

Inhaltsverzeichnis

1. ROS .....	39
2. Benutzer:OE1VMC .....	4
3. JT65 .....	6
4. JT6M .....	16
5. JT9 .....	19
6. QRA64 .....	26
7. WSPR .....	41

## ROS

[Versionsgeschichte interaktiv durchsuchen](#)  
[VisuellWikitext](#)

**Version vom 28. Dezember 2016, 13:11 Uhr (Quelltext anzeigen)**  
[OE1VMC](#) ([Diskussion](#) | [Beiträge](#))  
[← Zum vorherigen Versionsunterschied](#)

**Aktuelle Version vom 15. Februar 2017, 23:03 Uhr (Quelltext anzeigen)**  
[OE1VMC](#) ([Diskussion](#) | [Beiträge](#))  
[K](#) (Link zu ROS User's Guide hinzugefügt)

(2 dazwischenliegende Versionen desselben Benutzers werden nicht angezeigt)

<b>Zeile 5:</b>	<b>Zeile 5:</b>
<div></div>	<div></div>
<div></div>	<div></div>
<div><div>–</div><div>Dieser Artikel wurde noch nicht geschrieben.</div></div>	<div><div>+</div><div>Der Artikel über ROS ist noch in Arbeit.</div></div>
<div></div>	<div></div>
<div><div>–</div><div>Weitere Informationen: [http://www.sigidwiki.com/wiki/ROS Signal Identification Wiki]</div></div>	<div><div>+</div><div>Dieses Übertragungsverfahren wurde entwickelt von OM José Alberto Nieto Ros ([http://www.qrz.com/db/ea5hvk EA5HVK]).</div></div>
	<div><div>+</div><div></div></div>
	<div><div>+</div><div>Weitere Informationen: [https://rosmodem.wordpress.com ROS Software], [http://www.aripv.it/files/ROS User's Guide 2.0 -English-.pdf ROS User's Guide 2.0] und [http://www.sigidwiki.com/wiki/ROS Signal Identification Wiki]</div></div>
<div></div>	<div></div>
<div>Siehe auch: [[JT65]], [[JT9]], [[JT6M]], [[QRA64]] und [[WSPR]].</div>	<div>Siehe auch: [[JT65]], [[JT9]], [[JT6M]], [[QRA64]] und [[WSPR]].</div>

---

**Aktuelle Version vom 15. Februar 2017, 23:03 Uhr**

---

### Digitale Betriebsarten im Detail\: ROS

---

Der Artikel über ROS ist noch in Arbeit.

Dieses Übertragungsverfahren wurde entwickelt von OM José Alberto Nieto Ros ([EA5HVK](#)).

Weitere Informationen: [ROS Software](#), [ROS User's Guide 2.0](#) und [Signal Identification Wiki](#)

---

Siehe auch: [JT65](#), [JT9](#), [JT6M](#), [QRA64](#) und [WSPR](#).

# VisuellWikitext

Aktuelle Version vom 8. April 2021, 20:  
44 Uhr ([Quelltext anzeigen](#))  
[OE1VMC](#) ([Diskussion](#) | [Beiträge](#))  
Markierung: [Visuelle Bearbeitung](#)

**Zeile 1:**

**Christoph ("Chris") Mecklenbräuer,**  
geb: 1967, lizenziert: 2014, QTH  
Locator: [[http://k7fry.com/qrid/?](http://k7fry.com/qrid/?qth=JN88DE30)  
[qth=JN88DE30 JN88de30](http://k7fry.com/qrid/?qth=JN88DE30)], Interesse  
an WSJT-X, SDR, CW, SSB auf HF/VHF  
/UHF/SHF. Ich leite das ÖVSV Referat  
"Bandwacht" seit August 2020,  
weitere Infos über [[http://www.qrz.com/](http://www.qrz.com/db/OE1VMC)  
[db/OE1VMC OE1VMC](http://www.qrz.com/db/OE1VMC)] und [[https://ww](https://www.qrz.com/db/OE1VMC/P)  
[w.qrz.com/db/OE1VMC/P OE1VMC/P](https://www.qrz.com/db/OE1VMC/P)] a  
uf [<https://www.qrz.com/> QRZ.com].  
Präsident des [[https://www.nt.tuwien.](https://www.nt.tuwien.ac.at/radio-amateur-klub-der-tu-wien)  
[ac.at/radio-amateur-klub-der-tu-wien](https://www.nt.tuwien.ac.at/radio-amateur-klub-der-tu-wien)  
Radio-Amateur-Klub der TU Wien] mit  
dem Rufzeichen [[http://www.qrz.com](http://www.qrz.com/db/oe1xtu)  
[/db/oe1xtu OE1XTU](http://www.qrz.com/db/oe1xtu)].

## == Digitale Betriebsarten im Detail: ROS ==

**Siehe auch:** [\[\[IT65\]\]](#), [\[\[JT9\]\]](#), [\[\[JT6M\]\]](#), [\[\[ORA64\]\]](#) und [\[\[WSPR\]\]](#).

---

## Aktuelle Version vom 8. April 2021, 20:44 Uhr

---

Christoph ("Chris") Mecklenbräuker, geb: 1967, lizenziert: 2014, QTH Locator: [JN88de30](#), Interesse an WSJT-X, SDR, CW, SSB auf HF/VHF/UHF/SHF. Ich leite das ÖVSV Referat "Bandwacht" seit August 2020, weitere Infos über [OE1VMC](#) und [OE1VMC/P](#) auf [QRZ.com](#). Präsident des [Radio-Amateur-Klub der TU Wien](#) mit dem Rufzeichen [OE1XTU](#).

# ROS und JT65: Unterschied zwischen den Seiten

VisuellWikitext

Version vom 28. Dezember 2016, 13:11  
Uhr (Quelltext anzeigen)  
OE1VMC (Diskussion | Beiträge)

Aktuelle Version vom 23. März 2024, 12:  
31 Uhr (Quelltext anzeigen)  
OE1VMC (Diskussion | Beiträge)  
(Die aktuelle Programmversion ist WSJT-X  
Version 2.6.1 (Stand: 23.03.2024), siehe .  
WSJT-X 2.6.1 Handbuch. Ein "candidate  
release" 2.7.0-rc4 ist ebenfalls verfügbar.)  
Markierung: Visuelle Bearbeitung

Zeile 1:

Zeile 1:

- + **[[Kategorie:Digitale\_Betriebsarten]]**
- + **[[Kategorie:Erde-Mond-Erde]]**
- +
- + **==Digitale Betriebsarten im Detail:  
JT65==**
- +
- + **JT65 ist eine digitale Betriebsart, die  
sehr geeignet ist für niedrige  
Sendeleistung ("QRP-Betrieb") und  
für Stationen mit Antennendefiziten.**
- + **Diese Betriebsart wurde ursprünglich  
entwickelt für Erde-Mond-Erde (EME)  
Verbindungen und für Verbindungen  
mit sehr geringer Sendeleistung auf den**
- + **VHF und UHF Bändern. Diese  
Betriebsart wird inzwischen aber  
zunehmend populär auf den Lang-,  
Mittel- und Kurzwellenbändern.**
- +
- + **Die aktuelle Programmversion ist  
WSJT-X Version 2.6.1 (Stand:  
23.03.2024), siehe .[https://wsjt.  
sourceforge.io/wsitx-doc/wsitx-main-  
2.6.1.html WSJT-X 2.6.1 Handbuch].  
Ein "candidate release" 2.7.0-rc4 ist  
ebenfalls verfügbar.**

```

graph LR
    subgraph "Digitale Betriebsarten"
        JT65
        JT9
        JT4
    end
    subgraph "Detail: R OS"
        JT65
        JT9
        JT4
    end
    JT65 --- JT9
    JT65 --- JT4
    JT9 --- JT4
    JT65 --- JT65_1[Implementiert wird diese digitale Betriebsart über die Soundkarte eines PC.]
    JT65 --- JT65_2[Zuerst eingeführt wurde JT65 mit Hilfe der Implementierung als Open Source Software [http://en.wikipedia.org/wiki/WSJT (Amateur radio software) WSJT] durch [http://en.wikipedia.org/wiki/Joseph_Hooton_Taylor,_Jr._Joe_Taylor] ([http://www.qrz.com/db/K1JT_K1JT]).]
    JT9 --- JT9_1[JT65 hat viele Gemeinsamkeiten mit [JT9] und [JT4].]
    JT9 --- JT9_2[Diese digitalen Modi verwenden fast identische Nachrichtenstruktur und Quellencodierung.]
    JT9 --- JT9_3[Details zur Quellencodierung wurden veröffentlicht im Artikel "[http://www.arrl.org/files/file/18JT65.pdf The JT65 Communications Protocol]", der in der Zeitschrift [http://www.arrl.org/qex QEX] während 2005 veröffentlicht wurde.]
    JT4 --- JT4_1[Das Signal besteht aus 65 Tönen: Ein Synchronisationston und 64 weitere Töne, die die Information transportieren: [http://de.wikipedia.org/wiki/Frequenzumtastung_65-FSK].]
    JT4 --- JT4_2[Digitale Daten werden strukturiert in Paketen mit 72 Informationsbits, wie bei [JT9].]
    JT4 --- JT4_3["(Eine typische Nachricht besteht aus zwei Rufzeichen, die jeweils mit 28 bit dargestellt werden, einem Grid-Locator, dargestellt durch 15 bit, und einem Signalisierungsbit, dass den Nachrichtentyp festlegt)"]
  
```

The diagram illustrates the relationship between digital operating modes and their implementation details. It is structured as follows:

