

Die neue Mastersoftware für das Amateurfunk-Funkrufsystem

HOLGER FLEMMING, DH4DAI

JENS SCHOON, DH6BB

1 Einleitung

Jede Software hat ihre Entwicklungsgeschichte und die Geschichte des FunkrufMaster-Paketes fängt mit einer schlechten Linkanbindung an. Werner, DL5DAA, wollte an seinem Digipeater DB0IUZ einen Funkrufsender betreiben. Nachdem er die RPC-Karte für diesen Sender aufgebaut und an seinem Digipeater installiert hatte, trat das Problem auf, dass diese Karte von einem sogenannten *Master* angesprochen und mit den notwendigen Kommandos versorgt werden muss. Der nächste Rechner, auf dem diese Software installiert war, war DB0KOE, leider ein Digipeater mit besagter instabiler Linkanbindung zu dieser Zeit.

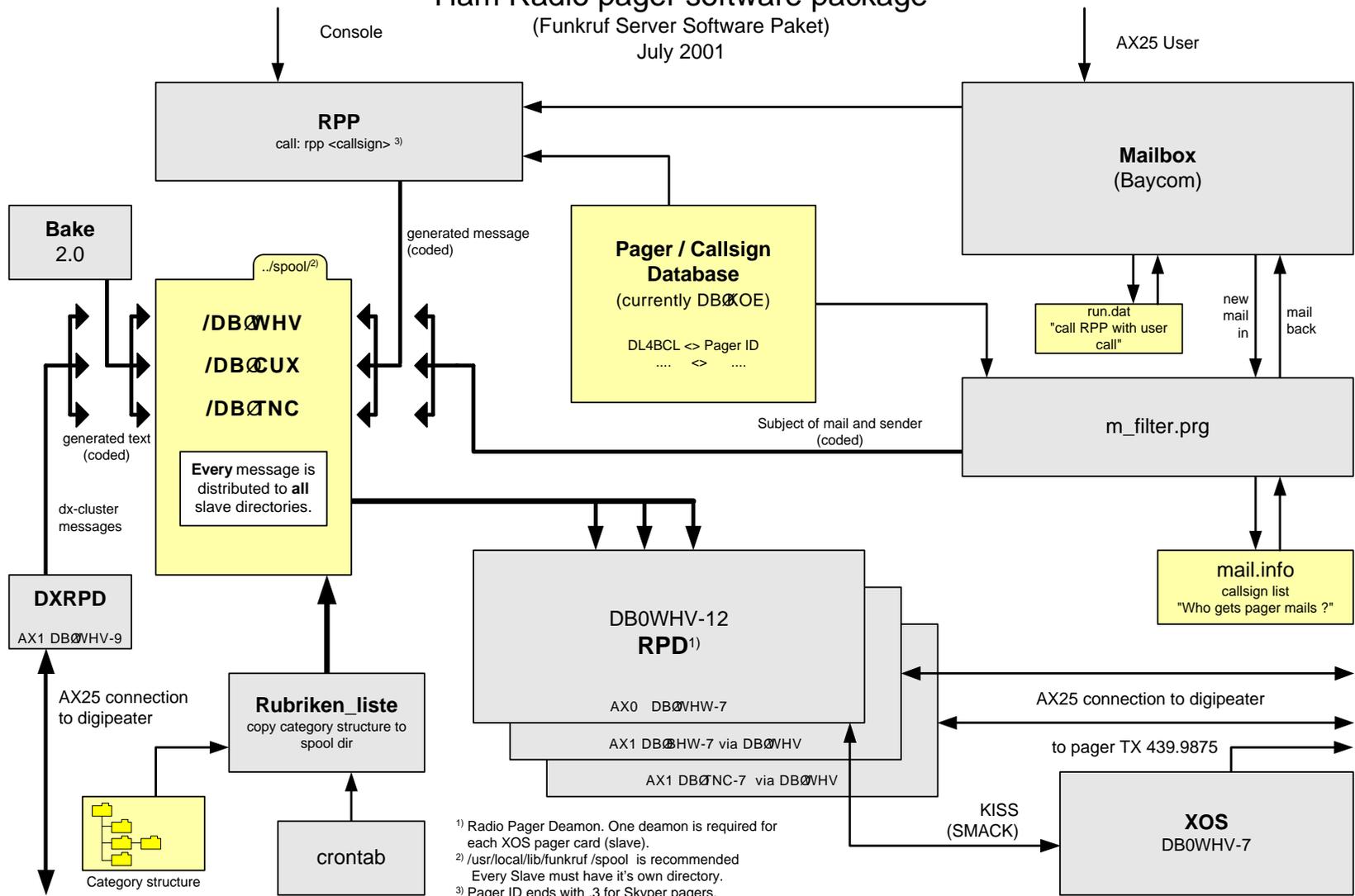
Dies war dann der Moment in dem ich den Mund zu voll genommen habe und Werner leichtfertig vorgeschlagen habe, doch „einfach“ einen PC bei DB0IUZ aufzustellen, dort Linux zu installieren und die Mastersoftware laufen zu lassen. Was ich zu diesem Zeitpunkt noch nicht wusste war, dass die Mastersoftware, wie in Abbildung 1 zu sehen, nicht aus einem Programm sondern aus einer Vielzahl von kleinen Progrämmchen, meist auch noch Perl-Skripte, bestand. Ich gebe offen zu, dass ich es nie wirklich geschafft habe, das gesamte Paket richtig zum Laufen zu bekommen.

