

# WSPR 2.0 Benutzerhandbuch

Joe Taylor, K1JT

Revision date: November 23, 2009

## Überblick

WSPR (engl. ausgesprochen "whisper") steht für "Weak Signal Propagation Reporter". Die WSPR Software wurde entwickelt um mögliche Ausbreitungsbedingungen und deren Wege, unter Nutzung von Baken mit kleiner Sendeleistung, zu erkennen.

WSPR Signale übertragen ein Rufzeichen, Locator, und die Sendeleistung unter Nutzung von komprimierten Daten mit starker Vorwärtsfehlerkorrektur und werden durch Schmalband 4-FSK Modulation übertragen. Das Protokoll arbeitet bis zu einem Signal-Rauschabstand von  $-28$  dB bei 2500 Hz Bandbreite effektiv. Empfangsstationen mit Internetzugang können automatisch Empfangsraporte in eine zentrale Datenbank "hochladen". Die WSPRnet Webseite (<http://wspnet.org>) stellt ein einfaches Anwenderinterface zur Abfrage der Datenbank, eine Kartendarstellung und viele andere Eigenschaften zur Verfügung.

## Systemanforderungen

- SSB Empfänger oder Transceiver mit Antenne
- Computer mit Windows, Linux, FreeBSD, oder OS X Betriebssystemen.
- CPU 1.5 GHz oder schneller und mindestens 100 MB freien Speicher (RAM)
- Monitor mit einer Mindestauflösung von 800 x 600
- Soundkarte die vom System unterstützt wird und eine Samplerate von 48 kHz unterstützt
- Für die Sendersteuerung wird ein serielles Interface zur Steuerung der PTT oder ein Kabel zur CAT-Steuerung benötigt. Bei Linux und FreeBSD Systemen kann auch die parallele Schnittstelle (LPT) zur PTT Steuerung genutzt werden. Eine Alternative dazu ist die Nutzung der VOX.
- Audio Verbindung(s) zwischen Empfänger/Sender und Soundkarte
- Eine Möglichkeit die Computeruhr zu synchronisieren

## Grundlegende Betriebsanweisungen

Die folgenden Schritte sollten einen schnellen Start mit WSPR ermöglichen.

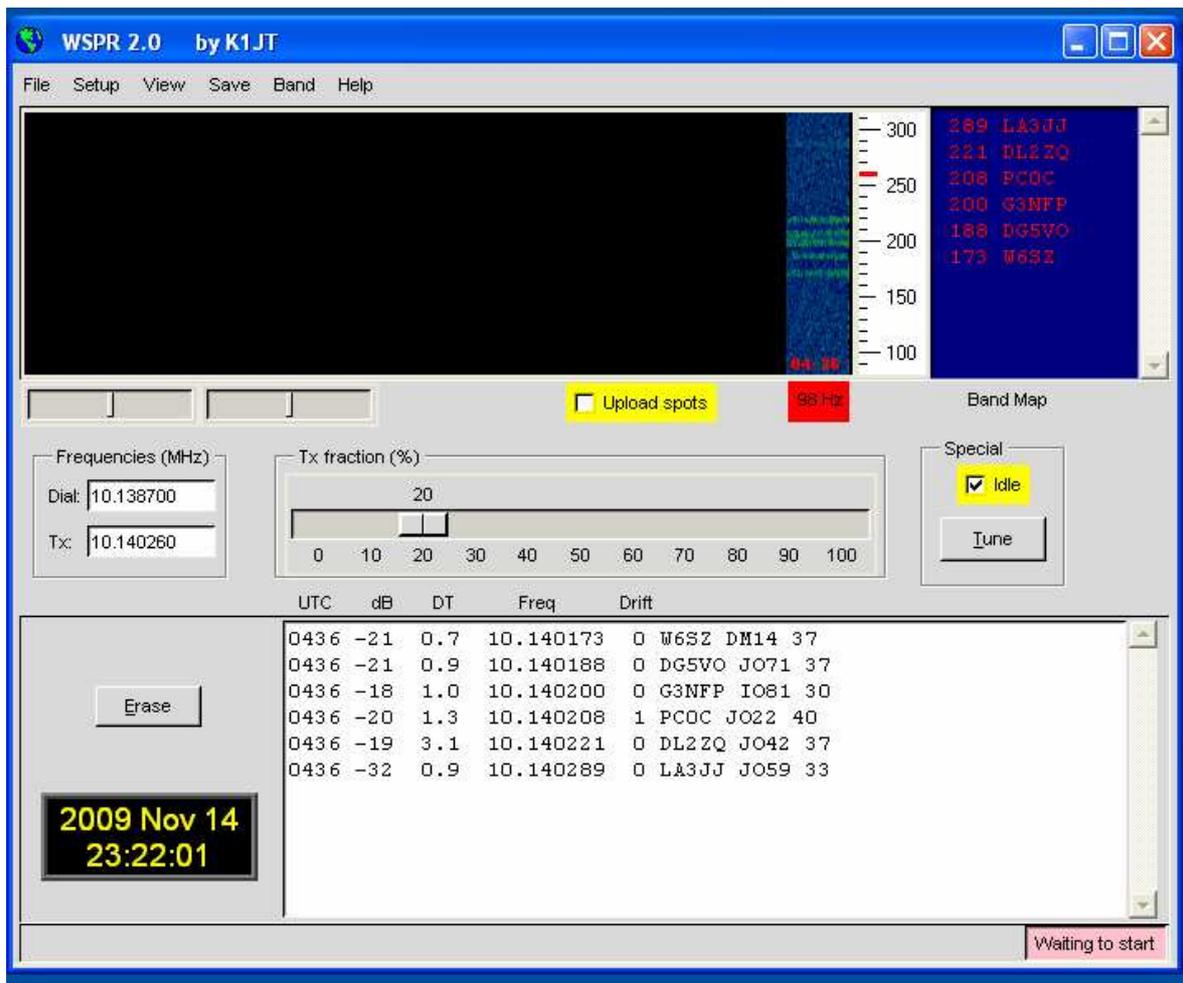
1. Herunterladen des WSPR Programms von der WSJT Home Page, <http://www.physics.princeton.edu/pulsar/K1JT/>. Klick auf den WSPR Link am linken Seitenrand und dann auf den passenden download Link. Installiere das Programm entsprechend der Rechnerplattform. Führe unter Windows die heruntergeladene Datei aus und folge den Anweisungen.

Siehe Seite 8 für andere Betriebssysteme.

2. Verbinde Transceiver und Computer mit den passenden Interfacekabeln. Als Hilfe mit dem Hardwareinterface wird in vielen HowTo's zum Soundkartendbetrieb, z.B. <http://www.w5bbr.com/soundbd.html> hingewiesen. Im Allgemeinen musst Du den Audioausgang vom Empfänger mit dem Eingang der Soundkarte verbinden um ein reines Empfangssystem zu erhalten. Das ist alles! Wenn Du auch in der Lage sein willst zu senden, dann musst Du den Soundkartenausgang mit dem Mikrofoneingang des Senders verbinden. Für die Sende/Empfangsumschaltung benötigst Du ein serielles Datenkabel oder ein Kabel zur CAT Steuerung.
3. Starte WSPR durch Doppelklick auf das Desktopsymbol oder einer anderen Methode deiner Wahl. Im Menü **Setup | Station parameters** wird das Rufzeichen, der Locator, audio input und output device und die Ausgangsleistung in dBm festgelegt. (siehe Anhang A für die Watt zu dBm Umrechnungstabelle) Benutze die am nächsten gelegene Leistung in der Liste. SWLs sollten zur Identifizierung bis zu 8 Buchstaben in das Rufzeichenfeld eingeben..
4. Wenn Du auch senden willst, dann steuert WSPR die Sende-/Empfangsumschaltung. Wähle die gewünschte **PTT methode** (DTR, RTS, CAT, oder VOX). Wähle ein **PTT port** zur DTR- oder RTS-gesteuerten Umschaltung,. Soll nur empfangen werden, oder es wird die VOX zur Steuerung genutzt, dann setze **PTT port** auf „None“.
5. WSPR bietet eine begrenzte CAT Steuerung für den Transceivers. Diese kann zur Sende/Empfangsumschaltung und zur Frequenzsteuerung genutzt werden. Um diese Möglichkeit zu nutzen, aktiviere den Parameter **Enable CAT** und trage die entsprechenden Parameter (CAT Port) ein. Siehe auch im Handbuch des Transceivers wie der notwendigen Parameter für die serielle Verbindung festgelegt ist.
6. Du kannst die Arbeitsweise des WSPR Decoders durch öffnen eines Beispiel Files, das durch WSPR aufgenommen wurde, überprüfen. Anwahl unter **File | Open**, und durch navigieren zu ...\\save\\Samples directory unterhalb des Installationsverzeichnis und öffnen von 091022\_0436.wav. In der Summe sollten sechs Signale dekodiert werden. Wenn es Dich interessiert wie sich das Signal anhört, dann nutze einen Windows Sound Recorder oder ein ähnliches Programm. Die WSPR Signale sind kaum hörbar, wenn überhaupt, und die Aufnahmen beinhalten viel statisches Knacken... und trotzdem dekodiert WSPR die Signale ohne Fehler.)
7. Wähle ein Band im Bandmenü aus. Die voreingestellte WSPR Frequenz erscheint in der **Dial** Frequencies Box. Du solltest z.B. 10.138700 MHz für das 30 m Band sehen. Stell deinen Transceiver auf diese Frequenz in USB oder eine USB- basierenden Datenbetriebsart ein. Wenn Du die CAT Steuerung (aktiviere CAT in Station Parameter) aktivierst sollte die Frequenzeinstellung automatisch erfolgen. Wähle eine gewünschte Sendefrequenz durch Doppelklick irgendwo im Bereich der grafischen Anzeige ( Der rote Balken in der Skala zeigt die geänderte Frequenz ). Die

