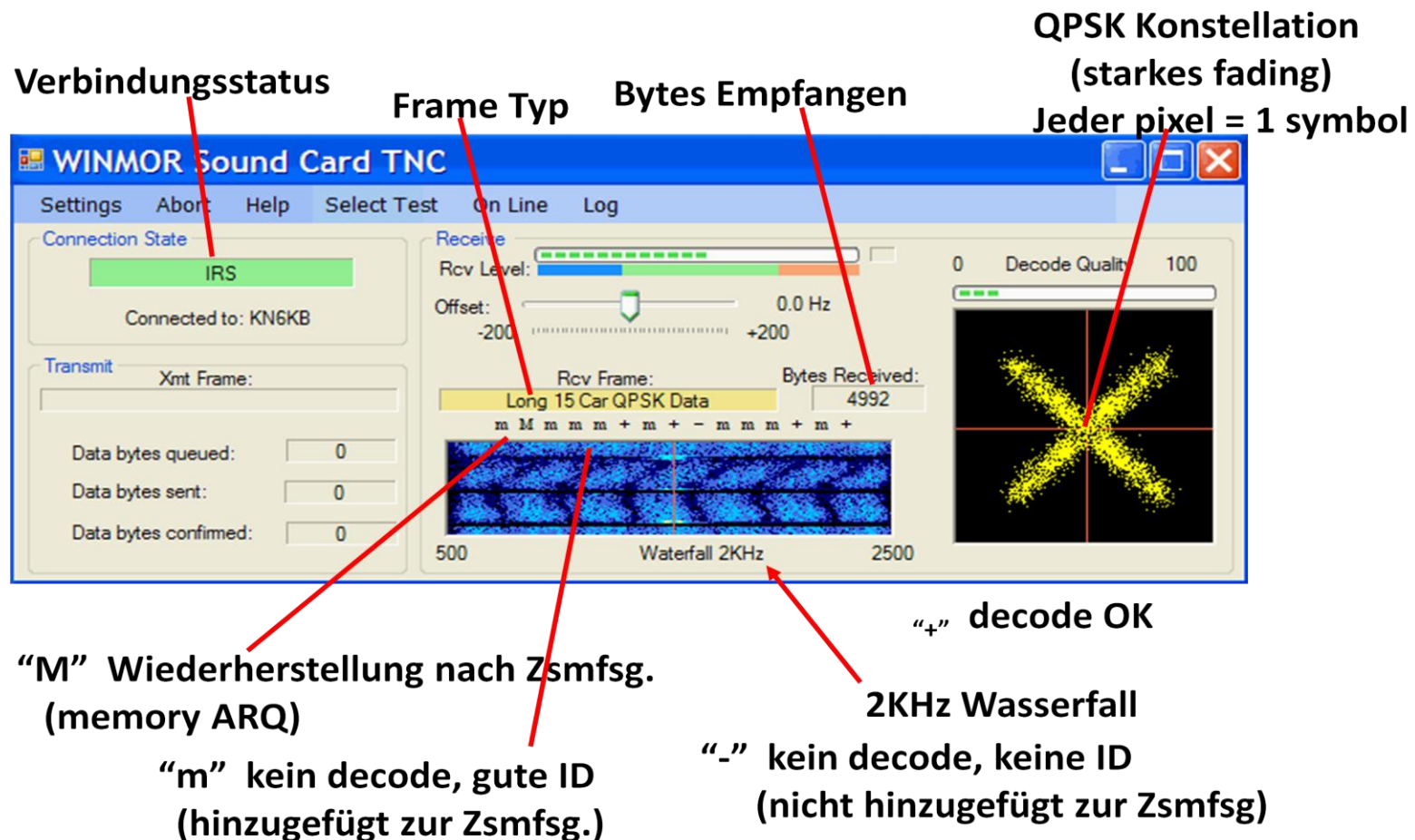
Airmail



BPQ32

WINMOR (*WinLink Mail over radio*)

- OFDM (Orthogonal Frequency Division Multiplexing) Modulation @ 500Hz und 1600Hz
- **500 Hz:** BW 2 carriers 46.875 Baud 4FSK oder 93.75 baud PSK bei TCM 4PSK, 8PSK oder 16PSK
- **1600 Hz:** BW 8 carriers 46.875 Baud 4FSK oder 93.75 baud PSK bei TCM 4PSK, 8PSK or 16PSK
- Fehlerschutz: CRC, (RS)-FEC, Viterbi, ARQ



