



METEORSCATTER AUF UKW

JAN 2018

DF5HC, JENS

INHALT

- [Kometen und Meteorschauer](#)

- Glühende Teilchen
- Schauer mit Häufigkeit
- Sporadische Meteoriten
- Tageszeit

- [Reflektionen auf UKW](#)

- Ausbreitung
- Kegelstreuung
- Amateurfunkbänder

- [Nötige Technische Ausrüstung](#)

- Antennen & Sendeleistung
- Software WSJT / FSK441

- [Betriebstechnik](#)

- Reportsystem
- Minimal-QSOs,
- Anruffrequenz, Splitbetrieb

- [Praxis & Tips](#)

- Beispiele mit Wav Files
- Start als Anfänger
- Geminiden 2017
- Literatur & Links



KOMETEN UND METEORSCHAUER

GLÜHENDE TEILCHEN

Kometen haben auf Ihren Bahnen Staubreste hinterlassen

Die Erde kreuzt auf Ihrer Bahn jährlich wiederkehrend diese Staubreste-Bahnen

Teilchen von der Größe **1mm – 5cm** verglühen beim Eintritt in die Atmosphäre

Sie haben Geschwindigkeiten von **30-70 km/s** (100.000 -250.000 km/h !)

Sie verglühen in Höhen von **90-110 km**

So entstehen typischen Leuchtbahnen , die oft nur **Bruchteile von Sekunden** andauern.

Alle Teilchen-Bahnen laufen parallel, nur durch die Fluchtpunkt-Perspektive scheinen sie aus **einem Punkt** zu kommen (**Radiant**) .

BEGRIFFE

Meteor:

Fachlich korrekte Bezeichnung für Sternschnuppen; Leuchterscheinung, die durch den Eintritt und das Verglühen von Meteoroiden in die Erdatmosphäre erzeugt wird.

Meteoroid:

Kleine Objekte, die sich auf einer Umlaufbahn um die Sonne befinden. Wenn ein Meteoroid in die Erdatmosphäre eintritt, verglüht er und erzeugt so einen Meteor (Sternschnuppe).

Meteorit:

Ein Meteoroid, der bei Eintritt in die Erdatmosphäre nicht vollständig verglüht und so in den Erdboden einschlägt.

