

# DIGITALE BETRIEBSARTEN AUF KURZWELLE KOMMUNIKATION PER TASTATUR

Ein Überblick mit dem Schwerpunkt auf FT8

19.05.2018

Dominik Hubert (DO8DH)

Moderation Bernd Götter (DH5IS)

# RÜCKBLICK

- Analoge Betriebsarten auf Kurzwelle  
RTTY, Hellschreiben, Faximile, PacketRadio ...
- Allen gemeinsam ist, dass ein mehr oder weniger hoher Signal-Rausch-Abstand auf der Empfängerseite notwendig ist, um eine sichere Übertragung von Informationen zu ermöglichen
- Im Jahr 2001 veröffentlichte der Astrophysiker, Nobelpreisträger und Funkamateurl Joe Taylor (K1JT) eine Programm-Suite mit dem Namen **WSJT**
- WSJT ist zusammengesetzt aus Weak Signal (schwache Signale) und dem Rufzeichen-Suffix JT

# WSJT ERMÖGLICHT DIGITALE DATENÜBERTRAGUNG FÜR UNTERSCHIEDLICHE AUSBREITUNGSBEDINGUNGEN

- **JTMS, FSK441** für Meteor Scatter
- **ISCAT, JT6M** für Ionosphärenrückstreuung
- **JT65** für EME auf VHF/UHF und für QRP Betrieb auf Mittel- und Kurzwelle
- **JT4:** für EME in den Mikrowellenbändern
  
- Die aktuelle Version **WSJT-X** ist eine Weiterentwicklung und bringt unter anderem das sofort populär gewordene **FT8** mit

# WAS IST FT8?

- FT8 ist ein neuer Digimode entwickelt von: K1JT und K9AN
- FT8 bedeutet dabei: Frank-Taylor Design, 8-FSK Modulation
- Vom Prinzip sind ist FT8 verwandt mit JT65. Es verwendet jedoch viel kürzere Sende- und Empfangsphasen
- Die Kommunikation zwischen zwei OM findet per Tastatur statt
- In einem festgelegten Rhythmus sendet ein OM sein Signal und wartet danach 15s
- In den 15s antwortet ein anderer OM
- Können sich beide hören, findet ein Signalrapportausaustausch statt
- Das QSO wird bestätigt und ist innerhalb von 105 Sekunden vorüber

# DIE ECKDATEN VON FT8 SIND

- T/R sequence length: 15 s
- Message length: 75 bits + 12-bit CRC
- Modulation: 8-FSK, keying rate
- Waveform: Continuous phase, constant envelope
- Decoding threshold: -20 dB (perhaps -24 dB decoding, )
- Multi-decoder: finds and decodes all FT8 signals in passband
- Auto-sequencing after manual start of QSO

# SYSTEMVORAUSSETZUNGEN

- SSB Transceiver und Antenne
- PC mit Windows (Windows 10 oder später), Linux, oder OS X
- 1.5 GHz oder besser, > 200 MB Speicher; schnellere PC sind besser
- Monitor mit 1024 x 768 Mindestauflösung
- Interface (Audioverbindung) PC zu Transceiver: serieller Port oder äquivalentes USB-Gerät für Sende/Empfangsumschaltung, CAT-Steuerung oder VOX; jeweils abgestimmt auf den jeweiligen Transceiver
- Soundkarte (intern oder extern), die durch das Betriebssystem unterstützt wird und eine Sampling-Rate von 48 kHz/16Bit aufweist
- Eine exakte PC-Uhr mit max. Abweichung  $\pm 1$ s zu UTC z.b. Dimension 4

# INSTALLATION

- Download unter der Homepage: <http://physics.princeton.edu/pulsar/K1JT/>



## WSJT Home Page

by K1JT

[Home](#)  
[WSJT-X](#)  
[WSJT](#)  
[MAN65](#)  
[WSPR](#)  
[WSPR](#)  
[Program Development](#)  
[References](#)  
[Support](#)

### Weak Signal Communication Software

WSJT-X, WSJT, MAN65, and WSPR are open-source programs designed for weak-signal digital communication by amateur radio. Normal usage requires a standard SSB transceiver and a personal computer with soundcard, or the equivalent. SDR-style hardware including the RBR-B1, Ferrus, SoftRock, and R-Noise Dongle is supported by MAN65 and WSPR. SimSW is a utility program that generates simulated signals for test purposes. All of the programs are available free of charge, licensed under the GNU General Public License. Installation packages for WSJT-X are available for Windows, Linux, and OS X. WSJT and WSPR have Windows and Linux packages, and MAN65 and SimSW are Windows only. For further details about source code and operating systems, see the [Program Development](#) page.