Mein Problem fing schon damit an, dass wir bei DB0IUZ keine Mailbox installieren wollten und das rpp-Skript, mit dem Benutzer Funkrufe absetzen können sollen, direkt vom AX25-Dämonen gestartet werden sollte. Das Skript erwartete wohl am Ende einer Zeile Linefeeds, wie es bei LINUX üblich ist, in Packet Radio werden jedoch CR's übertragen. Letztlich habe ich irgendwann aufgegeben und wenn man nicht in der Lage ist, mit den Programmen anderer Leute klar zu kommen, schreibt man halt seine eigenen.

Mein erster Ansatz war genau dies, ein kleines C++-Programm zu schreiben, das letztlich nur die Aufgabe des rpp-Skriptes übernimmt. Da ich den Code nun selber verbrochen habe, wusste ich auch genau, wo ich ihm sagen konnte, am Ende einer Zeile auf ein CR zu warten. Als das ganze lief, habe ich mich auch getraut, mal im Funkruf-Mailverteiler *FU2RUF@DB0KOE* auf dieses Programm aufmerksam zu machen. Ich glaube, die einzige Reaktion, die ich erhalten habe, war eine böse Mail, warum ich denn das Rad zum wiederholten mal erfinden wolle.

Nach einem kurzen Mailwechsel versachlichte sich die Diskussion jedoch sofort wieder und entwickelte sich schließlich sogar zu einem ausgesprochen anregenden und konstruktiven Ideenaustausch. Heute ist der Autor dieser ersten bösen Mail Koautor des Programms.

Ham Radio pager software package (Funkruf Server Software Paket) July 2001



¹⁾ Radio Pager Deamon. One deamon is required for each XOS pager card (slave).
²⁾ /usr/local/lib/funkruf/spool is recommended. Every Slave must have it's own directory.
³⁾ Pager ID ends with .3 for Skyper pagers.

Abbildung 1: Die Struktur der alten Mastersoftware aus [Sc02]

2 Das Konzept des FunkrufMasters

Schon bei diesen ersten Diskussionen stellte sich heraus, dass der einfache Ersatz der Perl-Skripte durch übersetzte C++-Programme nicht die Lösung sein konnte. Ein echter Fortschritt konnte nur erzielt werden, wenn die Vielzahl dieser Skripte durch ein kompaktes Programm ersetzt werden kann, das einfach zu installieren und zu konfigurieren ist. Ganz oben auf der Wunschliste stand zudem eine Software, die in der Lage ist, mit Ihresgleichen zu kommunizieren, um das Inseldasein zu beenden, das die Funkruf-Master bisher fristeten.

Es sollte also kein Programm mehr sein, das einzeln vom Benutzer aufgerufen wird. Statt dessen musste eine Art Server-System her, das in der Lage ist, mehrere Aufgaben parallel auszuführen. Benutzer sollen direkt eine Verbindung mit diesem Programm aufbauen, selbstverständlich auch mehrere Benutzer nebeneinander. Gleichzeitig sollte das Programm aber auch noch die Funkrufe an die RPC-Karten weiterleiten, die Kommunikation mit Nachbarn durchführen, einen DX-Cluster abhören und ggf. weitere nützliche Aufgaben erledigen.

Zusammengefasst sahen die Anforderungen an das Programm so aus:

- Das Programm muss verschiedene Aufgaben parallel ausführen können.
- Das Programm muss von außen über AX25 ansprechbar sein. Für Benutzerverbindungen muss eine leicht zu bedienende Oberfläche vorhanden sein, über die alle üblichen Funkrufaktivitäten ausgeführt werden können.
- Das Programm muss selbst in der Lage sein, AX25-Verbindungen nach außen aufzubauen, z.B. für
 - die Abfrage von Wetterstationen
 - die Auslese von DX-Clustern
 - die Kommunikation mit anderen FunkrufMastern
 - die Kommunikation mit RPC-Karten
- Das Programm muss ein Kommunikationsprotokoll beherrschen, das einen Austausch, sowohl von Funkrufen, als auch von Datenbankänderungen möglich macht.
- Das Programm muss in der Lage sein, über eine Zeittabelle gesteuert, bestimmte Aktivitäten zu starten, z.B.
 - Aussendung von Baken
 - Aussendung von Skyper-Rubrikennamen
 - Berechnung astronomischer Daten
 - Abfrage von Wetterstationen
- Das Programm soll vollständig von außen über Sysop-Befehle konfigurierbar sein.

