WSPR

Leise flüstern die Daten…

Von: Jan-Henrik Preine, DK1OM, irgendwann im November 2026

WSPR Intro

Grundsätzliches

- WSPR steht für **Weak Signal Propagation Reporter.** Es wird im Funkerjargon liebevoll „Whisper“ (Flüstern) genannt.
- Es bezeichnet ein automatisches Datenübertragungsverfahren, das sichere Übermittlung auch bei stark gestörten Übertragungsbedingungen ermöglicht.
- Es dient hauptsächlich der laufenden Ermittlung der Ausbreitungsbedingungen auf Kurzwelle. Man kann damit keine „echten“ QSOs führen.
- WSPR wurde 2008 vom Physik-Nobelpreisträger Joseph Taylor K1JT entwickelt.
- Weitere bekannte Verfahren von K1JT: WSJT, FT8

WSPR Intro

Minimaler Aufwand - maximale Reichweite

- Ein WSPR-Signal sendet mit einer Bandbreite von gerade einmal **6 Hertz** und verwendet dabei eine fest vorgegebene Datenstruktur und ein festes Zeitraster.
- Es wird eine 4-FSK-Modulation benutzt, also 4 ganz dicht beieinander liegende Töne. Ungeübte Ohren hören da nur einen leicht jaulenden Dauerton.
- Der Empfangspegel von WSPR-Baken kann bis zu 32 dB unter dem Pegel von Störsignalen liegen und wird dann immer noch sicher dekodiert.

WSPR Intro

Minimaler Aufwand - maximale Reichweite

- Ein WSPR-Signal sendet mit einer Bandbreite von gerade einmal **6 Hertz** und verwendet dabei eine fest vorgegebene Datenstruktur und ein festes Zeitraster.
- Es wird eine 4-FSK-Modulation benutzt, also 4 ganz dicht beieinander liegende Töne. Ungeübte Ohren hören da nur einen leicht jaulenden Dauerton.
- Der Empfangspegel von WSPR-Baken kann bis zu 32 dB unter dem Pegel von Störsignalen liegen und wird dann immer noch sicher dekodiert.

Es genügen schon wenige Milliwatt, um WSPR-Signale erfolgreich rund um den gesamten Globus zu senden.

WSPR Intro

Aussendung

- Was wird übertragen:
  - Rufzeichen (z. B. DBoSFA)
  - Locator, meistens verkürzt auf 4 Stellen (z. B. JO42)
  - Sendeleistung in dBm (1 dBm entspricht 1 Milliwatt)
- Ein WSPR-Durchgang dauert genau **110 Sekunden**. Die Datenübertragung erfolgt also sehr langsam und erlaubt eine massive Vorwärtsfehlerkorrektur. Ein Computer dekodiert so ein schwaches Signal auch noch, wenn wir mit unseren Ohren bereits nichts mehr hören.

WSPR Intro

Die Zeit ist kritisch

- Damit WSPR funktioniert, müssen alle Stationen **absolut synchron** laufen:
  - WSPR-Übertragungen starten grundsätzlich immer zur geraden Minute, z. B. 12:00, 12:02, 12:04
  - Die Uhr im Computer muss auf 1 Sekunde genau gehen. Das gilt sowohl für den Sender als auch für den Empfänger!
- Die genaue Zeit sollte aus dem Internet automatisch von einem NTP-Server geholt werden (NTP = network time protocol). Alternativ nutzt man einen GPS-Empfänger.

WSPR Intro

Feste Frequenzen

- Neben der genauen Zeit ist auch die genaue Frequenz wichtig. Man hat sich weltweit auf diese gängigen Frequenzen geeinigt:

MHz	Band [m]
1.8366	160
3.5686	80
7.0386	40
10.1387	30
14.0956	20
18.1046	17
21.0946	15
24.9246	12
28.1246	10
50.2930	6

Viele Stationen senden also auf der gleichen Frequenz. Um sie besser unterscheiden zu können, wird die Sendefrequenz nach jeder Periode zufällig um wenige Hertz variiert.

Auf einigen höheren und niedrigeren Bändern stehen weitere WSPR-Frequenzen zur Verfügung.

