



*Es'hail-2 (P4-A)  
the first geostationary OSCAR  
from Qatar*

**QRV über QO 100**

**G09 - Seminar Nr.2  
November 2020**

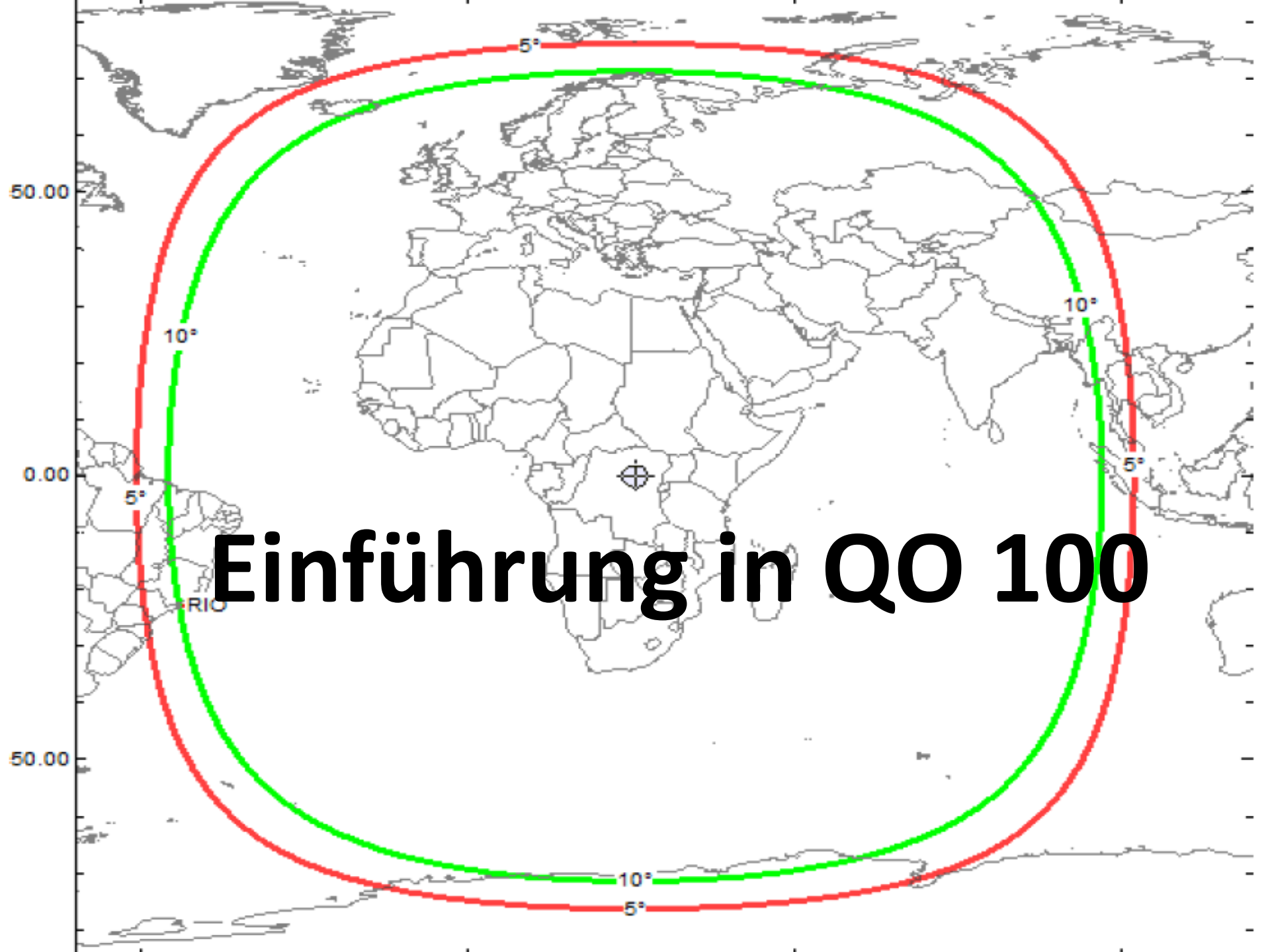
**Hans E. Krüger DJ8EI, PA8EI, KX4BR**

*Peter Gützow, DB2OS  
AMSAT-DL President*

*August 2018*



QO 100 wird immer populärer....



# Einführung in QO 100

# Die Entstehungsgeschichte von QO 100

## Time line

1001+ arabian nights...

*H E Abdullah bin Hamad Al Attiyah, A71AU, Chairman of the Administrative Control and Transparency Authority, who is also the Chairman of the Qatar Amateur Radio Society (QARS) during the Qatar international amateur radio festival in December 2012.*



### 2012 AMSAT-DL meets QARS

(DB2OS @ International Amateur Radio Festival in Qatar)

### 2013 Es'hailSat - Qatar Satellite Company

(idea, concept, design requirements, RFI, meetings with potential suppliers, RFP, finalisation of requirements)

### 2016 Kick-Off at MELCO Japan

(Technical presentations, Requirements review, Critical Design Review, Design Validation)

### 2018 November 15<sup>th</sup> launch with SpaceX Falcon 9





**Start Es`hail 2, Kennedy Space Center Florida,  
Falcon 9 Rakete, 3000kg Nutzlast**

# Technik Es`hail 2

## Melco DS-2000 Platform

- **Life:** 15+ yrs
- **Maximum Launch mass:** ~3,000 kg (3 – 5 tons class)
- **Launch Vehicle Compatibility:** Ariane-5, Proton Breeze M, Atlas, Falcon 9, H-IIA
- **Payload Heritage:** L, S, C, X, Ku and Ka frequency bands, 72 transponders (nominal)
- **EPS:** Electric Power Subsystem
  - 100v regulated bus, 12kW in sunlit and eclipse in maximum, automatic battery operation, 100-175Ah Li-Ion battery
- **SCS:** Satellite Control Subsystem
  - Data handling of command/telemetry, satellite House-Keeping (battery, heater). MIL-STD-1553B processor and 64bit MPU (or HR5000) applied.
- **SPS:** Solar Power Subsystem
  - 12-13 kW total power generation (GaAs cells).
- **TC&R:** Telemetry Command and Ranging
  - Maximum 4 command telemetry units. Standard bit rate 7.68 kbps for TLM, 500 bps for CMD. TLM, CMD and RNG operated simultaneously.
- **BPS:** Bi-Propellant Subsystem
  - Fuel (MMH) and Oxygen (MON-3) Bipropellant, 1 Apogee Kick Motor + 12 Thrusters, Ion engine available on request.
- **AOCS:** Attitude and Orbit Control Subsystem
  - Uses 4-skewed reaction wheel; standard highly accurate attitude control by with 0.03deg for three axis.



# Nach all den vielen Oscars (Orbiting Satellites Carrying Amateur Radio) nun erstmals ein Geostationärer Amateurfunktransponder – ein „Astro – Relais“

- Entwickelt von Ingenieuren und Funkamateuren der AMSAT – DL in Zusammenarbeit mit der Es`hail Qatar Satellite Company und der Qatar Amateur Radio Society QARS
- „Anhängsel“ an kommerziellen Telekommunikationssatelliten von Qatar
- Support durch ehem. Ministerpräsidenten von Qatar, selbst Funkamateur A71AU
- Start am 15. November 2018
- Freigabe für Amateurfunk am 14. Februar 2019

# Es'hailSat Satellite Control Center

**Qatar**  
**Doha**



Quelle: Amsat DL



# Es'hailSat Groundstation in the Shelter

*(developed and constructed by AMSAT-DL team)*



Quelle: Amsat DL

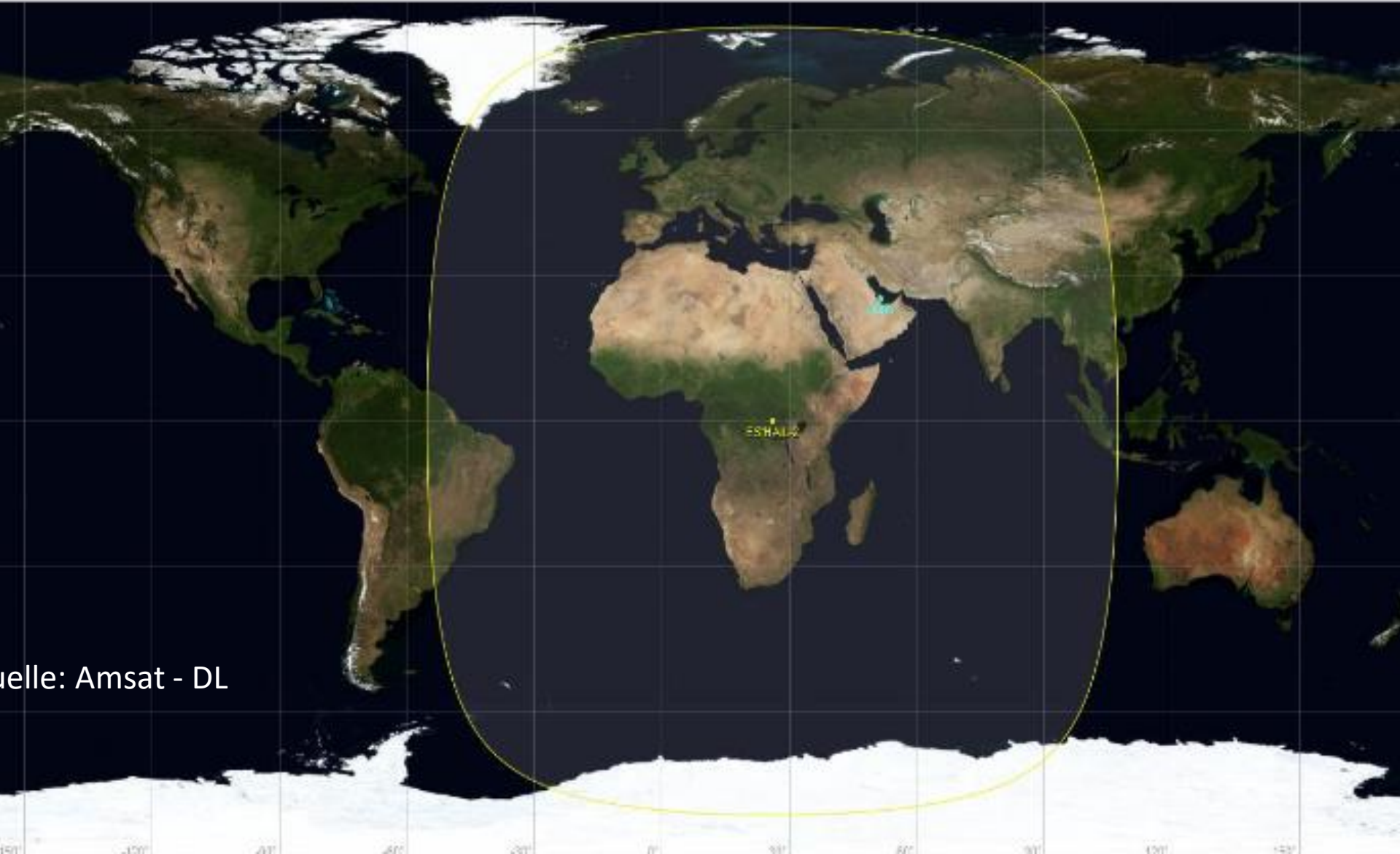
# AMSAT-DL HQ Bochum



- 3m antenna for 2.4 GHz Uplink with VE4MA septum feed
- 2.5m antenna for 10 GHz Downlink
- 20m dish available for emergency operations ☺

Quelle: Amsat DL

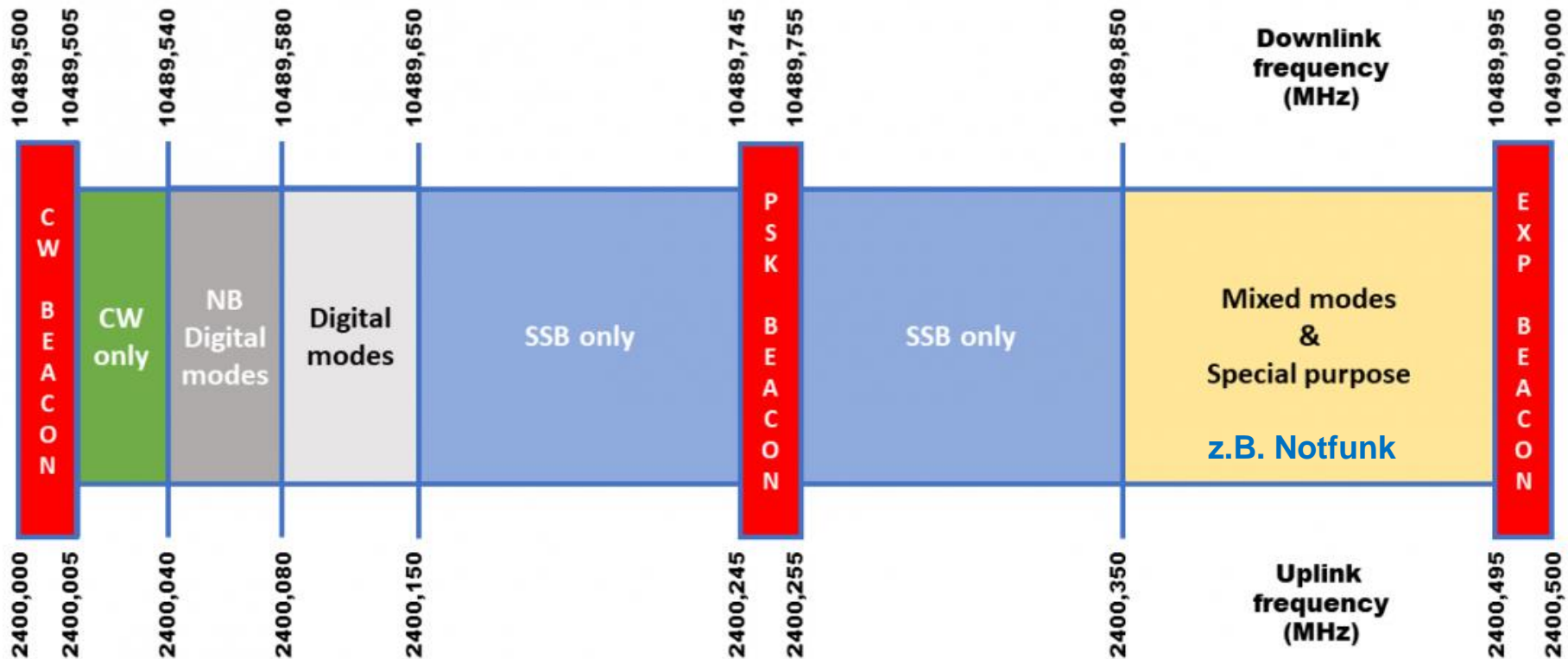
# Earth Coverage Es'hail-2



Quelle: Amsat - DL

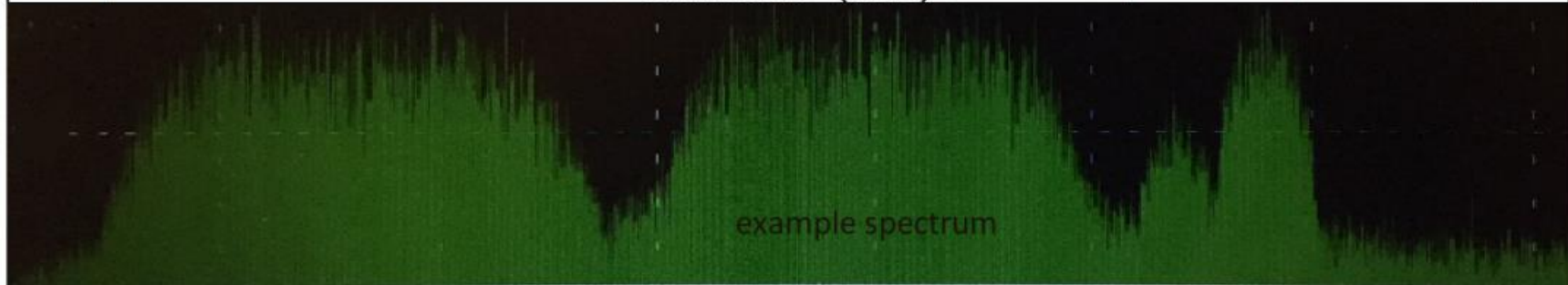
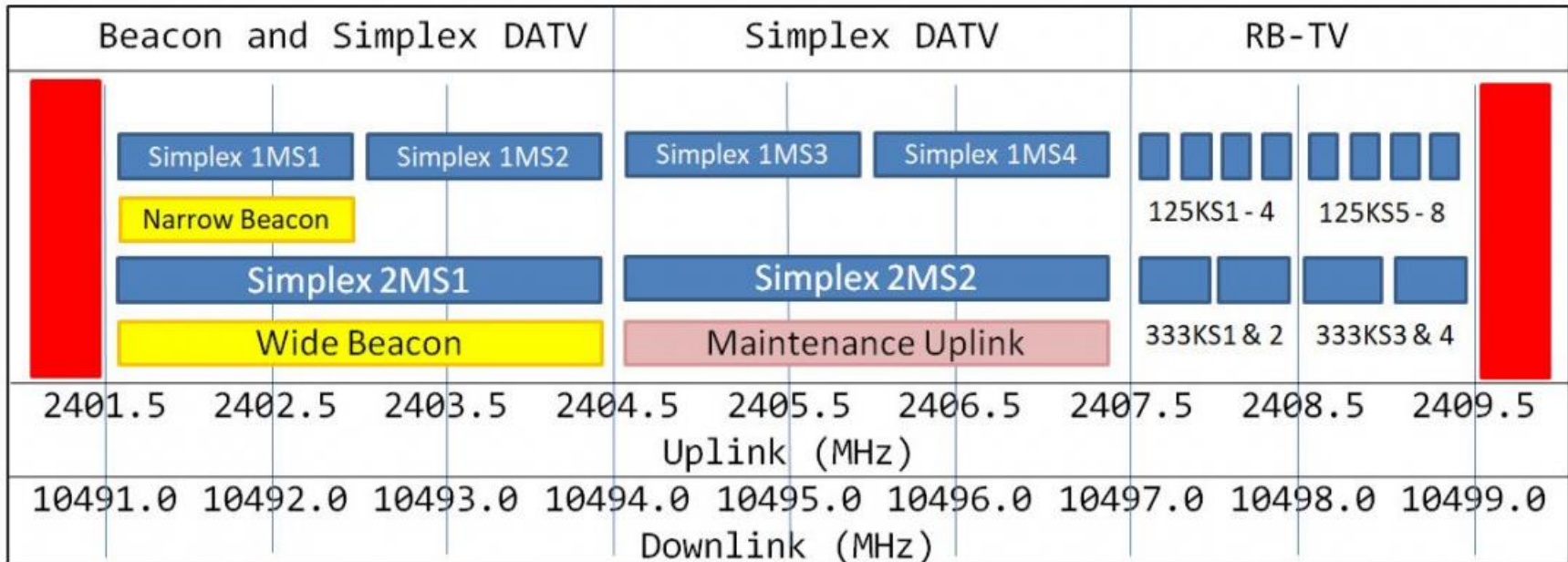
# Bandplan Schmalband Transponder

## AMSAT QO-100 / P4A NB Transponder Bandplan



Gültig ab 15.02.2020

# Es`hail Broadband Transponder



# QO 100 Baken

Baken geben dem Nutzer Referenzsignale sowohl für die genaue Frequenz als auch in der Amplitude

Die QO 100 Baken signale werden auf der Erde - nicht im Satelliten erzeugt, es sind „Pseudobaken“

Am unteren Bandende des Schmalbandtransponders (seit dem 15.02.2020 = 500 kHz breit) CW (F1A),  
In der Mitte 400 Bit/s BPSK Telemetrie wie bei AO 40 \*  
am oberen Bandende Experimentelle Bake z.Zt. CW (F1A)

Ausserhalb der Bakenfrequenzen sind Aussendungen nicht erlaubt

Die eigene Sendeamplitude sollte so eingestellt sein, dass sie die Amplitude der Baken nicht überschreitet

Quelle: Amsat - DI

\* Die Mittelbake kann zus. mit der „Console“ Software zur GPS Stabilisierung genutzt werden, Anleitung dazu auf dem Stick

# QO 100 „Leila“

„Leila“ ist eine deutsche Abkürzung für „**LE**istungs **L**imit **A**nzeige

Das Originak Konzept wurde von Dr. Karl Meinzer, DJ4ZC und Dr. Matjaz Vidmar, S53MV für AO 40 entwickelt und auf QO 100 übertragen

Bei Überschreitung eines einstellbaren Signalpegels ertönt für einige Sekunden ein Sirenenton

Dies soll verhindern dass „Krokodile“ übermäßig viel von der Transponderleistung für ihr Signal verbrauchen

Auch „Leila“ wird von der Bodenstation überwacht und ausgestrahlt

Quelle: [amsat.dl](http://amsat.dl)



Der Einstieg ist einfach.....

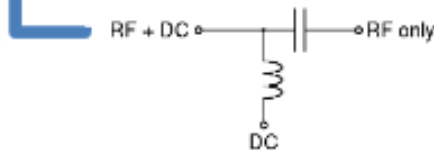


# Easy Sat! Ultra Cheap



There are two different kinds of LNB's:

- with DRO → bad
- with PLL → good



Bias-T (DC Power combiner)  
NB → (V)ertical: 11...14 V  
WB → (H)orizontal: 16...20 V



Dongles for NB Downlink:

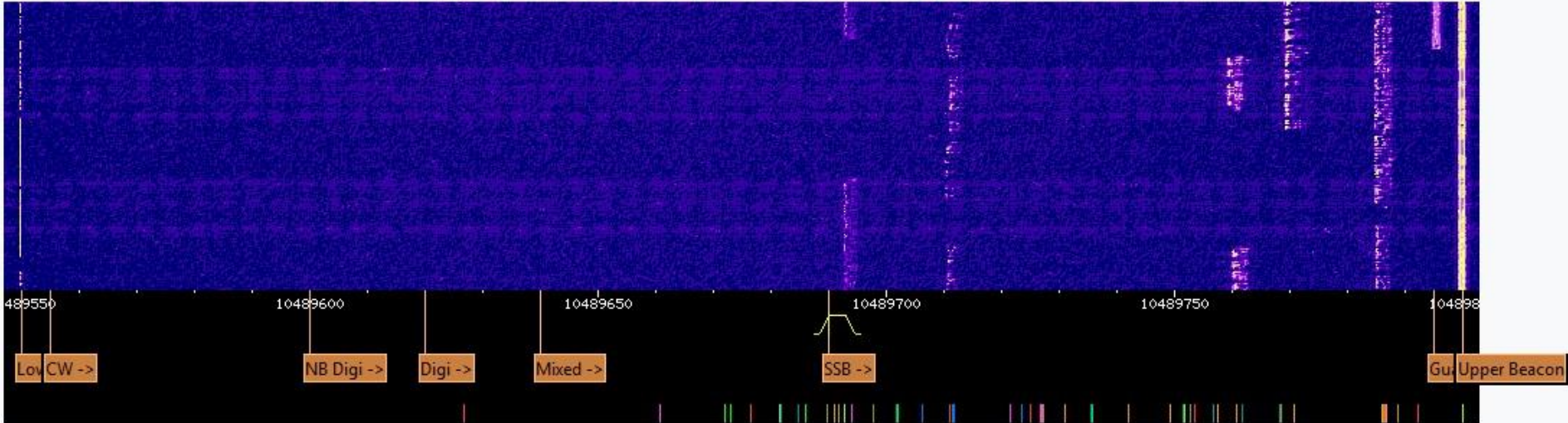
- RTL-SDR or Funcube dongle
- free SDR software available

Quelle: Amsat.DI

# Alternative zum Schnuppern.....

- Man geht auf ein WEB – SDR, z.B. Goonhilly in Cornwall: <https://eshail.batc.uk/nb/>

View:  waterfall  blind Allow keyboard:  Waterfall: HTML5 Sound: HTML5 Narrowband listeners: 101



10489690.00 kHz  labels

--- -- - + ++ +++

CW LSB USB

**Memories:**

recall erase store (new)

Filter: 2.70 kHz - +

squelch  autonotch

Audio recording

start



-87.5 dB; peak -84.3 dB;

Volume:  mute

Signal strength plot: none ▾

Waterfall zoom

- +

>< <>

Speed: slow ▾

Size: large ▾

View: waterfall ▾

# WEB SDR Weltweit

**England – Cornwall**

**<https://eshail.batc.org.uk>**

**Italien**

**<http://websdr.isogrb.it:8901/>**

**Brasilien**

**<http://appr.org.br:8902/>**

Goonhilly Earth Station, The Lizard, Cornwall

# ....aber wie finde ich den Vogel?

## Zu Fuß:

1. Schritt: Bestimmung der eigenen Standortdaten, dies geht einfach z.B. über Google Earth
2. Beispiel für die Google Earth Standortdaten des Parabolspiegels von DJ8EI: 50°38`42``N, 7°13`11``E
3. Eingabe der Daten in [www.satlex.de](http://www.satlex.de)

Elegant: <https://eshail.batc.org.uk/> point

# „Dish Pointer“



## Es'hail-2 (QO-100) Dish Pointing

Click on the map or drag the marker to your station location.