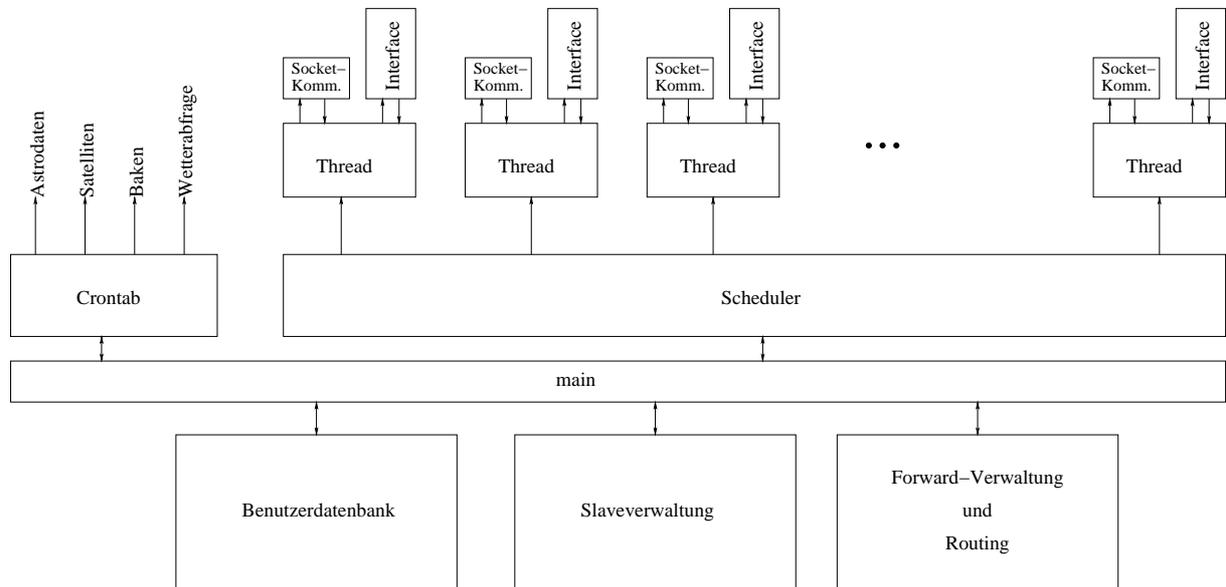


Abbildung 2: Die Programmstruktur des FunkrufMasters

Um ehrlich zu sein, war dies für mich völliges Neuland, derartiges hatte ich vorher noch nie programmiert. Trotzdem oder grade deshalb eine reizvolle Aufgabe.

Das Ergebnis besitzt eine innere Struktur, wie sie in Abbildung 2 dargestellt ist. Zentraler Teil des Programms ist ein *Scheduler*, der beim Betriebssystem anfragt, ob eine neue Verbindung eingegangen ist oder ob für vorhandene Verbindungen Daten vorliegen.

Sobald eine neue Verbindung zum FunkrufMaster erkannt wurde, wird für diese Verbindung ein Objekt angelegt, das Thread genannt wird. Dies ist sicher kein Thread in dem Sinne, wie ihn die Informatiker verstehen. Vielmehr handelt es sich um ein Datenobjekt, das alle notwendigen Datenstrukturen und Methoden beinhaltet, um die Kommunikation dieser Verbindung zu gewährleisten.

Die Verarbeitung der eingehenden Daten selbst übernimmt ein sogenanntes Interface. Da abhängig davon, um welche Art von Verbindung es sich handelt, die Art der ankommenden Daten und ihre Verarbeitung stark unterschiedlich ist, steht für jede Kommunikationsart ein eigener Interfacetyp zur Verfügung. Für die Verbindung nach außen enthält das Thread-Objekt einen IO-Stream, wobei dieser Stream sowohl auf einem AX25- als auf einem TCP-Socket aufsetzen kann. Zudem beinhaltet die Struktur noch Schreib- und Lesebuffer, sowie eine Reihe von Verwaltungsdaten.

Sobald Daten von einer AX25- oder TCP-Verbindung eintreffen, übergibt der Scheduler dem entsprechenden Thread-Objekt die Kontrolle. Dieses liest die Daten zunächst über den IO-Stream ein und schreibt sie in einen Lesebuffer. Sobald sich eine komplette Zeile im Lesebuffer befindet, wird diese an das Interface des Threads gegeben. Dort werden die Daten verarbeitet. Eventuelle Ausgaben des Interfaces werden in einen Ausgabepuffer geschrieben.

Die Ausgabe des Ausgabepuffers an den IO-Stream geschieht davon entkoppelt, d.h. sobald der IO-Stream in der Lage ist, die Daten zu versenden, ruft wieder der Scheduler die Ausgabemethode des Threads auf, sodass diese die Daten aus dem Ausgabepuffer in den Stream schreibt.

Solange keine Daten vorliegen, gibt der Scheduler die Kontrolle an das Betriebssystem ab. Damit die Threads jedoch auch von sich aus aktiv werden können, erhält er nach maximal zwei Sekunden die Kontrolle vom Betriebssystem zurück, um dann über die Threads jedes Interface kurz zu aktivieren.

Neben der Verarbeitung der Verbindungen gibt es eine Prozesskontrolle über eine Zeittabelle. Mit dieser Tabelle können für eine Reihe von Prozessen Zeiten vorgegeben werden, zu denen sie gestartet werden sollen. Die Zeittabelle wird einmal am Anfang jeder Minute überprüft, ob ein Prozess gestartet werden muss.

Jeder Teil des Programms hat den Zugriff auf die Benutzerdatenbank, die zu jedem Rufzeichen neben der Adresse und Art des Funkrufempfängers auch weitergehende Informationen, wie Name, Locator und eingestellte Sprache enthält.

Für den Aufbau von Verbindungen zu Funkrufsendern und Nachbar Mastern gibt es jeweils eine Verwaltung, die die notwendigen Informationen wie Verbindungspfade, Verbindungsstatus etc. speichert und den Aufbau der jeweiligen Verbindung anstößt.

3 Zentrale Konfiguration

Im Gegensatz zu der Vielzahl von kleinen Programmen, die alle für sich installiert und konfiguriert werden müssen, ist dies mit dem FunkrufMaster anders. Hier gibt es eine zentrale Konfigurationsdatei, die beim Installationsvorgang automatisch erzeugt wird. Es handelt sich um eine normale ASCII-Textdatei, die mit jedem Texteditor bearbeitet werden kann. Jeder einzustellende Parameter steht für sich in einer Zeile.

Die Ursprüngliche Philosophie sah vor, das gesamte Programm über diese eine Datei und noch eine separate Zeittabelle zu konfigurieren und alle Konfigurationen während der Installation im Installationsskript oder mit einem Texteditor durchzuführen. Inzwischen sind wir dazu übergegangen, mehr und mehr die Konfiguration über Sysop-Befehle an der Benutzeroberfläche des Programms durchzuführen. Bei der Funkrufsender- und der Forwardkonfiguration ist dies inzwischen konsequent umgesetzt. Alle Einstellungen werden jedoch weiterhin in lesbaren ASCII-Dateien gespeichert, sodass auch weiterhin jederzeit Änderungen von Hand möglich sind.