mögliche **Tx** Frequenz ist im Bereich 1400–1600 Hz über der eingestellten „Dial“ Frequenz. Ein Klick in der Nähe des unteren Bereiches im grafischen Bild wird die Frequenz in die Nähe der unteren Grenze und ein Klick in den oberen Bereich dementsprechend an die obere Grenze gesetzt.

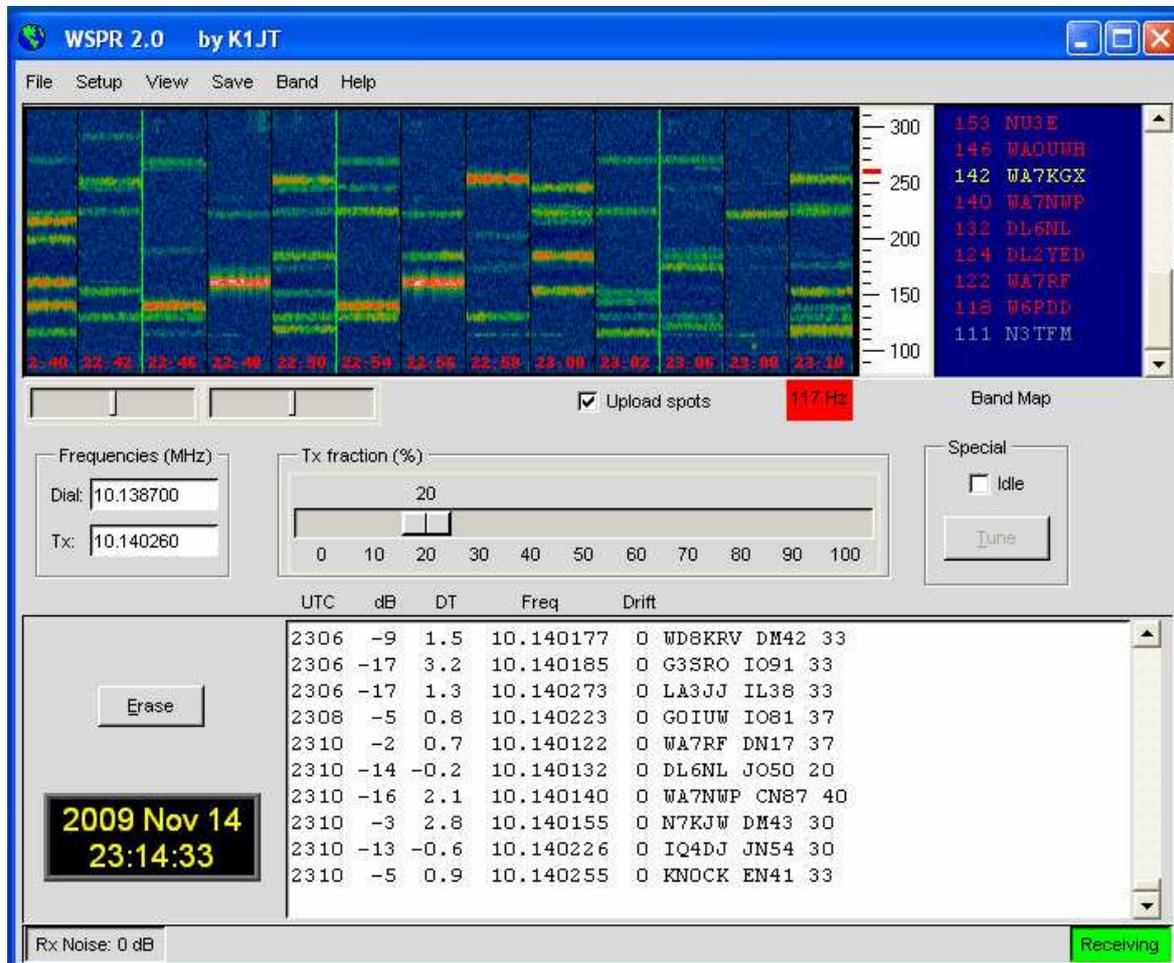
8. WSPR nutzt Zeitintervalle von zwei Minuten zum senden und empfangen. Der Schieberegler **Tx fraction** setzt das durchschnittliche Verhältnis für die Zeit zum senden und empfangen fest. Die vorgegebene Einstellung von 20% ist unter normalen Bedingungen ein guter Kompromiss. Das bedeutet dass Du einmal in zehn Minuten sendest und den Rest der Zeit empfangst. Der exakte Sende-/Empfangsablauf wird durch Zufall ermittelt um so die Chancen zum Empfang anderer WSPR Stationen zu erhöhen. Setze den Schieberegler **Tx fraction** auf Null um nur zu empfangen.
  
9. In der Betriebsart **Idle mode** kannst Du den **Tune** Button drücken um ein kurzes unmoduliertes Signal zu erzeugen. Die Dauer der Aussendung (in Sekunden) wird durch den Schieberegler **Tx fraction** festgelegt.



10. Stelle sicher dass deine Computeruhr korrekt innerhalb  $\pm 1$  Sekunde eingestellt ist. Viele Anwender synchronisieren den Rechner mit der Internetzeitservice wie z.B. Dimension 4 für Windows, verfügbar bei <http://www.thinkman.com/dimension4/>. Für Linux Ubuntu muss ntp installiert werden. Wähle System | Administration | Time and Date, wähle dann aus einer Reihe von Time-Servern einen aus deiner Nähe und aktiviere Automatic Synchronization.
11. Wenn Du einen Internetzugang hast und Du deine Raporte automatisch zu WSPRnet senden möchtest, dann aktiviere die Box die durch Upload Spots gekennzeichnet ist.
12. Um den normalen Ablauf zu starten deaktiviere die **Idle** checkbox. WSPR wird mit der Empfangssequenz starten wenn die nächste gerade Minute beginnt. Nachdem der Empfang gestartet wurde benutze den Soundmixer und/oder die Lautstärkeinstellung am Empfänger oder das Soundkarteninterface, um den Empfangspegel (in der linken unteren Ecke siehe Bild auf der nächsten Seite) auf ungefähr 0 dB einzustellen. Am Ende jeder Empfangsperiode wird der Wasserfall aktualisiert und mögliche dekodierte WSPR Übertragungen erscheinen im Textfenster.