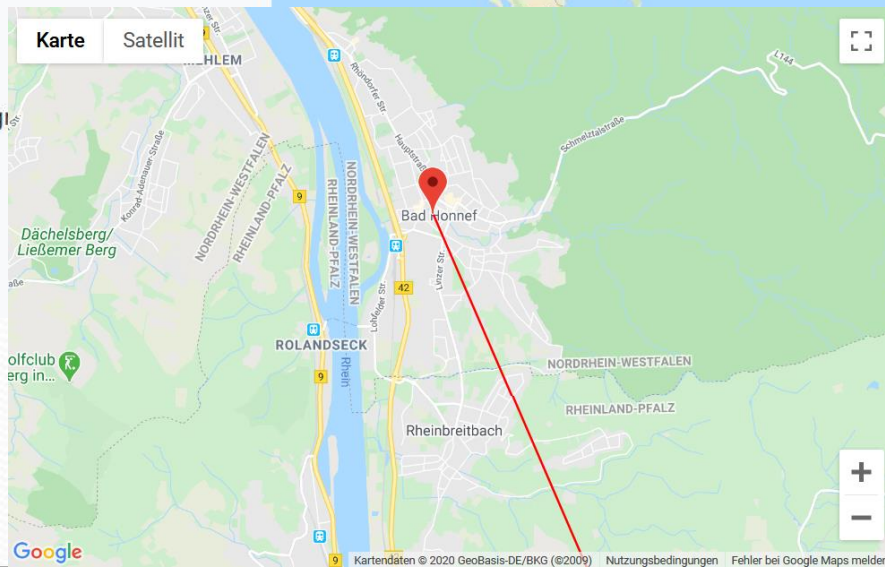
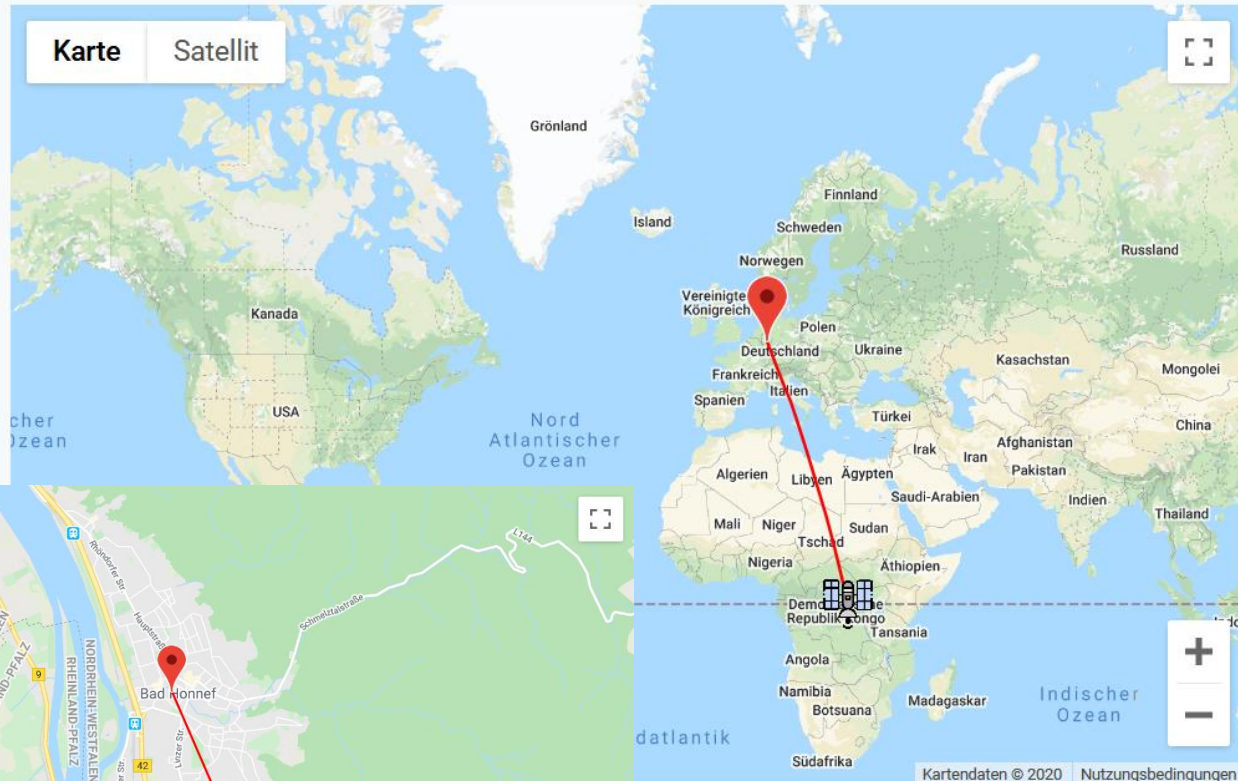
Ready (loaded TLE: 2020.177)

## Ground Station Location

- Latitude: 50.7361°
- Longitude: 7.3265°
- Locator: JO30PR
- [Use my device location](#)

## Pointing

- Azimuth: 156.7° (154.2° mag)
- Elevation: 29.3°
- LNB Skew: -14.5°



## Rechner für Azimut- und Elevationswinkel

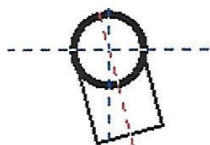
### Ihr Standort:

Breitengrad:  
**50.645° N (50° 38' 42")**

Längengrad:  
**7.22° O (7° 13' 11")**

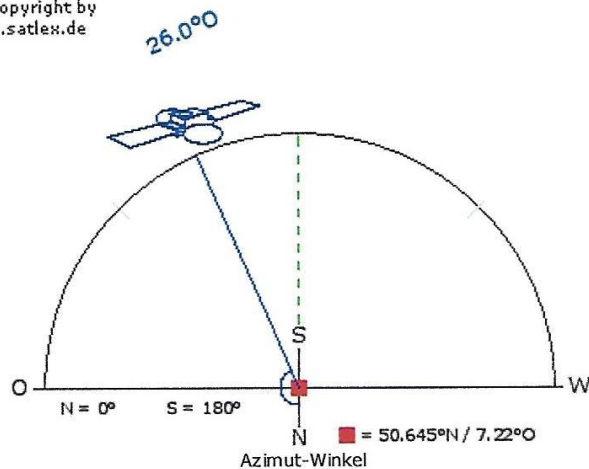
Stadt:  
[unbekannt]

Land:  
**Deutschland**



LNB-Kippwinkel (Skew)

© Copyright by  
www.satlex.de



### Folgende Daten wurden für Ihren Standort berechnet:

Azimut-Winkel:  
**156.26°** (wahre geographische Nordrichtung)

Elevationswinkel:  
**29.38°**

LNB-Kippwinkel (Skew):  
**-14.79°**

Offset Winkel:  
**20.36°**

Entfernung zum Satelliten:  
**38672.81 Km**

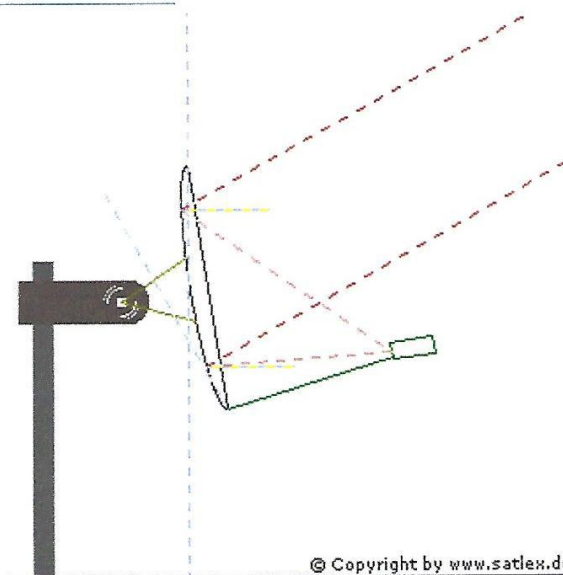
Signalverzögerung:  
**257.82 ms** (Uplink + Downlink)

Deklination-Winkel:  
**-7.27°**

Polarmount Stunden-Winkel:  
**159.29°**

Motor-Gradeinstellung:  
**20.71° Ost**

Satellit:  
**Badr 4/5/6 (26.0° O = 334° W)**



© Copyright by www.satlex.de

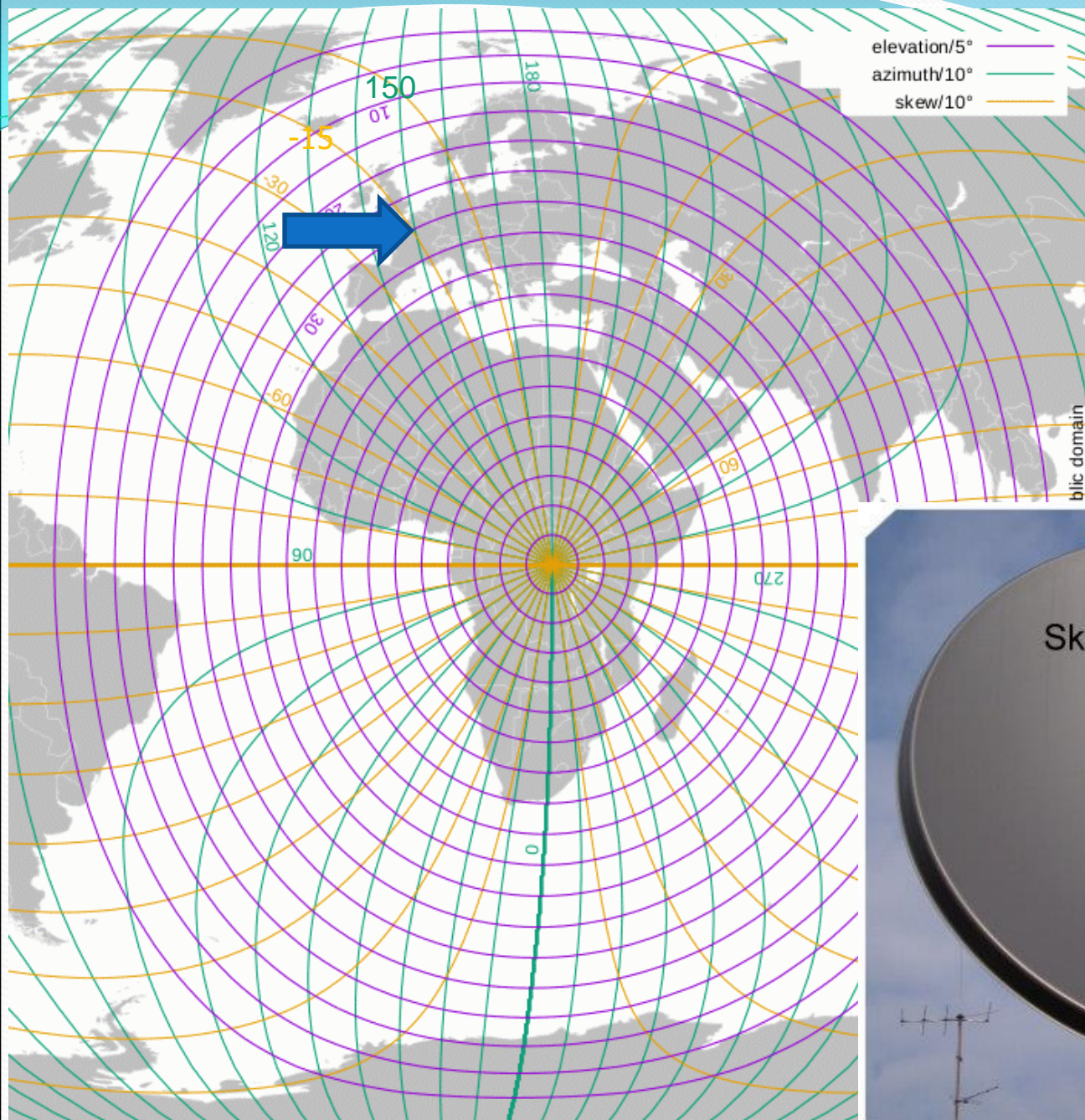
Elevationswinkel

[www.satlex.de](http://www.satlex.de)

Az-El Rechner

# Resultat des Azimuth/Elevationsrechners

1. Falls die Programmbibliothek QO 100 bzw. Es`hail 2 noch nicht kennt, genügt die Eingabe des nächst benachbarten TV Sat Badr4/5/6 von der Genauigkeit her völlig
2. Das Resultat: Azimuth Winkel  $156^\circ$  gerundet (von Norden in Richtung Osten und Süden) oder von Süden  $24^\circ$  Richtung Osten
3. Elevationswinkel  $29^\circ$  gerundet
4. „Skew“ Winkel –  $14^\circ$  gerundet (Skewwinkel = Schiefwinkel)



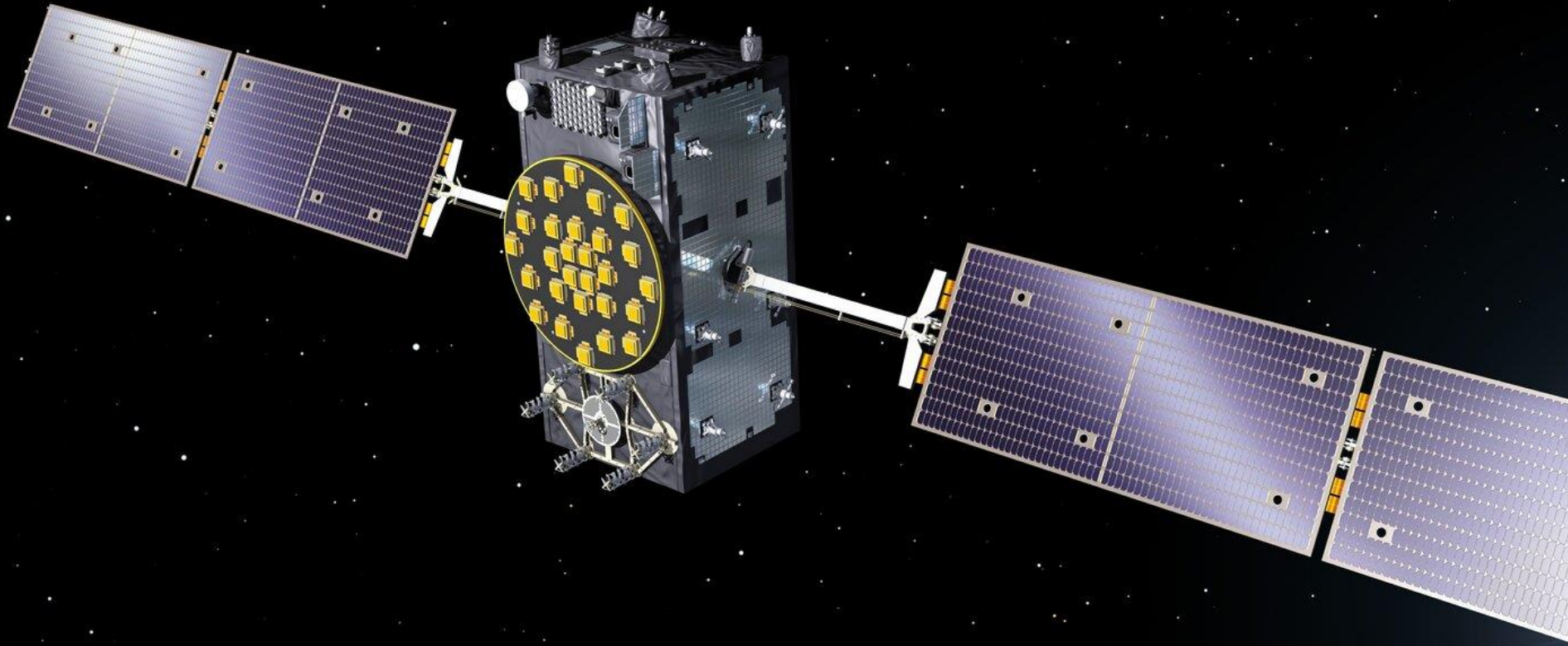
Zum Skew Winkel  
(hier  $-14^\circ$ )

Skew = schief,  
Schrägstellung





# Komponenten für eine Bodenstation für QO 100



Quelle: ESA Galileo GPS

# Antennen für Sende – und Empfangsbetrieb

- Prime Focus Parabolspiegel
- Offset Parabolspiegel
- Helix Antenne
- „WLAN Grill“
- Sonderformen



Prime Focus Dish 32 m in Raisting  
Gewinn 2,4 GHz = 56 db, 10 GHz 68 dB



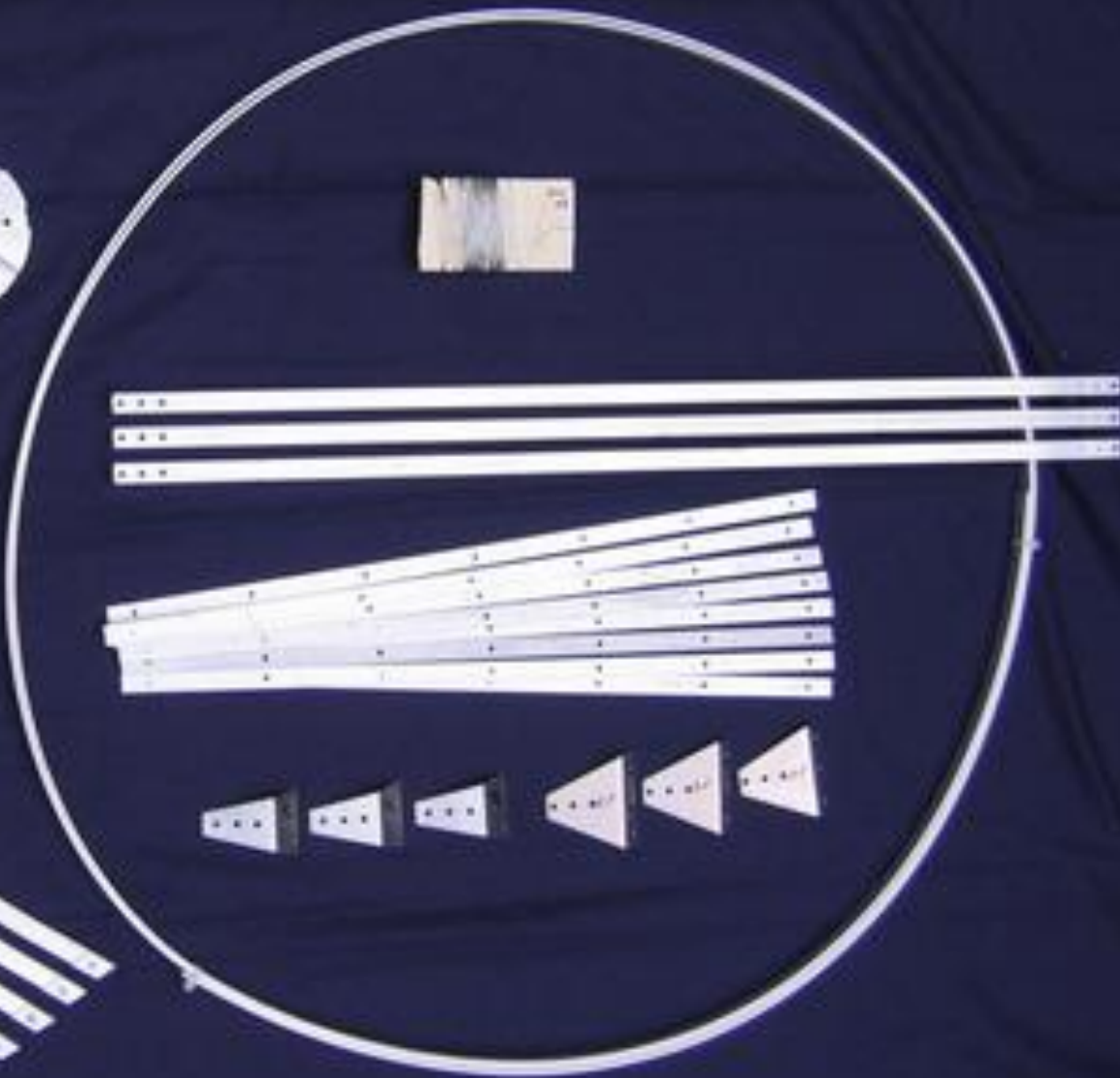
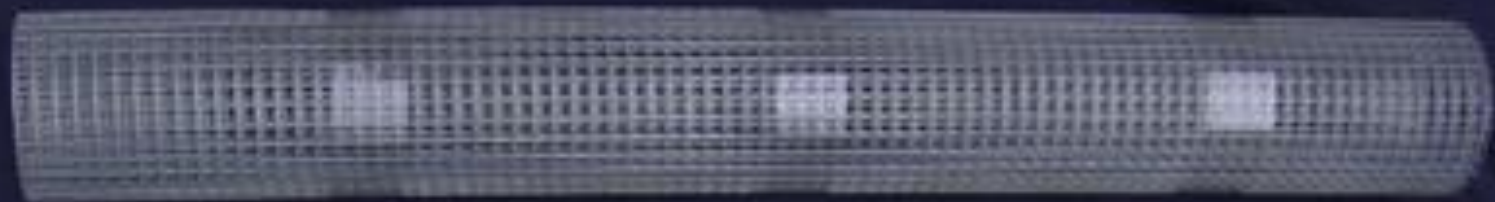
1 m Prime Focus – Draht Parabolspiegel zum Senden  
und gleichzeitigem Empfang

DJ8EI



1,2 m Prime Focus  
Drahtspiegel  
Bausatz

RELIAMSTORE  
Wireless Communications



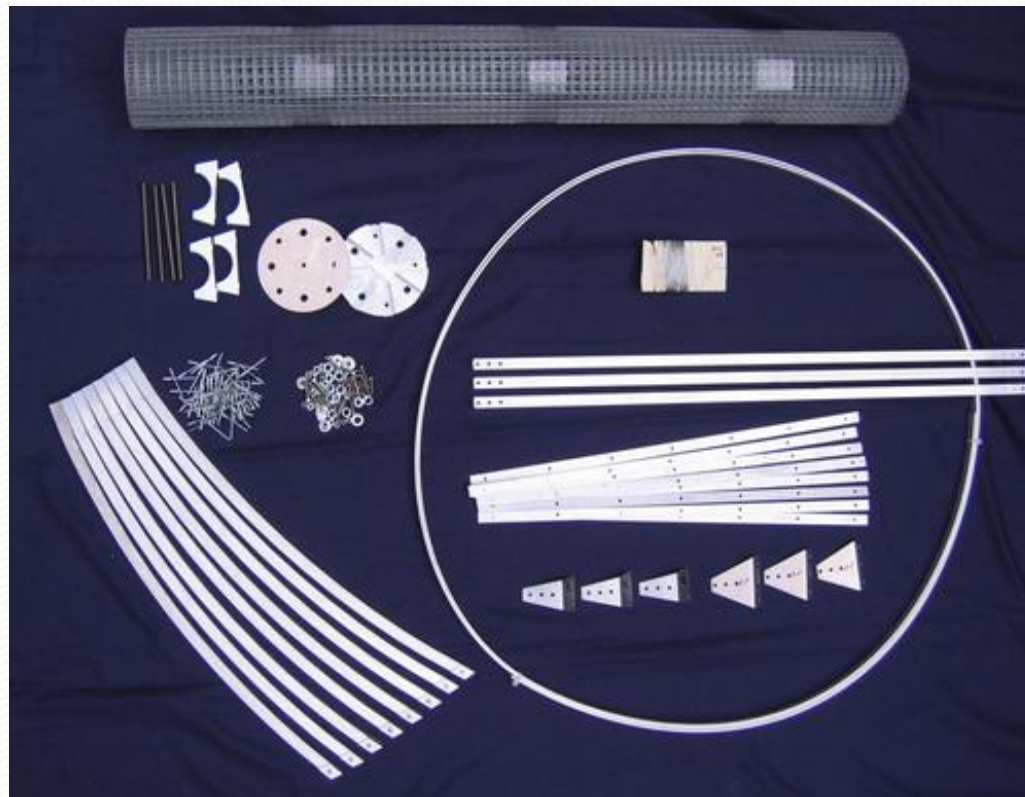
# Bausatzpreise RF Hamdesign

1,0 m Durchmesser Wire Mesh Dish für QO100,  
Gewicht 3,5 kG

254 €

1,2 m Durchmesser , Gewicht 5,3 kG

297 €









Offset Dish

85 cm B

98 cm H

Bodenstation

G09

DL0AD



Offset Dish 60 / 67 cm mit Single LNB  
für QO 100 Empfang

# Offset Parabolspiegel ab 60 cm reichen aus..



19€ bei  
Amazon



9,90 € bei e-bay

„Ich hab` da noch ´ne alte Sat Schüssel gefunden.....oder bei e-Bay Kleinanzeigen steht eine drin für wenige €..... kann ich die für QO 100 verwenden?“



Quelle: e-Bay Kleinanzeigen  
(30 € VB)

.....Ja!