**WSJT-X** ("Weak Signal Communication, by K1JT") effects specific digital protocols optimized for EME (moonbounce), meteor scatter, and ionospheric scatter, at VHF/UHF, as well as for LF, MF, and HF propagation. The program can decode fraction-of-a-second signals reflected from ionized meteor trails and steady signals more than 10 dB below the audible threshold. WSJT-X incorporates nearly all popular capabilities of programs WSJT and WSPR, while adding comprehensive logging control and many other features. Check the [WSJT-X](#) page and links therein for details about modes JT6B, JT4, JT9, JT65, QR64, JSCAT, MSK144, and WSPR.

**WSJT** is the original program, started in 2001. Version 1.0 implements modes JT6B, PSK411, PSK216, JSCAT, JT64, JT65, and JT9.

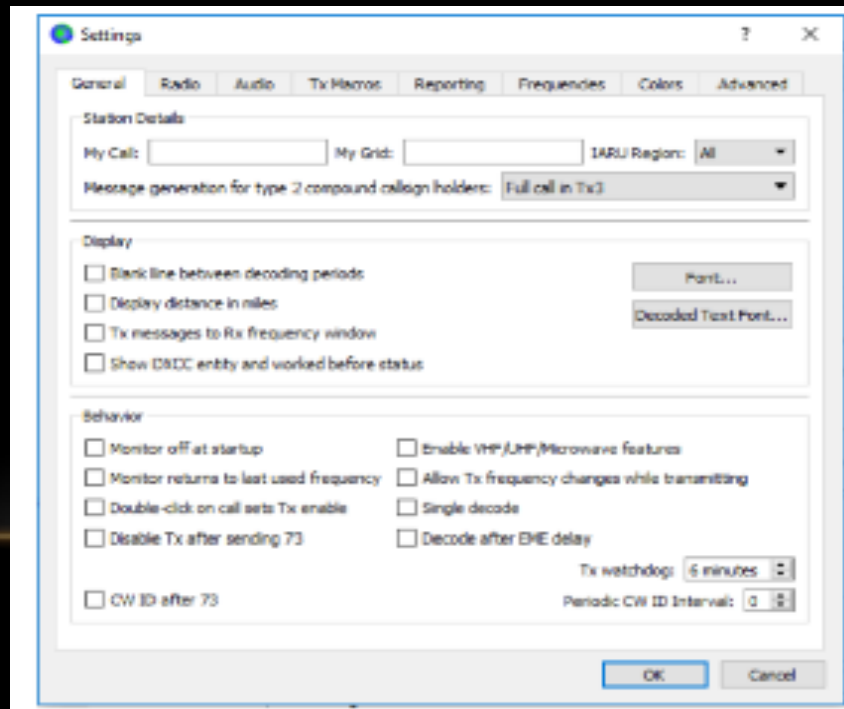
**MAN65** implements a wideband receiver for JT65 signals, optimized for EME on the VHF/UHF bands. It can be used together with [Lined](#) (by DM5DQZ) or with direct input from a soundcard or FullCube Dongle. The program decodes all JT65 signals in a passband up to 90 kHz wide, producing a sorted band map of decoded call signs. In a dual-polarization system, MAN65 normally matches the linear polarization angle of each signal, thereby eliminating problems with Faraday rotation and spatial polarization effects.

**WSPR** (pronounced "Wisper") stands for "weak signal propagation reporter." This program is designed for sending and receiving low-power transmissions to test propagation paths on the HF and VHF bands. Users with Internet access can watch results in real time at [WSPRnet](#). Version 2.11 of WSPR includes WMT, a package of command-line utilities that can help you make highly accurate frequency measurements without expensive laboratory equipment. Experimental version WSPR-17 is also available, offering an optional mode WSPR-17 with 1.5-minute transmissions and better sensitivity by about 9 dB.