Quelle: <https://www.timeanddate.de/astronomie/sternschnuppe/meteor-unterschied>

SCHAUER MIT HÄUFIGKEIT

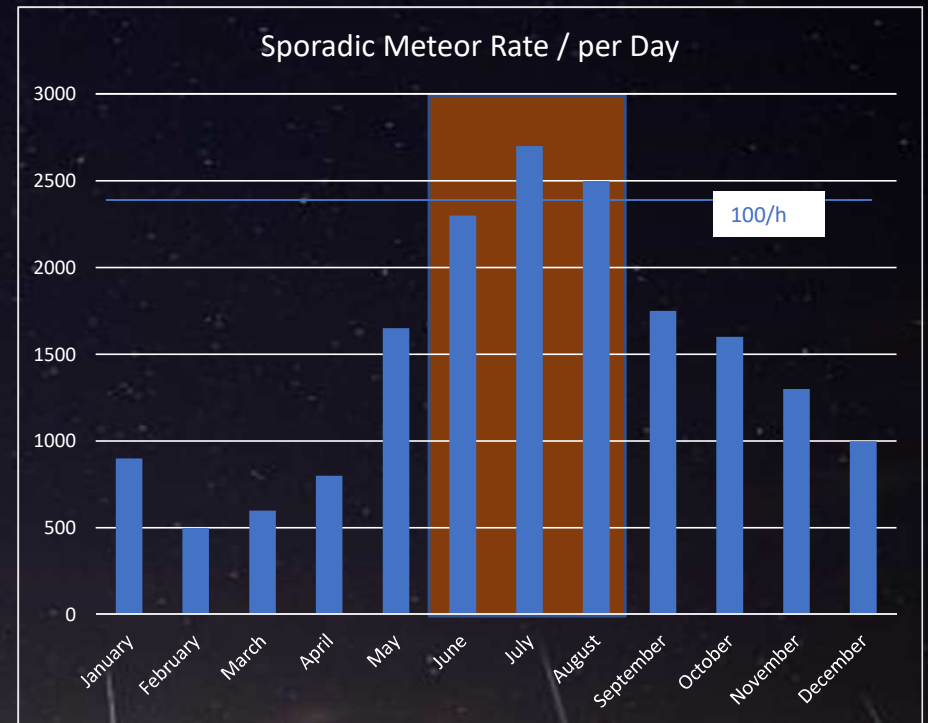
Shower	Activity Period	Maximum	Radiant			Velocity km/s	r	Max.	Time	Moon
		Date	S. L.	R.A.	Dec.			ZHR		
Quadrantids (QUA)	Dec 28-Jan 12	Jan 03	283.16°	15:24	+48.7°	40.9	2.1	120	0500	05
Lyrids (LYR)	Apr 18-Apr 25	Apr 22	032.5°	18:09	+33.2°	45.5	2.1	18	0400	24
eta Aquariids (ETA)	Apr 24-May 19	May 07	046.8°	22:36	-00.5°	66.5	2.4	40	0400	11
Southern delta Aquariids (SDA)	Jul 21-Aug 23	Jul 30	126.9°	22:42	-16.4°	41.0	3.2	16	0300	07
Perseids (PER)	Jul 13-Aug 26	Aug 12	140.0°	03:12	+57.6°	60.5	2.2	100	0400	19
Orionids (ORI)	Aug 25-Nov 19	Oct 22	208.9°	06:24	+15.5°	67.1	2.5	15	0500	03
Leonids (LEO)	Nov 05-Dec 03	Nov 18	236.1°	10:17	+21.5°	69.7	2.5	15	0500	00
Geminids (GEM)	Nov 30-Dec 17	Dec 13	261°5	07:33	+32.4°	33.7	2.6	120	0100	24
Ursids (URS)	Dec 17-Dec 24	Dec 22	270°7	14:30	+74.8°	32.6	3.0	10	0500	04

Alle Meteorschauer haben eine **feste Position im Sternenhimmel (Radiant)** ,
aus dem die Flugbahnen der Teilchen entspringen.

JAHRESZEITABHÄNGIGE SPORADISCHE METEORE

Sporadische Meteoriten entstehen durch Kollision von Gesteinsbrocken aus dem Asteroidengürtel zwischen Mars und Jupiter, deren Teilchen die Erdbahn kreuzen.

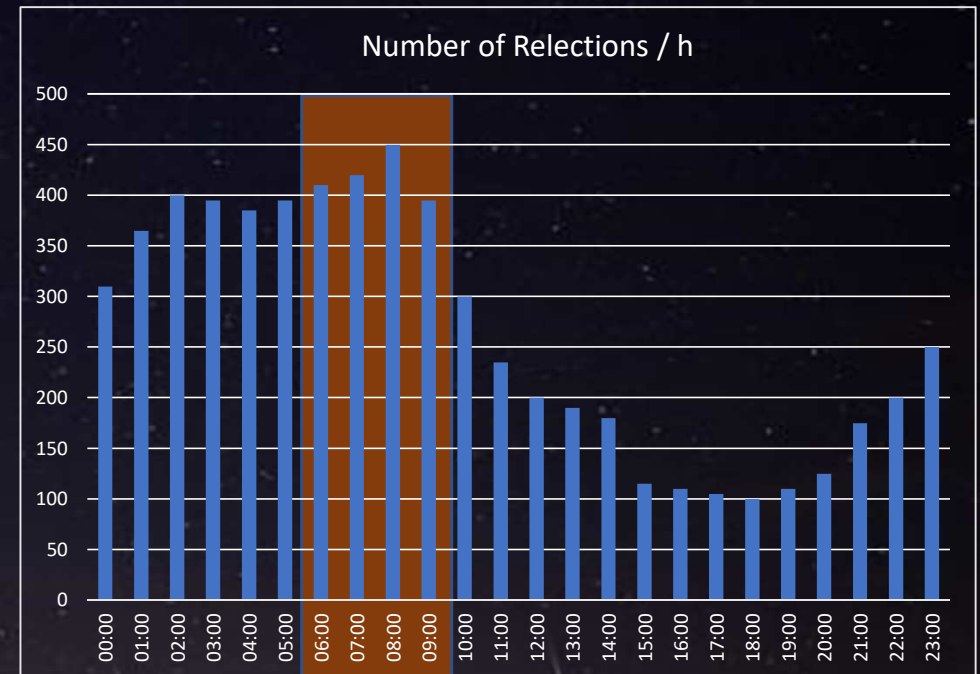
Sie treten verstärkt in den Sommermonaten auf.