# Additional Details

## Main Screen



Im normalen Betrieb wird Dein WSPR Bildschirm wie auf dem Bild oberhalb aussehen. Der Decoder sucht in allen gefundenen WSPR Signalen, innerhalb eines 200 Hz breiten Passbandes und stellt die Ergebnisse im Wasserfalldisplay, im Textfenster und im Band Map Fenster dar. Das Spektrogramm begrenzt einen schmalen Frequenzbereich (etwas mehr als 200 Hz) in der vertikalen Richtung. Die letzten drei Ziffern der Empfangsfrequenz (in Hz) werden auf der rechten Skala angezeigt. Die Zeit im Spektrogramm läuft von links nach rechts. Auf einem typischen Rechner ist der Streifen jedes Zweiminutenintervalls zirka 1 cm breit. Die Zeit der eigenen Übertragung wird durch eine grüne vertikale Linie markiert.

Jeder durch ein dekodiertes WSPR Signal erzeugte Text zeigt UTC, gemessenes Signal/Rauscheverhältnis in dB (innerhalb einer 2500 Hz Referenzbandbreite), Zeitoffset DT in Sekunden, die gemessene Frequenz in MHz, die Driftrate in

Hz/Minute und die decodierte Mitteilung selber. Ein Zeitoffset größer  $\pm 2$  Sekunden kann durch einen signifikanten Zeitfehler im Sender oder Empfänger, oder durch beiden, hervorgerufen werden. Für beste Ergebnisse sollte der Rechner innerhalb  $\pm 1$  Sekunde zur UTC gehalten werden. Eine offensichtliche Frequenzdrift größer als  $\pm 1$  Hz/ Minute tritt meistens am Sender auf und sollte wenn möglich behoben werden. Natürlich kann auch der Empfänger zu einer Frequenzdrift beitragen. Diese ist jedoch einfach zuerkennen, da dann fast alle Signale mit nahezu der gleichen Drift erscheinen.

Die Farbkodierung in Band Map Fenster zeigt die abgelaufene Zeit an in der eine Station das letzte mal dekodiert wurde. Rufzeichen in Rot wurden in den letzten 15 Minuten nach der letzten Zeile des letzten dekodierten Textes gesehen.

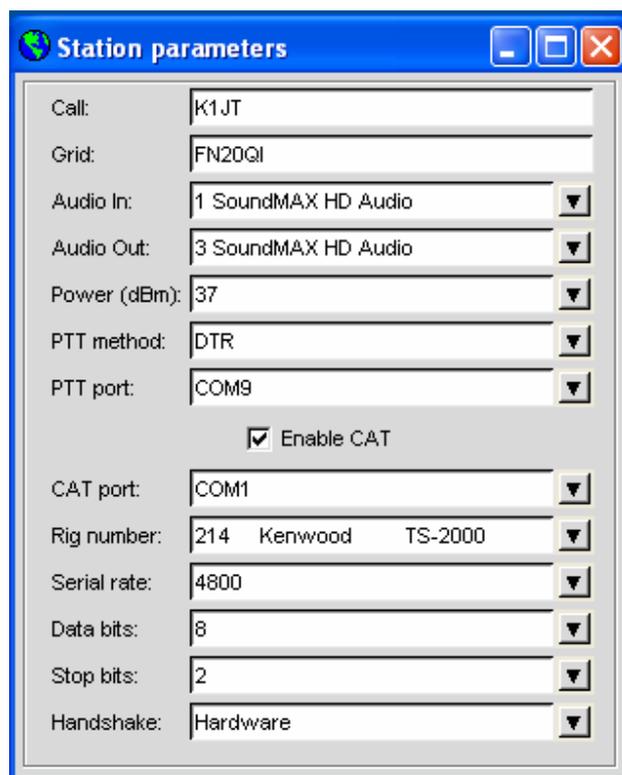
Gelbe Rufzeichen 5-30 Minuten

Hellgraue Rufzeichen 30-45 Minuten

Dunkelgraue Rufzeichen 45-60 Minuten

Rufzeichen älter als seine Stunde werden aus der Liste entfernt.

## Station Parameters



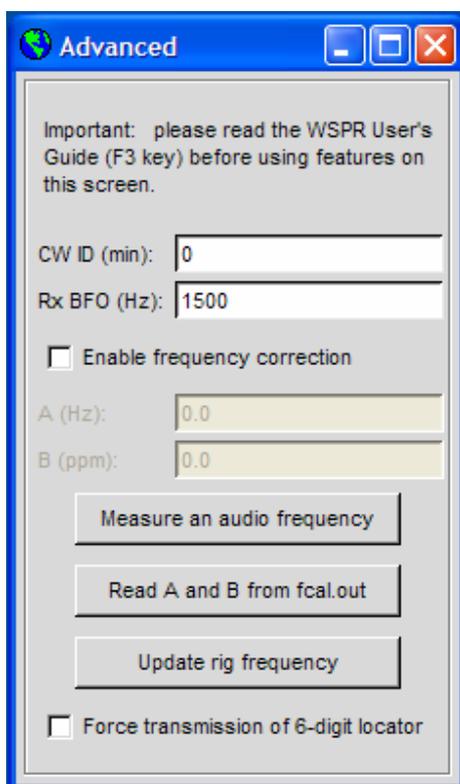
Call:	K1JT
Grid:	FN20QI
Audio In:	1 SoundMAX HD Audio
Audio Out:	3 SoundMAX HD Audio
Power (dBm):	37
PTT method:	DTR
PTT port:	COM9
<input checked="" type="checkbox"/> Enable CAT	
CAT port:	COM1
Rig number:	214 Kenwood TS-2000
Serial rate:	4800
Data bits:	8
Stop bits:	2
Handshake:	Hardware

Der Dialog **Station parameters** ist nahezu selbsterklärend. Zusammengesetzte Rufzeichen wie PJ4/K1ABC, W7/VE3DEF, und auch WA2XYZ/37 sind möglich, sollten aber nur benutzt werden wenn es notwendig ist. Doppelt zusammengesetzt Rufzeichen wie PJ4/K1ABC/P werden nicht unterstützt. Siehe Anhang B für weitere Details. Wie im oberen Beispiel gezeigt wird, ist es zulässig eine serielle

Schnittstelle zur Sende/Empfangsumschaltung (über DTR oder RTS) und eine zweite serielle Schnittstelle zur CAT Steuerung für die Frequenzeinstellung zu betreiben. Sehe in die Bedienungsanleitung des Transceivers um die korrekten Parameter für die CAT Steuerung zu ermitteln (**Serial rate**, **Data bits**, **Stop bits**, und **Handshake** Methode). Mit Ausnahme vom Rufzeichen und Locator ist es im allgemeinen besser die Werte von der drop-down Liste, anstelle von Parametern die über die Tastatur eingegeben wurden, zu verwenden..

### **Erweitertes (Advanced) Setup**

Der **Advanced** Dialog kann über das **Setup** Menü oder durch **F7** aufgerufen werden.



Wenn die Lizenzbestimmungen eine Identifikation im Morsecode innerhalb eines festgelegten Zeitraums erfordern kann dieses im **CW ID** Feld spezifiziert werden. Das Rufzeichen wird in CW am Ende der WSPR Übertragung im festgelegten Intervall gesendet. Da CW mit 25 wpm eine mehrfache Bandbreite als das WSPR Signal beansprucht, wird ausdrücklich empfohlen die **CW ID** nicht zu benutzen, außer es wird gefordert.

Benutzer von Eigenbauempfängern benötigen unter Umständen eine vom Standard 1500 Hz abweichende BFO Frequenz. Der Wert der abweichenden Frequenz kann im Feld **Rx BFO (Hz)** eingegeben werden.

Viele moderne Transceiver benutzen einen Hauptoszillator von dem die meisten Frequenzen synthetisiert werden.

Wenn der Hauptoszillator leicht abweicht, können alle Frequenzwerte in vorbestimmbarer Richtung zu hoch oder zu tief sein. Anhang C umreißt einen einfachen Weg zur Ermittlung ob der Transceiver auf diesen Weg kalibriert werden kann und wenn ja, wie die Kalibrierungskonstanten **A** and **B** ermittelt werden können. Wenn Du dann die CAT Control benutzt, kannst Du die Korrektur der Sendefrequenz und der Empfangsfrequenz eingeben und durch **Enable frequency correction** im **Advanced** setup aktivieren. Frequenzen die zum Transceiver gesendet werden, werden dann automatisch entsprechend der Kalibrierungskonstanten korrigiert. Der Knopf mit der Bezeichnung **Measure an audio frequency** kann zur Bestimmung der Werte für **A** and **B** hilfreich sein. Siehe auch Anhang C für Einzelheiten. Bei Nutzung von CAT Control kann ein Kommando zum setzen der Frequenz durch klicken auf **Update rig frequency** erzeugt werden.

