

# Weak Signal Propagation Reporter Network

Reiner Schloßer, DL7KL, Dominik Landmann, DO2DLE

12.05.2021

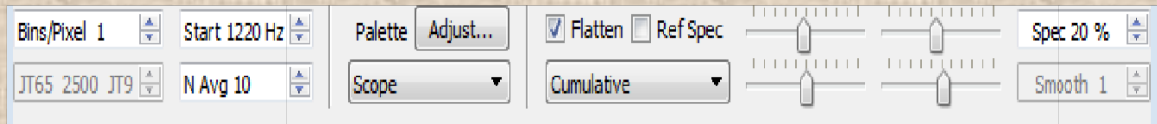
**Weak Signal Propagation Reporter (WSPR)** ermöglicht in sehr effektiver und effizienter Weise die Erkennung von Ausbreitungsbedingungen und deren Wege. Hierzu werden Bakersignale mit kleiner bis sehr kleiner Sendeleistung genutzt. **WSPR ist eine Betriebsart des Programms WSJT-X.**

**WSJT**, beziehungsweise **WSJT-X** als deren aktuelle Version, ist eine Gruppe von Übertragungsprotokollen und eine freie Amateurfunksoftware zur Kommunikation mit Hilfe von schwachen Signalen. Sie wurden vom Funkamateurer und Nobelpreisträger für Physik, Professor Joe Taylor, **K1JT** entwickelt.

Den WSPR-Mode betreibt man üblicherweise mit einer Sendeleistung von 200 mW, entsprechend 23 dBm.

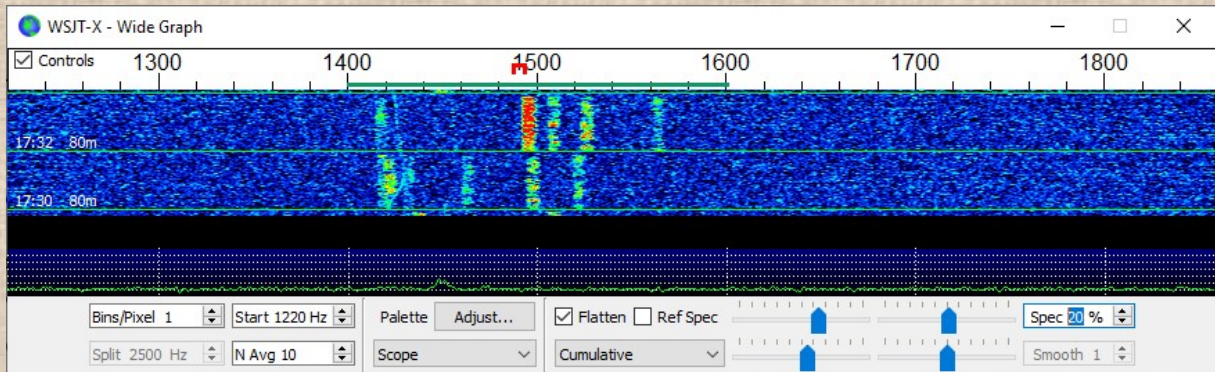
Der Wide Graph muss aber noch entsprechend angepasst werden. Das WSJT-X 2.3.1 Benutzerhandbuch schlägt dazu folgendes vor:

- Wählen Sie **WSPR** im **Mode** Menü aus. Das Hauptfenster wird sich für WSPR neu konfigurieren und einige Steuerelemente entfernen, die nicht im WSPR-Modus verwendet werden.
- Stellen Sie die Wide Graph Steuerelemente wie unten vorgeschlagen ein:



- Ziehen Sie mit der Maus die Breite und Höhe des Hauptfensters auf die gewünschte Größe.
- Wählen Sie eine aktive WSPR-Frequenz aus (z. B. 10.1387 oder 14.0956 MHz).
- Zulässige Sendefrequenzen liegen innerhalb eines Bereichs von 1400 Hz – 1600 Hz oberhalb der Einstellfrequenz. Der TCVR ist in USB oder in einem USB Daten-Modus auf diese Frequenz (wenn sie die CAT Steuerung aktiviert haben sollte dies automatisch geschehen) einzustellen.
- Klicken Sie auf **Monitor**, um einen 2-minütigen WSPR-Empfangszeitraum zu starten.
- Wenn Sie sowohl senden als auch empfangen möchten, wählen Sie einen geeigneten Wert für **TX fraction (%)** (durchschnittlicher Prozentsatz von 2-Minuten-Sequenzen für die Übertragung) und aktivieren Sie die Schaltfläche **Enable Tx**. Sendeperioden sind ebenfalls 2 Minuten lang und werden zufällig in dieser Zeit starten, um die Wahrscheinlichkeit einer Kollision mit anderen Stationen, die Sie beobachten zu reduzieren.
- Wählen Sie Ihre Sendeleistung (in dBm) aus der Dropdown-Liste aus.