**SkatP** generates JT6B and JT9 test signals with user-specified signal-to-noise ratio. It is useful for testing the JT6B decoder and the relative capabilities of these two modes.

# EINSTELLUNGEN

- Wähle Settings aus dem File Menü oder drücke F2. Die folgenden Punkte beschreiben die verfügbaren Setup-Optionen von jedem der acht wählbaren Reiter.

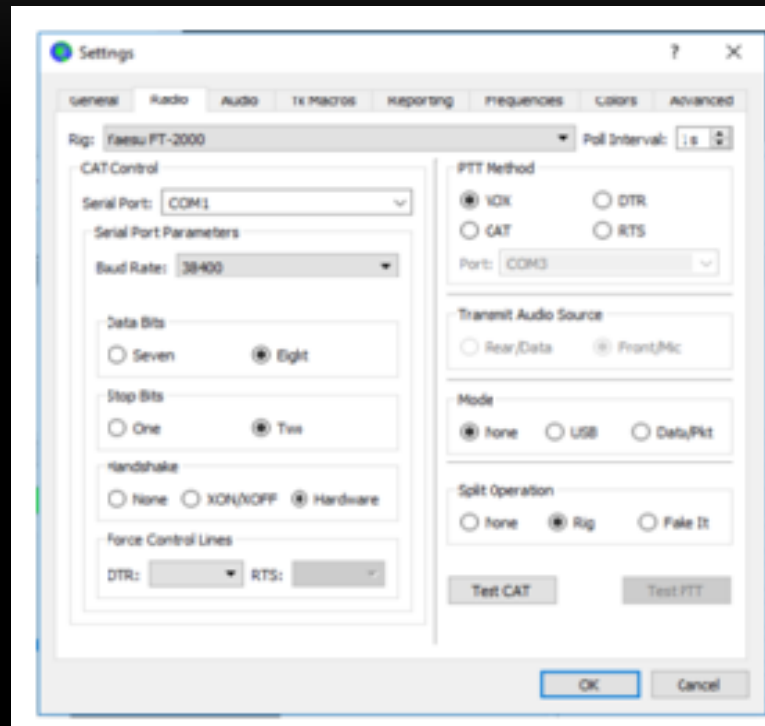




# EINSTELLUNGEN

- Rufzeichen
- Locator
- IARU Region, Region 1 ist Europa, Afrika, der Mittlere Osten und Nordasien; Region 2 der Kontinent Amerika; Region 3 Südasiens und der Pazifik
- Die Bedeutung der verbleibenden Optionen des Reiters General sind selbsterklärend

# EINSTELLUNGEN RADIO



WSJT-X bietet CAT Steuerung der wesentlichen Funktionen der meisten modernen Transceiver an. Zur Konfiguration wähle den Reiter Radio.

# EINSTELLUNG RADIO

- Wähle dein Transceiver aus der Liste Rig oder None, wenn du keine CAT Steuerung möchtest.
- Alternativ, wenn die Steuerung des Tranceivers durch DX Lab Suite Commander, Ham Radio Deluxe, Hamlib NET rigctl oder OmniRig erfolgt, wähle eines dieser Programme aus der Liste.

# EINSTELLUNG RADIO

- **CAT Control: Damit WSJT-X den Transceiver direkt und nicht durch ein anderes Programm steuert, gebe die folgenden Einstellungen ein:**
- Wähle den Serial Port über den mit dem Transceiver kommuniziert wird
- Serial Port Parameters: Setze die Werte für Baud Rate, Data Bits, Stop Bits und Handshake Methode. Du findest diese Werte zumeist im Manual des Transceivers.
- Force Control Lines: Einige wenige Transceivers benötigen für die Steuerung über CAT, dass RTS und/oder DTR Leitungen fix auf logisch High oder Low liegen. Verwende diese Einstellungen nur, wenn du sicher bist, dass diese benötigt werden (z.B. um das Interface mit Leistung zu versorgen).

