

pskMail nutzen und betreiben

Autor:
Martin Rost

Status:
CD

Version:
V0.8a

Stand:
03.02.2019

* * *

Martin Rost

pskMail nutzen und betreiben
E-Mail per CB-Funk abholen und einliefern

Kontaktadresse: d o 4 L m r AT w e b . de

Bezugsadresse der aktuellen Version: <http://www.maroki.de/pub/technology/pskmail/intro.html>

Dateiname: Rost2019_pskmail_V0.8a.pdf

Textsatz: L^AT_EX

Titelseitengrafik: PTT-Interface - Eigenbau (DO2PHS)

Inhaltsverzeichnis

1	pskMail	3
2	Ziel und Zweck von pskMail	4
2.1	Zu Beginn noch drei Regeln vorweg...	4
3	Der pskMail-Client jpskmail	7
3.1	Anmelden beim pskMail-Server	7
3.2	Mailen mit Internet-Nutzern	12
3.3	Mailen mit Nutzern des lokalen pskMail-Servers	17
3.4	Down- und Upload von Dateien beim pskMail-Server	20
3.5	Installation des pskMail-Clients jpskmail	24
4	Der Transport-Agent fdigi	26
4.1	Installation für jpskmail unter Windows	27
4.2	Installation für Serverbetrieb unter Linux	34
5	Ein Linux-Rechner für pskMail	40
5.1	Installation von Raspian	41
6	Der pskMail-Server	44
6.1	Installation des pskMail-Server-Programms	45
7	Anhang	51
7.1	A – PTT-Interface	51
7.2	B – CB-Funkgerät	58
7.2.1	Die CB-Funk-Antenne	59
7.2.2	CB-Funk-Händler	60
7.3	C – CB-Funk-Rufzeichen	61
7.3.1	Der Locator	62
7.4	D – CB-Funk-Recht	63
7.5	E – Administration des pskMail-Servers	66
7.6	F – Funk-Kommunikation	69
7.7	G – Dateienverschlüsselung	72
7.8	H – Betriebskosten	74
7.9	I – ToDo	75
7.10	Credits	76
7.11	Copyright	77

1 pskMail

Die Idee von pskMail ist einfach: Mit pskMail kann man E-Mails über eine Funkverbindung, bspw. im CB-Funk oder Amateurfunk, ins Internet senden bzw. E-Mails von einem beliebigen E-Mailnutzer aus dem Internet empfangen.

Vorausgesetzt ist, dass zwei Funkgeräte zur Verfügung stehen. Ein Funkgerät muss an einem Computer angeschlossen sein, auf dem die pskMail-Server-Software läuft und der am Internet angeschlossen ist; das andere Funkgerät ist an einem PC mit dem pskMail-Client angeschlossen. Auf dem Client werden die E-Mails geschrieben und gelesen und entsprechend versendet und empfangen. Die Computer kodieren E-Mail-Texte in Töne, die die Funkgeräte dann versenden bzw. empfangen. Auf diesem Konzept des Sendens von in Töne verwandelten Texten beruhen die „Digimodes“ wie bspw., psk31 oder rtty, die insbesondere im Amateurfunkbereich verwendet werden.

Zum Transport der Mails kommt jedes gängige Funkgerät in Betracht, seien es Amateurfunkgeräte, CB-Funkgeräte, Betriebsfunkgerät oder PMR-Funkgeräte (PMR-Funkgeräte wären sogar wegen der Vox-Option, die diese Geräte standardmäßig mitbringen, besonders leicht dafür zu nutzen. Allerdings darf man mit PMR-Geräten keine digitalisierten Mitteilungen übertragen). Dieser Artikel wird sich auf die Nutzung von pskMail für CB-Funkgeräte konzentrieren.

Der CB-Funkbereich ist deshalb besonders attraktiv, weil die Nutzer keine Funklizenzprüfung ablegen müssen. Dass pskMail in der Praxis funktioniert, zeigt ein Blick in den Amateurfunkbereich, wo pskMail seit 2006 genutzt wird.

Diese heutzutage einfach anmutende Idee von pskMail hatte Rein Couperus (Amateurfunkrufzeichen „PA0R“) Anfang der 2000er Jahre. Rein segelt offenbar und ist viel mit seinem Camper unterwegs. Und für einen programmierenden Funkamateurliebling wie ihm lag damals der Wunsch nahe, per Amateurfunk weltweit Mails tauschen zu können. Parallel zur Popularisierung des Internet wurden bereits Anfang der 90er Jahre Packet-Radio Stationen betrieben, die bei kleiner Bandbreite das Verschicken von E-Mails per Amateurfunk ermöglichen. Das pskMail-Netz gibt es im Amaterurfunkbereich inzwischen tatsächlich mit einigen Servern weltweit.

pskMail ist gut dokumentiert. Wenn Sie pskMail nutzen wollen, müssen Sie die Original-Dokumente der Programmierer lesen. Was mir in dieser Doku gefehlt hat, war nicht die Darstellung des Systems und die Auflistung von Befehlen, sondern eine Darstellung der Abläufe: Was genau ist nach dem ersten Connect mit einem pskMail-Server zu erledigen? Wie lange muss man auf Rückmeldungen warten, bis man Befehle absetzen kann, wie sieht ein typischer Sitzungsverlauf aus? Was genau verlangt ein Serverbetrieb, wenn man bereit wäre, einen eigenen pskMail-Server zu betreiben? Die einzelnen Komponenten wie Funkgerät, fldigi, jpskmail-Client und pskMail-Server sind gut dokumentiert, was fehlt ist eine Darstellung das Gesamtsystems „pskMail“ und wie die

Komponenten aufeinander abzustimmen sind, damit sie zusammenspielen. Im CB-Funk werden bislang leider keine pskMail-Server betrieben.

Wenn Sie nur wissen wollen, was pskMail bietet und wie pskMail mit dem jpskmail-Client genutzt werden kann, dann reicht es, das Kapitel ab S. 7 zu lesen. Wenn Sie sich primär für Installation und Betrieb des pskMail-Servers interessieren, möchte ich Ihnen das Kapitel über fldigi (ab S. 26) und pskMail (ab S. 44) zu lesen empfehlen. Wenn Sie primär die Möglichkeiten eines Raspberry Pi für einen solchen Serverbetrieb interessieren, steigen Sie wiederum am besten auf S. 40 ein. Wesentliche Intention für diese Dokumentation ist wie gesagt die Darstellung des Zusammenspiels der Komponenten.

2 Ziel und Zweck von pskMail

Mit pskMail sollen drei Typen an Aktionen über Funk durchgeführt werden können:

- E-Mail aus dem Internet empfangen bzw. ins Internet verschicken,
- E-Mail nur mit Nutzern des lokalen PSKMail-Servers austauschen und
- Dateien (Texte, kleine Grafiken und Bilder) auf den PSKMail-Server übertragen und dort speichern bzw. vom PSKMail-Server herunterladen können.

Das sind heutzutage recht bescheidene Wünsche.

Der Umfang der Funktionen der pskMail-Software ist größer. Ich möchte mich auf diese drei Elementar-Funktionen eines pskMail-Servers beschränken. Ich verzichte auf die Darstellung von APRS-Funktionalitäten. APRS wird von Funkamateuren vor allem dazu genutzt, fortwährend ihre Standortdaten zu übermitteln, wenn sie mit Fahrrad, Auto oder Boot unterwegs sind. Was ich Ihnen aber kurz zeigen werden ist, wie Sie mit jpskMail, der auch noch ein APRS-Client ist, Kurznotizen an eine E-Mail-Adresse senden können.

Bevor ich Ihnen zeige, wie man den pskMail-Server mit dem jpskMail-Client von einem Windows-Rechner als einem typischen Anwendungsfall nutzen kann, möchte ich noch drei Regeln formulieren.

2.1 Zu Beginn noch drei Regeln vorweg...

Die **erste Regel** bei der Nutzung von pskMail lautet: **Hab Geduld!** Und zwar genau dann, wenn Sie glauben, nun aber wirklich nicht mehr geduldig warten zu können. Genau dann warten Sie bitte noch ein Weilchen weiter ab. Warten Sie. Die Zeit, bis ein von Ihnen abgeschickter Befehl beim Server ankommt und dort dann auch als korrekt ausführbar akzeptiert wird, kann schon mal eine Minute oder auch zwei oder auch drei dauern. Das gleiche gilt für die

Antwort. Denn es kann viel zwischendurch passieren, etwa dass in der Zischenzeit der Kontakt zwischen den Funkgeräten abgebrochen ist, dass auch andere Nutzer den gleichen Funkkanal benutzen und aus unserer Sicht stören, oder dass zwischen dem Server und dem Client häufiger eine neue Übertragungsgeschwindigkeit vereinbart werden muss. All das führt zu Verzögerungen. Dabei gibt sich pskMail viel Mühe, denn es misst die Übertragungsgeschwindigkeit permanent und passt sie dynamisch an. Wenn eine Verbindung nur mäßig ist, dann wird ein robusteres Übertragungsprotokoll mit einer nur geringen Datenübertragungsrate eingestellt, ist der Kanal wieder frei von Störungen, kann es auch wieder ganz schnell gehen. Was für eine großartige Technik hinter dem irre schnellen WLAN steckt, wird einem dann um so deutlicher.

Die **zweite Regel** betrifft den Umgang mit dieser Anleitung: **Mach es so wie hier vorgeschlagen!** Bevor Sie die Alternative zu dem was ich vorschlage ausprobieren, probieren Sie erst einmal den Vorschlag. Ich habe lange mit dem Ingangsetzen des Servers gekämpft und habe einige Abkürzungen gegenüber den Manuals und Anleitungen aus dem Internt nehmen wollen, die am Ende des Gegenteil waren. Wenn man die Fallstricke kennt wird alles easy. Und man kann einen pskMail-Server von wirklich 0 – d.h. Download von Noobs für eine Raspi-Installation – bis zum erfolgreichen Lauschen des pskMail-Servers auf Connect-Versuche auf einem Raspi in etwa einer Stunde aufbauen. Wenn man es dagegen zum ersten Mal macht und nur mäßige Linux-Kenntnisse hat, dauert es mit der Anleitung ein langes stramm durchgearbeitetes Wochenende. Vorausgesetzt, Ihnen steht ein PTT-Interface zur Steuerung des Funkgeräts zur Verfügung.

Die **dritte Regel** betrifft schließlich den Umgang mit der Installation der Software und der vielfach unvermeidlich sich anschließenden Fehlersuche: **Denk bei der Fehlersuche in drei Schichten!** Stellen Sie beim Aufbau des Systems sicher, dass die drei Schichten von unten nach oben und jeweils für sich funktionieren. Diese drei Schichten, mit der untersten Schicht beginnend, sind die folgenden:

- **Physikalische Schicht:** alles rund ums Funkgerät, Hardware, Stromversorgung, Audiofunktionen, Betriebssystem, USB-Gerätschaft, Funkstrecke....
- **Protokoll-Schicht:** fdigi, Audioschnittstellen, PTT-Steuerung des Funkgeräts, Rufzeichen, Locator, pskMail-Option in fdigi, AFC beim Client, kein AFC beim Server, RxID/Tx-ID aktivieren ...
- **Anwendungs-Schicht:** Konfigurationen der pskMail-Servername, die CB-Funk-Rufzeichen, auch: Mit jpskmail Mails und Dateien vom pskMail-Server Server abrufen, schreiben, lesen, archivieren, löschen....

Bauen Sie die Schichten jeweils für sich auf. Überlegen Sie sich zu jeder Schicht Tests, die jeweils die gewünschten Funktionen dieser Ebene prüfbar machen. Wenn Sie bspw. einen Raspberry-Pi zum ersten Mal aufsetzen sollten, stellen Sie sicher, dass der Rechner mit allen Hardware-Funktionen, bspw. mit der externe USB-Audioschnittstelle, tatsächlich funktioniert. Verzichten Sie

nicht auf Tests, weil Sie annehmen, dass schon alles funktionieren wird und Sie sich sofort an das nächste Thema machen können. Es ist unwahrscheinlich, dass alles sofort korrekt funktionieren wird. Ich habe bis zum Verstehen, Zusammensuchen und dann Ingangkommen des gesamten Systems vermutlich Wochen gebraucht und oft an Kleinigkeiten über Stunden kämpfen müssen. Selbst wenn Sie in jeder Hinsicht doppelt so kompetent und effektiv sind wie ich: Wenn Sie mit der Investition eines Abends das Ganze ans Laufen gebracht haben wollen, dann wird das nichts. Sie haben aber die Chance, mit dieser Anleitung einen funktionierenden pskMail-Server in insgesamt wenigen Tagen aufzuziehen.

Zuletzt: Alle Hinweise auf Downloads und Links zu den den verwendeten Programmen und Dokumentationen finden Sie konzentriert auf meiner Webseite unter http://www.maroki.de/pub/technology/pskmail/intro_pskmail.html. Wenn Sie eine bestimmte Version von Programm an der Original-Downloadseite nicht mehr finden, gucken Sie auf meiner Webseite nach, da ich dort lokale Kopien der wichtigsten Programme speicher, so dass denen sichergestellt ist, dass die dort genannten Komponenten zusammen funktionieren.

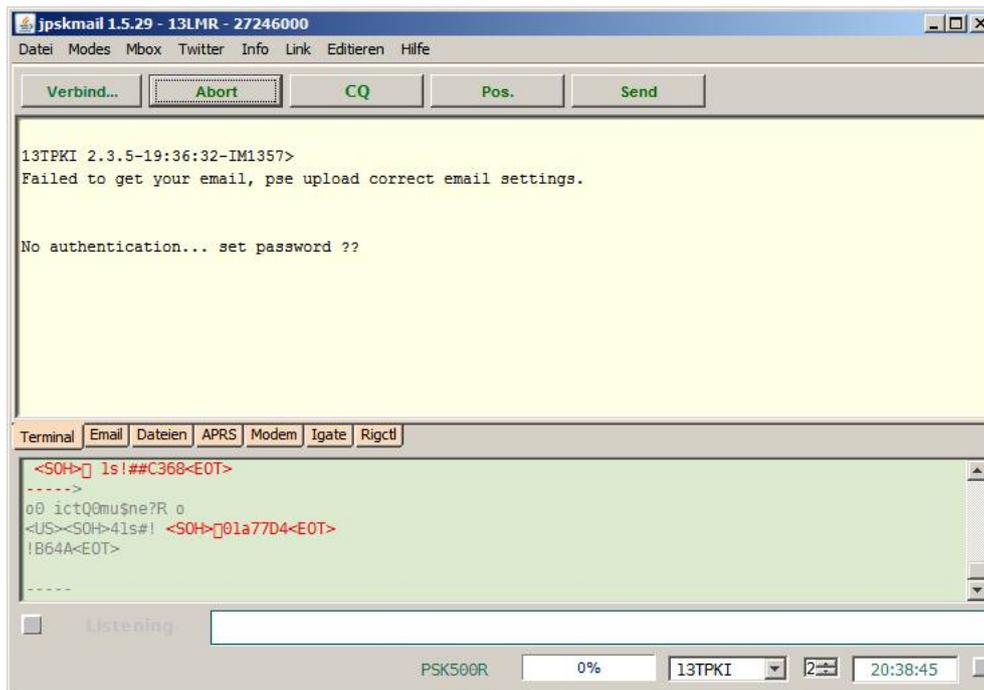


Abbildung 1: jpskmail: Erster erfolgreicher Connect unter dem Windows-Client jpskmail an dem pskMail-Server „13TPKI“

3 Der pskMail-Client jpskmail

3.1 Anmelden beim pskMail-Server

Bevor Sie mit der Technik loslegen: Richten Sie für Ihre Mailings mit einem pskMail-Server eine eigene E-Mailadresse im Internet ein, bspw. bei web.de.

Aus mindestens folgenden drei Gründen wollen Sie nicht die Mail an ihrem alltäglichen Mail-Account per pskMail-Server abrufen: 1. Das Mailaufkommen dürfte zu hoch und viele Mails für pskMail zu umfangreich sein. 2. Bei pskMail müssen Sie Ihr Passwort für den Abruf von Mail dem pskMail-Betreiber übermitteln und anvertrauen. Das wollen Sie sicher nicht mit Ihrem Passwort Ihrer Hauptmailversorgung. Begreifen Sie die Nutzung von pskMail als Experiment, das in Ausnahmesituationen zu nutzen sinnvoll sein könnte. 3. Es könnte sein, dass E-Mail an Sie geschrieben wird, die unverschlüsselt vertrauliche Mitteilungen enthält, bei denen Sie als Empfänger für den Absender sicherstellen müssen, dass der Inhalt auch vertraulich bleibt. Sie werden Ihre pskMail-Adresse nur wenigen Menschen um sich herum mitteilen, die dann darum wissen, dass Sie keine vertraulichen Inhalte unverschlüsselt oder unverklausuliert Ihnen schicken sollten.

Bei der Einrichtung der Mailadresse müssen Sie sich klar werden darüber, ob nach dem erfolgreichen Abruf von Mails per pskMail diese gelöscht werden sollen. Dagegen spricht, dass Abrufe mit dem pskMail-Server generell riskant sind. Es kann passieren, dass wichtige E-Mails nach einem Abruf mit pskMail

gelöscht werden, ohne dass man die Mails mit dem pskMail-Client jpskmail tatsächlich lesen konnte. Auf der anderen Seite bedeutet eine lange Liste von bereits gelesenen aber ungelöschten Mails, dass der Abruf neuer Mails mit jpskmail langwierig wird, weil bereits die Übermittlung der Liste an Mails viel Zeit beansprucht. Abhilfe: Es besteht die Möglichkeit, dass Sie aus jpskmail heraus gelesene Mails in ihrem Internet-Mail-Account löschen können.

So, nun kann es losgehen.

Schreiben Sie von Ihrem alltäglichen Mail-Account an Ihre neue Mailadresse für pskMail eine erste Mail, die später als Test-E-Mail für den Abruf per pskMail dienen soll.

Sie werden ein Funkrufzeichen für die Verbindung zum pskMail-Server brauchen. Das Funkrufzeichen müssen Sie sich spätestens dann zulegen, wenn Sie fertig konfigurieren. Dort und im Anhang finden Sie Ausführungen zu Regeln zur Bildung eines Rufzeichens im CB-Funk. Erst einmal soll uns das noch nicht interessieren. Für die nachfolgenden Beispiele benutze ich mein CB-Funk-Rufzeichen „13LMR“.

Es wird jetzt einmal die Anwendung von jpskmail durchgespielt. Installieren Sie jpskmail noch nicht, sondern lassen Sie uns die Abläufe einmal hier im Ganzen theoretisch durchgehen und erklären. Danach installieren Sie dann bitte jpskmail und gehen den Text erneut durch, Sie wissen dann, welche Aspekte für Sie besonders wichtig sind. Das Problem wird sein: Es gibt keinen pskMail-Server, mit dem Sie die Funktionen testen können. Wenn Sie diesen Server nicht selber zuvor installiert haben.

Nach dem ersten 1. erfolgreichen Kontakt zum pskMail-Server müssen Sie Ihre E-Mail-Adressdaten zum Abruf von E-Mails übermitteln. Dafür nehmen Sie Ihre neue Mailadresse für pskMail-Kommunikation. Der erste Kontakt dient insofern zunächst allein der Anmeldung am pskMail-Server.

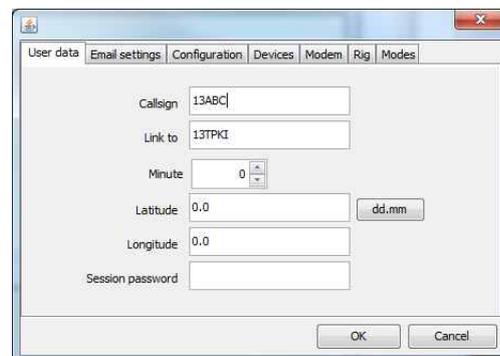


Abbildung 2: jpskmail: /Editieren/Präferenzen/User data: Adressen zur Abwicklung der Funkkommunikation mitteilen

Versuchen Sie nicht, gleich beim ersten Kontakt mit der Anmeldung weitere Befehle abzusetzen. Die Anmeldung am System zieht sich, im besten Falle (!) bis zu einer Viertelstunde, bis alles stimmt und funktioniert. Sie bekommen entsprechende Nachrichten vom pskMail-Server auf den Bildschirm.

Um die Daten Ihres neuen Mailaccounts zu übermitteln, und noch einige andere Konfigurationen vorzunehmen, klicken Sie in jpskmail auf den Reiter „Editieren“ und tragen Sie entsprechend die gewünschten Angaben ein.

Geben Sie unter „User data“ Ihr Rufzeichen und das Rufzeichen des pskMail-Servers ein, zu dem Sie Kontakt aufnehmen wollen. Im vorliegenden Beispiel habe ich mein Rufzeichen „13LMR“ und das Rufzeichen des pskMail-Servers „13TPKI“ eingegeben. Was die Angabe der Minuten soll, weiss ich gegenwärtig noch nicht, vermutlich ist das die Zeit, mit der auch bei Inaktivität auf Nutzerseite die Verbindung aufrecht erhalten werden soll. Ich habe mich nie um diesen Wert gekümmert, trotzdem kamen Verbindungen zustande die auch dann hielten, wenn ich länger (d.h. ein zwei Minuten) keine Befehle gesendet habe.

Ich gehe unter „Editieren/Preferenzen“ nun nicht in der Reihenfolge der Reiter von links nach rechts durch, sondern springe ans Ende zu den letzten zwei Optionen, denn bei „Configuration“, „Devices“ (Schnittstelle zu GPS) und „Modem“ müssen Sie für unsere Ansprüche nichts ändern, bei „Rig“ und „Modes“ schon. Zunächst zu „Rig“.

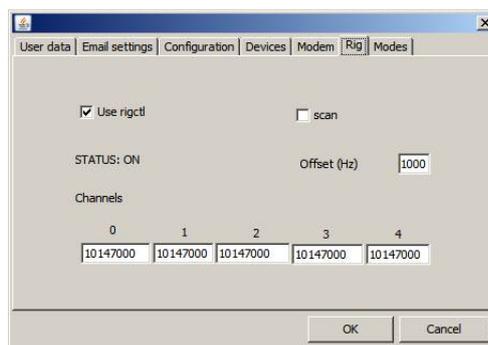


Abbildung 3: *jpskmail: /Editieren/Preferenzen/Rig: Die Interaktion zwischen jpskmail und fldigi sicherstellen*

Normalerweise ist mit „Rig“ das Funkgerät gemeint. jpskmail greift nicht direkt auf das Funkgerät durch, sondern auf fldigi und fldigi steuert dann das Funkgerät. Dieses Häkchen ist besonders wichtig! Es sorgt dafür, dass jpskmail den Transport-Agent fldigi steuert. Die fünf Frequenzen unter „Channels“ sind für Anweisungen an Funkgerät vorgesehen, verschiedene Frequenzen verschiedener pskMail-Server auszuprobieren. Das setzt allerdings voraus, dass wir über eine CAT-Verbindung zum Funkgerät verfügen und vor allem, dass es überhaupt mehrere pskMail-Server auf verschiedenen Frequenzen gibt. Beides ist im CB-Funkbereich gegenwärtig nicht der Fall. Insofern kann man diese Einträge ignorieren und so einfach stehen lassen.

Unter „Modes“ lassen sich die möglichen Betriebsarten bzw. Kommunikationsprotokolle zwischen unserem Funkgerät und dem Funkgerät des pskMail-Servers festlegen, die pskMail-Server ausprobieren soll, um bspw. von einem zu „optimistisch-schnellen“ Übertragungsprotokoll PSK500R auf robustere Protokolle dynamisch runterzuschalten. Je weiter man eine Option nach

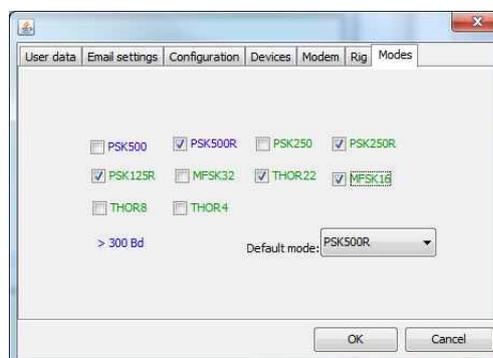


Abbildung 4: *jpskmail: /Editieren/Preferenzen/Modes: Festlegen der möglichen Betriebsarten bzw. Kommunikationsprotokolle zwischen unserem Funkgerät und dem Funkgerät des pskMail-Servers*

links bzw. unten wählt, desto robuster ist das Protokoll.

Unter „Editieren/Präferenzen/Email settings“ müssen die Mail-Daten eingegeben werden. Sobald man Kontakt zum Server hat und dieser einem mitteilt, dass Passwort und Authentication fehlen bzw. nicht stimmen – was logisch ist, denn noch wurden die fehlenden Daten ja nicht übermittelt –, muss man den Button „Update-Server“ anklicken (oder man kann stattdessen auch STRG U drücken). Irgendwann in den nächsten Minuten werden diese Daten dann an den pskMail-Server übermittelt und die Nutzerdaten in die Nutzer-Datenbank geschrieben.

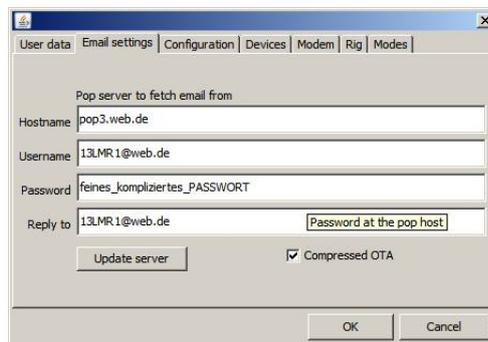


Abbildung 5: *jpskmail*: Editieren/Präferenzen/Email settings

Man bekommt mit der Mitteilung „Receiving record“ eine Quittung darüber ausgestellt, wenn die Maildaten korrekt übermittelt wurden. Nach einiger Zeit (durchaus: einigen Minuten) trifft dann die beruhigende Mitteilung ein „Updated database for <IHR RUFZEICHEN>“. Einige Minuten später folgt auch die Mitteilung „Session password changed!“. Fortan ist alles eingerichtet und man kann über diesen Server Mails ins Internet versenden und aus dem Internet empfangen.

Rechnen Sie damit, dass die Interaktion bis zu diesem Ergebnis hakelig verläuft.

Es kann dauern, bis diese Quittungen über den Erfolg der Übermittlung der Mailadressdaten eintrifft. Sie können ruhig den Connect zum pskMail-Server beenden (Klick auf „Abort“), nachdem Sie „Update-Server“ angeklickt hatten. Wählen Sie sich vielleicht 10 Minuten später wieder ein. Wahrscheinlich bekommen Sie dann als erstes die Mitteilung zugeschickt „Failed to get your email, pse upload correct email settings.“, aber das hat nichts zu bedeuten. Warten Sie noch ein zwei Minuten, dann trifft die Meldung über den Erfolg des Updates ein. Wenn das nicht der Fall ist, beginnen Sie den ganzen Vorgang von vorn. Nach meiner Erfahrung kann es beim ersten Versuch alles funktionieren, auch wenn es zunächst nicht danach aussehen mag. Nur leider vergisst man zu schnell die erste Regel aus der Einleitung dieses Textes: Hab Geduld!

