

WSPR – Das Flüstern in der Ionosphäre

R. Krause-Rehberg, DK5RK

OV W35: Martin-Luther-Universität Halle

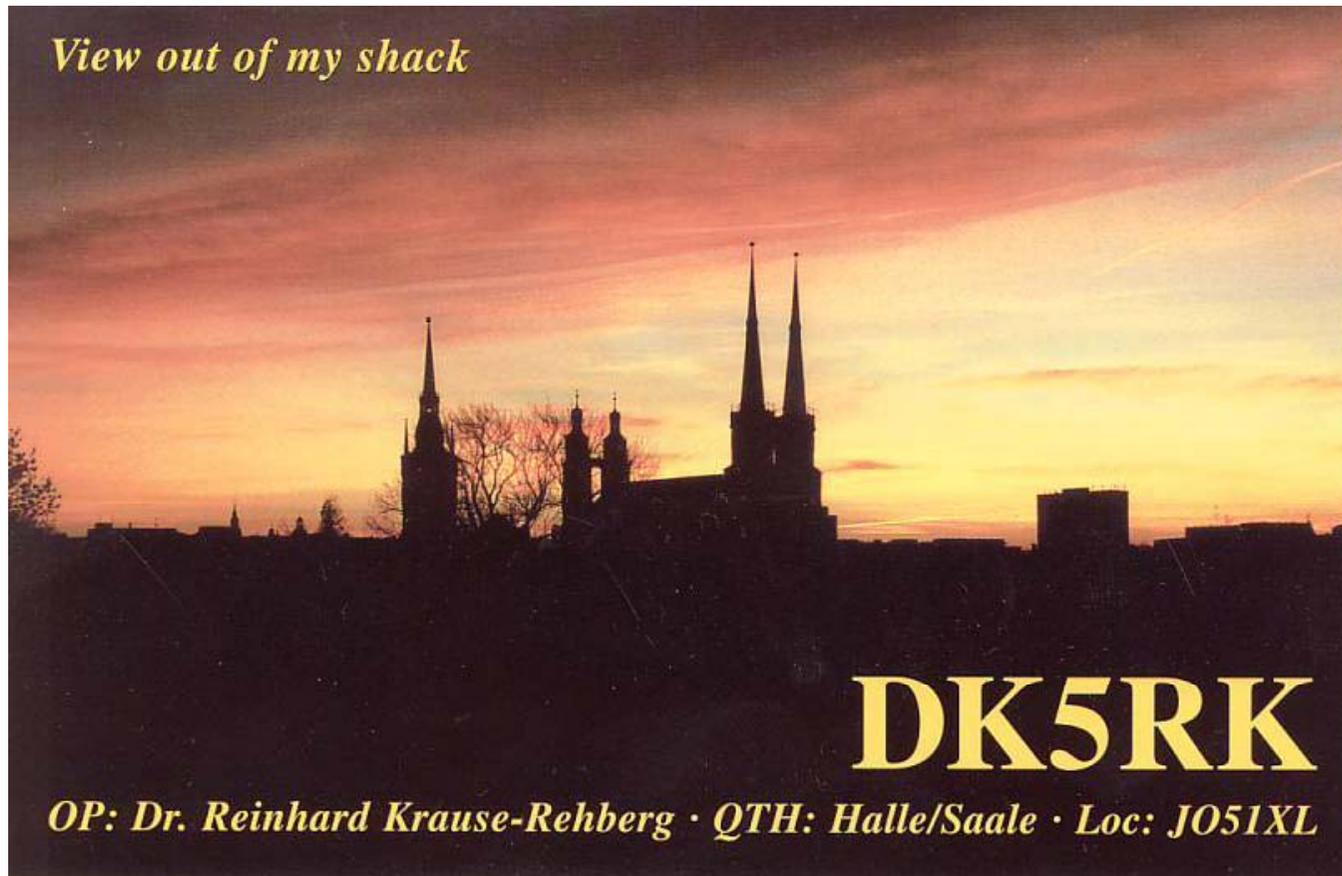
DK5RK@DARC.DE

Zusammenfassung

- WPSR ist ein Bakenmode
- kann Stationen noch bis -30dBm detektieren
- jede Sendung dauert 2 min
- gehörte Stationen werden automatisch in zentralem Internetlog gespeichert
- Log (ca. 2 Mill. Einträge) ist Super-Datenpool für Ausbreitungsvorhersage
- QSO-Mode möglich
- sehr einfaches Windows-Programm zum Download von K1JT

Vorstellung DK5RK

- DK5RK: Reinhard Krause-Rehberg, Funkamateurl seit 1973
- Interesse: QRP und Digitalfunk
- Physiker und Hochschullehrer an Univ. Halle - OV W35 (Klubstation DL0MLU)



DL5SWB in JO63ct



http://home.arcor.de/dl5swb/mept/wspr_de.html

WSPR | **WSPR (deutsch)** | 1 Jahr WSPR | Ergebnisse

Flüsternd um die Welt
Neuer Digimode von Joe Taylor, K1JT.