# EINSTELLUNG RADIO

- PTT Method: Wähle VOX, CAT, DTR oder RTS als die bevorzugte Methode zur Sende/Empfangsumschaltung. Wenn die Einstellung DTR oder RTS ist, gebe den entsprechenden Port an (der wahrscheinlich der gleiche ist, über den die CAT Steuerung läuft).
- Transmit Audio Source: einige Geräte erlauben die Auswahl des Sendeanschlusses für Audio. Bei Benützung dieser Funktion nehme die Auswahl zwischen Rear/Data oder Front/Mic vor.
- Mode: WSJT-X verwendet das obere Seitenband für Sendung und Empfang. Wähle als Betriebsart USB oder wähle Data/Pkt und wähle dadurch den rückseitigen Audioeingang. Einige Geräte bieten auch höhere Bandbreite oder flacheren Durchlassbereich an, wenn diese im Data/Pkt Modus sind. Wähle None, wenn du nicht möchtest, dass WSJT-X den Modus Ihres Geräts verändert.

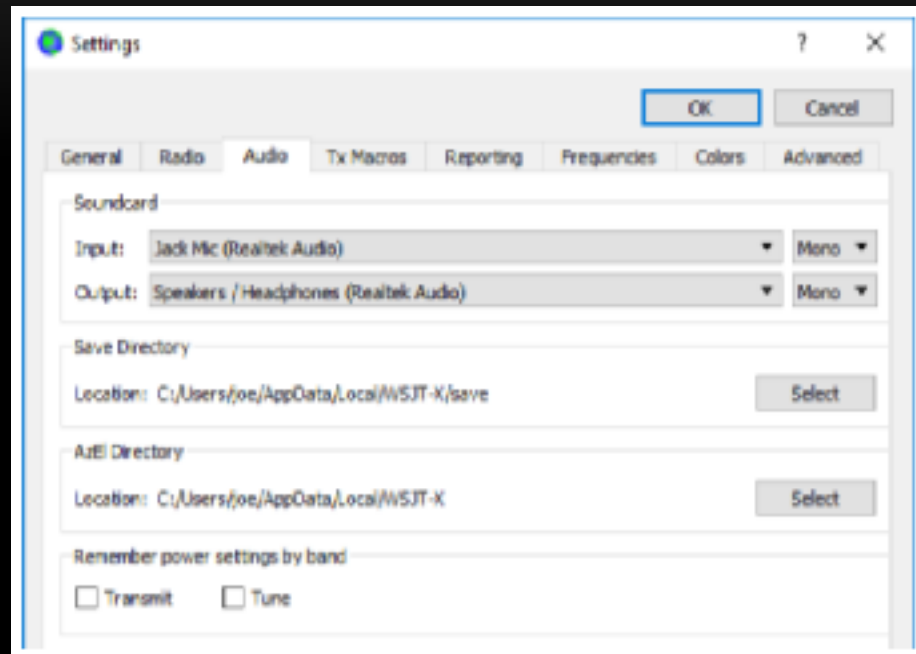
# EINSTELLUNG RADIO SPLIT OPERATION

- Split Operation: Erhebliche Vorteile ergeben sich aus der Verwendung des Split Modus (getrennte VFOs für Empfang und Sendung), wenn dein Gerät dies unterstützt. Wenn dies nicht unterstützt wird, kann WSJT-X dieses emulieren.
- Jede Methode ergibt ein saubereres Sendesignal, da die gesendete Audiofrequenz im Bereich von 1500 bis 2000Hz gehalten wird und harmonische Frequenzen nicht durch das Seitenbandfilter kommen.
- Wähle Rig um die Gerätefunktion Split zu nützen oder Fake It, um WSJT-X die VFO Frequenz entsprechend einstellen zu lassen, wenn die Sende/Empfangsumschaltung erfolgt. Wähle None, wenn du keinen Splitbetrieb möchtest.

# EINSTELLUNG RADIO

- Nach Abschluss der benötigten Einstellungen klicken auf Test CAT, um die Kommunikation zwischen Gerät und WSJT-X zu testen. Die Schaltfläche sollte grün werden, wenn die Kommunikation mit dem Transceiver ordnungsgemäß läuft.
- Bei einem Fehler wechselt die Schaltfläche auf rot und zeigt eine Fehlermeldung. Nach einem erfolgreichen CAT-Test klicke auf die Schaltfläche Test PTT um zu sehen, ob die Sende/Empfangsumschaltung erwartungsgemäß funktioniert. (Wenn du VOX als PTT Methode gewählt hast, kannst du die Sende/Empfangsumschaltung später mit der Tune Schaltfläche im Hauptfenster testen).