Die tabellarische Auflistung der empfangenen Stationen erfolgt unmittelbar im folgenden dargestellten Hauptfenster.

WSJT-X v2.2.2 by K1JT, G4WJS, and K9AN

File Configurations View Mode Decode Save Tools Help

UTC	dB	DT	Freq	Drift	Call	Grid	dBm	km
2058	-23	0.4	3.570140	0	OE7X2B	JN57	23	783
2058	-24	0.4	3.570179	0	M6FUD	IO92	23	751
----- 80m -----								
2100	-7	-0.0	3.570015	0	F4FRQ	JN37	30	804
2100	-19	-0.1	3.570056	0	HA6QL	JN97	37	1008
2100	3	0.1	3.570101	0	OZ1SDB	JO44	37	54
2100	-11	2.2	3.570109	0	DO5SMC	JO42	23	229
2100	-1	0.2	3.570122	0	DJ4KI	JN59	30	562
2100	-22	1.0	3.570147	0	OK2SAM	JN99	27	839
----- 80m -----								
2102	-10	-0.0	3.570015	0	F4FRQ	JN37	30	804
2102	0	0.7	3.570028	0	DK7UX	JN47	33	781
2102	2	0.0	3.570038	0	DO1JKE	JN48	33	670
2102	-16	1.0	3.570041	1	G7UJY	IO93	23	718
2102	-14	0.1	3.570062	0	G8ORM	IO93	30	718
2102	-7	0.1	3.570067	0	IK2HNG	JN45	33	1003
2102	-6	0.1	3.570079	0	DK8FT	JN58	37	672
2102	-17	0.2	3.570098	0	MOXDC	JO01	37	680
2102	-15	0.1	3.570103	0	SM3ESX	JP82	20	983
2102	-12	2.1	3.570109	0	DO5SMC	JO42	23	229
2102	-5	1.1	3.570133	0	MOJFG	IO82	33	878
2102	-1	0.3	3.570146	0	DL2JA	JN58	33	672
2102	-1	0.1	3.570150	0	OE9RWH	JN57	30	783
2102	-19	0.1	3.570165	0	DO6RFS	JO42	30	229