Ergänzung um weitere Modulationsart (QAM) seit Version 1.5.0

- Substituiert und Ergänzt PSK, jedoch Rückwärtskompatibel zu PSK
- Ermöglicht zusätzlichen Viterbi-Bit pro Carrier
- Dadurch robusterer FEC, weniger störanfällig
- Im Durchschnitt höhere Datenrate

Vorteile:

- Anschaffungskosten für teuren TNC entfallen
- Minimalsetup für Feldbetrieb besteht aus: QRP-Transceiver (5W)+ NVIS/Lngw-Antenne + Laptop + 12V/12Ah Akkumulator (eventl. über Solar/Windstrom gepuffert)
- 500Hz Modus garantiert robuste Verbindung bei QRM
- 1600Hz bietet zudem schnellere Rate bei +6db S/N

Nachteil:

- Nicht geeignet zum Übertragen größerer Anhänge (>150kb)

3.2 RFSM-2400/8000

The image shows a logo for 'RFSM2400'. The text is in a bold, white, sans-serif font with a 3D effect, set against a solid orange background. The logo is centered within a rectangular frame that has a thin white line at the bottom.

RFSM2400

- Übertragung von Dateien über Kurzwelle nach FTP-Server Prinzip
- Effiziente Anpassung an Ausbreitungsbedingungen
- Voraussetzungslose Datenübertragung ohne TNC-Modem
...(noch zu ergänzen Betriebsverfahren, Vor-/Nachteile)

3.3 D-RATS

D-STAR mit D-RATS

Benötigt:

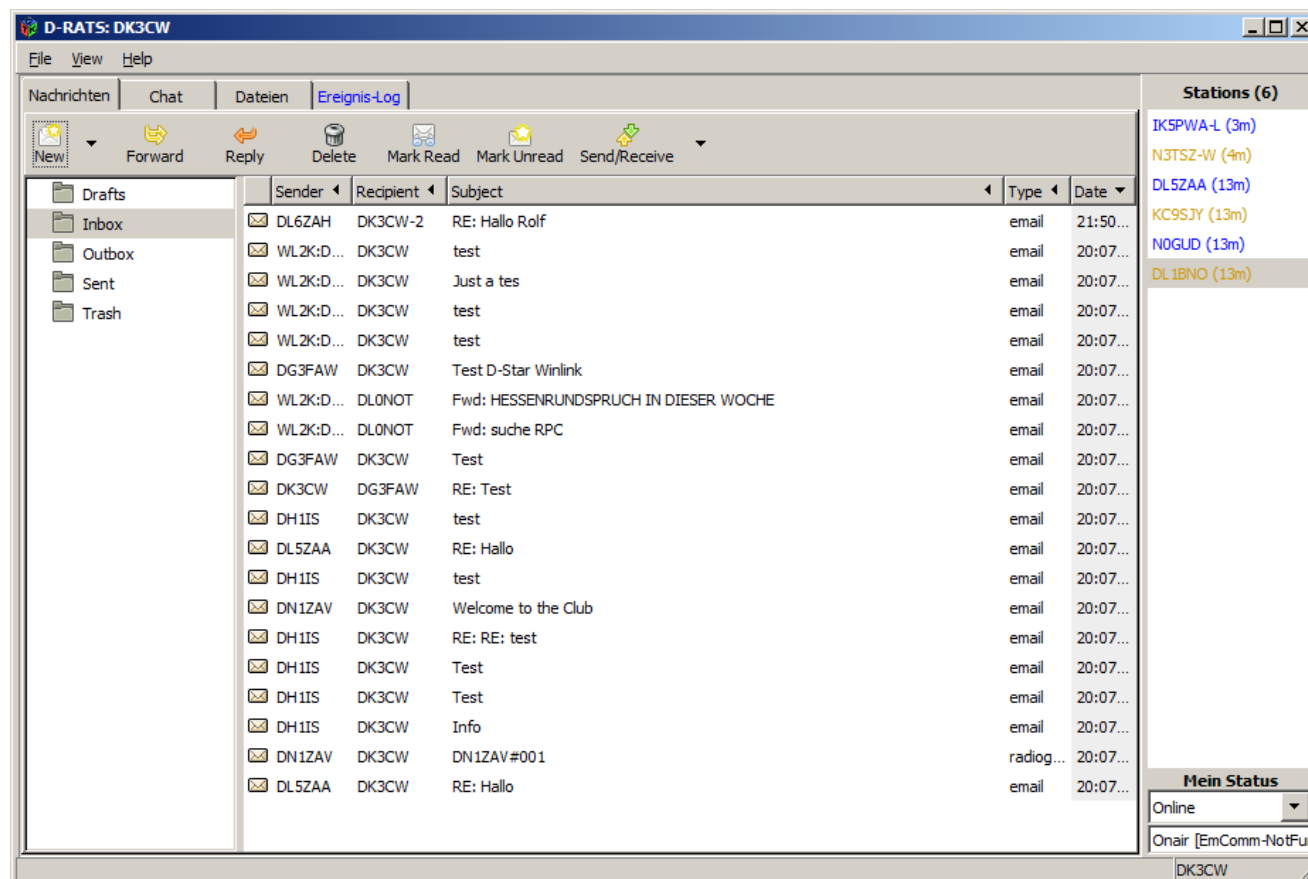
- D-STAR Transceiver / Dongle / DVRPTR etc.
- PC
- Datenkabel