Weak Signal Propagation Reporter

Download der aktuellen Version von WSPR. Es wird dringend empfohlen, keine Version kleiner 1.0 zu verwenden, da diese inkompatibel zum neuen QSO-Modus sind und in diesen Fällen fehlerhafte Dekodierungen liefern. Zum Senden im WSPR-QSO-Modus wird WSJT benötigt. Eine deutsche Beschreibung gibt es hier.

Weitere Informationen:

Es ist ein Bakenmode und ein QSO-Mode (ab 2008-07-16 in WSJT)!

MEPT_JT ist der Digimode.

WSPR ist die Software.

Historie

- [2008-03-10] MEPT_JT 0.2
- WSPR 0.3 [2008-03-13]
- WSPR 0.4 [2008-03-22]
- WSPR 0.5 [2008-03-25]
- WSPR 0.6 [2008-04-14]
- WSPR 0.7 [2008-04-28]
- WSPR 1.0 [2008-07-16]
- WSPR 1.01 [2008-09-17]
- WSPR 1.10 [2008-11-10]
- WSPR 1.12 [2009-04-27]

WSPR 1.0 by K1JT

File Setup View Save Help

Upload spots **30/30** Band Map

Frequencies (MHz) T/R cycle

Dial freq: 10.1387 Tx freq: 10.140273

Idle Rx 20% 25% 33% Tx

UTC	dB	DT	Freq	Drift	
2032	-12	1.1	10.140226	0	HB9CZF JN47 30
2034	-17	0.3	10.140132	1	IK1RKU JN45 33
2034	-25	0.5	10.140173	0	F6FGZ JN08 30
2038	-18	-1.0	10.140204	0	CQ OY3JE IP62
2040	-10	1.1	10.140227	0	HB9CZF JN47 30
2048	-23	-0.8	10.140211	1	<OY3JE> YOSCFI 0
2048	-9	1.0	10.140227	0	HB9CZF JN47 30
2050	-21	0.1	10.140194	1	IK1RKU JN45 33
2050	-23	-1.0	10.140204	0	YOSCFI <OY3JE> S3
2052	-24	-1.1	10.140212	0	OY3JE <YOSCFI> R
2054	-6	-1.0	10.140204	0	YOSCFI <OY3JE> S3

2008 Jul 17 20:58:28

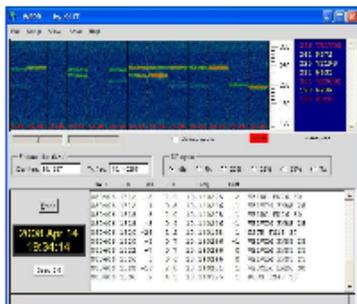
Dsec 0.0

Receiving

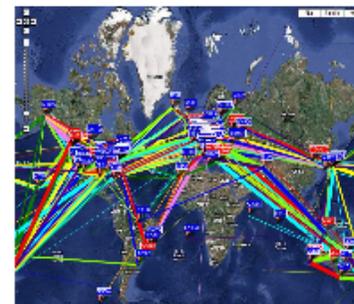
Das Programm mit grafischer Oberfläche in der Version 1.0.

Aktualisiert

WSPR Homepage



WSPR



[Home](#)
[WSJT](#)
[MAP65](#)
[WSPR](#)
[SimJT](#)
[Program Development](#)
[References](#)

Description

WSPR implements a protocol designed for probing potential propagation paths with low-power transmissions. Each transmission carries a station's callsign, Maidenhead grid locator, and transmitter power in dBm. The program can decode signals with S/N as low as -28 dB in a 2500 Hz bandwidth. Stations with internet access can automatically upload their reception reports to a central database called [WSPRnet](#), which includes a mapping facility. To see a live version of the map pictured at top right, click [here](#).

Download for Windows

- [WSPR 1.12](#)

Documentation

- [Quick Start Guide](#)
- [The WSPR Protocol](#)
- [Changelog](#)

[Home](#)

[Contact K1JT](#)

K1JT - Joe Taylor

- geb . 1941
- Princeton University; 2006 emeritiert
- Nobelpreis für Physik 1993 für astronomische Untersuchungen (Studium von Pulsaren)
- Autor von WSJT: bekannte EME-Software

WSJT 6 by K1JT

FileID Sync dB DT DF W Time (s) RU1AA_050820_010200

FileID	Sync	dB	DT	DF	W	Text	1	0
005600	5	-15	2.9	215	0	* CQ RU1AA KO48	1	0
005800	8	-7	2.9	215	3	# K1JT RU1AA KO48	000	1 0
010000	10	-9		215	2	RRR		
010200	7	-8	2.7	213	3	* TNX JOE -14		1 0

010200 1 3/4 K1JT RU1AA KO48 1 0

To radio: RU1AA Lookup Sync 1 Zap Tx First RU1AA K1JT FN20 Tx1
Grid: KP40xd Add Clip 0 NB 26 Rpt RU1AA K1JT FN20 000 Tx2
Az: 33 4311 mi Tol 400 Freeze Sh Msg RO Tx3
Defaults AFC Sked RRR Tx4
Dsec 0.0 GenStdMsgs 73 Tx5
Auto is Off CQ K1JT FN20 Tx6

1.0003 0.9998 JT65B Freeze DF: 0 Rx noise: -1 dB TR Period: 60 s Receiving



Was ist WSPR?