- Category: Digitale Betriebsarten**
  - JT65**
    - Implementiert wird diese digitale Betriebsart über die Soundkarte eines PC.
    - Zuerst eingeführt wurde JT65 mit Hilfe der Implementierung als Open Source Software [http://en.wikipedia.org/wiki/WSJT (Amateur radio software) WSJT] durch [http://en.wikipedia.org/wiki/Joseph\_Hooton\_Taylor,\_Jr.\_Joe\_Taylor] ([http://www.qrz.com/db/K1JT\_K1JT]).
  - JT9**
    - JT65 hat viele Gemeinsamkeiten mit [JT9] und [JT4].
    - Diese digitalen Modi verwenden fast identische Nachrichtenstruktur und Quellencodierung.
    - Details zur Quellencodierung wurden veröffentlicht im Artikel "[http://www.arrl.org/files/file/18JT65.pdf The JT65 Communications Protocol]", der in der Zeitschrift [http://www.arrl.org/qex QEX] während 2005 veröffentlicht wurde.
  - JT4**
    - Das Signal besteht aus 65 Tönen: Ein Synchronisationston und 64 weitere Töne, die die Information transportieren: [http://de.wikipedia.org/wiki/Frequenzumtastung\_65-FSK].
    - Digitale Daten werden strukturiert in Paketen mit 72 Informationsbits, wie bei [JT9].
    - (Eine typische Nachricht besteht aus zwei Rufzeichen, die jeweils mit 28 bit dargestellt werden, einem Grid-Locator, dargestellt durch 15 bit, und einem Signalisierungsbit, dass den Nachrichtentyp festlegt)
- Detail: R OS**
  - JT65**
    - Implementiert wird diese digitale Betriebsart über die Soundkarte eines PC.
    - Zuerst eingeführt wurde JT65 mit Hilfe der Implementierung als Open Source Software [http://en.wikipedia.org/wiki/WSJT (Amateur radio software) WSJT] durch [http://en.wikipedia.org/wiki/Joseph\_Hooton\_Taylor,\_Jr.\_Joe\_Taylor] ([http://www.qrz.com/db/K1JT\_K1JT]).
  - JT9**
    - JT65 hat viele Gemeinsamkeiten mit [JT9] und [JT4].
    - Diese digitalen Modi verwenden fast identische Nachrichtenstruktur und Quellencodierung.
    - Details zur Quellencodierung wurden veröffentlicht im Artikel "[http://www.arrl.org/files/file/18JT65.pdf The JT65 Communications Protocol]", der in der Zeitschrift [http://www.arrl.org/qex QEX] während 2005 veröffentlicht wurde.
  - JT4**
    - Das Signal besteht aus 65 Tönen: Ein Synchronisationston und 64 weitere Töne, die die Information transportieren: [http://de.wikipedia.org/wiki/Frequenzumtastung\_65-FSK].
    - Digitale Daten werden strukturiert in Paketen mit 72 Informationsbits, wie bei [JT9].
    - (Eine typische Nachricht besteht aus zwei Rufzeichen, die jeweils mit 28 bit dargestellt werden, einem Grid-Locator, dargestellt durch 15 bit, und einem Signalisierungsbit, dass den Nachrichtentyp festlegt)

- + Die Informationsbits werden kodiert mit einem [<http://de.wikipedia.org/wiki/Reed-Solomon-Code> Reed-Solomon (63,12) Code].
- + Diese Kodierung fügt zu den 72 Informationsbits noch 306 redundante Bits hinzu. Dies ergibt einen Kodeblock bestehend aus 378 bit und eine Code Rate  $r = 72/378 = 1/5,25 = 0,19$ .
- + Diese 378 bit werden gruppiert zu 63 Kanalsymbolen zu je 6 bit (also:  $6 \times 63 = 378$ ).
- +
- + Jede Aussendung dauert exakt 46,8 Sekunden, die in 126 Symbole zu je etwa 0,372 Sekunden Symboldauer aufgeteilt werden. Ein Symbol wird abgetastet mit etwa 11025
- + Abtastwerten pro Sekunde, was 4096 digitalen Abtastwerten pro Symbol entspricht. Die Datenrate entspricht 2.69 baud. Wirksamer Durchsatz ist etwa 0.25 Buchstaben pro Sekunde (characters per second, cps).
- + Die Varianten JT65A, JT65B und JT65C unterscheiden sich in den Frequenzabständen zwischen den 65 Tönen: 5,4 Hz, 10,8 Hz und 21,6 Hz.
- + JT65A belegt 177,6 Hz Bandbreite, daher passen rund zehn JT65 Signale nebeneinander in ein Spektrum mit 2kHz Bandbreite.
- + Entsprechend belegt JT65B die doppelte Bandbreite (= 355,2 Hz) und JT65C die vierfache (= 710,4 Hz).
- +
- + Die folgende Tabelle listet die üblichen Frequenzbereiche für JT65 (Stand 2018). Die "Dial Frequency"



+	gibt dabei die Frequenz des (unterdrückten) Trägers an. Dies ist also die angezeigte Frequenz am Funkgerät. Das Funkgerät moduliert das obere Seitenband (USB-Modulation).
+	
+	{  class="wikitable"
+	+Dial Frequency
+	-
+	style="text-align:right;"  2190m
+	style="text-align:right;"  136,130 kHz
+	-
+	style="text-align:right;"  630m
+	style="text-align:right;"  474,200 kHz
+	-
+	style="text-align:right;"  160m
+	style="text-align:right;"  1,838 MHz
+	-
+	style="text-align:right;"  80m
+	style="text-align:right;"  3,570 MHz
+	-
+	style="text-align:right;"  60m
+	style="text-align:right;"  5,357 MHz
+	-
+	style="text-align:right;"  40m
+	style="text-align:right;"  7,076 MHz
+	-
+	style="text-align:right;"  30m
+	style="text-align:right;"  10,138 MHz

+	-
+	style="text-align:right;"  20m
+	style="text-align:right;"  14,076 MHz
+	-
+	style="text-align:right;"  17m
+	style="text-align:right;"  18,102 MHz
+	-
+	style="text-align:right;"  15m
+	style="text-align:right;"  21,076 MHz
+	-
+	style="text-align:right;"  12m
+	style="text-align:right;"  24,917 MHz
+	-
+	style="text-align:right;"  10m
+	style="text-align:right;"  28,076 MHz
+	-
+	style="text-align:right;"  6m
+	style="text-align:right;"  50,310 MHz
+	-
+	style="text-align:right;"  2m
+	style="text-align:right;"  144,489 MHz
+	-
+	style="text-align:right;"  70cm
+	style="text-align:right;"  432,000 MHz
+	-
+	style="text-align:right;"  23cm
+	style="text-align:right;"  1296,000 MHz
+	-

+ | style="text-align:right;" |13cm

+ | style="text-align:right;" |2301,000  
MHz

+ |-

+ | style="text-align:right;" |6cm

+ | style="text-align:right;" |5760,000  
MHz

+ |-

+ | style="text-align:right;" |3cm

+ | style="text-align:right;" |10368,000  
MHz

+ |-

+ | style="text-align:right;" |1,25cm

+ | style="text-align:right;" |24048,000  
MHz

+ |}

+

+ Die PC-Uhr muss auf 2 Sekunden  
genau sein

+ In einer Aussendung werden maximal  
13 ASCII Zeichen übertragen.

+ Es werden nur folgende  
Informationen übertragen:  
Rufzeichen, Rapport in dB und LOC (4  
Stellen).

+

+ Der JT65 Signalrapport für das S/N ist  
beschränkt auf den Bereich zwischen  
-30 und -1 dB.

+ In aktuellen JT65 Dekodern (Stand:  
WSJT-X 1.6.0) ist die S/N Skala  
nichtlinear verzerrt oberhalb von -10  
dB.

+ Bis WSJT-X Version 1.6.0 wird mit dem *Algebraic Soft-Decision* Algorithmus von [https://www.itsoc.org/news-events/recent-news/koetter-eulogy Ralf Koetter] und [http://www.jacobsschool.ucsd.edu/faculty/faculty\_bios/index.sfe?fmp\_recid=76 Alexander Vardy] [http://dx.doi.org/10.1109/TIT.2003.819332 (2003)] dekodiert. Dieser Dekoder ist patentiert und nicht im Public Domain.

+ Beginnend mit WSJT-X Version 1.7.0 wird mit dem neuen soft-output *Franke-Taylor* Algorithmus dekodiert, der von [https://www.ece.illinois.edu/directory/profile/s-franke Steven J. Franke], [https://www.qrz.com/db/K9AN K9AN], und [https://en.wikipedia.org/wiki/Joseph\_Hooton\_Taylor\_Jr. Joseph H. Taylor], [https://www.qrz.com/db/K1JT K1JT] in [http://physics.princeton.edu/pulsar/K1JT/FrankeTaylor OEX 2016.pdf QEX-2016] veröffentlicht wurde. Dieser Dekoder ist besser als der bisherige und wurde nicht patentiert.

+ Die aktuelle Programmversion ist 2.0.1 (Stand 23.04.2019).

- Dieser Artikel wurde noch nicht geschrieben.

+ JT65 wurde entwickelt und vorgestellt während 2003 für sehr schwache und langsam veränderliche Funkverbindungen, wie sie beispielsweise vorkommen im Zusammenhang mit Troposcatter und Erde-Mond-Erde Verbindungen. Die Empfangssignale sind erfolgreich dekodierbar bei Signal- zu Rauschverhältnissen bis ca. -25 dB. Dies erlaubt das Arbeiten von Stationen, deren Signale mit dem menschlichen Ohr nicht mehr wahrgenommen werden können.

Weitere Informationen: [<http://www.sigidwiki.com/wiki/ROS> Signal Identification Wiki]

Weitere Informationen: [<http://en.wikipedia.org/wiki/WSJT> (Amateur radio software) WSJT (Wikipedia)], [<https://wsjt.sourceforge.io/> WSJT], [<http://ac4m.us/jt65.html> AC4M Digital Radio Site], [<https://wsjt.sourceforge.io/wshtx.html> WSJT-X] und [<http://www.sigidwiki.com/wiki/JT65> Signal Identification Wiki].

Siehe auch: [[JT65]], [[JT9]], [[JT6M]], [[QRA64]] und [[WSPR]].

Siehe auch: [[Grundlagen Digitale Betriebsarten]], [[JT4]], [[JT9]], [[JT6M]], [[QRA64]], [[FT8]], [[FT4]], [[MSK144]], [[FSK441]], [[FST4]] und [[WSPR]].

**Aktuelle Version vom 23. März 2024, 12:31 Uhr**

## Digitale Betriebsarten im Detail\ JT65

JT65 ist eine digitale Betriebsart, die sehr geeignet ist für niedrige Sendeleistung ("QRP-Betrieb") und für Stationen mit Antennendefiziten. Diese Betriebsart wurde ursprünglich entwickelt für Erde-Mond-Erde (EME) Verbindungen und für Verbindungen mit sehr geringer Sendeleistung auf den VHF und UHF Bändern. Diese Betriebsart wird inzwischen aber zunehmend populär auf den Lang-, Mittel- und Kurzwellenbändern.

Die aktuelle Programmversion ist WSJT-X Version 2.6.1 (Stand: 23.03.2024), siehe [WSJT-X 2.6.1 Handbuch](#). Ein "candidate release" 2.7.0-rc4 ist ebenfalls verfügbar.

Implementiert wird diese digitale Betriebsart über die Soundkarte eines PC. Zuerst eingeführt wurde JT65 mit Hilfe der Implementierung als Open Source Software WSJT durch [Joe Taylor \(K1JT\)](#).