Um sie für QO 100 einzusetzen muss man allerdings einige Kenngrößen wissen

z.B. den Abstand des Strahlers (Aperturbene) von der „Schüssel“, die „Focuslänge“

Diese rechnet sich für Prime Focus und Offset Parabolspiegel unterschiedlich

Interessant ist natürlich auch der Gewinn

Und was bewirken unterschiedliche „Schüsselgrößen“?

# Focusabstand Prime Focus Parabolspiegel

**satlex**® DIGITAL Deutsch

TRIAXMAN  
TRIAXMAN'S SATLEX NETWORK >> DIGITAL SATELLITE TV

Dienstag | 23.06.2020

Startseite | Sitemap | Sprachen | Kontakt | Impressum

Technik :: Rechner :: **Rechner für das F/D Verhältnis einer PrimeFocus Antenne**

Antennendurchmesser (D):  cm

Antennentiefe (d):  cm

---

Antennendurchmesser (D): **100 cm**

Antennentiefe (d): **12 cm**

LNB-Abstand zur Antenne (F): **52.08 cm**

F/D Verhältnis: **0.52**

$d = 12 \text{ cm}$

$D = 100 \text{ cm}$

$F = 52.08 \text{ cm}$

<https://www.satlex.de/de/fdratio-params.html?>

# Focusabstand Offset Parabolspiegel



Feedarm Länge  
entspricht beim  
Offset Parabolspiegel  
der Focus Länge

Die Aperturbene  
(Abstrahlungsebene) eines LNB  
liegt ca. 1 cm unter der  
Oberfläche der Feedabdeckung

Offset Parabolspiegel Rechner:

<http://www.electroniccircuits.com/electronic-software/parabola-calculator-for-satellite-dish-antenna-design>

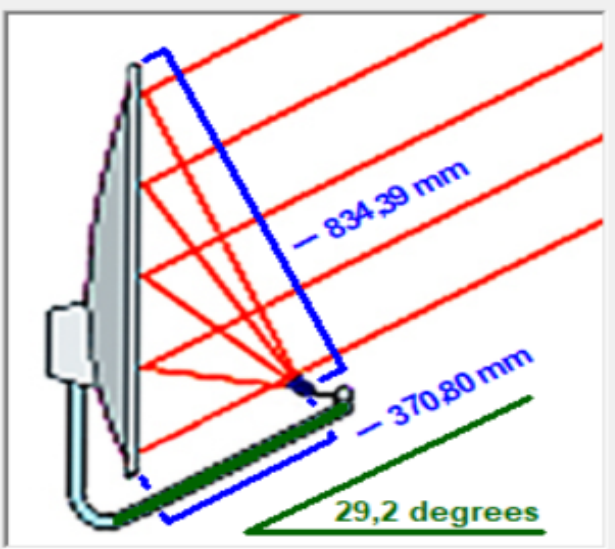
# Offset Parabolspiegel Rechner

Wifi Calculations for Parabolic Dish with Offset Feedhorn

Inputs

Enter Frequency	<input type="text" value="2400"/>	MHz
Diameter of large axis of dish	<input type="text" value="950"/>	mm
Diameter of small axis of dish	<input type="text" value="850"/>	mm
Depth of dish at deepest pt	<input type="text" value="100"/>	mm
Distance of deepest pt from bottom edge along large axis	<input type="text" value="470"/>	mm

Units (all entries)     inches     mm



The Focal Length is 370,80 mm.

This offset reflector is a section of a full parabola with a diameter of 1658,41 mm whose vertex is at the bottom edge of the offset reflector. The full parabola has an  $f/D = 0,22$ , which determines criticality of focal length.

The focal point of the dish is 370,80 mm from the bottom edge of the reflector and 834,39 mm from the top edge of the reflector.

For operation with the main beam on the horizon with the feed at the bottom, the dish must be tilted forward so that the large axis is 60,79 degrees above horizontal.

Illumination angle for feed = 96,39 degrees on the large axis and 101,87 degrees on the small axis. A feedhorn with a 3 dB beamwidth of 61,53 degrees is needed, equivalent to the feed for a conventional dish with  $f/D = 0,52$ .

Gain at 50% efficiency = 23,59 dBi. If you do really well, you might get 60% efficiency for a gain = 24,38 dBi.



## Berechnungsgrundlagen Parabolspiegel

$$G = 4\pi \times A \times e / \text{Lambda}^2$$

G = Gewinn (dBi)

A = Fläche

e = Effizienz der Ausleuchtung

Lambda = Wellenlänge

$$A (\text{prime}) = \pi \times r^2$$

r = Radius    pi = 3,14

$$A (\text{offset}) = r (\text{horiz.}) \times r (\text{vert.}) \times \pi$$

$$\text{Wirksame Fläche Offset Spiegel} = A (\text{offset}) \times \cos a$$

a = Offset Winkel des Offset Parabolspiegels, bei Sat TV Spiegeln a = 25 °    cos a = 0,906

### Anwendungsbeispiel:

60 cm Offset (60 x 67)

$$A (\text{Offset}) = 0,31 \text{ qm}$$

$$A(\text{offset wirksam}) = 0,28 \text{ qm}$$

$$G(2,4 \text{ GHz}) = 20,63 \text{ dBi}$$

85 cm Offset (80 x 95)

$$A (\text{offset}) = 0,63 \text{ qm}$$

$$A(\text{offset wirksam}) = 0,57 \text{ qm}$$

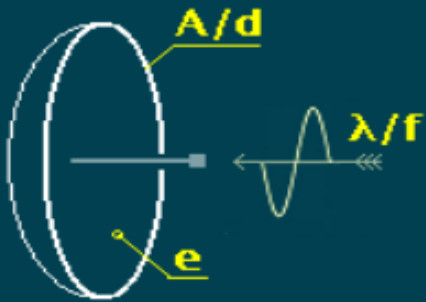
$$G(2,4 \text{ GHz}) = 23,66 \text{ dBi}$$

Verhältnis der wirksamen Flächen 60 cm Offset zu 85 cm Offset = 203 %

Verhältnis Gewinn 60 cm Offset zu 85 cm Offset = + 3 dB = Gewinnverdopplung!

## Parabolantenne Gewinn

Um diesen Rechner verwenden zu können müssen Sie beliebige drei der vier Werte eingeben und der Rechner berechnet den vierten Wert (sofern mathematisch möglich). Vergessen Sie nicht, die richtige Einheit auszuwählen, und klicken Sie dann auf die Schaltfläche [... berechnen], die mit dem zu berechnenden Wert verbunden ist.



$$G = \frac{4\pi A}{\lambda^2} e$$

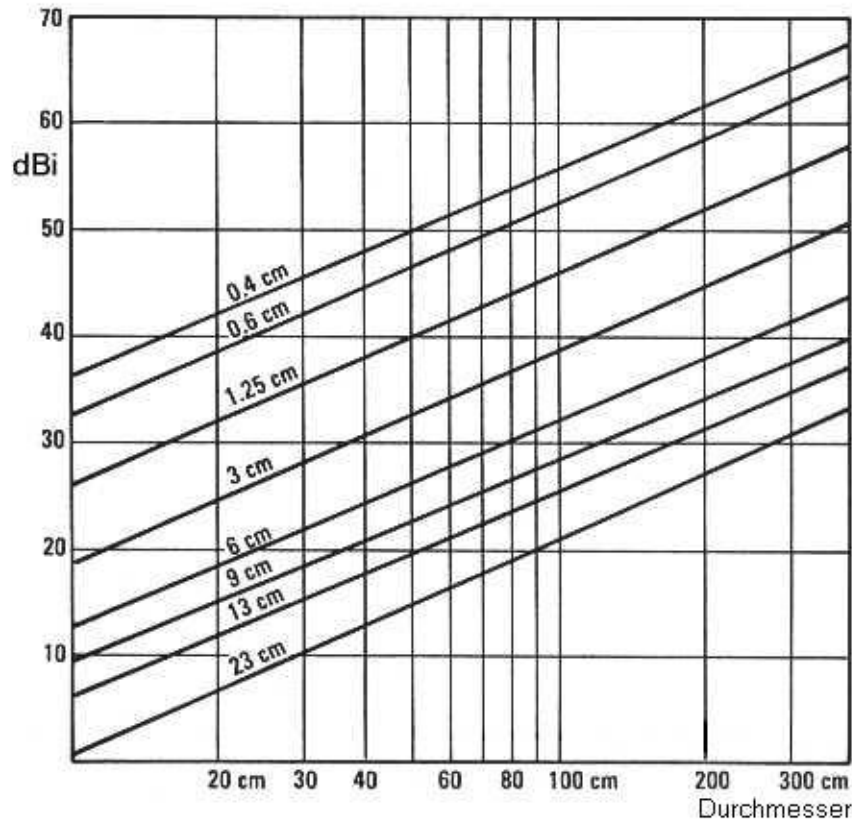
- A/d – Antennenblende Größe (als Oberfläche oder als Durchmesser)
- λ/f - Wellenlänge oder Frequenz
- e - Effizienz der Blende (als Wert [0..1] oder Prozent)
- G - Antennengewinn (als dimensionslose Größe oder als dBi)

[http://ekalk.eu/pag\\_de.html](http://ekalk.eu/pag_de.html)

A/d =	<input type="text"/>	A [m <sup>2</sup> ] ▾	← A/d berechnen
λ/f =	<input type="text"/>	λ [m] ▾	← λ/f berechnen
e =	<input type="text" value="50"/>	[%] ▾	← e berechnen
G =	<input type="text"/>	[dBi] ▾	← G berechnen

Löschen

# Gewinn Parabolantenne über der Frequenz



Gewinn von Parabolantennen  
bei ca. 55% Flächenwirkungsgrad

# Gewinnvergleich QO 100 Antennen

e = 0,55

2,4 GHz

10 GHz

Raisting 32 m Prime Focus

55dBi

68 dBi

1 m Prime Focus

26 dBi

38 dBi

1m Offset

25,5 dBi

37,5 dBi

85 cm Offset

23,6 dBi

36 dBi

60 cm Offset

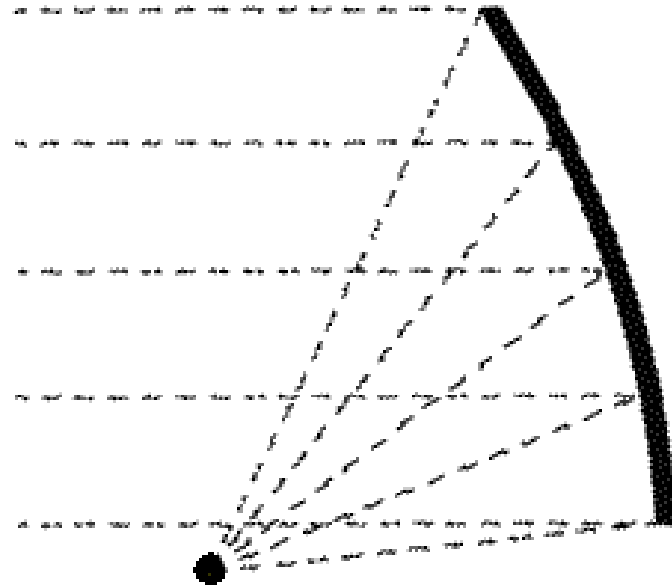
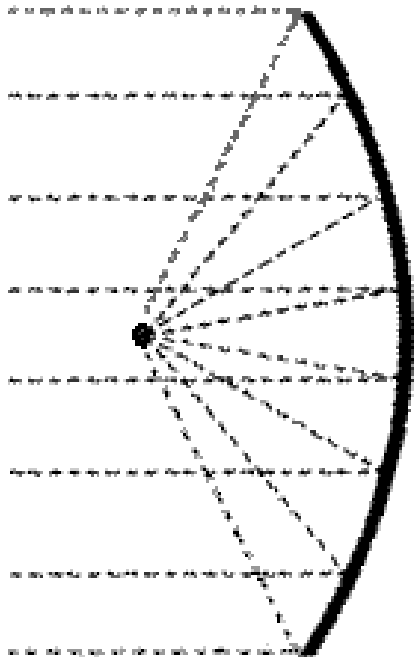
20,6 dBi

33 dBi

Helix Antenne Anjo

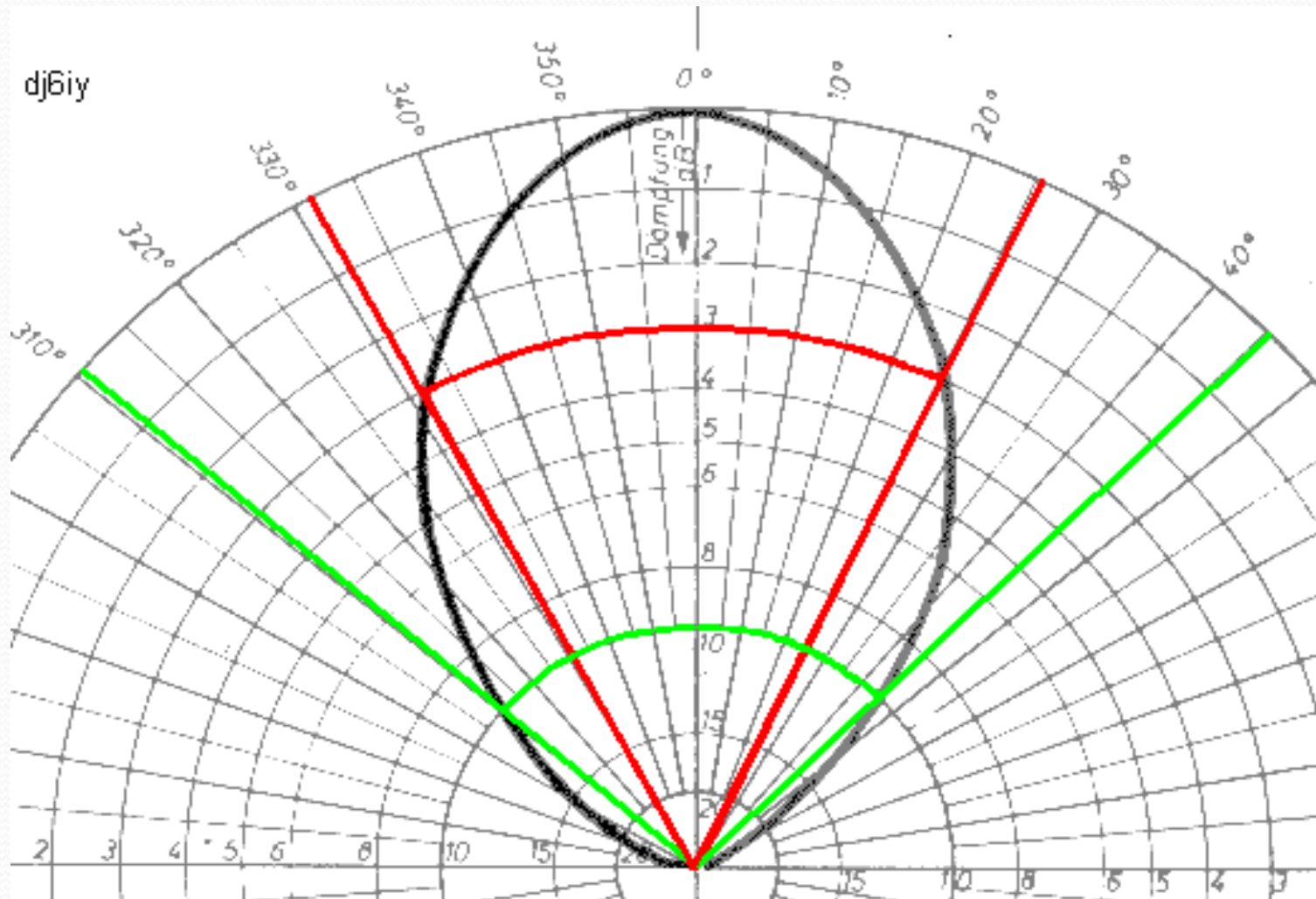
22 dBi

# Feed Öffnungswinkel Prime Focus vs. Offset



Quelle: DJ6IY

# Feed Öffnungswinkel – Ausleuchtung der Spiegelfläche



Quelle: DJ6IY

# Abstrahlwinkel einer Parabolantenne

Der 3 dB Öffnungswinkel  $a_{(3dB)}$  lässt sich näherungsweise mit folgender Formel abschätzen:

$$a_{(3dB)} = 58,8 \times \text{Lambda}/D$$

D= Durchmesser des Spiegels

Beispiel:  $\text{Lambda} = 13 \text{ cm}$ ,  $D = 85 \text{ cm}$

$$a_{(3dB)} = 5,8^\circ$$

Beispiel:  $\text{Lambda} = 3 \text{ cm}$ ,  $D = 85 \text{ cm}$

$$a_{(3dB)} = 2,1^\circ$$

# Prime Focus vs. Offset

## Prime Focus

- + Gewinn, Ausleuchtung
- Schneelast, Flächenabdeckung durch Feed
- + - Genauere Ausrichtung notwendig, da kleinerer 3 dB Öffnungswinkel

## Offset

- + Reflektorfläche ( $25^\circ$ ) noch vorne geneigt, Spiegel steht fast senkrecht, keine Schneeprobleme
- + keine Abdeckung durch Feed
- geringfügig geringerer Wirkungsgrad/Gewinn



# Helix - Antenne für 2,4 GHz Uplink



Helix Antenne, RHCP, 1,4 m lang, 2,4 GHz 22dBic,  
Gewinn (theoretisch).....vergleichbar mit 60 cm Parabol  
Fa. Anjo, 239 €

# WLAN „Grill“ für 2,4 GHz



Quelle:  
Tienda.Siliceo.es, 47€

\*Torus = Wulst, z.B.  
Ausschnitt aus  
einem „Donut“



Torus\* – Antenne mit Feedhalterung  
für mehrere Satelliten

# Feeds für Senden (2,4 GHz -13cm) und Empfang (10 GHz – 3 cm)

TV LNB unmodifiziert oder modifiziert

Modifikation Ersatz Quartz durch externe GPS Synchronisation

Modifikation Ersatz Quartz durch TCXO

Dual Band Feeds 2,4 GHz Patch Antenne + 10 GHz RX Ant.

10 GHz Horn Antenne für externen Down Converter

LNB im Zentrum für 10 GHz

Dual Band Feed mit Helix Speisung 2,4 GHz

# TV LNB als 10 GHz Downconverter



Quelle: hm Sat, 15 €

## Frequenzen Narrow Band bei Verwendung TV – LNB mit 25 MHz Quarzoszillator

Unteres Bandende CW – Bake (F1A):

$F = 10489,500 \text{ MHz}$

LNB Oszillator  $F = 9750,000 \text{ MHz}$

Differenz =  $739,500 \text{ MHz}$

Oberes Bandende Experimental Beacon z.Zt CW (F1A)

$F = 10490.000 \text{ MHz}$

LNB Oszillator  $F = 9750,000 \text{ MHz}$

Differenz =  $740,000 \text{ MHz}$

$739,500 \text{ MHz} - 740,000 \text{ MHz} = 500\text{kHz NB}$

# Dual Band Feeds

10 GHz Linear, Hornstrahler,  
2,4 GHz LHCP Patch feed



Fa.BaMaTech, 85 € / 115 €<sup>3</sup>

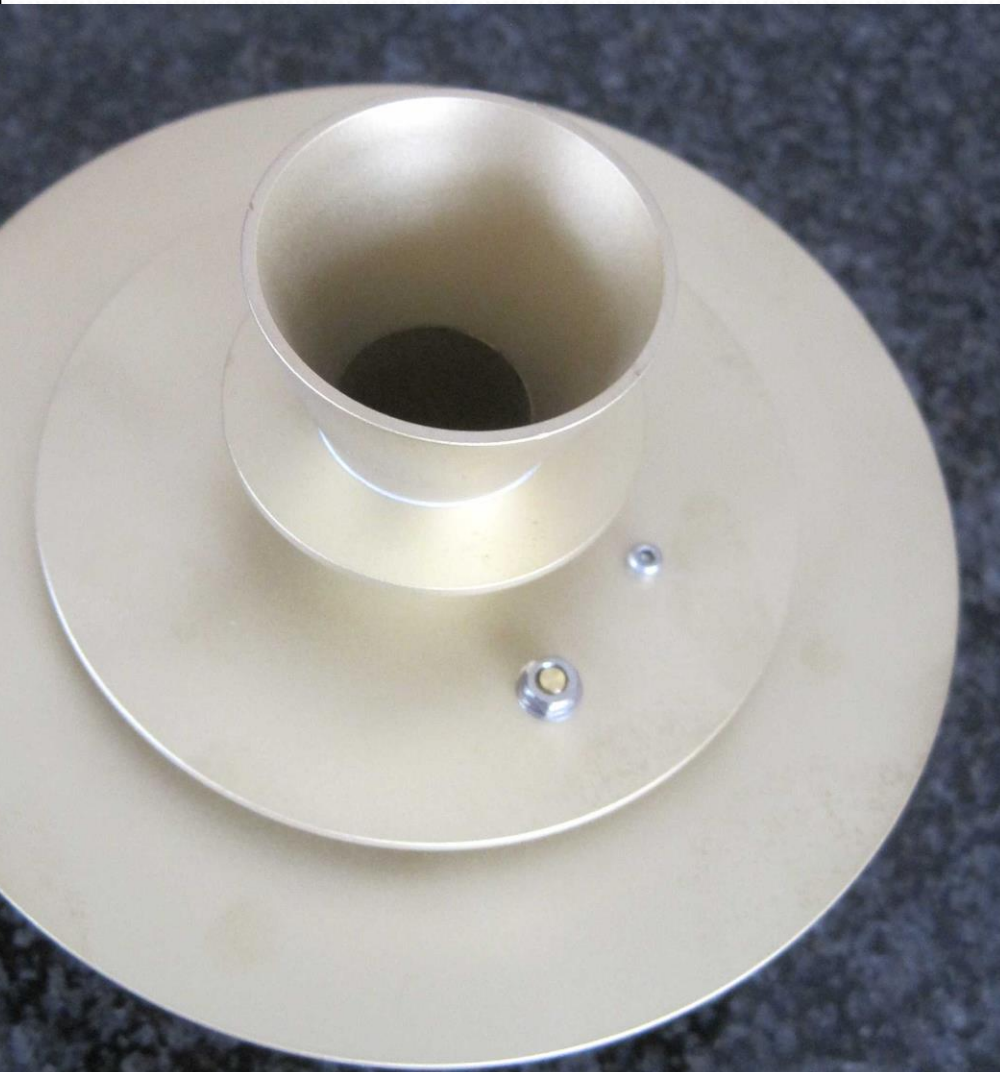


**Dual Band Feed  
im Offset TV Parabolspiegel**



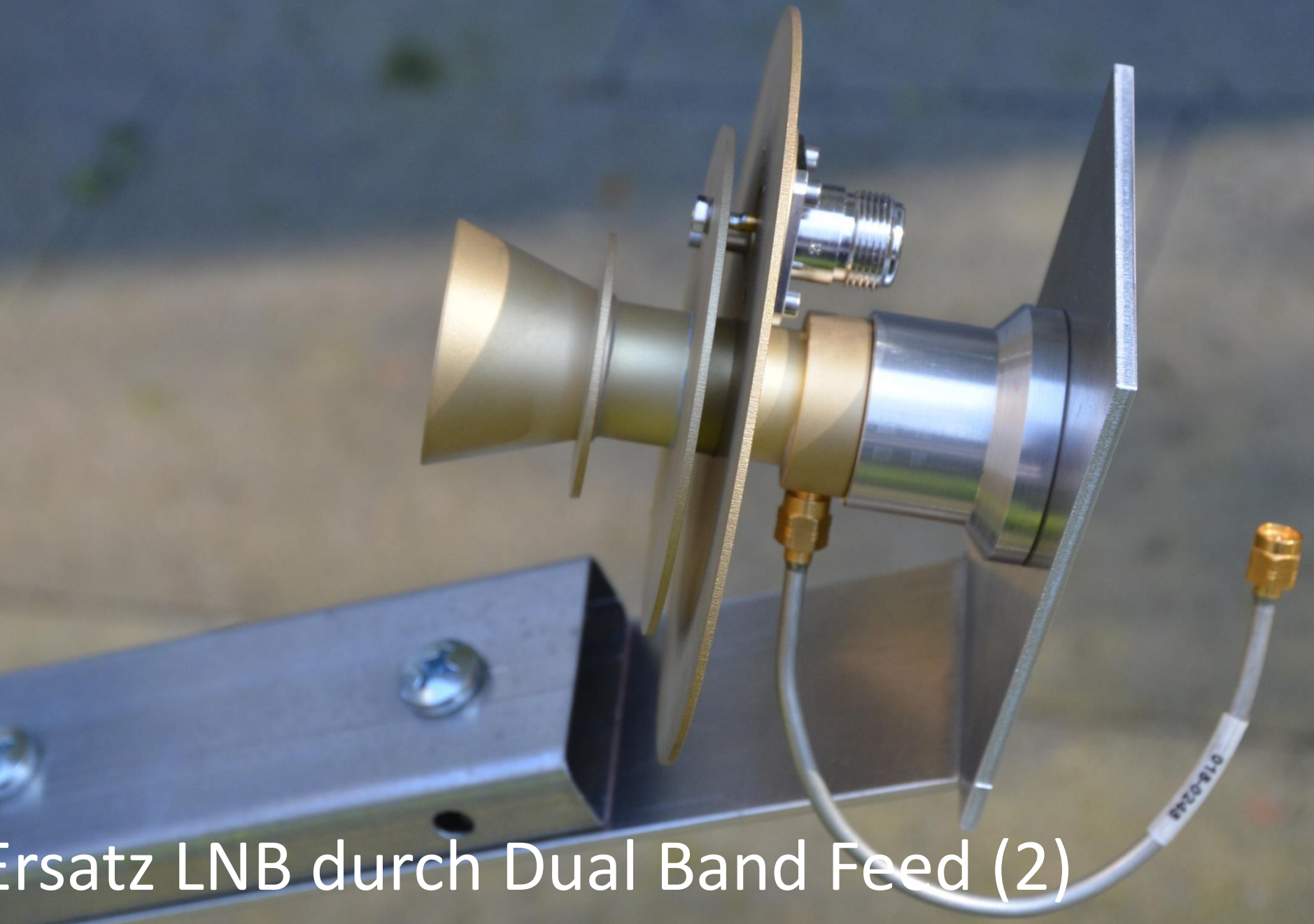
# Dual Band Feed von DC5GY

ca. 120 €



# Ersatz LNB durch Dual Band Feed (1)





Ersatz LNB durch Dual Band Feed (2)



Dual Band Feed mit Downconverter  
im Offset Parabolspiegel



DJ8

Dual Band Feed – Patch Antenne für 2,4 GHz und  
Hornstrahler für 10 GHz von DC5GY mit Kuhne 70 cm  
Downconverter im Focus des Prime Focus Parabolspiegels

# Dual Band - Poty Feed (Patch Of The Year)

## Fertigantenne

IBJ automation GmbH

### POTY Planarantenne für QO-100 montiert

Artikelnummer: M-1255-002

"POTY" (Patch Of The Year): Ein einfaches Dual Band Feed für Es'hail-2 / QO-100 verlötet und abgeglichen

Kategorie: **Gigahertz-Technik (QO 100 / Es'hail-2)**

#### Ausführung

montiert **65,00 €** momentan nicht verfügbar

**65,00 €**

inkl. 19% USt. , zzgl. **Versand** (Paket)

**🚚 momentan nicht verfügbar**



# Dual Band Feed „POTY“ Bausatz

Neu



## QO-100 POTY Dualband Antennenkit (Bausatz) – Senden und Empfangen mit nur einer Sat-Schüssel

Artikel-Nr. 25966

„POTY“ (Patch Of The Year) ist eine einfache Dualband Patchantenne für Es'hail-2 / QO-100.