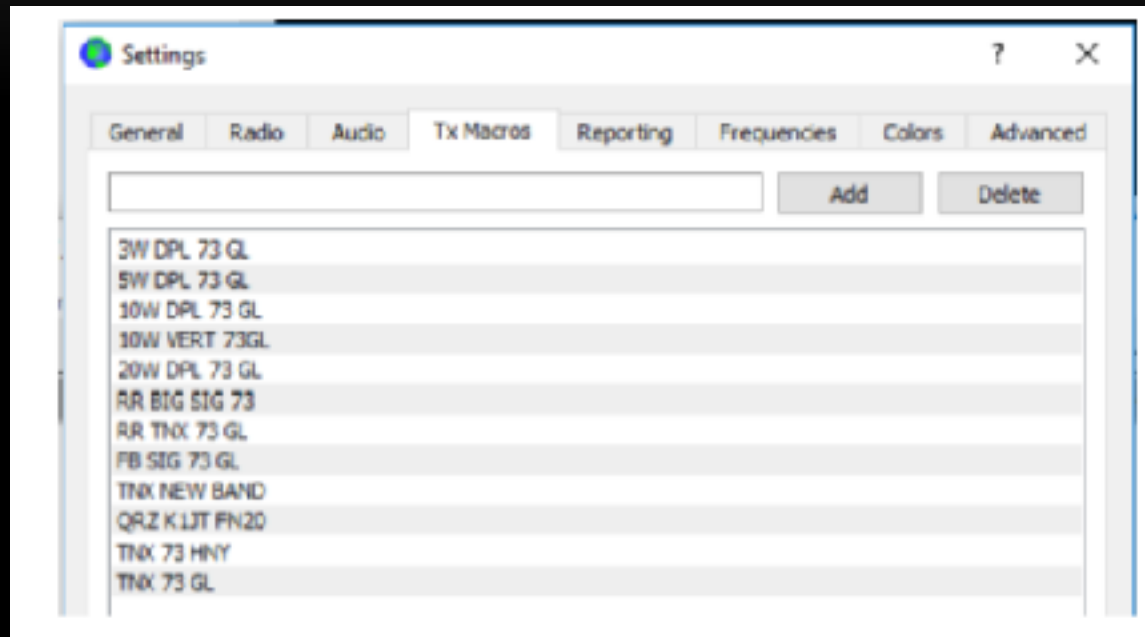
# EINSTELLUNG AUDIO



Wähle die Audiogeräte, die für Input und Output genutzt werden. Üblicherweise genügt die Einstellung Mono, aber in speziellen Fällen können Sie auch Left, Right oder Both Stereokanäle auswählen.