- WSPR = Weak Signal Propagation Reporter
- gesprochen: whisper (engl.: flüstern, Geflüster)
- Autor: Joe Taylor, K1JT
- Digitaler Mode über Soundkarte
- Eigentlich: ein Bakenmode mit automatischem Log in Internet

Spot Database

Specify query parameters

Timestamp	Call	MHz	SNR	Drift	Grid	Pwr	Reporter	RGrid	km	az
2009-06-10 17:34	VKDBP	10.140190	-10	0	MC81xk	20	DH5RAE	JN68pv	14096	312
2009-06-10 17:34	N5VP	10.140226	-24	0	EL29jj	1	W3BCW	FM19ka	1972	52
2009-06-10 17:34	LA3JJ	10.140191	-10	0	JO59dn	1	HB9BYC	JN47hj	1357	185
2009-06-10 17:34	LA3JJ	10.140180	-13	0	JO59dn	1	DH5RAE	JN68pv	1202	169
2009-06-10 17:34	W1BW	10.140179	+4	0	FN42hl	0.1	W3BCW	FM19ka	618	233

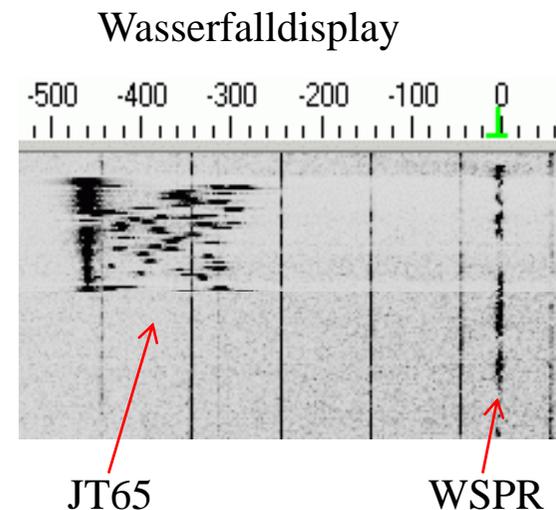
- extrem empfindlich durch sehr starke Redundanz
- in 110,6 s wird nur übertragen: „Rufzeichen - Locator - Sendeleistung in dBm“
- bspw.: DK5RK JO51XL 30dBm
(27 dBm = 500 mW, 30 dBm = 1 W, 35 dBm = 3 W, 37 dBm = 5 W)
- minimaler Rauschabstand: S/N = -27 dB (> 4 S-Stufen) !!
- FEC = Forward Error Correction (im Gegensatz zu ARQ = automatic request, z.B. Pactor)

Technische Details

Vergleich WSPR mit JT65 (EME-Betrieb)

	WSPR	JT65
Nachrichtenlänge in Bits	50	72
FEC (Vorwärtsfehlerkorrektur)	Faltkode, K=32 r=1/2	RS (63,12)
Kanalsymbole	162	126
Synchronvektor (Bits)	162	126
Modulation	4-FSK	65-FSK
Tastgeschwindigkeit in Baud	1,46	2,69
Länge eines Tones in s	0.6827	0,372
Länge einer Sendung in s	110,6	46,8
Belegte Bandbreite in Hz	5,9	355

- Call darf nur 6 Zeichen haben, Rest wird abgeschnitten
- es werden nur 50 bit pro Sendung übertragen (14 Zeichen)
- Bakenmode: Sendung in 110,6 s dann Pause und Wiederholung nach 2 min
- Abweichung der PC-Uhr < 1 s
- Töne bei : 1497,8 / 1499,2 / 1500,7 / 1502,2 Hz
- Tonlänge 0,68 s



WSPR Screenshot

WSPR 1.01 by K1JT

File Setup View Save Help

576 DG5VO
 527 DM4YLV

Upload spots
519 Hz
Band Map

Frequencies (MHz)

Dial freq: Tx freq:

T/R cycle

Idle
 Rx
 20%
 25%
 33%
 Tx

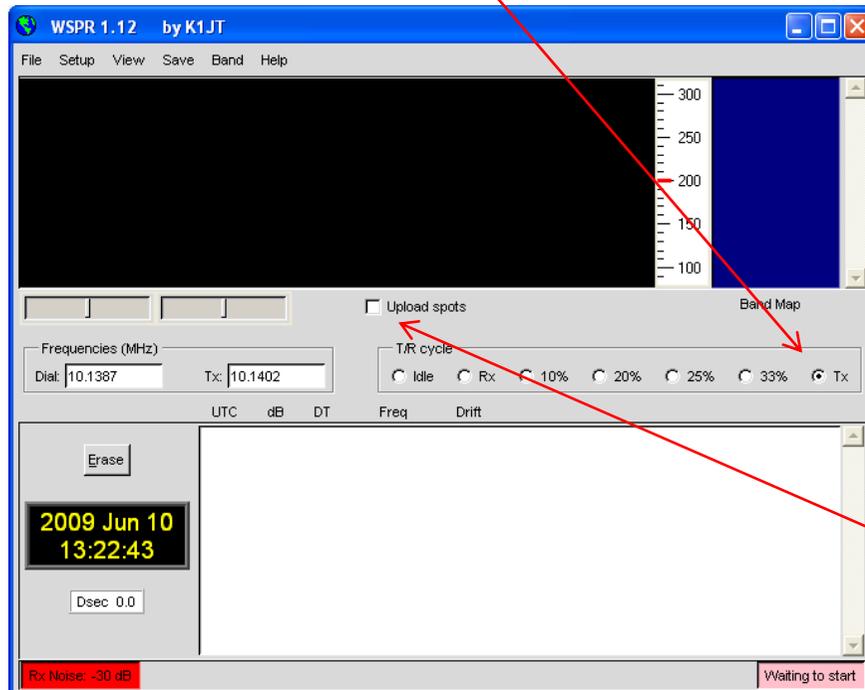
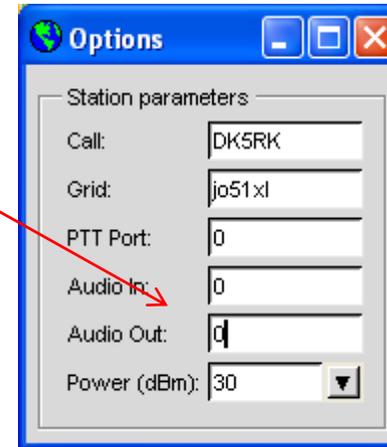
UTC	dB	DT	Freq	Drift	
0800	-9	-2.2	10.140403	0	J1G/ZU4OCM R S3
2152	-21	6.5	10.140506	-1	RFW/..... S5
2222	-30	-2.0	10.140527	2	DM4YLV KL42 37
1154	-26	2.3	7.040542	0	TL5DWR KO59 0
2018	-7	5.2	7.040566	0	A48LDZ <...> R S3
2028	-16	3.0	7.040551	1	QY0 (BadMsg)
2032	-25	1.2	7.040512	-1	5Y2UQD <...> R S7
2220	-11	-0.7	7.040575	0	CQ DG5VO JO71
2224	-11	-0.5	7.040576	0	CQ DG5VO JO71

2009 Feb 01
22:56:17

Receiving

Konfiguration von WSPR

- Nach Download von WSPR-Webseite und Installation : Optionen ausfüllen Audio In/Out =0 bedeutet: Standard soundkarte
- dann nur auf TX klicken, dann sendet TX 110,6 s von 120 s
- Sendung beginnt aber erst nach vollen 2 Minuten; im Beispiel bei 13:24



empfangene Stationen werden automatisch ins Internet-Log eingetragen, wenn „upload spots“ aktiv ist (und man online ist)

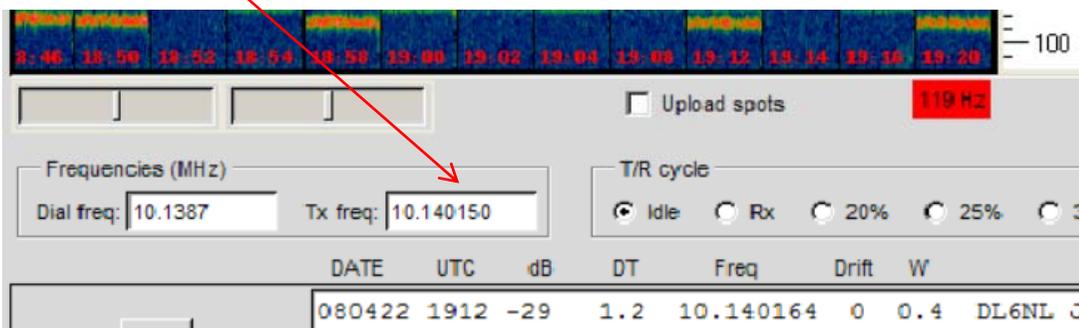
Frequenzeinstellung am TRX

- Frequenz-Einstellung ist wichtig, da benutztes Bandsegment nur 200 Hz breit ist und von der Gegenstelle automatisch geloggt wird

Am Transceiver einzustellende Frequenz (Sendart USB) :

- 1,8366 MHz
- 3,5926 MHz
- 7,0746 MHz
- 10,1387 MHz ← wichtigste Bänder, vor allem 30m
- 14,0956 MHz
- 18,1046 MHz
- 21,0946 MHz
- 24,9246 MHz
- 28,1246 MHz
- 50,293 MHz ← in DL nicht erlaubt!!