Die Voraussetzungen für die Kontaktaufnahmen sind: Das Funkgerät läuft, die Audioverbindungen und das PTT sind angeschlossen, fldigi ist gestartet, Sie können im Wasserfall von fldigi erkennen, dass das Audiosignal des Funkgeräts abgebildet wird. Jpskmail ist ebenfalls gestartet, die notwendigen Konfigurationen unter „Editieren“ sind durchgeführt. Sie wissen, dass Sie auf

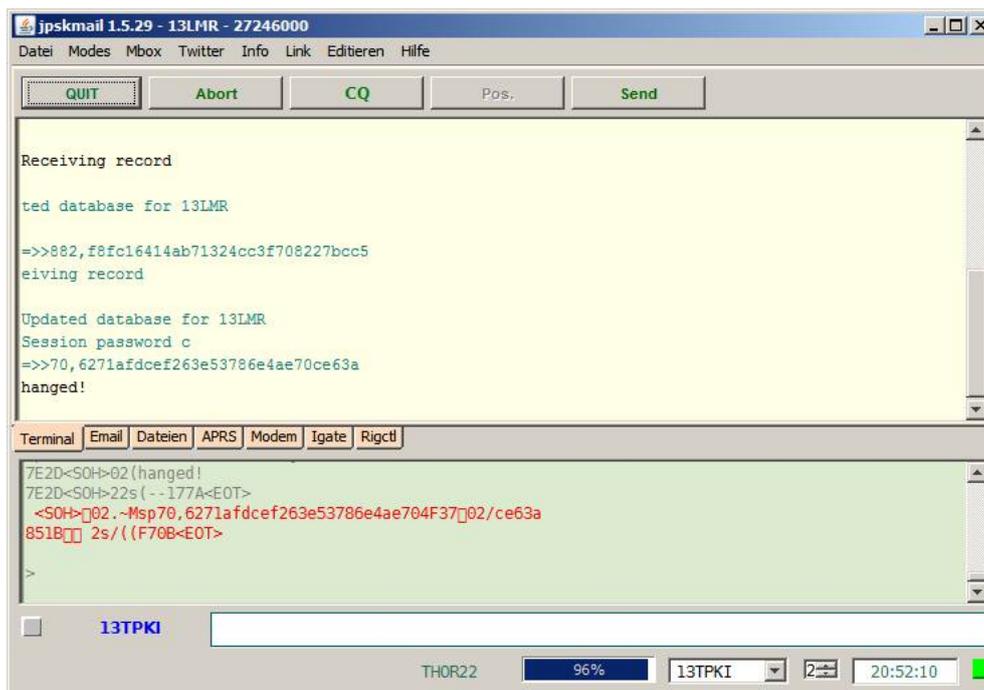


Abbildung 6: jpskmail: So ungefähr lautet die Rückmeldung eines pskMail-Server, dass Mailserverangaben und Passwortangabe erfolgreich geändert wurden.

„Update Server“ klicken müssen, um nach der erfolgreichen Verbindung Ihre E-Mailserver-Daten Ihres Mailproviders im Internet übermitteln müssen.

Ein Klick auf „Verbinden“ öffnet das folgende Fenster:

Fortan versucht jpskmail mit dem pskMail-Server über Funk eine Verbindung aufzunehmen. Gewonnen haben Sie, wenn neben einem roten „Connect“ auch der Namen des pskMail-Servers erscheint. Dann haben Sie einen „Connect“ zum pskMail-Server. Warten Sie die ersten Meldungen des Servers ab, dann können Sie Ihre Befehle absetzen.



Abbildung 7: jpskmail: Mit dem pskMail-Server „Verbinden“.

Nach der erfolgreichen Anmeldung, insbesondere der Übermittlung Ihrer Mailadressdaten, verhält sich der pskMail-Server weitaus gefälliger. Es dauert zwar alles, aber die Zweifel am Funktionieren des gesamten Systems fangen langsam an nachzulassen. Warten Sie mit Ihren Aktionen erst einmal ab, bis der pskMail-Server Ihnen eine Meldung darüber geschickt hat, ob Mail für Sie auf Ihrem Mailserver vorliegt.

Nun geht es darum, mit dem pskMail-Server zu interagieren, um Mails zu empfangen, zu verschicken (auch an lokale Nutzer, die vielleicht gar keine E-

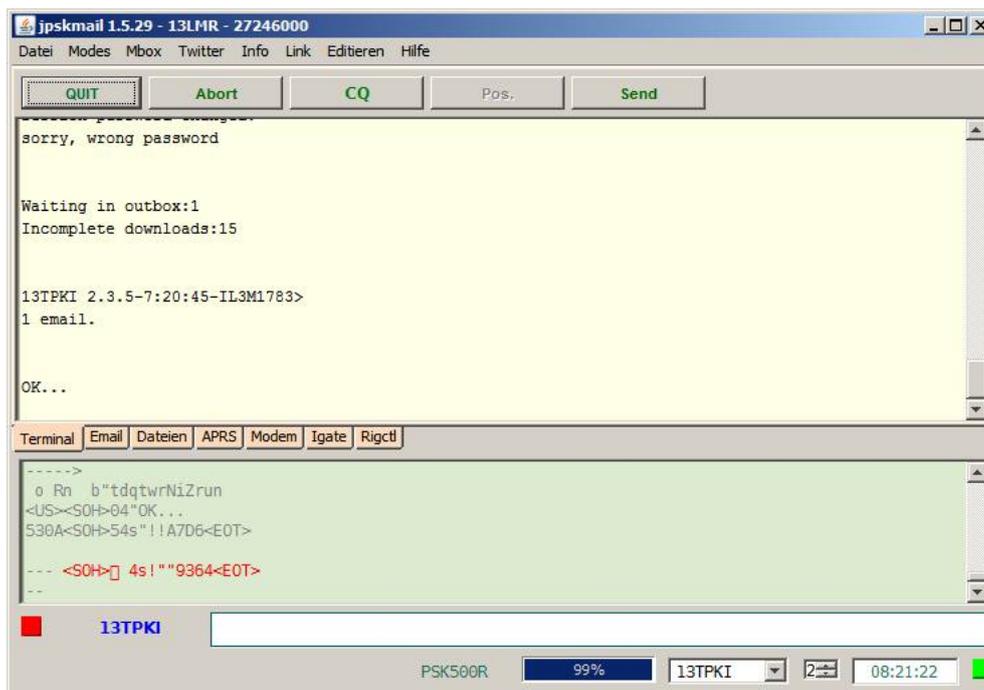


Abbildung 8: jpskmail: Erste Meldungen des pskMail-Servers nach einem Login. Bis diese Meldung auf dem Bildschirm erscheint, kann es durchaus bis zu einer Minute dauern...

Mailadresse im Internet haben) und um Dateien auf den Server rauf bzw. vom Server herunter zu laden.

3.2 Mailen mit Internet-Nutzern

Zunächst wollen wir zusehen, E-Mail aus dem Internet zu empfangen, indem wir von unserer pskmail-E-Mail-Adresse die Mail per jpskmail/pskMail-Server abrufen. Das Ziel soll sein, E-Mail von beliebigen Mail-Absendern aus dem Internet erhalten zu können bzw. an beliebigen Mail-Nutzer im Internet schicken zu können.

Damit eine Mail abgeholt werden kann, schicken Sie sich eine Mail an Ihre eigene Mailadresse für pskMails. Und dann Connecten Sie den pskMail-Server.

Nach dem erfolgreichen Connect beim pskMail-Server meldet der, dass eine Mail vorliegt (siehe das vorige Bild). Warten Sie auf jeden Fall ab, bis diese Meldung über die Anzahl der vorliegenden Mails eingetroffen ist, bevor Sie einen Befehl an den pskMail-Server abschicken. Sie haben die Meldung erhalten, nun gilt es, diese Mail abzurufen. Das ist ein kleines bißchen verwickelter, als man vermuten würde.

Klicken Sie im mittleren Teil von jpskmail den gelben Button „Email“ an, dann öffnet sich das Mailfenster. Und dort klicken Sie dann auf den Button „QTC“. Wechseln Sie dann wieder zurück in das Terminalfenster durch Klick auf den gelben Button „Terminal“ im gelben Fenster in der unteren Mitte von jpskmail.

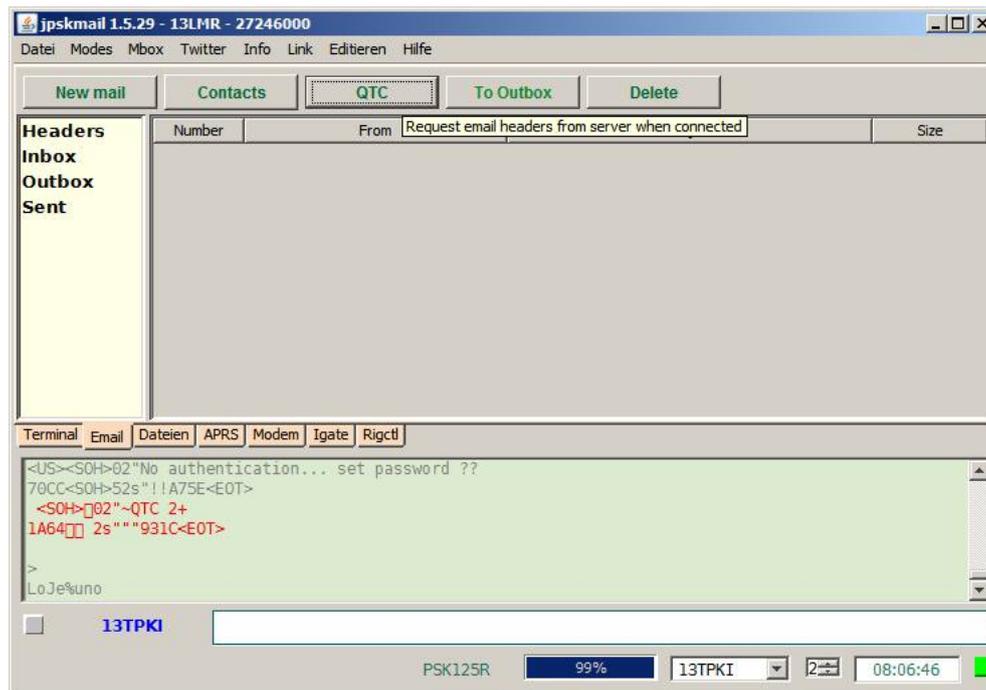


Abbildung 9: jpskmail: Mit /**Email**/QTC - die Liste der wartenden E-Mail abholen

Im Terminalfenster von jpskmail können Sie die aufwändige Kommunikation zwischen jpskmail und dem pskMail-Server am Besten verfolgen. Sie sollten sich generell angewöhnen, dieses Terminalfenster für die Interaktionen mit dem Server zu benutzen.

Mit dem Befehl „QTC“ holen Sie sich eine Auflistung aller Ihrer E-Mails an Ihrem pskMail-Account Ihres Mail-Providers im Internet. Sie wollen Mails auswählen können, bevor Sie diese in jpskmail herunterladen, es könnten ja viele Mails eingetroffen sein und Sie möchten die wichtigste Mail zuerst lesen, denn Funkverbindung sind notorisch störanfällig, sie können jederzeit einfach unbrauchbar werden.

Nach einiger Zeit wird dann im Email-Fenster im Verzeichnis „Headers“ (gelbes Fenster links) die Liste der eingetroffenen E-Mails angezeigt. In Ihrem Falle wird das erwartungsgemäß vermutlich nur die eine Testmail sein.

Klicken Sie auf die Sie interessierende gelistete E-Mail mit der rechten Maustaste, dann wird Ihnen die Option „Fetch message“ angeboten, klicken Sie diese mit der linken Maustaste an. Damit wird der pskMail-Server aufgefordert, diese gewünschte Mail abzuholen und an jpskmail abzuliefern.

Angezeigt wird eine eingetroffene Mail – wie gesagt: es dauert, bis die abgeforderte Mail auch eingetroffen ist – im Email-Bereich unter „Inbox“. In meinem Falle hatte ich bereits eine ganze Reihe an Testmails empfangen, deshalb sehen Sie in dem Screenshot mehr als nur eine Testmail. Durch Anklicken eingetroffener Mails kann eine Mail dann gelesen werden. Endlich.

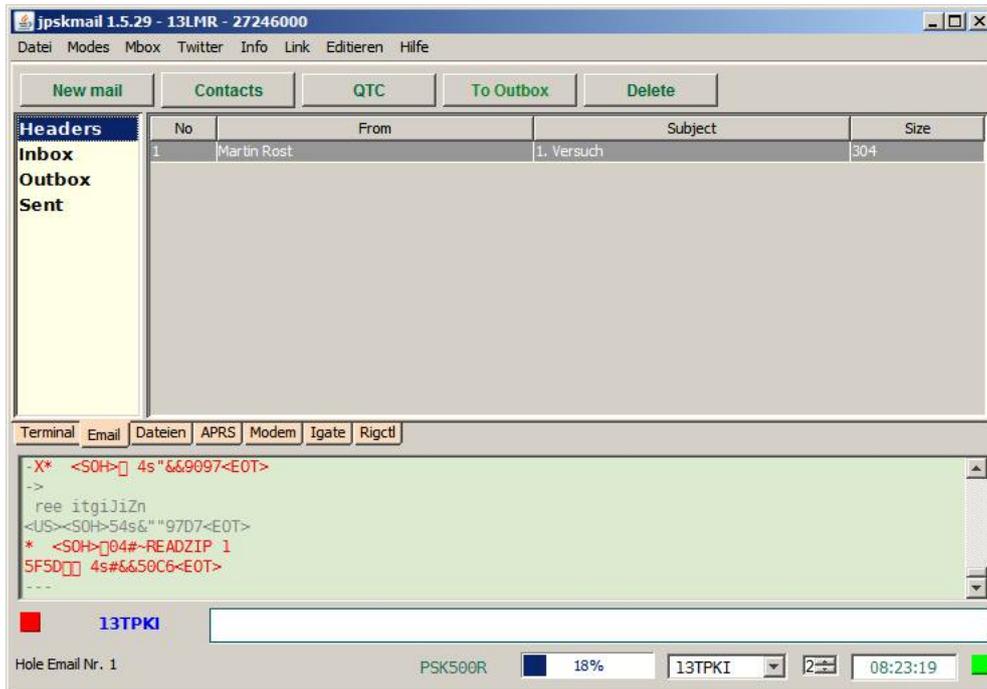


Abbildung 10: jpskmail: /Email/Headers - Es wird die Liste der im Internet wartenden E-Mails angezeigt

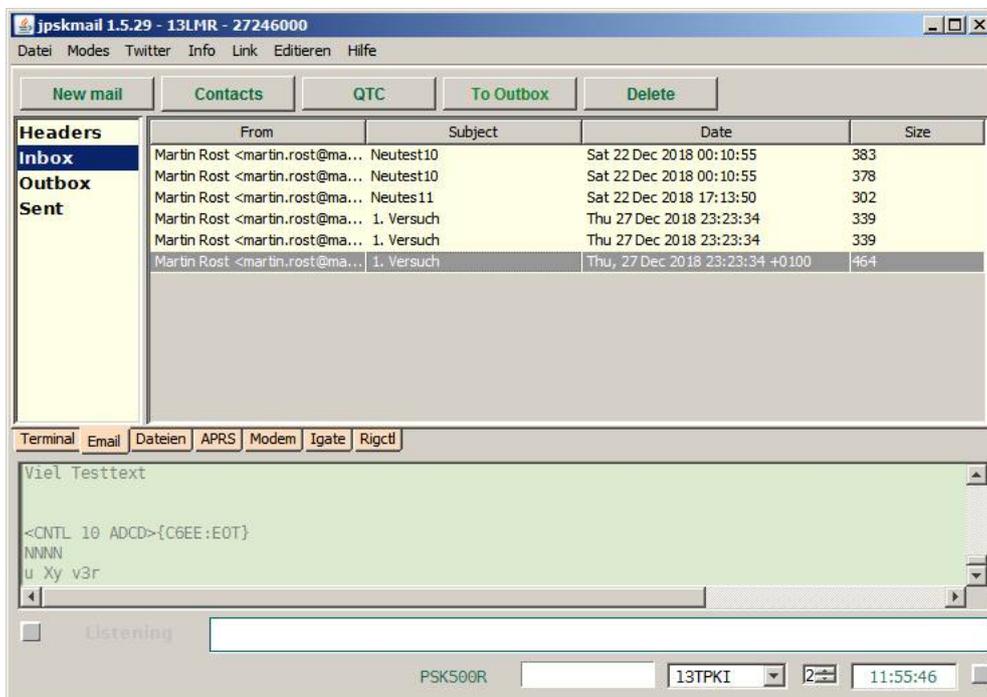


Abbildung 11: jpskmail: /Email/Headers - Es wird die Liste der im Internet wartenden E-Mails angezeigt

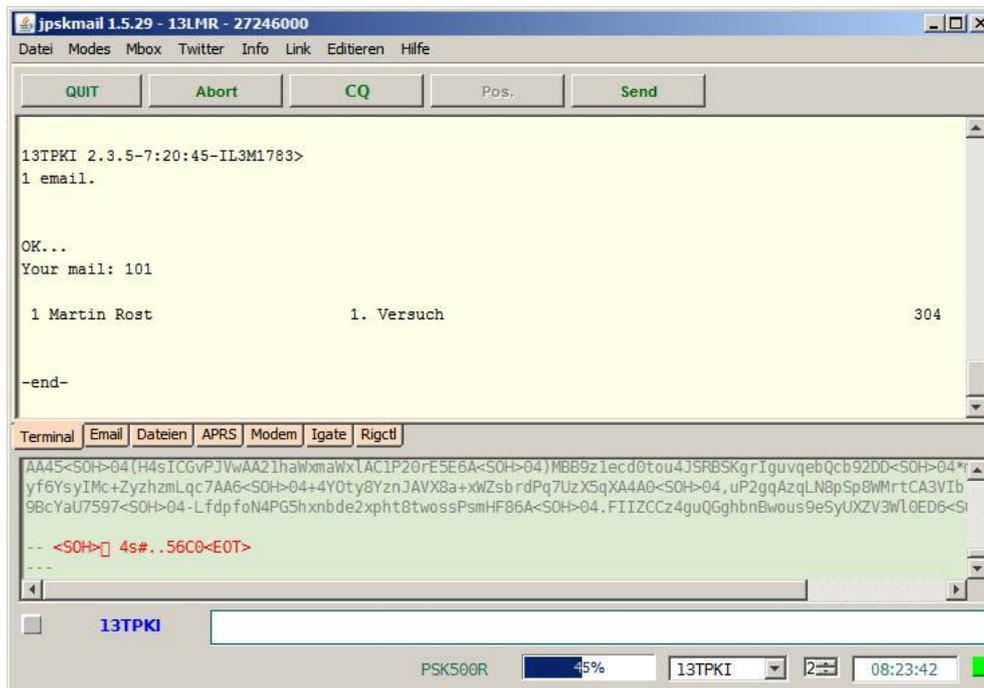


Abbildung 12: jpskmail: /Terminal - Im Terminalfenster wird angezeigt, wenn Mail in jpskmail eingetroffen ist

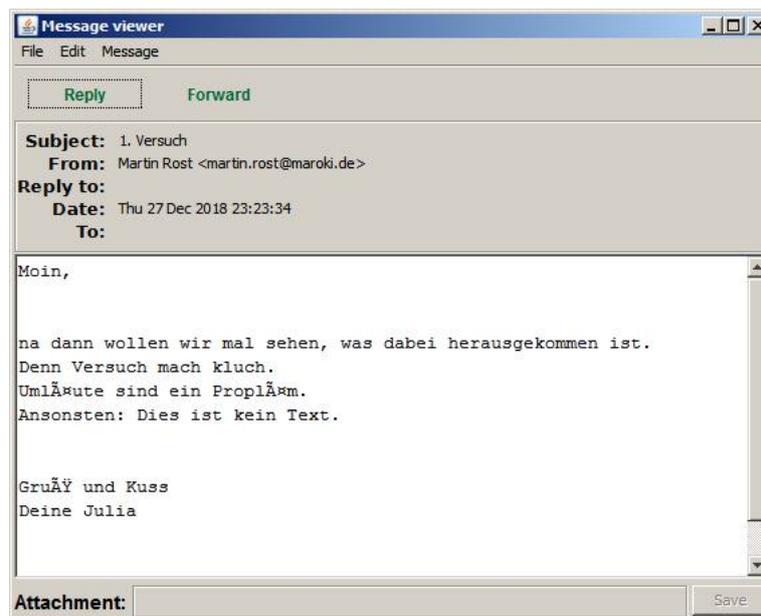


Abbildung 13: jpskmail: /Email - Im Message-Viewer wird die Mail angezeigt.

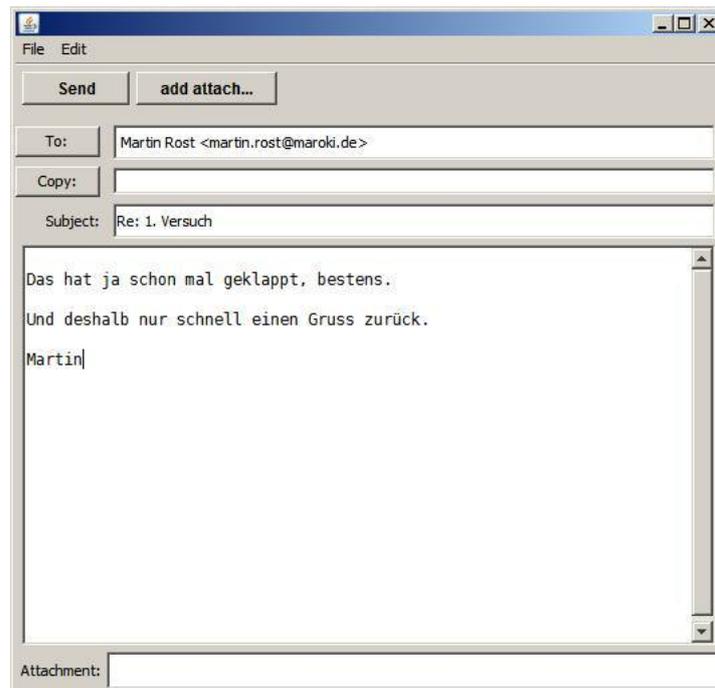


Abbildung 14: jpskmail: /**Email** - Im Message-Viewer auf eine empfangene Mail reagieren

Wie gewohnt kann man auf eine eingetroffene Mail mit einem „Reply“ antworten. Exakt das habe ich im Beispiel getan.

Bei solchen ersten Testmails schreibt man gern nur eine kurze Antwort, um zu sehen, ob die Technik generell funktioniert. Sie sollten jedenfalls noch kein Attachment etwa eines Bildes anfügen. Auch unter guten Funk-Bedingungen kann die Übertragung einer 50kB-großen Grafik länger als eine halbe Stunde dauern. Begreifen Sie diese Möglichkeit zur Bildübertragung als eine Möglichkeit, die man eher nicht nutzen möchte.

Diese Mail wird allerdings nicht sofort per Funk ins Internet verschickt, nachdem Sie auf den Button „Send“ geklickt haben, sie wird zunächst nur in die „Outbox“ geschoben. Dort wartet Sie, bis Sie im Terminalfenster auf den Button „Send“ geklickt haben. Versichern Sie sich, dass Ihre soeben abgeschickte Mail im Outbox-Verzeichnis aufgelistet wird.

Wie man E-Mail im Message-Viewer adressiert und schreibt, das bekommen Sie auch allein hin, dafür zeige ich Ihnen nun keine weiteren Beispiele. Allerdings bin ich bei Tests auf ein Problem aufmerksam geworden: Offenbar können jpskmail und pskMail-Server nicht mit Mailadressen im CC:-Feld klarkommen. Daraus folgt: Wenn Sie mehreren Personen gleichzeitig die selber Mail zusenden wollen, dann verlassen Sie sich nicht auf die Möglichkeit, CC zu nutzen. So doof es bei einer derart schmalbandigen Mail-Anbindung wie pskMail auch ist: Wenn ich sichergehen will, adressiere ich jeden Empfänger einzeln.

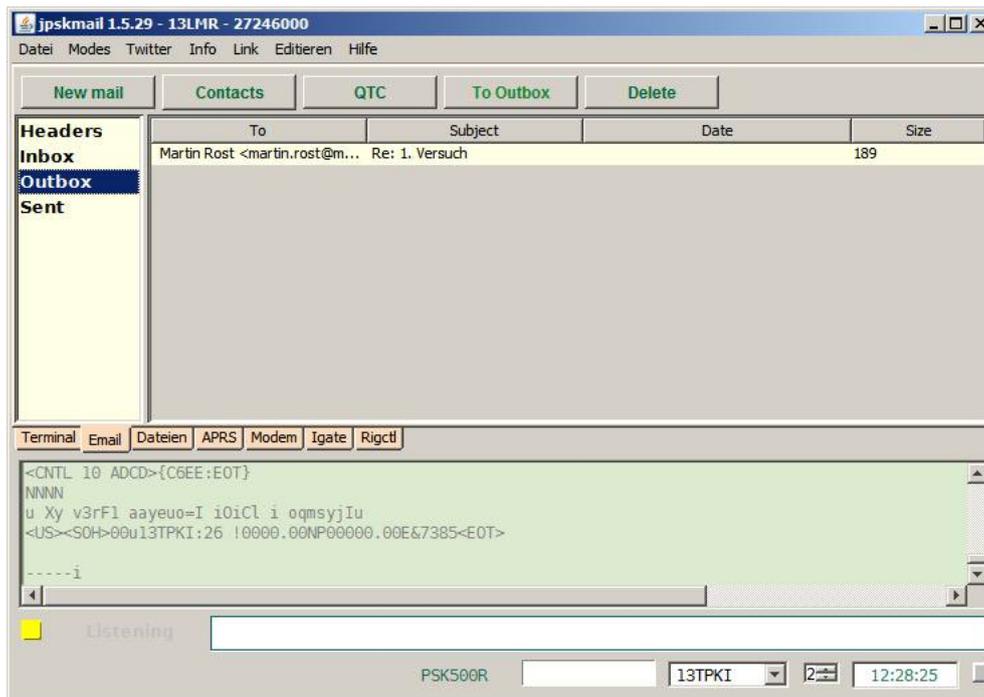


Abbildung 15: jpskmail: /**Email** - Mail wartet in Outbox auf das Versendetwerden ins Internet

Wenn Sie eine eigene Mail zum Versenden vorbereitet haben, klicken Sie im Terminal-Fenster, sobald Sie den pskMail-Server erfolgreich connected haben, auf „Send“.

Der pskMail-Server quittiert eine abgeschickte Mail nach zwei drei Minuten mit einem „Message sent...“

So, mit diesen Beispielen sollten Sie es hinbekommen, per pskMail Internet-mailfähig zu werden.

3.3 Mailen mit Nutzern des lokalen pskMail-Servers

Das Ziel soll sein, eine E-Mail an einen lokalen Nutzer nur des pskMail-Servers zu schicken bzw. von einem weiteren lokalen Nutzer des pskMail-Servers erhalten zu können. Man muss keine E-Maildaten an den pskMail-Server übermitteln, man kann den Server als Mailverteiler auch für allein lokale Nutzer nutzen.

Für Testzwecke habe ich mir mit „13ABC“ ein neues Rufzeichen gegeben (unter „/Editieren/Präferenzen/User data“), habe den pskMail-Server dann wie üblich connected und unter diesem anderen Nutzeraccount keine Mailadresse übermittelt. Das Ziel war, als nagelneuer Nutzer des Systems, der den pskMail-Server noch nie zuvor connected hat, dem auf dem pskMail-Server angemeldeten Nutzer „13LMR“ eine Mail zu schicken. Nach einem ersten erfolgreichen Connect schreibt der pskMail-Server den neuen Nutzer in seine Nutzer-Datenbank. Deshalb kann der Nutzer „13LMR“ dem Nutzer „13ABC“

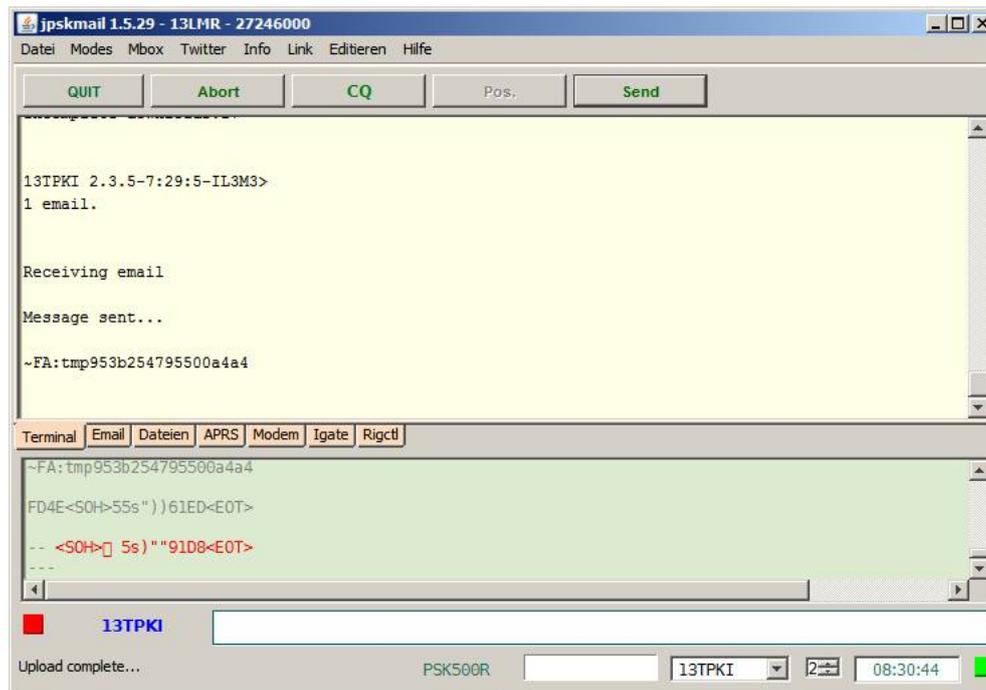


Abbildung 16: jpskmail: Rückmeldung des pskMail-Servers, wenn eine E-Mail erfolgreich ins Internet zugestellt wurde.

anschließend eine lokale Antwortmail zurückschicken, die „13ABC“ nach dem nächsten Connect abrufen kann.