JT65 hat viele Gemeinsamkeiten mit JT9 und JT4. Diese digitalen Modi verwenden fast identische Nachrichtenstruktur und Quellencodierung. Details zur Quellencodierung wurden veröffentlicht im Artikel "[The JT65 Communications Protocol](#)", der in der Zeitschrift QEX während 2005 veröffentlicht wurde.

Das Signal besteht aus 65 Tönen: Ein Synchronisationston und 64 weitere Töne, die die Information transportieren: [65-FSK](#). Digitale Daten werden strukturiert in Paketen mit 72 Informationsbits, wie bei JT9. (Eine typische Nachricht besteht aus zwei Rufzeichen, die jeweils

mit 28 bit dargestellt werden, einem Grid-Locator, dargestellt durch 15 bit, und einem Signalisierungsbit, dass den Nachrichtentyp festlegt) Die Informationsbits werden kodiert mit einem [Reed-Solomon \(63,12\) Code](#). Diese Kodierung fügt zu den 72 Informationsbits noch 306 redundante Bits hinzu. Dies ergibt einen Kodeblock bestehend aus 378 bit und eine Code Rate  $r = 72/378 = 1/5,25 = 0,19$ . Diese 378 bit werden gruppiert zu 63 Kanalsymbolen zu je 6 bit (also:  $6 \times 63 = 378$ ).

Jede Aussendung dauert exakt 46,8 Sekunden, die in 126 Symbole zu je etwa 0,372 Sekunden Symboldauer aufgeteilt werden. Ein Symbol wird abgetastet mit etwa 11025 Abtastwerten pro Sekunde, was 4096 digitalen Abtastwerten pro Symbol entspricht. Die Datenrate entspricht 2.69 baud. Wirksamer Durchsatz ist etwa 0.25 Buchstaben pro Sekunde (characters per second, cps). Die Varianten JT65A, JT65B und JT65C unterscheiden sich in den Frequenzabständen zwischen den 65 Tönen: 5,4 Hz, 10,8 Hz und 21,6 Hz. JT65A belegt 177,6 Hz Bandbreite, daher passen rund zehn JT65 Signale nebeneinander in ein Spektrum mit 2kHz Bandbreite. Entsprechend belegt JT65B die doppelte Bandbreite (= 355,2 Hz) und JT65C die vierfache (= 710,4 Hz).

Die folgende Tabelle listet die üblichen Frequenzbereiche für JT65 (Stand 2018). Die "Dial Frequency" gibt dabei die Frequenz des (unterdrückten) Trägers an. Dies ist also die angezeigte Frequenz am Funkgerät. Das Funkgerät moduliert das obere Seitenband (USB-Modulation).

#### Dial Frequency

2190m	136,130 kHz
630m	474,200 kHz
160m	1,838 MHz
80m	3,570 MHz
60m	5,357 MHz
40m	7,076 MHz
30m	10,138 MHz
20m	14,076 MHz
17m	18,102 MHz
15m	21,076 MHz
12m	24,917 MHz
10m	28,076 MHz
6m	50,310 MHz
2m	144,489 MHz
70cm	432,000 MHz
23cm	1296,000 MHz
13cm	2301,000 MHz
6cm	5760,000 MHz
3cm	10368,000 MHz
1,25	24048,000

---

cm	MHz
----	-----

Die PC-Uhr muss auf 2 Sekunden genau sein In einer Aussendung werden maximal 13 ASCII Zeichen übertragen. Es werden nur folgende Informationen übertragen: Rufzeichen, Rapport in dB und LOC (4 Stellen).

Der JT65 Signalrapport für das S/N ist beschränkt auf den Bereich zwischen -30 und -1 dB. In aktuellen JT65 Dekodern (Stand: WSJT-X 1.6.0) ist die S/N Skala nichtlinear verzerrt oberhalb von -10 dB.

Bis WSJT-X Version 1.6.0 wird mit dem *Algebraic Soft-Decision* Algorithmus von [Ralf Koetter](#) und [Alexander Vardy \(2003\)](#) dekodiert. Dieser Dekoder ist patentiert und nicht im Public Domain. Beginnend mit WSJT-X Version 1.7.0 wird mit dem neuen soft-output *Franke-Taylor* Algorithmus dekodiert, der von [Steven J. Franke, K9AN](#), und [Joseph H. Taylor, K1JT](#) in [QEX-2016](#) veröffentlicht wurde. Dieser Dekoder ist besser als der bisherige und wurde nicht patentiert. Die aktuelle Programmversion ist 2.0.1 (Stand 23.04.2019).

JT65 wurde entwickelt und vorgestellt während 2003 für sehr schwache und langsam veränderliche Funkverbindungen, wie sie beispielsweise vorkommen im Zusammenhang mit Troposcatter und Erde-Mond-Erde Verbindungen. Die Empfangssignale sind erfolgreich dekodierbar bei Signal- zu Rauschverhältnissen bis ca. -25 dB. Dies erlaubt das Arbeiten von Stationen, deren Signale mit dem menschlichen Ohr nicht mehr wahrgenommen werden können.

Weitere Informationen: [WSJT \(Wikipedia\)](#), [WSJT](#), [AC4M Digital Radio Site](#), [WSJT-X](#) und [Signal Identification Wiki](#).

Siehe auch: [Grundlagen Digitale Betriebsarten](#), [JT4](#), [JT9](#), [JT6M](#), [QRA64](#), [FT8](#), [FT4](#), [MSK144](#), [FSK441](#), [FST4](#) und [WSPR](#).

## ROS und JT6M: Unterschied zwischen den Seiten

VisuellWikitext

**Version vom 28. Dezember 2016, 13:11  
Uhr (Quelltext anzeigen)**  
OE1VMC ([Diskussion](#) | [Beiträge](#))

**Aktuelle Version vom 8. Januar 2024, 22:  
14 Uhr (Quelltext anzeigen)**  
OE1VMC ([Diskussion](#) | [Beiträge](#))  
K (Download Links aktualisiert auf  
sourceforge)  
Markierung: [Visuelle Bearbeitung](#)

Zeile 1:

Zeile 1:

+ **[[Kategorie:Digitale\_Betriebsarten]]**

+ **[[Kategorie: Meteor-Scatter]]**

+

+ **== Digitale Betriebsarten im Detail:  
JT6M ==**

+

+ **JT6M ist eine digitale Betriebsart, die  
optimiert wurde für  
Vorwärtsstreuung und Reflexion an  
ionisierten Meteoriten-Leuchts Spuren  
([https://de.wikipedia.org/wiki  
/Meteorscatter meteor scatter]) und  
für ionosphärische Streuung und  
sporadischer E-Schicht (ionospheric  
scatter, sporadic E) im 6m Band. Die  
geometrischen Verhältnisse für  
Funkverbindungen über  
Vorwärtsstreuung an Meteoriten-  
Leuchts Spuren werden [http://redsun.  
mayer.tv/download  
/meteorscatter\_geometrie.pdf hier]  
erklärt.**

+

+ **Implementiert wird diese digitale  
Betriebsart über die Soundkarte  
eines PC.**



			<p>Zuerst eingeführt wurde JT6M mit Hilfe der Implementierung als Open Source Software [<a href="http://en.wikipedia.org/wiki/WSJT">http://en.wikipedia.org/wiki/WSJT</a> (Amateur radio software) WSJT] durch [<a href="http://en.wikipedia.org/wiki/Joseph_Hooton_Taylor,_Jr">http://en.wikipedia.org/wiki/Joseph Hooton Taylor, Jr.</a> Joe Taylor] ([<a href="http://www.qrz.com/db/K1JT">http://www.qrz.com/db/K1JT</a> K1JT]).</p>
-	[[Kategorie:Digitale_Betriebsarten]]	+	<p>Als Modulationsverfahren kommt 44-FSK zum Einsatz: ein Ton zur Synchronisierung und 43 weitere Töne zur Datenübertragung.</p>
-	== Digitale Betriebsarten im Detail: ROS ==	+	<p>Datenrate entspricht 21.53 baud. Jeder Ton dauert also <math>1/21.53 = 46,44</math> ms. Der Ton zur Synchronisierung wird in jedem dritten Symbolintervall gesendet.</p>
		+	<p>Darauf folgen zwei Datentöne, die jeweils einem Zeichen entsprechen.</p>
		+	<p>Wirksamer Durchsatz ist also etwa <math>(2/3) \cdot 21,53 = 14.4</math> Buchstaben pro Sekunde (characters per second, cps).</p>
-	Dieser Artikel wurde noch nicht geschrieben.	+	<p>Dies hört sich ein wenig wie Musik auf einer Piccolo Flöte an.</p>
-	Weitere Informationen: [ <a href="http://www.sigidwiki.com/wiki/ROS">http://www.sigidwiki.com/wiki/ROS</a> Signal Identification Wiki]	+	<p>Weitere Informationen: [<a href="http://en.wikipedia.org/wiki/WSJT">http://en.wikipedia.org/wiki/WSJT</a> (Amateur radio software) WSJT (Wikipedia)], [<a href="https://wsjt.sourceforge.io/">https://wsjt.sourceforge.io/</a> WSJT], [<a href="http://ac4m.us/jt65.html">http://ac4m.us/jt65.html</a> AC4M Digital Radio Site], [<a href="https://wsjt.sourceforge.io/wsjt.html">https://wsjt.sourceforge.io/wsjt.html</a> WSJT-X] und [<a href="http://www.sigidwiki.com/wiki/JT6M">http://www.sigidwiki.com/wiki/JT6M</a> Signal Identification Wiki]..</p>
	Siehe auch: [[JT65]], [[JT9]], [[JT6M]], [[QR A64]] und [[WSPR]].		

–		+	Siehe auch: <b>[[Grundlagen Digitale Betriebsarten]]</b> , <b>[[MSK144]]</b> , <b>[[FSK441]]</b> , <b>[[JT65]]</b> , <b>[[JT4]]</b> , <b>[[JT9]]</b> , <b>[[QRA64]]</b> , <b>[[FT8]]</b> und <b>[[WSPR]]</b> .
---	--	---	--

---

**Aktuelle Version vom 8. Januar 2024, 22:14 Uhr**

---

## Digitale Betriebsarten im Detail\: JT6M

---

JT6M ist eine digitale Betriebsart, die optimiert wurde für Vorwärtsstreuung und Reflexion an ionisierten Meteoriten-Leuchts Spuren ([meteor scatter](#)) und für ionosphärische Streuung und sporadischer E-Schicht (ionospheric scatter, sporadic E) im 6m Band. Die geometrischen Verhältnisse für Funkverbindungen über Vorwärtsstreuung an Meteoriten-Leuchts Spuren werden [hier](#) erklärt.

Implementiert wird diese digitale Betriebsart über die Soundkarte eines PC. Zuerst eingeführt wurde JT6M mit Hilfe der Implementierung als Open Source Software [WSJT](#) durch [Joe Taylor \(K1JT\)](#)).