- zu sendende Frequenz ergibt sich durch Addition der am Transceiver eingestellten Frequenz plus WSPR-Mittenfrequenz 1500 Hz (USB)
- für das 30m-Band : $10138700 \text{ Hz} + 1500 \text{ Hz} = 10140200 \text{ Hz}$. Dieser Wert in das Feld „TX freq“ eintragen. Aber auch Nachbarfrequenzen nutzen um Störungen zu vermeiden!



Log im Internet

WSPR Spots - Mozilla Firefox

http://wspnet.org/meptspots.php?mode=html&band=40&limit=250&findcall=dk5rk&findreporter=&sort=date

WSPR Spot Database 3394980 spots in the database

[WSPRnet.org Home](#)
 [Sked/Chat page](#)
 [Maps](#)
 [DB statistics](#)

Display options

Band:

Number of spots:

Search for call:

Show spots heard by:

Sort by: Reverse order

Find unique calls Find unique reporters

Upload your log!

Your callsign:

Your grid: (6 chars preferred)

Location of ALL_MEPT.TXT:

(will be in same directory as WSPR.EXE, max size 10M)

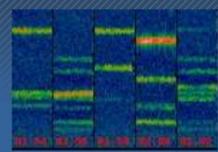
Show verbose parser output

[How can I automate this?](#)

Date	Call	Frequency	SNR	Drift	Grid	Power		Reported		Distance	
						dBm	W	by	loc	km	mi
2009-02-01 13:42	DK5RK	7.039988	+4	0	JO51x1	+33	1.995	IN3HOQ	JN56li	575	357
2009-02-01 13:42	DK5RK	7.040093	+7	0	JO51x1	+33	1.995	PE0MGB	JO22fb	520	323
2009-02-01 13:42	DK5RK	7.040088	+7	0	JO51x1	+33	1.995	F1JBB	IN95ot	1126	700
2009-02-01 13:42	DK5RK	7.040082	-19	0	JO51x1	+33	1.995	HB9RWL	JN47in	495	308
2009-02-01 13:42	DK5RK	7.040084	+5	0	JO51x1	+33	1.995	F6IRF	JN35au	761	473
2009-02-01 13:42	DK5RK	7.040083	+0	0	JO51x1	+33	1.995	G0KTN	IO81ti	992	616
2009-02-01 13:42	DK5RK	7.040084	-26	0	JO51x1	+33	1.995	VK4YEH	QG621l	15818	9829
2009-02-01 13:42	DK5RK	7.040093	+4	0	JO51x1	+33	1.995	IK3XTV	JN55rq	645	401
2009-02-01 13:36	DK5RK	7.040084	+1	0	JO51x1	+33	1.995	F6IRF	JN35au	761	473
2009-02-01 13:36	DK5RK	7.040082	-20	0	JO51x1	+33	1.995	HB9RWL	JN47in	495	308
2009-02-01 13:36	DK5RK	7.040083	-25	0	JO51x1	+33	1.995	VK4YEH	QG621l	15818	9829
2009-02-01 13:36	DK5RK	7.040093	+7	0	JO51x1	+33	1.995	PE0MGB	JO22fb	520	323
2009-02-01 13:36	DK5RK	7.040088	+0	0	JO51x1	+33	1.995	F1JBB	IN95ot	1126	700
2009-02-01 13:36	DK5RK	7.040085	-13	0	JO51x1	+33	1.995	DL2SCH	JN48	397	247

http://wsprnet.org/drupal/wsprnet/spots

wspr - Google-S... WSPR (JT65A a... http://...ent.TXT Positron Annihil... Joe Gray Taylor... WSPR W5JT Home Page W5J



WSPRnet

Weak Signal Propagation Reporter Network

Activity

User login

Username: *

Password: *

- Create new account
- Request new password

Special Activities

10 June 15m/60m
 17 June 20m/160m
 24 June 12m/40m
 1 July 10m/80m
 8 July 20m/60m
 15 July 17m/40m
 22 July 20m/80m

Spot Count

6,612,650 total spots
 30,711 in the last 24 hours
 1,070 in the last hour

Who's online

There are currently 24 users and 27 guests online.