Wie adressiert man eine Mail an einen lokalen Nutzer? Das macht man exakt so, wie man es auch erwarten würde. Konkret: Anklicken „Email/New Mail/“, dann im Message-Viewer das Rufzeichen des lokalen Nutzers und das Rufzeichen des pskMail-Servers verbunden mit einem „@“ angeben, als vollständiges Beispiel: „13LMR@13TPKI“. Dann folgt wie bei jeder Mail die Betreffangabe („subject“), darunter folgt dann der Bereich für die eigentliche Nachricht. Abschließend wird die Mail mit Klick auf „Send“ in den Outbox-Ordner gestellt. Diese interne Mail muss dann wie auch Internet-Mail mit „Send“ im Terminal-Fenster abgeschickt werden, sobald der nächste Connect mit dem pskMail-Server besteht.

Das Abholen lokaler Mail verläuft nun allerdings etwas anders als man es erwarten würde bzw. als das Abholen von Internet-Mail.

Wenn lokale Mail für eine Nutzer eingetroffen ist, kann man in der obersten Menü-Zeile von jpskmail ein „Mbox“ entdecken. Klickt man da drauf, dann klappt ein Menü mit drei Optionen herunter. Klickt man auf „Liste“ dann werden einem, wie bei „QTC“ für Abruf von Internet-Mail, zunächst alle lokalen Mails an das eigene Rufzeichen auf diesem pskMail-Server gelistet. In diesem Beispielfall sind sogar vier lokale Mails eingetroffen.

Wenn man nun die lokale Mail Nr. 4 abrufen möchte, kann man das leider nicht per Anklicken formulieren. Stattdessen muss man den Wunsch in der Befehlszeile unterhalb des grünen Fensters formulieren. Konkret lautet der

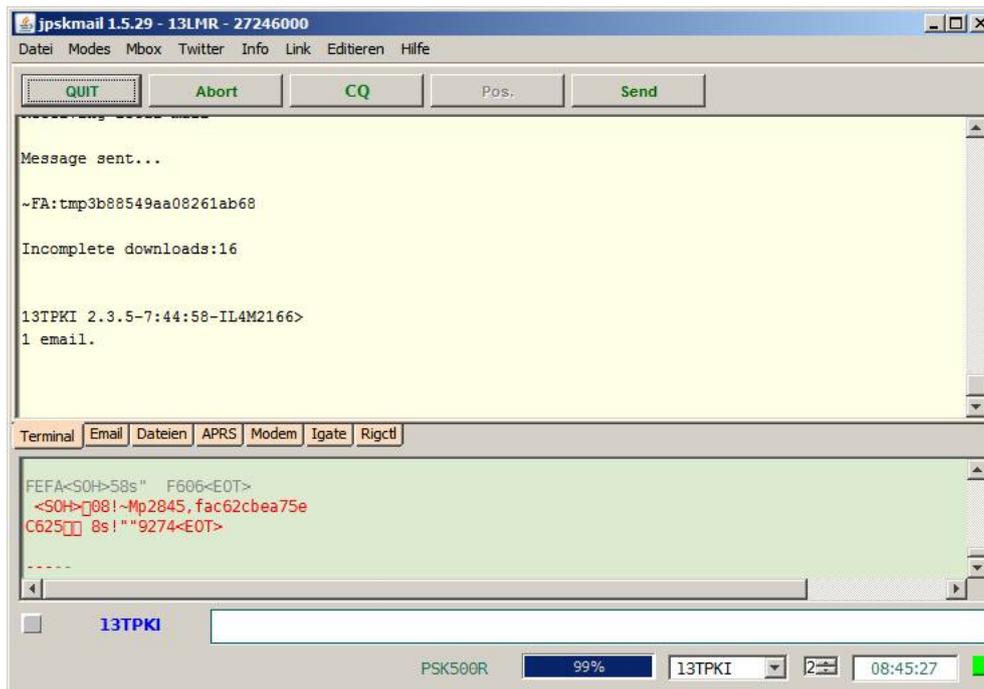


Abbildung 17: jpskmail: Eine lokale Mail an einen Nutzer des pskMail-Servers wurde erfolgreich übermittelt.

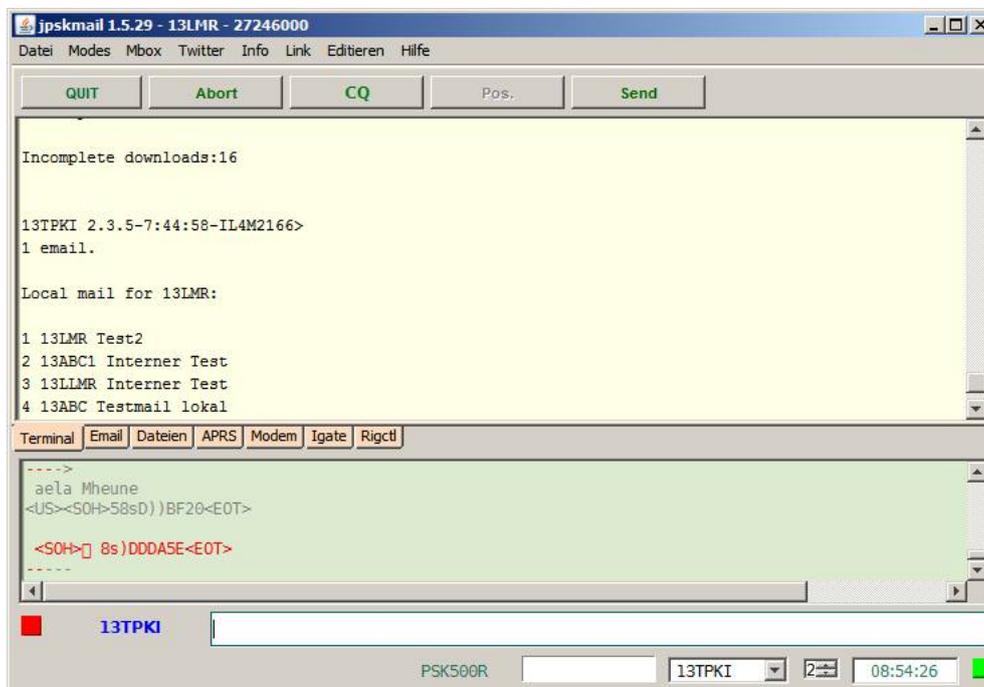


Abbildung 18: jpskmail: Liste der lokale Mails anzeigen lassen, aus der man die gewünschte Mail wählt.

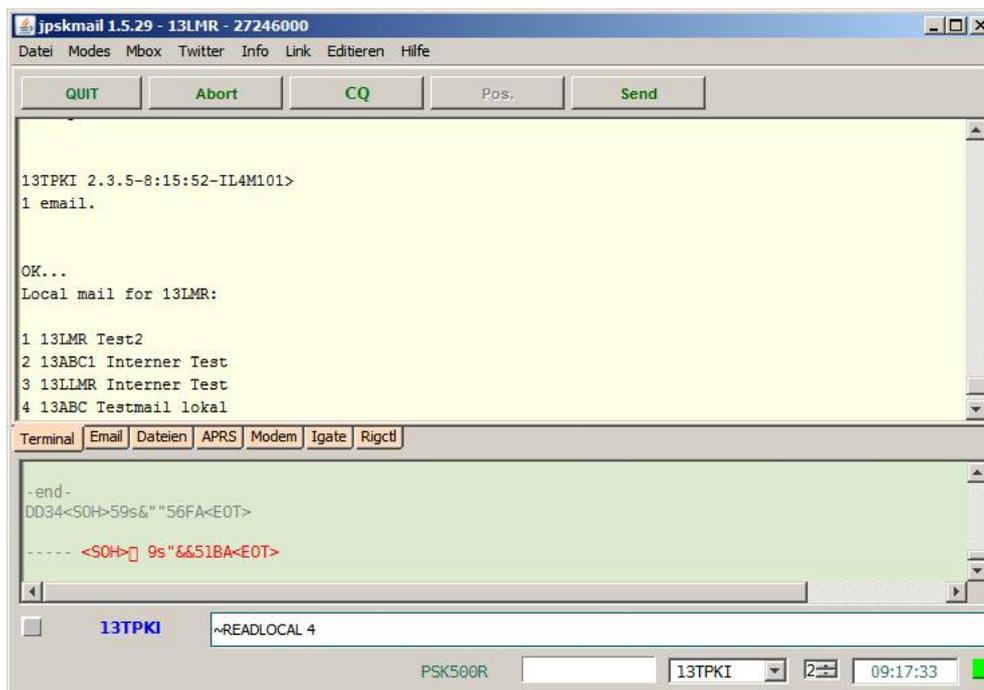


Abbildung 19: jpskmail: Eine bestimmte lokale Mail mit Hilfe des Befehls „READLOCAL“ auf der Befehlszeile abrufen.

Befehl „~READLOCAL 4“. Nicht vergessen darf man die Tilde „~“ zu Beginn eines Befehls. Man kann jeden Befehl an den pskMail-Server in diesem Befehlsfenster absetzen, man muss nicht so wie bisher geschehen klicken.

Generell kann man einen pskMail-Server mit den folgenden Befehlen im Befehlsfenster steuern:

Holen Sie sich doch mal zur Probe die Testdatei über die Befehlszeile vom pskMail-Server.

Wirklich brauchbar ist auch der Befehl „TGETZIP“ plus Angabe der Adresse einer WWW-Seite. Um die Funktion möglichst effektiv auszuprobieren sollte diese WWW-Seite einfach aufgebaut und knapp sein sowie vor allem Text enthalten. Generell sollte man die pskMail-Befehle mit dem „zip“-Zusatz bevorzugen, wenn man die Umlaute erhalten möchte.

3.4 Down- und Upload von Dateien beim pskMail-Server

Nun sollen Dateien vom und zum Server transferiert werden. Wie immer gilt es zu Beginn zu erfahren, welche Informationen zur Verfügung stehen, also welche Dateien zum Download auf dem Server gespeichert sind.

Klicken Sie im gelben Fenster auf den mittleren Button „Dateien“ und danach auf den Button „List“.

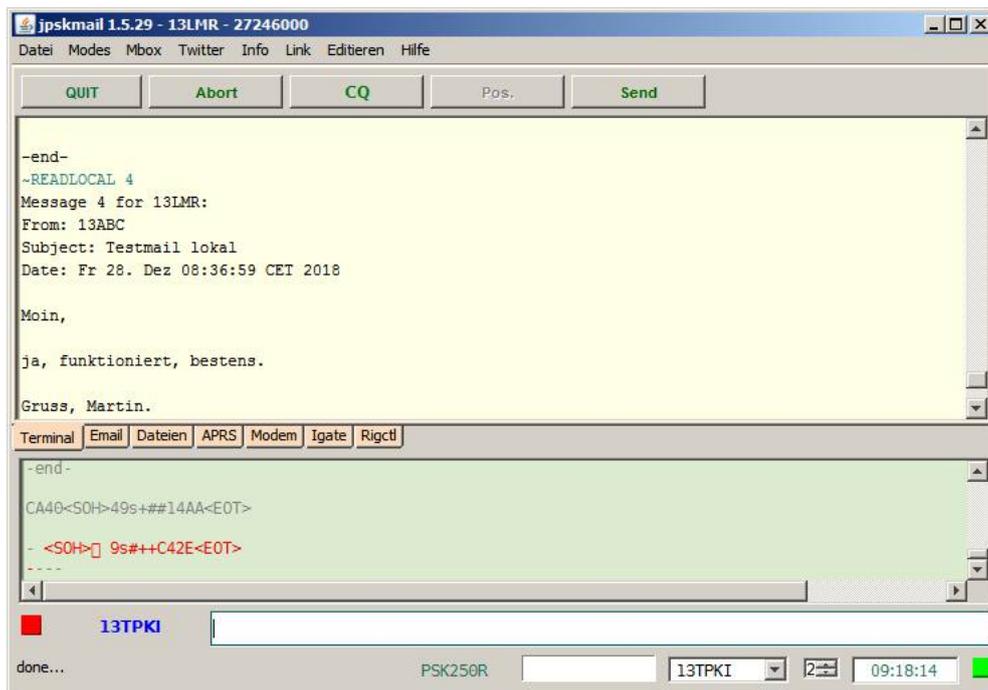


Abbildung 20: jpskmail: Lokale Mail wird einem im Terminalfenster dann unmittelbar ausgegeben. Sie wird erwartungsgemäß ebenso im /Email/Inbox-Verzeichnis angezeigt.

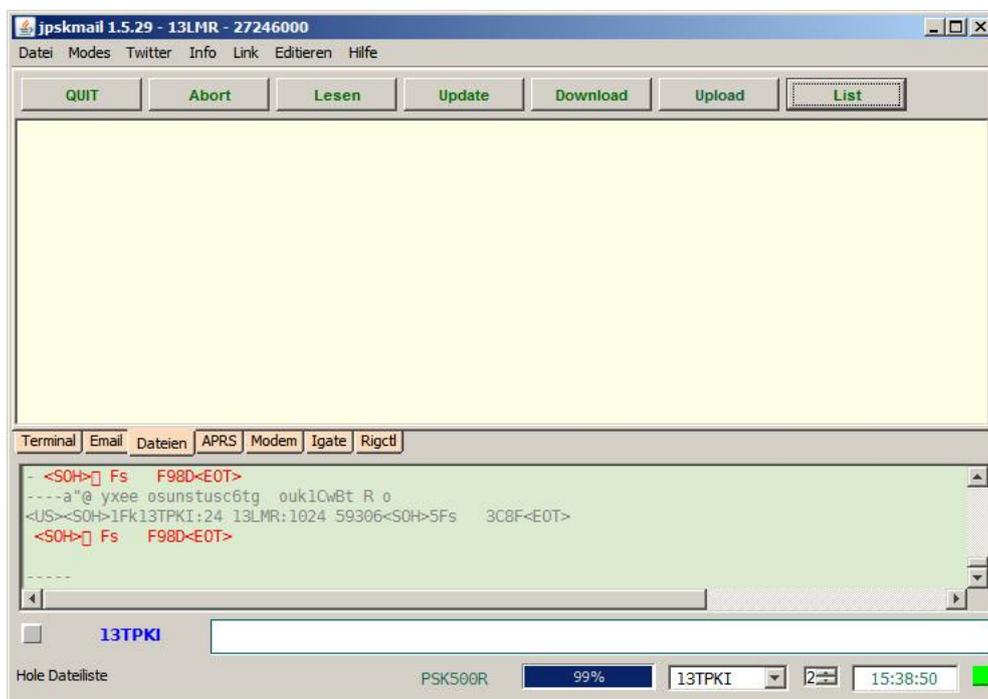


Abbildung 21: jpskmail: Eine Liste der vom pskMail-Server für einen Download bereitgestellten Dateien anfordern.

Nutzer-Intention	Nutzer-Befehl	Anmerkung
Testdatei vom pskMail-Server abrufen	-TEST	Sendet aus dem Verzeichnis pskmail/ die Datei testfile.txt
Status des pskMail-Servers abrufen	-STATUS	Gibt die Pingdauer des pskMail-Server ins Internet.
Liste der Internet-Mails abrufen	-QTC	Ruft Internet-Mail 2 als ASCII-Text ab. Ruft Internet-Mail 2 als Binärdatei ab, erhält Umlaute. holt im ASCII-Modus ab, effizientester Abruf, wird aber nicht gelistet in Email/Inbox
Liste der Internet-Mails ab Mail 2 abrufen	-QTC 2+	
Internet-Mail Nr. 2 als Text anfordern	-READ 2	
Internet-Mail Nr. 2 als Binärdatei anfordern	-READZIP 2	
Sämtliche Mails dieses Rufzeichens abholen	-MAIL	
Internet-Mail Nr. 2 löschen	-DELETE 2	
Liste der lokalen Mails abrufen	-ISTLOCAL	
Lokale Mail Nr. 2 abrufen	-READLOCAL 2	
Lokale Mail Nr. 2 löschen	-DELETELOCAL 2	
Mails (Empfänger im Internet oder lokal) aus der Outbox absenden	-SEND	
Inhalte des Dateiverzeichnis	-LISTFILES	Listet die Dateien des Verzeichnisses .pskmail/pskdownload des pskMail-Servers auf.
Datei „hinweise.txt“ vom Server herunterladen	-GETFILE hinweise.txt	Sendet Datei „hinweise.txt“ im ASCII-Modus zu.
Datei „hinweise.zip“ runterladen	-GETBIN hinweise.zip	Datei „hinweise.zip“ im Binär-Modus runterladen
Webseiteninhalte (nur Text) von URL abrufen	-TGET URL	Sendet Textinhalt der Webseite zu
Webseiteninhalte (nur Text) von URL komprimiert abrufen	-TGETZIP URL	Sendet den Textinhalt der Webseite im Binärformat zu
Verbindung beenden	-QUIT	

Tabelle 1: Auswahl der pskMail-Server-Befehle (siehe die komplette Befehlsliste in der Programm-Doku „PSKmail server 1.0.34“: S. 15.)

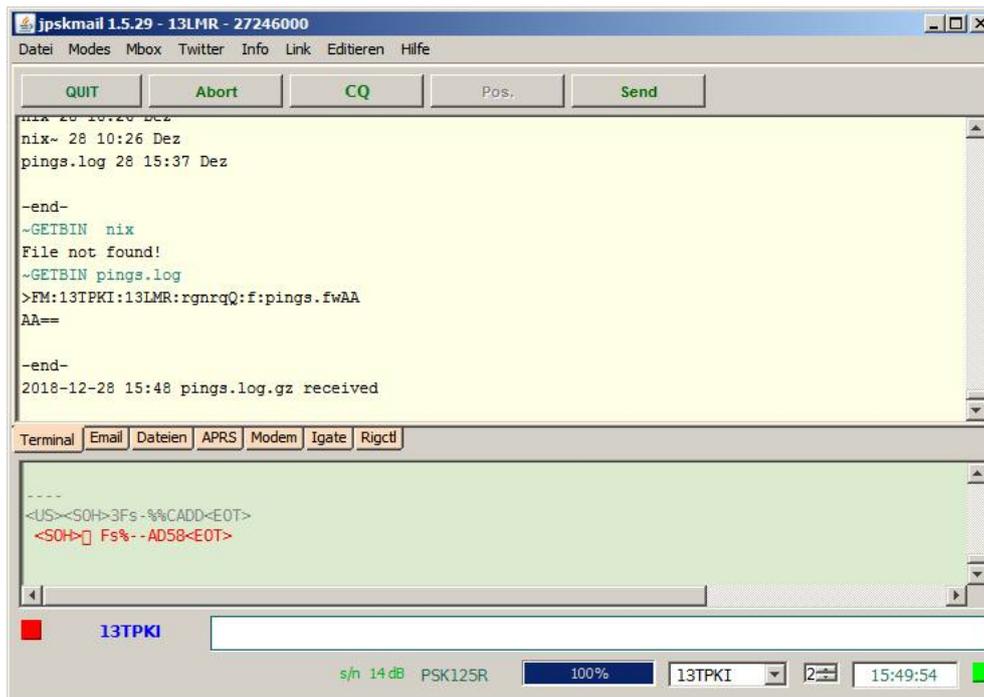


Abbildung 22: jpskmail: Eine Liste der vom pskMail-Server für einen Download bereitgestellten Dateien anfordern.

Wenn Sie dann anhand der Auflistung der Dateien eine bestimmte Datei abrufen wollen, müssen Sie diesen Befehl mit Angabe des Dateinamens, in der Befehlszeile formulieren.

Auf dem Server war die Datei „nix“ im Download-Verzeichnis enthalten. Es gelang mir nicht, diese Datei herunterzuladen. Hingegen hat der Download der Datei „pings.log“ sofort funktioniert. Den Download einer Datei sollte man in der Regel mit dem Befehl „~GETBIN Dateiname.Endung“ vornehmen. Man sollte immer den Binärabruf wählen, auch dann, wenn es sich um eine einfache ASCII-Datei handelt. Denn nur so gibt es keine Probleme mit Umlauten.

Eine angeforderte Datei wird dann im Download-Verzeichnis abgelegt, so heisst es in der Original-Doku.

Ich musste lange suchen, bis ich die heruntergeladene Datei auf meinem Windows7-PC unter „C:

Users

USERNAME

pskmail

Downloads“ wiederfand. Sie haben nun ein wenig Halt, wo Sie Ihre Suche nach der heruntergeladenen Datei beginnen können.

Wie man einen Upload auf den pskMail-Server durchführt, muss ich Ihnen nicht auch noch zeigen, das sollte Ihnen gelingen, wenn alles andere bereits gelungen ist.

Ein Upload von Dateien vom PC auf den pskMail-Server ist offenbar nur für den Admin gedacht, der an den pskMail-Server sozusagen von hinten herankommt. Denn offenbar ist es nicht vorgesehen, dass Nutzer Dateien in ein Verzeichnis hochladen können, aus dem andere Nutzer diese Datei dann wieder herunterladen können. Um diese funktionale Schwäche zu heben, kann man serverseitig dafür sorgen, dass Mails aus dem Upload-Verzeichnis automatisch ins Download-Verzeichnis kopiert werden.

Das soll es an Einführung in die Nutzung von pskMail für Mailen und Datei-downloads per CB-Funk gewesen sein.

Erneut der Hinweis: pskMail kann mehr als das, was ich hier dargestellt habe. Ich habe Ihnen hier nur die Grundfunktionen mit Elementar-Mailversorgung gezeigt, die im CB-Funkbereich gut genutzt werden können. Ich empfehle Ihnen, die Original-Dokumentation von jpskmail spätestens jetzt zu lesen.

3.5 Installation des pskMail-Clients jpskmail

jpskmail ist ein Programm, das auf java aufsetzt. Was bei Ihnen insofern installiert sein muss, ist zumindest ein java-runtime-Modul. In der Regel ist das auf Standard-Rechnern installiert, und Sie müssen sich nicht weiter darum kümmern.

Laden Sie die Windowsversion von jpskmail von der Projekt-Webseite des Programmierers herunter (<http://www.crusefalk.se/jpskmailinstall/jPSKmail-1.5.29-Setup.exe>). Es gibt dort auch eine Version von jpskmail, die nicht auf fldigi aufsetzt, sondern in der fldigi-Funktionalitäten eingebaut sind. Ich rate Ihnen davon ab, die integrierte jpskmail-Lösung zu nutzen. Die Gründe: Es gibt viele Anwendungsfälle für Datenübertragungen, in denen Sie fldigi, etwa im Zusammenspiel mit dem Programm flarq, gut gebrauchen können, etwa zum Chat per psk31 über Funk. Ich habe das integrierte jpskmail an meinem pskMail-Server nicht ans Laufen gebracht. Allerdings habe ich aus dem vorgenannten Grund auch wenig Mühe in das Ingangkommen aufgewandt, vermutlich wird es ebenfalls laufen.



Abbildung 23: jpskmail: Optionen zum Aufräumen der verschiedenen Verzeichnisse von jpskmail befinden sich unter „/Datei/Clear“.

Laden Sie die aktuellste Dokumentation zu jpskmail herunter (http://www.pskmail.org/downloads/jpskmail_manual-2.1_draft1.pdf).

Richten Sie ein Verzeichnis für diese Dateien ein, kopieren Sie diese dort hinein. Dann starten Sie wie üblich die Installation mit einem Doppelklick, in diesem

Falle auf von jpskmail. jpskmail funktioniert nur, wenn zuvor fldigi gestartet wurde und in fldigi die Option „XML-RPC“ eingeschaltet ist.

Was ich spät erst entdeckt habe war die Option, um die Verzeichnisse von jpskmail aufräumen zu können. So nervte eine ganze zeitlang der Hinweis, dass noch viele Downloads von Dateien ausstanden, die ich zwar angestoßen, dann aber nicht abgewartet hatte. Unnütze Meldungen dieser Art bekommt man durch das Aufräumen gelöscht.

Übrigens: Die Installation von jpskmail unter Linux ist um keinen Deut komplizierter als unter Windows: Download der „jPSKmail-1.5.29-Linux-x86-Install“-Datei von der Projekt-Webseite, diese Datei dann mit „chmod“ auf ausführbar setzen, Programm starten und den Anweisungen folgen. Das war es.

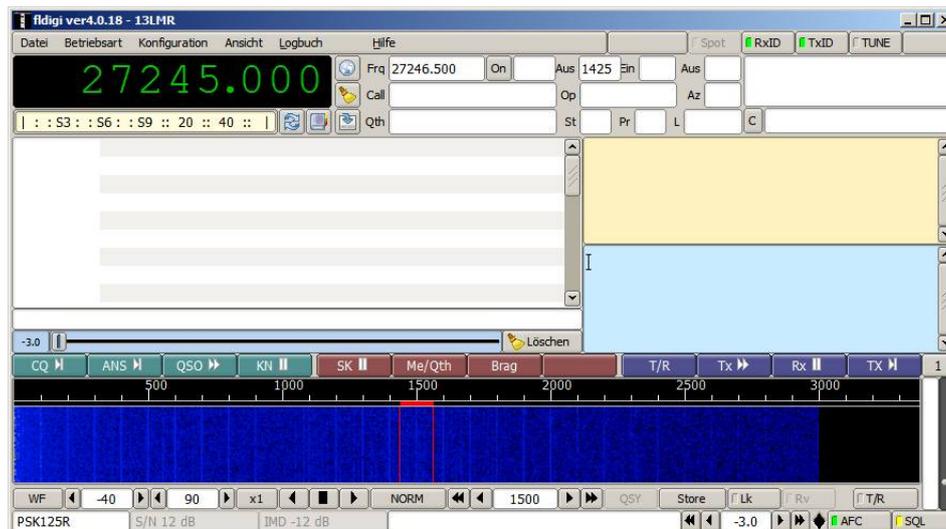


Abbildung 24: fldigi gilt neben WSJT-X als das inzwischen wohl am häufigsten eingesetzte Kommunikationsprogramm im Amateurfunk sowohl für Mac, Windows als auch Linux.

4 Der Transport-Agent fldigi

fldigi ist der eigentliche Ackergaul im pskMail-Konzept. Denn fldigi wandelt die Befehle und Texte in Töne, die die Funkgeräte dann übertragen. Es sorgt außerdem für einen Großteil der Fehlerbehandlung, steuert die beteiligten Funkgeräte und lässt sich wiederum von jpskmail - dem Mailprogramm auf der Clientseite der Nutzer mit ihren PCs, Tablets und Laptops - und von pskMail - dem Programm auf dem Rechner, der als pskMail-Server dient und am Internet hängt - steuern.

Das heisst, fldigi ist sorgfältig zu konfigurieren. Was nachfolgend angegangen werden soll.

Laden Sie fldigi auf ihren PC herunter, entsprechend ihrem Betriebssystem.