Für die Einträge in der Hauptkonfigurationsdatei gibt es ebenfalls einen Befehl, um diese Einträge anzuzeigen und ggf. zu ändern. Anders ist dies mit der Zeittabelle für zeitgesteuerte Prozesse. Diese liegt ebenfalls als ASCII-Datei vor, die beim Programmstart eingelesen wird. Änderungen müssen hier jedoch mit einem Texteditor durchgeführt werden und werden erst beim nächsten Programmstart wirksam.

Ebenfalls sehr umständlich ist noch die Konfiguration der Wetterstationsabfrage, die für jede Wetterstation, die abgefragt werden soll, eine eigene kleine Konfigurationsdatei benötigt, die ebenfalls nur beim Programmstart eingelesen wird. Auch dies ist sicher noch ein Punkt der für eine komfortablere Bedienung überarbeitet werden muss.

4 Festlegung der Skyperrubriken

Bei den Funkrufempfängern des Typs Skyper besteht die Möglichkeit, neben zielgerichteten Rufen auch sogenannte Rubrikenrufe zu empfangen. In jedem Skyper können aus einem Angebot von maximal 224 Rubriken bis zu 20 solcher Rubriken zum Empfang ausgewählt werden. In jeder Rubrik können dann 10 Kurznachrichten gespeichert werden.

Bei der Übertragung auf dem Funkweg wird bei so einer Kurznachricht lediglich eine 8-Bit-Board-ID übertragen. Die Zuordnung Board-ID und Rubrikename erfolgt erst im Skyper, wozu ihm in regelmäßigen Abständen die Rubrikennamen als besondere Funkrufe mitgeteilt werden.

Gerade wenn die Master, wie im nächsten Abschnitt beschrieben, miteinander kommunizieren oder die Benutzer sich zwischen den Einzugsgebieten mehrerer Master bewegen, ist es von großer Bedeutung, dass die Zuordnung Board-ID ↔ Skyperrubrik bei allen Mastern identisch ist. Daher ist die Zuordnung beim FunkrufMaster fest im Quelltext einprogrammiert und kann auch vom Sysop nicht geändert werden.

Um dennoch die Möglichkeit zu haben, eigene Rubriken einzurichten, die nur von lokaler Bedeutung sind, wurde zunächst daran gedacht, den ID-Bereich ab 100 für diese Rubriken frei zu lassen. Leider gibt es einen Bug (oder ein Feature?) in der Firmware der RPC-Karte, der diese IDs auf die ID 14 umsetzt. Zur Zeit ist daher der Bereich 65 bis 90 für lokale Rubriken frei.

Die Zuordnung der Skyper-Rubriken muss natürlich trotz der Festlegung im Quelltext nicht für alle Zeiten so festliegen. Möglicherweise bietet sich auch auf dieser Tagung die Gelegenheit, über Verbesserungen in der Zuordnung zu diskutieren. Die Ergebnisse solcher Diskussionen können natürlich jederzeit in die Vorgaben im Quelltext einfließen.

5 Die Inter-Master-Kommunikation

Der größte Vorteil gegenüber der alten Software liegt jedoch darin, dass nun endlich das Inseldasein der Master im Amateurfunk Funkrufnetz beendet ist. Dazu wurde ein Kommunikationsprotokoll entwickelt (Siehe Anhang in [F102]) und in den FunkrufMaster implementiert.

Dieses Protokoll basiert auf den Austausch von Nachrichten. Jede Nachricht besitzt eine eindeutige Nachrichtenidentifikation, ein Zeichenfeld, das so aufgebaut ist, dass es garantiert nur ein einziges mal vorkommt. Anhand dieser Identifikation kann zum einen die Übermittlung einer Nachricht vom Empfänger bestätigt werden, zum anderen kann damit aber auch erkannt werden, dass eine Nachricht bereits auf anderem Wege bei diesem Master eingetroffen ist. Um die Bildung von Schleifen zu verhindern, wird in diesem Fall die eingehende Nachricht nicht weiter

verarbeitet.

Nach dem Aufbau der Verbindung werden zunächst sogenannte Protokolleigenschaftsnachrichten ausgetauscht. Diese Nachrichten enthalten Informationen über die verwendete Protokollversion. Damit ist es später möglich, Erweiterungen im Protokoll vorzunehmen, trotzdem aber mit älteren FunkrufMastern zu kommunizieren, die noch nicht über die neueren Protokolleigenschaften verfügen. Nach dem Austausch dieser Nachrichten, wird für die gesamte Kommunikation eine Schnittmenge aus den Eigenschaften benutzt, über die beide Master verfügen.

Der Ablauf der eigentlichen Kommunikation sieht ähnlich aus. Für Funkrufe und Änderungen der Benutzerdatenbank gibt es spezielle Nachrichten die zum Forwardpartner gesandt werden. Sobald eine Nachricht bei einem FunkrufMaster eingegangen ist, bestätigt er diese mit einer Bestätigungsnachricht, die die Nachrichtenidentifikation der empfangenen Nachricht enthält. Sobald der Absender diese Bestätigungsnachricht erhält, weiß er, dass die Übermittlung der Nachricht erfolgreich durchgeführt wurde, bleibt die Bestätigung dagegen aus, ist dies ein Zeichen dafür, dass die Verbindung gestört ist.