### ***Besondere Message Formate***

Eine Normale WSPR Message besteht aus Rufzeichen, 4-digit Grid Locator und den Leistungspegel in dBm. Dieses Messageformat wird immer bevorzugt. Wie auch immer, zusammengesetzte Rufzeichen (i.a. Rufzeichen mit Prefix oder Suffix) können nicht in eine 28 bit Standardmessage eingefügt werden. Ähnlich, ein 6-digit Locator kann nicht in 15 Bits untergebracht werden. Messages die diese Teile nutzen senden deshalb eine Sequenz mit zwei Übertragungen.

Zum Beispiel: Wenn das Rufzeichen PJ4/K1ABC ist, der 6-digit Grid Locator ist FK52UD, und der Leistungspegel ist 37 dBm, werden folgende Mitteilungen abwechselnd gesendet.

```
PJ4/K1ABC 37  
<PJ4/K1ABC> FK52UD 37
```

Wenn Du einen besonderen Grund hast den 6-digit Locator mit einem normalen Rufzeichen zu verwenden, aktiviere die Box **Force transmission of 6-digit Locator**. Wenn das Rufzeichen K1ABC ist, der 6-digit Grid Locator FN42AX, und der Leistungspegel 37 dBm ist, werden folgende Mitteilungen abwechselnd gesendet.

```
K1ABC FN42 37  
<K1ABC> FN42AX 37
```

Rufzeichen die in Klammern eingeschlossen sind, werden zur Zeit als 15-bit Hashcodes übertragen. Wenn ein solcher Code von anderen Stationen empfangen wird, ehe das vollständige Rufzeichen empfangen wurde, wird dieses als `< . . . >` in der dekodierten Textzeile angezeigt. Wenn das Rufzeichen einmal vollständig empfangen wurden, wird anschließend der Decoder den Hashcode verwenden und einfügen. Zwei sehr unterschiedliche Rufzeichen könnten den gleichen Hashcode haben, aber die 15-bit Länge stellt in der Praxis sicher, dass solche Kollisionen selten sind.

Bitte nimm zur Kenntnis dass Mitteilungen mit zusammengesetzten Rufzeichen oder 6-digit Locator von WSPR vor Versionen 2.0 nicht dekodiert werden. Weitere Einzelheiten über das Messageformat können im Anhang B oder im WSPR source code eingesehen werden.

## ***Verschiedenes***

Für beste Ergebnisse sollte der Rauschpegel der in den Rechner geht etwa 0 dB in der Statuszeile anzeigen. Abweichungen die größer als  $\pm 10$  dB vom nominalen 0 dB Pegel sind, beeinflussen die Fähigkeiten von WSPR nicht wesentlich, um Signale zu dekodieren. Die Idee ist lediglich eine Grundlinie zu haben, deren Pegel hoch genug ist um das Rauschen auszuwerten, aber auch niedrig genug einen auswertbaren Dynamikbereich zu haben. Die Signalpegel die für jede WSPR Decodierung verwendet werden, messen das Verhältnis der Signalstärke zum durchschnittlichen Rauschen, skaliert auf die Referenzbandbreite von 2500 Hz. Innerhalb weiter Grenzen ist dieses Verhältnis unabhängig vom gemessenen Rauschpegel des Empfängers.

Unter den meisten Bedingungen ist eine Empfängerbandbreite für normale SSB Verbindungen, sagen wir von 2.4 kHz, eine gute Wahl. Schmalere Bandbreiten sind akzeptabel wenn Du Probleme mit starken Signalen außerhalb des 200 Hz WSPR Passband hast. Es gibt keinen bestimmten Vorteil um Bandbreiten kleiner als 200 Hz zu verwenden. Wie auch immer, WSPR erledigt alle notwendigen Schmalbandfilterfunktionen durch Software.

Normalerweise ist es nicht kritisch ob die AGC ist AN oder AUS ist. Eine gute Voreinstellung ist es diese AN zu lassen, und den gewünschten Empfangspegel durch Reduzierung der HF-Verstärkung(RF-Gain) vorzunehmen. In der Auswirkung bedeutet dieses, dass die AGC nur aktiviert wird wenn sehr starke Signale im Passband auftreten. Eine langsame AGC Einstellung ist für WSPR generell nicht wünschenswert.

WSPR läuft unter Microsoft Vista und Windows 7. Du solltest jedoch beachten, dass es bei Vista und W7 unter Umständen nicht erlaubt in das Installationsverzeichnis zu schreiben. Wenn Du WSPR in das vorgegebene Verzeichnis C:\Program Files\WSPR installierst musst Du bei Vista „User Account Control“ abschalten. Als Alternative bietet es sich an das Programm in ein alternatives Verzeichnis zu installieren.

Z.B.: C:\hamprogs\WSPR.

Einige Nutzer wollten mehrere Kopien von WSPR auf demselben Rechner laufen lassen. Dieses ist durch einfaches kopieren des Installationsverzeichnisses an einen anderen Ort möglich.

Versuche die Spots, die zur Datenbasis gesendet werden, zu optimieren um ein gutes Mitglied der WSPRnet Gemeinschaft zu sein.

Überprüfe ob die Frequenzeinstellung und die eingestellte Leistung korrekt sind.

Vermeide falsche Bandinformationen zu senden, wenn Du das Band wechselst. Der beste Weg dieses zu vermeiden ist der folgende:

- Wähle die **Idle** checkbox an
- Warte bis in der Statuszeile "Waiting to start" angezeigt wird

- Wenn "Decoding" in der Statuszeile angezeigt wird, warte bis dieses beendet ist und warte weiter 30 Sekunde um sicherzustellen das die Übertragung zu WSPRnet abgeschlossen ist
- Wenn CAT nicht benutzt wird kann jetzt das Band gewechselt werden
- Deaktiviere die **Idle** checkbox

## Linux, FreeBSD, Macintosh, und Source Code

Der WSPR code ist "open source" und durch dessen Design meistens Plattformunabhängig. Installationspakete ( Click-to-install ) sind zur Zeit für Windows und „Ubuntu Linux“ verfügbar. Installationspakete für andere UNIX-ähnliche Betriebssysteme werden eventuell in der Zukunft zur Verfügung stehen.

Für Ubuntu 8.10, 9.04, 9.10, und andere 32-bit Debian-basierende Systeme können die Installationsdateien von dem Link <http://physics.princeton.edu/pulsar/K1JT/wspr.html> geladen werden. Zur Installation und zum Start von WSPR kopiere die geladenen Dateien in Dein home directory. und führe die folgenden Kommandos auf einer Konsole (command-prompt window) aus. Tausche wenn notwendig im Text die Versionsnummer aus.

```
$ sudo dpkg --instdir=. -i wspr_2.00r1714_i386.deb
$ cd WSPR
$ ./wspr
```

Viele Anwender nutzen andere Linux Distributionen, FreeBSD, Macintosh OS X, and Windows (mit dem MinGW development package) kann WSPR vom source code kompiliert werden. Die letzte Versions des source codes (genau so wie alle vorherigen Versionen) sind im SVN repository auf <http://developer.berlios.de/projects/wsjt/> verfügbar.

## WSPRnet

Gehe mit deinem Browser zu <http://wsprnet.org/> um auf die Funktionen von WSPRnet zugreifen zu können. Diese ausgezeichnete Seite wurde von Bruce Walker, W1BW entworfen und wird von Ihm betreut. Sie enthält eine Chat Funktion, bandabhängige Zähler von Stationen die WSPR Spots in den letzten Stunden lieferten, eine Weltkarte die aktive WSPR Stationen und die Ausbreitungswege darstellt, eine Schnittstelle zu einer historischen Datenbasis, und statistische Zusammenfassungen verschiedener Daten. In der Karte kann gezoomt oder Ausschnitte verschoben werden. Dabei können verschiedene Kriterien gesetzt werden um festzulegen welche Spots dargestellt werden sollen. Beispiele vom WSPRnet home screen, der Weltkarte und einige Datenbasis Statistiken werden auf der nächsten Seite gezeigt.