WSPR Intro

Nutzer-Kategorien. Jeder Jeck ist anders…

- **Der einfache Baken-Empfänger**. OM oder YL benutzen den Computer, um Tabellen und Karten zu studieren, aus denen man die Funkbedingungen entnehmen kann. Danach entscheiden sie, ob und wo sie selber Funkbetrieb machen. Solche Tabellen und Karten gibt es auch für WSPR.
- **Der automatische Baken-Empfänger**. Ein Computer steuert ein Funkgerät und scannt die bekannten WSPR-Frequenzen. Dekodierte WSPR-Signale werden via Internet automatisch in die WSPR-Datenbanken (WSPRnet) eingetragen und können so von jedem gelesen werden.
- **Der automatische Baken-Sender**. Ein Computer steuert ein Funkgerät und sendet darüber regelmässig 110 Sekunden lang WSPR-Daten (und eine kurze Pause). Dieser Vorgang wird alle 120 Sekunden wiederholt, immer wieder, rund um die Uhr. Dabei werden u. U. das Frequenzband und möglicherweise auch die Antenne (automatisch) gewechselt.
- **Der kombinierte automatische Baken-Sender und -Empfänger**. Diese Kategorie ist technisch anspruchsvoll und daher weniger verbreitet.

WSPR Intro

Wozu das Ganze?

- Ich rufe CQ und niemand antwortet. Woran liegt es? Ist das Band tot? Schlafen alle? Ist meine Antenne defekt?

WSPR Intro

Wozu das Ganze?

- Ich rufe CQ und niemand antwortet. Woran liegt es? Ist das Band tot? Schlafen alle? Ist meine Antenne defekt? WSPR kann Antworten liefern!

Beispiele:

- **Ausbreitungsbedingungen**: Ich sehe in Echtzeit, ob das 10-Meter-Band gerade offen ist oder ob Signale den Weg über den Atlantik finden.
- **Welches Band** ist gerade günstig?
- **Gray-Line**: Ich sehe, wie Signale entlang der Tag-Nacht-Grenze plötzlich um die halbe Welt wandern.

WSPR im Heidekreis

Ausgangspunkt

- Der „gemeine“ Heidjer und Funkamateur im Heidekreis funkt in FM, SSB oder CW oder er lässt seinen Computer in FT8 vor sich hin funken. Der ganze andere digitale Tüddelkram interessiert ihn eher wenig. Das ging früher ja auch ohne …

WSPR im Heidekreis

Ausgangspunkt

- Der „gemeine“ Heidjer und Funkamateur im Heidekreis funkt in FM, SSB oder CW oder er lässt seinen Computer in FT8 vor sich hin funken. Der ganze andere digitale Tüddelkram interessiert ihn eher wenig. Das ging früher ja auch ohne …

Ist das wirklich so?
Nein!
Natürlich nicht 😉

WSPR im Heidekreis

Ausgangspunkt

- Der „gemeine“ Heidjer und Funkamateur im Heidekreis funkt in FM, SSB oder CW oder er lässt seinen Computer in FT8 vor sich hin funken. Der ganze andere digitale Tüddelkram interessiert ihn eher wenig. Das ging früher ja auch ohne …

Ist das wirklich so?
Nein!
Natürlich nicht 😉

- Tue Gutes und sprich drüber! Einer fängt etwas Neues an und andere interessieren sich dafür. Manchmal braucht es dafür einfach nur einen guten Anlass.

WSPR im Heidekreis

Versuch und Fehler

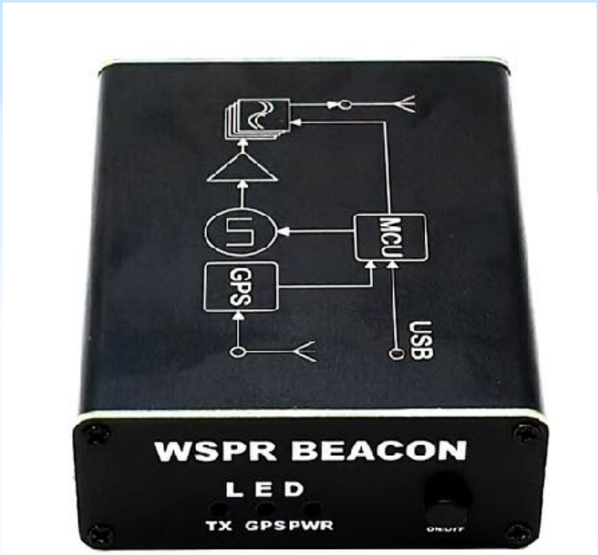
- Nicht jeder hat gute Antennen-Möglichkeiten. Manchmal möchte man auch Antennen miteinander vergleichen. Für den Empfang kann man auch einen fremden SDR benutzen. Senden ist schon schwieriger.
- Aber aus **China** schwappt zur Zeit eine Welle überaus preiswerter WSPR-Sender zu uns herüber. Damit könnte man ja mal senden und schauen, wie weit man damit kommt...