5.1 Das Routing

Um sicherzustellen, dass Funkrufe auch dorthin gelangen, wo sie ausgestrahlt werden sollen, muss die Inter-Master-Kommunikation auch ein geeignetes Routing beinhalten. Dazu müssen zunächst einmal Zielgebiete für die Funkrufe definiert werden. Der erste Vorschlag bestand darin, die Locatorfelder als Grundlage zu nehmen, die jeder Benutzer für sich in die Benutzerdatenbank eintragen kann. Der Funkruf würde dann von allen Sendern abgestrahlt, die sich innerhalb eines definierten Abstandes von diesem Feld befinden. Für solch eine Methode ist jedoch kein praktikables Routing innerhalb eines Datennetzes möglich. Zudem ist damit keinerlei hierarchisches Verteilen von Skyper-Rubrikenrufen möglich, das sich in irgend einer Weise an geografischen oder politischen Grenzen orientiert.

Daher wurde eine hierarchische Definition von Zielgebieten vorgeschlagen, die sich an solchen Grenzen orientiert. Oberste Ebene ist dabei das Versorgungsgebiet eines Funkrufsenders, das durch das Rufzeichen dieses Senders bezeichnet wird. Als nächste Ebene wurde für Deutschland das Gebiet eines DARC-Distriktes gewählt. Darunter gibt es dann noch den Staat und den Kontinent als weitere Ebenen. Somit wäre DB0IUZ.O.DL.EU die Angabe eines Zielgebietes. Da das Versorgungsgebiet von DB0IUZ aber auch die Distrikte L und N überstreicht, gibt es genauso die Zielgebiete DB0IUZ.L.DL.EU und DB0IUZ.N.DL.EU.

Das Routing im FunkrufMaster arbeitet derzeit noch voll statisch. Für jeden Partner müssen die Zielgebiete von Hand eingetragen werden, die über diesen Partner zu erreichen sind. Wenn alle Funkrufsender eines Distriktes über einen Partner zu erreichen sind, reicht es dabei, wenn man als Zielgebiet zu diesem Partner z.B. O.DL.EU einträgt. Das Routing des FunkrufMasters arbeitet dabei so, dass Funkrufe, die an ein bestimmtes Zielgebiet gesendet werden, an alle Partner weitergeleitet werden, für die Routingeinträge mit Funkrufzonen vorhanden sind, die innerhalb

dieses Zielgebietes liegen. Ein Funkruf an DL . EU wird also auch an einen Partner versendet, bei dem O . DL . EU eingetragen ist, nicht jedoch, wenn z.B. nur PA . EU eingetragen ist.

6 Der FunkrufMaster aus der Sicht des Benutzers

Aktuell	Zeigt den Aktuelltext an, sofern einer vorhanden ist
AKTIV	Skyper-Aktivierung
Cstatus	Zeigt den Connect-Status an
Dir	Anzeige der moeglichen Rubriken
Fwd	Zeigt Informationen ueber den Forward-Status an.
Group	Zeigt alle auf diesem Server vorhandenen Funkruf-Benutzergruppen an
GPage	Einen Funkruf an alle Mitglieder einer Funkruf-Benutzergruppe
Help	Gibt einen Hilfetext aus
Info	Zeigt den Info-Text an, sofern einer vorhanden ist
Language	Setzt die Sprache des Benutzers
Locator	Dient der Eingabe Ihres Locators
LOG	Zeigt das Verbindungs-Logbuch an
Name	Dient der Eingabe Ihres Namens
Page	Sendet einen Funkruf aus
Quit	Beenden dieses Programms
Rubrik	Beschreiben einer Skyper-Rubrik
SATellit	Zeigt die derzeitige Satelliten-Configuration
SHOWSpool	zeigt alle Spoolverzeichnisse an.
SHOWBake	zeigt alle eingerichteten Baken an.
SLaves	Zeigt alle eingerichteten Funkruf-Slaves und deren Status an
SPRache	Setzt die Sprache des Benutzers
STatistik	Zeigt eine Statistik der bereits gesendeten Funkrufe
SYsop	Fragt das Passwort ab, um in den Sysop-Status zu kommen
Talk	Sendet eine Kurznachricht an einen anderen eingeloggten Benutzer
TRace	Monitoren einer FunkrufMaster-Verbindung
Typ	Dient der Eingabe Ihres Geraetetyps
User	Zeigt alle in der Benutzerdatenbank eingetragenen Rufzeichen an
Version	Zeigt die Software-Version und deren Laufzeit
WHO	Zeigt alle verbundenen Stationen
Zeit	zeigt die aktuelle Systemzeit in UTC an.

Tabelle 1: Alle Benutzerbefehle des FunkrufMasters aus der Online-Hilfe

Für den Benutzer sind natürlich zwei Dinge interessant, ersten wie kann er Funkrufe empfangen und zweitens, wie kann er Funkrufe versenden. Wenn er im Besitz eines Funkrufempfängers ist, sollte er dessen ID dem Sysop eines FunkrufMasters mitteilen. Insofern ändert sich für ihn nichts. Das Eintragen der ID in die Benutzerdatenbank muss er weiter dem Sysop überlassen. Anders als vorher wird diese Information aber ganz automatisch an alle anderen FunkrufMaster im Netz weiter geleitet. Darum muss sich nun weder er, noch der Sysop kümmern.

Anders ist es, wenn der Benutzer einen Funkruf absetzen will. Im alten Softwarepaket gab es dazu ein Perl-Skript, das meist als Runutility einer Mailbox installiert wurde. Wollte ein Benutzer

also einen Funkruf absetzen, geschah das bei der alten Software dadurch, dass er die entsprechende Mailbox ansprach und dort dieses Runutility aufrief. Beim FunkrufMaster ist dies anders. Der Benutzer baut nun direkt mit dem Master eine AX25-Verbindung auf. Der Master hat nun ein eigenes Rufzeichen.