- Projekt-Webseite fldigi (<https://sourceforge.net/projects/fldigi/>) - Im Downloadbereich werden Versionen für Windows, Mac und Linux sowie Hilfetexte und Quellcode bereitgestellt.
- Windows-Programm fldigi (V4.0.18) Projekt-Webseite (https://sourceforge.net/projects/fldigi/files/fldigi/fldigi-4.0.18_setup.exe/download)
- Linux-Programm fldigi (V.4.0.18) - Benutzen Sie Ihren Paketmanager oder tippen Sie in einem Terminal auf einem Raspian / Ubuntu: „apt-get install fldigi“
- Dokumentation fldigi von Projekt-Webseite (<http://www.w1hkj.com/FLdigiHelp>)
- Guter Überblicksartikel zu fldigi und flarq von Eike Barthels, DM3ML (<http://www.sachs-wissmar.de/download/FLDigi.pdf>)

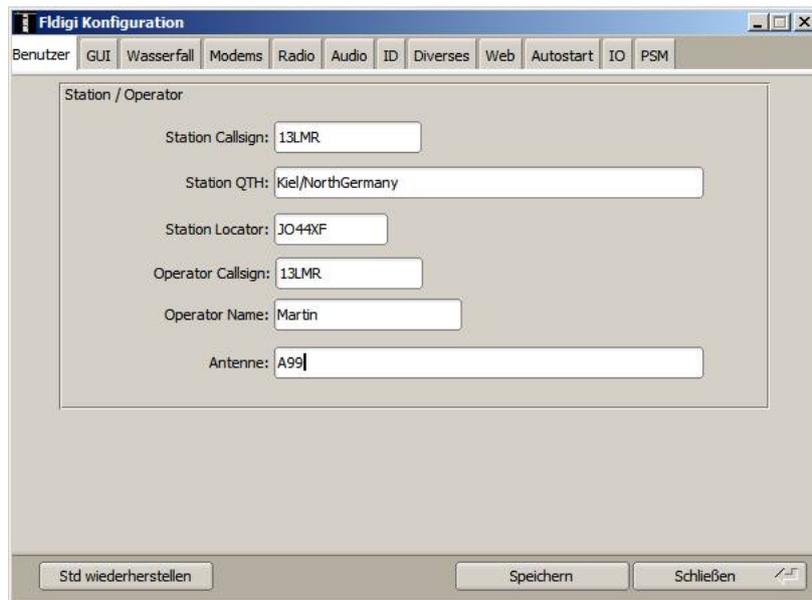


Abbildung 25: fldigi (Windows/Client): /Konfiguration/Benutzer - Die persönlichen Daten eines fldigi-Nutzers.

Zunächst soll die Installation für einen Client für jpskmail unter Windows interessieren. Auch wenn Sie den Server betreiben wollen oder einen Mac nutzen, vollziehen Sie Konfiguration von fldigi für jpskmail einmal nach, weil die Logik von fldigi unter jedem Betriebssystem natürlich die gleiche ist.

4.1 Installation für jpskmail unter Windows

Wenn Sie nach der Installation von fldigi auf Ihrem Rechner bemerken, dass das Programm flarq nicht mit installiert wurde, was normalerweise der Fall ist, dann gehen Sie auf die flarq-Projektseite, laden sich flarq extra herunter. Flarq ist ein Anwendungsprogramm für fldigi, mit dem man chatten und fehlerkorrigiert Dateien direkt zwischen Clients austauschen kann. Das ist in vielen Fällen effektiver als dafür pskMail und Mail-Anhänge nutzen zu müssen.

Nun müssen Sie sich ein Funkrufzeichen für CB-Funk ausdenken. Setzen Sie dieses Rufzeichen wie folgt zusammen: „13“, wenn Sie in Deutschland wohnen (Österreich wäre: „35“, Schweiz: „15“), ersten Buchstaben Ihren Nachnamens, Ihre Vornamens sowie Ihrer Stadt bzw. Ihres Dorfes; ein Andreas Vogel aus Düsseldorf hätte als Beispiel dann das Rufzeichen „13VAD“ (zu den selbstorganisierten Regeln der Rufzeichenvergabe im CB-Funk siehe Seite 61). Bei der Anmeldung in fldigi werden Sie gleich außerdem nach Ihrem Locator gefragt. Denn können Sie angeben, aber bei reiner pskMail-Nutzung von fldigi können Sie diese Angabe auch weglassen (zur Ermittlung des Locators siehe Seite 61).

Nun starten Sie fldigi.

Nach dem ersten Start des Programms müssen Sie Angaben zur Funkanlage, zu Ihnen als Operator, zum Standort usw. machen. Füllen Sie das aus, was sie

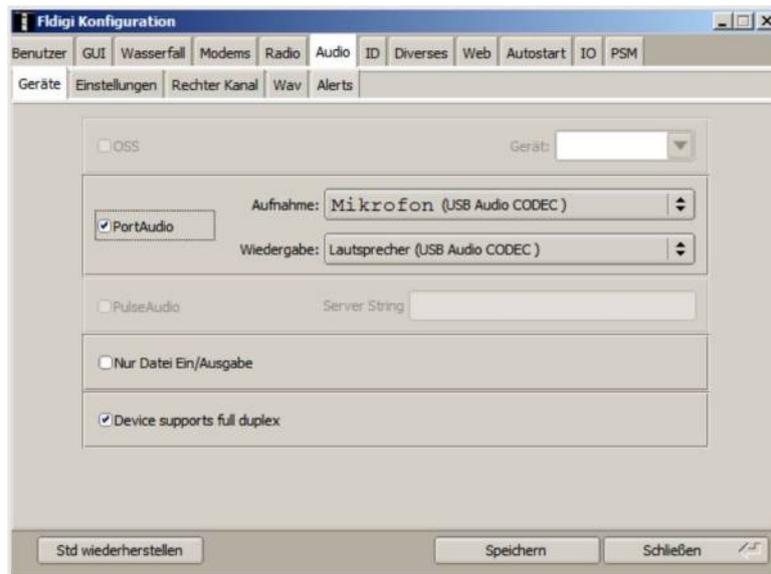


Abbildung 26: fldigi (Windows/Client): /Konfiguration/Audio/Geräte - Die Audioschnittstellen auswählen

können, Sie müssen zu diesem Zeitpunkt auch noch gar nichts ausfüllen, das können Sie jederzeit unter dem Reiter „Benutzer“ nachholen. Meine Angaben sehen wie folgt aus:

Für die zentralen Funktionen von fldigi wichtig sind die Einstellungen zur Soundkarte des Rechners (Englisch: „Audio“) sowie zur Kontrolle des Funkgeräts (Englisch: „Radio“).

Die Audio-Einstellungen sind unter den Reitern „Audio/Geräte“. Wir benutzen im Beispiel die externen USB-Audioschnittstellen des signalINK-PTT-Interface. (Ebenso können die in PCs eingebauten Audioschnittstellen für Mikrofon und Kopfhörer genutzt werden.)

Ob die Audio-Schnittstellen bei fldigi – und damit dann auch für den jpskmail-Client als auch für pskMail-Server – funktionieren, lässt sich austesten.

Test 1: fldigi starten-. Zum Test wenn irgend möglich eine Kopfhörer-Mikrofonkombi an die externe Soundkarte anschließen. Wenn alles richtig angeschlossen ist und man pfeift zwei drei Sekunden lang, würde fldigi die Frequenz des Pfiffs im Wasserfalls anzeigen. Und um was zu hören klicken Sie links in der Mitte auf den „CQ“-Button, anschließend müssten die PSK-Töne der angezeigten Buchstaben zu hören sein. Es ist dieses Signal, das dann vom Ihrem Funkgerät beim Senden übertragen würde.

Test 2: Wenn vorhanden, dann schließen Sie doch mal einen SSB-fähigen Kurzwellen-Empfänger an und stellen ihn im Modus „USB“ auf eine der Amateurfunkfrequenzen 7.040MHz oder 14.080MHz ein, schließen das Audiokabel aus dem Kopfhörer-Ausgang des Empfängers in den Mikrofoneingang Ihre Soundkarte. Mit etwas Warten und Glück können Sie dabei zusehen, wie fldigi PSK-Signale (Betriebsart: „BPSK31“) dekodiert.

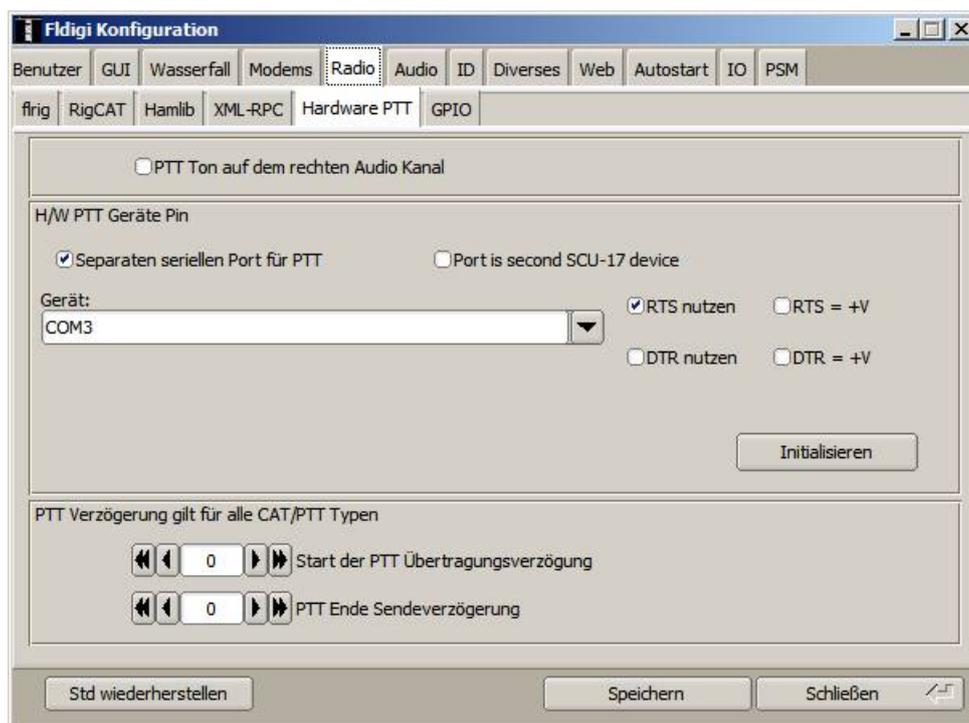


Abbildung 27: fldigi (Windows/Client): Die /Konfiguration/Radio/Hardware-PTT - Steuerungsschnittstelle zum Funkgerät festlegen

Die Einstellungen zur Steuerung des Funkgeräts (engl. „Radio“) sind unter den Reitern „Radio/HardwarePTT“ zu finden. Unter den Reitern „RigCAT“ und „Hamlib“ dürfen dagegen keine Häkchen gemacht werden, diese Optionen können wir nicht nutzen, denn wir benutzen ein PTT-Interface. Ob dieses Interface wie im Bildbeispiel zu erkennen über „COM3“ auch bei Ihnen anzusprechen ist, muss geprüft werden. Es besteht eine gute Chance, dass es so auch bei Ihnen funktioniert, wenn nicht bleibt Ihnen nur die Möglichkeit, es auszuprobieren. Sie müssen diese Schnittstelle anschließend freischalten, das tun Sie, indem Sie auf das Feld „Initialisieren“ klicken.

Ich möchte noch kurz etwas Allgemeines zur Steuerung von Funkgeräten erklären. Denn es gibt hierbei grundsätzlich drei Techniken, die genutzt werden:

- CAT-Steuerung
- Vox-Steuerung
- PTT-Steuerung

Die **CAT-Steuerung** ist die komfortabelste. Sie wird von modernen Amateurfunkgeräten verwendet, die sich vollständig von einem Computerprogramm aus steuern lassen, wie etwa die Einstellung der Frequenzen, einiger Sende- und Empfangsparameter, Lautstärke usw. Die Einstellungen werden über eine Kabelverbindung (zunehmend auch: bluetooth) vorgenommen. Allerdings müssen die Audiosignale über Extra-Kabel an den Kopfhörerausgang und den Mikro-

foneingang des PCs angeschlossen werden. Es gibt aktuell kein CB-Funkgerät mit CAT-Schnittstelle.

Die **VOX-Steuerung** ist die einfachste Steuerung des Umschaltens zwischen Empfangen und Senden eines Funkgeräts. Hiernach schaltet ein Funkgerät automatisch auf Senden um, sobald das Mikrofon ein hinreichend lautes Signal aufnimmt (Funktion wie bei Babyphonen, die erst dann auf Senden schalten, wenn das Baby in einer bestimmten Lautstärke weint oder eben schreit.). Viele Amateurfunkgeräte und wohl fast alle PMR-Funkgeräte verfügen über die VOX-Funktion; CB-Funkgeräte dagegen nicht.

Die **PTT-Steuerung** ist die universellste Steuerung. Bei der PTT-Steuerung besteht über eine Box eine Verbindung zwischen dem Computer (in der Regel: USB-Port, früher: serielle Schnittstelle ("RS232C")) und dem Funkgerät (in der Regel: Mikrofon-Buchse, manchmal: Extra PTT-Buchse). Der Computer gibt der Box ein Signal zum Sendetaste drücken, die Box legt an der Mikrofonbuchse den Kontakt auf den entsprechenden Sende- PTT-Steuerung

Fazit: Für den Betrieb von pskMail im CB-Funk kommt nur die PTT-Steuerung infrage.

Für CB-Funkgeräte gibt es dann zwei Lösungen für eine geeignete PTT-Steuerung:

- kommerzielle Lösung: „signaLINK“, eingebaute Soundkarte, sehr gut, teuer
- Selbstbau-Lösung: gut, preiswert, nutzt PC-Soundkarte, verlangt Lötkenntnisse

Wie man die anderen Steuerungen in fldigi konfigurieren kann, sowie zu den Möglichkeiten des Selbstbaus eines PTT-Interface oder der Bezugsadresse für ein signaLINK-PTT-Interface plus zugehörigen Kabeln, findet man im Anhang auf S. 51.

So, damit ist die Funkgerät-Steuerung durch fldigi in den wesentlichen Parametern abgehandelt. Nun müssen noch zwei weitere Konfigurationen vorgenommen werden: Zum einen muss das Verhalten von fldigi selber etwas justiert und es muss die Steuerung von fldigi durch jpskmail sichergestellt werden.

Der pskMail-Server ist so konfiguriert, dass er ein Audiosignal in Höhe von 1kHz erwartet. Allerdings ist die Präzision eines CB-Funkgeräts nicht perfekt, die Bauteiletoleranz und die Fertigung des Geräts erlauben keine absolute Präzision. Das hat Folgen für den Betrieb. So liegt ein Funkgerät mit zunehmender Erwärmung nicht perfekt auf genau einer Frequenz. Selbst wenn das Audiosignal perfekt immer genau auf 1kHz läge, so führt eine leichte Frequenzänderung beim Senden oder Empfangen dazu, dass dieses Audiosignal verrutscht und tatsächlich ein Ton der Höhe 970Hz oder 10038Hz zu hören ist. Deshalb



Abbildung 28: fldigi (Windows/Client): Die „Automatic Frequency Control“ „AFC“ sollte eingeschaltet werden.

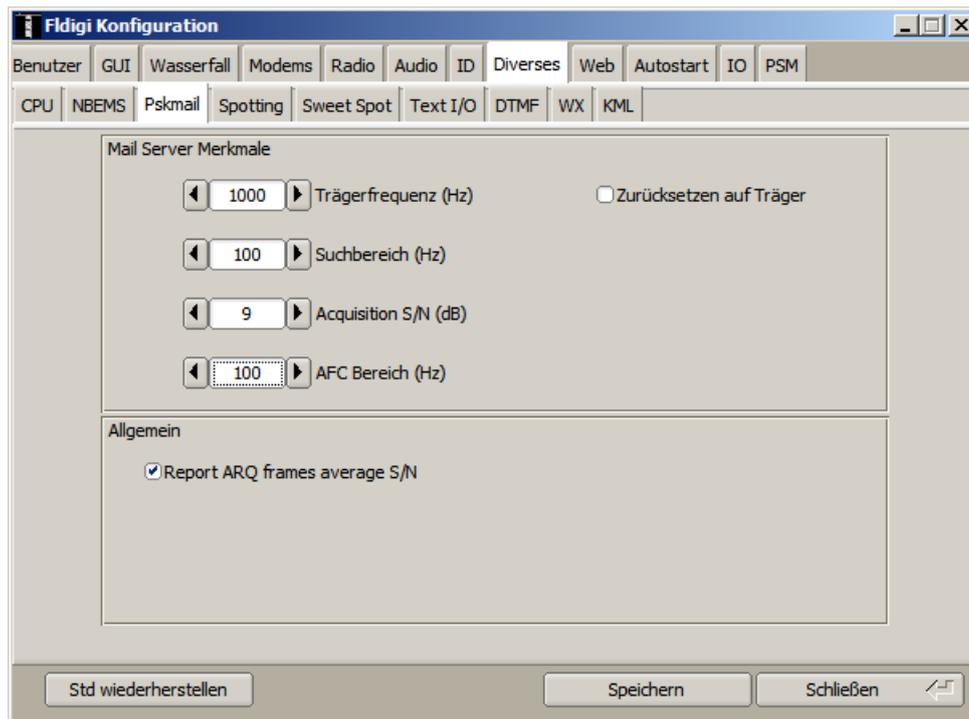


Abbildung 29: fldigi (Windows/Client): /Konfiguration/Diverses/Pskmail - Die Ausgangsfrequenz des Audiosignals zum Senden und Empfangen und den Toleranzbereich der automatischen Frequenzkontrolle AFC sollte man festlegen. Und Report ARQ-Frames MUSS laut Server-Doku eingestellt werden. Was auch immer das bedeuten mag.

muss man einen Toleranzbereich formulieren, in dem ein Tonsignal sozusagen eingefangen werden kann. Dazu dient AFC.

jpskMail muss mit fldigi kommunizieren. Das macht jpskmail mit xml-rpc, weshalb bei fldigi unter „Radio/XML-RPC“ diese Option angeschaltet und initialisiert (Button anklicken!) werden muss.

So, nun schalten Sie auf die Oberfläche von fldigi zurück. Sie haben das Funkgerät eingeschaltet und mit ihren Audiokabeln den Audioausgang des Funkgeräts mit dem Mikrofoneingang Ihres PCs und den Mikrofoneingang ihres Funkgeräts mit dem Kopfhörerausgang ihres PCs - bzw. ihren PTT-Interfaces und dessen Audioschnittstellen - verbunden.

Sie sehen dann im unteren Fenster den blauen Wasserfall, in dem die Audiosignale, die das Funkgerät empfängt, angezeigt werden. Der Wasserfall erstreckt sich über eine Bandbreite bis 3000 Hz. Das Blau mit den wenigen gelben Einsprengeln darin zeigt, dass zwar einige Störsignale zu hören sind, ansonsten aber die Frequenz frei ist. Unter dem Wasserfall sind zwei wichtige Reihen, mit denen Sie fldigi auf der Oberfläche konfigurieren können. jpskmail steuert diese Einstellungen, aber sie sollten wissen, wie Sie diese auch von Hand vornehmen können, wenn Sie fldigi ohne jpskmail nutzen.

Ganz links unten steht der aktuell eingestellte Betriebsmodus, in diesem Falle „bpsk31“. Dies entspricht dem Standard-PSK-Protokoll, das neben „RTTY“

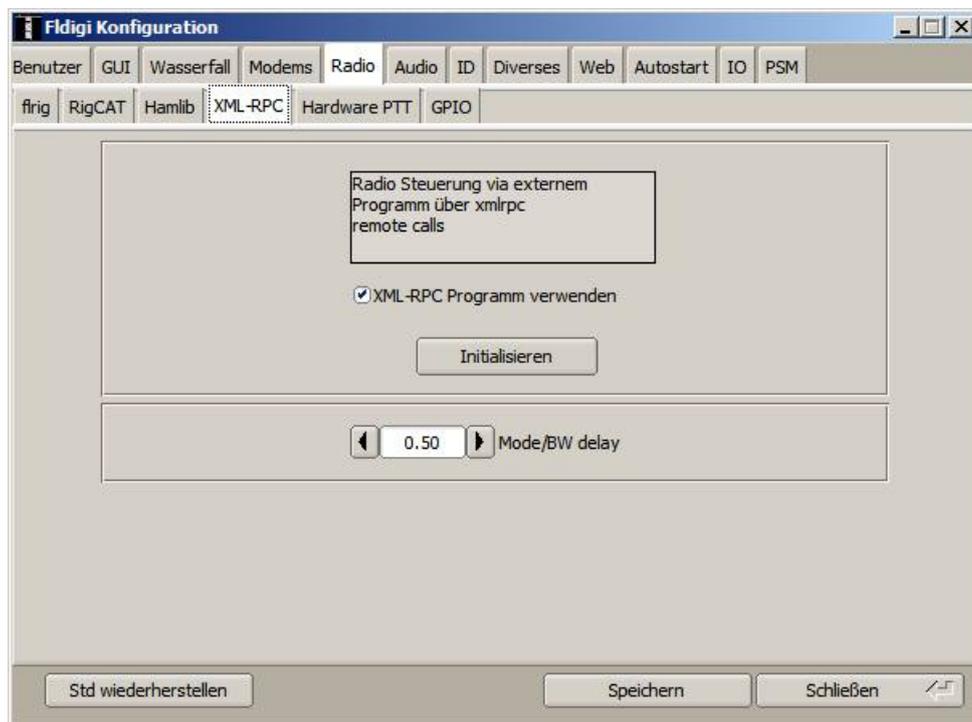


Abbildung 30: *fldigi* (Windows/Client): /Konfiguration/Radio/XML-RPC - remote-procedure call „RPC“ dient der Steuerung von *fldigi* durch *jpskmail*.

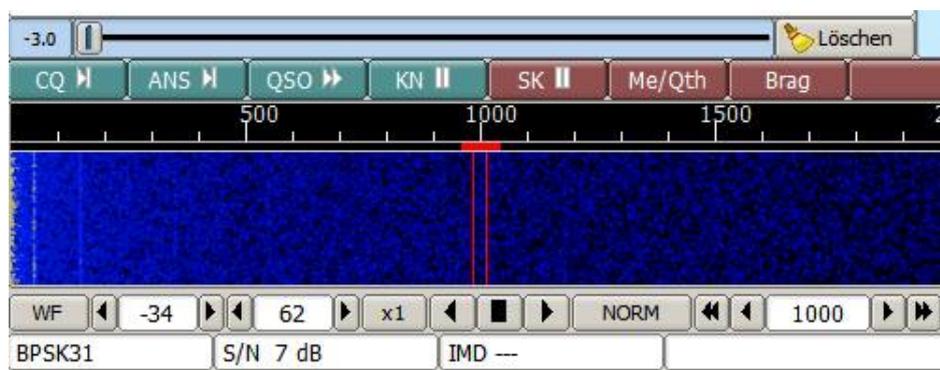


Abbildung 31: *fldigi* (Windows/Client): Einstellung des Betriebsmodus (Kommunikationsprotokoll) und der Audio-Mittenfrequenz des erwarteten oder auszusenden Signals

im Amateurfunk gern verwendet wird. In der Mitte der Zeile steht „1000“, das ist die aktuelle eingestellte Frequenz für das Audiosignal, das entweder empfangen oder gesendet werden soll. Die beiden roten Striche zeigen an, wie schmal das Signal ist, das hier erwartet wird. Wir sollten den Modus schon mal umstellen auf einen, den jpskmail standardmäßig verwendet, nämlich entweder „PSK500R“ oder „PSK250R“. Klicken Sie „Betriebart/PSKR/PSK-250R“ an. Sofort wird die erwartete Signalbreite bei der Mittfrequenz 1000Hz sehr viel breiter angezeigt.

Es muss noch eine weitere Einstellung vorgenommen werden, damit der Betrieb glatt läuft. Und zwar gibt es mit „RxID“ und „TxID“ zwei Standards im Digitalfunk, mit denen Sender und Empfänger einander Änderungen des Kommunikationsprotokolls mitteilen können. Es ist eine der Stärken von pskMail, dass es permanent versucht, entsprechend den Funkverbindungen, die sich auf Kurzwelle innerhalb von Sekunden ändern können, das optimale Kommunikationsprotokoll einzustellen. THOR22 oder PSK125R sind zwar langsamere Betriebsarten dafür robuster als PSK500R, Störungen können besser ignoriert und schwache Signale besser dekodiert werden. Insofern: Klicken Sie die beiden Buttons rechts oben von fldigi an. Und dann schauen Sie sich noch mal das erste Bild oben von der Oberfläche von fldigi an. Auf diesem Bild sollten alle Schalter korrekt eingestellt sein. Die Frequenzanzeige 27245.000KHz habe ich mit der Maus von Hand eingestellt, diese wird nicht von jpskmail gesteuert und sie steuert auch nicht das Funkgerät, sie spielt bei CB-Funk deshalb keine Rolle, weil ein legales CB-Funkgerät nur fest über Kanäle eingestellt werden kann.

Wenn man sich sicher ist, dass ein empfangenes Signal auf einer definierten Frequenz liegt (typisch wären 500Hz, 1000Hz, 1500Hz), kann man mit dem Clarifier am empfangenen Funkgerät versuchen, das empfangene Signal des Funkgeräts exakt unterhalb dieser voreingestellten Frequenzanzeige einzustellen, so dass der vom AFC gesteuerte Empfangsbalken nicht allzu weit aus dem Ruder laufen muss.

Es gibt noch eine Einstellung von fldigi, die ganz nützlich ist. So befindet sich recht neben dem „AFC“-Button der „SQL“-Button (Squelch), die Rauschsperre des Programms. Wenn der Squelch offen ist, ist die Empfindlichkeit des Programms maximal, nur hat das zur Folge, dass fldigi Zufallssignale, die innerhalb des Empfangsbalken empfangen werden, als Zeichen wandelt, was wiederum zur Folge hat, dass der Bildschirm mit bedeutungslosen Zeichen vollgeschrieben wird. jpskmail nimmt daran keinen Schaden, es filtert Standard-Codes aus dem Buchstabenchaos heraus, auf die es anspringt und dann auf weitere Codes wartet. Ganz rechts sehen Sie den Regler, mit dem Sie den Squelch-Level einstellen können. Erhöhen Sie den Level ein wenig ganz knapp über das Rauschen, sie büßen kaum an Empfindlichkeit ein, und der Bildschirm wird nicht beliebig vollgeschrieben.



Abbildung 32: fldigi (Windows/Client): RxID und TxID sollten angeschaltet werden, damit Kommunikationsprotokoll-Änderungen automatisch erkannt werden können

Das hellblaue Fenster ist derjenige Bereich, in den Sie beliebigen Text hineinschreiben können. Übertragen wird der Text, sobald Sie auf die Buttons „T/R“ oder „Tx“ drücken. Das Funkgerät wird dabei so lange auf Senden gesetzt, bis Sie den Button „Rx“ anklicken, mit dem das Funkgerät wieder in den Empfangsmodus wechselt. Dieser Wechsel funktioniert also nicht automatisch, nachdem alle Zeichen gesendet wurden.

Im gelben Fenster können Sie mitlesen, welche Daten von Ihnen gerade an das Funkgerät übergeben wurden bzw. es werden die dekodierten Signale als Zeichen angezeigt, die das Funkgerät angeliefert hat. Hier können Sie verfolgen, welche Daten jpskmail mit dem pskMail-Server tauscht, was alles unter der Motorhaube abläuft, bis sie endlich Nutzttext lesen können.

Der oberste graue Bereich, der drei Zeilen umfasst, ist für unseren Bedarf im CB-Funkbereich technisch nicht von Bedeutung. Gedacht ist er für die Steuerung von Funkgeräten, die per CAT-Interface angeschlossen sind. Man kann hier ahnen, wie komfortabel sich heutzutage Amateurfunkgeräte nutzen lassen. Außerdem lassen sich darüber wohl die Funklogbücher nutzen, aus denen hervorgeht, mit wem man schon mal ein QSO geführt hat.

Ich möchte Sie noch einmal auf die eingangs formulierte Regel Drei hinweisen: Unterscheiden Sie bei der unumgänglich sich einstellenden Fehlersuche drei Schichten (Physik, Protokoll, Anwendung). Dabei gilt: Es muss die untere Schicht funktionieren, damit die Schicht darüber fehlerfrei funktionieren kann

4.2 Installation für Serverbetrieb unter Linux

In diesem Kapitel geht es um die Installation von fldigi auf dem pskMail-Server. Der pskMail-Server läuft in unserem Beispiel auf einem Raspberry Pi Modell „B3+“ unter dem Linux-Betriebssystem „Raspian Stretch“. Raspian ist ein Debian-Derivat. Als Funkgerät steht ein zweites AE5890EU zur Verfügung.