Software:



- D-RATS ermöglicht neben E-Mailversand via D-STAR/Packet Radio zudem:
- Dateitransfer
- D-APRS (nur D-STAR APRS)
- Tastatur-QSO
- QSTs (konfigurierbare Bulletins wie Wetter, *.txt, HTML,RSS etc.)
- Direkte Anbindung an KW PACTOR oder PR via Paclink



Notruf nach IARU Notfunk Prozedur (deutsch)

Save Send Send via Print

Notruf nach IARU Notfunk Prozedur (deutsch)

☐ Routing Information

Source Callsign DK3CW

Destination Callsign DL0NOT

Nummer 1
 Dringlichkeit Routine (r)
 Ursprungsstation DK3CW
 Wortzahl 91
 Ursprungsort Frankfurt am Main
 Erstellungszeit 21 41 25
 Erstellungsdatum Jul 15 2012

Nachricht

Routine-Status Meldung:
 Es liegt momentan keine Schadenslage in
 Frankfurt am Main vor.
 vy 73 de Jakob DK3CW

☐ Attachments (1)

Name	Size (bytes)
infofile.txt	830

Add
 Remove
 Save

+ Path

Emergency call according to IARU EMERGENCY OPERATING PROCEDURE (english)

Save Send Send via Print

Emergency call according to IARU EMERGENCY OPERATING PROCEDURE (english)

☐ Routing Information

Source Callsign DK3CW

Destination Callsign DL0NOT

Number 2
 Precedence Routine (r)
 station of origin DK3CW
 check (number of words in text) 84
 place of origin Frankfurt / Main
 filling time (UTC) 22 45 24
 filling date (UTC) Jul 15 2012

Message

Routine-status report:
 Currently, no emergency reportet for Frankfurt / Main.
 vy 73 de Jakob DK3CW

☐ Attachments (1)