WSPRnet | Weak Signal Pr... x

http://wspnet.org/drupal/

Google Bing K1JT WSPRnet JT65 EME Huff Other bookmarks

# WSPRnet

Weak Signal Propagation Reporter Network

Chat | Activity | Map | Database | Stats | Forum | Downloads | User Info

### Special Activities

Activity period 0000-2359 UTC

**11 November 15m and 160m**  
 18 November 12m and 80m  
 25 November 10m and 60m  
 2 December 17m and 160m

Band pairs designed to provide both daytime and night-time opportunities.

If unable to TX on a particular band please consider providing reception reports.

### Spot Count

12,971,092 total spots  
 48,456 in the last 24 hours  
 2,494 in the last hour

### Frequencies

USB dial (MHz): 0.5024, 1.8366, 3.5926, 5.2872, 7.0386, 10.1387, 14.0956, 18.1046, 21.0946, 24.9246, 28.1246, 50.293, 144.488

### k1jt

- My account
- Create content
- Log out

*The Weak Signal Propagation Reporter Network is a group of amateur radio operators using K1JT's MEPT\_JT digital mode to probe radio frequency propagation conditions using very low power (QRP/QRPP) transmissions. The software is open source, and the data collected are available to the public through this site.*

### LA3JJ Fuerteventura uploads

Submitted by LA3JJ on Wed, 2009/11/11 - 07:12

Was not able to upload manually so some of the files are included here as attachment:

[LA3JJ's blog](#) [Add new comment](#) [2 attachments](#)

### WSPR - What a Trip.

Submitted by WA7KGX on Fri, 2009/11/06 - 14:45

I've been in Ham Radio since the 1960s. I was active on RTTY in the 1970s with a microprocessor based bit banging terminal using modified Sidereal Muicronet II hardware.

The unique tools provided by the WSPR system have awakened my interest in HF propagation and antenna issues. I finally put up a 130 foot Van Gordon dipole I bought some ten years ago, and put my Dentron SuperTuner back together.

Now I understand why hitting Europe from the Oregon Rainforest is so tricky - it's the auroral oval that is in the way.

### Active forum topics

- If at first.....
- Power readings
- Application to analyse WSPR
- Illegal operation, WIN98
- Is it? or Isn,t it?
- Incorrect trans-Atlantic 500KHZ spot
- wsp-r-linux on Ubuntu 9.10
- Anyone know anything about...
- WSPR animated GIF banner
- 30M now @ 25 uWatts

[mor](#)

### Recent comments

- Re: Settings  
1 hour 53 min ago
- Re: If at first.....  
1 hour 38 min ago
- Re: Application to analyse WSPR  
3 hours 32 min ago
- Power settings  
8 hours 14 min ago
- Power readings  
8 hours 3 min ago
- Ignore the above  
11 hours 31 min ago
- Re: Power levels  
15 hours 33 min ago
- Re: Application to analyse



## Anhang A: Umrechnungstabelle, Watts to dBm

0	dBm = 0.001 W
3	0.002
7	0.005
10	0.01
13	0.02
17	0.05
20	0.1
23	0.2
27	0.5
30	1
33	2
37	5
40	10
43	20
47	50
50	100
53	200
57	500
60	1000

## Anhang B: Spezifikation des WSPR Protokolls

- Standard message: callsign + 4-digit Locator + dBm

K1ABC FN20 37

- Mitteilungen mit einem zusammengesetzten Rufzeichen und/oder 6-digit Locator nutzen zwei Sendesequenzen. Die erste Übertragung beinhaltet Rufzeichen und Leistungspegel, oder ein Standardrufzeichen mit 4-digit Locator und Leistungspegel. Die zweite Übertragung beinhaltet den Hashcode vom Rufzeichen, 6-digit Locator und Leistungspegel.
- Beispiel:

PJ4/K1ABC 37

<PJ4/K1ABC> FK52UD 37

K1ABC FN42 37

<K1ABC> FN42AX 37

Prefixerweiterungen können bis zu drei Zeichen (Buchstaben/Ziffern) haben. Der Suffix kann aus einem Buchstaben oder zwei Ziffern bestehen.

- Standard message nach verlustfreier Kompression: 28 Bits für das Rufzeichen, 15 für den Locator, 7 für den Leistungspegel, zusammen also 50 Bits. Weiter Details sind im Quellcode, verfügbar unter <http://developer.berlios.de/projects/wsjt/>, enthalten.
- Vorwärtsfehlerkorrektur (Forward error correction FEC): Kodiert mit einer Begrenzung Länge  $K=32$ , rate  $r=1/2$ .
- Anzahl der binären Kanalsymbole:  $n_{sym} = (50+K-1) \times 2 = 162$ .
- Übertragungsrate:  $12000/8192 = 1.4648$  baud.
- Modulation: Kontinuierliche Phase 4-FSK, Tonabstand 1.4648 Hz.
- Belegte Bandbreite: etwa 6 Hz
- Synchronisation: 162-bit pseudo-random sync vector.
- Datenstruktur: Jedes Kanalsymbol überträgt ein Syncbit (LSB) und ein Datenbit (MSB).
- Dauer der Übertragung:  $162 \times 8192/12000 = 110.6$  s.
- Die Übertragung startet nach einer Sekunde in einer geraden UTC Minute: im Allgemeinen um hh:00:01, hh:02:01, ...
- Minimales Signal/Rauschverhältnis zum Empfang: etwa  $-28$  dB auf der WSJT Scala (2500 Hz Referenzbandbreite).

## Weitere Einzelheiten über die Struktur der WSPR Messages

Für den Anwender können WSPR Mitteilungen, vorkommen die durch die folgenden Beispiele veranschaulicht werden:

Type 1:        K1ABC FN42 37  
Type 2:        PJ4/K1ABC 37  
Type 3:        <PJ4/K1ABC> FK52UD 37

Type 1 Mitteilungen enthalten ein Standardrufzeichen, einen 4-Zeichen langen Maidenhead Gridlocator und die Sendeleistung in dBm. Type 2 Mitteilungen lassen den Gridlocator weg aber beinhalten ein Rufzeichen in der Mitte, während die Type 3 Mitteilung das Rufzeichen durch einen 15 Bit Hashcode ersetzt und einen 6-Zeichen Locator zusammen mit der Sendeleistung beinhalten. Verlustfreie Kompressionsverfahren komprimieren alle drei Mitteilungen in genau 50 Bits zur Anwenderinformation. Standardrufzeichen erfordern 28 Bits and 4-Zeichen Gridlocator 15 Bits. In der Type 1 Mitteilung verbleiben 7 Bits für die Sendeleistung übrig. In Mitteilungen vom Typ 2 und 3 werden in diese 7 Bit für Sendeleistung zusammen mit der Erweiterung oder zur Neudefinition der Felder die normalerweise für Locator und Rufzeichen genutzt werden. Zusammengefasst, diese Kompressionstechnik für "source encoding" packt die Mitteilungen in die kleinstmögliche Anzahl von Bits. Nach der Kodierung der Quelle werden Redundanzen in Form einer starken Fehlerkorrektur eingebaut (ECC). WSPR benutzt einen wiederholenden Code mit einer Begrenzung  $K=32$  and rate  $r=1/2$ . Das wiederholende Verfahren verlängert die 50 Userbits auf  $(50 + K - 1) \times 2 = 162$  1-Bit Symbole. Interleaving wird angewendet um die Reihenfolge der Symbole zu mischen und um durch Störungen, hervorgerufen durch kurze Bursts, QSB, QRM oder QRN, zu minimalisieren. Die Datensymbole sind kombiniert mit eine gleichen Anzahl von Synchronisationssymbolen, einem pseudozufälligem Muster von 0'en und 1'en. Diese 2-Bit Kombination für jedes Symbol ist die Anzahl die festlegt wie viele der möglichen Töne in einem bestimmten Symbolintervall zu senden sind. Die Dateninformation wird als das **most significant bit** und die Syncinformation als das **the least significant** genommen. So, auf einer 0 – 3 Skala, der Ton für ein gegebenes Intervall hat zwei Werte (0 oder 1) für das Datenbit, plus das Syncbit.