Ich setze voraus, dass Sie den pskMail-Server auf einem Rechner unter einem Debian-Linux (bevorzugt: Raspian Pi) laufen soll und dass Sie das vorige Kapitel zur Installation von fldigi unter Windows mitdenkend gelesen haben.

Installieren Sie nun fldigi. Nutzen Sie dafür bevorzugt den Paket-Manager. Oder tippen Sie in einem Terminal „sudo apt-get install fldigi“ ein.

Dann läuft der typische Programm-Installationsmodus eines Debian-Linux-Systems ab. Dabei zeigt sich, dass für fldigi noch ein paar perl-Bibliotheken (liblwp-mediatypes-perl, liblwp-protocol-https-perl) nachzuinstallieren sind.

Starten Sie nach der erfolgreichen Installation von fldigi fldigi als root. Rufen Sie fldigi in einem zuvor geöffneten Terminalfenster mit „sudo fldigi“ auf. Der pskMail-Server wird als root laufen und fldigi unter root aufrufen.

Nehmen Sie die fldigi-Einstellungen im Wesentlichen so vor, wie Sie es für fldigi unter Windows im vorigen Beispiel durchgeführt haben.

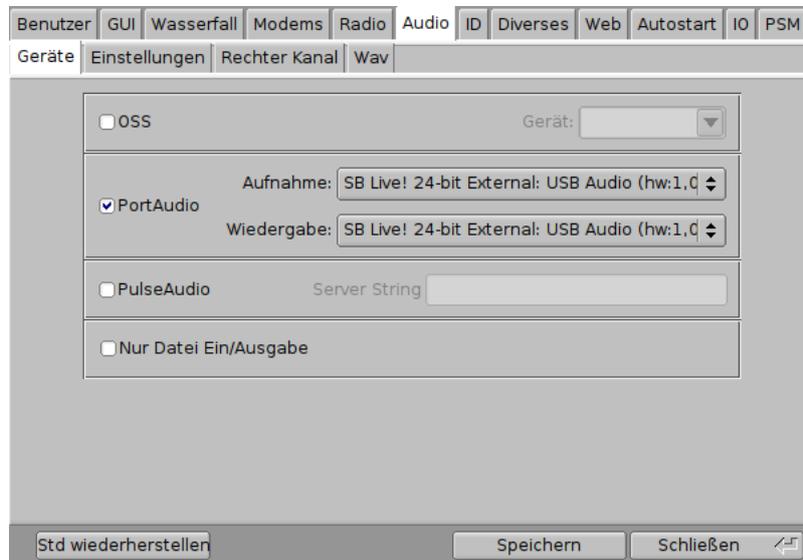


Abbildung 33: fldigi (Linux/Server): /Konfiguration/Audio/Geräte - Audioschnittstelle einer externen Soundkarte auf einem Linuxsystem

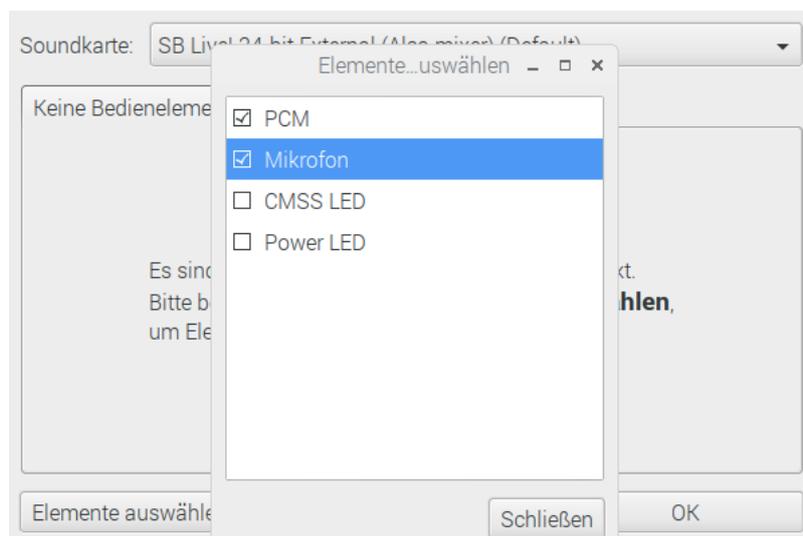


Abbildung 34: fldigi (Linux/Server): Audio-Schnittstelle des Betriebssystems. Um an diese Schnittstellen zu kommen, muss zunächst „Elemente Auswahl“ angeklickt werden.

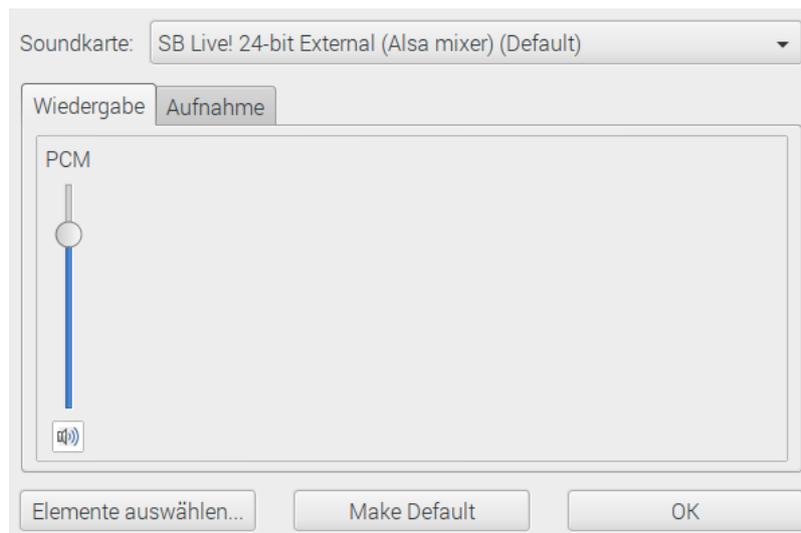


Abbildung 35: *fldigi* (Linux/Server): Sound-Einstellungen auf Betriebssystem-Ebene, hier Wiedergabe

Sie müssen Ihrem Server ein eigenes Rufzeichen geben. Sie könnten dafür Ihr bereits bestehendes persönliches Rufzeichen nehmen und vielleicht ein „-S“ zur Kennzeichnung Ihres Servers ranhängen. Wenn ein Andreas Voigt aus Düsseldorf (den es dort hoffentlich nicht wirklich gibt) einen pskMail-Server betriebe, wählte er folglich das Rufzeichen „13VAD-S“ (in den Screenshots der Beispiel zum Umgang mit einem pskMail-Server lautet das Rufzeichen des pskMail-Servers „13TPKI“).

„RxID“ und „TxID“ müssen in beiden Fällen aktiviert sein. Unterschiede gibt es bei der *fldigi*-Konfiguration zwischen Client und Server im Bereich „Radio-“ und „Audio-Einstellungen“. Ob man AFC beim Server ausschalten kann, um ihn auf die 1kHz zu zwingen, muss man ausprobieren.

Mir steht für den Betrieb meines pskMail-Servers kein teures zweites signalINK-PTT-Interface zur Verfügung. Stattdessen greife ich dafür auf ein selbstgelötetes PTT-Interface zurück, das ich zusammen mit einer externen alten USB-Soundkarte von Soundblaster am Raspberry Pi betriebe.

Schließen Sie das USB-Kabel des PTT-Interface und Ihre externe Soundkarte mit dem USB-Kabel an den Rechner an. Schließen Sie, aber das muss jetzt noch nicht sofort sein, den Stecker des PTT-Interface an die Mikrofonbuchse des Funkgeräts sowie die beiden Audiokabel an die externe Soundkarte an.

Nun sollen als erstes die Soundschnittstellen Ihres pskMail-Servers konfiguriert werden.

Kurz nachdem man das externe Sound-Interface angestöpselt hat, erkennt es das Linux und zeigt die beiden in *fldigi* unter „Audio/Geräte“ an. Man wählt die Option „PortAudio“ und wählt dann die richtige Schnittstelle aus. In meinem Falle war die richtige Schnittstelle zu finden sehr leicht, weil meine externe Soundkarte von sich aus mitteilt, dass es sich um die Alive-Soundkarte von

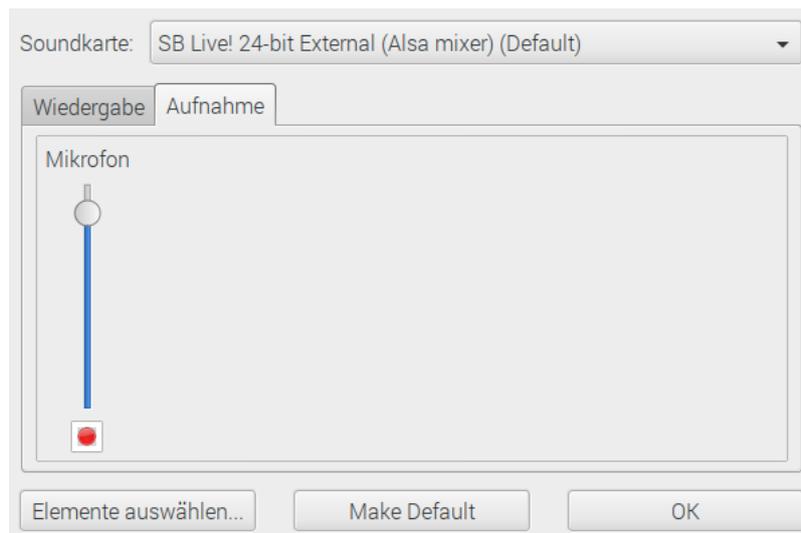


Abbildung 36: *fldigi (Linux/Server): Sound-Einstellungen auf Betriebssystem-Ebene, hier Aufnahme*

Soundblaster SB handelt. Allerdings war es das noch nicht ganz. Denn es müssen in den Einstellungen der Audioschnittstelle diese beiden Schnittstellen erst noch aktiviert werden.

Klicken Sie bei einem Raspi auf die Himbeere, dann auf „Einstellungen/Audio Device Settings“. Dann öffnet sich die Seite für die Konfiguration der Audioschnittstellen.

Ganz oben stellen Sie die richtige Soundkarte ein, in diesem Fall muss das die externe Audioschnittstelle sein, der Raspi hat außerdem ja eine interne Audioschnittstelle für Kopfhörerausgang.

Dann muss man auf „Elemente auswählen“ klicken und es werden einem Regler für Lautstärkeinstellungen der Wiedergabe und Aufnahme angeboten. Wenn man zuletzt auf „Make Default“ klickt, könnte man in den Audioeinstellungen der Programme wie *fldigi* ganz schlicht „default“ anstatt die speziellen Angaben der Karte eingeben.

So, und nun muss die serielle Schnittstelle am Rechner zur Steuerung des PTT-Interface unter „Radio/Hardware PTT“ konfiguriert werden.

Damit wären die beiden wichtigen Schnittstellen zum Funkgerät eingestellt. Nun soll das Verhalten von *fldigi* noch angepasst werden. Und es ist darauf zu achten, dass *pskMail fldigi* per *rpc* steuert. Darauf zunächst nicht geachtet zu haben, hat mich viele Stunden der Fehlersuche gekostet, weil partout kein Connect zwischen *pskMail-Server* und *jpskmail* zustandekommen wollte und man die Ursache dafür natürlich zunächst ganz woanders vermutet.

Unter „Diverses/Pskmail“ findet man die Einstellungen für den Suchbereich der AFC. Hier hatte ich anfangs das Häkchen bei „Zurücksetzen auf Träger“ gesetzt, um die Mittenfrequenz möglichst stabil auf die ursprünglich eingestellte Mittenfrequenz zu zwingen, so dass nur der Client per AFC sich anpassen

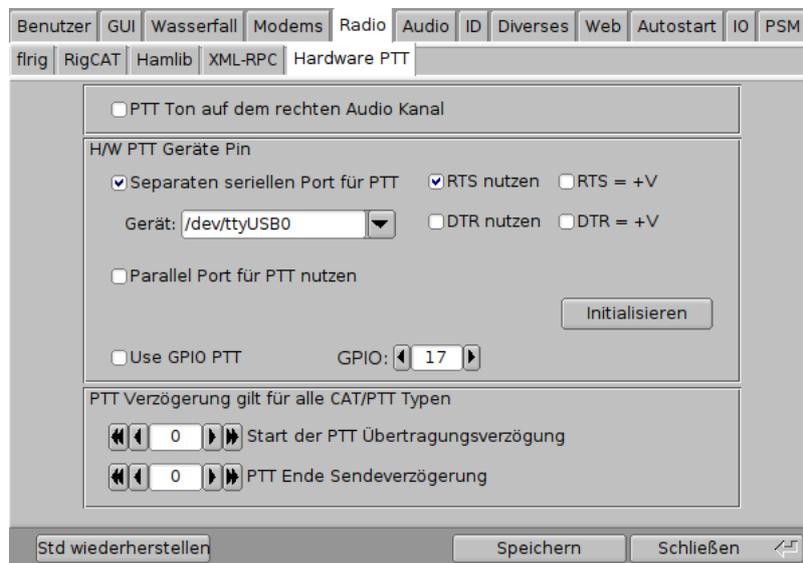


Abbildung 37: fldigi (Linux/Server): Beispiel für eine Einstellung der Schnittstelle zum PTT-Interface

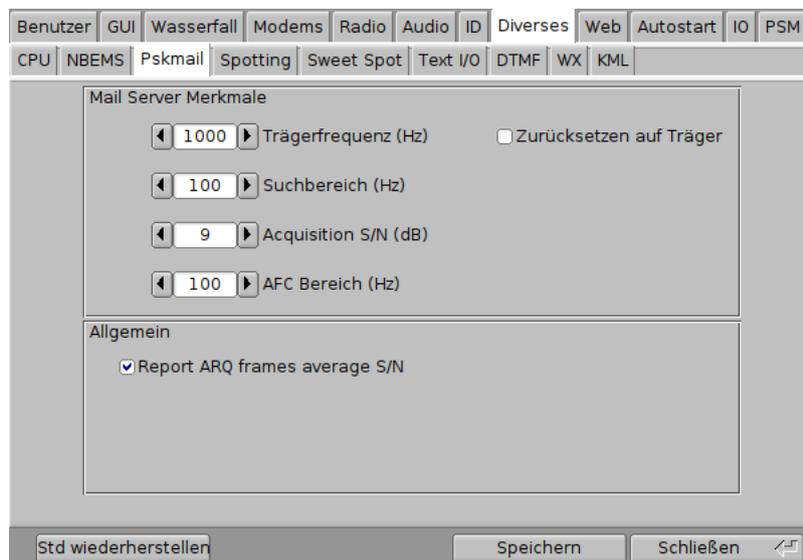


Abbildung 38: fldigi (Linux/Server): /Konfiguration/Diverses/Pskmail - Einstellung der PSK-Toleranz am pskMail-Server

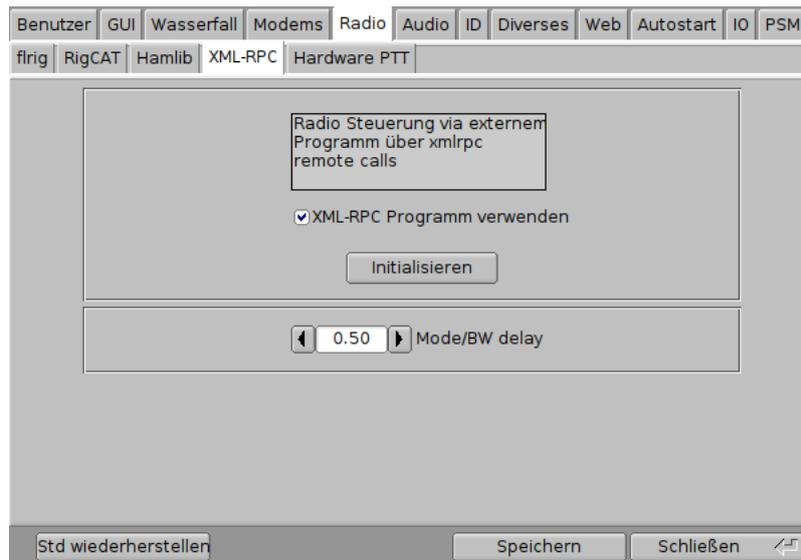


Abbildung 39: fldigi (Linux/Server): /Konfiguration/Radio/XML-RPC - Mit rpc die Verbindung zwischen pskMail-Server und fldigi sicherstellen

muss. Aber das hat sich als keine gute Einstellung herausgestellt. Leider kann ich nur sagen, dass man Tests durchführen und das Verhalten dann sich ansehen muss. Bei „Report ARQ frames“ muss wieder ein Häkchen gesetzt werden, der Grund ist mir unklar, die Dokumentation zum Server betont das mit einem „MUST be set“.

Wieder muss durch das Häkchen bei „XML-RPC Programm verwenden“ unter dem Reiter „Radio/XML RPC“ dafür gesorgt werden, dass der pskMail-Server mit fldigi kommunizieren kann.

Und nun gibt es noch eine Feinheit einzustellen... Durch das Anschalten der RxID-Option beim Server kann es passieren, dass der Server in einen Empfangsmodus versetzt wird, den pskMail nicht versteht. Deshalb empfiehlt Rein, dass der Server auf diejenigen Modes beschränkt werden sollte, die der pskMail versteht (/Konfiguration/ID/RsID/RX Betriebsarten/).

fldigi sollte nun sowohl für jpskmail unter Windows als auch für pskMail-Server unter Linux (respektive Raspian oder Lubuntu) funktionsfähig eingerichtet sein. Bevor man fldigi nun wieder vergessen kann, einfach weil es unter der Haube den gewünschten Job macht, kann man fldigi testen, ob es bspw. PSK-Signale aus dem Amateurfunkbereich dekodieren kann. Wie das funktioniert, habe ich auf meiner Webseite beschrieben (http://www.maroki.de/pub/technology/rdt/art4_cb_psk.html).

5 Ein Linux-Rechner für pskMail

Es macht guten Sinn, einen dauerlaufenden pskMail-Server mit einer nur wenig Strom verbrauchenden Hardware zu betreiben. Der Programmierer von pskMail Rein hat offenbar schon früh ausprobiert, ob die Möglichkeiten des Raspberry Pi reichen, und sie reichen offenbar mindestens seit der Raspbi-Hardware-Version 2B, wie man der Projektseite entnehmen kann. Und Sie reichen auf jeden Fall seit der neueren Hardware-Version 3 mit dem Rapsberry-Betriebssystem Raspian.

Die Hardware-Komponenten, die man sich einzeln zusammenstellen und kaufen muss (ich kann für die Suche nach einem besonders preiswerten Raspberry, und wertigem Zubehör wie bspw. nach einem gegen HF-Einstrahlungen etwas geschützterem Stahlgehäuse, Reichelt empfehlen (<http://www.reichelt.de>) sind die folgenden:

- Raspberry Pi, 3B+-Platine (nicht 3 4 Euro für schwächere Hardware-Variante sparen, der „Raspberry Zero WH“ ist getestetermaßen zu schwach für pskMail-Server-Betrieb)
- Netzteil, 3A (darüber wird auch die externe Soundkarte versorgt, WLAN-Nutzung und aktive Kühlung brauchen auch Strom)
- Gehäuse
- Kühlkörper und/oder aktive Lüfter im Gehäuse
- SDXC-Card (SD-Karte im Miniformat, zw. 8 bis 32GB)
- Externe USB-Soundkarte
- SD-Card-Reader zum Kopieren von SDXC-Chips
- USB-Hub mit eigener Stromversorgung, falls die 4 USB-Ports am Raspi nicht ausreichen, für reinen pskMail-Betrieb reichen die Ports.
- 12V auf 5V-Wandler, falls der Raspi und das Funkgerät gemeinsam an einer Batterie bzw. einem 12V-Netzteil betrieben werden sollen.

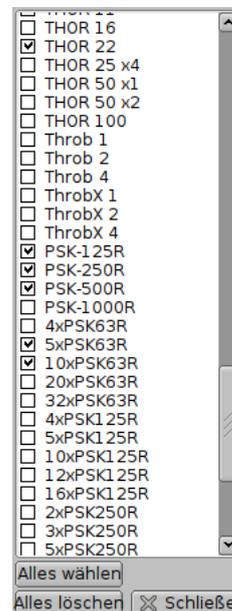


Abbildung 40: fldigi (Linux/Server): /Konfiguration/ID/RsID/Rx Betriebsarten - Mit RxID auf Empfangsmodi beschränken, die pskMail verwendet.

- Vorhanden sein müssen außerdem USB-Tastatur, USB-Maus sowie HDMI-Monitor.

Als Schwäche des Raspi-Konzepts gelten die SDXC-Chips, die eine nur begrenzte Lebensdauer insbesondere bzgl. Schreibzugriffen haben. Mir ist bislang kein Chip abgeraucht, aber ich habe keinen Zweifel daran, dass es diese Chips für ernsthaften Dauerbetrieb ungeeignet sind.

5.1 Installation von Raspian

Die folgende Beschreibung geht davon aus, dass Sie die Installation des Raspian-Betriebssystems auf eine SDXC-Card von einem Windows-Rechner aus durchführen. Außerdem müssen Sie sich ein wenig mit Linux auskennen; Sie sollten ein Terminal zu starten wissen und die elementaren Linux-Befehle, die einzutippen und nicht anzuklicken sind, kennen (Linux-Grundlagen, z.B. https://de.wikibooks.org/wiki/Linux-Praxisbuch:_Grundlagen).

Laden Sie das Raspberry-Pi-Linux Raspian in Form der Noobs-Archivdatei von der Raspberry-Bi-Projektseite auf Ihren PC herunter (<https://www.raspberrypi.org/downloads/noobs/>) mit dem Ziel, diese Datei auf eine SDXC-Card zu kopieren.

Die SDXC-Card muss vorher mit FAT32 formatiert werden. Oftmals bietet bereits das Betriebssystem nach dem erstmaligen Einstecken einer neuen Card an, diese Card mit FAT32 zu formatieren. Das gilt aber nur für Card-Größen zwischen 8 und 32GB. Wenn die SDXC-Card größer ist, hilft das Windows-Programm „`hp_usb_disk_storage_format_tool`“ weiter.

Kopieren Sie die Noobs.zip-Datei in einem eigens erstellten Verzeichnis auf Ihrem Windows-Rechner aus und kopieren Sie die entzippten Dateien schlicht auf die SDXC-Card. Sollte es noch Fragen geben oder Schwierigkeiten dabei auftauchen: Es gibt ein Tutorial zur Noobs-Installation auf dem ohnehin lesenswerten Raspberry-Blog (<https://www.raspberrypiblog.de/tutorials/tutorial-noobs-mit-raspbian-auf-dem-raspberry-pi-installieren/753/>)).

Schieben Sie die SDXC-Card nun in den auf dem Raspi vorgesehenen Schacht auf der Unterseite der Platine, schließen Sie USB-Tastatur, -Maus sowie einen per HDMI anschließbaren Monitor an den Raspi an. Wenn Sie nun den Raspi mit Strom versorgen, sollte dieser starten.

Wenn beim Image-Schreiben auf Ihrem PC alles gut gegangen ist, öffnet sich nach vermutlich mehr als zehn Sekunden (keine gemessene nur gefühlte Zeit) ein Bildschirm – gegenwärtig (Jahreswechsel 2018/2019) ist die Version „NOOBS-V3.0“ aktuell – und Sie werden gefragt, welche Raspian-Installation vorgenommen werden soll. Sie sollten „Raspbian Full [Recommended]“ (1. Option) oder die an fünfter Stelle angebotene schmalere Raspian-Version nehmen. Letztere ist dann empfehlenswert, wenn Sie mit dieser Installation ausschließlich pskMail-Server-Betrieb im Sinn haben, und dann bereits aus Sicherheits-

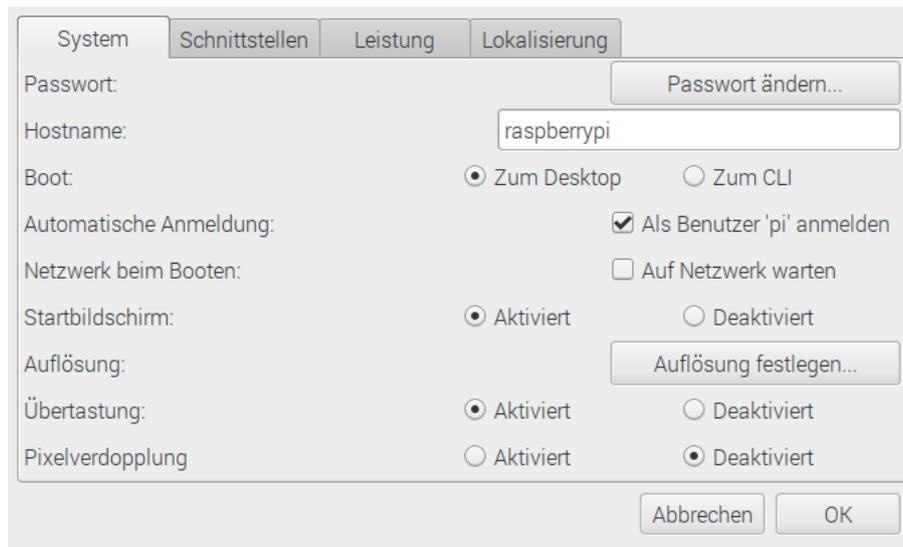


Abbildung 41: Raspberry Pi: Konfiguration der System-Parameter

gründen eine möglichst schmale Installation bevorzugen. Die „große“ Installation ist dann empfehlenswert, wenn Sie die Möglichkeiten des Raspberry Pi erkunden wollen. Sie werden merken: Mehr Rechner als diesen braucht man für die Alltagsrechner-Versorgung bei einem Maximal-Verbrauch zwischen 5 bis 7W/h eigentlich nicht.

Beim ersten Start der Raspian-Installation sind einige Abfragen zu beantworten, danach hat man Zugriff auf den Desktop als User „pi“. Wir werden unter diesem User pi auch den pskMail-Server betreiben.

Nun ist der Raspberry Pi für den Betrieb von pskMail ein wenig vorzubereiten.

Für den Nutzer „pi“ wird gleich beim Systemstart ein neues Passwort einzugeben verlangt, für die Hauptadministrator-Rolle unter „root“ sollten Sie mit dem Befehl „passwd root“ ebenfalls ein neues Passwort eingeben. Deinstallieren Sie die für Sie unnötige Software, das könnte bspw., wenn Sie tatsächlich vor allem Serverbetrieb im Sinne haben, bspw. Wolfram Alpha und LibreOffice betreffen.

Richten Sie einen Netzzugang von Ihrem Haupt-PC aus ein, entweder über Ethernet oder WLAN. Dazu finden Sie in der Kommando-Leiste oben am Bildschirm neben dem Lautsprecher links das Doppelpfeil-Symbol. Mit der rechten Maustaste angeklickt finden Sie die Optionen zur Einrichtung des Netzzugangs für Ihren Raspi.

Klicken Sie auf die Himbeere und stellen Sie unter „/Einstellungen/Raspberry Pi Konfiguration“ die System-Konfigurationen und die Schnittstellen ein.