TAGESZEITABHÄNGIGKEIT SPORADISCHE METEORE

Bedingt durch die Erdrotation erhöht sich die relative Geschwindigkeit der Teilchen früh morgens und verringert sich abends.

Früh morgens treten die stärksten Refektionen auf.



A night sky filled with stars and several bright, streaking meteors. The horizon is dark with some faint city lights visible. The text 'REFLEKTIONEN AUF UKW' is centered in white.

REFLEKTIONEN AUF UKW

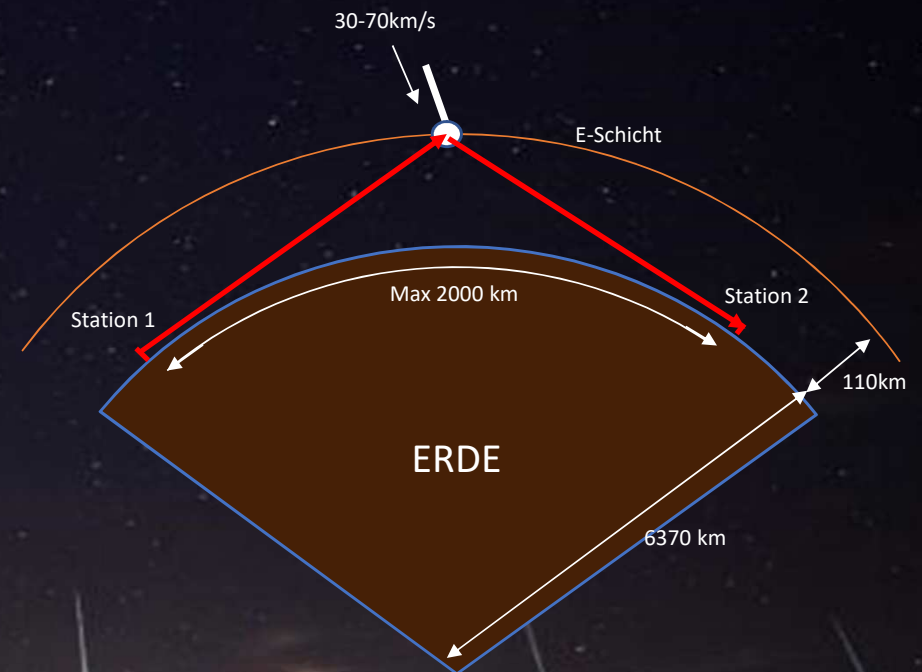
AUSBREITUNG

Die Teilchen verglühen in einer Höhe von 90-110 km (E-Schicht).

Durch die hohe Geschwindigkeit werden die Luftmoleküle ionisiert und beginnen zu leuchten.

Da beide Funkpartner die Ionisierung sehen müssen, sind Entfernungen von knapp über 2000 km erreichbar.