Einige willkürliche Festlegungen definieren weiter Details zum packen der Mitteilungen und der Anordnung der Kanalsymbole. Diese Wahl wird am Besten durch Beispiele, oder durch Verweis auf den Quellcode, beschrieben. Um es für andere leichter zu machen das WSPR Protokoll zu implementieren wurde ein Fortranprogramm geschrieben, welches das codieren und decodieren beschreibt und wird durch Beispiele für jedes Stadium des Prozesses ergänzt. Eine übersetzte Version dieses Programms ist auf <http://physics.princeton.edu/pulsar/K1JT/WSPRcode.exe> und der vollständige Quellcode im WSJT Repository erhältlich. Ein Beispiel des Programms und der Ausgabe der message "K1ABC FN42 37" wird auf der nächsten Seite gezeigt. Ein WSPR Sender sollte Töne erzeugen die der Zahl der Kanalsymbole entsprechen, wobei 0 der tiefste Ton und 3 der höchste Ton ist.

C:\wspr> WSPRcode "K1ABC FN42 37"

Message: K1ABC FN42 37

Source-encoded message (50 bits, hex): F7 0C 23 8B 0D 19 40

Data symbols:

```
1 1 0 0 1 0 0 0 0 0 1 0 0 1 0 1 1 1 0 0 0 1 1 1 0 1 1 1 1 0
1 0 0 0 1 1 0 0 1 1 1 1 0 0 1 1 1 1 0 0 0 1 1 1 1 0 0 1 1 0
1 1 0 1 1 1 0 1 1 0 1 0 1 0 0 1 0 0 1 0 1 0 1 1 0 1 1 0 0 1
1 1 1 0 1 1 1 0 1 0 1 0 1 0 0 0 1 1 0 1 0 0 0 1 1 1 0 1 1 0
1 0 1 1 1 0 1 1 1 0 0 0 0 0 0 1 1 0 0 1 1 1 1 1 1 0 1 1 1 1
1 1 1 1 1 0 0 1 0 1 1 1
```

Sync symbols:

```
1 1 0 0 0 0 0 0 1 0 0 0 1 1 1 0 0 0 1 0 0 1 0 1 1 1 1 0 0 0
0 0 0 0 1 0 0 1 0 1 0 0 0 0 0 0 1 0 1 1 0 0 1 1 0 1 0 0 0 1
1 0 1 0 0 0 0 1 1 0 1 0 1 0 1 0 1 0 0 1 0 0 1 0 1 1 0 0 0 1
1 0 1 0 1 0 0 0 1 0 0 0 0 0 1 0 0 1 0 0 1 1 1 0 1 1 0 0 1 1
0 1 0 0 0 1 1 1 0 0 0 0 0 1 0 1 0 0 1 1 0 0 0 0 0 0 0 1 1 0
1 0 1 1 0 0 0 1 1 0 0 0
```

Channel symbols:

```
3 3 0 0 2 0 0 0 1 0 2 0 1 3 1 2 2 2 1 0 0 3 2 3 1 3 3 2 2 0
2 0 0 0 3 2 0 1 2 3 2 2 0 0 2 2 3 2 1 1 0 2 3 3 2 1 0 2 2 1
3 2 1 2 2 2 0 3 3 0 3 0 3 0 1 2 1 0 2 1 2 0 3 2 1 3 2 0 0 3
3 2 3 0 3 2 2 0 3 0 2 0 2 0 1 0 2 3 0 2 1 1 1 2 3 3 0 2 3 1
2 1 2 2 2 1 3 3 2 0 0 0 0 1 0 3 2 0 1 3 2 2 2 2 2 0 2 3 3 2
3 2 3 3 2 0 0 3 1 2 2 2
```

Decoded message: K1ABC FN42 37

ntype: 37

## Anhang C: Frequenzkalibrierung

Die digitale Frequenzaufbereitung moderner Transceiver hängt von der Genauigkeit des Hauptoszillators ab. Wenn die Frequenz dieses Oszillators auch nur einige Teile pro millionen (ppm) abweichen, kann das bedeutend die Genauigkeit der Frequenzangabe des WSPR Spots beeinflussen. WSPR 2.0 hat eine eingebaute Funktion die hilft die Eichkonstanten des Gerätes zu messen und zu aktivieren, Das wird alles durch Software erledigt.

### Schnelle Eichung durch zwei-frequenz Prozedur

Die folgende Prozedur sollte bei den meisten Geräten funktionieren. Du brauchst zwei Signale auf bekannten Frequenzen – ideal eine niedrige, sagen wir 3 MHz oder niedriger, und eine mehrfach höhere Frequenz. Eine gute Wahl für Nordamerika würde der Sender WWV auf 2.5 und 10 MHz sein (beschrieben wie unten). In andere Teilen der Welt kann eventuell das 10 Mhz Signal von WWW genutzt werden und für niedrige Frequenzen eine AM Rundfunkstation. Viele andere Wege sind natürlich auch möglich.

1. Schalte den Empfänger in die USB Betriebsart mit abgeschalteter RIT, stell die Frequenz ein  $f_1 = 2.500$  MHz (oder welche bekannte Frequenz einer Station es ist). Der Empfänger sollte wirklich warm sein.
2. Schalte die RIT ein und setze diese auf  $-1500$  Hz
3. Wenn WSPR im **Idle mode** läuft, Klick **Measure an audio frequency** im **Advanced** Dialog Bildschirm.
4. Ziehe 1500 Hz von der gemessenen Audiofrequenz ab, die durch WSPR in dessen Konsolenfenster angezeigt wird und notiere das Ergebnis als **dial error**  $d_1$ .
5. Wiederhole die Schritte 1–4 für eine zweite Station mit einer Standardfrequenz. Du solltest nun zwei Paare von Zahlen haben:  $(f_1, d_1)$  und  $(f_2, d_2)$ . Beachte dass  $f_1, f_2$  in Mhz aber  $d_1, d_2$  in Hz sind.
6. Nun löse die folgenden linearen Gleichungen (das hast Du in der Schule gelernt):

$$d_1 = A + B f_1$$

$$d_2 = A + B f_2$$

Die gesuchte Eichkonstante wird berechnet durch:

$$B = (d_2 - d_1) / (f_2 - f_1)$$

$$A = d_1 - B f_1$$

7. Ein Beispiel mit Zahlen: Die Audiofrequenz gemessen mit meinem TS-2000 war 1505.49 Hz auf dem 2.5 MHz WWV Signal, und 1515.01 Hz auf dem 10 MHz Signal. So  $f_1 = 2.5$ ,  $d_1 = 1505.49 - 1500 = 5.49$ ,  $f_2 = 10.0$ , und  $d_2 = 1515.01 - 1500 = 15.01$ . Diese Zahlen führen zu folgendem Ergebnis