Als VNC-Server nutzt diese Raspian-Version den „RealVNC“-Server. Wenn Sie vorhaben, Ihren Raspi bzw. den pskMail-Server ohne angeschlossenen Bildschirm und angeschlossene Tastatur und Maus über Ihren PC zu nutzen, dann

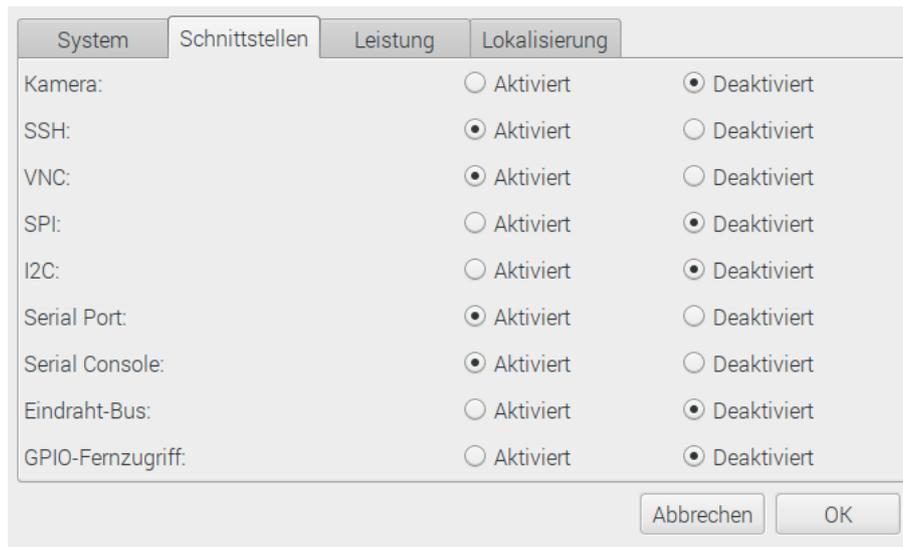


Abbildung 42: Raspberry Pi: Konfiguration der Schnittstellen, besonders interessant: Aktivierung eines VNC-Zugangs bereits von Systemseite aus.

können Sie als Schnittstelle im Raspi „VNC“ einstellen und müssen dann noch auf Ihrem PC den RealVNC installieren.

Prüfen Sie ruhig jetzt schon Mal, ob Ihre externe USB-Soundkarte funktioniert. Schließen Sie bspw. einen Kopfhörer an und spielen Sie eine Musikdatei ab, können Sie diese hören? Verzichten Sie nicht auf diesen trivialen Test. Sie wollen verstehen, wie unter Raspian Audio-Schnittstellen in einem Programm angezeigt bzw. genutzt werden können. Sie wollen vor allem sichergehen, dass die Audio-Hardware definitiv funktioniert, bevor Sie sich mit Fehlern auf einer höheren Schicht befassen. Klicken Sie auf die Himbeere dann „/Einstellungen/Audio Device Settings“, dort dann die Bezeichnungen für Lautsprecher und Mikrofon der externen USB-Soundkarte einstellen. Testen mit Klick auf Lautsprechersymbol rechts, ob die externe Soundkarte als „Default“ eingestellt ist. Wenn Sie haben dann schließen Sie auch mal ein Mikrofon an und prüfen Sie bspw. mit dem Programm audacity, ob Sie mit über den Mikrofonanschluss aufnehmen können.

So, wenn dann alles rund läuft, sind Sie gut für die Installation des pskMail-Server-Programms vorbereitet. Wenn Sie den Raspi für einen ernsthaften Dauerbetrieb anstatt an SDXC-Card an einer SSD betreiben möchten (inkl. mehr Strom am USB-Port), dann finden Sie hier (<https://raspberrypi-tutorials.com/raspberry-pi-von-ssd-festplatte-booten/>) eine Anleitung dafür. Mein pskMail-Server läuft aktuell an einer preiswerten 120GB-SSD.

6 Der pskMail-Server

Ich möchte Ihnen zu Beginn die Installationsstrategie für den pskMail-Server in einer Gesamt-Übersicht darstellen:

Der pskMail-Server läuft auf einem Linuxsystem, die Software ist in Perl geschrieben. Es gibt auf der Projektseite des pskMail-Projekts einen Link, der auf die Möglichkeit des Betriebs auch unter Windows hinweist, das habe ich aber nicht getestet. Als Linux-System fiel meine Wahl auf einen Raspberry Pi (konkret: Raspberry Pi Typ „3b+“, den zur Zeit (Beginn 2019) leistungsfähigsten Raspi-Typ, der im Dauerbetrieb mit WLAN-Verbindung etwa 5W/h unter dem Betriebssystem Raspian verbraucht.¹ Raspian ist ein Debian-Derivat, die hier vorgestellte Installation sollte deshalb ohne jede Änderung an den Konfigurationen und Skripten auch auf einem Debian-PC durchlaufen. Konkret lief eine pskMail-Server-Installation auf einem Ubuntu-V18.10, ohne Änderungen gegenüber der Darstellung hier, einwandfrei durch.

Wenn ein Raspi zum Einsatz kommt, muss eine externe USB-Soundkarte konfiguriert und getestet sein. Sowohl der Mikrofoneingang als auch der Kopfhörerausgang müssen getestermaßen funktionieren.

Das Programm fldigi muss installiert und erst einmal für sich getestet werden. Fldigi ist das funktionale Zentrum des pskMail-Konzepts, es steht sozusagen in der Mitte. Es bildet die Unterlage, auf dem das pskMail-Server-Programm aufsetzt, es bildet zugleich die Steuerungsschicht für das Funkgerät und die Nutzung des angemessenen Kommunikationsprotokolls (typisch „PSK250R“ oder „THOR22“). Man muss beim Aufbau diese beiden Ebenen unterscheiden und sich entschließen, welche der beiden Schichten – „Funkgerät“ oder „pskMail-Server“ – man zuerst in fldigi konfigurieren möchte. fldigi muss im pskMail-Server-Betrieb mit root-Rechten gestartet werden.

Zum Aufbau der Schicht „Funkgerät“: Hier ist das wichtigste, sich über die Schnittstelle zur Steuerung der PTT-Sendetaste des Funkgeräts klar zu werden. fldigi bietet dafür grundsätzlich drei Optionen, aber nur die Option "PTT-Steuerung" kommt bei CB-Funkgeräten in Betracht. Das Funkgerät selber muss einwandfrei funktionieren, insbesondere müssen Tests erfolgen, ob die Antenne über hinreichende Empfangseigenschaften verfügt. Auf Kanal 25 im CB-Funkbereich findet man am häufigsten hörbare Digital-Signale, die einem einen

```
SERVERS:
13TPKI

### Server v. 2.3.5. (C) 2013 PAOR
Link:13LNIX
Link:13LMB
Link:13DOED
Link:13BBB
Link:13LMR
10:50 UTC Jan-2-2019: Program start
waiting for the modem...
modem o.k., port is 7322
Internet connection o.k.
Beacon:0000,00NP00000,00E& 2.3.1
POS=00N;000E
Outside BigEar geo area...
initialized
start of receive loop
BigEar serverport:10148
BigEar not available
10:50 UTC Jan-2-2019:
Listening to the radio
[]
```

Abbildung 43: pskMail-Server: Aktivitätsmeldungen des pskMail-Servers, entscheidend: „Listening to the radio“

¹Ich habe auch den kleinsten Raspberry-Pi-Typ „0H“ getestet. Der lief nicht, was sich darin äußerte, dass kein Connect zustandekam.

Eindruck davon vermitteln können, ob der Empfang des eigenen Funkgeräts hinreichend empfindlich ist.

Zum Aufbau der Schicht „pskMail-Server“: Diese Schicht entspricht der eigentlichen Installation des pskMail-Server-Programms. Das Programm ans Laufen zu bekommen, ist der Hauptgegenstand dieser Anleitung. Es müssen einige Änderungen an den Original-Skripten und -Programmen vorgenommen werden, damit das Programm auch im CB-Funkbereich funktioniert. Diese Änderungen sind hier zusammengestellt.

Zuletzt muss dann der Serverbetrieb selber eingerichtet werden. Der Dauerbetrieb eines Kommunikationsservers verlangt die Einrichtung einiger Services wie fortlaufendes Backup der Nutzer-Datenbank, Aufräumen, Statusmeldungen versenden usw., außerdem muss von Außen der Zugriff auf den Server eingerichtet werden.

Bevor man einen pskMail-Serverbetrieb aufnehmen kann, müssen ausgiebige Tests durchgeführt werden, um das Verhalten des Systems kennenzulernen. Deshalb ist es zur Einrichtung eines pskMail-Server unumgänglich, sowohl den pskMail-Client als auch den pskMail-Server auf zwei unterschiedlichen Rechnern ans Laufen zu bekommen. Man muss für Tests von Server und Client aber nicht zwangsläufig auch schon zwei Funkgeräte anschließen, es reicht wenn nur die Töne übertragen werden. Das kann man erreichen, wenn man mit zwei Audiokabeln den Audioeingang von Rechner 1 mit dem Audioausgang von Rechner 2 (und umgekehrt genau so) verbindet. Das funktioniert für Tests auf der Ebene von pskMail bestens. Ob die Funkgeräte eine Verbindung aufbauen und halten können, ist nicht das Problem von pskMail, sondern von fldigi. fldigi erzeugt letztlich aus den Texten die Töne bzw. wandelt empfangene Töne wieder in Texte um. Außerdem veranlasst fldigi auf der Empfängerseite, dass bei fehlerhaften Übertragungen der Sender seine Sendung wiederholt. Das wichtigste Übertragungsprotokoll ist das im Amateurfunk seit einigen Jahrzehnten bekannte PSK. Für E-Mail ist allerdings Fehlerfreiheit bei der Zeichenübertragung unumgänglich (schließlich muss bspw. eine Mailadresse korrekt übertragen werden), weshalb das seltener verwendete Protokoll PSK-R eingesetzt wird.

Nun geht es los.

6.1 Installation des pskMail-Server-Programms

- Laden Sie das pskMail-Server-Programm von der Projektwebseite herunter (http://www.pskmail.org/downloads/pskmail_server-2.3.5.tar.gz).
- Laden Sie die dazugehörige Dokumentation des pskMail-Server von der Projektwebseite ebenfalls herunter (http://www.pskmail.org/downloads/PSKmail_server-1.0.34.pdf).

- Laden Sie die Patches des pskMail-Servers für den Betrieb im CB-Funkbereich von meiner Webseite (http://www.maroki.de/pub/technology/pskmail/pskmail_server/patchD04LMR.tar.gz).

Öffnen Sie auf dem Raspi ein Terminalprogramm bzw. Konsole.

Legen Sie ein Verzeichnis auf der Linux-Oberfläche an, in dem Sie jetzt arbeiten wollen und packen Sie das pskMail-Server-Programmpaket, das Sie eben von der Projektwebseite kopiert haben, in diesem Verzeichnis aus (`tar -xf pskmail_server-2.3.5.tar.gz`). Das gepackte Programmpaket erzeugt mit dem Auspacken eigenes Verzeichnis.

Kopieren Sie meine Patches ebenfalls in Ihr neu angelegtes Verzeichnis und entpacken Sie auch die Patches aus (`tar -xf patchD04LMR.tar.gz`). Damit haben Sie nun zwei Verzeichnisse erzeugt, in denen sich eine ganze Menge an Skripten befinden. Kopieren Sie nun das Verzeichnis mit den Patches in das Verzeichnis `pskmail_server-2.3.5` (`cp -r patchD04LMR pskmail_server-2.3.5`). Sie könnten das Script `scriptD04LMR_README_first` (`./scriptD04LMR_README_first`) jetzt einfach aufrufen, doch ich möchte Ihnen kurz die Patches erklären.

Es muss die Rufzeichen-Prüfung im Programmteil `arq.pm` abgeschaltet werden. Im Originalprogramm soll offenbar sichergestellt werden, dass ein pskMail-Server nur von Stationen mit gültigen Amateurfunkrufzeichen genutzt werden kann. Ich habe mit dem Editor `nano` in `arq.pm` nach der Zeile `$validcall = 1`; gesucht und die Zeilen in dieser Umgebung mit dem Ziel auskommentiert, dass diese Variable ohne Abfrage immer auf „1“ gesetzt wird. Das bedeutet, was auch immer als Rufzeichen von einer anrufenden Station eingegeben wird, es wird akzeptiert.

```
my $checkcaller = $1;
## $validcal hart auf 1 gesetzt,
$validcall = 1;

## if ($checkcaller =~ m/([0-9]{1})([A-Z]{1})([0-9]{1})([A-Z]{1,3})(\-?)(\d*)/ ){
## $validcall = 1;
## } elsif ( $checkcaller =~ m/([A-Z]{1,3})([0-9]{1,2})([A-Z]{1,3})(\-?)(\d*)/ ) {
## $validcall = 1;
## print "Call valid\n";
## }
```

Nun sollten Sie die zentrale Konfigurationsdatei des pskMail-Server "`pskmail-rc.pl`" konfigurieren. Auch die liegt im `scripts`-Verzeichnis, nach der Installation befindet sie sich im Verzeichnis `„/root/.pskmail“`. In dieser Datei müssen sie zumindest die folgenden Variablen mit ihren spezifischen Daten setzen.

```
$Servercall - Rufzeichen Ihres pskMail-Servers
$relay - für Abliefern von Mail, Mailprovider, z.B. smtp.gmail.de
$smtpuser - eigene Mailadresse
$smtpspass - Passwort der eigenen Mailadresse
$Defaultmode "PSKR250R"
```

```
$Bulletinmode "PSKR250R"
```

Hier ist wichtig, dass der Betreiber des SMTP-Servers, den Sie zum Versenden von beim pskMail-Server eintreffenden E-Mails verwenden, beliebige Mail-Absender akzeptiert. Viele Provider lehnen solche Mails ab und der pskMail-Server wird die Mail dann nicht los. Ich bin nicht sicher, ob gmail, wie im obigen Beispiel genannt, diese Bedingung wirklich erfüllt, laut Dokumentation zum pskMail-Server soll gmail geeignet sein. Ich habe meine Tests am Server meines Mailproviders, an dem ich ein Login habe, durchgeführt, die Mails gingen durch. Aber das hat nichts zu sagen für Nutzer mit anderen Mailadressen. Tests dazu ergaben, dass web.de sich offenbar weigert, Mails mit anderen als web.de Adressen diese weiterzuleiten. Einen liberalen smtp-Server zu finden, ist die vielleicht größte Schwierigkeit, einen pskMail-Server mit voller Funktionalität ans Laufen zu bekommen. Die weiteren Konfigurationen, insbesondere zu APRS sind unkritisch, die kann man so nehmen wie sie vorbelegt sind, auch wenn sie keine weiteren Funktionen haben.

Dann müssen im Installationsskript `libinstall.sh` noch zwei weitere Perl-Pakete hinzugeladen werden, die im Original-Skript fehlen, diese finden sich am Ende des Skripts wieder.

Und das Skript `installations_plus_joe_xterm_fldigi_mr` enthält noch einige Programme, die in der Standard-Installation auf dem Raspi fehlten (den Editor `joe` habe ich aus freien Stücken ergänzt, weil ich mit dem seit Jahrzehnten auf einem Linux arbeite und die Befehle bei mir neuronal abgelegt sind). Außerdem wird der Pfad zu `fldigi` auf „`/usr/bin/fldigi`“ korrigiert.

Das sind die unbedingt notwendigen Änderungen an den Original-Skripten. Wenn Sie nun als normaler User wie bspw. „`pi`“ `./scriptD04LMR_README_first` aufrufen, ersetzen die Dateien im patch-Verzeichnis die Original-Dateien, wobei die Original-Dateien vorher noch mit „-originalergänzt umbenannt werden. Bevor Sie das Skript starten, gucken Sie noch mal in die von mir veränderten Dateien hinein und versuchen Sie am Skript nachzuvollziehen, was ich dort gemacht habe. Das dient auch der Vorbereitung für Ihre sicher nicht ausstehende Fehlersuche.

Nun verlassen Sie das patch-Verzeichnis starten das Original-Installationscript mit `sudo INSTALL`. Dieses Skript macht übrigens fast nichts: Es wechselt in das Verzeichnis „`scripts/`“ und startet das eigentlich Installationsskript „`install.sh`“. Nach einigen Meldungen zu nachgeladenen perl-Programmen und einigen Abfragen, die Sie allesamt mit ENTER beantworten können, sollte alles korrekt installiert sein. Die zentrale Konfigurationsdatei „`pskmailrc.pl`“ sich nun in „`root/.pskmail/`“. Wenn etwas nicht läuft, ist dies die erste Anlaufstelle, die man aufsucht um nach Fehlern zu fahnden. Die beiden wichtigsten Programme von pskMail-Server, nämlich „`arq.pm`“ und das eigentliche Hauptprogramm des pskMail-Servers „`rflinkserver.pl`“ befinden sich im Verzeichnis „`/usr/local/share/pskmail_server/`“.

Bevor Sie den pskMail-Server starten, sollten Sie `fdigi` noch konfigurieren. Rufen Sie `fdigi` dazu mit root-Rechten auf: „`sudo fdigi`“ und dann grundkonfigurieren Sie das Programm und geben das Rufzeichen Ihres pskMail-Servers, den Locator und die Audioschnittstellen sowie die Schnittstelle zur Steuerung des Funkgeräts an.

Nachdem das alles erledigt ist, starten Sie den pskMail-Server im Terminal mit `sudo startpskmail`.

Der erste Start von pskmail verlief bei mir (und auch noch viele Male danach) nicht erfolgreich. Zwar wurde `fdigi` geladen, aber beim Start des eigentlichen pskMail-Servers wurde nur ganz kurz ein Fenster mit Fehlermeldungen gezeigt, die aber kurz aufblitzend nur zu ahnen waren. Was nun?

Wenn der Start bei Ihnen ähnlich unvergnüglich verläuft, dann wechseln Sie in das Verzeichnis „`/usr/local/share/pskmail_server`“ und rufen Sie die Datei „`rflinkserver.pl`“ von Hand auf. Dann werden Ihnen die Fehlermeldungen nach und nach angezeigt und man kann sie abarbeiten. Bei mir lautete die Fehlermeldung, dass „`POP3Client.pm`“ fehlte und entsprechend nachinstalliert werden musste. Aber nicht nur das Paket fehlte, ebenso fehlten SMTP und TLS. Man kann diese Pakete dann über das Menü „Add/Remove Software“ und der Suche nach diesen Stichworten aus den Fehlermeldungen installieren lassen. Gegebenfalls solange Pakete nachladen, bis keine Fehlermeldungen mehr auftreten. Allerdings sind diese Fehlermeldungen ein Hinweis, dass bei der Standard-Installation etwas schief gelaufen ist, denn bei der Standard-Installation werden exakt diese Pakete installiert. Aber das lernte ich erst nach dem dritten Versuch einer neuen pskMail-Server-Installation.

Wenn Ihr Server läuft (siehe Abbildung auf S. 48) dann steht die Kontaktaufnahme über jpskmail von einem zweiten Rechner an und das Testen der Funktionalität des Servers. Wenn Sie einen „Connect“ hinbekommen und Sie mit Internet-Nutzern darüber mailen können, dann haben Sie gewonnen. Wie schon erwähnt könnte die Suche nach einem liberalen smtp-Gateway Schwierigkeiten bereiten.

Im praktischen Betrieb mit Funkgeräten ist es bei SSB-Betrieb wichtig, dass der Clarifier, mit dem man die Feinabstimmung der Frequenz des Geräts vornimmt, in der Mitte eingestellt hat, so dass man nach oben und nach unten Spiel hat. Das Funkgerät auf Serverseite sollte den Clarifier immer genau in der Mitte unverändert lassen. Es hat sich herausgestellt, dass beide Funkgeräte die Sende- und Empfangs-Frequenz nicht stabil halten können. Wenn die Funkgeräte „weglaufen“ verschiebt sich natürlich auch die Mittenfrequenz, von der man meint, man habe sie auf 1000Hz eingestellt. Sowohl pskMail-Server als auch jpskmail zwingen `fdigi` auf diese 1000Hz, es nützt deshalb nichts, in `fdigi` das Empfangsfenster von Hand etwas nach links oder nach rechts zu schieben, wenn man bei den Tests sieht, dass der Server die Connect-Anforderungen des Clients nicht eingefangen bekommt. In solchen Fällen kann man nur mit dem Clarifier des Funkgeräts die Abstimmung auf die Mittenfrequenz regeln und

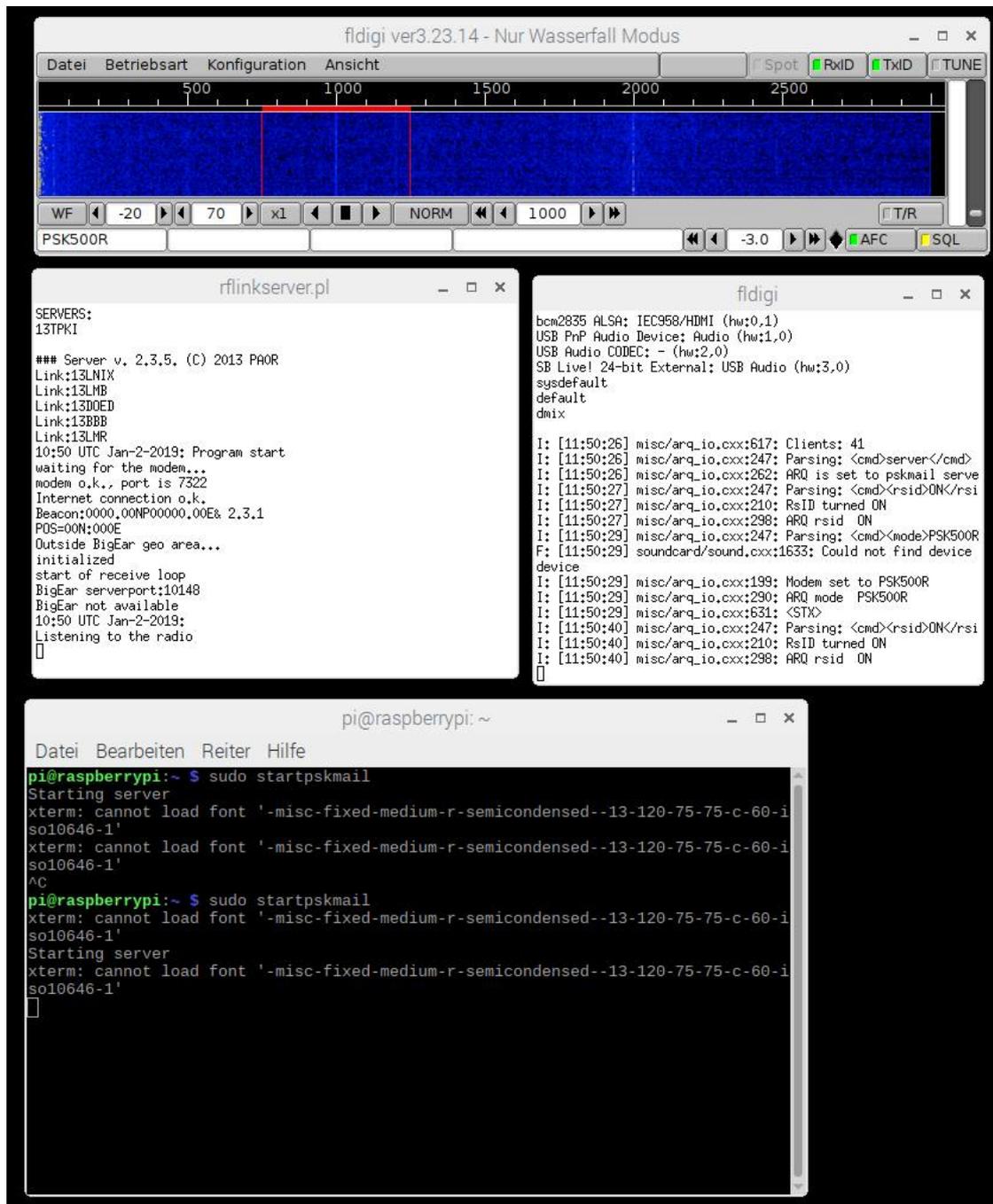


Abbildung 44: pskMail-Server: fdigi und der pskMail-Server 13TPKI lauschen auf ankommende Connect-Versuche.

muss den Rest der Abstimmung dann der AFC von fldigi auf beiden Seiten überlassen.

7 Anhang

Der Betrieb selbst eines einfachen CB-Funkgeräts; die rechtlichen Fragen bzgl. des Betriebs einer festen Funkstelle; die Regeln zur Bildung eines sinnvollen CB-Funk-Rufzeichens oder die Lösung für die Kontrolle von fldigi über das Funkgerät per PTT-Interface... das sind alles ihrerseits umfangreiche Themen, die bearbeitet werden müssen, soll ein pskMail-Server im CB-Funkbereich ans Laufen gebracht werden.

7.1 A – PTT-Interface

Die Software muss dem Funkgerät mitteilen können, wann das Funkgerät senden oder wann es empfangen soll. Zur Steuerung des Funkgeräts durch Software gibt es drei Techniken:

- CAT-Steuerung
- PTT-Steuerung
- Vox-Steuerung

Die **CAT-Steuerung** eines Funkgeräts durch einen PC kann dann verwendet werden, wenn ein Funkgerät eine spezielle Schnittstelle für einen PC vorsieht. Je moderner ein Funkgerät im Amateurfunkbereich, desto eher hat es diese Schnittstelle. Man kann über diese Schnittstelle ein Funkgerät in der Regel konfigurieren, das in weiten Teilen inzwischen ja ebenfalls digitalisiert ist und einen Rechner beinhaltet. Der größte Komfort in der Nutzung eines solchen Geräts besteht jedoch darin, dass man über ein CAT-Programm des PCs das Funkgerät so flexibel automatisiert steuert, dass es bspw. permanent zwischen verschiedenen Frequenzen und verschiedenen Betriebsmodi wechselt. So könnte das Funkgerät auf einer Frequenz eine Bake senden, um der Welt mitzuteilen, dass es diese Station gibt und dass sie aktuell aktiv ist, um nach dieser Ausendung auf einer ganz anderen Frequenz wieder als Relais zu dienen oder als pskMail-Server Aufwecksignale-abwartend auf Empfang zu gehen. Einige der Programme speziell für die Digimodes sind nur deshalb relativ kompliziert in der Oberfläche oder Konfiguration und Bedienung, weil deren Programmierer bemüht sind, möglichst viele marktgängige Funkgeräte mit CAT-Steuerung bedienen zu können.

Bei der **VOX-Steuerung** eines Funkgeräts schaltet ein Funkgerät in den Sendemodus, sobald das Eingangssignal am Mikrofon eine bestimmte Lautstärkegrenze überschreitet. Insofern übernimmt die Steuerung des Funkgeräts das Funkgerät selber und bei fldigi muss, außer die richtigen Audioschnittstellen, diesbezüglich nichts extra eingestellt werden. Wenn dann jemand in das Mikrofon spricht bzw. wenn von der Soundkarte des PCs ein Signal auf den Mikrofoneingang gegeben wird, schaltet das Funkgerät automatisch auf Senden, bei „Ruhe im Mikrofon“ schaltet es zurück auf Empfang. Solche VOX-Schalter



Abbildung 45: Einstellung der Audio-Schnittstelle in fldigi für das Amateurfunk-Fungerät Yaesu FT857, hier werden die im PC eingebauten Audio-Schnittstellen genutzt

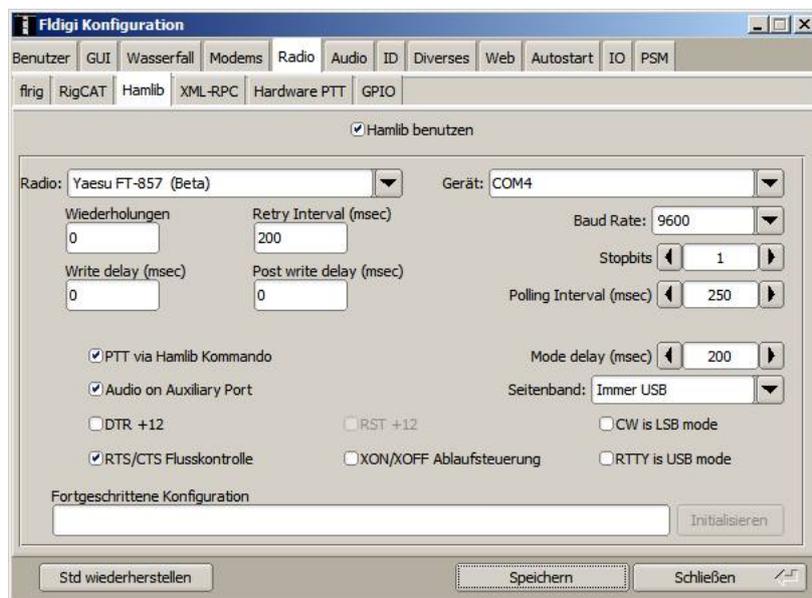


Abbildung 46: Einstellung der CAT-Schnittstelle in fldigi für das Amateurfunk-Fungerät Yaesu FT857

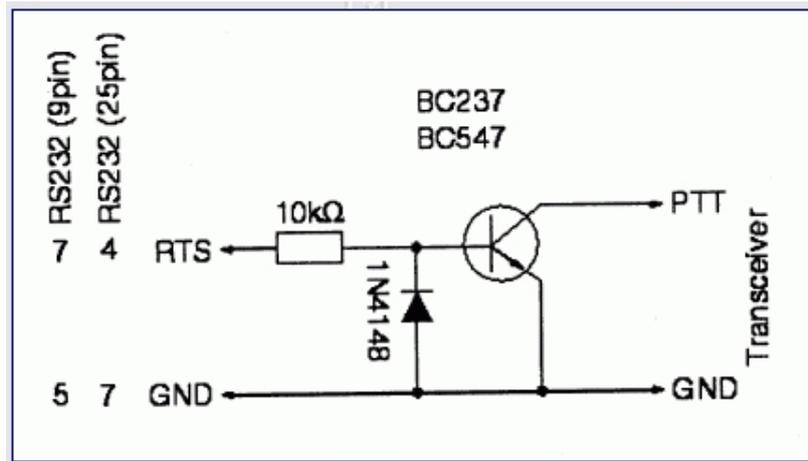


Abbildung 48: Einfacher PTT-Schalter nach HB9JNX, gefunden bei (<http://www.dj4uf.de/funktechnik/soundmodem/soundmodem.htm>).

sind in vielen Funkgeräten eingebaut, so bspw. bei Funkgeräten aus dem PMR-Bereich, weil diese gern auch zur Raumüberwachung bzw. als Babyphon verwendet werden. Wenn ein Funkgerät über eine VOX-Steuerung verfügt, kann man im Prinzip die Audiokabel-Lösung nutzen: So muss ein Audiokabel den Lautsprecherausgang des Funkgeräts mit dem Mikrofoneingang des PC verbinden. Das wäre eine besonders preiswerte Lösung. Sie kann aber auch Probleme bereiten, nämlich dann, wenn aus dem PC über das Tonsignal noch ein Netzbrummen mit übertragen wird. Ob das der Fall ist, muss man halt ausprobieren.