Stop Monitor Erase Decode Enable Tx Halt Tx Tune Menus

80m 3,568 600

57 dB

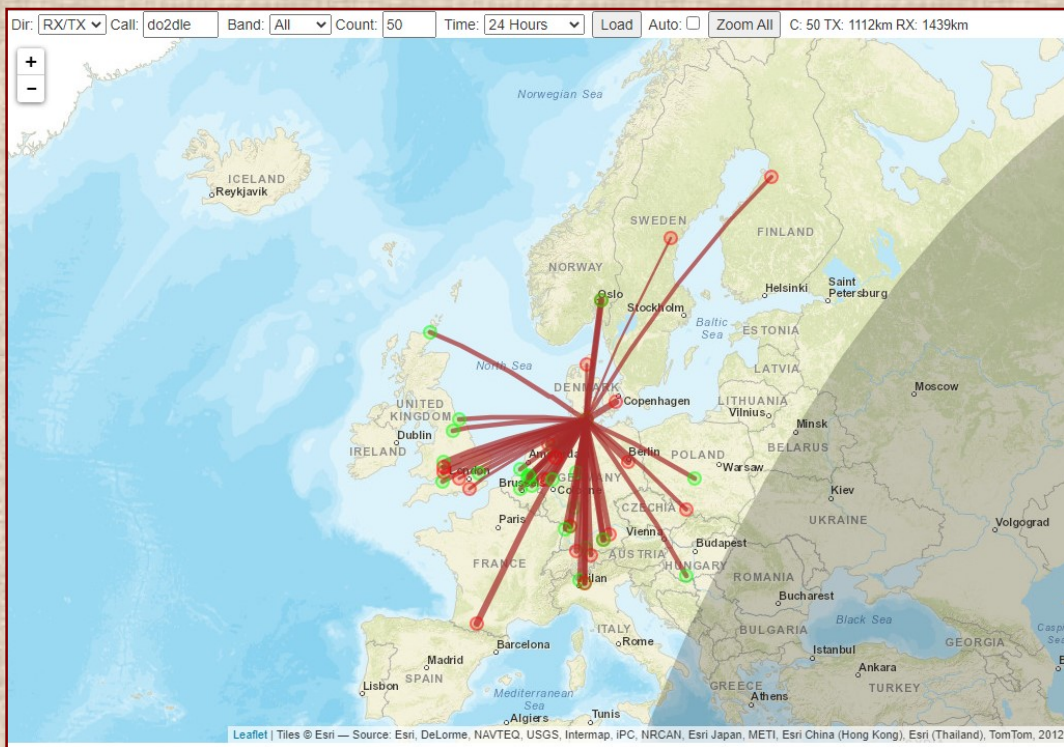
2021 Mai 09 21:05:10

Tx 1500 Hz Upload spots Tx Pct 20 % Prefer type 1 messages Band Hopping No own call decodes Schedule ... Tx Next 27 dBm 500 mW

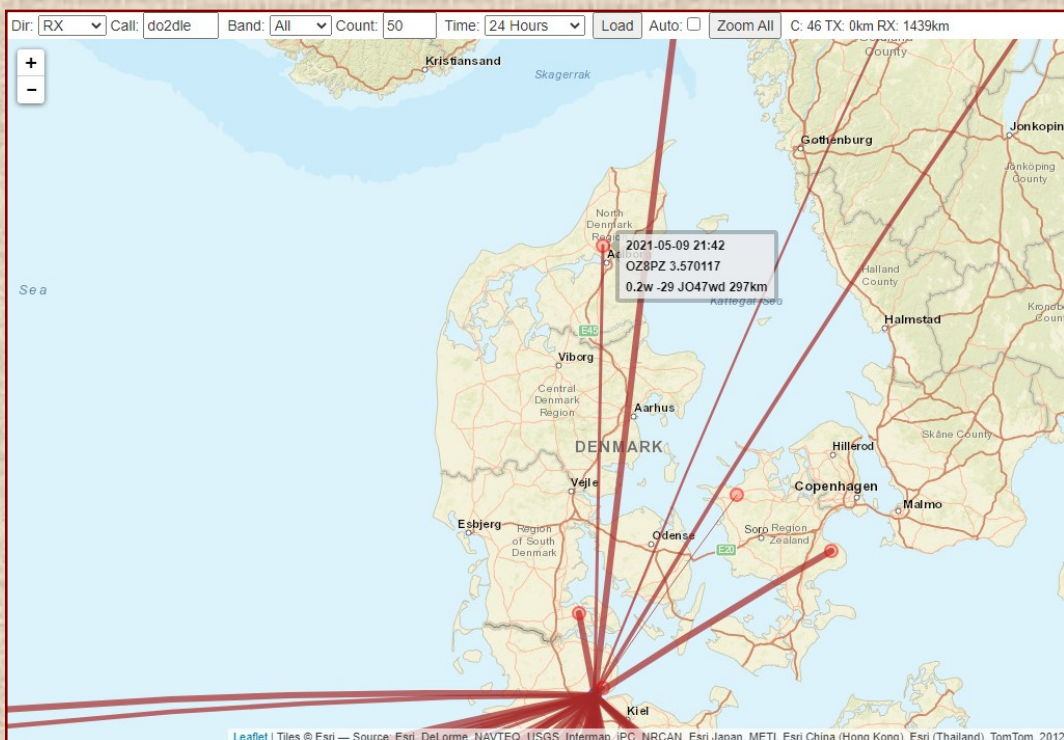
Receiving WSPR Last Tx: DL7KL JO44 27 70/120

Die grafische Seite von [wsprr.aprsinfo.com](http://wsprr.aprsinfo.com) gefällt mir persönlich besser (DO2DLE). Die roten Punkte sind Stationen die ich gehört habe, die grünen sind Stationen die mich gehört haben.





Wenn man mit dem Cursor auf eine Station klickt, werden weitere Informationen angezeigt.



WSPR funktioniert aber auch mit deutlich weniger Aufwand als mit einem kommerziellen Transceiver. Die Abbildung zeigt das Ultimate 3S von QRP Labs von Dominik, DO2DLE. Dieses Gerät kann neben der Betriebsart WSPR noch einige andere Modi verarbeiten.





### Innenansicht:

Die beiden unteren Ebenen stellen den U3S dar. Die dritte Ebene ist ein Relaisboard mit mehreren Tiefpassfiltern. Es ist Sendebetrieb auf 80, 40, 30, 20, 15 und 10 Meter möglich. Die obere Ebene ist eine 5W-PA, die bei Bedarf mit anderen Modi zugeschaltet werden kann. Die Positionsdaten und die exakte Zeit werden von einem externen GPS-Modul bezogen.