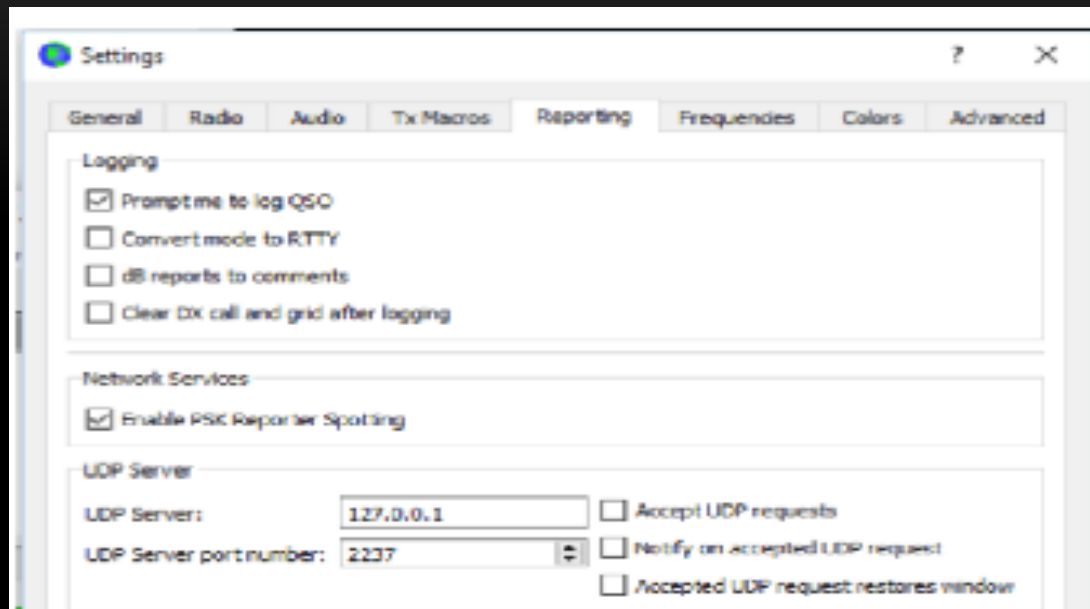


# TX MACROS



Tx Macros sind eine Hilfe, um kurze, häufig genutzte Freitextnachrichten wie die oben gezeigten Beispiele zu verwenden

# REPORTING



Network Services: Wähle Enable PSK Reporter Spotting, um Empfangsrapporte an den PSK Reporter zu übermitteln.

UDP Server: Diese Gruppe von Optionen steuert den Netzwerknamen oder die Netzwerkadresse und Portnummer für Programme, die Aktualisierungen über den Empfangsstatus von WSJT-X erhalten. Anwendungen, die mit WSJT-X zusammenarbeiten wie z.B. JTAAlert verwenden diese Möglichkeit, um Informationen von WSJT-X Ergebnissen zu erhalten. Wenn du JTAAlert verwendest, wähle alle drei Auswahlfelder rechts unten aus.

# PRAXIS FRAGEN ???

The screenshot displays the WSJT-X software interface. At the top, a waterfall plot shows frequency activity from 500 to 2400 kHz. Below the plot, the 'RX Frequency' is set to 14.078000 MHz. The 'Message' log is visible, showing several messages with their respective call signs and frequencies.

UTC	dB	DF	Freq	Message
1742	-17	0.1	1424	8101 KZ1RRA 73
1742	-25	0.2	1418	CQ 8073AS 1075
1742	-18	0.5	1484	TF40 UTMO 0984
1742	-22	0.1	1290	CU 80WAT 2052
1742	-1	0.1	1354	8102 H807X 8881
1742	-16	0.2	1460	GTCHP 8188A 8189
1742	-5	1.2	1508	JX19AU 9803AC -33

The interface also shows a 'Calling CQ' section with buttons for 'CQ', 'Grnc', '8E', '84DS', '88R', and '73'. The 'Date' is 2017 Oct 02 and the 'Time' is 13:10:17.

# JETZT GEHT ES ZUR PRAXIS 😊

- Vielen Dank für die Aufmerksamkeit und viel Spaß mit den neuen Digitalen Betriebsarten

# QUELLEN UND LINKS

- WSJT-X Handbuch / User Guide unter: [http://physics.princeton.edu/pulsar/k1jt/wsjt-x-doc/wsjt-x-main-1.8.0\\_de.pdf](http://physics.princeton.edu/pulsar/k1jt/wsjt-x-doc/wsjt-x-main-1.8.0_de.pdf)
- FT8 Anleitung unter: [https://www.darc.de/fileadmin/filemounts/distrikte/c/ortsverbaende/09/FT8\\_Anleitung\\_1\\_13.pdf](https://www.darc.de/fileadmin/filemounts/distrikte/c/ortsverbaende/09/FT8_Anleitung_1_13.pdf)
- Wie arbeitet man mit WSJT-X unter: [https://www.darc.de/fileadmin/filemounts/distrikte/s/ortsverbaende/05/Technik/Wie\\_arbeitet\\_man\\_mit\\_WSJT.pdf](https://www.darc.de/fileadmin/filemounts/distrikte/s/ortsverbaende/05/Technik/Wie_arbeitet_man_mit_WSJT.pdf)
- **FT8 neuer Digimode** unter: <https://dl2ymr.de/amateurfunk/ft8-neuer-digimode/>