Nach dem Aufbau der Verbindung erhält er nach dem Connect-Text einen Befehlsprompt. Nun kann's losgehen. Die Befehle, die der FunkrufMaster versteht, erhält man über die in Tabelle 1 dargestellte Online-Hilfe, die mit *H* angefordert werden kann. Mit *H <befehl>* können darüber hinaus weitere Informationen zu einzelnen Befehlen abgerufen werden.

Neben der Pager-ID, die der Sysop in die Benutzerdatenbank eintragen muss, kann der Benutzer zunächst einmal seinen Namen, seinen IARU-Locator und die Art seines Funkrufempfängers in das System eintragen. Diese Einstellungen werden ebenfalls an alle anderen FunkrufMaster weiter geleitet. Darüber hinaus kann er eine andere Sprache als die voreingestellte wählen.

Die Befehle zum Absetzen von Funkrufen wurden so gewählt, dass sie mit denen der alten Benutzerschnittstelle übereinstimmen. Einen Funkruf kann man also ganz einfach mit *p* absetzen, also z.B. *p dh4dai Hi Holger, Gruesse von der PR-Tagung*. Ein solcher Ruf wird dann überlicherweise in ganz Deutschland ausgestrahlt. Darüber hinaus gibt es Funktionen für das Aussenden von Funkrufen an Benutzergruppen und Meldungen in Rubriken, wie sie in den Skyper Funkrufempfängern existieren.

Wer mehr Informationen über die Konfiguration des Systems haben will, für den gibt es weitergehende Befehle. Mit *g* kann man sich anschauen, welche Benutzergruppen eingerichtet sind und mit *dir* werden die vorhandenen Skyperrubriken angezeigt. Interessiert man sich für den Inhalt einer Rubrik, kann man sich ebenfalls mit dem *dir* Befehl den Inhalt auflisten lassen, also z.B. mit *dir dx-kw*.

Der *fw*-Befehl listet alle Forwardpartner des Masters auf. Die angeschlossenen Funkrufsender kann man sich mit *slave* anzeigen lassen und mit einem *v ** erhält man zusätzliche Informationen über den Status des Systems. Alle Befehle sind in der Tabelle 1 aufgelistet.

Nachdem man alle gewünschten Aktionen durchgeführt hat, kann man den FunkrufMaster mit *quit* wieder verlassen.

Sofern beim Benutzer und am FunkrufMaster die notwendige IP-Infrastruktur vorhanden ist besteht jetzt aber auch die Möglichkeit, dass der Benutzer Funkrufe über ein leicht zu bedienendes WEB-Formular absetzt. Dazu hat der FunkrufMaster einen HTTP-Server eingebaut. Der Benutzer muss also nur die entsprechende IP-Adresse in seinen Web-Browser eingeben und kann sich dann bis zum Funkruf „durchklicken“. Beim ersten Aufruf der Seite verlangt der HTTP-Server einen Benutzernamen und ein Kennwort. Benutzername ist immer das eigene Rufzeichen. bei Verbindungen über eine Funkverbindung ist der in der Datenbank eingetragene Name das Kennwort, ansonsten wird ein eigenes Kennwort eingetragen. Über die Modalitäten müssen Sie mit Ihrem Sysop sprechen.

7 Zusatzfunktionen

Neben der einfachen Eingabe von Funkrufen durch Benutzer des FunkrufMasters kann das Programm noch einiges mehr. Es sind inzwischen eine Reihe von Programmteile eingebaut, die bestimmte Informationen automatisch erzeugen und diese dann als Funkruf aussenden.

Einige dieser Zusatzfunktionen, wie der DX-Cluster-Spion oder das Import-Filter arbeiten dauerhaft. Andere hingegen laufen nur kurzzeitig. Ob und wann sie gestartet werden, wird mit einer Zeittabelle festgelegt, die als kurze Textdatei abgelegt ist. Diese Zeittabelle gestattet eine flexible Handhabung solcher Prozesse.

7.1 Der DX-Cluster-Spion

Durch eine einfache Konfiguration, die sich fast auf die Angabe eines Verbindungspfades beschränkt, kann der FunkrufMaster eine Verbindung mit einem DX-Cluster aufnehmen. Das Programm wertet dann alle vom Cluster kommenden DX-Meldungen aus und bereitet sie so auf, dass sie bequem auf dem Display eines Skypers gelesen werden können. Je nach den angegebenen Frequenzen werden sie in die Rubriken *DX-KW*, *DX-KW-CW*, *DX-50MHz* und *DX-VUSHF* ausgesendet. Zudem werden Meldungen, deren angegebene Frequenz in den Satellitensegmenten liegen in die Rubrik *Satelliten* gesendet.

Die ebenfalls vom DX-Cluster abgestrahlten Funkwetter-Meldungen werden zudem in die Rubrik *HF-Conds* ausgestrahlt. Dabei wird in den Meldungen, die von der Bake DK0WCY generiert wurden, auch noch der Aurorastatus ausgewertet. Wenn DK0WCY Aurora meldet, wird ein Gruppenfunkruf an die Gruppe *Aurora* ausgesendet. Funkamateure, die an UKW-DX interessiert sind und einen Funkrufempfänger besitzen, sollten sich also in die Gruppe Aurora eintragen lassen.

7.2 Satellitenberechnung

Interessant für die YLs und OMs, die sich mit Satellitenfunk beschäftigen, ist eine weitere Funktion des FunkrufMasters. Das Satellitenmodul kann bevorstehende Satellitenüberflüge berechnen. Dabei wird zu einem Überflug der Aufgang, der Untergang, die Überflugsdauer und die maximale Elevation berechnet und als Funkruf in die Rubrik *Satelliten* ausgesendet.