$$B = (15.01 - 5.49) / (10.0 - 2.5) = 1.269 \text{ ppm}$$

$$A = d_1 - B f_1 = 2.32 \text{ Hz}$$

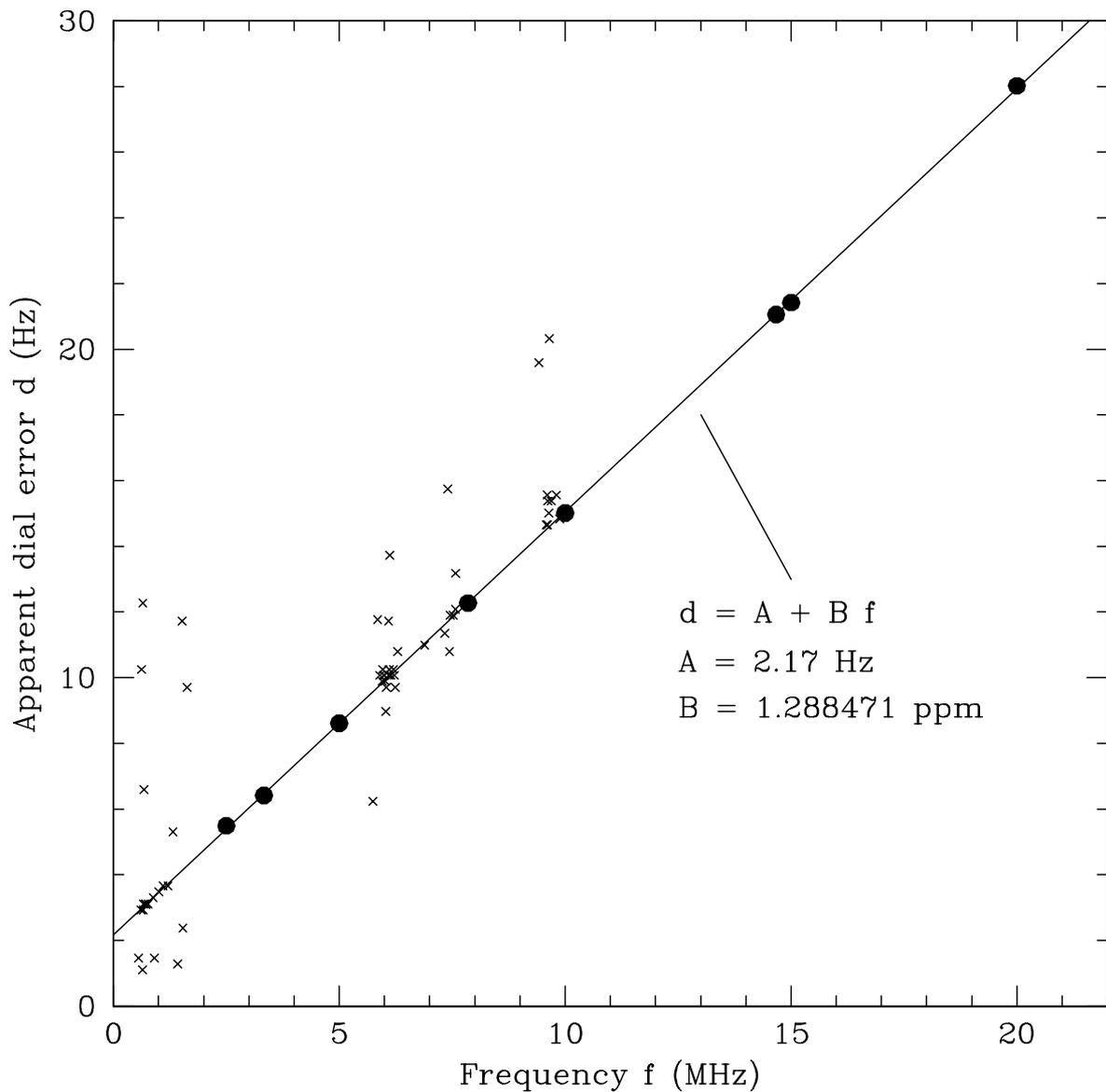
8. Alternativ können A und B mit dem Programm `fcal` berechnet werden (siehe den folgenden Abschnitt "Genaue Eichung").
9. Wenn sichergestellt ist dass die Ergebnisse reproduzierbar und zuverlässig sind, dann gib die berechneten Werte von **A** und **B** in den WSPR's **Advanced** Dialog ein.

### **Genaue Eichung**

Die Abbildung unterhalb veranschaulicht das Ergebnis einer Stunde Arbeit mit meinem Kenwood TS-2000. Ich machte Messungen wie in Punkt 1-4 oben beschrieben und wiederholte dieses mit 68 verschiedenen Stationen. Die ersten 8 von diesen waren die Standardfrequenzen von WWV (US) auf 2.500, 5.000, 10.000, 15.000, and 20.000 MHz and CHU (Canada) at 3.330, 7.850, and 14.670 MHz. Diese Messungen wurden im Graph als gefüllte Kreise dargestellt. Es ist einfach zu sehen dass diese acht Standardfrequenzen eine gute Näherung an eine gerade Linie ergeben.

Für Europa eignen sich beispielsweise:

RWM – Russland, Moskau: 4,996 MHz, 9,996 MHz, 14,996 MHz



Die verbleibenden Messungen wurden mit Standard AM und KW Rundfunkstationen, mehr oder wenig zufällig ausgewählt, gemacht. Die in Nordamerika zugewiesenen Frequenzen für AM Rundfunkstationen sind ganzzahlige Faktoren von 10 kHz. Die meisten KW Rundfunkstationen folgen diesem Muster, obwohl einige ungeraden Faktoren von 5 kHz folgen. Das sind Stationen die eine Audiofrequenz in der Nähe von 1500 Hz bereitstellen wenn die Frequenz genau eingestellt wurde und die RIT auf  $-1500 \text{ Hz}$  gesetzt wurde. Die Messergebnisse für die 60 Rundfunkstationen werden durch kleine Kreuze in der Abbildung dargestellt. Durch meine Messung wurde ermittelt, dass zweidrittel der Rundfunkstationen weniger als 1 Hz von der angegebenen Frequenz abweichen (wenige weichen 5–10 Hz ab). Durch

entfernen der Messwerte mit größerer Abweichung kannst Du, unter Nutzung dieser oder einer ähnlichen Gruppe von Rundfunkstationen, ausreichend genug Eichen,

Ein kleines Programm für die Kommandozeile ( im Konsolenfenster ) `fcal` ist im Verzeichnis der WSPR Installation enthalten. Ein Beispieldatenfile, das meine eigenen Messungen von WW und CHU enthält, ist als `fcal.dat` verfügbar. Wenn Du damit vertraut bist Programme von der Kommandozeile zu starten, öffne eine Konsole, wechsel in das WSPR Installationsverzeichnis und gib das Kommando "`fcal fcal.dat`". ein Das Ergebnis sollte so aussehen

```
C:\Program Files\WSPR> fcal fcal.dat
  Freq      DF      Meas Freq      Resid
  (MHz)     (Hz)      (MHz)           (Hz)
-----
  2.500     5.49     2.500005490     0.10
  3.330     6.41     3.330006410    -0.05
  5.000     8.61     5.000008610     0.00
  7.850    12.27     7.850012270    -0.01
 10.000    15.01    10.000015010    -0.04
 14.670    21.06    14.670021060    -0.01
 15.000    21.42    15.000021420    -0.07
 20.000    28.02    20.000028020     0.08
```

```
A:      2.17 Hz      B: 1.288471 ppm      StdDev:  0.07 Hz
err:   0.05                0.000016
```

Parameter A (gemessen in Hz) ist der Bereich mit der am besten angepassten geraden Linie in der y-Achse. B ist die Steigung der Linie gemessen in parts per million. Diese Ergebnisse zeigen für meinem TS-2000 dass die beste gefundene Kalibrierungskonstante  $A=2.17 \pm 0.05$  Hz ist und  $B = 1.288471 \pm 0.000016$  ppm. Die Standardabweichung der Messungen bezogen auf gefundenen Linie ist kleiner als 0.1 Hz, welches zeigt dass die Messung sehr gut und die Korrektur der Sollfrequenz am Gerät zuverlässig sein sollte.

Du kannst die Datei `fcal.dat` als Anleitung zum vorbereiten einer Datei mit deinen eigenen Messergebnissen verwenden. Zur Berechnung von **A** and **B**, verwende deinen Dateinamen als Kommandozeilenargument für das Programm `fcal`.

Zum Beispiel:

```
C:\Program Files\WSPR> fcal mycal.dat
```

Klick den Button **Read A and B from fcal.out** um die Korrekturwerte in die Eingabefelder für **A** und **B** zu übertragen.

## Anhang D: Fehlersuche

### Ich sehe keine WSPR Signale im Wasserfallspektrogramm.

1. Ist die **Idle** box is nicht mehr aktiviert?
2. Ist das richtige **Audio in Gerät** im Dialog **Station parameters** eingetragen?
3. Kommt das Audiosignal am Rechner an?
4. Ist der **Rx Rauschpegel**, der unten links im WSPR Fenster während einer Empfangsperiode angezeigt wird, mindestens  $-10$  dB? Wenn er sehr niedrig ist (etwa  $-30$  dB) solltest Du den Lautstärkepegel im Rechner oder im Empfänger anpassen.
5. Sind Stationen auf dem angewählten Band aktiv? Für neue Nutzer ist 30 m ein gutes Band um zu starten. Dort sind im allgemeinen gute Ausbreitungsbedingungen mit hoher Aktivität. Überprüfe auf der Homepage von WSPRnet <http://wspnnet.org/drupal/wspnnet/activity> die Aktivität und schau wieviel Stationen auf dem Band aktiv sind und wo diese sich befinden.
6. Ist der Empfänger auf der richtigen Frequenz und in USB eingestellt? Die ermittelte Frequenz sollte der in der **Dial** box entsprechen. Nutze ein Standardfrequenzsignal wie WWV um die Genauigkeit des Empfängers festzustellen und justiere dementsprechend die Dial Frequenz wenn notwendig.