**45,00 €** Bruttopreis zzgl. Versandkosten

Menge

1



 In den Warenkorb



Schnelle Lieferung mit "deutscher Post oder DHL"



Paketversand Montag-Freitag bis 16:00 Uhr, Samstag bis

12:00 Uhr

Quelle: e-bay, gibt es auch fertig montiert



# Dual Band Feed, Helix 2,4 GHz, LNB 10 GHz







Dual Band Feed mit Eigenbau Helix

# Frequenz Stabilisierung und - Synchronisation

- Handelsübliche LNB eignen sich unmodifiziert für erste Hörversuche, aber.....
- ....sie sind im Dauerbetrieb für den Empfang von Schmalbandsignalen, CW, Daten, SSB, nicht stabil genug
- Es gibt folgende Möglichkeiten zur Stabilisierung:
  - Ersatz des eingebauten (meist 25 MHz) Quarzes durch einen TCXO (Temperature Controlled Crystal (Xtal) Oscillator)
  - Verwendung eines Twin LNB, Entfernung des Quarzes und Einspeisung eines externen stabilisierten Oszillatorsignales, abgeleitet von einem GPSDO (GPS Disciplined Oszillator) über die zweite Buchse
  - Bei Empfang mit einem SDR und der Steuersoftware „Console“ (ist auf dem Stick) lässt sich eine Stabilisierung auch per Software mittels Anbindung an das QO 100 Datenbakensignal erreichen (Anleitung auf dem Stick).
- Fast alle kommerziell erhältlichen Baugruppen und Fertigeräte besitzen übrigens auch einen GPSDO Eingang

# GPS genaue Frequenzanbindung

- GPSDO = „**GPS Disciplined Oscillator**“
- Bewirkt absolute Frequenzstabilität über der Umgebungstemperatur aller angeschlossenen Komponenten
- Bewirkt GPS genaue Frequenzgenauigkeit aller angeschlossenen Komponenten auf der Sollfrequenz
- Beispiel normaler TV LNB: Stabilität reicht gerade für ein SSB QSO.....
- Beispiel Kuhne Konverter mit TCXO : Abweichung ca. 4,...KHz, SDR Play RX ca. 150 Hz, Upconverter ca. 2 KHz
- Plus Temperaturdrift.....

# GPSDO (GPS Disciplined Oscillator)

## Precision GPS Reference Clock



larger image

Price: 150.00GBP

QTY:



IN STOCK

Qty Discounts Off Price

1-4	5-9	10-24	25+
150.00GBP	142.50GBP	135.00GBP	125.40GBP

Auch beim DARC oder „SDR Kits“ erhältlich

Product Description

How to Use

Product Downloads

GPS Clock FAQ

Settings for common Frequencies

Additional Images

Product Description

Quelle: [www.leobodnar.com](http://www.leobodnar.com)

Low-jitter GPS-locked precision frequency reference  
450 Hz to 800 MHz output

# Remote Einspeisung der Betriebsspannung von LNB oder Downconverter

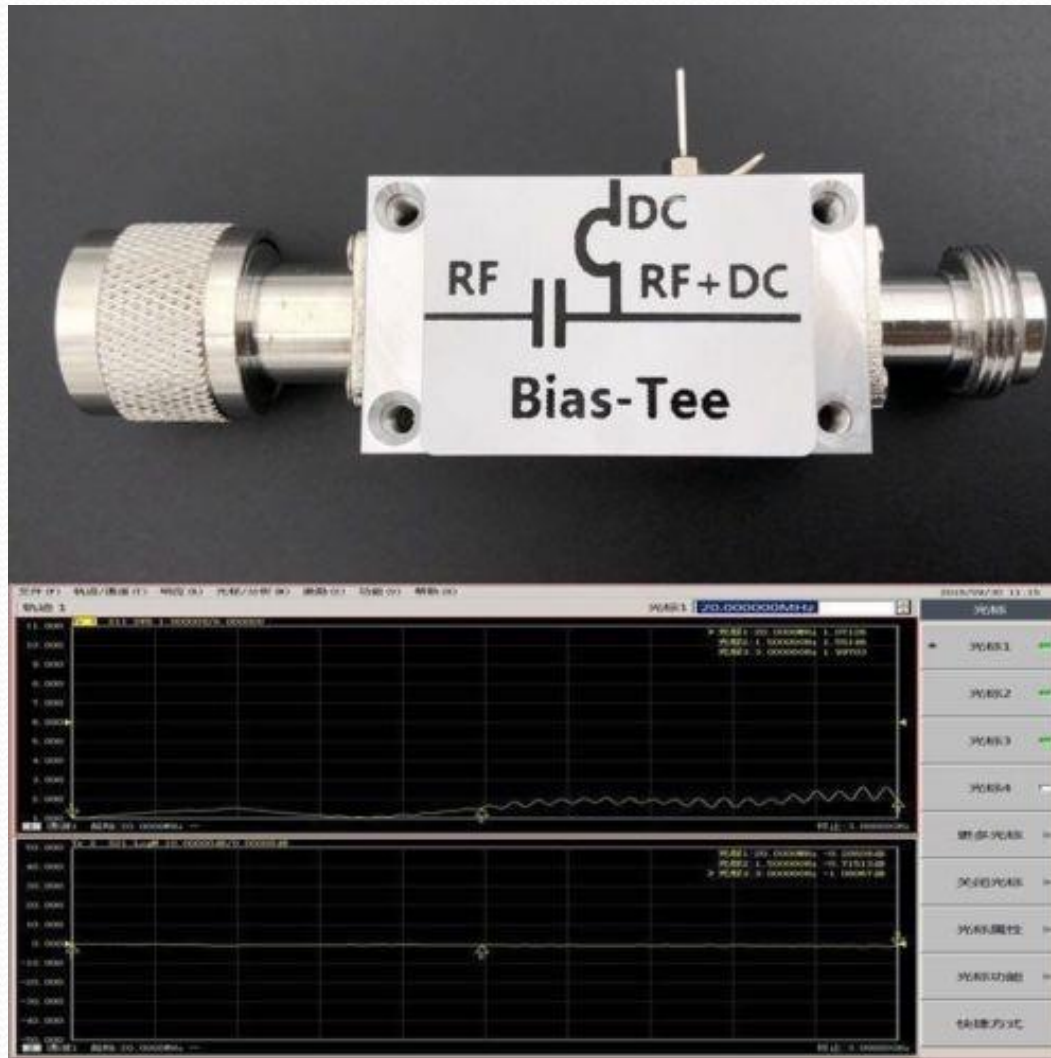
- Wie beim SAT TV üblich wird der Empfangskopf – LNB oder Downconverter – remote über das HF Kabel mit Gleichspannung versorgt
- Dazu ist ein Trennglied erforderlich, das die Gleichspannung zum LNB oder Downconverter vom Empfänger abblockt
- Eine solche „Fernspeiseweiche“ oder „Bias Tee“ besteht aus einem Kondensator zum Abblocken der Gleichspannung und einer HF Drossel.
- Ein „Bias T“ ist leicht selbst zu bauen oder für wenige Euro zu kaufen

# Sat – TV „Bias T“



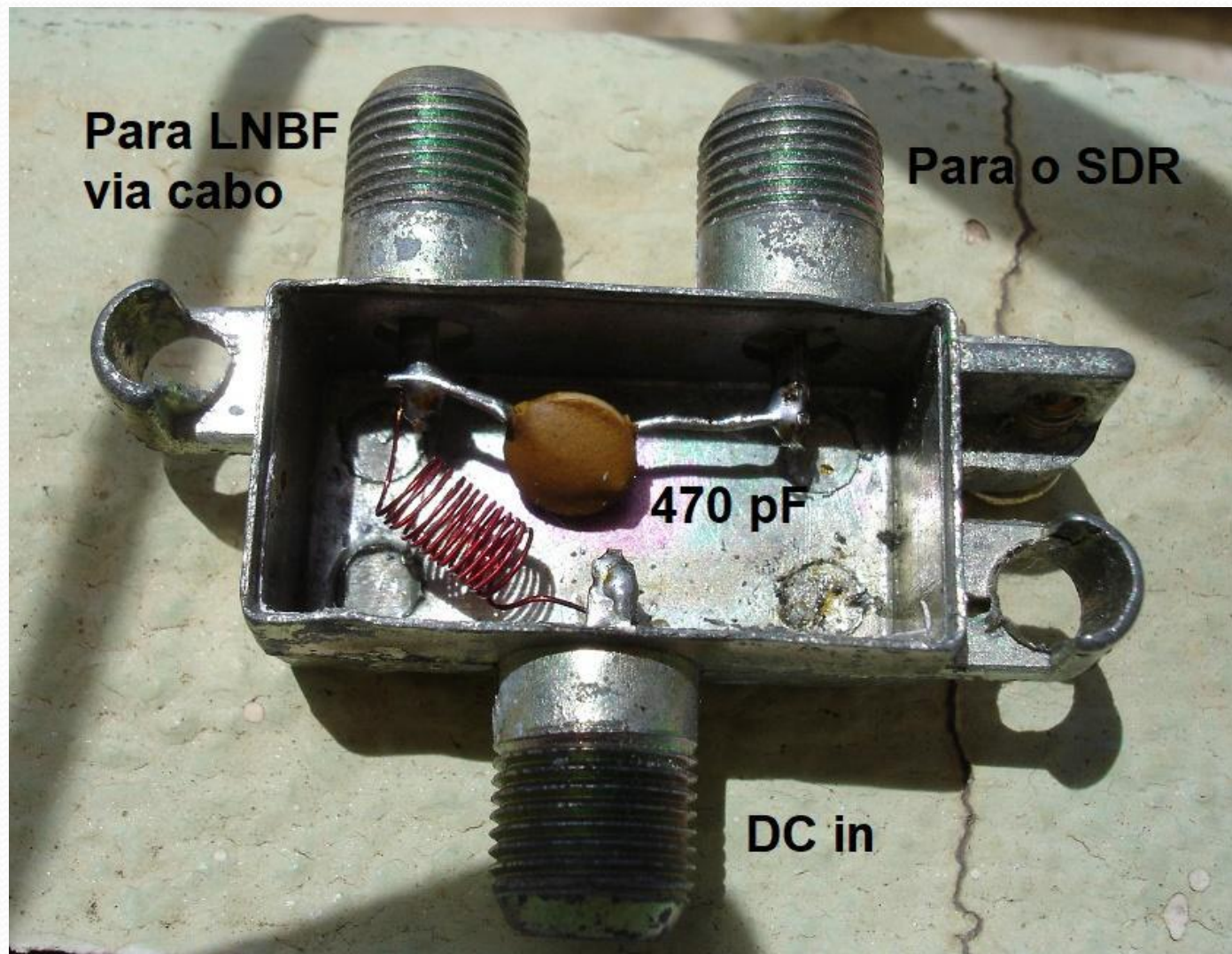
Quelle: Fa. Spaun  
Amazon.de : <11€

# Profi - „Bias Tee“ bis 6 GHz



Quelle: e-Bay  
Hongkong ca. 20 €

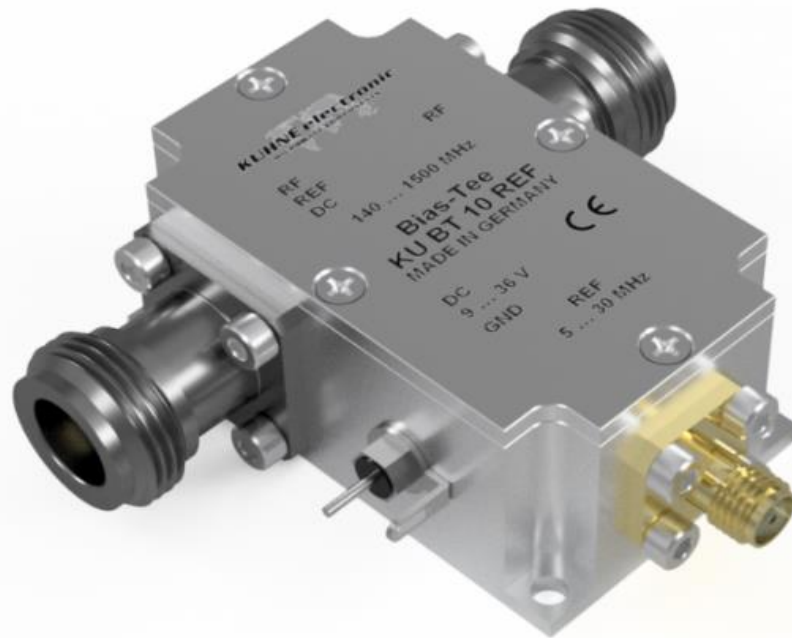
# „Bias T“ Fernspeiseweiche einfacher Selbstbau...





## „Bias T“ Fa. Kuhne

Dieses Bias T dient nicht nur zur Einspeisung der Betriebsspannung des Downconverters sondern auch zur Übertragung des 24 MHz GPS Synchronisationssignales



[www.kuhne-electronic.de](http://www.kuhne-electronic.de)  
79,00 €

# Sonstige Komponenten für eine QO 100 Bodenstation



Quelle: ESA „Spacelab“

# Koaxkabel

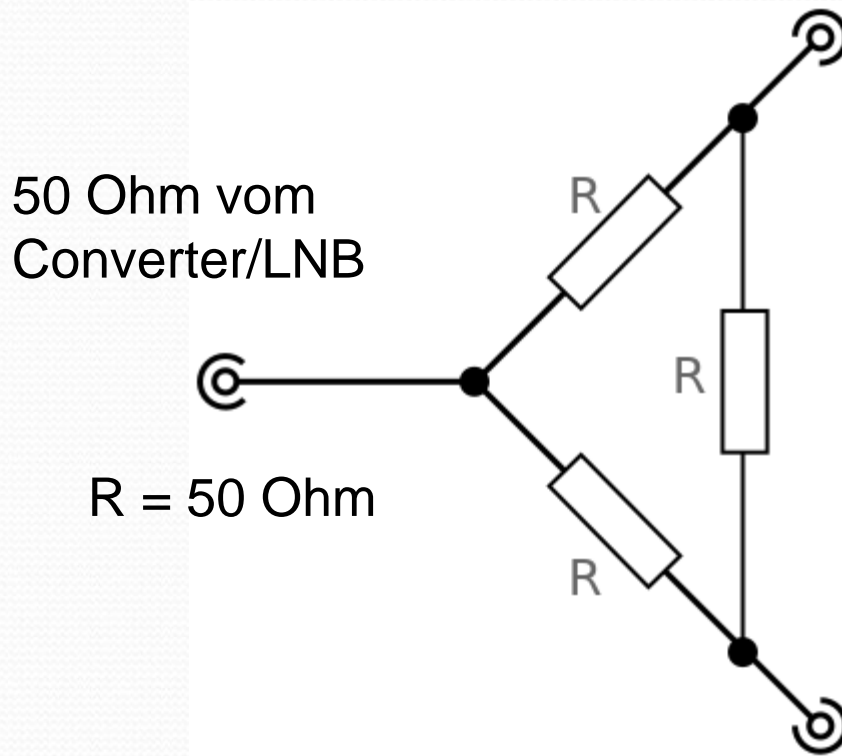
- Bei 10 - 11GHz – Downlink - .....kein Koaxkabel! Falls nötig, kurze Verbindung mittels Semirigid Leitungen
- Beispiel „Sucoform 141“, 1,67 db/m bei 11 GHz
- Bei 2,4 GHz – Uplink Verwendung von hochwertigem Kabel, z. B. Aircom Premium mit 20 dB/ 100m
- Beispiel 1: Verbindung PA im Shack – 20m Coax zum Feed bedeutet 4 dB Dämpfung: PA = 10 W – am Feed 4W
- Falls möglich, PA remote direkt am Spiegel betreiben!
- Beispiel 2: 2 m Coaxkabel PA zum Feed, 0,4 dB Dämpfung: PA 10W – am Feed 9,1W
- Ecoflex auch noch brauchbar: 10.... 20% schlechtere Werte

Übrigens, wenn das Signal mal durch eine  
Wand muss.....



Quelle [www. Amazon.de/poppstar](http://www.Amazon.de/poppstar) 8,33€

Wenn ich das Signal vom LNB oder Down Converter gleichzeitig zum analogen RX (des TRX) und zum SDR führen möchte.....Signal Splitter 6 dB:



50 Ohm zum SDR RX

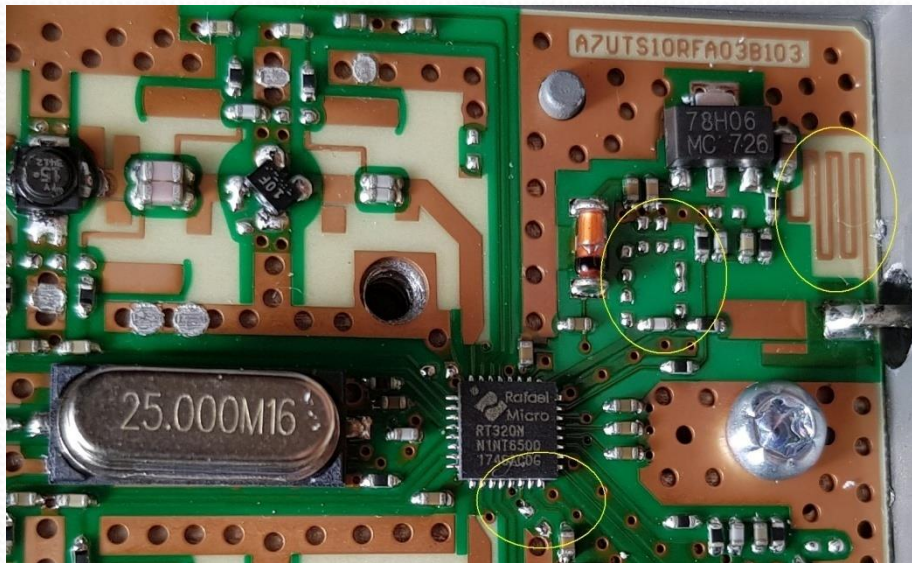
A satellite with two large solar panel arrays and two white parabolic antennas is shown in space. The Earth is visible in the lower-left corner, showing the continents of Europe and Africa. The background is a dark blue space filled with stars.

QO 100 Komponenten für den Downlink

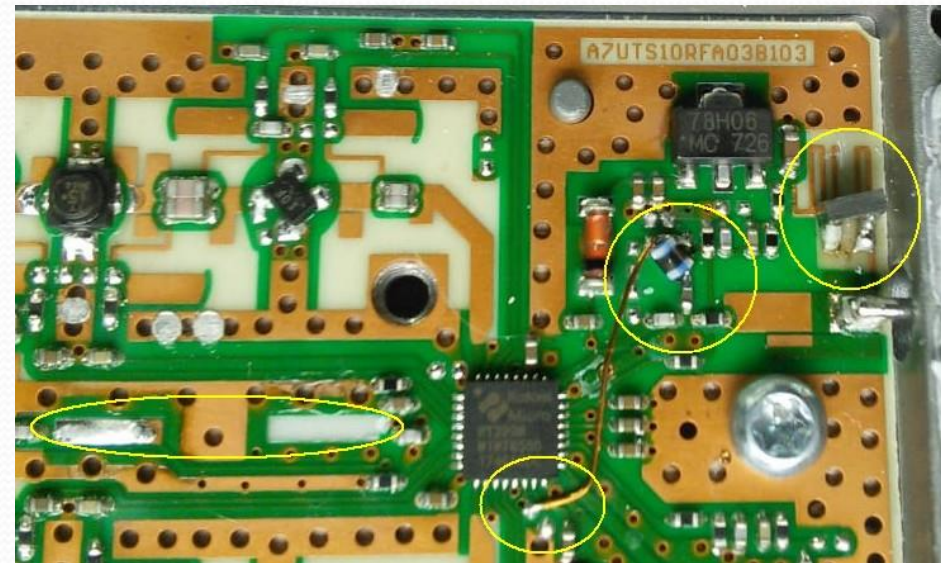
Quelle: ESA TV - SAT

# Amsat – Modifizierte LNBs

- AMSAT: Wir haben größere Mengen OPTICUM LTP 04H (Twin) LNB's beschafft, die wir jetzt noch umbauen lassen und dann auch im Shop anbieten wollen.