Name	Size (bytes)
infofile.txt	830

Add
 Remove
 Save

+ Path

Email Message
✕

Save
 Send
 Send via
 Print

Email Message

☐ Routing Information

Source Callsign

Destination Callsign

Subject

Message

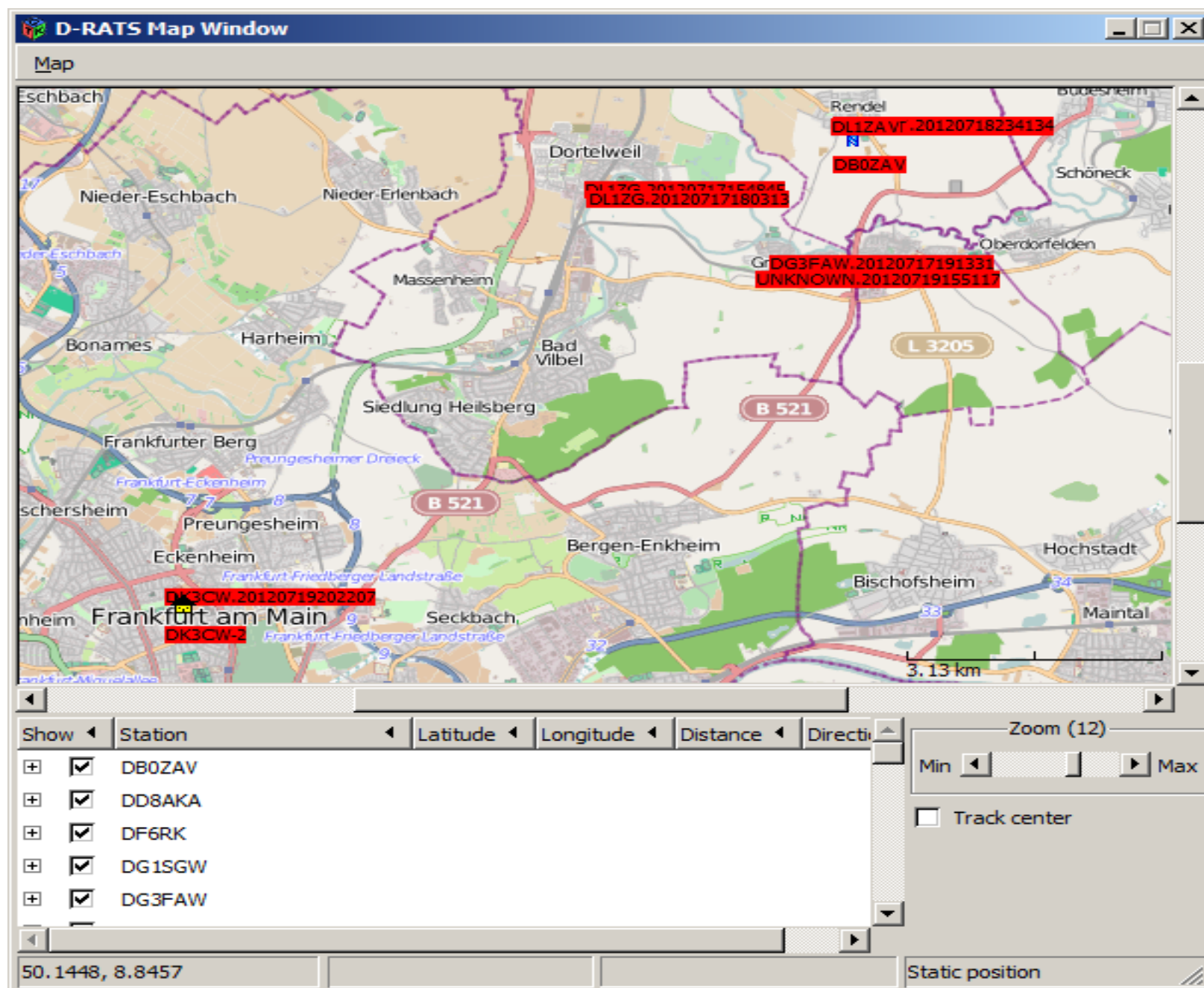
Hallo,
 dies ist eine E-Mail, welche via WL2K versand wird. Somit ist es möglich, weltweit E-Mails zu verschicken, ohne über eine Internetanbindung oder Kurzwelle zu verfügen.

vy 73 de Jakob DK3CW

☐ Attachments (1)