Nun zur **PTT-Steuerung** des Funkgeräts. Für diese Steuerung muss man die Signalbelegung des Mikrofoneingangs des Funkgeräts ermitteln. Wenn man diese Signalbelegung kennt, kann man ein Interface bauen oder kaufen, das dafür sorgt, dass am Mikrofoneingang ein PIN entweder eine bestimmte Spannung bekommt oder genau keine. Diese PIN-Spannung sorgt dafür, dass das Funkgerät in den Sendemodus übergeht.

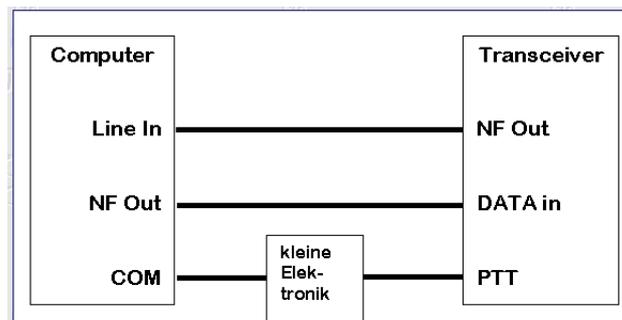


Abbildung 47: Prinzipzeichnung einer PTT-Schaltung nach DJ4UF (<http://www.dj4uf.de/funktechnik/soundmodem/soundmodem.htm>).

Dieses Interface war auf der PC-Seite früher normalerweise mit der seriellen Schnittstelle verbunden. Weil heutzutage immer weniger PCs über eine solche serielle Schnittstelle, dafür aber USB-Schnittstellen verfügen, haben diese Interfaces inzwischen USB-Schnittstellen. Insofern muss man für moderne Rech-

ner, insbesondere Laptops, noch einen Seriell-USB-Adapter bestellen. Auch der kostet nicht viel, so dass das gesamte PTT-Interface für insgesamt 20 Euro zu bekommen sein sollte.

Man kann diesen PTT-Schalter PMR10 als Bauteil beziehen bei „Sander Electronics Components“ (<http://www.sec-digital.de/index.htm>). Teurer und etwas luxuriöser, und trotzdem nur ein Drittel so teuer wie das gleich empfohlene signalINK-PTT-Interface ist das ebenfalls von Sanders angebotene „VOX 10“.

Ein im Amateurfunkbereich weit verbreitetes fertig aufgebautes PTT-Interface ist das SignalINK. Ich empfehle für den Einstieg in den Datenfunk insbesondere im CB-Funkbereich dieses PTT-Interface zu kaufen.

Das signalINK steuert nicht nur das Senden und Empfangen des Funkgeräts, sondern enthält zusätzlich eine Soundkarte zur Kodierung der Signale, so dass die Soundkarte

im PC bzw. Laptop für weitere Parallelaufgaben zur Verfügung steht. Das signalINK entkoppelt den Ausgang des PCs und den Eingang des Funkgeräts elektrisch, als Vorsichtsmaßnahme gegen die Übertragung von Netzbrummen. Wenn man bspw. einen Laptop und PC im Auto, Boot oder Wohnwagen einsetzt, in denen die Bordversorgung ohnehin über Gleichstrom geschieht und somit kein Netzbrummen entstehen kann, ist diese Vorsichtsmaßnahme nicht notwendig. Neben dem Gerät braucht man noch die Kabelverbindung zwischen dem signalINK und dem Funkgerät; das qrp-project bietet das signalINK sowie speziell spezifizierte Kabel (auch für CB-Funkgeräte wie das AE5890EU) an (<http://www.qrpproject.de/slusb.html>).

Zu einem PTT-Interface gehören somit die folgenden Komponenten:



Abbildung 49: Zentrale Komponente eines PTT-Interfaces, preiswerter Bauteil bei „Sander Electronics Components“.

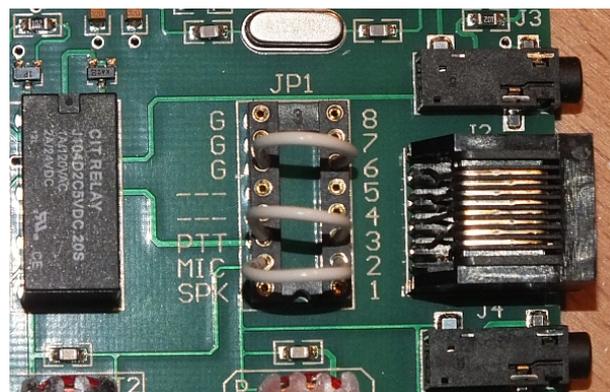


Abbildung 50: Die Signalbelegung des Mikrofonsteckers des AE5890EU muss durch Drahtbrücken im signalINK konfiguriert werden.



Abbildung 51: SignalINK - sehr gutes PTT-Interface, das insbesondere für CB-Funkgeräte einsetzbar ist, weil diese keine andere Art der Funkgerät-Steuerung zulassen.

- Die **Steuerungsbox**, also der funktionale Kern des Interfaces, das durch Wegnehmen (RTS: Request To Send) oder Anlegen (DTR: Data Terminal Ready) der Spannung an der Signalleitung eines Funkmikrofons zwischen Senden und Empfangen umschaltet.
- Das **Kabel zwischen der Steuerungsbox und dem PC**. Dieses Kabel ist typischerweise ein USB-Kabel und liegt den Steuerungsboxen bei. Beim signalINK hat dieses Kabel an dem Ende für die Steuerbox einen kantigen USB1.2-Stecker, am anderen Ende einen breiten USB2.0-Stecker für den PC.
- **Das Kabel zwischen Interface und Funkgerät**. Am Beispiel des SignalINK erläutert hat dieses Kabel für den Eingang an der Steuerbox einen RJ45-Stecker, wie man ihn von Ethernet-Steckern kennt. Auf der Funkgeräteseite befindet sich ein Stecker, der speziell für die Mikrofonbuchse des Funkgeräts angepasst sein muss. Das hier als Beispiel dienende CB-Funkgerät „AE5890EU“ verwendet bspw. den „6-poligen Japanstecker“ oder kurz „GDCH“. Man wird im Internet fündig, wenn man nur nach diesem Stecker sucht. Dieses Kabel mit einem fertig angelöteten Stecker gibt es für die PTT-Steuerung des AE5890EU bislang nicht fertig konfiguriert zu kaufen, hier muss man in der Regel selber ran und löten. Oder aber man findet einen freundlichen Händler, der einem das Kabel zusammen mit der Bestellung eines signalINK für faires Geld lötet. Die Leute von „qrp-Project“ sind so freundlich.

Beim SignalINK kommen sämtliche Signale über das USB-Kabel, also sowohl die Steuerung des Funkgeräts als auch das Mikrofon-Audiosignal wie das Kopfhörer-Audiosignal. Unter „SPKR“ kann man zusätzlich das Kopfhörersignal abnehmen.

In vielen Fällen muss man das Kabel zur Verbindung zwischen der Interface-Box und dem Funkgerät selber löten (und wenn man schön löten muss, dann kann man sich auch über den oben genannten, preiswerten „PSK10“-Bausatz



Abbildung 52: Die Steckerbelegung auf der Rückseite des SignaLINK.

von Sanders-Elektronik hermachen). Man findet im Internet normalerweise für jedes Funkgerät eine Darstellung der Signalbelegung der Mikrofonbuchsen.

- Eine Übersicht der Signalbelegung von Mikrofonsteckern vieler CB-Funk-Funkgeräte findet sich bei den Euro-Funkern (<http://www.euro-funker.de/PDF/mikrofonbelegung.pdf>).
- Die Signalbelegung des Mikrofonsteckers für das von uns verwendete AE5890EU findet sich auf Seite 10 im Handbuch zum AE5890EU-Funkgerät (<http://service.alan-electronics.de/CB/AE5890EU/AE5890EU-Manuals-DE-GB-FR-IT-ES-February-2012.pdf>).

Wichtig ist bei der Dokumentation der Signalbelegung die Draufsicht: Guckt man von hinten auf die Stecker, an die man die Drahtenden zu löten hat oder guckt man von Vorne auf den Stecker?

Es hilft also nichts: Man muss als Funker hin und wieder selber löten (können). Und zwar spätestens dann, wenn ein Funkkabel durch enge Durchführungen am Dach zu stecken

ist, dann fehlt mindestens an einer Seite ein Stecker, zumeist auf der Seite zum Funkgerät. Dabei ist zu löten nicht so schwierig. Man kann für das Gelegenheitslöten auch auf Lötstationen zurückgreifen, die hin und wieder für wenig Geld bei Discountern wie LIDL oder ALDI angeboten werden. Ich habe ein paar gute Lötanleitungen im Netz gefunden:

- „Richtig löten“ von Thestorff (<http://www.thestorff.de/richtig-loeten.php>)
- Raumzeitlabor (https://wiki.raumzeitlabor.de/wiki/L%C3%B6ten_lernen)



Abbildung 53: Draufsicht: Die Signalbelegung am Mikrofonstecker des AE5890EU, der die Bezeichnung „6-pol-Japanstecker“ (oder „NCS6“ oder „GDCH“) trägt.

- Video „So lötet man richtig“ (<http://www.youtube.com/watch?v=AgRo2IJS3Kk>)

Was man außerdem beachten muss ist die Signalbelegung der Stecker auf Seiten der Steuerungsbox. Beim signalLINK ist dieses Thema so gelöst, dass man im Gerät mit Drahtbrücken diese Belegung für verschiedene Funkgeräte flexibel konfigurieren kann.

Ganz generell findet man eine Vielzahl an Interface-Bauanleitungen, neben denen zur PTT-Steuerung auch für VOX- und insbesondere für CAT-Steuerungen, auf der Intermar-Seite zu pskMail, die sich in besonderer Weise um Weltreisende kümmert (<http://www.yachttrack.org/pskmail/index.php?PSKmail-Technik:PSKmail-Interface>). Auf diesen Seiten findet man auch einen Link auf einen Artikel, der das Thema Funkgerätesteuerung recht gründlich behandelt (<http://www.ham-radio.ch/doc/Interfaces.pdf>).

7.2 B – CB-Funkgerät

Für die Nutzung von pskMail, insbesondere über CB-Funk, muss das Funkgerät nicht zwingend SSB-fähig sein. Man kann auch mit FM/AM-CB-Funkgeräten, die es für um die 50 Euro zu kaufen gibt und die 4W Leistung haben, unter normalen, nicht besonders guten, Bedingungen eine Reichweite zwischen 20 und 30km für sicheren pskMail-Betrieb erzielen. Mit SSB darf man mit 12W senden, selbst bei gleicher Abstrahlleistung ist mit SSB eine größere Reichweite möglich, weshalb ich diesen Betrieb vorziehe. Wichtig ist neben dem Funkgerät vor allem die verwendete Antenne.

Im Betrieb ist wichtig, dass ein Funkgerät warm gelaufen ist. Diese Regel, die für alte Röhren-Funkgeräte absolut unumgänglich zu beachten war, gilt, wenn auch im kleinen Rahmen, immer noch auch für moderne Funkgeräte. man kann zumindest für den Serverbetrieb eines Funkgeräts überlegen, einen TXCO einbauen zu lassen, einem Bauteil, das ein Funkgerät wesentlich frequenzstabiler macht. Wenn man als Client einen pskMail-Server connecten will, ist es ratsam, das Funkgerät durchaus eine Stunde vorher warmlaufen zu lassen. Sie werden es vermutlich zunächst mir nicht glauben, aber sie werden es im Betrieb dann schon sehen... also: Funkgerät nicht etwa zur Schonung mal eine halbe Stunde ausschalten, nur weil man zwischendurch was anderes machen möchte.

Ein legales SSB-fähiges CB-Funkgerät bedeutet: Es muss ein relativ junges Funkgerät sein. Die alten CB-Funkgeräte, insbesondere die legal betreibbaren, die in Unmengen für wenig Geld auf dem Gebrauchtmart angeboten werden, bieten nur die Modulationsarten AM und FM. In Deutschland gibt es bislang nur wenige zugelassene Geräte, die die neue Norm „SSB mit 12 Watt“ beherrschen. Das Standardfunkgerät dürfte wohl das AE5890EU der Firma Albrecht sein, das auch gebraucht zu relativ hohen Preisen gehandelt wird. Zu ähnlichen Preisen wie das Albrecht-Funkgerät werden sogenannte „Exportgeräte“ angeboten, die keine Zulassung in Deutschland haben und die teilweise über stärkere Sendeleistungen verfügen. Dieses Quantum an Mehrleistung ist für pskMail aber gar nicht einmal so nötig.



Abbildung 54: Modernes CB-Funkgerät AE5890EU, das viel für Datenfunk im CB-Funkbereich eingesetzt wird, weil es u.a. SSB/12 Watt bietet. Es kann außerdem im 10m- und 12m-Amateurfunkband mit 30W Sendeleistung senden.

Zum Mobilfunkgerät muss man noch ein Netzteil für Gleichstrom erstellen, das gern bei 12 bis 13.8 Volt mit mindestens 6 Ampere abgeben sollte. Wenn man von irgendwoher bspw. ein ausrangiertes Laptop-Netzteil mit 12V/4A bekommen kann, so funktioniert auch das, nach einem kleinen Umbau der Anschlüsse

(Hersteller-Webseite für die AE5890EU - <http://www.alan-electronics.de/main.php?anr=12589&action=articledetail>).

7.2.1 Die CB-Funk-Antenne

Als Antenne sollten Sie die längste wählen, die Sie bezahlen wollen und installieren dürfen. Glauben Sie keinen Versprechen zu irgendwelchen kurzen Wunderantennen. Die Stationsantenne sollte am höchst möglichen Punkt, den man erreichen kann, installiert werden. Eine typische Antennenlänge im CB-Funkbereich für den Heimbetrieb liegt zwischen 5.00m und 6.50m und ist vertikal errichtet. Es gibt Antennen, die weniger kosten und einen guten Wirkungsgrad haben, die aber an ihrem Verankerungspunkt leicht verbiegen. Deshalb empfehle ich den Kauf einer Stationsantenne, deren Strahler aus Kunststoff besteht, einfach weil dieser nach einer Sturmnacht nicht dauerhaft verbogen bleibt. Wenn es nur eine verkürzte Balkonantenne werden kann, dann sollte die Antenne zumindest 2.70m lang sein. Im mobilen Bereich – also im Auto, am Wohnwagen oder Boot – habe ich gute Erfahrungen mit der Antenne DV27L an einem Magnetfuss gemacht. Wobei das „L“ für die physikalische Länge von 2.70m steht; derzeit werden auch billige Antennen mit der Bezeichnung „DV27L“ angeboten, die aber nur 1.10m lang sind. Während der Fahrt eine DV27L montiert zu lassen, wage ich nicht, einige Funker wagen das, haben dann allerdings die Antenne mit einer kleinen Leine abgespannt.

Neben vertikalen Antennen darf man im CB-Funk auch horizontale Antennen benutzen. Eine horizontale Antenne besteht typisch aus einem langen gespannten Draht zwischen Haus und einem Fahnenmast oder Baum. Eine derartige Drahtantenne sollte man nur verwenden, wenn man entweder über Antennen-Theorie (<http://pi4oss.ham-radio.ch/hamssoft/Rothammel.pdf> - Rothammel: Das Antennenbuch (pdf-Download einer alten Version (rechtlicher Status allerdings unklar) verfügt und man deshalb weiss was man macht oder wenn man eine Antenne aufgrund einer Bauanleitung (z.B. eine horizontal aufzuspannenden Dipol (<http://der-bastelbunker.blogspot.de/2010/11/koaxdipol-eigenbau-einbandantenne.html>) nachbaut oder wenn man über ein Antennen-Anpassgerät (Matcher) verfügt und den Matcher zu benutzen weiss. Abgestimmte Drahtantennen für den CB-Funkbereich, die endgespeist sowohl vertikal als auch horizontal einsetzbar sind, findet man bei Lambda-Halbe (<http://www.lambdahalbe.de>). Auf CB funkten die Meisten vertikal, eine horizontale Antenne bedeutet bei Kommunikation mit einer vertikalen Antenne 20dB Verlust im Nahbereich der Bodenwelle. Bei Überreichweiten bzw. Reflektionen an höheren Schichten der Atmosphäre kommt es zu Polarisationswechseln, so dass die Montageart der Antenne an Bedeutung verliert.

Nach der Montage der Antenne und der Verbindung von Funkgerät und Antenne durch ein Kabel (bewährt: „RG58“, mit PL-Stecker, 10m-Länge gilt es, die Stehwelle der Antenne mit einem Stehwellenmeßgerät abzugleichen. Wenn eine Antenne beim Senden nicht in Resonanz zu der Funkfrequenz ist, dann fließt ein Großteil der Sendeenergie zurück in das Funkgerät, was das Ge-

rät schädigen kann. Antennen kann man sehr gut gebraucht kaufen, noch immer trennen sich viele „alte“ CB-Funker zu geringen Preisen von ihren alten Gerätschaften. Sehr gute Anleitungen (ausführlichst bebildert) zum Lötten von Kabel-Steckern findet man bei Kabel-Kusch (<http://www.kabel-kusch.de/Montagen/montageanleitungen.htm>).

Zum Thema Funkgerät und Antennen kann man natürlich viele weitere Details erklären. Eine gute und aktuelle Einführung in den CB-Funk und deren Technik findet sich bspw. bei Hobbyfunk (<http://www.hobbyfunk.de/cb/index.html>), als ein lebendiges kompetentes Forum zum Funken generell und zum CB-Funk im Besonderen weise ich gern auf die Funkbasis hin (<https://funkbasis.de>).

7.2.2 CB-Funk-Händler

Als Händler für Funktechnik möchte ich drei nennen (natürlich ist das jetzt Werbung, aber ich habe nichts von dieser Werbung, ich habe mit diesen Händlern, teilweise schon über einige Jahre hinweg, gute Erfahrungen gemacht. Wenn man sich zum Thema „Funken“ im Internet umtut, gerät man ohnehin an diese.):

- Bensons (<https://www.bensons-funktechnik.de/>) - CB-Funk-Spezialist, passable Preise, auch guter Gebrauchtmarkt, kompetent, guter Service.
- qrp-project (www.qrpproject.de/) - Amateurfunk-Spezialist, insbesondere für Funken mit geringen Sendeleistungen, bieten guten Service, sind Bezugsadresse für das USB-SignaLINK-PTT-Interface.
- WiMo (www.wimo.de) - Amateurfunk-Spezialist, gute Infos und Übersichten über aktuelle Technik, die angebotene Gerätschaften sind erprobt und taugen, dafür sind sie meist etwas teurer.

7.3 C – CB-Funk-Rufzeichen

Das Rufzeichen kann man im CB-Funkbereich frei wählen.

Allerdings lassen sich einige Überlegungen dazu anstellen, wenn man am Ende über ein vernünftiges Rufzeichen verfügen möchte.

Im Amateurfunkbereich werden Funkamateur-Rufzeichen von der Bundesnetzagentur zugewiesen, nachdem die oder der Funkamateur zuvor eine Prüfung erfolgreich absolviert hat. Zudem kostet das Innehaben eines Rufzeichens eine Jahresgebühr, Details findet man auf den Webseiten des Deutschen Amateur-Radio-Clubs (<http://www.darc.de/>) sowie der Bundesnetzagentur (http://www.bundesnetzagentur.de/DE/Sachgebiete/Telekommunikation/Unternehmen_Institutionen/Frequenzen/SpezielleAnwendungen/Amateurfunk/amateurfunk_node.html).

Selbstgewählte CB-Funkrufzeichen können natürlich dazu führen, dass das gleiche Rufzeichen von mehreren FunkerInnen genutzt wird, also dass es nicht zur eindeutigen Identifikation eines Funkers geeignet ist. Ein CB-Funk-Rufzeichen kann außerdem mit der Struktur eines Amateurfunkrufzeichens gebildet oder von einem existierenden Funkamateur kopiert worden sein. Funker, die das Rufzeichen nicht Ernst nehmen, geben sich wiederum auch gern witzige oder ironische oder auch kindische ("teddybär01") Rufzeichen, wobei letztere oftmals tatsächlich aus der Kinderzeit der Funker stammen. Es gibt daneben CB-Funkclubs, die in Eigenregie für eine gewisse Ordnung unter den Rufzeichen zumindest ihrer Clubmitglieder sorgen. Einige dieser Clubs verlangen für die Vergabe von clubeigenen Rufzeichen Geld, andere machen das kostenlos.

Eine ernsthafte Überlegung ist es Wert, dass man anhand von Rufzeichen das Herkunftsland eines Funkers (oder selten: einer der Funkerin) bestimmen kann. In einem Katalog internationaler Rufzeichen im CB-Funk wird Deutschland unter der Nummer 13 geführt (Frankreich bspw. 14, Italien 1, Holland 7, ...), so dass man sein CB-Funk-Rufzeichen in Deutschland freundlicherweise also mit einer 13 beginnen lassen sollte. Im PSK-Reporter, der auch die Funkverbindungen im CB-Funk anzeigt, kann man erkennen, dass sich dieser Standard zumindest europaweit durchgesetzt hat (<https://pskreporter.info/pskmap.html?preset&callsign=ZZZZZ&what=all&mode=JS8&band=26000000-27999999&timerange=3600>).

Nimmt man neben dem Landeskennen dann vielleicht noch die Namens-Initialien sowie den führenden Buchstaben seiner Stadt oder seines Dorfes hinzu, hat man schon mal eine erste verünftige Regel für einen Entwurf eines wahrscheinlich gut funktionierenden gültigen CB-Funk-Rufzeichens gemäß der internationalen CB-Funk Prefix-Liste (<http://www.bergfunk.de/index.php/cb-funk/cb-funk-allgemein-infos/99-cb-prefix-11-meter-dx>). Mein CB-Funk-Rufzeichen lautet deshalb „13LMR“. Das Rufzeichen des pskMail-Servers in den hier verwendeten Beispielen lautet „13TPKI“, wobei „TP“ für Toppoint und „KI“ für Kiel steht, dem Standort des Toppoint-Makerspace und Freifunk-Knotens.

7.3.1 Der Locator

feldigi fordert neben der Eingabe eine Rufzeichens auch die Eingabe des Standorts an (Amateurfunk-Abkürzung: „QTH“). Für reinen pskMail-Betrieb ist diese Angabe zu machen nicht notwendig. Im Amateurfunk gibt es ein Verortungssystem, das dort international schon lange in Gebrauch war, als es das GPS noch nicht gab.

Diese Locator-Koordinaten ihres Standorts aus dem Amateurfunk können Sie ermitteln, wenn Sie im QTH-Locator <http://qthlocator.free.fr/index.php> das Quadrat der Karte über Ihren Wohnort schieben. Wenn Sie für andere Zwecke vielleicht die GPS-Daten Ihres Standorts ermitteln wollen, so finden Sie diese bei gpso (<http://gpso.de/maps/>). Oder mit google maps.

7.4 D – CB-Funk-Recht

Der zentrale Text mit Regelungen zum CB-Funk ist die Verordnung „Allgemeinzuteilung von Frequenzen für den CB-Funk“ (https://www.bundesnetzagentur.de/SharedDocs/Downloads/DE/Sachgebiete/Telekommunikation/Unternehmen_Institutionen/Frequenzen/SpezielleAnwendungen/CB-Funk/CB-Funk_Allgemeinzuteilung_April_2016.pdf?__blob=publicationFile&v=5).

Die für den Datenfunk-Betrieb eines zugelassenen SSB-fähigen CB-Funkgeräts zentralen Regeln sind die folgenden:

- Erlaubt: Datenfunk per SSB mit 12W auf den Kanälen 6, 7, 24, 25;
- Erlaubt: Datenfunk per AM mit 4W auf den Kanälen 6, 7, 24, 25;
- Erlaubt: Datenfunk per FM mit 4W auf den Kanälen 6, 7, 24, 25, 52, 53, 76 und 77;
- Erlaubt: Unbemannter Betrieb, jedoch ist Erreichbarkeit des Betreibers sicherzustellen, eine unbemannte CB-Station muss bei der BNetzA angemeldet werden und man bekommt eine Kennung, Vordruck : https://www.bundesnetzagentur.de/SharedDocs/Downloads/DE/Sachgebiete/Telekommunikation/Unternehmen_Institutionen/Frequenzen/SpezielleAnwendungen/CB-Funk/AntragRegistrierungUnbemannteCB-Funkanlage.pdf?__blob=publicationFile&v=1;
- Erlaubt: Kopplung des Funkgeräts an das Internet;
- Erlaubt: Baken für Datenfunk;
- Nicht erlaubt: rundfunkähnliche Aussendungen;
- Nicht erlaubt: „CB-Funk zum Zwecke des geschäftsmäßigen Erbringens von Telekommunikationsdiensten“;
- Voraussetzung: EMV-Standortbescheinigung, wenn die effektiv abgestrahlte Leistung größer als 10 Watt ist.

Zu diesen Regelungen lassen sich einige Anmerkungen aus der Betriebspraxis ergänzen:

Auf Kanal 25 findet man den dichtesten Datenfunkbetrieb. Dort werden DX-Verbindungen in allen Betriebsarten durchgeführt, bevorzugt js8call und ROS, aber auch Olivia, SSTV, PSK. Wenn man E-Mail per PSK nutzen können will, dann braucht man für einen guten Datendurchsatz viel Platz im Kanal und sollte einen anderen Kanal als den 25 wählen. Deshalb sollte der Betrieb von pskMail-Server im CB-Funk auf Kanal 6, 7 oder 40 durchgeführt werden.

Wenn ein pskMail-Server und/oder eine Bake automatisiert betrieben werden, so muss ersichtlich sein, wer diese/n betreibt. In den automatisierten Aussendungen sollte deshalb das Rufzeichen sowie zumindest eine E-Mailadresse

oder Webseite, über die Kontaktdaten zum Betreiber der Bake bereitgestellt werden, enthalten sein.

Das Verbot rundfunkähnlicher Aussendungen spricht viele Aspekte an, u.a. vermutlich auch den, dass qua wiederholten Gebrauchs keine Besitzansprüche an Frequenzen entstehen, dass Kanäle nicht von wenigen dauerbelegt sind, dass keine redaktionell betreuten Rundsprüche insbesondere durch Interessensverbände durchgeführt werden.