Vorher



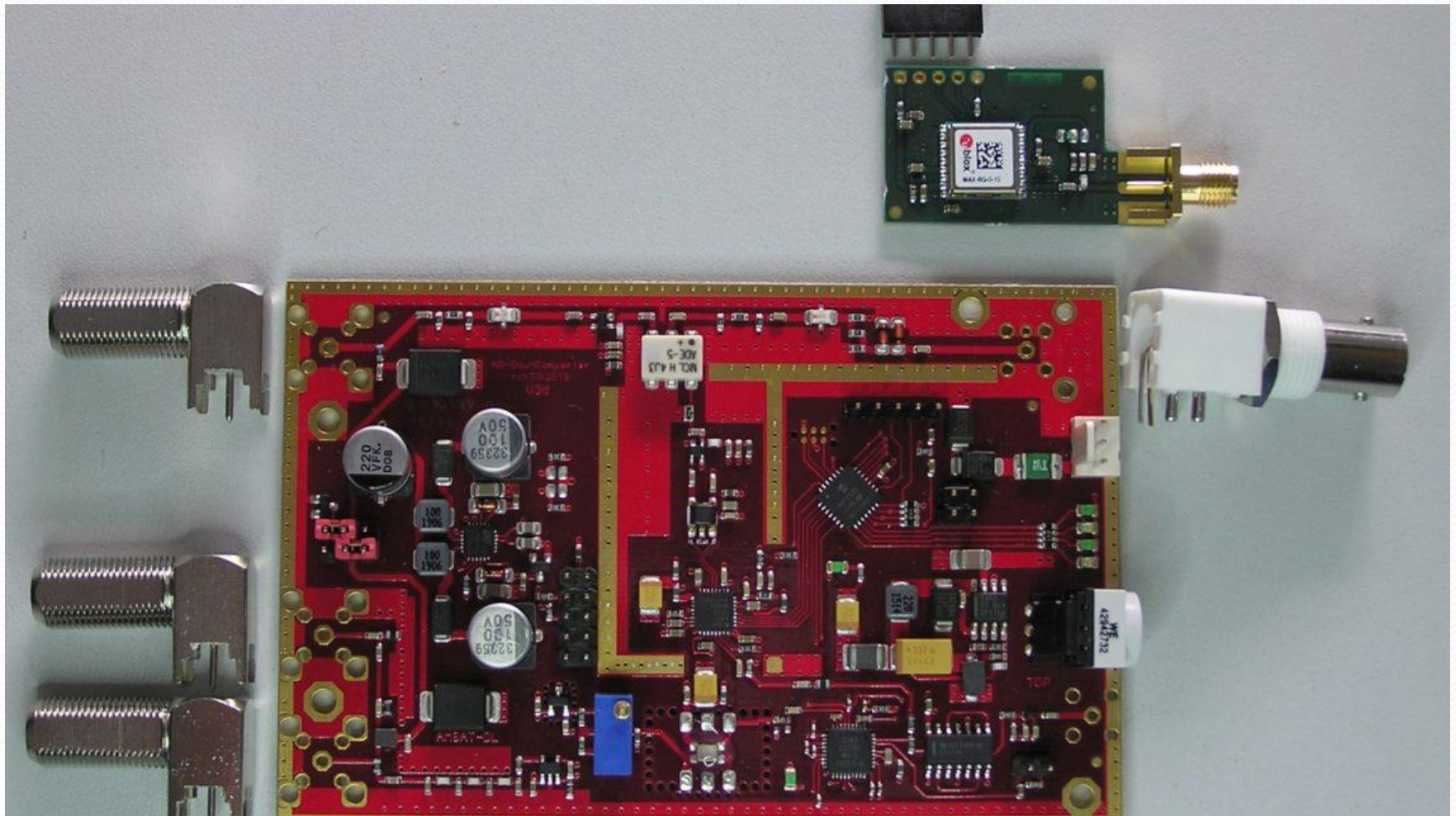
Nachher

**modifizierter LNB mit externer Referenz  
speziell für QO-100 DownConverter V3d**





# Amsat Downconverter ([amsat-dl.org](http://amsat-dl.org))



Narrowband & Broadband, 10 einstellbare ZFs von 3,5 –  
430 MHz; 264,50 € + Versand

# Es`hail 2 Downkonverter

NEU



MKU LNC 10 QO-100

Eingangsfrequenz (HF) 10350..10500 MHz

Ausgangsfrequenz (ZF) 433..434 MHz

LO Frequenz 10056 MHz, 9240 MHz, 9936 MHz, 10016 MHz

Versorgungsspannung +9 ... +36 V DC

299,00 €

inkl. 19% MwSt. zzgl.  
Versand



Quelle Fa. Kuhne, DB6NT

# NEW QO-100 DownConverter

**NEW PC free QO-100 Satellite DownConverter**

New QO-100 DownConverter from DX-Patrol now available

Listen for QO100 PC Free on 28Mhz, 144Mhz, 432Mhz, 1296MHZ



Komponenten von  
DX-Patrol

Komplett mit LNB  
180 €  
[www.dxpathrol.pt](http://www.dxpathrol.pt)

## LNB zum Empfang von QO-100

Ein Twin - LNB von Megaset wurde fachgerecht mit einem hochhochstabilen TCXO ausgerüstet. Für den TCXO wurde eine kleine Platine entwickelt, auf der neben einem Spannungsregler und dem TCXO noch einige Kondensatoren zur besseren Filterung der Versorgungsspannung aufgelötet sind. Der 2. Ausgang des LNB hat keine Funktion mehr. Da die TCXO grundsätzlich nicht genau auf 25 MHz liegen, kommt es auch bei der Endfrequenz zu einer geringen Abweichung. Festgestellt habe ich bis 3 KHz bei 9,75 GHz, einige lagen aber auch nur 500 - 600 Hz daneben, eine ganz erstaunliche Ingenieursleistung wie ich finde!



[www.hartwig-rf.de](http://www.hartwig-rf.de)

65 €

**LNB Down-Converter** 740 MHz nach 430, 144 o. 28 MHz, jetzt mit PLL - Modul! Mit diesem Converter können Sie vorhandene Allmode Geräte für 2m/70 cm verwenden oder den geliebten KW TRX mit den optimalen Filtern und der besonderen NF - Wiedergabe. Bei einer Bestellung bitte das gewünschte Frequenzband angeben.

**Auf Anfrage kurzfristig, 3 - 4 Tage, lieferbar**

**190 €**



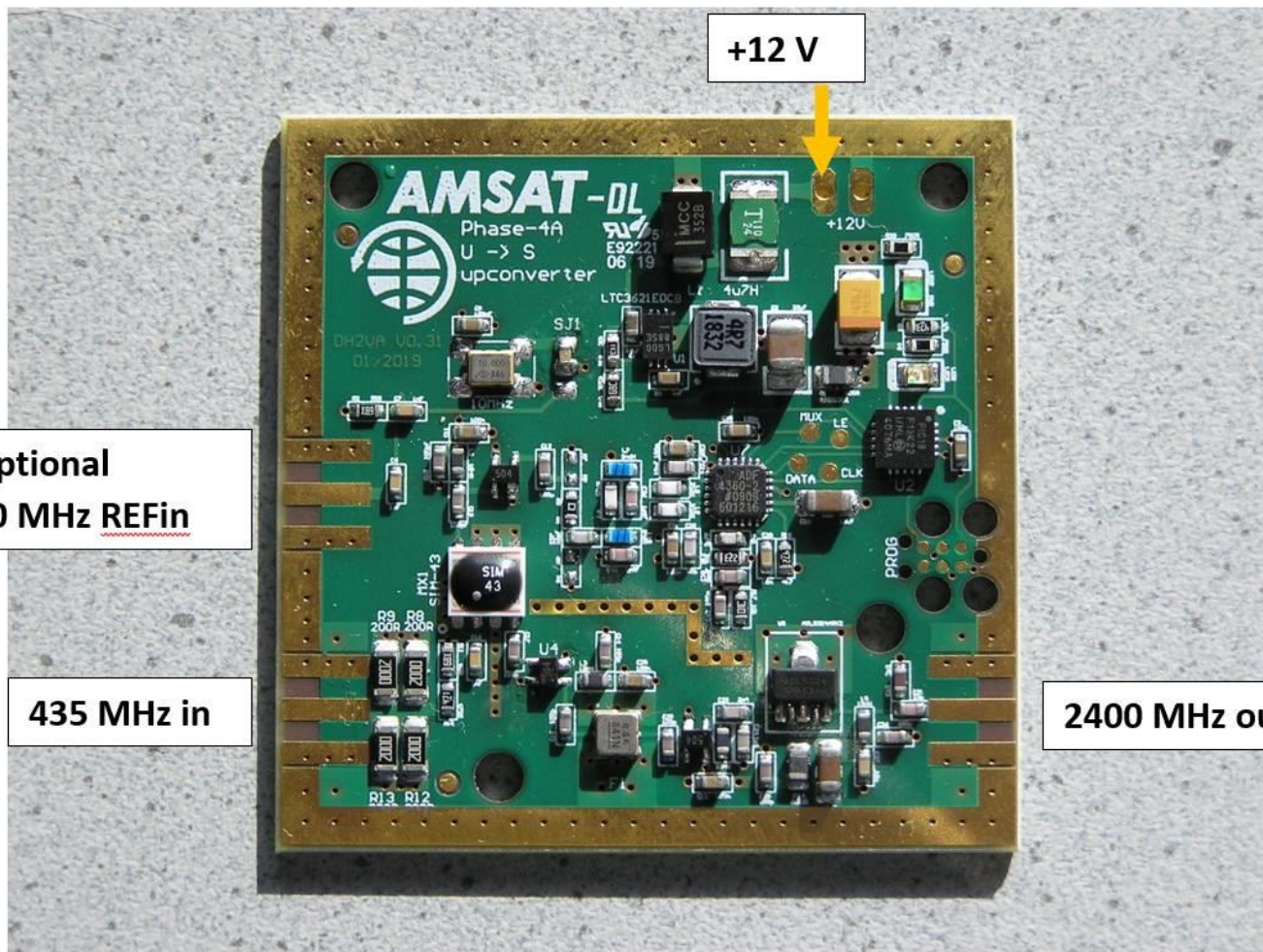
[www.hartwig-rf.de](http://www.hartwig-rf.de)

# QO 100 Komponenten für den Uplink



Quelle: ESA Galileo x4

# Amsat Upconverter Kit



Bausatz fertig  
bestückt bis auf  
SMA Buchsen

50 – 100 mW  
Ausgangsleistung  
bei max 0,5 W  
Steuerleistung

98 € + Versand

Optional  
10 MHz REFin

435 MHz in

2400 MHz out

# SG Labs Upconverter Es`hail 2



Preis ca. 230 € +Versand



# SG Lab Upconverter 430 / 2400 MHz

## 2300 / 432 MHz Transverter V1.4

### Specifications

	Min.	Typ.	Max.
Frequency range RF	2300 MHz		2425MHz
Frequency range IF	430	432 MHz	440
LO Frequency:		see table	
LO Accuracy at 20 deg. C		+/- 1 ppm	
LO temp. stability -20 ...+70 deg . C		+/- 2.5 ppm	
Output Power	1.5 W	2.0 W	2.5W
Power Supply	12.0 V	12.0V	13.8 V
Current Consumption			1 A
Input Power	0.2 W		5 W
Receive Gain , Adjustable	0 dB		+10 dB
Noise Figure (Split mode)		1.5 dB	
Noise Figure (Rx/Tx mode)		1.9 dB	
Dimensions			114x104x25mm
Spurious response		< -55 dBc	

# Es`hail 2 Upconverter > 20 W out (fernsteuerbar über Terminal Software)

NEU



MKU UP 2424 B, Oscar Phase  
4 Up-Converter

Eingangsfrequenz (ZF)	144 ... 146 MHz / 432 ... 434 MHz
Ausgangsfrequenz (HF)	2400 ... 2402 MHz
LO Frequenz	1968 MHz / 2256 MHz
Betriebsspannung	+13.8 V DC (+12 ... 14 V DC)

949,00 €

inkl. 19% MwSt. zzgl.  
Versand

Quelle Fa. Kuhne, DB6NT





Es`hail 2 Uplink  
Konverter von  
DX - Patrol

**New product online New Es`Hail Sat Uplink  
Converter MK3**

28, 144, 432, 1296 MHz to 2400MHz Low Cost Up convertor Now  
with optional Housing

200mW (or 12W with DXpatrol Amplifier) all mode TX uplink  
to Satellite

TCXO/GPSDO pll lock

120 €  
[www.dxpathrol.pt](http://www.dxpathrol.pt)

# HARTWIG

RF TECHNOLOGY

www.hartwig-rf.de

info@hartwig-rf.de

## Meine Module für den QO - 100

**Sende - Mischer** nach 2.4 GHz "Schmalband", >50 mW Output bei max. 2 W SSB Input, nur 2380 - 2420 MHz, alle Modi, auch DATV, ext. LO erforderlich! Äußerst sauberes Spektrum! Mein Design garantiert eine sehr hohe Absenkung der **Mischprodukte**, sogar besser als von der **BnetzA** verlangt! Ich garantiere 60 dB Nebenwellenfreiheit auch bei Verwendung von 144 MHz, erreicht werden aber meist >70 dB!!

**Sofort lieferbar**

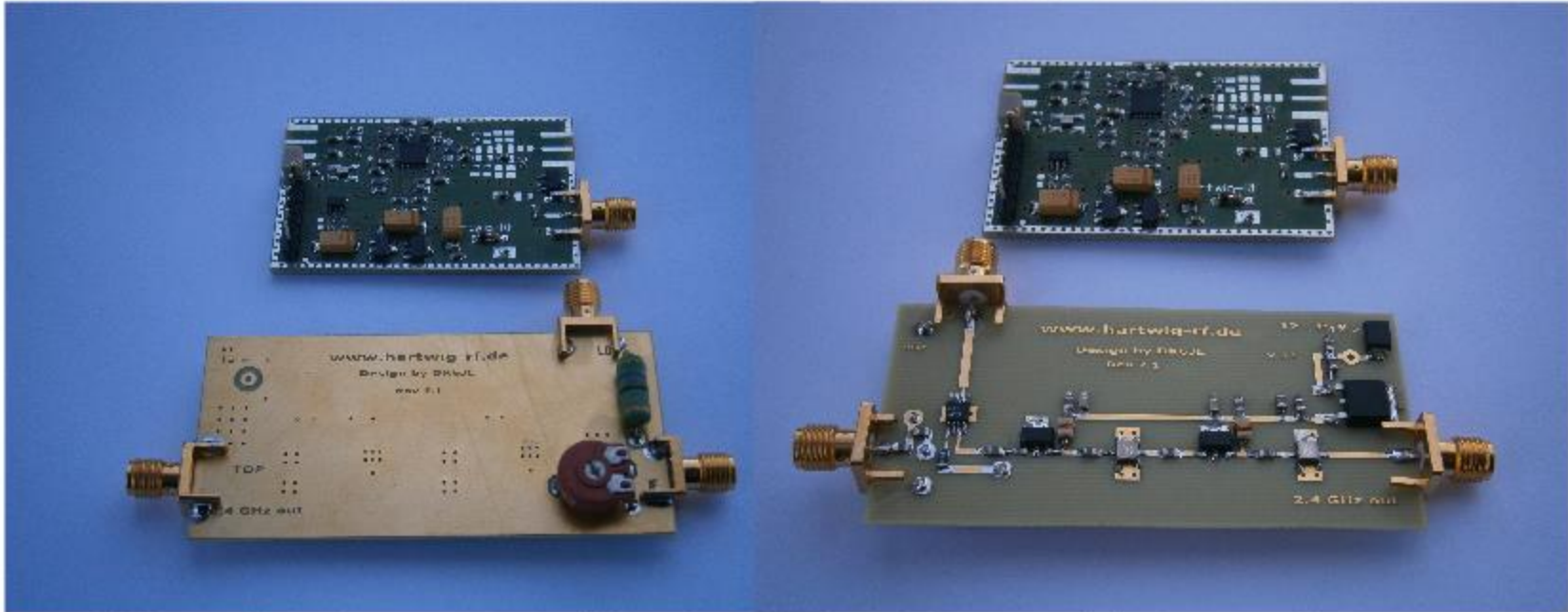
85 €

**Als Satz mit PLL - Modul**

175 €



**Sende - Mischer**, wie oben, allerdings ohne Gehäuse.



3 x SMA - Buchsen angelötet, Befestigungslöcher müssen nach Bedarf selber gebohrt werden.

75 €

**Als Satz mit PLL - Modul** (o. Gehäuse) + Verbindungskabel

140 €

# AMSAT QO - 100

## Uplink



Technische Daten in Kürze:

**Eingangsfrequenz** 144 oder 432 MHz, LO schaltbar, auf Wunsch jede Frequenz > 100 MHz realisierbar.

**Sendemischer** Der Mischer liefert ein sehr nebenwellenfreies Signal und ist komplett in 50 Ohm - Technik aufgebaut, keinerlei Schwingneigung.

**Ausgangsfrequenz** 2400 MHz, für den Uplink zum Satellit

# Taiwan.....



The best UPconverter ever



## BU-500 13cm Up Converter for SSB CW FM FM-ATV DVB

Condition: **New**

Quantity:

1

More than 10 available  
**40 sold** / [See feedback](#)

Price: **US \$159.00**

**Buy It Now**

**Add to cart**

[Add to Watchlist](#)

**100% buyer satisfaction**

Free shipping

Returns accepted



## BU-500 13cm Aufwärtswandler für SSB CW FM FM-ATV DVB

Modell Nr.: BU-500

Hergestellt in: Taiwan, ROC

Lieferant: [HIDES INC.](#)

Stückpreis: **USD 169.00 ~ 169.00** / Stückzahl

Preis:	Menge	Preis	Bearbeitungszeit
	1-100	USD 169.00	10 Tage

[Angebot anfordern](#)

Menge:    100 Stückzahl verfügbar

Gesamtpreis: **USD 169.00 X 1 = USD 169.00**

Bezahlung:

# Taiwan Spec. & Werbung für BU 500

**Ausgezeichnet 13cm UP Konverter** für SSB CW FM FM-ATV DVB

Gut für EsHailSat-2, erster geostationärer Satellit mit HamRadio-Transponder

## **BU500 Spezifikation:**

**Eingang:** 100 MHz ..... 950 MHz

**Ausgabe:** 2365 MHz ... .... 2500 MHz

**Aus. Pwr:** 500 mW (SSB CW FM ATV FMATV )

150 mW ( DVB-T DVB-S )

**Conv. Gewinnen:** >34dB

**Standort Oscil.:** 1970 MHz (Optional: frei programmierbar 1050 ~ 2700 MHz)

**Vcc:** 9V ... .16V

**INP-AUSGANG Weibliche Highschool**



Quelle: ESA „The Milky Way“



Wir!



Verstärker und PAs für den Uplink 2,4 GHz

# 8W 2.4G Wireless Extender Signal Booster Amplifier WiFi Repeater Broadband Power



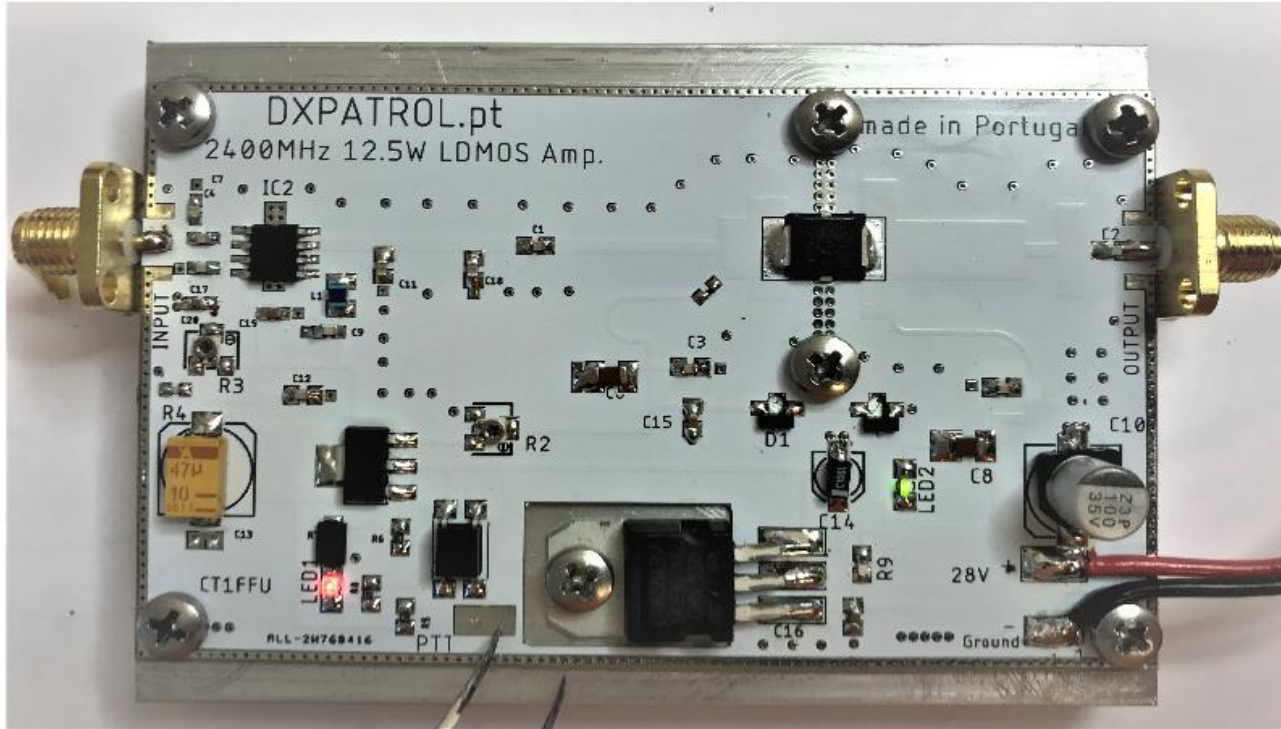
Ca. 40 € bei e-bay

Vielfach in  
Gebrauch für  
Es`hail 2

Aber. Output real  
ca. 2 - 4 Watt und  
bei Übersteuerung  
„breites“ Signal

**„Chinese PA“**

# 12W 2400MHz QO-100 Amplifier



## features:

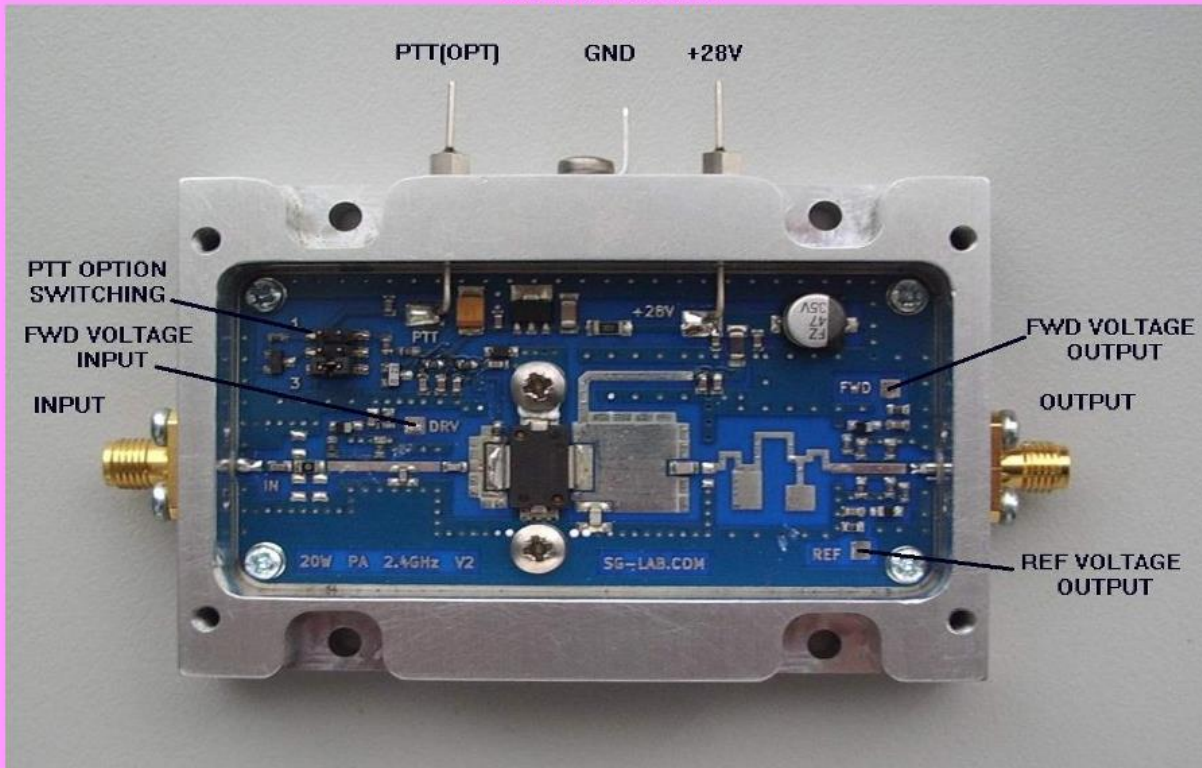
- LDMos , rugged amplifier with heat spreader
- NXP MHT1008NT1 RF amplifier
- Designed for DXpatrol Upconverter as driver.
- Input 50mW
- Output 12W
- Voltage 28V ( 12V to 28V stepUP converter included)
- Bias current 600mA
- Max current 1,5A
- TX-Ground PTT
- SMA connectores
- 10mm aluminium spreader

**TECNICAL INFO HERE**

**Free Shipping worldwide now for 150€**

[www.dxpathrol.pt](http://www.dxpathrol.pt)

Power amplifier for 2.4GHz up link  
Es'Hail 2 satellite



SG Labs 20 W PA Output

0,5 W Input Power

24 – 28 V Power Supply

Preis 126€ + Versand

	min	typ	max
Output power at 28 V DC	20 W		22 W
Output power at 24V DC	15 W	17 W	
Gain		16 dB	
Input power		0.5 W	
Power supply		24 - 28 V	
Power supply current at 20 W out		1.45 A	1.5 A
Frequency range	2380 MHz		2430 MHz
Efficiency	50%		
Dimension		82 x 57 x 19 mm	

PA - Baugruppe

Psat ~ 20 Watt

~ 12 Watt PEP bei Imd3 -30 dBc

Oberwellenunterdrückung > 50 dB

HF - Monitor durch LED an der Frontseite, am Multistecker ist ein analoges Instrument zur genaueren Anzeige anschließbar.