Als Modulationsverfahren kommt 44-FSK zum Einsatz: ein Ton zur Synchronisierung und 43 weitere Töne zur Datenübertragung. Datenrate entspricht 21.53 baud. Jeder Ton dauert also  $1/21.53 = 46,44$  ms. Der Ton zur Synchronisierung wird in jedem dritten Symbolintervall gesendet. Darauf folgen zwei Datentöne, die jeweils einem Zeichen entsprechen.

Wirksamer Durchsatz ist also etwa  $(2/3) \cdot 21,53 = 14.4$  Buchstaben pro Sekunde (characters per second, cps).

Dies hört sich ein wenig wie Musik auf einer Piccolo Flöte an.

Weitere Informationen: [WSJT \(Wikipedia\)](#), [WSJT](#), [AC4M Digital Radio Site](#), [WSJT-X](#) und [Signal Identification Wiki](#)..

Siehe auch: [Grundlagen Digitale Betriebsarten](#), [MSK144](#), [FSK441](#), [JT65](#), [JT4](#), [JT9](#), [QRA64](#), [FT8](#) und [WSPR](#).

## ROS und JT9: Unterschied zwischen den Seiten

VisuellWikitext

**Version vom 28. Dezember 2016, 13:11  
Uhr (Quelltext anzeigen)**  
OE1VMC ([Diskussion](#) | [Beiträge](#))

**Aktuelle Version vom 23. März 2024, 12:  
32 Uhr (Quelltext anzeigen)**

OE1VMC ([Diskussion](#) | [Beiträge](#))

(Die aktuelle Programmversion ist WSJT-X  
Version 2.6.1 (Stand: 23.03.2024), siehe .  
WSJT-X 2.6.1 Handbuch. Ein "candidate  
release" 2.7.0-rc4 ist ebenfalls verfügbar.)

Markierung: [Visuelle Bearbeitung](#)

Zeile 1:

Zeile 1:

- + **[[Kategorie:Digitale\_Betriebsarten]]**
- + **==Digitale Betriebsarten im Detail:  
JT9==**
- + **JT9 ist eine digitale Betriebsart, die  
sehr geeignet ist für niedrige  
Sendeleistung ("QRP-Betrieb") und  
für Stationen mit Antennendefiziten.**
- + **Diese Betriebsart wurde speziell  
entwickelt für die Lang- und  
Mittelwellenbänder.**
- + **Implementiert wird diese digitale  
Betriebsart über die Soundkarte  
eines PC.**
- + **Zuerst eingeführt wurde JT9 mit Hilfe  
der Implementierung als Open Source  
Software [<http://physics.princeton.edu/pulsar/k1jt/wsjsx.html> WSJT-X].**
- + **Dies ist eine experimentelle Version  
der Software**
- + **[<http://en.wikipedia.org/wiki/WSJT>  
(Amateur\_radio\_software) WSJT], die  
auf**
- + **[[http://en.wikipedia.org/wiki/Joseph\\_Hooton\\_Taylor,\\_Ir.\\_Joe\\_Taylor](http://en.wikipedia.org/wiki/Joseph_Hooton_Taylor,_Ir._Joe_Taylor)]  
([<http://www.qrz.com/db/K1JT> K1JT])  
zurückgeht.**

-		[[Kategorie:Digitale_Betriebsarten]]
-	== Digitale Betriebsarten im Detail: ROS ==	
		Die aktuelle Programmversion ist WSJT-X Version 2.6.1 (Stand: 23.03.2024), siehe .[https://wsjt.sourceforge.io/wsjitx-doc/wsjitx-main-2.6.1.html WSJT-X 2.6.1 Handbuch]. Ein "candidate release" 2.7.0-rc4 ist ebenfalls verfügbar.
		JT9 hat viele Gemeinsamkeiten mit [[JT65]] und [[JT4]].
		Diese digitalen Modi verwenden fast identische Nachrichtenstruktur und Quellencodierung.
		Details zur Quellencodierung wurden veröffentlicht im Artikel "[http://www.arrl.org/files/file/18JT65.pdf The JT65 Communications Protocol]", der in der Zeitschrift [http://www.arrl.org/qex QEX] während 2005 veröffentlicht wurde.
		Das Signal besteht aus 9 Tönen: Ein Synchronisationston und 8 weitere Töne, die die Information transportieren: [http://de.wikipedia.org/wiki/Frequenzumtastung_8-FSK].
		Diese Betriebsart ist speziell entworfen für den Betrieb auf Mittel- und Kurzwelle.
		Digitale Daten werden strukturiert in Paketen mit 72 Informationsbits, wie bei [[JT65]].
		(Eine typische Nachricht besteht aus zwei Rufzeichen, die jeweils mit 28 bit dargestellt werden, einem Grid-Locator, dargestellt durch 15 bit, und einem Signalisierungsbit, dass den Nachrichtentyp festlegt)

+ Die Informationsbits werden kodiert mit einem [http://de.wikipedia.org/wiki/Faltungscodierung Faltungscodierung] der Rate  $r=1/2$  und Einflusslänge  $K=32$ .

+ Dies führt zu codierten Nachrichten der Länge  $(72+31) \times 2 = 206$  Bit.

+ JT9 belegt 15,6 Hz Bandbreite, daher passen leicht hundert JT9 Signale nebeneinander in ein Spektrum mit 2kHz Bandbreite.

+

+ Die folgende Tabelle listet die üblichen Frequenzbereiche für JT9 (Stand 2018). Die "Dial Frequency" gibt dabei die Frequenz des (unterdrückten) Trägers an. Dies ist also die angezeigte Frequenz am Funkgerät. Das Funkgerät moduliert das obere Seitenband (USB-Modulation).

+

+ `{| class="wikitable"`

+ `|+Dial Frequency`

+ `|-`

+ `| style="text-align:right;" |160m`

+ `| style="text-align:right;" |1,839 MHz`

+ `|-`

+ `| style="text-align:right;" |80m`

+ `| style="text-align:right;" |3,572 MHz`

+ `|-`

+ `| style="text-align:right;" |60m`

+ `| style="text-align:right;" |5,357 MHz`

+ `|-`

+ `| style="text-align:right;" |40m`

+ `| style="text-align:right;" |7,078 MHz`

```
+ |-
+ | style="text-align:right;" |30m
+ | style="text-align:right;" |10,140 MHz
+ |-
+ | style="text-align:right;" |20m
+ | style="text-align:right;" |14,078 MHz
+ |-
+ | style="text-align:right;" |17m
+ | style="text-align:right;" |18,104 MHz
+ |-
+ | style="text-align:right;" |15m
+ | style="text-align:right;" |21,078 MHz
+ |-
+ | style="text-align:right;" |12m
+ | style="text-align:right;" |24,919 MHz
+ |-
+ | style="text-align:right;" |10m
+ | style="text-align:right;" |28,078 MHz
+ |-
+ | style="text-align:right;" |6m
+ | style="text-align:right;" |50,312 MHz
+ |-
+ | style="text-align:right;" |2m
+ | style="text-align:right;" |144,xxx
  MHz
+ |}
+
+
+
```

			<div>+</div> <div>Die PC-Uhr muss auf 2 Sekunden genau sein</div>
			<div>+</div> <div>In einer Aussendung werden maximal 13 ASCII Zeichen übertragen.</div>
			<div>+</div> <div>Es werden nur folgende Informationen übertragen: Rufzeichen, Rapport in dB und LOC (4 Stellen).</div>
			<div>+</div> <div>Der JT9 Signalrapport für das S/N ist beschränkt auf den Bereich zwischen -50 und +49 dB.</div>
			<div>+</div> <div>In aktuellen JT9 Dekodern (Stand: WSJT-X 1.6.0) ist die S/N Skala in guter Näherung linear, stellt aber keineswegs eine Präzisionsmessung dar.</div>
-		<div>Dieser Artikel wurde noch nicht geschrieben.</div>	<div>+</div> <div>JT9 ist etwa 2 dB empfindlicher als JT65.</div>
-		<div>Weitere Informationen: [http://www.sigidwiki.com/wiki/ROS Signal Identification Wiki]</div>	<div>+</div> <div>Weitere Informationen: [http://en.wikipedia.org/wiki/WSJT (Amateur radio software) WSJT (Wikipedia)], [https://wsit.sourceforge.io WSJT], [http://ac4m.us/jt9.html AC4M Digital Radio Site], [https://wsit.sourceforge.io/wsjsx.html WSJT-X] und [http://www.sigidwiki.com/wiki/JT9 Signal Identification Wiki].</div>
-		<div>Siehe auch: [[JT65]], [[JT9]], [[JT6M]], [[QRA64]] und [[WSPR]].</div>	<div>+</div> <div>Siehe auch: [[Grundlagen Digitale Betriebsarten]], [[JT65]], [[JT4]], [[WSPR]], [[QRA64]], [[FT8]], [[FT4]], [[MSK144]], [[FSK441]], [[FST4]] und [[JT6M]].</div>

---

**Aktuelle Version vom 23. März 2024, 12:32 Uhr**

---

## **Digitale Betriebsarten im Detail\:** JT9

---

JT9 ist eine digitale Betriebsart, die sehr geeignet ist für niedrige Sendeleistung ("QRP-Betrieb") und für Stationen mit Antennendefiziten. Diese Betriebsart wurde speziell entwickelt für die Lang- und Mittelwellenbänder. Implementiert wird diese digitale Betriebsart über die Soundkarte eines PC. Zuerst eingeführt wurde JT9 mit Hilfe der Implementierung als Open Source Software [WSJT-X](#). Dies ist eine experimentelle Version der Software [WSJT](#), die auf [Joe Taylor \(K1JT\)](#) zurückgeht.

Die aktuelle Programmversion ist WSJT-X Version 2.6.1 (Stand: 23.03.2024), siehe [.WSJT-X 2.6.1 Handbuch](#). Ein "candidate release" 2.7.0-rc4 ist ebenfalls verfügbar.

JT9 hat viele Gemeinsamkeiten mit [JT65](#) und [JT4](#). Diese digitalen Modi verwenden fast identische Nachrichtenstruktur und Quellencodierung. Details zur Quellencodierung wurden veröffentlicht im Artikel "[The JT65 Communications Protocol](#)", der in der Zeitschrift [QEX](#) während 2005 veröffentlicht wurde.