Online users

- NN6RF
- vk6pop
- G7NKS
- AI4RY
- T61AA
- G3ZOD
- pa9qv
- N6TTO
- VK3AMA

Spot Database

Specify query parameters

Timestamp	Call	MHz	SNR	Drift	Grid	Pwr	Reporter	RGrid	km	az
2009-06-10 14:42	K1JT	10.140238	-17	0	FN20qi	5	W1XP	FN42fo	359	45
2009-06-10 14:42	W1BW	10.140173	+6	0	FN42hl	0.1	W1XP	FN42fo	19	316
2009-06-10 14:42	W3PM	10.140144	-20	0	EM64or	0.1	W1XP	FN42fo	1584	52
2009-06-10 14:40	K1JT	10.140269	-23	0	FN20qi	5	KC6KGE	DM05gd	3942	276
2009-06-10 14:40	W1BW	10.140179	+4	0	FN42hl	0.1	W3CSW	FM19kd	609	234
2009-06-10 14:40	W1BW	10.140177	-11	0	FN42hl	0.1	K1BZ	FM19ne	590	233
2009-06-10 14:40	K1JT	10.140229	-11	0	FN20qi	5	AI4RY	EM72go	1295	232
2009-06-10 14:40	I4BBO	10.140215	-5	0	JN54kr	0.5	LA3JJ	JO59dn	1650	359
2009-06-10 14:40	W1BW	10.140184	+5	0	FN42hl	0.1	WB3ANQ	FM19rc	574	231
2009-06-10 14:40	PD0DDA	7.040121	-4	1	JO22hd	2	HB9OAB	JN46me	736	152
2009-06-10 14:40	DH5RAE	10.140204	-8	0	JN68pv	5	LA3JJ	JO59dn	1202	352
2009-06-10 14:40	KU4PY	21.096146	-27	-3	EM62wj	5	N4AU	EM62vp	29	344
2009-06-10 14:40	WB4KLJ	21.096126	-3	0	FM18ku	2	N4AU	EM62vp	1071	233
2009-06-10 14:40	I4BBO	10.140210	-19	0	JN54kr	0.5	PA1GSJ	JO22da	945	331
2009-06-10 14:40	DL6NL	10.140169	-11	0	JO50cb	0.1	LA3JJ	JO59dn	1056	0
2009-06-10 14:40	DH5RAE	10.140199	-17	0	JN68pv	5	PA1GSJ	JO22da	725	302
2009-06-10 14:40	I4BBO	10.140212	-5	0	JN54kr	0.5	F6BIA	JN18dq	788	307
2009-06-10 14:40	W1BW	10.140166	-23	0	FN42hl	0.1	AI4RY	EM72go	1653	233
2009-06-10 14:40	DL6NL	10.140165	-12	0	JO50cb	0.1	F6BIA	JN18dq	593	258
2009-06-10 14:40	G0KTN	21.096121	-21	0	IO81ti	5	DJ8RX	JN57wu	1096	105
2009-06-10 14:40	W3PM	10.140136	0	0	EM64or	0.1	AI4RY	EM72go	267	152
2009-06-10 14:40	WB4KLJ	21.096134	-6	0	FM18ku	2	W3PM	EM64or	975	245
2009-06-10 14:40	K1JT	10.140237	-16	0	FN20qi	5	N5VP	EL29jj	2230	243
2009-06-10 14:40	K1JT	10.140202	-25	0	FN20qi	5	N5BFB	EM13pa	2124	254
2009-06-10 14:40	W1BW	10.140173	-24	0	FN42hl	0.1	N5VP	EL29jj	2578	243
2009-06-10 14:40	PD0DDA	7.040097	-12	1	JO22hd	2	G3THQ	IO91un	344	261
2009-06-10 14:40	W3PM	10.140144	-14	0	EM64or	0.1	N5VP	EL29jj	990	236
2009-06-10 14:40	KU4PY	21.096142	-3	-3	EM62wj	5	K5XL	EM12kp	1031	275
2009-06-10 14:40	WB4KLJ	21.096123	-19	0	FM18ku	2	K5XL	EM12kp	1927	255
2009-06-10 14:40	G8XLH	21.096123	-14	0	IO92vn	5	EA1FAQ	IN71op	1262	198
2009-06-10 14:40	K1JT	10.140266	-10	0	FN20qi	5	W8NWA	EM66nd	1166	250
2009-06-10 14:40	G0KTN	21.096085	-20	0	IO81ti	5	EA1FAQ	IN71op	1095	191
2009-06-10 14:40	W1BW	10.140202	-26	0	FN42hl	0.1	W8NWA	EM66nd	1505	247
2009-06-10 14:40	I4BBO	10.140194	-23	0	JN54kr	0.5	CU3HY	HM68jp	3203	271
2009-06-10 14:40	KU4PY	21.096149	-7	-4	EM62wj	5	W8LIW	EN81go	1051	12
2009-06-10 14:40	DH5RAE	10.140183	-24	0	JN68pv	5	CU3HY	HM68jp	3399	266
2009-06-10 14:40	K1JT	10.140248	+8	0	FN20qi	5	W9HLY	EN70	881	274
2009-06-10 14:40	W1BW	10.140185	-3	0	FN42hl	0.1	W9HLY	EN70	1159	264

- Log vom Mittwoch dieser Woche
- die meisten Einträge vom 30m-Band
- wenige auf 40 und 15m
- für DL: automatische Amateurfunkstellen (= unbesetzt betriebene Amateurfunkstellen) benötigen besondere Genehmigung