Am besten klappt es bei 1300-1500 km !



KEGELSTREUUNG

Die Ausbreitung ist nicht geradlinig !

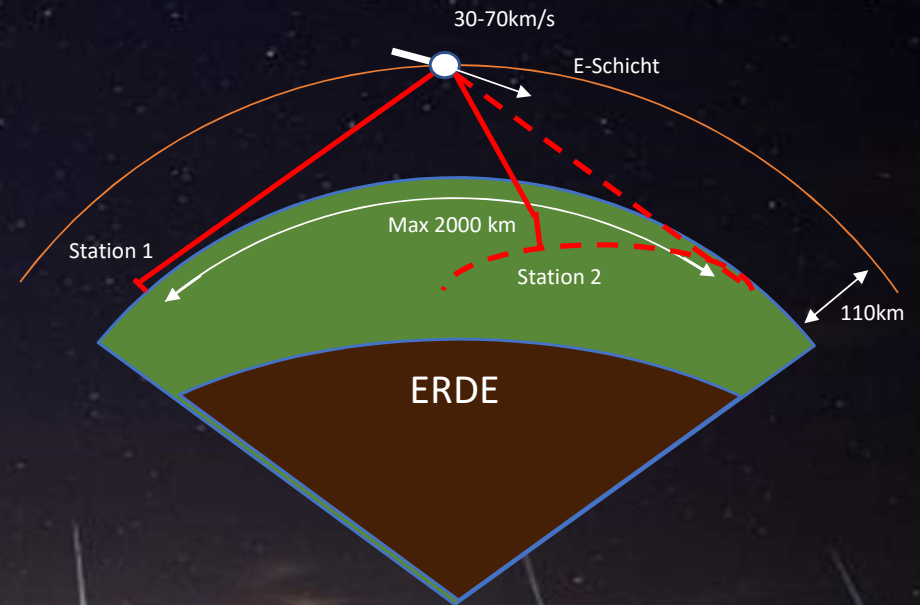
Die Streuung geschieht in einem Kegel um die Eintrittsbahn des Meteors. Nur auf der Kegeloberfläche werden die Funk-Reflexionen wahrgenommen .

In Praxis bedeutet das, das die Antennen bei kürzeren Verbindungen neben den direkten Pfad gerichtet werden sollten. (nach DJ5HG)

Achtung: Beide Partner zum selben Scatterpunkt !

Je nach Stellung des Radianten ist einer der beiden Scatterpunkte günstiger als der andere => HOT-A / HOT-B

QRB	1000	1250	1500	2000	km
Missweisung der Antenne	13	11	10	10	Grad



BESTE RICHTUNG

$$\text{Effektivität der Verbindung} = \sin(\text{El}) * \cos(\text{El}) * \sin(P - \text{Az})$$