Das Signal besteht aus 9 Tönen: Ein Synchronisationston und 8 weitere Töne, die die Information transportieren: [8-FSK](#). Diese Betriebsart ist speziell entworfen für den Betrieb auf Mittel- und Kurzwelle. Digitale Daten werden strukturiert in Paketen mit 72 Informationsbits, wie bei [JT65](#). (Eine typische Nachricht besteht aus zwei Rufzeichen, die jeweils mit 28 bit dargestellt werden, einem Grid-Locator, dargestellt durch 15 bit, und einem Signalisierungsbit, dass den Nachrichtentyp festlegt) Die Informationsbits werden kodiert mit einem [Faltungscod](#)e der Rate  $r=1/2$  und Einflusslänge  $K=32$ . Dies führt zu codierten Nachrichten der Länge  $(72+31) \times 2 = 206$  Bit. JT9 belegt 15,6 Hz Bandbreite, daher passen leicht hundert JT9 Signale nebeneinander in ein Spektrum mit 2kHz Bandbreite.

Die folgende Tabelle listet die üblichen Frequenzbereiche für JT9 (Stand 2018). Die "Dial Frequency" gibt dabei die Frequenz des (unterdrückten) Trägers an. Dies ist also die angezeigte Frequenz am Funkgerät. Das Funkgerät moduliert das obere Seitenband (USB-Modulation).

### **Dial Frequency**

160m	1,839 MHz
80m	3,572 MHz
60m	5,357 MHz
40m	7,078 MHz
30m	10,140 MHz
20m	14,078 MHz
17m	18,104 MHz
15m	21,078 MHz
12m	24,919 MHz
10m	28,078 MHz
6m	50,312 MHz
	144,xxx



2m

MHz

Die PC-Uhr muss auf 2 Sekunden genau sein. In einer Aussendung werden maximal 13 ASCII Zeichen übertragen. Es werden nur folgende Informationen übertragen: Rufzeichen, Rapport in dB und LOC (4 Stellen).

Der JT9 Signalrapport für das S/N ist beschränkt auf den Bereich zwischen -50 und +49 dB. In aktuellen JT9 Dekodern (Stand: WSJT-X 1.6.0) ist die S/N Skala in guter Näherung linear, stellt aber keineswegs eine Präzisionsmessung dar.

JT9 ist etwa 2 dB empfindlicher als JT65.

Weitere Informationen: [WSJT \(Wikipedia\)](#), [WSJT](#), [AC4M Digital Radio Site](#), [WSJT-X](#) und [Signal Identification Wiki](#)..

Siehe auch: [Grundlagen Digitale Betriebsarten](#), [JT65](#), [JT4](#), [WSPR](#), [QRA64](#), [FT8](#), [FT4](#), [MSK144](#), [FSK441](#), [FST4](#) und [JT6M](#).

# ROS und QRA64: Unterschied zwischen den Seiten

VisuellWikitext

Version vom 28. Dezember 2016, 13:11  
Uhr (Quelltext anzeigen)  
OE1VMC (Diskussion | Beiträge)

Aktuelle Version vom 23. März 2024, 12:33 Uhr (Quelltext anzeigen)  
OE1VMC (Diskussion | Beiträge)  
(Die aktuelle Programmversion ist WSJT-X Version 2.6.1 (Stand: 23.03.2024), siehe . WSJT-X 2.6.1 Handbuch. Ein "candidate release" 2.7.0-rc4 ist ebenfalls verfügbar.)  
Markierung: Visuelle Bearbeitung

Zeile 1:

[[Kategorie:Digitale\_Betriebsarten]]

Zeile 1:

+ [[Kategorie:Digitale\_Betriebsarten]]

+ [[Kategorie:Erde-Mond-Erde]]

+ ==Digitale Betriebsarten im Detail: QRA64==

+ QRA64 ist eine digitale Betriebsart, die ab WSJT-X Version 1.7.0 (2016) verfügbar ist und die sehr geeiqnet ist für niedrige Sendeleistung ("QRP-Betrieb") und für Stationen mit Antennendefiziten. Diese Betriebsart wurde ursprünglich entwickelt für Erde-Mond-Erde (EME) Verbindungen und für Verbindungen mit sehr geringer Sendeleistung auf den VHF und UHF Bändern. QSOs in der Betriebsart QRA64A wurden ab Januar 2017 nachts auf 160m ausprobiert. Diese Betriebsart ist nicht populär geworden auf den Lang-, Mittel- und weiteren Kurzwellenbändern. EME Aktivitäten im 2m Band arbeiten inzwischen öfters QRA64 vor allem am Wochenende, siehe [http://www.arrl.org/news/view/new-digital-modes-gain-traction-for-moonbounce-but-occasionally-show-up-on-hf ARRL News Update am 10. Jan. 2017].

- == Digitale Betriebsarten im Detail: RO  
S ==

+

Implementiert wird diese digitale Betriebsart über die Soundkarte eines PC. Zuerst eingeführt wurde QRA64 mit Hilfe der Implementierung als Open Source

+

Software [<http://physics.princeton.edu/pulsar/k1jt/wsitx.html> WSJT-X] Version 1.7.0 durch [[http://en.wikipedia.org/wiki/Joseph\\_Hooton\\_Taylor, Jr. Joe Taylor](http://en.wikipedia.org/wiki/Joseph_Hooton_Taylor,_Jr._Joe_Taylor)] ([<http://www.qrz.com/db/K1JT> K1JT]).

+

Die aktuelle Programmversion ist WSJT-X Version 2.6.1 (Stand: 23.03.2024), siehe .[<https://wsit.sourceforge.io/wsitx-doc/wsitx-main-2.6.1.html> WSJT-X 2.6.1 Handbuch]. Ein "candidate release" 2.7.0-rc4 ist ebenfalls verfügbar.

+

QRA64 hat viele Gemeinsamkeiten mit [[JT65]], [[JT9]] und [[JT4]]. Diese digitalen Modi verwenden fast identische Nachrichtenstruktur und Quellencodierung. Details zur Quellencodierung wurden veröffentlicht im Artikel "[<http://physics.princeton.edu/pulsar/K1JT/JT65.pdf> The JT65 Communications Protocol]", der in der Zeitschrift [<http://www.arrl.org/qex> QEX] während 2005 veröffentlicht wurde.

+

Das Codierungsverfahren wurde entworfen von Nico Palermo, [<http://www.qrz.com/db/IV3NWV> IV3NWV], und implementiert in WSJT-X Version 1.7.0 durch [[http://en.wikipedia.org/wiki/Joseph\\_Hooton Taylor, Jr. Joe Taylor](http://en.wikipedia.org/wiki/Joseph_Hooton_Taylor,_Jr._Joe_Taylor)], [<http://www.qrz.com/db/K1JT>

- + **K1IT1. Das QRA64 Kommunikationsprotokoll basiert auf einem "Q-ary [[https://en.m.wikipedia.org/wiki/Repeat-accumulate code](https://en.m.wikipedia.org/wiki/Repeat-accumulate_code)] für  $Q=64$ . QRA Codes bilden eine spezielle Unterklasse der sogenannten Low-Density Parity Check (LDPC) Codes mit Symbolen auf einem  $Q$ -wertigen Alphabet ( $Q=4, 8, 16, 32, 64, \dots$  bzw. jede Zahl  $Q$  für die ein Galoisfeld existiert). Die  $Q$ -wertigen Symbole lassen sich einfach auf orthogonale Modulation abbilden (in diesem Fall: 64-FSK).**
- +
- + **QRA64 basiert auf einem irregulären QRA(63,12) Code mit derselben Rate und demselben Symbolalphabet wie beim Reed-Solomon Code, der in [IT65] verwendet wird. 12 Informationssymbole (mit je 6 bit Informationsgehalt),**
- + **51 Prüfsymbole (Länge eines Codewortes = 63 Symbole). Genau genommen handelt es sich hierbei um einen punktierten QRA(64,13) Code über das [[https://de.m.wikipedia.org/wiki/Endlicher Körper Galois-Feld](https://de.m.wikipedia.org/wiki/Endlicher_Körper_Galois-Feld)] GF(64) mit einem CRC-6.**
- +
- + **Decodiert wird nach dem MAP Kriterium (Maximum A-Posteriori Probability) mit Hilfe eines iterativen Message Passing (MP) Algorithmus.**
- + **Die QRA64 Codierung schlägt den bekannten Reed Solomon (63,12) Code in JT65 um weitere 1,3 dB im Signal- zu Rauschleistungsverhältnis.**
- + **Der aktuelle MAP Detektor in WSJT-X 1.7.0 dekodiert QRA64 bis zu einem Signal- zu Rauschleistungsverhältnis von etwa -27 oder -28 dB.**

+

Das Signal besteht aus 64 Tönen. QRA64 verwendet ein neues Synchronisierungsverfahren, das auf einem 7 x 7 [[https://en.wikipedia.org/wiki/Costas array](https://en.wikipedia.org/wiki/Costas_array) Costas array] beruht. Es gibt 200 verschiedene Costas Arrays der Ordnung 7. Das für FT8 verwendete Costas Array ist die Permutation (2,5,6,0,4,1,3). Die folgende Graphik veranschaulicht die zeitliche Abfolge der 7 Synchronisierungstöne: In jeder Zeile und jeder Spalte steht genau ein "X".

+

+

{| class="wikitable"

+

| style="text-align:right;" |0

+

| style="text-align:right;" |0

+

| style="text-align:right;" |X

+

| style="text-align:right;" |0

+

| style="text-align:right;" |0

+

| style="text-align:right;" |0

+

| style="text-align:right;" |0

+

|-

+

| style="text-align:right;" |0

+

| style="text-align:right;" |X

+

| style="text-align:right;" |0

+

| style="text-align:right;" |0

+

| style="text-align:right;" |0

+

| style="text-align:right;" |0

+

| style="text-align:right;" |0

+

|-

+

| style="text-align:right;" |0

+

| style="text-align:right;" |0

+	style="text-align:right;"  0	
+	style="text-align:right;"  0	
+	style="text-align:right;"  X	
+	style="text-align:right;"  0	
+	style="text-align:right;"  0	
+	-	
+	style="text-align:right;"  0	
+	style="text-align:right;"  0	
+	style="text-align:right;"  0	
+	style="text-align:right;"  0	
+	style="text-align:right;"  0	
+	style="text-align:right;"  0	
+	style="text-align:right;"  X	
+	-	
+	style="text-align:right;"  X	
+	style="text-align:right;"  0	
+	style="text-align:right;"  0	
+	style="text-align:right;"  0	
+	style="text-align:right;"  0	
+	style="text-align:right;"  0	
+	style="text-align:right;"  0	
+	style="text-align:right;"  0	
+	-	
+	style="text-align:right;"  0	
+	style="text-align:right;"  0	
+	style="text-align:right;"  0	
+	style="text-align:right;"  0	
+	style="text-align:right;"  0	
+	style="text-align:right;"  X	
+	style="text-align:right;"  0	

+

| -

+

| style="text-align:right;" | 0

+

| style="text-align:right;" | 0

+

| style="text-align:right;" | 0

+

| style="text-align:right;" | X

+

| style="text-align:right;" | 0

+

| style="text-align:right;" | 0

+

| style="text-align:right;" | 0

+

| }

+

+

Daher sieht man im QRA64 Signal keinen auffälligen Synchronisierungston bei der niedrigsten belegten Frequenz. Diese Neuerung bringt weitere 1,9 dB Vorteil gegenüber JT65.