Name	Size (bytes)
INT.NOTFUNK.PROZEDUR.pdf	20794

☐ Path



Region ohne Internetanbindung



OM Willi



D-RATS

VHF/UHF



RMS HF Gateway 1



Kurzwelle

PACTOR/
WINMOR



Externe Region

E-Mail
Empfänger



Internet

CMS Server

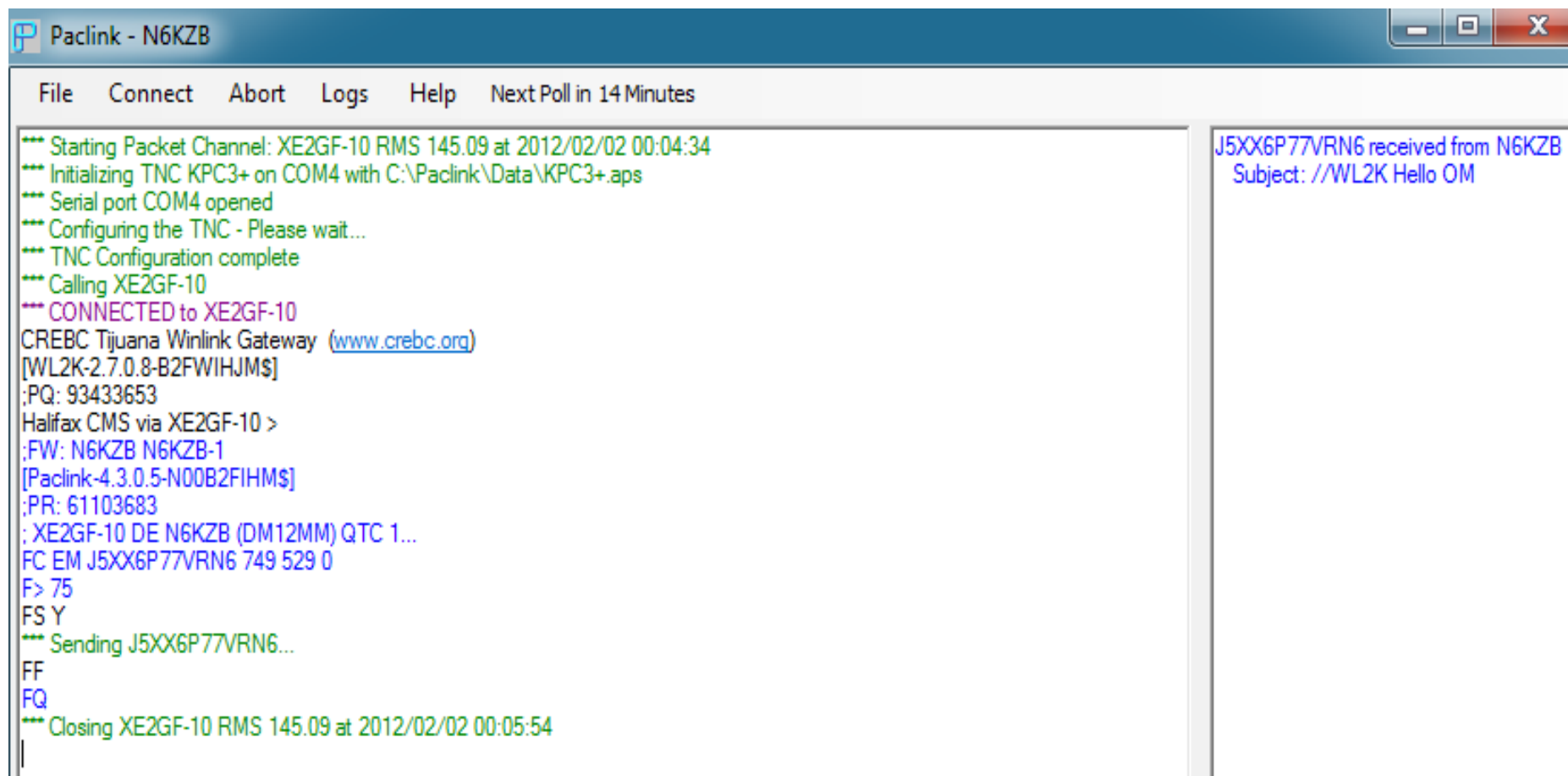
San Diego	Halifax	Wien	Perth
--------------	---------	------	-------

Internet



RMS HF Gateway 2





4. Vorstellung und Konfiguration der Software

In Folgendem sollen die verschiedenen Programme, welche zur Realisierung des Distriktsnetzwerk Verwendung finden, vorgestellt und ihre Konfiguration sowohl für die HQ-Distriktsstationen als auch für den Client Schritt-für-Schritt dargelegt werden. Zunächst soll eine Tabelle eine Übersicht über die verschiedenen Programme geben hinsichtlich ihrer Funktion im Distriktsnetzwerk, Laufumgebung und Bezugsquelle.

Programm	Entwickler	Funktion im Distrikts-Netzwerk	Betriebsarten	Laufumgebung	Bezugsquelle	Client	HQ
Airmail	Jim Corenman	E-Mail-Übertragung, Mailbox/ Weiterleitung	PACTOR, WINMOR, Packet Radio	Windows ab XP	Link	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
BPQ32	Jon Wiseman	Brückenapplikation für WINMOR mit Airmail	WINMOR, Packet Radio	Windows ab XP, Linux	Link	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
WINMOR TNC	ARSLI	Soundkarten-TNC für Airmail und RMS Express	WINMOR	Windows ab XP	Link	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
RMS Express	ARSLI	E-Mailübertragung	PACTOR, WINMOR,	Windows ab XP	Link	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

			Packet Radio, Robust Packet				
RFSM 2400/8000	RFSM-IDE Group	FTP-Server	OFDM-MFSK	Windows ab XP	Link	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
V4Chat	ARSFI	Tastatur-QSOs / Schnellmeldungen, Broadcast-Meldungen	WINMOR ähnlich	Windows ab XP ab XP	Link	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
HAM4Chat	ARSFI	siehe V4Chat	WINMOR ähnlich	Windows ab XP	Link	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
D-RATS		E-Mail, FTP-Server und Positionsmeldungen für UKW	D-STAR DV/DD; Packet Radio	Windows ab XP, Linux, Max OS X	Link	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Paclink	ARSFI	Brückenapplikation für D-RATS zu PACTOR und Packet Radio	Packet Radio, PACTOR	Windows ab XP	Link	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

Erläuterung der Funktion des Programmes im Netzwerk

Schritt-für-Schritt Konfiguration für (eventl. Link zu Muster-Konfigurations *.ini Dateien):

- a) Client
- b) HQ-Distriktstation