El = Elevation des Radianten

Az = Azimuth des Radianten

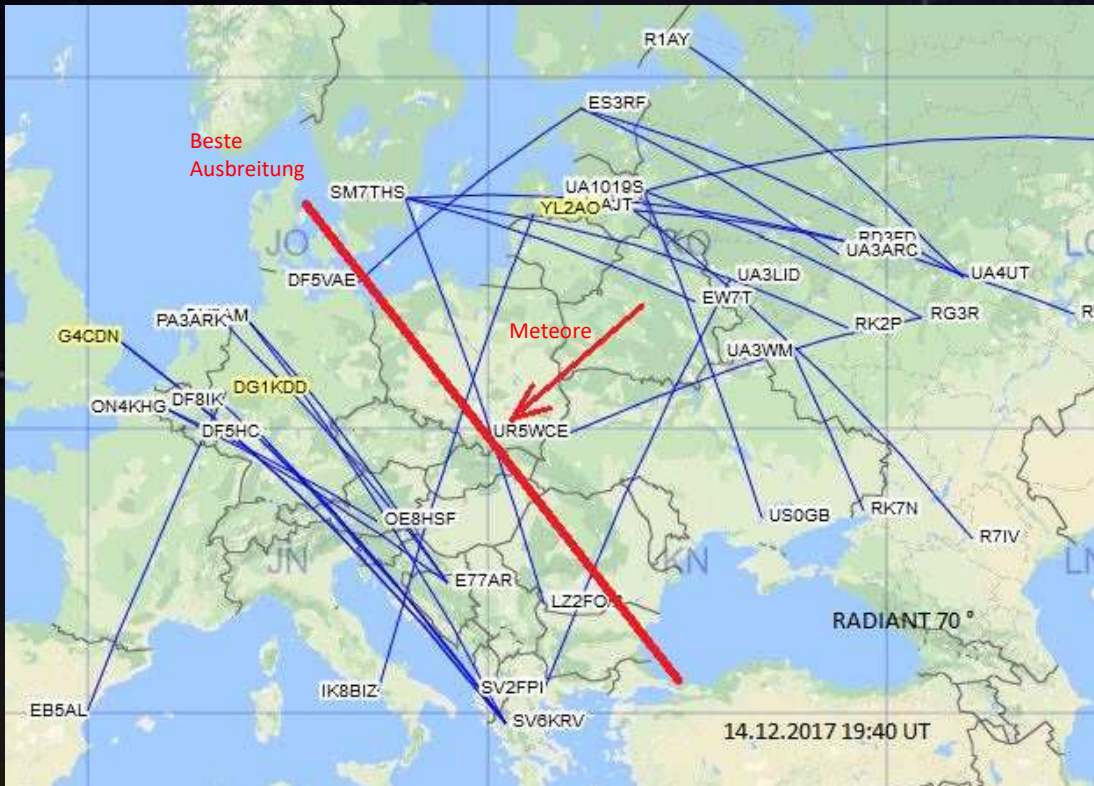
P = Azimuth zur Gegenstation



Beste Reflektion wenn der Radianten 45 ° über Horizont steht
und der Radiant quer zur Ausbreitungsrichtung steht.

BESTE RICHTUNG

Ausbreitung am besten quer zum Radianten !



14.12.2017 19:40 UTC

Radiant steht jetzt auf 70° Azimuth

Meiste Verbindungen laufen nun von NW - SO

REFLEKTIONEN AUF UKW

AMATEURFUNKBÄNDER

6m: Hier sind MS –Reflexionen lang und intensiv.

2m: Ist das typisch Band für MS Verbindungen.

70cm: Funktioniert nur ganz vereinzelt.

Meteorscatter Verbindungen sind nur im
Frequenzbereich 50 – 200 MHz sinnvoll nutzbar

A night sky filled with stars and several bright meteor streaks falling from the top. The horizon shows a dark silhouette of land with some city lights visible. The text "NÖTIGE TECHNISCHE AUSRÜSTUNG" is centered in white.

NÖTIGE TECHNISCHE AUSRÜSTUNG

ANTENNEN UND SENDELEISTUNG (144 MHZ)

Sinnvolle Verbindungen sind möglich ab

- > 100 W Sendeleistung
- > 10dBd Antennengewinn (7 Ele Yagi)
- > Antennenvorverstärker

Zu stark bündelnde Antennen , z.B. EME Antennen sind eher von Nachteil, da das Reflektionsgebiet zu klein wird.

Optimal: 2 x 3 \wedge Yagis vertikal gestockt / 750 W

SOFTWARE WSJT 10 / MODE FSK441

Sound-Interface für TX und RX

Standardsoftware WSJT 10

- FSK441: Modulation 4-Ton-FSK / 147 Z/s
- Berechnet Optimale Scatter-Punkte
- TX / RX Umschaltung zeitgesteuert

PC Uhr muss unbedingt synchronisiert sein !

Frequenz sollte auf 100 Hz genau sein.