+

+

Digitale Daten werden strukturiert in Paketen mit 72 Informationsbits, wie bei [JT9]. (Eine typische Nachricht besteht aus zwei Rufzeichen, die jeweils mit 28 bit dargestellt werden, einem Grid-Locator, dargestellt durch 15 bit, und einem Signalisierungsbit, dass den Nachrichtentyp festlegt) Die Informationsbits werden kodiert mit einem "Q-ary Repeat Accumulate" Code. Diese Kodierung fügt zu den 72 Informationsbits noch 306 redundante Bits hinzu. Dies ergibt einen Kodeblock bestehend aus 378 bit und eine Code Rate  $r = 72/378 = 1/5,25 = 0,19$ . Diese 378 bit werden gruppiert zu 63 Kanalsymbolen zu je 6 bit (also:  $6 \times 63 = 378$ ).

+

Jede Aussendung dauert exakt 46,8 Sekunden, die in 126 Symbole zu je etwa 0,372 Sekunden Symboldauer

aufgeteilt werden. Ein Symbol wird abgetastet mit etwa 11025 Abtastwerten pro Sekunde, was 4096 digitalen Abtastwerten pro Symbol entspricht. Die Datenrate entspricht 2.69 baud. Wirksamer Durchsatz ist etwa 0.25 Buchstaben pro Sekunde (characters per second, cps). Die Varianten QRA64A, QRA64B und QRA64C (usw.) unterscheiden sich in den Frequenzabständen zwischen den 64 Tönen: 5,4 Hz, 10,8 Hz und 21,6 Hz. QRA64A belegt  $(64/65) \cdot 177,6 \text{ Hz} = 174,87 \text{ Hz}$  Bandbreite, daher passen rund zehn QRA64 Signale nebeneinander in ein Spektrum mit 2kHz Bandbreite. Entsprechend belegt QRA64B die doppelte Bandbreite (= 349,74 Hz) und QRA64C die vierfache (= 699,47 Hz).

Die folgende Tabelle listet die üblichen Frequenzbereiche für QRA64 (Stand 2017). Die "Dial Frequency" gibt dabei die Frequenz des (unterdrückten) Trägers an. Dies ist also die angezeigte Frequenz am Funkgerät. Das Funkgerät moduliert das obere Seitenband (USB-Modulation).

```
{| class="wikitable"
```

## +Dial Frequency

1-

**| style="text-align:right;" |160m**

| style="text-align:right;" |1,836 MHz

1-

```
| style="text-align:right;" |80m
```

| style="text-align:right;" |3,574 MHz

1-



+	style="text-align:right;"  60m	
+	style="text-align:right;"  5,35x MHz	
+	-	
+	style="text-align:right;"  40m	
+	style="text-align:right;"  7,074 MHz	
+	-	
+	style="text-align:right;"  30m	
+	style="text-align:right;"  10,136 MHz	
+	-	
+	style="text-align:right;"  20m	
+	style="text-align:right;"  14,074 MHz	
+	-	
+	style="text-align:right;"  17m	
+	style="text-align:right;"  18,100 MHz	
+	-	
+	style="text-align:right;"  15m	
+	style="text-align:right;"  21,074 MHz	
+	-	
+	style="text-align:right;"  12m	
+	style="text-align:right;"  24,915 MHz	
+	-	
+	style="text-align:right;"  10m	
+	style="text-align:right;"  28,074 MHz	
+	-	
+	style="text-align:right;"  6m	
+	style="text-align:right;"  50,274 MHz	
+	-	
+	style="text-align:right;"  2m	
+	style="text-align:right;"  144,xxx MHz	

13

**Die PC-Uhr muss auf 2 Sekunden genau sein**

**In einer Aussendung werden maximal 13 ASCII Zeichen übertragen.**

**Es werden nur folgende Informationen übertragen:  
Rufzeichen, Rapport in dB und LOC (4 Stellen).**

**Der QRA64 Signalrapport für das S/N ist beschränkt auf den Bereich zwischen -SNRLO und -SNRHI dB.**

**Nico Palermo, [<http://www.qrz.com/db/IV3NWW> IV3NWW], stellte den neuen Übertragungsmodus QRA64 in**

**seinem Beitrag**

**[<http://www.eme2016.org/wp-content/uploads/2016/08/EME-2016-IV3NWV-Presentation.pdf> "Q-ary Repeat-Accumulate Codes for Weak Signals Communications"] zur [<http://www.eme2016.org> 17th International EME Conference], Venedig, Italien, 19.-21. August 2016 vor.**

**QRA64 ist entwickelt worden für sehr schwache und langsam veränderliche Funkverbindungen, wie sie beispielsweise vorkommen im Zusammenhang mit Troposcatter und Erde-Mond-Erde Verbindungen. Die Empfangssignale sind erfolgreich**

—

			dekodierbar bei Signal- zu Rauschverhältnissen bis ca. -27 dB oder -18 dB. Dies erlaubt das Arbeiten von Stationen, deren Signale mit dem menschlichen Ohr nicht mehr wahrgenommen werden können.
-		Weitere Informationen: [ <a href="http://www.sigidwiki.com/wiki/ROS_Signal_Identification_Wiki">http://www.sigidwiki.com/wiki/ROS Signal Identification Wiki</a> ]	Weitere Informationen: [ <a href="http://en.wikipedia.org/wiki/WSJT_(Amateur_radio_software)_WSJT_(Wikipedia)">http://en.wikipedia.org/wiki/WSJT (Amateur radio software) WSJT (Wikipedia)</a> ], [ <a href="https://wsjt.sourceforge.io/WSJT">https://wsjt.sourceforge.io/ WSJT</a> ], [ <a href="http://ac4m.us/it65.html">http://ac4m.us/it65.html AC4M Digital Radio Site</a> ] und [ <a href="https://wsjt.sourceforge.io/wsjsx.html">https://wsjt.sourceforge.io/wsjsx.html WSJT-X</a> ].
	+		
-		Siehe auch: <a href="#">[[IT65]]</a> , <a href="#">[[JT9]]</a> , <a href="#">[[JT6M]]</a> , <a href="#">[[QRA64]]</a> und <a href="#">[[WSPR]]</a> .	Siehe auch: <a href="#">[[Grundlagen Digitale Betriebsarten]]</a> , <a href="#">[[IT4]]</a> , <a href="#">[[JT9]]</a> , <a href="#">[[IT65]]</a> , <a href="#">[[WSPR]]</a> , <a href="#">[[MSK144]]</a> , <a href="#">[[FSK441]]</a> , <a href="#">[[FT8]]</a> , <a href="#">[[FT4]]</a> , <a href="#">[[FST4]]</a> und <a href="#">[[JT6M]]</a> .
	+		

Aktuelle Version vom 23. März 2024, 12:33 Uhr

## Digitale Betriebsarten im Detail\; QRA64

QRA64 ist eine digitale Betriebsart, die ab WSJT-X Version 1.7.0 (2016) verfügbar ist und die sehr geeignet ist für niedrige Sendeleistung ("QRP-Betrieb") und für Stationen mit Antennendefiziten. Diese Betriebsart wurde ursprünglich entwickelt für Erde-Mond-Erde (EME) Verbindungen und für Verbindungen mit sehr geringer Sendeleistung auf den VHF und UHF Bändern. QSOs in der Betriebsart QRA64A wurden ab Januar 2017 nachts auf 160m ausprobiert. Diese Betriebsart ist nicht populär geworden auf den Lang-, Mittel- und weiteren Kurzwellenbändern. EME Aktivitäten im 2m Band arbeiten inzwischen öfters QRA64 vor allem am Wochenende, siehe [ARRL News Update am 10. Jan. 2017](#).

Implementiert wird diese digitale Betriebsart über die Soundkarte eines PC. Zuerst eingeführt wurde QRA64 mit Hilfe der Implementierung als Open Source Software [WSJT-X](#) Version 1.7.0 durch [Joe Taylor \(K1JT\)](#).

Die aktuelle Programmversion ist WSJT-X Version 2.6.1 (Stand: 23.03.2024), siehe [.WSJT-X 2.6.1 Handbuch](#). Ein "candidate release" 2.7.0-rc4 ist ebenfalls verfügbar.

QRA64 hat viele Gemeinsamkeiten mit [JT65](#), [JT9](#) und [JT4](#). Diese digitalen Modi verwenden fast identische Nachrichtenstruktur und Quellencodierung. Details zur Quellencodierung wurden veröffentlicht im Artikel "[The JT65 Communications Protocol](#)", der in der Zeitschrift [QEX](#) während 2005 veröffentlicht wurde.

Das Codierungsverfahren wurde entworfen von Nico Palermo, [IV3NWV](#), und implementiert in WSJT-X Version 1.7.0 durch [Joe Taylor](#), [K1JT](#). Das QRA64 Kommunikationsprotokoll basiert auf einem "Q-ary [Repeat-Accumulate Code](#) für  $Q=64$ . QRA Codes bilden eine spezielle Unterklasse der sogenannten Low-Density Parity Check (LDPC) Codes mit Symbolen auf einem Q-wertigen Alphabet ( $Q=4, 8, 16, 32, 64, \dots$  bzw. jede Zahl  $Q$  für die ein Galoisfeld existiert). Die Q-wertigen Symbole lassen sich einfach auf orthogonale Modulation abbilden (in diesem Fall: 64-FSK).

QRA64 basiert auf einem irregulären QRA(63,12) Code mit derselben Rate und demselben Symbolalphabet wie beim Reed-Solomon Code, der in [JT65](#) verwendet wird. 12 Informationssymbole (mit je 6 bit Informationsgehalt), 51 Prüfsymbole (Länge eines Codewortes = 63 Symbole). Genau genommen handelt es sich hierbei um einen punktierten QRA(64,13) Code über das [Galois-Feld](#)  $GF(64)$  mit einem CRC-6.

Decodiert wird nach dem MAP Kriterium (Maximum A-Posteriori Probability) mit Hilfe eines iterativen Message Passing (MP) Algorithmus. Die QRA64 Codierung schlägt den bekannten Reed Solomon (63,12) Code in JT65 um weitere 1,3 dB im Signal- zu Rauschleistungsverhältnis. Der aktuelle MAP Detektor in WSJT-X 1.7.0 dekodiert QRA64 bis zu einem Signal- zu Rauschleistungsverhältnis von etwa -27 oder -28 dB.