WSPR im Heidekreis

Versuch und Fehler

- Nicht jeder hat gute Antennen-Möglichkeiten. Manchmal möchte man auch Antennen miteinander vergleichen. Für den Empfang kann man auch einen fremden SDR benutzen. Senden ist schon schwieriger.
- Aber aus **China** schwappt zur Zeit eine Welle überaus preiswerter WSPR-Sender zu uns herüber. Damit könnte man ja mal senden und schauen, wie weit man damit kommt… **Ganz schlechte Idee!**
  - Die China-Sender erzeugen am Ausgang ein Rechtecksignal. Sie haben keinen Tiefpassfilter und verseuchen die ganze Kurzwelle.
  - Die Software ist eine Katastrophe und funktioniert nicht richtig.



WSPR im Heidekreis

Der richtige Anlass wird gesucht

- WSPR ist interessant. Aber der **Kiwi-SDR im OV** und ein ChingChang-WSPR Sender lassen sich nicht am gleichen Standort betreiben. Man stört sich gegenseitig. Die Theorie legt es nahe und die Praxis beweist es.
- Auf dem Gelände der Relaisfunkstelle **DBoSFA** wäre Platz für WSPR-Spielereien. Aber DBoSFA ist in die Jahre gekommen und muss dringend saniert werden, sonst macht das alles keinen Sinn.
- Walsrode macht im August 2026 wieder ein **Stadtfest** und wir haben einen Ausstellungsplatz bekommen. Wir wollen uns natürlich modern präsentieren!
- DK6PT probiert viel mit KI aus und sucht ein Projekt mit echtem praktischen Wert.

WSPR im Heidekreis

Es gibt einen Plan

- Wir bekommen eine großzügige Spende für die Sanierung von DBoSFA und setzen das sogleich in die Tat um.



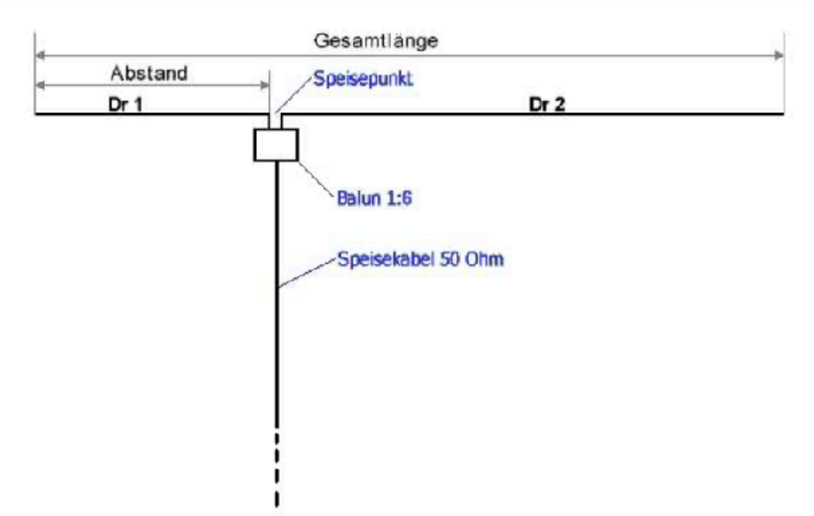




WSPR im Heidekreis

DB0SFA braucht eine Antenne

- Wenn man eine WSPR-Bake sinnvoll betreiben will, dann möchte man auf möglichst vielen Frequenzen senden können. Ein Dipol oder eine Endgespeiste Antenne scheiden somit grundsätzlich aus, weil sie für jedes Band neu angepasst werden müssen. Antennen nach dem **Windom-Prinzip** sind besser geeignet. Einmal für eine Grundfrequenz dimensioniert funktionieren sie auf allen Oberwellen.



- DB0SFA-WSPR kann zur Zeit auf diesen Bändern senden:
  - 40 m 7,0386 MHz
  - 30 m 10,1387 MHz
  - 20 m 14,0956 MHz
  - 15 m 21,0946 MHz
  - 10 m 28,1246 MHz

WSPR im Heidekreis

DB0SFA ohne 80 m

- Als abstimmungsfreie Multi-Band-Antenne hatten wir uns eigentlich für eine FD4 entschieden. Leider ist sie wegen einiger Bäume zu lang. Also wurde es eine kurze FD3 mit einem drunter gehängten Zusatz-Dipol für 30 und 15 m.