Betriebsspannung ist 28 V zur Erlangung bestmöglicher Linearität, typ. 4 A bei maximaler Ausgangsleistung.

Leistungsregelung Intern mit Poti im Sendemischer

Gehäuse

250 x 260 x 85 mm (L x B x H)

Lieferumfang

Komplettes Gerät mit DC - Anschlußstecker und Kabelschwanz.





Anschlüsse 7-poliger Stecker DC - 28 V / 4 A  
HF - Monitor  
PTT nach Masse  
N - Buchse 2,4 GHz zur Antenne  
BNC - Buchse Steuersignal > 100 MHz  
max. 1 Watt, auf Wunsch  
bis 5 Watt bei SSB/CW

Für Fragen aller Art stehe ich gerne zur Verfügung, vorzugsweise  
per mail,  
info@hartwig-rf.de

VK 750,-- € einschl. Mwst.  
Anfertigung nur auf Vorbestellung, Lieferzeit ca. 10 - 14 Tage

Foto	Omschrijving	Prijs
------	--------------	-------



**Omgebouwde LNB**

€ 50,00  
Per stuk

Omgebouwde LNB voor gebruik met de Oscar100 converter Deze LNB gebuikt de 25MHz ref uit de converter om de PLL van de LNB aan te sturen....

*Klik hier voor meer informatie*

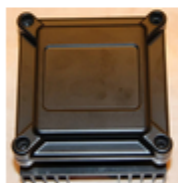


**Oscar 100: RX down converter**

€ 160,00  
Per stuk

Met een 25MHz PLL ref voor de LNB Converteerd 739MHz naar 432MHz (70CM Amateur band) De converter heeft wel een GPS referentie nodig van 10MHz voor het sturen van de PLL en te zorgen voor een su...

*Klik hier voor meer informatie*



**Oscar100 20W Amp**

€ 175,00  
Per stuk

DE Oscar 100 is een 20 Watt eindtrap welke super stabiel werkt en lineair genoeg is voor 5W DVB-S of 20 Watt SSB De amp maakt gebruik van de laatste generatie RF Modules van Ampleon. Bij een inpu...

*Klik hier voor meer informatie*



**Eshail Transverter Compleet Gebouwd**

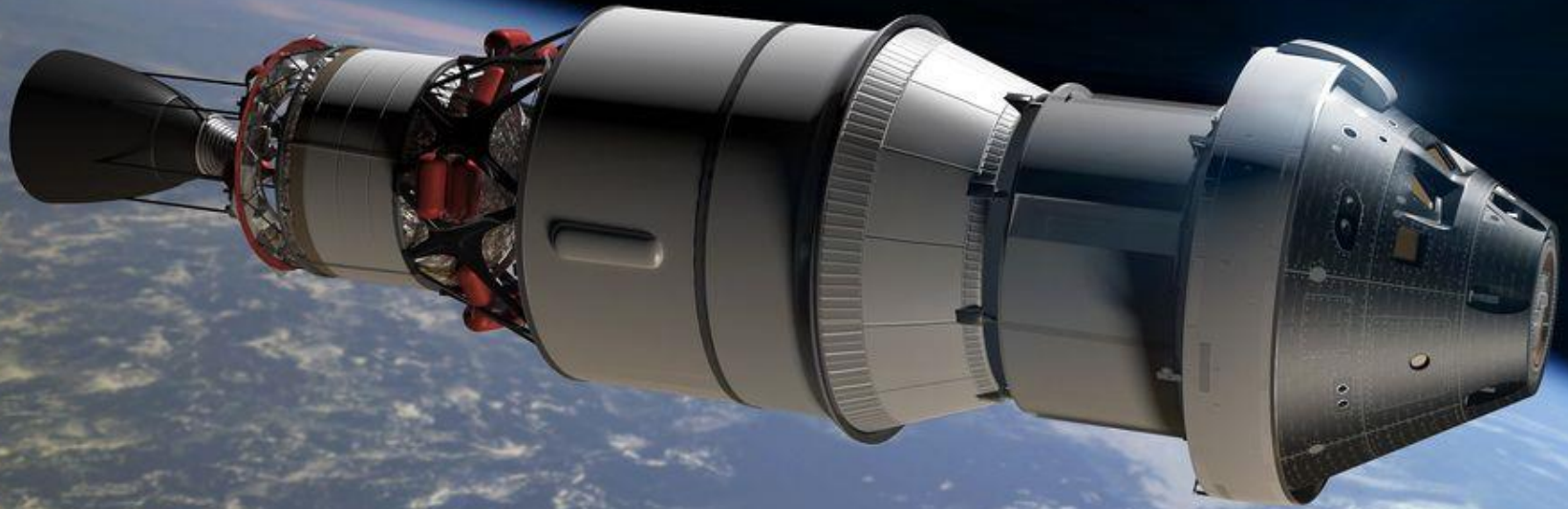
€ 800,00  
Per stuk

Compleet gebouwde Eshail transverter zoals het zien is op de foto's geheel in waterproof behuizing met alle connectoren en koelprofiel. Met daarin de aluminium gevreesde behuizing met het tran...

Es`hail  
Sat Produkte  
von PE1CMO

Quelle:  
www.hf-electronics.nl

# SDR - Software Defined Radio RX



Quelle: NASA/ESA  
Die neue Mondfähre „ORION“



# DVB-T USB Stick – SDR RX



[www.amazon.de](http://www.amazon.de)  
15 – 20 €

# Software Download für RTL-SDR Dongle

- [https:// airspy.com/download](https://airspy.com/download)
  - Windows SDR Software Package
  - SDR# (SDR Sharp) oder
- [www.sdrsharp.com/downloads](http://www.sdrsharp.com/downloads)
  - sdr\_install.zip, nach dem entzippen
  - install.bat
  - zadig.exe
  - sdrsharp.exe
- Vorgehensweise und Details in der Anleitung von rtl-sdr unter <https://www.rtl-sdr.com>

# Weitere Software für RTL SDR

- Weitere Installationsanleitung für sdrsharp:  
[http://fritz.dellsperger.net/USKA\\_Bern/](http://fritz.dellsperger.net/USKA_Bern/)
  
- HDSDR [www.hdsdr.de](http://www.hdsdr.de) Windows
- SDR -Radio [www.sdr-radio.com](http://www.sdr-radio.com) Windows
- Cubic [www.cubicsdr.com](http://www.cubicsdr.com) Windows, Linux, Mac

Quelle:USKA Bern, HB9AJY

# SDR RX von DX – Patrol bis 2 GHz




## DX-Patrol SDR Rx

Artikelnummer: DXPATROL

99,00€

inkl. 19% MwSt. zzgl. [Versand](#)

 Am Lager, Versand in 1 - 2 Tagen.

Anzahl:

1



 In den Warenkorb



Auf die Wunschliste



Artikel empfehlen

# SDR RX „SDR Play“

Quelle: Dathe Funktechnik

TOP



SDRplay RSPdx SDR-Empfänger  
inkl. USB-Kabel



249,00 € \*

BEST  
SELLER



SDRplay-RSP1A - SDR-Empfänger  
inkl. USB-Kabel



159,00 € \*

BEST  
SELLER



SDRplay-RSP2 - SDR-Empfänger 1  
kHz bis 2 GHz inkl. USB-Kabel



189,00 € \*

BEST  
SELLER



SDRplay-RSPduo inkl. USB-Kabel



289,00 € \*

# Software für SDR RX

Zum Betrieb verschiedener SDRs gibt es mehrere Software Betriebssysteme, die bekanntesten sind:

„Console“ Software <https://www.sdr-radio.com/console>  
derzeitige Version vom 2.06.2020 V3.0.23

SDRplay „SDRuno“ <https://www.sdrplay.com/sdruno/>  
derzeitige Version 1.33 (Juni 2020)

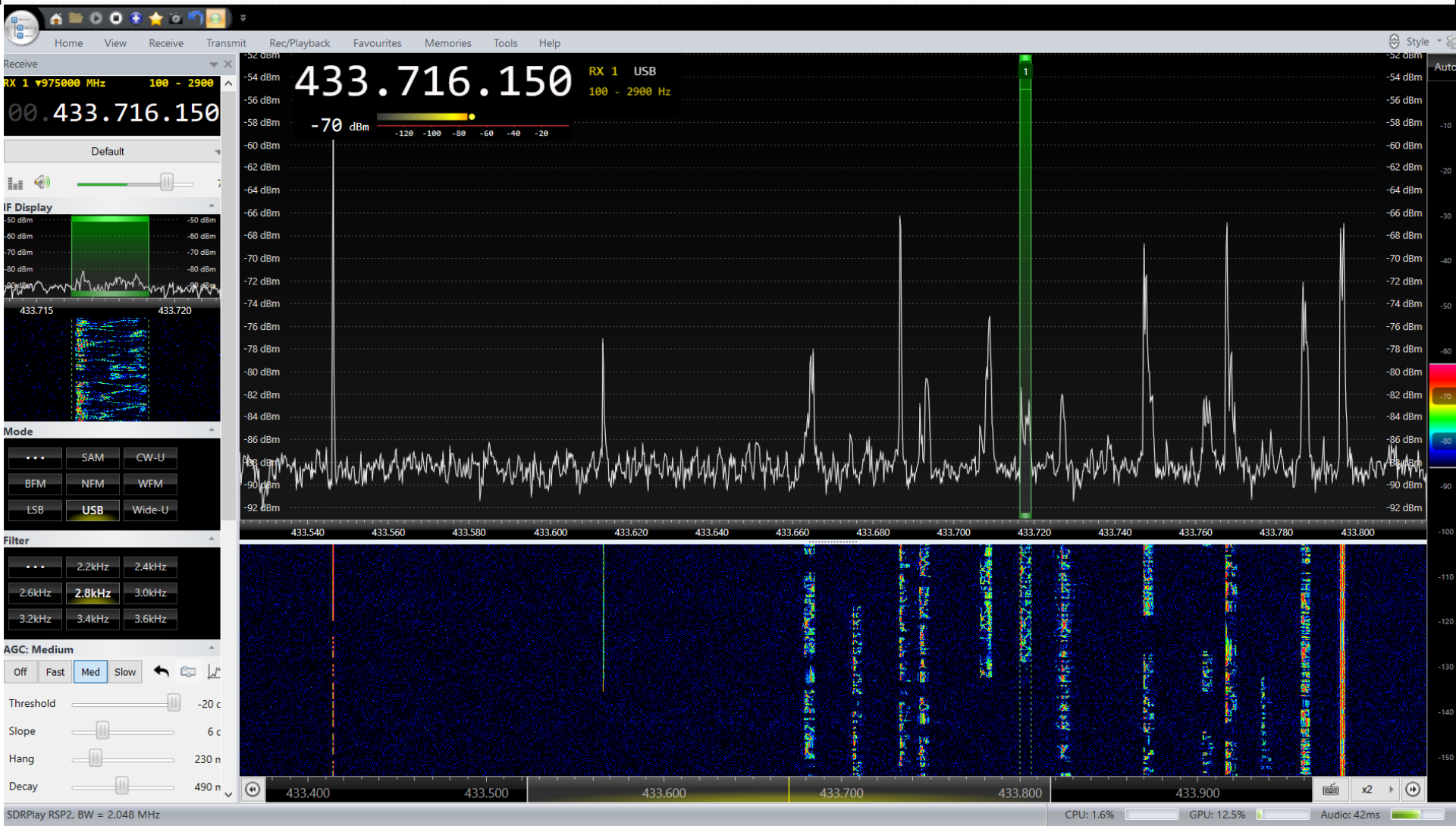
(Beide Software Programme befinden sich auf dem Stick.)

# Installation „Console“ Software für SDR Play mit „Trick 17“

Installiert man die „Console“ Software nach dem Download, findet man zum Abschluss das angeschlossene SDR Play – Radio nicht in der Liste der möglichen Geräte.

Der Trick ist: man muss zunächst die „SDR Uno“ Software installieren. Dabei geschieht irgendein Eintrag des SDR Play in eine API - Hintergrundliste. Danach erkennt auch die „Console“ Software das SDR Play Gerät!

# Screenshot „Console Software“ SDR Radio V3.0.23





# Voll Digitale SDR Transceiver



Quelle: NASA

# Adalm Pluto SDR RX/TX

Funk24.net.de : 189€



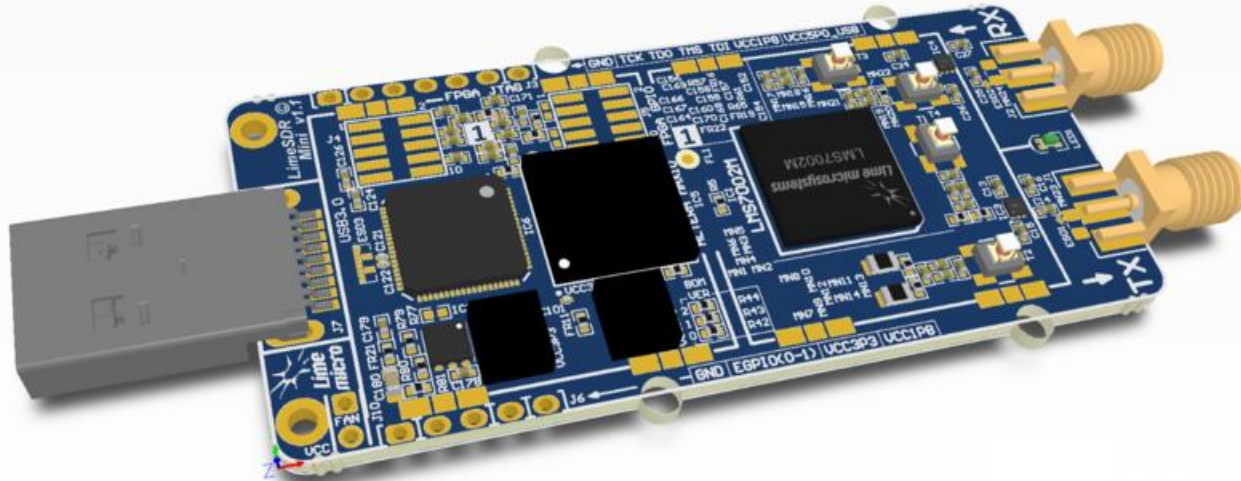
## Features and Benefits

## Product Details

- Portable self-contained RF learning module
- Cost-effective experimentation platform
- Based on Analog Devices AD9363--Highly Integrated RF Agile Transceiver and Xilinx® Zynq Z-7010 FPGA
- RF coverage from 325 MHz to 3.8 GHz
- Up to 20 MHz of instantaneous bandwidth
- Flexible rate, 12-bit ADC and DAC
- One transmitter and one receiver, half or full duplex
- MATLAB®, Simulink® support
- GNU Radio sink and source blocks
- libiio, a C, C++, C#, and Python API
- USB 2.0 Powered Interface with Micro-USB 2.0 connector
- High quality plastic enclosure

TX Pw. 7dBm = 5 mW

# Lime SDR



## LIMESDR MINI

Art.Nr.: CS-LIME-05

zzgl. MwSt.:  
**189,95 €**

Inkl. MwSt.: 226,04 €



**2 Jahre Garantie**  
Auf allen Hardware



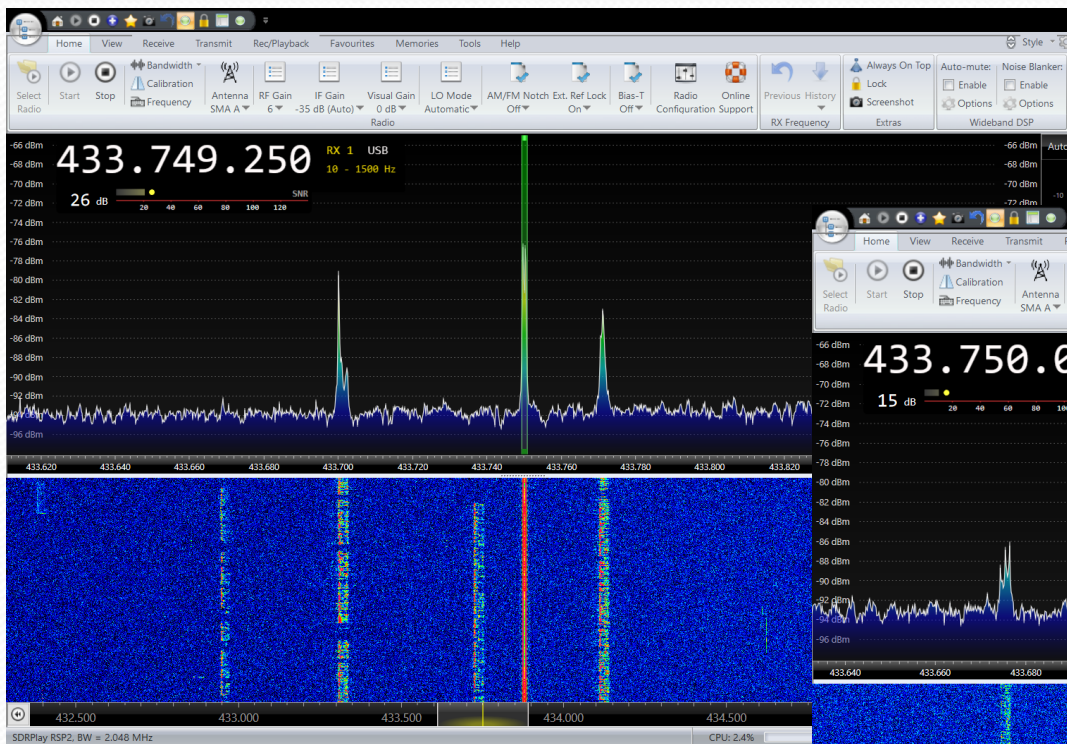
Betrieb über QO 100

Quelle: Nasa  
Buzz Aldrin auf dem Mond  
Apollo 11, 1969

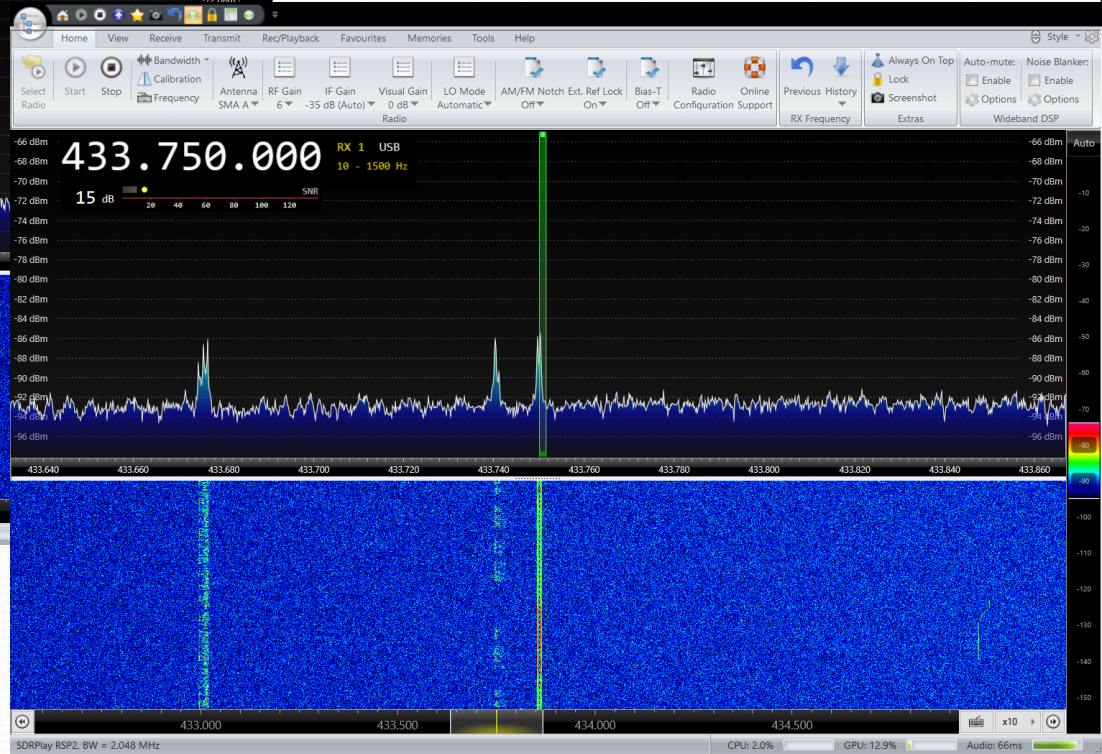
# QO 100 und Regen

- Während eines 10 minütigen heftigen Wolkenbruches am 16. Juni 2020 gegen 167:00 Uhr MESZ fielen die Amplituden der Bakensignale des Schmalbandtransponders um 10 dB
- Das Signal der 400 Baud PSK Bake z.B. von sonst 25 dB S/N auf 15 dB .
- Gleichzeitig fielen die ersten TV Sat Signale aus „Kein Signal“ oder grob verpixelt
- Fazit: Man konnte noch verständlich QSOs auf QO 100 fahren.....die Fernsehsignale waren unterbrochen.

# QO 100 und Regen



vor und nach dem Regen,  
SNR 25 – 26 dB



Während des Regengusses SNR 15 dB

# Signalqualität auf dem QO 100 Transponder

## Amsat Vorgaben:

- SSB Modulations - Bandbreite max 2,8 kHz
- Signalstärke nicht größer als die der Baken
- Betrieb nur gemäß Bandplan
- Kein Sendebetrieb ausserhalb der beiden CW - Baken
- Freihalten der Bakenbereiche und des Notfunksektors

# Signalqualität auf dem QO 100 Transponder

Man beobachtet viele saubere Signale, aber auch .....

- zu breite Modulation durch Intermodulation des SSB Signals
- Splatter durch Überfahren der billigen chinesischen WLAN PAs
- Übermodulation, die zu schlechter Verständlichkeit führt
- „schmale“ oder einseitige Modulationsspektren
- Signale mit zuviel Power, und Kombinationen mit obigem

Die Erfahrung zeigt, dass die Qualität der Modulation wesentlich wichtiger ist für die Verständlichkeit eines Signales als die Feldstärke, besonders im Bereich der Grenzepfindlichkeit.

Auffällig ist die gute Modulation der meisten SDR Transceiver.



Home View Receive Transmit Rec/Playback Favourites Memories Tools Help

Receive RX 1 975000 MHz 100 - 2900

Lautsprecher/Kopfhörer (Realtek(R) Audio)

IF Display Recording --:04:16

Mode SAM CW-U BFM NFM WFM LSB USB Wide-U

Filter 2.2kHz 2.4kHz 2.6kHz 2.8kHz 3.0kHz 3.2kHz 3.4kHz 3.6kHz

AGC: Medium CW: Off Peak enable Noise Blanker: Off Enable NR1: Ephraim Malah 1dB Off NR1 NR2 NR3 NR4 Level 1 dB Notch: Off

SDRPlay RSP2, BW = 2.048 MHz

CPU: 16.8% GPU: 11.9% Audio: 45ms

# 433.835.750

RX 1 USB 100 - 2900 Hz

21 dB SNR

The image displays a software-defined radio (SDR) interface. The main window shows a spectrum plot with a frequency range from 432.800 MHz to 434.600 MHz. A signal is visible at 433.835.750 MHz, with a peak level of 21 dB and a signal-to-noise ratio (SNR) of 21 dB. The waterfall view below the spectrum plot shows the signal's frequency components over time, with a color scale from -60 dBm to -150 dBm. The interface includes various controls such as Mode (SAM, CW-U, BFM, NFM, WFM, LSB, USB, Wide-U), Filter (2.2kHz, 2.4kHz, 2.6kHz, 2.8kHz, 3.0kHz, 3.2kHz, 3.4kHz, 3.6kHz), AGC (Medium), CW (Off), Peak enable, Noise Blanker (Off), Enable, NR1 (Ephraim Malah 1dB), Off, NR1, NR2, NR3, NR4, Level (1 dB), and Notch (Off). The status bar at the bottom shows CPU usage at 16.8%, GPU usage at 11.9%, and Audio latency at 45ms.