Das Signal besteht aus 64 Tönen. QRA64 verwendet ein neues Synchronisierungsverfahren, das auf einem  $7 \times 7$  [Costas array](#) beruht. Es gibt 200 verschiedene Costas Arrays der Ordnung 7. Das für FT8 verwendete Costas Array ist die Permutation (2,5,6,0,4,1,3). Die folgende Graphik veranschaulicht die zeitliche Abfolge der 7 Synchronisierungstöne: In jeder Zeile und jeder Spalte steht genau ein "X".

0	0	X	0	0	0	0
0	X	0	0	0	0	0
0	0	0	0	X	0	0
0	0	0	0	0	0	X
X	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	X	0
0	0	0	X	0	0	0

Daher sieht man im QRA64 Signal keinen auffälligen Synchronisierungston bei der niedrigsten belegten Frequenz. Diese Neuerung bringt weitere 1,9 dB Vorteil gegenüber JT65.

Digitale Daten werden strukturiert in Paketen mit 72 Informationsbits, wie bei JT9. (Eine typische Nachricht besteht aus zwei Rufzeichen, die jeweils mit 28 bit dargestellt werden, einem Grid-Locator, dargestellt durch 15 bit, und einem Signalisierungsbit, dass den Nachrichtentyp festlegt) Die Informationsbits werden kodiert mit einem "Q-ary Repeat Accumulate" Code. Diese Kodierung fügt zu den 72 Informationsbits noch 306 redundante Bits hinzu. Dies ergibt einen Kodeblock bestehend aus 378 bit und eine Code Rate  $r = 72/378 = 1/5,25 = 0,19$ . Diese 378 bit werden gruppiert zu 63 Kanalsymbolen zu je 6 bit (also:  $6 \times 63 = 378$ ).

Jede Aussendung dauert exakt 46,8 Sekunden, die in 126 Symbole zu je etwa 0,372 Sekunden Symboldauer aufgeteilt werden. Ein Symbol wird abgetastet mit etwa 11025 Abtastwerten pro Sekunde, was 4096 digitalen Abtastwerten pro Symbol entspricht. Die Datenrate entspricht 2.69 baud. Wirksamer Durchsatz ist etwa 0.25 Buchstaben pro Sekunde (characters per second, cps). Die Varianten QRA64A, QRA64B und QRA64C (usw.) unterscheiden sich in den Frequenzabständen zwischen den 64 Tönen: 5,4 Hz, 10,8 Hz und 21,6 Hz. QRA64A belegt  $(64/65) \times 177,6 \text{ Hz} = 174,87 \text{ Hz}$  Bandbreite, daher passen rund zehn QRA64 Signale nebeneinander in ein Spektrum mit 2kHz Bandbreite. Entsprechend belegt QRA64B die doppelte Bandbreite (= 349,74 Hz) und QRA64C die vierfache (= 699,47 Hz).

Die folgende Tabelle listet die üblichen Frequenzbereiche für QRA64 (Stand 2017). Die "Dial Frequency" gibt dabei die Frequenz des (unterdrückten) Trägers an. Dies ist also die angezeigte Frequenz am Funkgerät. Das Funkgerät moduliert das obere Seitenband (USB-Modulation).

#### Dial Frequency

160m	1,836 MHz
80m	3,574 MHz
60m	5,35x MHz
40m	7,074 MHz
30m	10,136 MHz
20m	14,074 MHz
17m	18,100 MHz
15m	21,074 MHz
12m	24,915 MHz
10m	28,074 MHz
6m	50,274 MHz
2m	144,xxx MHz

Die PC-Uhr muss auf 2 Sekunden genau sein In einer Aussendung werden maximal 13 ASCII Zeichen übertragen. Es werden nur folgende Informationen übertragen: Rufzeichen, Rapport in dB und LOC (4 Stellen).

Der QRA64 Signalrapport für das S/N ist beschränkt auf den Bereich zwischen -SNRLO und -SNRHI dB.

---

Nico Palermo, [IV3NWV](#), stellte den neuen Übertragungsmodus QRA64 in seinem Beitrag "[Q-ary Repeat-Accumulate Codes for Weak Signals Communications](#)" zur [17th International EME Conference](#), Venedig, Italien, 19.-21. August 2016 vor. QRA64 ist entwickelt worden für sehr schwache und langsam veränderliche Funkverbindungen, wie sie beispielsweise vorkommen im Zusammenhang mit Troposcatter und Erde-Mond-Erde Verbindungen. Die Empfangssignale sind erfolgreich dekodierbar bei Signal- zu Rauschverhältnissen bis ca. -27 dB oder -18 dB. Dies erlaubt das Arbeiten von Stationen, deren Signale mit dem menschlichen Ohr nicht mehr wahrgenommen werden können.

Weitere Informationen: [WSJT \(Wikipedia\)](#), [WSJT](#), [AC4M Digital Radio Site](#) und [WSJT-X](#).

Siehe auch: [Grundlagen Digitale Betriebsarten](#), [JT4](#), [JT9](#), [JT65](#), [WSPR](#), [MSK144](#), [FSK441](#), [FT8](#), [FT4](#), [FST4](#) und [JT6M](#).

## ROS: Unterschied zwischen den Versionen

[Versionsgeschichte interaktiv durchsuchen](#)  
[VisuellWikitext](#)

**Version vom 28. Dezember 2016, 13:11 Uhr (Quelltext anzeigen)**  
[OE1VMC](#) ([Diskussion](#) | [Beiträge](#))  
← [Zum vorherigen Versionsunterschied](#)

**Aktuelle Version vom 15. Februar 2017, 23:03 Uhr (Quelltext anzeigen)**  
[OE1VMC](#) ([Diskussion](#) | [Beiträge](#))  
K ([Link zu ROS User's Guide hinzugefügt](#))

(2 dazwischenliegende Versionen desselben Benutzers werden nicht angezeigt)

Zeile 5:		Zeile 5:
<div></div>		<div></div>
<div></div>		<div></div>
<div>- <b>Dieser Artikel wurde noch nicht geschrieben.</b></div>	+	<div><b>Der Artikel über ROS ist noch in Arbeit.</b></div>
<div></div>		<div></div>
<div>- Weitere Informationen: [http://www.sigidwiki.com/wiki/ROS Signal Identification Wiki]</div>	+	<div><b>Dieses Übertragungsverfahren wurde entwickelt von OM José Alberto Nieto Ros ([http://www.qrz.com/db/ea5hvk EA5HVK]).</b></div>
	+	<div></div>
	+	<div>Weitere Informationen: [<a href="https://rosmodem.wordpress.com">https://rosmodem.wordpress.com</a> <b>ROS Software</b>], [<a href="http://www.aripv.it/files/ROS%20User's%20Guide%20-%5BEnglish-%5D.pdf">http://www.aripv.it/files/ROS User's Guide 2.0 -English-.pdf</a>] <b>ROS User's Guide 2.0</b>] und [http://www.sigidwiki.com/wiki/ROS Signal Identification Wiki]</div>
<div></div>		<div></div>
<div>Siehe auch: [[JT65]], [[JT9]], [[JT6M]], [[QRA64]] und [[WSPR]].</div>		<div>Siehe auch: [[JT65]], [[JT9]], [[JT6M]], [[QRA64]] und [[WSPR]].</div>

### Aktuelle Version vom 15. Februar 2017, 23:03 Uhr

#### Digitale Betriebsarten im Detail\ ROS

Der Artikel über ROS ist noch in Arbeit.

Dieses Übertragungsverfahren wurde entwickelt von OM José Alberto Nieto Ros ([EA5HVK](#)).

Weitere Informationen: [ROS Software](#), [ROS User's Guide 2.0](#) und [Signal Identification Wiki](#)

---

Siehe auch: [JT65](#), [JT9](#), [JT6M](#), [QRA64](#) und [WSPR](#).



## ROS und WSPR: Unterschied zwischen den Seiten

VisuellWikitext

Version vom 28. Dezember 2016, 13:11  
Uhr (Quelltext anzeigen)  
OE1VMC (Diskussion | Beiträge)

Aktuelle Version vom 23. März 2024, 12:  
33 Uhr (Quelltext anzeigen)  
OE1VMC (Diskussion | Beiträge)  
(Die aktuelle Programmversion ist WSJT-X  
Version 2.6.1 (Stand: 23.03.2024), siehe .  
WSJT-X 2.6.1 Handbuch. Ein "candidate  
release" 2.7.0-rc4 ist ebenfalls verfügbar.)  
Markierung: Visuelle Bearbeitung

Zeile 1:

Zeile 1:

- + [[Kategorie:Digitale\_Betriebsarten]]
- +
- + ==Faszinierende Ergebnisse auf Kurzwelle mit kleinsten Sendeleistungen !==
- +
- + {| border="0"
- + |
- + |[[Bild:WSPR Uebersicht.jpg|left]]
- + |Das Weak Signal Propagation Reporter Network ist eine Gruppe von Funkamateuren welche K1JT's Programm WSPR (ausgesprochen "whisper" - "Weak Signal Propagation Reporter") nutzen um die Ausbreitungsbedingungen durch Aussendungen mit sehr geringer Leistung (QRP/QRPP) zu erforschen. <br><br>
- + Die Daten werden von einem Server gesammelt und graphisch als auch tabellarisch dargestellt. Die Software wird von K1JT als Open Source zur Verfügung gestellt und die gesammelten Daten können am Datenbankserver frei eingesehen werden. <br><br>

- + **Mit Sendeleistungen von 200mW können die Baken weltweit empfangen werden.**
- + **|-**
- + **|}**
- +
- + **<br><br>**
- +
- + **==Weak Signal Propagation Software==**
- + **{| border="0"**
- + **|[[Bild:WSPR Programm.jpg|500px|left]]**
- + **|Das Programm WSPR nutzt die Möglichkeiten einer Sound Karte für die Sende und Empfangsfunktionen. WSPR erzeugt und empfängt Signale mittels strukturierter Nachrichten und einer leistungsfähigen Vorwärts Korrektur basierend auf einer 4-FSK Modulation. Das Ziel der Entwicklungsanstrengungen war es sehr schwache Signale zu decodieren. In der Praxis arbeitet das System gut bis zu Signal Rauschabstände von -27 dB bei einer Referenzbandbreite von 2500Hz. <br>**
- + **|}**
- + **<br><br>**
- + **==Weak Signal Propagation Reporter==**
- +
- + **{| border="0"**
- + **|[[Bild:WSPR Propagation.jpg|500px|left]]**
- + **|Alle Aussendungen von Baken und Empfangsberichte werden auf der wsprnet Homepage übersichtlich**

- + graphisch angezeigt. Mit den Grafiken die auf Bänder eingeschränkt werden können ist eine gute Bewertung der Ausbreitungsbedingungen möglich.  
<br><br>Diese sehr interessante Graphik wird von Google Earth dargestellt, einfaches reinzoomen und verschieben der Karte ist möglich.
- + |-
- + |[[Bild:WSPR Data.jpg|500px|left]]
- + |Die Dahinterliegende Datenbank speichert alle Rapporte ab. Die gespeicherten Daten können einfach abgerufen werden und ermöglichen eine nachträgliche Recherche der überbrückten Entfernungen.
- + |}
- +
- + ==Installation von der Weak Signal Propagation Software==
- +
- + Laden des Programms von der WSJT Page
- + <http://physics.princeton.edu/pulsar/K1JT/> .
- +
- + Installieren und Starten der Software
- +
- + \*Unter "Setup" -> "Options" bitte das Rufzeichen und den Locator eingeben (zum Beispiel JN88DD)
- +
- + \*Im gleichen Menü die COM Port Nummer eingeben die für die PTT genutzt werden soll. (zum Beispiel 1 für die COM!). Bei Null wird die VOX Kontrolle aktiviert.