Antenne Typ	Draht Ø Dr 1, Dr 2 [mm]	Gesamtlänge (Dr 1+Dr 2) [m] VF 0,97	0,95	0,93	0,91	in 10 m Höhe	Abstand Länge Dr 1 in 10 m Höhe [m]	Resonanz f_r [MHz]	SWV bestes, bei [MHz]
10-80 m „FD4“	3	41,94	41,73	41,51	41,30	41,62	13,80	14,200	14,30
	2					41,63	13,81	14,200	14,28
10-40 m „FD3“	3	20,81	20,60	20,39	20,18	20,49	6,74	14,200	14,28
	2					20,50	6,74	14,200	14,27
	1,4					20,51	6,75	14,200	14,27
10-160 m	3	83,90	83,68	83,47	83,26	83,58	27,82	14,250	14,26

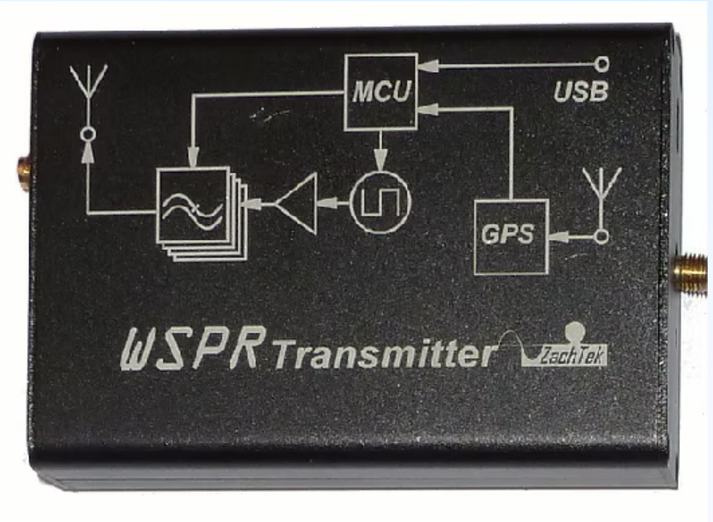
Vorzugs-Band	fr [MHz]	Draht Dr 3[m] bei VF = 0,97 Ø	ges. Länge	Länge B	Länge C	Abstand A [mm]
15 m u. 30 m	21,00	c	14,07	4,70	9,37	188
15 m	21,20	c	13,94	4,66	9,28	187
30 m	10,13	b	14,36	4,79	9,57	270 o. 193

Dimensionierung nach DGoKW

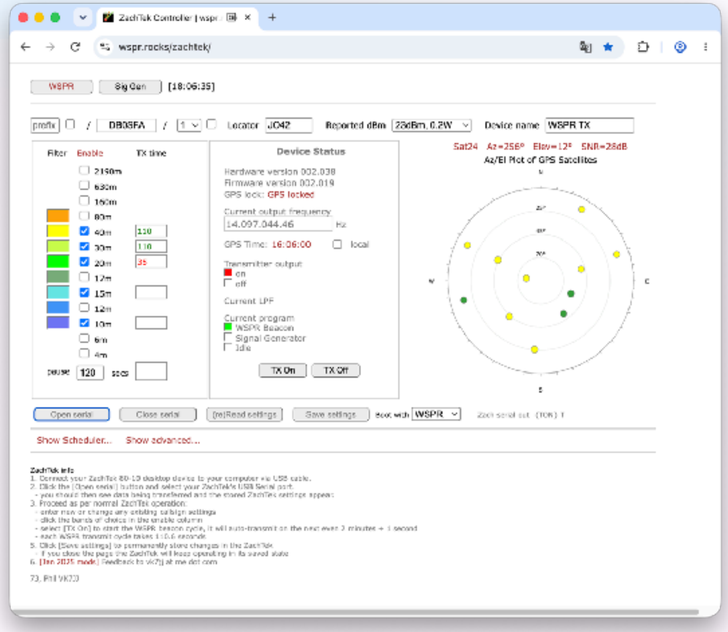
WSPR im Heidekreis

DB0SFA Flüster-Sender

- Nach den schlechten Erfahrungen mit dem billigen ChingChang-Sender haben wir uns für ein Modell von Harry SM7PNV (Zachtek) entschieden. Die Sendeleistung beträgt 200 mW und er verfügt über automatisch umschaltende Tiefpässe für alle KW-Bänder. Ein integrierter GPS-Empfänger sorgt für Genauigkeit. Die mitgelieferte GPS-Antenne klebt auf dem Schrankdach von DB0SFA und hat so optimale freie Sicht.
- Einmal eingestellt wird für den Betrieb des Senders kein PC mehr benötigt. Phil VK7JJ bietet eine Einstell-Möglichkeit ohne Software-Installation über einen Browser an.
- Sender, Software und Antennen funktionieren auf Anhieb, DB0SFA wird weltweit gehört.