Alternative Programme:
WSJT-X und MSHV

Alternative Codierung:
MSK144 mit 250 Z/s und Parity Bits

The screenshot shows the WSJT 10.0 software interface. At the top, it displays 'WSJT 10.0 r6088 by K1JT'. The main window is divided into several sections:

- Audio Signal vom RX:** A spectrogram showing the received audio signal. A 'Burst 3sec' is highlighted, and the time '20:59:00' is shown.
- Audio-Spektrum:** A frequency spectrum plot showing the signal's frequency components.
- Table:** A table with columns: FileID, T, Width, dB, Rpt, DF, and Decoded Text. The decoded text includes call signs like 'F6FDR R26 R26 DF5HC'.
- Decodierte Texte:** A text box showing the decoded text: 'F6FDR R26 R26 DF5HC'.
- Stop, Monitor, Decode, Erase, Tx Stop:** Control buttons for the software.
- To radio:** A section for setting the radio call sign, grid, and location. It shows 'To radio: F6FDR', 'Grid: JN24ma', and 'Hot A: 188 Az: 204 El: 13 698 km'.
- 2017 Dec 02 15:43:58:** A digital clock display.
- Dsec 0.0:** A display for the delay between messages.
- Gen Msgs, Auto is Off:** Buttons for generating messages and auto-tuning.
- Vorbereitete Sendetexte:** A list of prepared transmit messages, including 'F6FDR DF5HC', 'F6FDR DF5HC 26 26', 'F6FDR', 'RRRR RRRR DF5HC', '73 DF5HC', and 'CQ DF5HC JN49'.
- 1.0000 1.0000 FSK441:** A display for the current mode and frequency.
- Rx noise: 0 dB T/R Period: 30 s:** A display for the receiver noise level and transmit/receive period.
- Receiving:** A green button indicating the current state of the software.

VIRGO APPLLET IM INTERNET

Webseite, die aktuelle Daten der Meteorschauer anzeigt

- Wo steht der Radiant (Az / El)
- In welche Richtung lohnt es sich
- Wann gehen die Schauer auf / unter
- Wann sind die Maxima

Funktioniert nur mit Internet Explorer & Java

Hilfe Beachten:

- Java Policy File anpassen
- URLs im Java Control Panel erlauben

Stellung der Radianten
(Azimuth & Elevation)

Optimale Richtung
(hier N und S)

Virgo
Meteor Sky View

2017-12-11
21:31:01 UTC

Data for location:
jn49ht

Enter your locator:

Sky display

W - E
 Ticks
 Labels

Azimuth indicator

Antenna
 Meteor trails
 Only major showers

Meteor Shower	Ref.	Rise	Set	RA	Decl.	ZHR	Class	Visual Activity Peak
Geminids	GEM	15:51	10:47	109	33	120	0	2017-12-14 06:20
Puppids/Velids	PUP	not visible		126	-45	10	1	2017-12-07 04:18
Antihelion Source	ANT	16:02	08:13	91	23	4	2	
Sigma-Hydrids	HYD	20:17	08:45	127	2	3	2	2017-12-12 02:25
Dec. L. Minorids	DLM	18:39	13:58	154	34	5	2	2017-12-19 23:07
Monocerotids	MON	18:05	07:30	101	8	2	4	2017-12-09 03:34

Verschiedene Meteorströme mit Ihren Auf / Untergangszeiten und Stärken sowie Maxima

<http://www.dl1dbc.net/Meteorscatter>

BETRIEBSTECHNIK

A night sky photograph featuring a meteor shower. Several bright, white streaks (meteors) are visible against a dark, star-filled background. In the upper left, the constellation Orion is visible, with its characteristic belt of three stars. The horizon is dark, with a few small, distant lights visible. The overall scene is a clear, dark night sky.

RAPPORT SYSTEM

Bei Meteorscatter wird ein spezielles Rapportsystem eingesetzt.