Ein zugelassenes SSB-CB-Fungerät kann maximal 12 Watt Sendenergie abstrahlen. Jedoch kommen diese 12 Watt an der Ausgangsbuchse selten bei der Antenne an, viel Leistung geht an Steckern, Kupplungen und im Kabel verloren, je länger desto stärker ist die Dämpfung. Diese Verlustleistung lässt sich berechnen. Um einen pauschalen Eindruck zu vermitteln: Der Wirkungsgrad einer durchschnittlichen Sendeanlage mit 10m-Kabel und einer Vertikalantenne mit $1/2$ -Wellenlänge liegt bei 82%; das entspricht 9.84Watt abgestrahlter Sendenergie. Vermutlich war das auch die Kalkulationsgrundlage der Regelung der BNetzA. Ein längeres Kabel, eine kürzere Antenne, ein Adapterkabel mit zwei Steckern dazwischen, und die Anlage bleibt unter der maximal erlaubten Abstrahlleistung.

Einige Texte zur Bewältigung der Anforderungen seien noch aufgelistet:

- Berechnung der effektiven Antennenabstrahlleistung (DQB656) (<http://dqb656.de/EIRP-Berechnung.php>);
- Berechnung der effektiven Antennenabstrahlleistung (DF4FS) (<http://www.dc4fs.de/eirp.htm>);
- Artikel Funkfreunde zur Standortbescheinigung (<http://www.funkfreunde-landshut-ev.de/index.php/neuigkeiten-vom-funk/239-bundesnetzagentur-kuendigt-standortbescheinigungs-online-hilfe-fuer-cb-funker-an>);
- Verordnung über das Nachweisverfahren zur Begrenzung elektromagnetischer Felder (BEMFV) (<http://www.gesetze-im-internet.de/bundesrecht/bemfv/gesamt.pdf>);
- Antrag zur Erteilung einer Standortbescheinigung (<http://emf3.bundesnetzagentur.de/pdf/STOB.pdf>);

Im Amateurfunk gilt kein Telekommunikationsgeheimnis, jede(r) darf mithören. Das Telekommunikationsgeheimnis gilt jedoch, wenn bspw. über eine Seefunk-Frequenz Persönliches mitgeteilt wird. Hier dürfen Inhalte, die unabsichtlich mitgehört wurden – und das Mithören lässt sich an Bord von Booten gar nicht vermeiden, weil die Bootsführer aus Sicherheitsgründen verpflichtet sind, den Seefunkverkehr mitzuhören – zumindest nicht an Dritte weiter gereicht werden. Hier gilt das Telekommunikationsgeheimnis, wie es auch für jedes Handy- oder drahtgebundene Telefonat, oder Briefe und E-Mails gilt.

Im CB-Funkbereich gilt ebenfalls kein Telekommunikationsgeheimnis. Menschen sollen diesen Kommunikationskanal zum nachbarschaftlichen Plaudern

nutzen. Sie nutzen diesen freiwillig und sie wollen gehört werden, jedenfalls in der Regel. Im Amateurfunk ist es definitiv nicht erlaubt, Informationen verschlüsselt zu übertragen, im CB-Funkbereich spricht gesetzlich nichts gegen die Verschlüsselung der Daten. Insofern ist es rechtlich bei AFU also durchaus problematisch, wenn per pskMail elektronische Mails, deren Inhalte durch das TK-Recht eigentlich geschützt sind, verschickt werden. Hier ist ausgerechnet der so verpönte CB-Funk rechtlich offenbar etwas besser gestellt.

Natürlich wird CB-Datenfunk abgehört. Zuzuhören ist der Sinn dieses Funkdienstes. Insofern muss man sich im CB-Funk selbst um den Schutz seiner Privatsphäre kümmern. Dies gilt insbesondere dann, wenn man per CB-Funk E-Mails transportiert und diese Mails von Dritten kommen können, die nicht wissen (können), dass ihre Mail auch per CB-Funk zu Ihnen transportiert wird. Insofern gilt:

- Benutzen Sie pskMail-Nutzung nur von einer besonderen Mailadresse aus, die Sie speziell für Ihre Funkkontakte sowie für die E-Mails über CB-Funk eingerichtet haben. Und setzen Sie Ihre Mail-Kommunikationspartner davon in Kenntnis, dass Sie an dieser Adresse auch CB-Funk als Transportmedium benutzen.
- Nutzen Sie Bei erhöhten Anforderungen an den Schutz der Privatheit Verschlüsselung.

7.5 E – Administration des pskMail-Servers

Für einen dauerhaften Betrieb 24/7/12/365 des Servers müssen ein paar Überlegungen getroffen werden bezüglich wahrscheinlich der Möglichkeiten zur Fernwartung, zur Überwachung des Betriebs durch regelmäßige oder durch Vorfälle erzeugte Meldungen. Auch muss man einen Langzeittest durchführen, ob es zu Systemhängern kommt; bei einem Lasttest würde man prüfen, wie der Server mit mehreren parallelen jpskmail-Anfragen klarkommt, was bei großen Mails und Anhängen von vielleicht 100kB-Größe passiert.

Der Schwachpunkt eines Raspi sind die SD-Chips und wie jeder Rechner sollte er gut gekühlt betrieben werden (Tipps für Raspberry Pi: <https://www.datenreise.de/raspberry-pi-richtig-kuehlen-aktiv-passiv/>) und man sollte die Schreibzugriffe auf die wenig robuste SD-Card verringern (Tipps für Raspberry Pi: <https://www.datenreise.de/raspberry-pi-stabiler-24-7-dauerbetrieb/>).

Eine wirklich gute Lösung bei Serverbetrieb besteht in aktiver Kühlung und dem Einsatz einer SSD als Speichermedium (gutes Raspi-Tutorial: <https://raspberrypi.tips/raspberrypi-tutorials/raspberry-pi-von-ssd-festplatte-booten>).

Jedenfalls kann man auch bei der Chip-Lösung eine Sofortmaßnahme zur Verbesserung ergreifen. So lassen sich temporäre Schreibzugriffe in „/var/log“ verringern, wenn man in die Datei „/etc/fstab“ folgende Einträge hinzufügt: `none /var/log tmpfs size=5M,noatime 00`

Das Auslagern von RAM-Inhalten in die swap-Datei lässt sich verhindern durch Aufruf der folgenden Programme:

```
sudo dphys-swapfile swapoff
sudo systemctl disable dphys-swapfile
sudo apt-get purge dphys-swapfile
```

Auch sollte der Watchdog installiert sein, der das System rechtzeitig herunterfahren soll, wenn sich Konflikte in der Hardware anbahnen.

Watchdog aktivieren und einrichten

```
sudo apt-get install watchdog
sudo modprobe bcm2835_wdt
echo "bcm2835_wdt" | sudo tee -a /etc/modules
```

Anschließend muss noch die Konfigurationsdatei des Watchdog-Daemon angepasst werden, um die Gerätedatei des Watchdogs und die Bedingungen für einen Reset festzulegen.

```
sudo nano /etc/watchdog.conf
```

In der Konfigurationsdatei müssen folgende beiden Zeilen auskommentiert werden (Raute-Zeichen am Anfang der Zeile entfernen):

```
watchdog-device          = /dev/watchdog
```

```
max-load-1          = 24
```

In der Datei `/lib/systemd/system/watchdog.service` muss noch folgender Eintrag ergänzt werden:

```
[Install]
WantedBy=multi-user.target
```

Das muss watchdog neu gestartet werden:

```
sudo systemctl enable watchdog.service
sudo systemctl start watchdog.service
```

Um sich über Internet Mails zuschicken zu lassen, die den Zustand des pskMail-Servers anzeigen, kann man das ssmtp-Paket installieren (gute Anleitung zu ssmtp unter <https://linuxundich.de/gnu-linux/system-mails-ohne-einen-mail-server-mit-ssmtp-verschicken/>).

Installation des ssmtp-Programms:

```
sudo apt-get install ssmtp
```

Laden Sie die Konfigurationsdatei von „`/etc/ssmtp/ssmtp.conf`“ in einen Editor. Ich zeige Ihnen, wie ich die Datei konfiguriert habe:

```
#
# Config file for sSMTP sendmail
#
# The person who gets all mail for userids < 1000
# Make this empty to disable rewriting.
root=13LMR1@web.de

# The place where the mail goes. The actual machine name is required no
# MX records are consulted. Commonly mailhosts are named mail.domain.com
mailhub=smtp.web.de:587

# Where will the mail seem to come from?
rewriteDomain=web.de

# The full hostname
hostname=web.de

# Are users allowed to set their own From: address?
# YES - Allow the user to specify their own From: address
# NO - Use the system generated From: address
UseSTARTTLS=YES
UseTLS=YES
AuthUser=13LMR1@web.de
AuthPass=GRO?ESGEHEIMSKOMPLIZIERTESPASSWORT
AuthMethod=LOGIN
FromLineOverride=YES
```

Normalerweise müssten Sie einen eigenen Mailserver auf Ihrem System betreiben. Sie können mit ssmtp aber auch einen vorhandenen Mailserver draußen im Internet verwenden. Die Mailserver im Internet konnte man früher ohne Authentifikation des Nutzers als sogenannte „Relays“ anonym benutzen. Ich

weiss nicht, ob es noch viele solcher Server im Internet gibt, „web.de“ ist jedenfalls keiner. Wenn Sie für Ihre pskMail-Kommunikation bspw. bei web.de eine Mailadresse eingerichtet haben, dann verwenden Sie notwendig auch ein Passwort für diese Mailadresse, Sie dürfen damit den smtp-Mailserver zum Versenden von E-Mails benutzen. Deshalb: Tragen Sie dort Ihr Passwort ein. Das im übrigen verschlüsselt zwischen Ihrem Rechner und dem Server bei web.de übertragen wird.

Aber noch funktioniert ssmtp beim Abliefern von Mails nicht richtig. Sie müssen noch alias für die Nutzer Ihres Rechners anlegen, die dann alle unter Ihrer pskMail-Adresse den smtp-Server von web.de nutzen dürfen. Editieren Sie dazu `/etc/ssmtp/revaliases`.

```
# sSMTP aliases
#
# Format: local_account:outgoing_address:mailhub
#
# Example: root:your_login@your.domain:mailhub.your.domain[:port]
# where [:port] is an optional port number that defaults to 25.
pi:13LMR1@web.de:smtp.web.de:587
root:13LMR1@web.de:smtp.web.de:587
martin:13LMR1@web.de:smtp.web.de:587
```

Nun sollte es möglich sein, aus dem Terminalfenster heraus als Admin pi oder root von Ihrem Raspi eine inhaltsleere Testmail an Ihren normalen Mailaccount zu schicken. Probieren Sie doch gleich mal aus:

```
echo "Unwichtig" | mail -s "Test ssmtp" IHRE-MAILADRSSE
```

Für Administration auf der Terminal-Ebene sollte Ihr Raspi über einen ssh-Zugriff verfügen. Sie können einen openssh-Server mit „`apt-get install openssh-server`“ installieren und mit „`/etc/init.d/ssh restart`“ starten. Fortan können Sie von einem Windows-PC mit „putty“ auf den Raspi zugreifen.

Was nun noch fehlt sind Skripte, mit denen Sie sich Reports zumailen lassen können, bspw. welche User am Tag auf den pskMail-Server zugegriffen haben, wenn der Server bspw. einmal im Monat aufgeräumt wird, davor aber die wöchentlich angefertigten Backups per E-Mail an Sie als Administrator geschickt werden. Diese Skripte habe ich für mich geschrieben, sie funktionieren. Was ich aber noch nicht verstanden habe, und von dem ich auf dem Raspi nun das erste Mal lese, sind diese anacron-crontabs (dabei freute ich mich bereits am <https://crontab-generator.org/>, dessen Klasse Outputs ich auf dem Raspi offenbar gar nicht gut nutzen kann.). Sobald ich deren Funktionieren verstanden habe, werde ich ein weiteres kleines Paket zusammenschnüren, das diese hier angesprochen Erweiterungen und Administrationsskripte enthalten wird. Wer seinerseits etwas zur guten Administration des pskMail-Servers beitragen hat, möge mir bitte eine Mail schicken, sehr sehr gern eine knappe an 13LMR@web.de.

7.6 F – Funk-Kommunikation

fldigi dient der Computer-gestützten direkten Kommunikation unter Funkamateuren. Wenn man zwischen FunkerInnen chatten möchte, muss man nicht per pskMail relativ kompliziert E-Mails tauschen, sondern verwendet am besten fldigi im psk31-Modus ("bpsk31"). Dieser Modus hat den Vorteil, auch bei schlechteren Bedingungen noch zu funktionieren, bei denen pskMail nicht mehr funktioniert. Dass in der direkten Chat-Kommunikation zwischen Funkern dabei Fehler auftreten, spielt in der Praxis dann eine nur geringe Rolle, solange der Sinn nicht verloren geht.

Doch es gibt Situationen, in denen es auf Fehlerfreiheit in der Funk-Kommunikation ankommt. So zum Beispiel wenn Binärdateien übertragen werden sollen. Dabei kann es sich um komprimierte oder verschlüsselte Texte, um Texte aus Textverarbeitungen, um Grafiken und Bilder handeln.

Im Amateurfunk bzw. Digitalfunk generell (wie WLAN, GSM) sind verschiedene Mechanismen zur fehlerfreien Übermittlung entwickelt worden.

Wenn im Amateurfunk E-Mails übertragen werden, wie es mit pskMail der Fall ist, dann warten ein gutes Dutzend über die Welt verteilte pskMail-Server entweder im Betriebsmodus „PSK250R“ (USA) oder „PSK500R“ (Europa und dem Rest der Welt) auf einen Anruf. Man hatte dort um 2008 mit kleinen Baudraten begonnen, aber offensichtlich festgestellt, dass auch 500er-Einstellungen gut funktionieren. In den USA ist der 500er-Modus allerdings nicht erlaubt. Das „R“ steht dabei für „robust“ und es verweist auf eine forward-error-correction (fec). Während die fec dafür sorgt, dass immer gleich ein paar Daten mehr mitgesendet werden, die sofort eine Fehlerkorrektur beim Empfänger erlauben, sorgt der andere Fehlerkorrektur-Mechanismus automatic-repeat-request (arq) dafür, dass bereits empfangene Daten, die anhand von übermittelten Prüfsummen als Fehler erkannt wurden, beim Sender noch einmal angefordert werden. Beim Datenfunk im robusten psk-Modus kommt allein „fec“ zum Einsatz, während bei pskMail zusätzlich auch arq-Mechanismen benutzt werden. Im Zweifelsfall wird ein Datenpaket so lange wieder und wieder angefordert, bis die Prüfsummen von Sender und Empfänger übereinstimmen und anschließend das nächste Datenpaket gesendet werden kann. Dieser Mechanismus kann eine Datenübertragung sehr sehr langsam machen und irgendwann auch zu einem Abbruch führen. PskMail wechselt bei Übertragungsproblemen flexibel automatisch in immer robustere Übertragungsmodi runter, die zwar die Wahrscheinlichkeit für eine korrekte Übermittlung erhöhen, zugleich die Durchsatzrate verringern. Wenn das dann eine zeitlang stabil läuft, werden automatisch auch wieder höhere Übertragungsmodi versucht. Diese Fähigkeit zum Aushandeln des Übertragungsoptimums ist es, die solche Programm wie fldigi und pskMail-Server so komplex und wertvoll macht. Das fec von fldigi allein sorgt insofern nur für einen gewissen Grad an Robustheit, kann allein aber noch keine Fehlerfreiheit garantieren.

Für reine Amateurfunkbelange, bei denen Menschen ein paar technische Nachrichten austauschen, ist Fehlerfreiheit gar nicht einmal sonderlich wichtig. Das ist sozusagen eine anlogische Sicht auf die Dinge, Fehler kommen eben vor, ohne fehlertolerantes kreatives Mitdenken beim Empfänger kann der Sender senden was er will, Verstehen käme ohnehin nicht zustande. Bei der Übertragung von E-Mails mit ihren technisch notwendigen Adressierungs- bzw. Routinganweisungen sind Fehler definitiv unerwünscht. Bei einer fehlerhaften Übertragung eines Mailkopfes kämen Mail nicht an. Mails können natürlich auch Anhänge enthalten, typisch Bilder oder Programme, vor allem können Mails verschlüsselt sein. Auch dann muss die Übertragung fehlerfrei sein, weil ein einziger Fehler die Datei nichtdekodierbar macht. Das Thema Verschlüsselung wird im nächsten Artikel noch einmal aufgegriffen.

Braucht man seine sichere Datenübertragung direkt zwischen zwei Funkstationen, dann nimmt man „flarq“, dem Partnerprogramm von fldigi, das in der Regel ein Paket mit fldigi bildet und zwangsläufig mit installiert wird. Wenn dies bei Ihnen nicht der Fall sein sollte, installieren Sie es umgehend nach. Flarq spielt insbesondere im Notfunk eine wichtige Rolle. (<http://www.w1hkj.com/files/fldigi/flarq-help.pdf> Flarq-Dokumentation) <http://www.w1hkj.com/Flarq-Programm>.

Auch die Reichweite lässt sich steigern, indem man ein anderes Kommunikationsprotokoll als PSK verwendet. Allerdings ist Reichweite eine mehrdeutige Anforderung. So bietet die maximale technische Reichweite im Amateurfunk das Protokoll „JT65“, mit dem sich rudimentär über technische Belange hinaus kommunizieren lässt. Nur was nützt eine große Reichweite, wenn es nur wenige Funker gibt, die JT65 verwenden. Ganz anders ist die Situation in Bezug auf das Kommunikationsprotokoll „FT8“, dieses bietet die maximale soziale Reichweite. Das FT8-Protokoll ist nicht ganz so effektiv wie JT65, aber FT8-Signale lassen sich sicher zu jeder Zeit auf einer der Amateurfunk-Frequenzen mit nur geringem technischen Aufwand („einfacher SSB-fähiger Weltempfänger an eingebauter Teleskopantenne“) hören. Man bezahlt für die enorme Reichweite dieser Signale auch bei Sendeleistungen von nur 10W damit, dass nur eine geringe Zahl an Nutzinformationen in jeder Sendung mitgeteilt werden können. Bis der Sinn eines ganzen Aussagesatzes übermittelt ist, kann schon mal eine Viertelstunde vergehen. JT65 und FT8 stellt das Programm WSJT-X bereit (<https://physics.princeton.edu/pulsar/k1jt/wsjtx.html>). Man sollte den Umgang mit diesem Programm etwas üben.

In diese Lücke der Optimierung von großer Reichweite bei geringer Leistung und praktikabler Nachrichten-Nutzlast stößt das neueste (Ende 2018) Kommunikationsprotokoll „js8call“. Es nutzt die Technik von FT8, bietet jedoch mehr Platz für nicht-standardisierte Nachrichtenpäckchen pro Funkdurchgang. js8call wird zunehmend im CB-Funk verwendet, hat aber insgesamt nicht die Verbreitung wie ft8 (<http://js8call.com/>).

Wenn Sie generell den Einstieg in die „Digimodes“ suchen, dann möchte ich Sie auf die Artikelserie unter <http://www.maroki.de/pub/technology/digidecode/digidecode.html> aufmerksam machen.

7.7 G – Dateienverschlüsselung

Wenn Sie vertrauliche Daten per CB-Funk über pskMail übermitteln wollen, seien es Dateien oder seien es E-Mails, dann können Sie diese vor dem Absenden verschlüsseln. Da sollten Sie eigentlich ohnehin mit jeder Mail, die Sie versenden, tun.

Ausgangspunkt ist eine Datei, über deren Inhalt ausschließlich der Empfänger der Datei verfügen können soll. Sie haben einen Text mit einem Editor geschrieben und als Datei abgespeichert, die Sie jemandem zumailen möchten. Diese Datei wird verschlüsselt. Sie adressieren anschließend in jpskmail eine E-Mail und fügen dieser Mail, die ansonsten keinen weiteren Text enthalten muss, die verschlüsselte Datei als Attachment hinzu.

Zum Verschlüsseln einer Datei bieten sich unter Windows zwei Optionen an: Sie können die Programme 7zip oder gnupg benutzen.

7zip ist zunächst einfacher zu bedienen, es setzt voraus, dass Sie ein Verschlüsselungspasswort sicher (d.h. in der Regel: über einen anderen Kommunikationskanal) mit dem Empfänger ihrer Mail austauschen können.

Wenn das nicht möglich oder zu kompliziert ist, dann ist gnupg das bessere Programm, das man im übrigen genau so einfach wie 7zip benutzen kann. Ich beschränke mich - wegen der größeren Sicherheit und der besseren Flexibilität, einen Verschlüsselungscode zu übermitteln - deshalb auf eine kurze Anleitung zum Verschlüsseln mit gnupg.

Zu 7zip finden Sie eine gut verständliche Anleitung unter <http://www.datenschutz-individuell.de/anleitung/7-zip/>.

Unter Windows müssen Sie gnupg nachinstallieren, bei einer Standard-Linuxinstallation ist gnupg dagegen standardmäßig bereits installiert.

Laden Sie unter Windows gnupg aus dem Internet, bspw. vom Heise-Server (<https://www.heise.de/download/product/gnu-privacy-guard-gnupg-1677>)

Aufgerufen wird gnupg mit „gpg“ in der Shell.

Wenn Sie noch keine Schlüssel generiert haben und sich noch nie mit pgp, gnupg, openPGP oder generell der „asymmetrischen Verschlüsselung“ beschäftigt haben, dann lesen Sie bitte erst einmal im „GNU-Handbuch zum Schutz der Privatsphäre“ (<http://www.gnupg.de/gph/de/manual/book1.html>). Nach der Lektüre verstehen Sie die Zusammenhänge und sehen sich in der Lage, Ihr eigenes Schlüsselpaar zu erzeugen und Schlüssel zu verwalten. Schön kurz und als sehr effizienter Einstieg oder als Refresh für das Thema zu empfehlen ist das „Mini-HowTo“ zum Verschlüsseln mit gnupg (<http://gnupg.org/howtos/de/index.html>).

Wenn Sie sich mit der gpg-Verschlüsselung auskennen und bereits über Schlüsselmaterial verfügen, bspw. weil Sie EnigMail unter Thunderbird benutzen, dann können Sie diese Schlüssel weiter benutzen. Sie finden die Schlüssel-

dateien bei Windows normalerweise unter „C: Dokumente und Einstellungen IHR_NUTZERNAME Anwendungsdaten gnupg“.

Sie möchten sehen, welche öffentliche Schlüssel Ihr Schlüsselbund enthält? `gpg -list-keys`

Sie können einen neuen public-key, der Ihnen zum Verschlüsseln vom Empfänger zugeschickt wurde und den Sie als Datei abgespeichert haben, wie folgt in den Schlüsselbund einlesen: `gpg -import DateiMitDemPubKey`

Ihren public-key, den Sie wiederum jemanden zuschicken möchten, der Ihnen etwas Verschlüsseltes zumailen möchte, generieren Sie, anhand der Angabe Ihrer Mailadresse, die auch bei der Erzeugung des Schlüssels angegeben wurde, im ASCII-Format wie folgt in eine Datei: `gpg -export -armor Ihre_E-Mailadresse > AusgabeDatei`

Die Ausgabedatei enthält dann Ihren pubkey.

Eine Datei für einen Empfänger anhand des Empfängernamens mit dessen pubkey zu verschlüsseln und als Datei zu speichern, geschieht mit folgendem Befehl: `gpg -e AusgabeDatei`

Das Entschlüsseln einer Datei, die Sie mit Ihrem public-key verschlüsselt erhalten haben, geschieht dann wie folgt: `gpg -d Datei`

Das war jetzt eine nochmalige komprimierte Darstellung der Essentials aus dem oben verlinkten Mini-Howto. Sie dienen im Grunde nur als Gedächtnisstütze, wenn man sich schon mal mit der Thematik befasst und auch schon einige Mails pgp-verschlüsselt ausgetauscht hat.

7.8 H – Betriebskosten

Für die Kosten der Installation eines pskMail-Servers, der permanent laufen soll, kann man überschlägig 1000 Euro rechnen, die Stromkosten belaufen sich auf etwa 180 Euro im Jahr.

- Legales SSB-fähiges CB-Funkgerät (AE5890EU), neu: 200 Euro
- Netzteil Funkgerät, 13.8V, 4 Ampere, neu: 50 Euro
- Antenne (A99 von Solarcon) mit Kabel (RG58) und Stecker, neu: 120 Euro
- Antennenmast für Dachinstallation (mit spez. Dachpfanne), neu: 100 Euro
- PTT-Interface, Kabel (signaLINK, Eigenbau), neu: 150 / 50 Euro
- Raspberry Pi („3B+“, 2xSDXC, Netzteil 3A, Gehäuse, Kühlung, ext. Soundkarte) neu: 80 Euro
- Stromkosten für alles (Funkgerät, Raspberry Pi: 20W/h): je nach Auslastung zwischen 10 und 20 Euro im Monat
- Einmalige Kosten Betrieb für BNA-Standort-Gutachten, EMV und Anmeldung: ca. 250 Euro.

7.9 I – ToDo

Erkannter Korrekturbedarf und Themen, die noch behandelt werden sollten:

- jpskmail auf dem Server nutzen, Screenshots
- Kurzmail ins Internet über APRS verschicken, Screenshots
- Hinweis: RPI übernimmt PTT über GPIO, https://www.marcelpost.com/wiki/index.php/GPIO_pin_on_the_RPi_to_trigger_PTT
- Sound aufm Raspi, <http://www.netzmafia.de/skripten/hardware/RasPi/Projekt-Sound/Sound-Adapter.html>

7.10 Credits

Ich danke Herbert Scheller (DO2PHS), mit dem ich zu jeder Zeit über jedes Problem sprechen kann, auch und gerade über Funktechnisches, und der eigentlich auf jeden Vorschlag, mit dem ich bei ihm ankomme, eingeht.

Es gibt eine ganze Reihe an Funkern auf <http://funkbasis.de>, die mir beim Einstieg in die Digimodes halfen.

Der Ansatz und die Realisierung von pskMail ist natürlich insbesondere Rein Couperus zu verdanken, der den pskmail-Server wohl im Wesentlichen programmiert hat. Ich habe Rein bislang nicht kennengelernt. Rein wünscht sich als Dank für seine Arbeit, das eine jede und ein jeder, der pskMail nutzt und dem Rein begegnet, ihm ein Bier ausgibt. Das werde ich tun. Auf dass die Bierquelle für Rein niemals versiegen möge.

Zu danken ist auch Pär Crusefalk, der insbesondere die Clientseite von pskMail betreut.

Fldigi nennt die folgenden Personen als Programmierer:

Dave Freese W1HKJ

Stelios Bounanos M0GLD

Remí Chateauneu F4ECW

John Douyere VK2ETA

Stefan Fendt DL1SMF

Leigh Klotz WA5ZNU

John Phelps KL4YFD

Andrej Lajovic S57LN

Rik van Riel AB1KW

Robert Stiles KK5VD

Natürlich ist auch der Linux-, Raspberry Pi- und OpenSource-Community ein Riesen Dank auszusprechen. Man merkt, dass eine Personalisierung der Dankbarkeit, die man spürt, schnell absurd wird.

Ich wünsche mir, dass diese Anleitung anregt und hilft, einige pskMail-Server in Deutschland zu installieren und zu betreiben.

Ich wünsche mir Rückmeldungen: Zur Anleitung (es werden viele Flüchtigkeitsfehler enthalten sein), zum pskMail-Konzept und insbesondere, wenn irgendwo pskMail-Server für CB-Funk ans Laufen gebracht wurden.

Martin Rost

d o 4 l m r AT w e b PUNKT d e

(2019/01)

7.11 Copyright

Dieser Text unterliegt den Creative Commons 3.0.

Die vollständige und maßgebliche Lizenzbestimmung findet sich hier:

<http://creativecommons.org/licenses/by-sa/3.0/de/legalcode>

Eine Lizenzbestimmung, die die für ein Grundverständnis wesentlichen Bestimmungen enthält, findet sich hier:

<http://creativecommons.org/licenses/by-sa/3.0/de/>

Einen verständlichen Überblick zu Creative Commons bietet der Wikipedia-Artikel, der zudem eine Reihe kritischer Stimmen zum Modell versammelt:

http://de.wikipedia.org/wiki/Creative_Commons