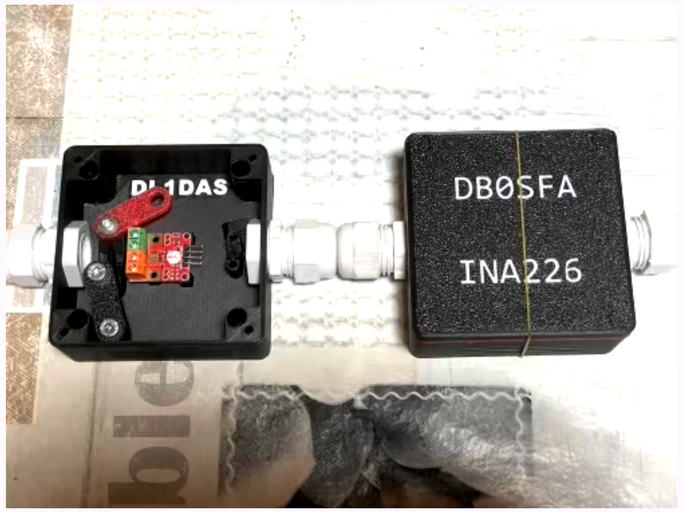
Überwachung

Volle Kontrolle?

- Eine automatische Station sollte man aus der Ferne überwachen können. DBoSFA hat aber weder Internet-Zugang noch HamNet-Anbindung. Mobilfunk war uns bisher zu teuer und/oder hat nicht funktioniert. Was kann man tun?
- Hier bietet sich **Meshcom** auf 70 cm an. Einige Nodes wurden auf einer Regionaltagung verteilt, in unserem OV wurden daraufhin weitere Nodes angeschafft. Man kann sie mit Sensoren versehen, um damit z.B. Temperatur, Feuchtigkeit, Ladestrom und Spannung zu überwachen.
- Eine geeignete Antenne ist vorhanden, ein umgetrimmtes Duplex-Filter erlaubt den gleichzeitigen Betrieb mit dem 70 cm Relais.







Stadtfest

Blaulichtmeile und aktuelle Software

- Punktlandung: Pünktlich zum Stadtfest Walsrode im August sind die meisten Dinge vorführbar. Trotz gemischtem Wetter fühlen wir uns in der „Blaulichtmeile“ gut aufgehoben.
- Das neue Programm von DK6PT findet starke Beachtung.
- https://dk6pt.de/reached/



Ausblick

Die Zeit sie eilt im Sauseschritt…

- DBoSFA ist inzwischen weitgehend fertig gestellt. Aber auch DBoTEN und DBoRCH sollen verbessert werden.
- Aus DBoTEN-FM wurde inzwischen DBoTEN-DMR. Ein Hytera-DMR-Repeater aus der Distrikt-Spende hat die alten Motorola MC-micro ersetzt.
- Ein Meshcom-Node (Distrikt-Spende) mit nachgeschaltetem Verstärker arbeitet dort als Gateway und versorgt in Kombination mit DBoSFA Teile des Heidekreises. Aber es fehlen noch Sensoren.



DB0TEN

Repeater-Info

DMR ID	262192
Stadt	Bomlitz
Land	DE
Website	Click here
Sysops	DM1MK DB3LBG DK1OM
Hardware	Hytera RD985S
Firmware	A9.02.02.000
Status	Slot 1 & 2 linked
Master	BM2622

Frequenz-Details

TX	439.2125 MHz
RX	431.6125 MHz
Ablage	-7.600 MHz
CC	1

Zeitschlitze

Zeitschlitz1	2623 8 -> 26239
Zeitschlitz2	8 -> 26231

Antennendetails

Antennenhöhe (AGL in m)	10 m
Antennenhöhe (AGL in fuß)	32.8 ft

Werbeblock

Das hat noch gefehlt…





- 73 de DK1OM

Vielen Dank