Logauszug 40m

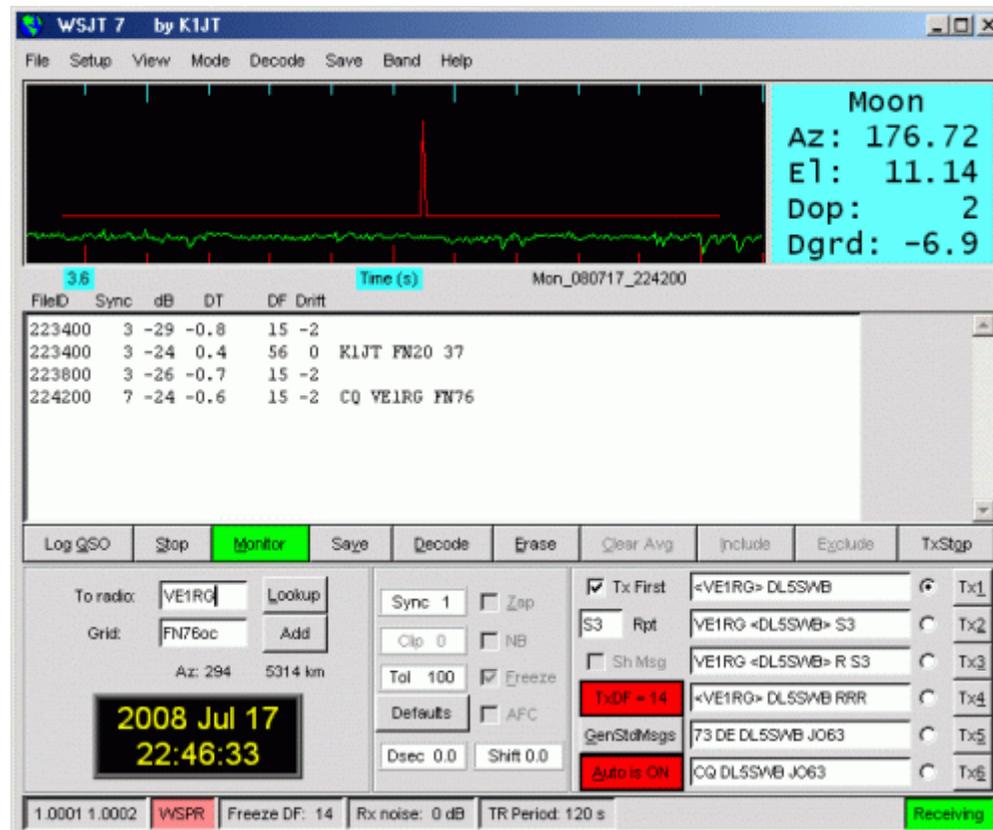
12:36	DK5RK	7.040082	-25	0	JO51xl	+33	1.995	VK4YEH	QG62ll	15818	9829
12:36	DK5RK	7.040088	-15	0	JO51xl	+33	1.995	F1JBB	IN95ot	1126	700
12:36	DK5RK	7.040084	-3	0	JO51xl	+33	1.995	F6IRF	JN35au	761	473
12:36	DK5RK	7.040095	+0	0	JO51xl	+33	1.995	IK3XTV	JN55rq	645	401
12:28	DK5RK	7.040096	-4	0	JO51xl	+33	1.995	IK8TGH	JM78tf	1501	933
12:22	DK5RK	7.040073	-24	0	JO51xl	+33	1.995	W1XP	FN42fo	6054	3762
12:20	DK5RK	7.040083	-2	0	JO51xl	+33	1.995	GOKTN	IO81ti	992	616

Mittelwert 7.040.085,9 ± 8,0 Hz

- RIG: FT817 mit 2 Watt out an Trap-Vertikal (Hustler 6-BTV)
- QRP-40m-Signal gleichzeitig in VK und W zu hören!
- Beobachtung der Signalpegel -> Studium der Ausbreitungsbedingungen bei (quasi) geschlossenem Band
- Hauptaktivität auf 30 und 40m
- das IN-Log wird von W1BW betrieben (im Moment 6,6 Mill. Spots; 30000 an einem Tag)

QSO Modus

- eigentlich ist WSPR ein Bakenmode
- für sehr Geduldige: in WSJT ist ab Version 7.0 WSPR als QSO-Mode integriert
- Sendezyklen 2 min



- DM3ML hat WSPR-unter-WSJT-Handbuch übersetzt (s. Links auf letzter Folie)

Screenshot WSPR in WSJT: K1JT sendet im Bakenmodus, VE1RG ruft im QSO-Modus.