Home View Receive Transmit Rec/Playback Favourites Memories Tools Help

Receive RX 1 975000 MHz 100 - 2900

Lautsprecher/Kopfhörer (Realtek(R) Audio)

IF Display Recording --:03:45

Mode SAM CW-U BFM NFM WFM LSB USB Wide-U

Filter 2.2kHz 2.4kHz 2.6kHz 2.8kHz 3.0kHz 3.2kHz 3.4kHz 3.6kHz

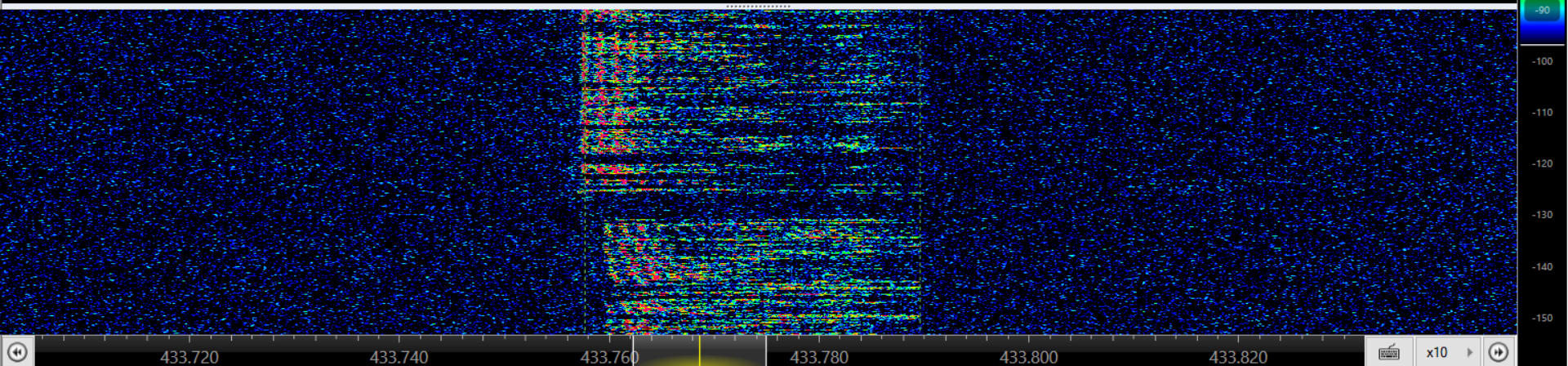
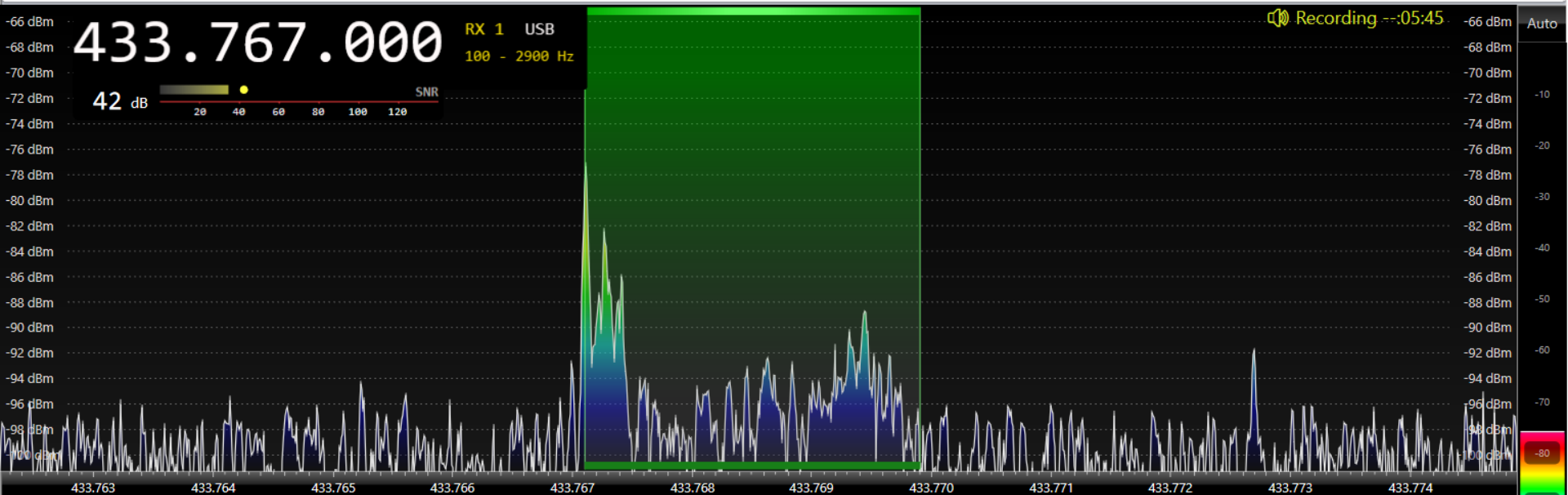
AGC: Medium CW: Off Peak enable Noise Blanker: Off Enable NR1: Ephraim Malah 1dB Off NR1 NR2 NR3 NR4 Level 1 dB

SDRPlay RSP2, BW = 2.048 MHz CPU: 2.3% GPU: 19.3% Audio: 46ms

433.836.050 RX 1 USB 100 - 2900 Hz 30 dB SNR



Windows taskbar with icons for Start, Home, and various applications. Below it is the software menu bar: Home, View, Receive, Transmit, Rec/Playback, Favourites, Memories, Tools, Help. The Rec/Playback menu is expanded, showing options: Record, Stop, Browse, Record..., Stop, Options, Lock Radio, Power, Browse, Open, Play, Pause, Stop, Repeat, Restart, Back 10 seconds, Seek, Forward 10 seconds, Gain 0 dB, Schedule, Start, Show in status bar, Start automatically, Stop, Options, Browse. The interface is divided into sections: Audio (Data :: Record), Data :: Playback, and Scheduler (Data :: Scheduler).

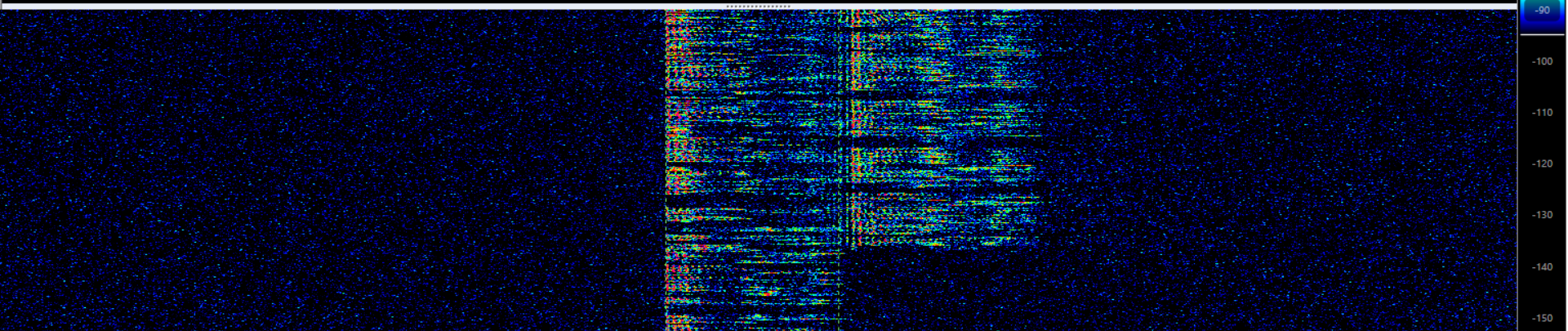
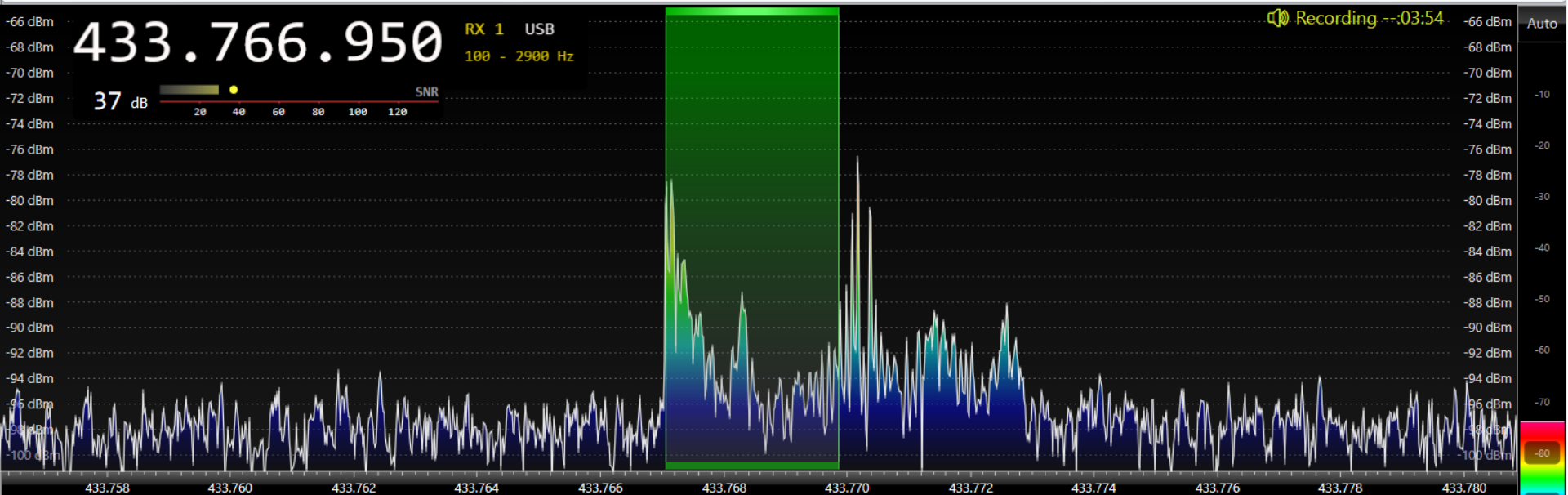




Home View Receive Transmit Rec/Playback Favourites Memories Tools Help

Record Stop Browse Record... Stop Options Lock Radio Power Browse Open Play Pause Stop Repeat Restart Back 10 seconds Seek Forward 10 seconds Gain 0 dB Schedule Start Show in status bar Start automatically Stop Options Browse

Audio Data :: Record Data :: Playback Data :: Scheduler Video

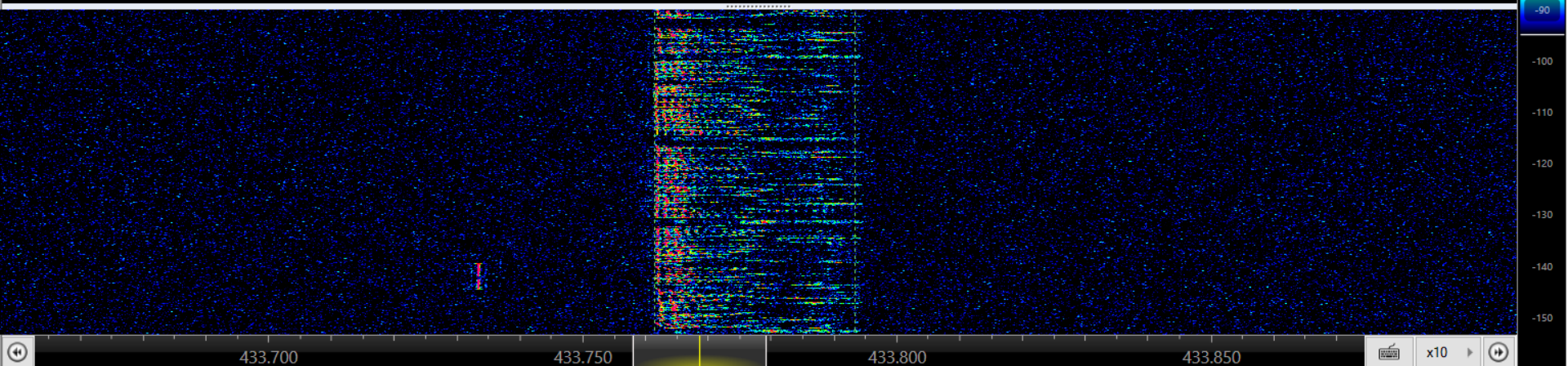
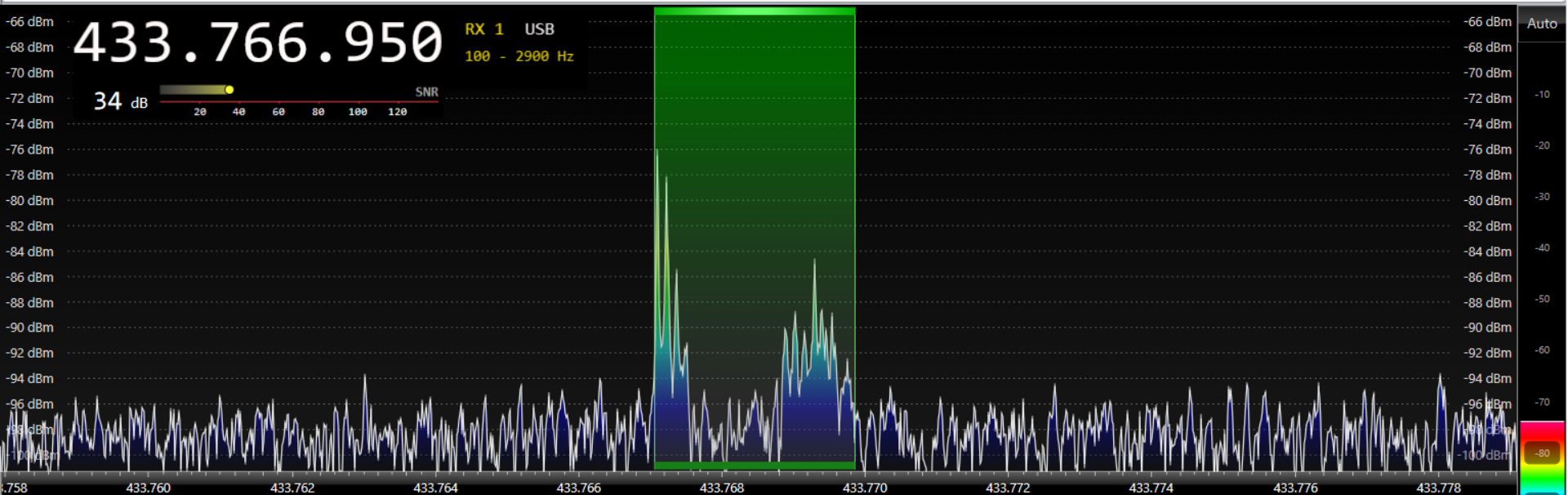




Home View Receive Transmit Rec/Playback Favourites Memories Tools Help

Select Radio Start Stop Bandwidth Calibration Antenna SMA A RF Gain 6 IF Gain -35 dB (Auto) Visual Gain 0 dB LO Mode Automatic AM/FM Notch Off Ext. Ref Lock On Bias-T Off Radio Online Configuration Support

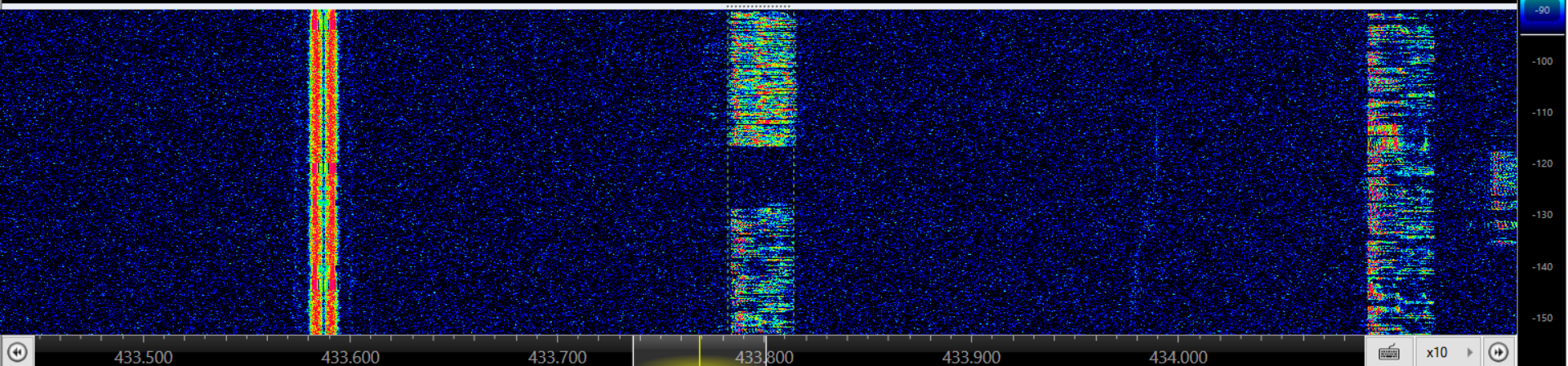
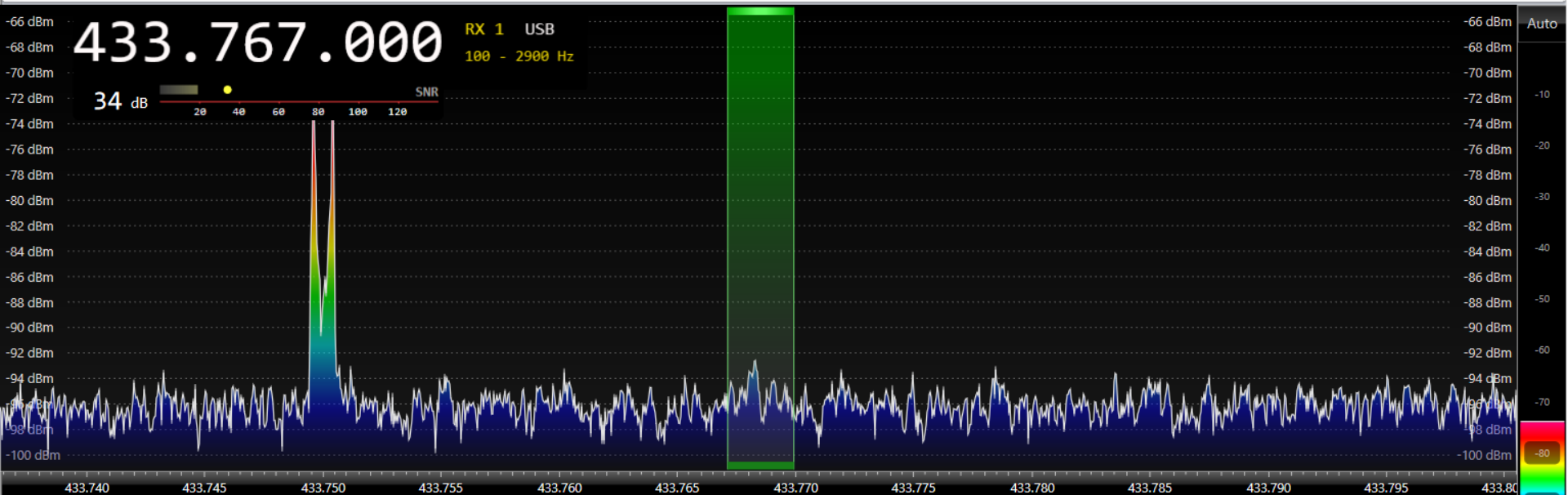
Previous History RX Frequency Always On Top Lock Screenshot Auto-mute: Enable Options Noise Blanker: Enable Options Wideband DSP

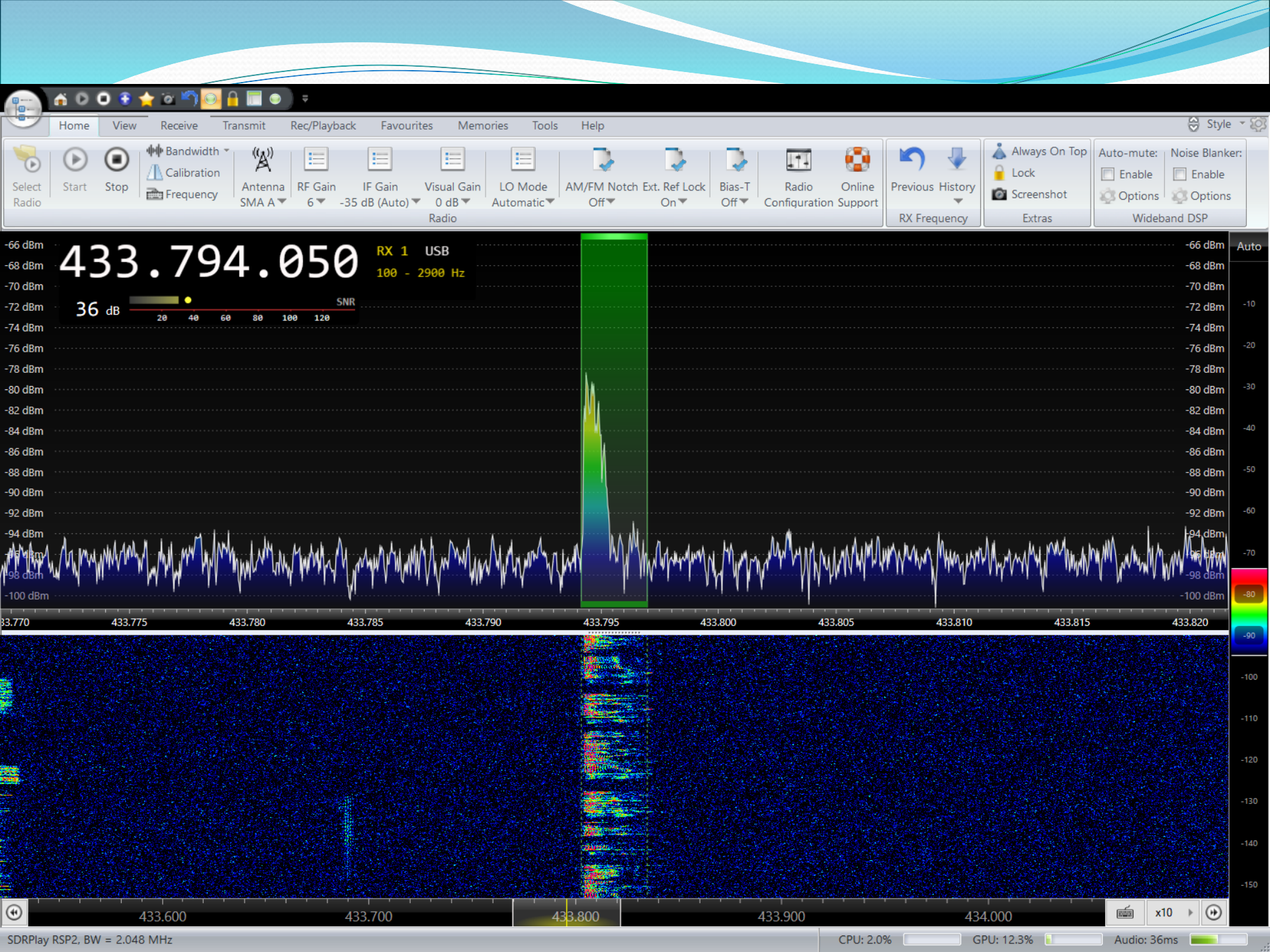




Home View Receive Transmit Rec/Playback Favourites Memories Tools Help

Select Radio Start Stop Bandwidth Calibration Antenna SMA A RF Gain 6 IF Gain -35 dB (Auto) Visual Gain 0 dB LO Mode Automatic AM/FM Notch Off Ext. Ref Lock On Bias-T Off Radio Configuration Support Online Previous History RX Frequency Always On Top Lock Screenshot Auto-mute: Enable Options Noise Blanker: Enable Options Extras Wideband DSP