In der Konfiguration muss der Sysop lediglich angeben, zu welchen Satelliten er Überflüge berechnen lassen will. Selbstverständlich benötigt das Programm für korrekte Berechnungen aktuelle Keplerdaten. Diese Daten müssen ihm im sogenannten NORAD-2-line-Format in einer Datei bereit gestellt werden.

7.3 Astrodaten

Zu Beginn jedes Tages berechnet das Programm Auf- und Untergangszeiten von Sonne und Mond am gerade begonnenen und an den beiden Folgetagen. Zudem wird die aktuelle Mondpha-

se und die Tageslänge brechnet.

Jens, DH6BB, arbeitet zur Zeit daran, eine Berechnung der Gezeiten einzubauen, um auch die Zeiten von Ebbe und Flut an der Küste vorauszubestimmen.

7.4 Wetterstationsabfrage

Eine der ersten Zusatzfunktionen, die es gab, war neben der DX-Clusterabfrage eine automatische Abfrage von Wetterstationen. Da es eine ganze Reihe von verschiedenen Programmen für solche Stationen gibt, muss die Abfrage entsprechend flexibel sein. Dazu gibt es für jede Wetterstation, die abgefragt werden soll, kurze Konfigurationsdateien in denen Kommandos und Filtereinstellungen für die Auslese dieser Station definiert werden.

7.5 Das Import-Filter

```
DB0IUZ
p dh4dai Ein Funkruf
v *
dir
```

Obwohl der FunkrufMaster inzwischen schon einen durchaus mächtigen Funktionsumfang erreicht hat, kann er mit Sicherheit nicht alle Wünsche erfüllen. Zum einen gibt es Funktionen, die nur von sehr lokalem Interesse sind, dass es sich nicht lohnen würde, sie in das Programm zu integrieren. Zum anderen gibt es Anwendungen, bei denen eine Zusammenarbeit mit anderen Programmen notwendig ist. Um auch solche Funktionen möglich zu machen, gibt es ein Importfilter, das es ermöglicht, Funkrufe mit anderen Programmen zu erzeugen und diese in den FunkrufMaster zu importieren.

Abbildung 3: Beispiel für eine Importdatei

Zu diesem Zweck wurde ein spezielles Verzeichnis eingerichtet. Um einen Funkruf zu erzeugen, muss ein externes Programm eine Textdatei, deren Name mit „IMPORT.“ beginnt, in dieses Verzeichnis schreiben. Die erste Zeile dieser Datei muss ein Rufzeichen enthalten, das als Absenderrufzeichen angenommen wird. In jeder weiteren Zeile können Befehle stehen, die so von der Benutzerschnittstelle ausgeführt werden. Im Kasten in Abbildung 3 ist ein Beispiel für so eine Importdatei gezeigt.

Die Ausgaben, die die Benutzerschnittstelle des FunkrufMasters dabei erzeugt, werden wieder in eine Datei geschrieben, die mit „EXPORT.“ beginnt und den gleichen Suffix hat, wie die Importdatei. Damit ist mit der Importschnittstelle weit mehr als die Ausgabe von Funkrufen möglich. Externe Programme können mit dem FunkrufMaster interaktiv kommunizieren und Informationen von diesem Programm erhalten. Wenn die Ausgabe in eine Datei nicht gewünscht wird, lässt sie sich aber auch genauso unterdrücken.

Bislang sind mir zwei Anwendungen bekannt, die die Importschnittstelle vom FunkrufMaster benutzen. Zum einen ist dies das *m_filter* für die BayCom- bzw. DP-Mailbox. Damit können Funkamateure per Funkruf benachrichtigt werden, wenn für sie Mails in ihrer Mailbox eingetroffen sind. Das andere ist eine modifizierte Version des APRS-Digipeaters *Digi-ned*. Bei diesem Programm werden die Entfernungen von *direkt* empfangenen APRS-Stationen ausgewertet und

in einer kurzen Statistik regelmäßig als Rubrikenruf ausgesendet. Überschreitet die Entfernung zu einer direkt empfangenen Station eine vorgegebene Schwelle, wird zudem ein DX-Alarm an alle Funkamateure ausgesendet, die in einer speziellen Gruppe eingetragen sind.

8 Ausblick

Die neue Mastersoftware hatte während ihrer Entwicklungsphase sicher über längere Zeit einen ausgesprochenen Experimentierstatus. Tägliche Abstürze waren leider an der Tagesordnung. Inzwischen hat sich dies gewandelt. An einigen Netzknoten lief die Software inzwischen über Wochen stabil durch und wurde erst durch ein Update gestoppt. Nachdem nun auch die ersten Forwardstrecken stabil laufen, wird ein Umstieg auf diese Software auch für andere Sysops interessant, die bisher noch vor dem Experimentierstatus zurückschreckten.

Es ist somit zu hoffen, dass das Netz der FunkrufMaster enger wird und auch mehr Forward-Verbindungen dazu kommen. Abbildung 4 zeigt eine Karte der bereits installierten oder geplanten FunkrufMaster zum Zeitpunkt des Redaktionsschlusses, soweit sie dem Autor bekannt waren. Man sieht deutlich, dass dieser Status erst ein Anfang sein kann, aber immerhin, ein Anfang ist damit gemacht.

Für das Programm selbst schweben mir zur Zeit noch zwei größere Erweiterungen vor. Zum einen wünsche ich mir eine automatische Digipeaterüberwachung mit Funkrufbenachrichtigung des Sysops bei Ausfällen oder deutlicher Verschlechterung von Betriebsparametern. In der Skyper-Rubrik *Digipeater* könnten aktuelle statistische Betriebsdaten von Einstiegen und Links ausgesendet werden.