QSO Modus

typisches kurz-QSO:

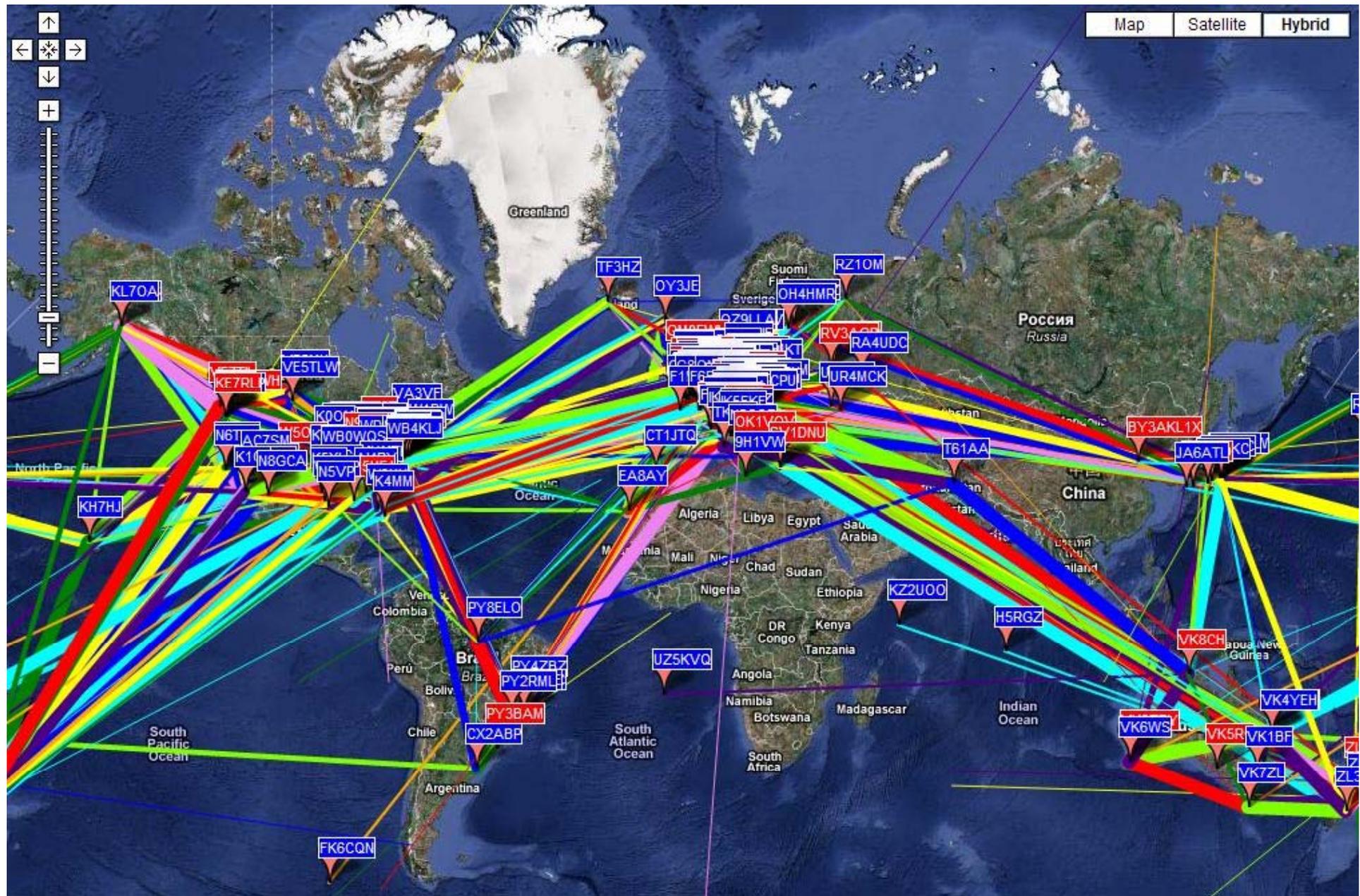
```
1.  CQ K1JT FN20
2.
3.  W6CQZ <K1JT> S4
4.
5.  <W6CQZ> K1JT RRR
6.
   <K1JT> W6CQZ
   K1JT <W6CQZ> R S3
   TNX JOE 73 GL
```



- vordefinierte kurze Texte
- dieses QSO würde $6 \times 2 = 12$ min dauern
- man kann 8 frei wählbare Zeichen übertragen
- andere Informationen vordefiniert, z.B. für WX gibt es nur die Zeichenketten CLEAR, CLOUDY, RAIN oder SNOW
- Rapport: spezieller S-Wert in dB-Skala

Hörschwelle →

S	WSJT-Skala
s1	= -30 dB
s2	= -27 dB
s3	= -24 dB
s4	= -21 dB
s5	= -18 dB
s6	= -15 dB
s7	= -12 dB
s8	= -9 dB
s9	= -6 dB



- Ausbreitungskarte kann nach Band sortiert werden
- Breite der Striche: Feldstärke

Literatur und Links

- Funkamateure 3/09, S. 258-261
- <http://www.physics.princeton.edu/pulsar/K1JT/>
- http://home.arcor.de/dl5swb/mept/wspr_de.html
- <http://dl0tud.tu-dresden.de/html/DtHilfen.html>
- <http://wsprnet.org/drupal/wsprnet/spots>

Dieser Vortrag kann von meiner Homepage heruntergeladen werden:

www.DK5RK.de