Die Empfangsrapporte werden vom Programm automatisch an einen zentralen Server in das Internet gesendet, von wo man sie jederzeit über die Seite [WSPRnet.org](http://WSPRnet.org) abfragen kann.

A screenshot of the WSPRnet.org website. On the left is a login form with fields for 'Username\*' (containing 'DL7KYL') and 'Password\*', a 'Log in' button, and links for 'Create new account' and 'Request new password'. Below the login form are sections for 'Frequencies' (listing USB dial frequencies), 'Navigation' (with a link to 'Forums'), '3rd Party Maps and Data' (listing various maps and stats), and 'Who's online' (showing 90 users online, including 'KD9QGP'). On the right is a world map showing active WSPR stations with call signs like 'VE2DPF', 'KM4ZA-4X', '1F3HZ', 'OH6BG', 'OH2GJL', 'MM0EFJ', 'O2DLE', 'E1A', 'F4W', 'F6KD', 'F4EAS', 'WA', 'SS7BIT', 'W2NIKE', 'E4MDTE', and 'EA8BFK'. The map includes labels for continents and oceans, and a zoom control in the bottom right corner.

Screenshot DL7KYL: 14 MHz, Leistung 750 mW



Diese Website wird von Bruce Walker, **W1BW** gestaltet und unterhalten. Sie stellt einen Chatroom mit nach Bändern geordneter Auflistung der Stationen, die WSPR Spots in der letzten Stunde hochgeladen haben zur Verfügung. Außerdem eine Weltkarte mit aktiven Stationen und Ausbreitungswegen einschließlich statistischen Zusammenfassungen.

Wer möchte, dass seine Spots automatisch in das WSPRnet hochgeladen werden, klickt einfach das Auswahlkästchen **Upload Spots** an.

Date	Call	Frequency	SNR	Drift	Grid	Power		Reported		Distance		Mode
						dBm	W	by	loc	km	mi	
2021-05-09 19:28	DL7KL	7.040116	-20	0	J044wm	+27	0.501	G8LCO	I091vu	733	455	WSPR-2
2021-05-09 19:28	DL7KL	7.040101	-12	0	J044wm	+27	0.501	LX1DQ	JN39cq	593	368	WSPR-2
2021-05-09 19:28	DL7KL	7.040112	-14	0	J044wm	+27	0.501	SWL03NO	J059	555	345	WSPR-2
2021-05-09 19:28	DL7KL	7.040099	-19	0	J044wm	+27	0.501	G4GNK	I091xt	726	451	WSPR-2
2021-05-09 19:28	DL7KL	7.040091	-19	-4	J044wm	+27	0.501	R4ADW	LN28js	2465	1532	WSPR-2
2021-05-09 19:28	DL7KL	7.040099	-13	0	J044wm	+27	0.501	OE9HLH	JN47um	778	483	WSPR-2
2021-05-09 19:28	DL7KL	7.040099	-19	0	J044wm	+27	0.501	IW2NKE	JN63np	1232	766	WSPR-2
2021-05-09 19:28	DL7KL	7.040099	-17	0	J044wm	+27	0.501	ON3URE	J020cw	551	342	WSPR-2
2021-05-09 19:28	DL7KL	7.040099	-14	0	J044wm	+27	0.501	OE9GHV	JN47wk	788	490	WSPR-2
2021-05-09 19:28	DL7KL	7.040129	-21	0	J044wm	+27	0.501	GM0UDL	I077vo	937	582	WSPR-2

Ich möchte noch darauf aufmerksam machen, dass die ALC mit Hilfe des an der rechten Seite befindlichen Powerreglers im Hauptmenü soweit heruntergeregelt wird, dass sie gerade aussetzt. Das verhindert die Übersteuerung des Sendesignals.

### Fazit:

In der praktischen Umsetzung ist jede Amateurfunkstation im WSPR-Betrieb selbst eine Bake, d.h. sie sendet automatisch in bestimmten Zeitintervallen ihr Rufzeichen mit Locator des QTHs und Angabe der verwendeten Sendeleistung aus. Somit können die Signale noch mit -28 dB unter dem Rauschen bzw. bei hohem QRM-Pegel empfangen und auch ausgewertet werden. WSPR verwendet ein 2-Minuten Zeitfenster für Sendung und Empfang. Der Schieberegler **TX fraction (%)** stellt den ungefähren Anteil der Sendezeit ein. Das bedeutet, dass etwa einmal in zehn Minuten gesendet und in der restlichen Zeit empfangen wird.

### Quellen:

<https://physics.princeton.edu>  
[WSPRnet.org](https://wsprrnet.org)  
QRP Labs