Der andere Punkt, den ich mir selbst noch wünsche, ist ein dynamisches Routingsystem, das vollautomatisch ohne statische Vorgaben durch den Sysop arbeitet. Dies würde jedoch ein erhebliches Mehr an Kommunikation zwischen den Partnern bedeuten, da diese nun Routinginformationen untereinander austauschen müssten. Das Kommunikationsprotokoll bedarf dazu selbstverständlich einer Erweiterung. Andererseits wäre dieses Autorouting unbedingt notwendig, wenn in Zukunft nicht mehr die Master die Verbindung zu den Funkrufsendern aufbauen sollen, sondern dies genau anders herum geschehen soll.

Für den Benutzer wäre es sicher schön, wenn die Dichte der Stationen, an denen er Funkrufe absetzen kann, zunehmen würde. Es macht jedoch kaum Sinn, an jedem Digipeater einen vollständigen FunkrufMaster mit allen Funktionen zu installieren. Man könnte daher an eine „abgespeckte“ Version des FunkrufMasters für solche Zwecke denken, eine Version, die lediglich die Benutzerschnittstelle und das Forwardmodul verfügt.

Es stehen somit noch eine Reihe von Aufgaben an, die verwirklicht werden wollen. Ein Anfang ist gemacht.

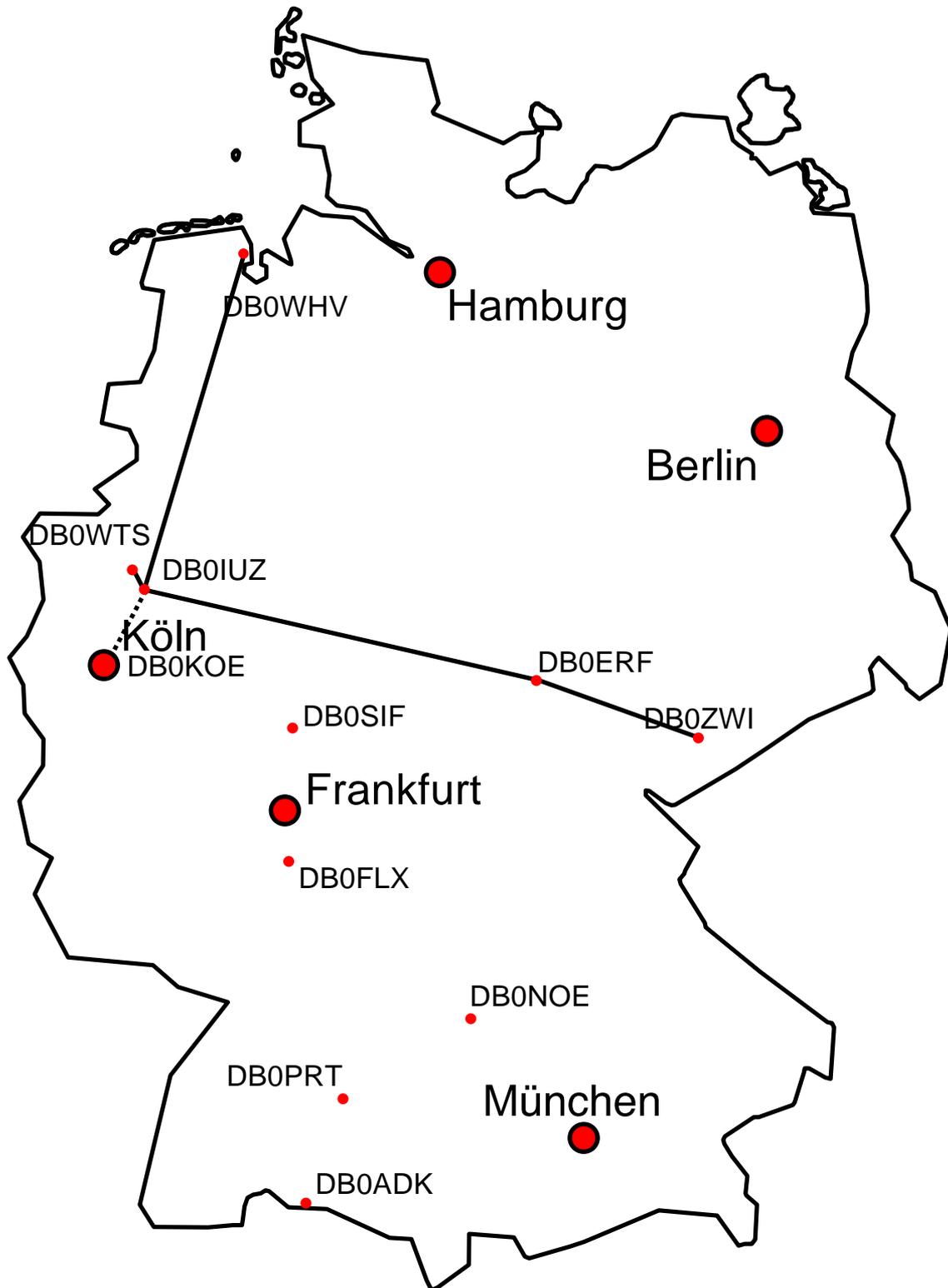


Abbildung 4: Deutschlandkarte der bereits installierten oder geplanten FunkrufMaster und Forwardverbindungen, soweit sie dem Autor bekannt sind.

Literatur

- [Sc02] JENS SCHOON: Das Funkruf Master Software Paket
Vortragsskript zur 18. Int. PR-Tagung in Darmstadt
- [Fl02] HOLGER FLEMMING, JENS SCHOON: Sysopdokumentation zum FunkrufMaster, Version 0.99
Download unter <http://www.sourceforge.net/projects/ham-pager>