1. Ziffer: Dauer der Bursts

2 : up to 5 sec.

3 : 5 - 20 sec.

4 : 20 - 120 sec.

5 : longer than 120 sec.

2. Ziffer: Signalstärke

6 : up to S3

7 : S4 - S5

8 : S6 - S7

9 : S8 and stronger

So kommen typische Rapporte von 26, 27 oder 37 zustande

Sobald ich alles vollständig habe, antworte ich mit einem „R“ vor dem Rapport (R26, R27 , R37)

MINIMAL-QSO'S

Übertragenen Texte werden so kurz gehalten wie nötig.

Ein QSO ist vollständig, wenn:

- beide Rufzeichen übermittelt
- Rapport empfangen
- Bestätigung erfolgt ist

Bei Random QSO's sofort mit Rapport anrufen

Bestätigung nach Empfang beider Rufzeichen
und Roger-Rapport

Sicherheitshalber noch ein 73 senden, nachdem
die RRR empfangen.

30 sec Empfang / 30 sec Senden

RX: 21:15:00 CQ F6FDR JN24

TX: 21:15:30 F6FDR DF5HC 26 26

...

RX: 21:17:00 DF5HC F6FDR R27 R27

TX: 21:17:30 RRR DF5HC

...

RX: 21:19:00 73 F6FDR

ON4KST CHAT

Üblich ist sich über den ON4KST Chat zu verabreden und folgendes zu vereinbaren:

- Frequenz (144.350 ... 144.400)
- Wer sendet zuerst (nach S und O als zweiter !)
- Scatterpunkt

DF5HC: /CQ F6FDR Pse FSK Sked
F6FDR: ok Jens, pse 144.380 5HC 2nd
DF5HC: /CQ F6FDR ok Patrice pse HOT-A
F6FDR: running GL

<http://www.on4kst.org/chat/login.php?band=2>

In Meteorschauern senden die deutschen Stationen üblicherweise in der 2. Periode um andere Stationen nicht zu stören. Die Regeln schreiben aber offiziell vor nach N und W in der 1. Periode zu senden.

ANRUFFREQUENZ & SPLITBETRIEB

Meteorscatter Anruffrequenz: 144.370

Betrieb wird zwischen 144.350 und 144.400 gemacht

Aber:

Bitte keine QSO's auf der Anruffrequenz !

Splitbetrieb:

Der CQ Ruf erfolgt auf der 144.370, der Caller empfängt auf der Splitfrequenz.

Der Anrufer sendet auf der Splitfrequenz.

Sobald der Caller den Anrufer hört, wechselt er ebenfalls bei Senden auf die Splitfrequenz !

F6FDR: 144.370 CQ 356 F6DFR JN24
DF5HC: 144.356 F6FDR DF5HC 26 26
F6FDR: 144.356 DF5HC F6DFR R27 R27

....

A long-exposure photograph of a night sky during a meteor shower. The sky is dark with numerous stars. Several bright, white streaks representing meteors are visible, some appearing as long, thin lines and others as shorter, more intense bursts. In the upper left quadrant, the constellation Perseus is visible, characterized by a cluster of blue-tinted stars. The horizon is dark, with a few small, bright lights from distant structures or cities. The overall scene is a serene and dynamic view of the night sky.

PRAXIS & TIPS

WAV FILES

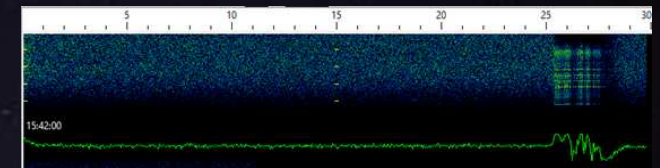
Wie hört sich das nun an ?