433.794.050

RX 1 USB  
100 - 2900 Hz

36 dB

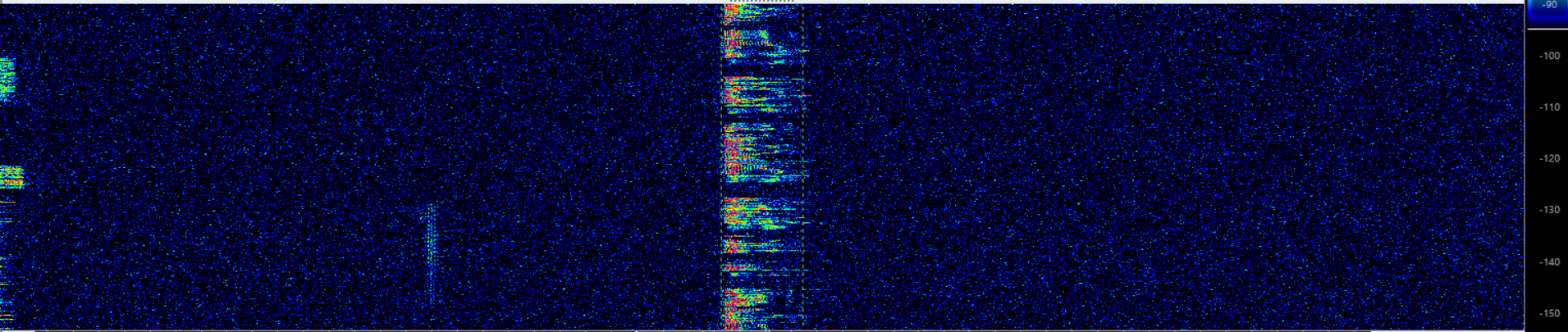
SNR

20 40 60 80 100 120

-66 dBm  
-68 dBm  
-70 dBm  
-72 dBm  
-74 dBm  
-76 dBm  
-78 dBm  
-80 dBm  
-82 dBm  
-84 dBm  
-86 dBm  
-88 dBm  
-90 dBm  
-92 dBm  
-94 dBm  
-96 dBm  
-98 dBm  
-100 dBm

-66 dBm  
-68 dBm  
-70 dBm  
-72 dBm  
-74 dBm  
-76 dBm  
-78 dBm  
-80 dBm  
-82 dBm  
-84 dBm  
-86 dBm  
-88 dBm  
-90 dBm  
-92 dBm  
-94 dBm  
-96 dBm  
-98 dBm  
-100 dBm

433.770 433.775 433.780 433.785 433.790 433.795 433.800 433.805 433.810 433.815 433.820



433.600

433.700

433.800

433.900

434.000

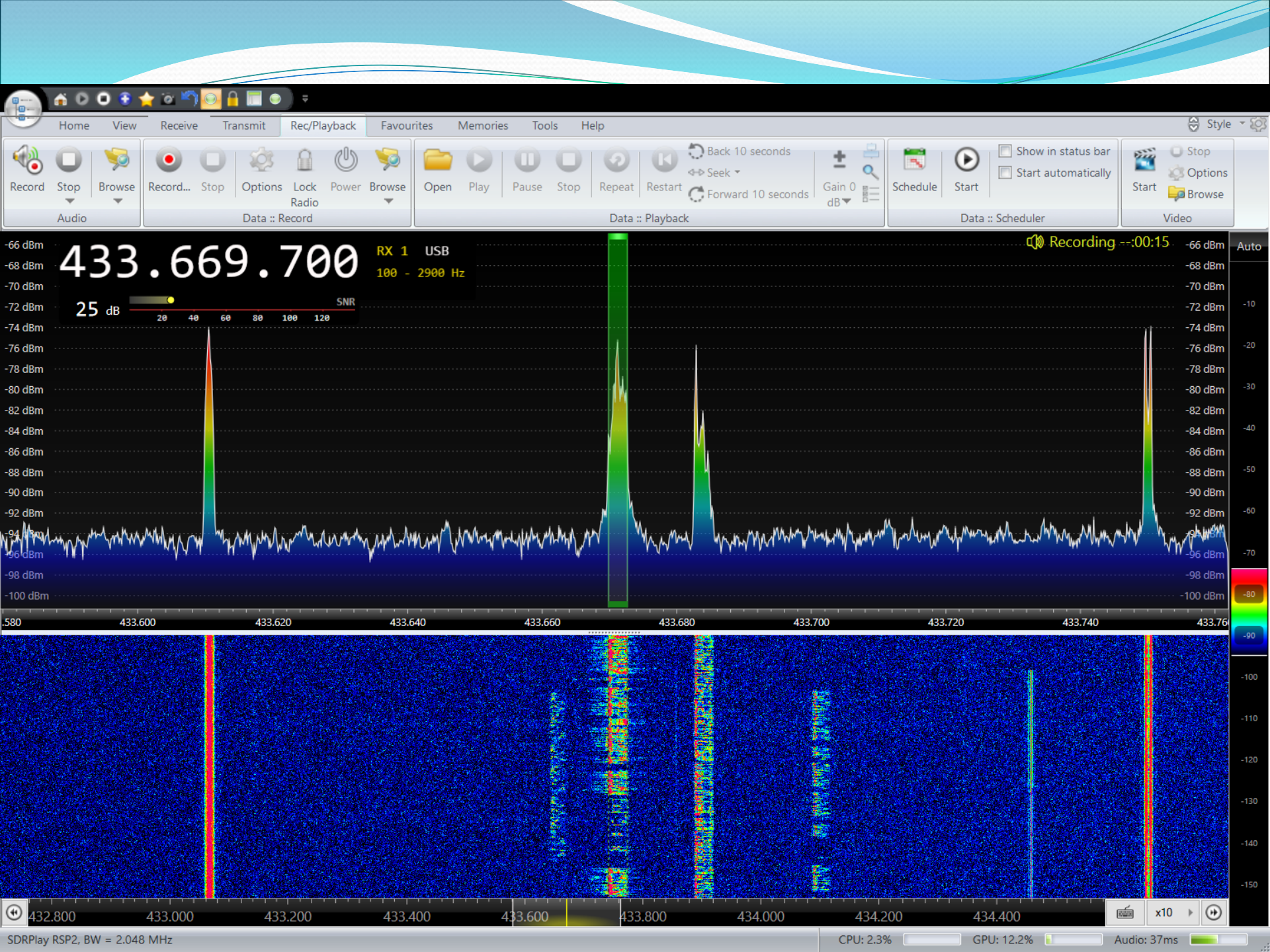
x10

SDRPlay RSP2, BW = 2.048 MHz

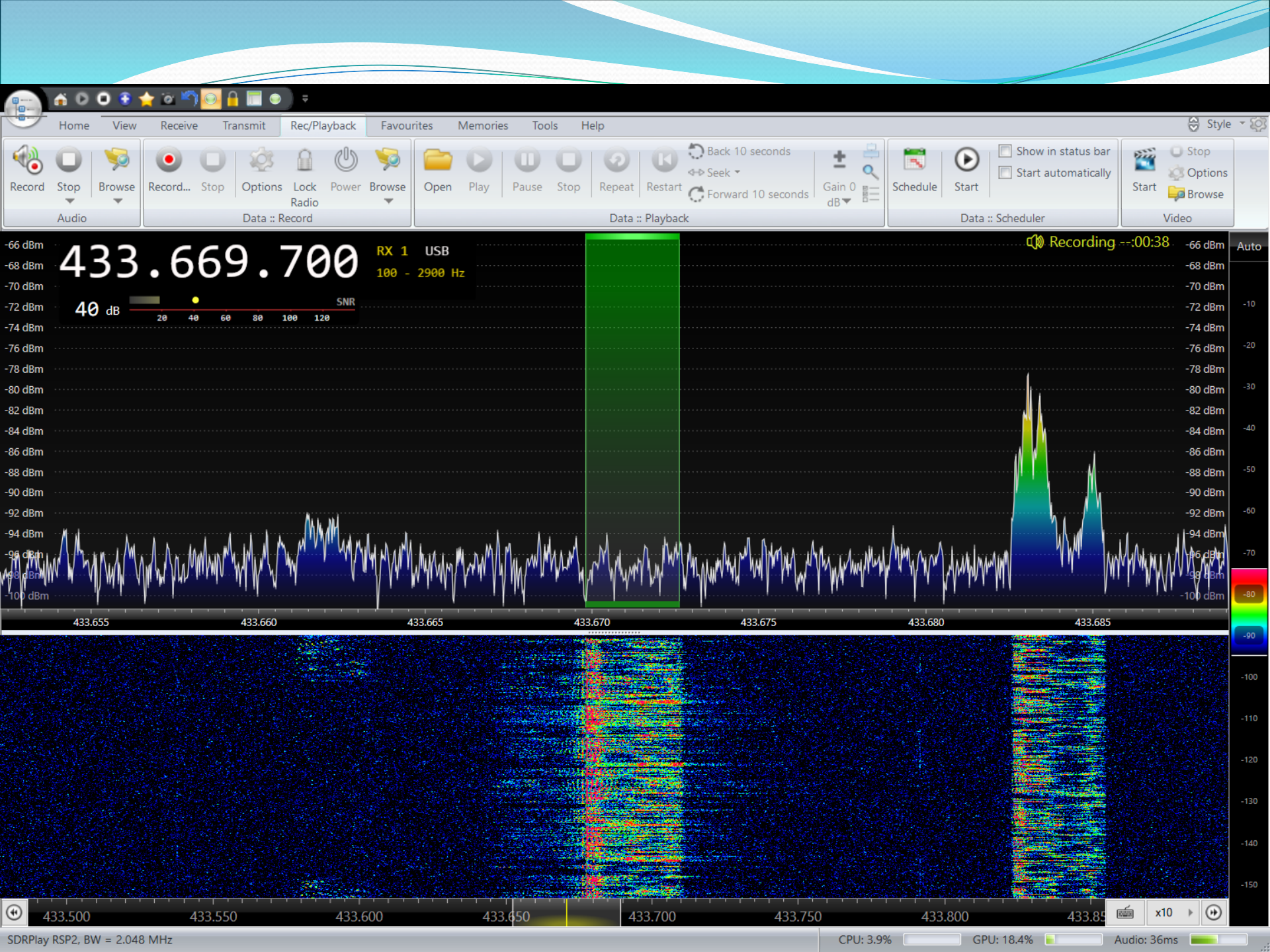
CPU: 2.0%

GPU: 12.3%

Audio: 36ms







433.669.700

RX 1 USB  
100 - 2900 Hz

40 dB

SNR

Recording --:00:38

Auto

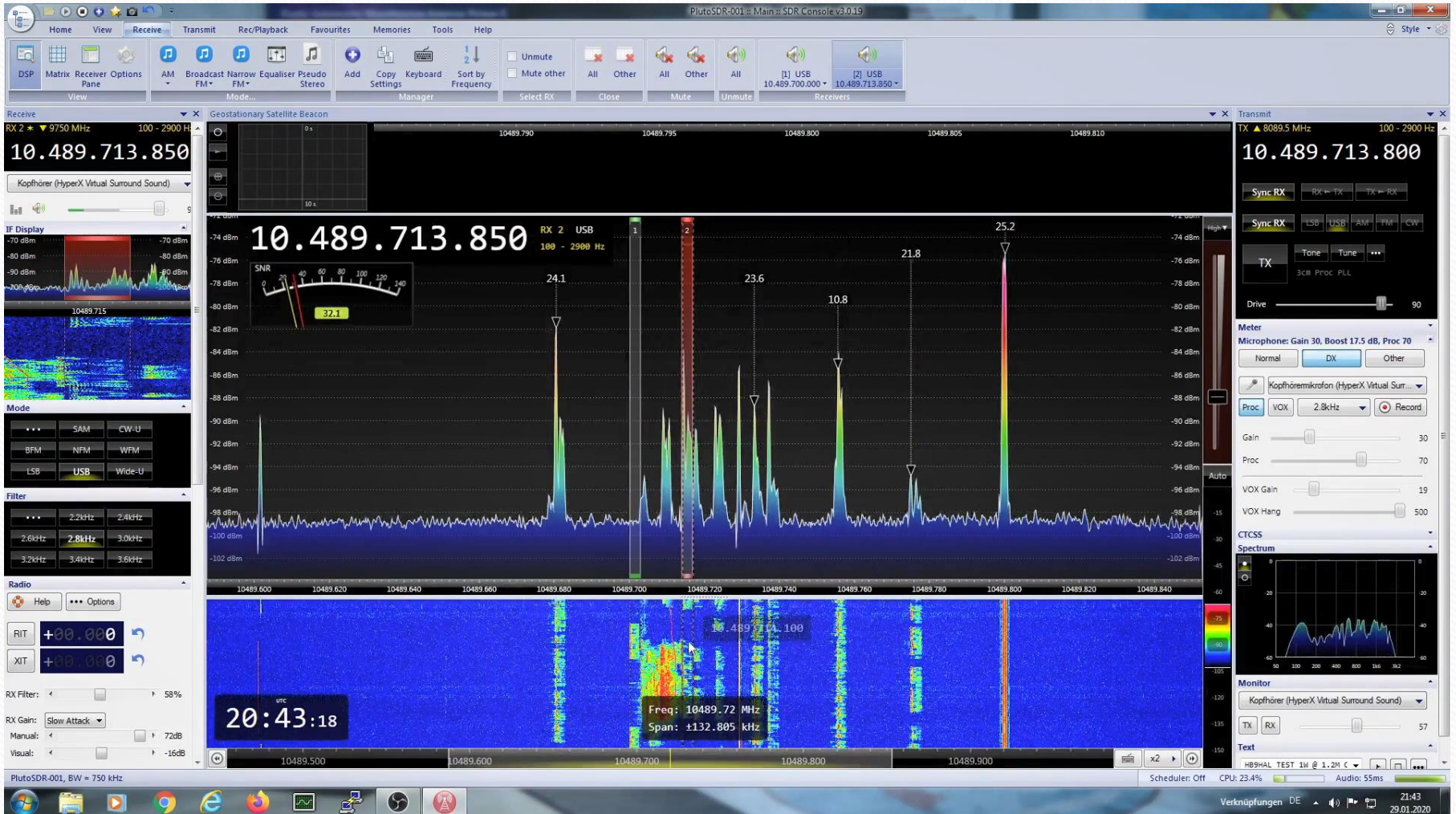
433.655 433.660 433.665 433.670 433.675 433.680 433.685

433.500 433.550 433.600 433.650 433.700 433.750 433.800 433.850

SDRPlay RSP2, BW = 2.048 MHz

CPU: 3.9% GPU: 18.4% Audio: 36ms

# QO 100 Split Betrieb



# Was macht QO 100 so attraktiv (1)?

- Eine Sat Anlage ist nicht „von der Stange“ zu kaufen
- Es gibt zahlreiche fertige Komponenten, die auch von „Normalamateuren“ zu einer Anlage zusammengebaut werden können
- .....und zwar ohne komplizierten Messgeräte Park....
- ....und mit relativ geringem finanziellen Aufwand und kleinen Sendeleistungen
- Es kann/muss/darf endlich wieder gebastelt werden, das ist für viele sehr attraktiv
- Man kann viel experimentieren und optimieren, kaum eine Anlage ist wie eine zweite.
- Man hört sich selbst zurück und kann die eigene Signalqualität im Wasserfalldiagramm (SDR) im Audiokanal (z.B. bei SSB 2,8 KHz) hören, sehen und optimieren

# Was macht QO 100 so attraktiv (2)?

- Es gibt keine „five niner„ - Standard QSO`s, es wird wieder ausgiebig geklönt, vor allem auch über Technik aber nicht nur...
- Es gibt QSO Zeiten > 30 min/QSO
- Im ersten Jahr des Betriebes waren über 60 Länder von theoretisch über 100 im Ausleuchtungsbereich des QO 100 zu arbeiten
- Man hat kein „man made noise“, auf 10 GHz gibt es nur das Transponderrauschen.....
- Man kann auch in der Stadt mit geringstem Aufwand (z.B.60 cm Parabolantenne vom Balkon) ohne Probleme DX QSOs fahren
- Auf dem Schmalbandtransponder sind SSB, CW und alle gängigen Schmalband –Datenübertragungen möglich
- Auf dem Breitbandtransponder ist ATV mit überschaubarem Aufwand möglich

# Was macht QO 100 so attraktiv (3)?

- Der Sendebetrieb auf 2400 MHz ist per Lizenz - bestimmungen für E – Lizenzler nicht freigegeben
- Für den Uplink - Sendebetrieb für QO 100 gibt es eine Ausnahmegenehmigung der Bundesnetz-agentur zunächst bis Ende 2020
- Erlaubt sind 5 Watt Ausgangsleistung des Senders, was für S9+ Signale völlig ausreichend ist.
- Also, liebe E – Lizenzler, wann treffen wir uns auf QO 100?

Quelle: c` t 2020, Heft 5

# DXCC Abdeckung durch QO 100



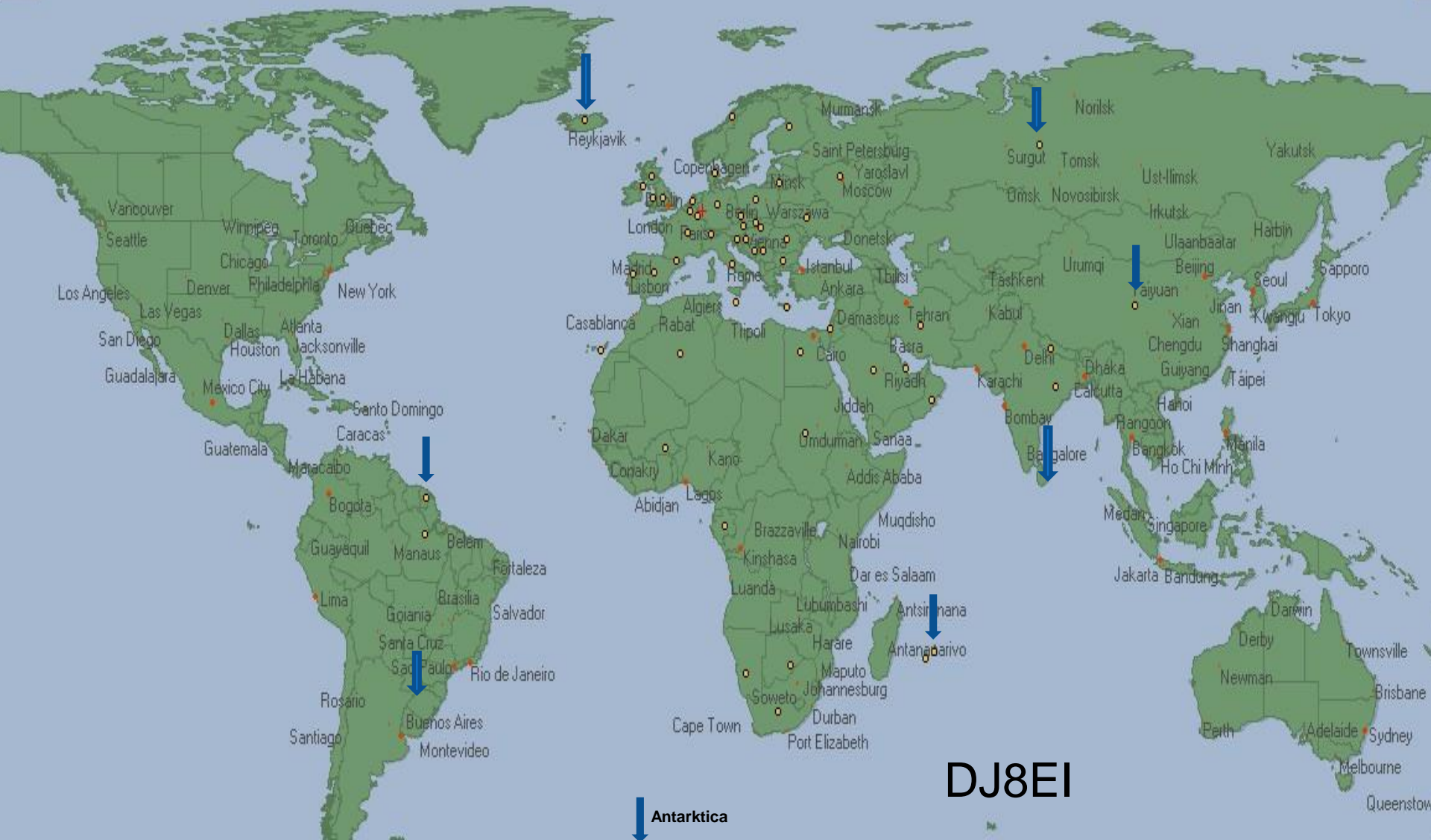
QO 100 deckt mehr als 100 DXCC Länder ab

## DX CC Länder DJ8EI über QO100 seit 4.07.2019

<b>13B8</b>	<b>Mauritius</b>	2	<b>31LA</b>	Norway	4
<b>24S</b>	<b>Sri Lanka</b>	1	<b>32LX</b>	Luxembourg	2
<b>34X</b>	Israel	11	<b>33LY</b>	Lithuania	3
<b>47X</b>	<b>Algeria</b>	1	<b>34LZ</b>	Bulgaria	2
<b>59A</b>	Croatia	1	<b>35OE</b>	Austria	8
<b>69H</b>	Malta	1	<b>36OH</b>	Finland	1
<b>79N</b>	<b>Nepal</b>	1	<b>37OK</b>	Czech Rep.	7
<b>8A2</b>	<b>Botswana</b>	1	<b>38OM</b>	Slovak Rep.	3
<b>9A4</b>	<b>Oman</b>	2	<b>39ON</b>	Belgium	2
<b>10A7</b>	<b>Qatar</b>	1	<b>40OZ</b>	Denmark	3
<b>11BG</b>	<b>China</b>	2	<b>41PA</b>	Netherlands	4
<b>12C3</b>	<b>Andorra</b>	1	<b>42PY</b>	Brasil	7
<b>13CE9</b>	<b>Antarktica</b>	1	<b>43RA-AS</b>	Russia Asiatic Part	2
<b>14CT</b>	Portugal	1	<b>44RA-EU</b>	Russia European Part	4
<b>15DL</b>	Germany	56	<b>45S5</b>	Slovenia	2
<b>16E7</b>	Bosnia Herzegovina	1	<b>46SP</b>	Poland	5
<b>17EA</b>	Spain	4	<b>47ST</b>	<b>Sudan</b>	1
<b>18EA8</b>	Canary Is.	3	<b>48SV9</b>	Crete	1
<b>19EP</b>	<b>Iran</b>	1	<b>49SU</b>	<b>Egypt</b>	1
<b>20F</b>	France	14	<b>50TF</b>	<b>Iceland</b>	2
<b>21FR</b>	<b>Réunion</b>	1	<b>51TK</b>	<b>Corsica</b>	1
<b>22FY</b>	<b>French Guiana</b>	1	<b>52TR</b>	<b>Gabon</b>	1
<b>23G</b>	England	4	<b>53UR</b>	Ukraine	1
<b>24GM</b>	Scotland	1	<b>54V5</b>	<b>Namibia</b>	4
<b>25GI</b>	Northern Ireland	3	<b>55VU</b>	<b>India</b>	23
<b>26GW</b>	Wales	2	<b>56XT</b>	<b>Burkina Faso</b>	1
<b>27HA</b>	Hungary	1	<b>57YO</b>	Romania	3
<b>28HB9</b>	Switzerland	5	<b>58YU</b>	Serbien	2
<b>29HZ</b>	<b>Saudi Arabia</b>	1	<b>59ZS</b>	South Africa	4
<b>30I</b>	Italy	7			

# Über QO 100 erreichte DXCC Länder

DJ8EI

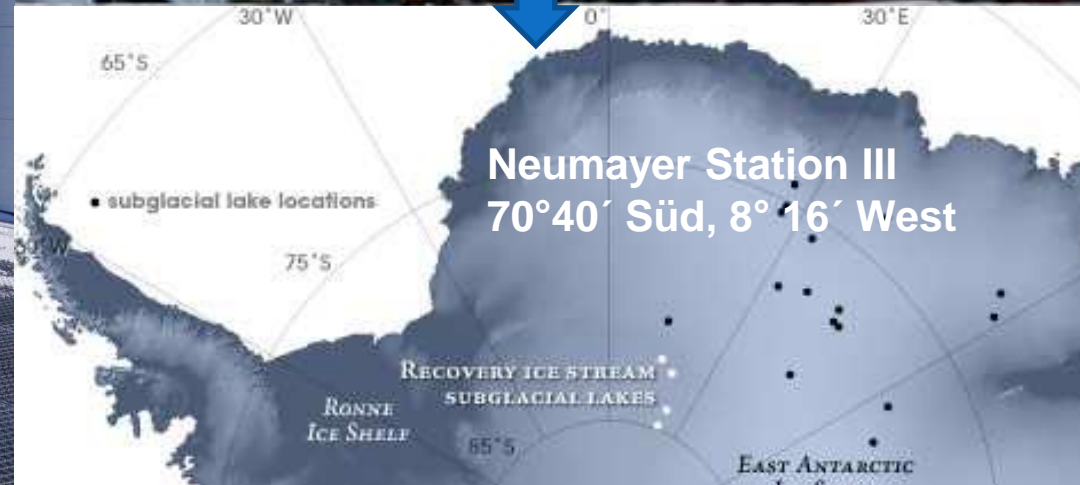


DJ8EI



# Ein Highlight.....

DPOGVN - QRV  
ab Ende Januar  
2020  
über QO 100 !



# Stationsvorstellungen

- „Balkonstation“ DK5OPA
- Portabel Bodenstation DL0AD
- Remote Controlled Bodenstation DJ8EI

# Teil 2

Live - Demo

Betrieb über QO 100  
auf dem Hof des THW