-	[[Kategorie:Digitale_Betriebsarten]]	*Wenn mehr als eine Sound Karte installiert ist und nicht die Standard Windows Sound Karte verwendet werden soll kann eine andere Sound Karte verwendet werden. Dazu die Nummer aus dem zusätzlich aufgegangenen Fenster (console Window) auswählen und unter "Optionen" eingeben.
-	== Digitale Betriebsarten im Detail: ROS ==	+  +  + Ebenfalls unter "Optionen" die die Sendeleistung in dBm eingeben (bitte sehr kleine Leistungen verwenden). Und "Optionen" wieder schließen.  +  + Im Hauptfenster unter "SSB Transceiver dial frequency" die Frequenz einstellen die am Transceiver eingestellt ist (USB). Danach die gewünschte Sendefrequenz eingeben oder durch Doppelklicken im Wasserfall Display auswählen.  +  + Um den Empfang zu starten bitte "RX" auswählen (das Wasserfalldiagramm startet nicht sofort sondern zeigt erst nach 2 Minuten ein Ergebnis an). Es kann für den Sendebetrieb der durchschnittliche Prozentsatz der Zyklen festgesetzt werden.  +  + Bitte die Computer Zeit auf +/- 1 Sekunde genau einstellen. Wenn es notwendig ist, können kleine Korrekturen durch "Links" oder "Rechts" drücken am "Dsec" Knopf vorgenommen werden.

- +
- + **\*WSRP startet die Sende oder Empfangssequenzen nach dem Erreichen der vollen Minute**
- +
- + **\*Wenn die "Upload Spots" aktiviert wurde und der Computer Internet Zugang hat empfängt WSPR die empfangenen Spots von der Datenbank. Dazu bitte die Seite [www.wsprnet.org](http://www.wsprnet.org) anwählen, sich registrieren und die Ergebnisse beobachten.**
- +
- + **==Installation von WSJT-X==**
- +
- + **Laden des Programms von der [<https://wsjt.sourceforge.io/wsjsx.html>] WSJT Page auf sourceforge]**
- +
- + **Die aktuelle Programmversion ist WSJT-X Version 2.6.1 (Stand: 23.03.2024), siehe .[<https://wsjt.sourceforge.io/wsjsx-doc/wsjsx-main-2.6.1.html>] WSJT-X 2.6.1 Handbuch]. Ein "candidate release" 2.7.0-rc4 ist ebenfalls verfügbar.**
- +
- + **Ab WSJT-X Version 1.6.0 ist WSPR integriert.**
- +
- + **Ab WSJT-X Version 1.7.0 ist MSK144 integriert.**
- +
- + **Ab WSJT-X Version 1.8.0 ist FT8 integriert.**

**Aktuelle Version vom 23. März 2024, 12:33 Uhr**

1 Faszinierende Ergebnisse auf Kurzwelle mit kleinsten Sendeleistungen ! .....	47
2 Weak Signal Propagation Software .....	48
3 Weak Signal Propagation Reporter .....	49
4 Installation von der Weak Signal Propagation Software .....	49
5 Installation von WSJT-X .....	50

## Faszinierende Ergebnisse auf Kurzwelle mit kleinsten Sendeleistungen !



Das Weak Signal Propagation Reporter Network ist eine Gruppe von Funkamateuren welche K1JT's Programm WSPR (ausgesprochen "whisper" - "Weak Signal Propagation Reporter") nutzen um die Ausbreitungsbedingungen durch Aussendungen mit sehr geringer Leistung (QRP/QRPP) zu erforschen.

Die Daten werden von einem Server gesammelt und graphisch als auch tabellarisch dargestellt. Die Software wird von K1JT als Open Source zur Verfügung gestellt und die gesammelten Daten können am Datenbankserver frei eingesehen werden.

Mit Sendeleistungen von 200mW können die Baken weltweit empfangen werden.

Weak Signal Propagation Software



Das Programm WSPR r die Möglichkeiten einer Sound Karte für die Send und Empfangsfunktion. WSPR erzeugt und empfängt Signale mittels strukturierter Nachrichten und einer leistungsfähigen Vorwärts Korrektur basierend auf einer 4-F Modulation. Das Ziel der Entwicklungsanstrengung war es sehr schwache Signale zu decodieren. In der Praxis arbeitet das System gut bis zu Signal Rauschabständen von -2 bei einer Referenzbandbreite von 2500Hz.



Weak Signal Propagation Reporter



Date	Call	Frequency	SNR	Drift	Grid	Power	Reported	Distance
2008-12-05 23:58	OE1MCU	7.040128	-18	0	JN88	+37 5.012	W1XP FN42fo	6529 4057
2008-12-05 23:56	OE1MCU	7.040110	-23	0	JN88	+37 5.012	G4KYA IO931n	1376 855
2008-12-05 23:56	OE1MCU	7.040114	-14	0	JN88	+37 5.012	OH8GKP KP24qt	1885 1171
2008-12-05 23:56	OE1MCU	7.040111	-19	0	JN88	+37 5.012	W3YTS FM18kx	7147 4441
2008-12-05 23:56	OE1MCU	7.040113	-7	0	JN88	+37 5.012	K1JT FN20	6904 4290
2008-12-05 23:56	OE1MCU	7.040108	-20	0	JN88	+37 5.012	K4XTT FM08oo	7281 4524
2008-12-05 23:56	OE1MCU	7.040097	+8	0	JN88	+37 5.012	OE1MSB JN88df	56 35
2008-12-05 23:56	OE1MCU	7.040093	-23	0	JN88	+37 5.012	G3KAF IO83wi	1439 894
2008-12-05 23:56	OE1MCU	7.040107	-20	0	JN88	+37 5.012	DG0OPK JO50	488 303

Alle Aussendungen von Baken und Empfangsberichte werden auf der wsprnet Homepage übersichtlich graphisch angezeigt. In den Grafiken die auf Bänder eingeschränkt werden können ist eine gute Bewertung der Ausbreitungsbedingungen möglich.

Diese sehr interessante Graphik wird von Google Earth dargestellt, einfaches reinzoomen und verschieben der Karte ist möglich. Die dahinterliegende Datenbank speichert alle Rapporte ab. Die gespeicherten Daten können einfach abgerufen werden und ermöglichen eine nachträgliche Recherche der überbrückten Entfernungen.

Installation von der Weak Signal Propagation Software

Laden des Programms von der WSJT Page <http://physics.princeton.edu/pulsar/K1JT/> .

## Installieren und Starten der Software

- Unter "Setup" -> "Options" bitte das Rufzeichen und den Locator eingeben (zum Beispiel JN88DD)
- Im gleichen Menü die COM Port Nummer eingeben die für die PTT genutzt werden soll. (zum Beispiel 1 für die COM!). Bei Null wird die VOX Kontrolle aktiviert.
- Wenn mehr als eine Sound Karte installiert ist und nicht die Standard Windows Sound Karte verwendet werden soll kann eine andere Sound Karte verwendet werden. Dazu die Nummer aus dem zusätzlich aufgegangenen Fenster (console Window) auswählen und unter "Optionen" eingeben.
- Ebenfalls unter "Optionen" die die Sendeleistung in dBm eingeben (bitte sehr kleine Leistungen verwenden). Und "Optionen" wieder schließen.
- Im Hauptfenster unter "SSB Transceiver dial frequency" die Frequenz einstellen die am Transceiver eingestellt ist (USB). Danach die gewünschte Sendefrequenz eingeben oder durch Doppelklicken im Wasserfall Display auswählen.
- Um den Empfang zu starten bitte "RX" auswählen (das Wasserfalldiagramm startet nicht sofort sondern zeigt erst nach 2 Minuten ein Ergebnis an). Es kann für den Sendebetrieb der durchschnittliche Prozentsatz der Zyklen festgesetzt werden.
- Bitte die Computer Zeit auf +/- 1 Sekunde genau einstellen. Wenn es notwendig ist, können kleine Korrekturen durch "Links" oder "Rechts" drücken am "Dsec" Knopf vorgenommen werden.
- WSRP startet die Sende oder Empfangssequenzen nach dem Erreichen der vollen Minute
- Wenn die "Upload Spots" aktiviert wurde und der Computer Internet Zugang hat empfängt WSPR die empfangenen Spots von der Datenbank. Dazu bitte die Seite [www.wsprnet.org](http://www.wsprnet.org) anwählen, sich registrieren und die Ergebnisse beobachten.

## Installation von WSJT-X

Laden des Programms von der [WSJT Page auf sourceforge](#)

Die aktuelle Programmversion ist WSJT-X Version 2.6.1 (Stand: 23.03.2024), siehe [.WSJT-X 2.6.1 Handbuch](#). Ein "candidate release" 2.7.0-rc4 ist ebenfalls verfügbar.

Ab WSJT-X Version 1.6.0 ist WSPR integriert.

Ab WSJT-X Version 1.7.0 ist MSK144 integriert.

Ab WSJT-X Version 1.8.0 ist FT8 integriert.

Ab WSJT-X Version x.y.z ist FT4 integriert (April 2019).

Ab WSJT-X Version 2.3.0 sind FST4 und FST4W integriert (Feber 2021).

Ab WSJT-X Version 2.4.0 ist Q65 integriert (April 2021).

Siehe auch: [Grundlagen Digitale Betriebsarten](#), [JT65](#), [JT9](#), [JT4](#), [JT6M](#), [QRA64](#), [FT8](#), [FT4](#), [FST4](#) und [JT4](#).