### Ich sehe WSPR Spuren im Spektrogramm aber es nicht dekodiert.

1. Ist die Computeruhr ausreichend genau eingestellt? Für WSPR sollte die Zeitabweichung innerhalb  $\pm 1$  Sekunde von der korrekten UTC sein.
2. Driftet die Frequenz vom Empfänger? Wenn die die meisten WSPR Spuren im Spektrogramm aufwärts oder abwärts wandern ist die Drift möglicherweise zu groß. Versuche eine halbe Stunde zu warten und überprüfe ob es sich stabilisiert.
3. Wenn Du sendest kann zusätzliche Hitze dazu beitragen dass der Transceiver driftet. Versuch die Sendeleistung zu reduzieren oder reduziere **Tx fraction** so dass seltener gesendet wird.

### Meine dekodierten Signale erscheinen nicht auf WSPRnet.org.

1. Dein Signal wird möglicherweise von keiner Station empfangen. Eine einfache Antenne und wenige Leistung sollte den Empfang anderer Stationen auf 30m in den Tagesstunden und umgekehrt das Senden erlauben. Erhöhung der Sendeleistung über 5 bis 10 Watts wird nicht empfohlen, da der Mangel beim dekodieren auf 30m meistens ein Setup Problem ist und nicht mit der Sendeleistung zusammenhängt.
2. Die Homepage von WSPRnet <http://wspnnet.org/drupal/wspnnet/activity> kann dazu benutzt werden um zu ermitteln wieviel Stationen auf einem Band aktiv sind und wo diese liegen.
3. Schaltet der Transceiver auf senden? Überprüfe ob Du die richtige **PTT Methode** und den **PTT Port** oder die Einstellungen vom **CAT** Interface

richtig sind. Diese Parameter werden im Dialog **Station parameters** eingestellt.

4. Erzeugt der Sender ein Ausgangssignal? Nutze die Anzeigefunktionen, ein Feldstärkemesser oder ein SWR Messinstrument um sicherzustellen dass ein Sendesignal erzeugt wird.
5. Wenn Du keine Sendeleistung hast, überprüfe ob das richtige **Audio out** Geräte im Dialog **Station parameters** eingetragen ist. Es kann auch notwendig sein den Pegel im Audiomixer oder den Pegel vom Transceiver (im allgemeinen Mic Level) anzupassen.
6. Sendest Du im oberen Seitenband(USB) mit der spezifizierten Bandbreite von 200 Hz im WSPR Frequenzbereich? Wenn Du keine WSPR Signale im Wasserfall siehst, oder diese erscheinen nicht oberhalb bzw. unterhalb der Mittenfrequenz, dann kann der Transceiver auf einer falschen Frequenz stehen oder dessen Frequenz wurde nicht genau geeicht.

#### **Meine Spots von anderen Stationen erscheinen nicht in der WSPRnet.org database.**

1. Ist die **Upload spots** checkbox angewählt? Sei Dir bewusst dass Du die Funktion **decode saved files** im **File** Dialog nicht benutzt hast! **Upload spots** wird dadurch automatisch abgewählt.
2. Dekodierst Du erfolgreich Signale? Dann solltest Du WSPR Mitteilungen in der großen Textbox über der Grundzeile sehen und Rufzeichen im **Band Map** Fenster oben rechts erscheinen.

#### **Mein Locator wird in der WSPRnet.org database nur mit 4 Digits angezeigt.**

1. Hast Du einen 6 Digit Locator im Dialog **Station parameters** eingegeben? Du solltest an dieser Stelle immer einen 6 Digit Locator eingeben!
2. Stell sicher dass auf der WSPRnet Webseite in den Konteneinstellungen auch ein 6 Digit Locator eingegeben wurde.

#### **CAT Control arbeitet möglicherweise nicht mit meinem Transceiver.**

1. Dein Transceiver kann Einstellungen benötigen die über denen die im Setup Dialog verfügbar gemachten hinausgehen. Du kannst zusätzliche Parameter der Stationskontrolle, durch editieren der **Handshake** Zeile im **Station parameters** Bildschirm, festlegen. Zum Beispiel: Wenn du Handshake = Hardware und parity = Even benötigst, sollte die **Handshake Zeile folgendermaßen aussehen**

```
Hardware -C serial_parity=Even
```

2. Einige Transceiver(im allgemeinen, Yaesu FT-450, FT-950, und FlexRadio 3000) mögen die die vorgegebenen Timingparameter nicht die vor Programm zur Gerätesteuerung vorgegeben werden. CAT Steuerung dieser Geräte erfordern den folgenden Text in der Handshake Zeile:

```
Hardware -C write_delay=0
```

Ich nutze WSPR unter Linux und die Texte oberhalb der dekodierten Texte sind falsch formatiert.

1. Einzelheiten der Bildschirmdarstellung hängen von der Konfiguration des Windowsmanagers ab(z.B. die installierten Fonts, ...). Indem Du die Datei `wsprrc` bearbeitest kannst Du mit den Fonts experimentieren. Eine Alternative dazu ist eine Sicherungskopie von `wsprrc` zu erzeugen und die mitgelieferte Datei `wsprrc.alt` zu `wsprrc` kopieren. Ein Beispiel der Bildschirmdarstellung bei OZ1PIF unter Ubuntu 9.04 wird auf der nächsten Seite gezeigt.

The screenshot shows the WSPR 2.0 software interface. At the top, there's a menu bar with 'File', 'Setup', 'View', 'Save', 'Band', and 'Help'. Below the menu is a waterfall plot showing frequency over time. To the right of the plot is a list of received spots in red text on a blue background:

- 157 DH5RAE
- 140 VK6POP
- 133 DL2ZQ
- 126 T61AA
- 102 OE1LSW
- 74 DF8JE
- 62 DL0TUH
- 39 DF6MK
- 29 EA1DZM

Below the plot are control panels. On the left, 'Frequencies (MHz)' shows 'Dial: 7.038600' and 'Tx: 7.040165'. In the center, 'Tx fraction (%)' is set to 30. On the right, 'Special' has an 'Idle' checkbox and a 'Tune' button. Below these is a table of received spots:

UTC	dB	DT	Freq	Drift	Call	QTH	SNR
2110	-3	0.9	7.040029	0	EA1DZM	IN83	40
2110	-26	0.8	7.040062	1	DL0TUH	JO43	27
2110	-14	1.0	7.040126	0	T61AA	MM36	40
2110	-27	1.0	7.040140	0	VK6POP	OF88	40
2114	-21	1.2	7.040074	0	DF8JE	JO31	37
2116	-24	0.9	7.040039	0	DF6MK	JN68	37
2116	-15	-1.4	7.040102	0	OE1LSW	JN88	37
2116	-22	2.5	7.040133	1	DL2ZQ	JO42	37
2116	-18	0.9	7.040157	0	DH5RAE	JN68	37

At the bottom left, there's a date and time display: '2009 Nov 16 21:18:38'. At the bottom right, it says 'Receiving' in a green box. The status bar at the very bottom shows 'Rx Noise: 5 dB'.

### Bestehen immernoch Probleme?

Die WSPRnet Gemeinschaft ist sehr hilfsbereit und kann über das Forum auf <http://wspnet.org/drupal/forum>, und über den „wsjtgroup email reflector“ [wsjtgroup@yahoogroups.com](mailto:wsjtgroup@yahoogroups.com) kontaktiert.

## **Danksagung**

Viele Menschen haben zum Erfolg und der Popularität von WSPR beigetragen. Mitglieder der WSJT Development Group, besonders G4KLA, OH2GQC, VA3DB, W1BW, W6CQZ, and JCDutton haben Code geschrieben, besonders für verschiedene Plattformen. G3ZOD, LZ1BB, OZ1PIF, und VK3SB habe viel Zeit gespendet um die "beta releases" zu testen und haben „distribution packages“ erstellt. G3ZOD zeichnet für den größten Teil vom Anhang D aus diesem Handbuch. Vielen Dank an Alle!!

Revision date: November 23, 2009

Übersetzung von DL3LST