Mein eigenes Signal:

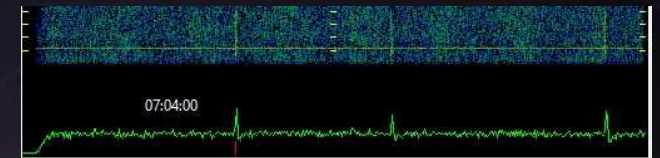
CQ 389 DF5HC, 30 sec Sendung



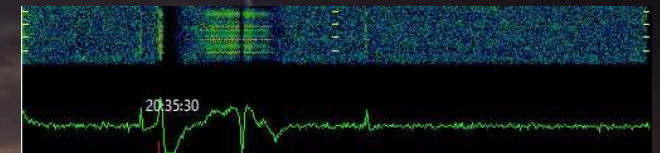
F6FDR, 15.12.2014, 2 sec Burst nach 25 sec



TM7G, 14.12.2015, kurze 3 Bursts, typisch



GM6VXB, 14.12.2015, 3 sec Burst



START ALS ANFÄNGER

Wenn die entsprechende 2m Station vorhanden

1. Sked im ON4KST chat vereinbaren mit einer Station in 1300-1500 km (z.B. YO / YU / LZ / IT9)
2. Stationen über 1700 km erst mit etwas Erfahrung. Die Signale werden leiser und kürzer.
3. CQ rufen erst mit etwas Erfahrung. Splitbetrieb fordert den Operator !

GEMINIDEN VORHERSAGE 2017



Geminids meteor shower for Darmstadt (Night between 13. Dezember and 14. Dezember)

Time	Azimuth Radiant	Azimuth Antenne 1	Azimuth Antenne 2	Altitude
Mi 18:00	44	134	314	6,3°
Mi 19:00	54	144	324	13,5°
Mi 20:00	64	154	334	21,8°
Mi 21:00	74	164	344	30,8°
Mi 22:00	84	174	354	40,2°
Mi 23:00	95	185	5	49,9°
Do 00:00	110	200	20	59,3°
Do 01:00	131	221	41	67,6°
Do 02:00	166	256	76	72,8°
Do 03:00	208	298	118	71,6°
Do 04:00	237	327	147	65,0°
Do 05:00	256	346	166	56,2°
Do 06:00	269	359	179	46,6°
Do 07:00	280	10	190	37,0°

RADIANT ZU NIEDRIG (< 20°)

RADIANT ZU HOCH (> 70 °)

GEMINIDEN 2017 – DF5HC

Insgesamt 28 QSO's an 3 Abenden



Zum Start haben wir in 15 min gleich 4 Bulgarische Stationen gearbeitet.

Zwischenzeitlich war es schon schwierig neue Stationen zu finden.

Am 14.12. waren die Reflektionen eher mäßig, ein QSO mit EA1BYA hat sogar 70 min gedauert. (80W/ 7ele)

LITERATUR & LINKS

ON4KST Chat:	http://www.on4kst.org/chat/login.php?band=2
Virgo Sky View:	http://www.dl1dbc.net/Meteorscatter/ (funktioniert nur mit IE, Hilfe beachten)
VHF-DX MAPS:	http://www.dxmaps.com
IARU MS QSO Procedure:	http://www.vhfdx.de/ms_howto.pdf
DARC Vortrag Meteorscatter (DH9GSC)	Link
Meteorscatter Einführung (DJ4UF)	http://www.dj4uf.de/funktechnik/meteorscatter/meteorscatter.htm
Meteorscatter Propagation (DJ5HG)	http://www.vhfdx.de/mseff/MS-Geometrie.pdf
Sporadic Meteors (KB0VUK)	http://www.qsl.net/k/kb0vuk/old/hsms/roxtable.html
Meteor Shower List (Wikipedia)	https://en.wikipedia.org/wiki/List_of_meteor_showers

A night sky filled with stars and several bright meteor streaks falling from the top. The horizon is dark with some city lights visible. The text "DANKE UND VIEL SPASS" is centered in white.

DANKE UND VIEL SPASS