

# QO100 SSB Review und DATV-TRX

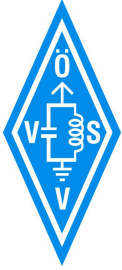
Workshop

OE5RNL, Reinhold Autengruber

[oe5rnl@oevsv.at](mailto:oe5rnl@oevsv.at)

Digital Working Group des OAFV (OVSV LV5)

Geiersberg-2019

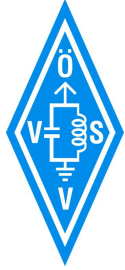


# Agenda

- QO100 SDR SBB Station – Review
- Miniaturisierung der DATV Empfänger
- Portsdown DATV Sender
- Überlegungen zur Sendeleistung für DATV
- Mögliche PAs

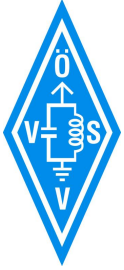
**Das ist ein Workshop – bitte um Beteiligung**

**Das Dokument wird entsprechend ergänzt**



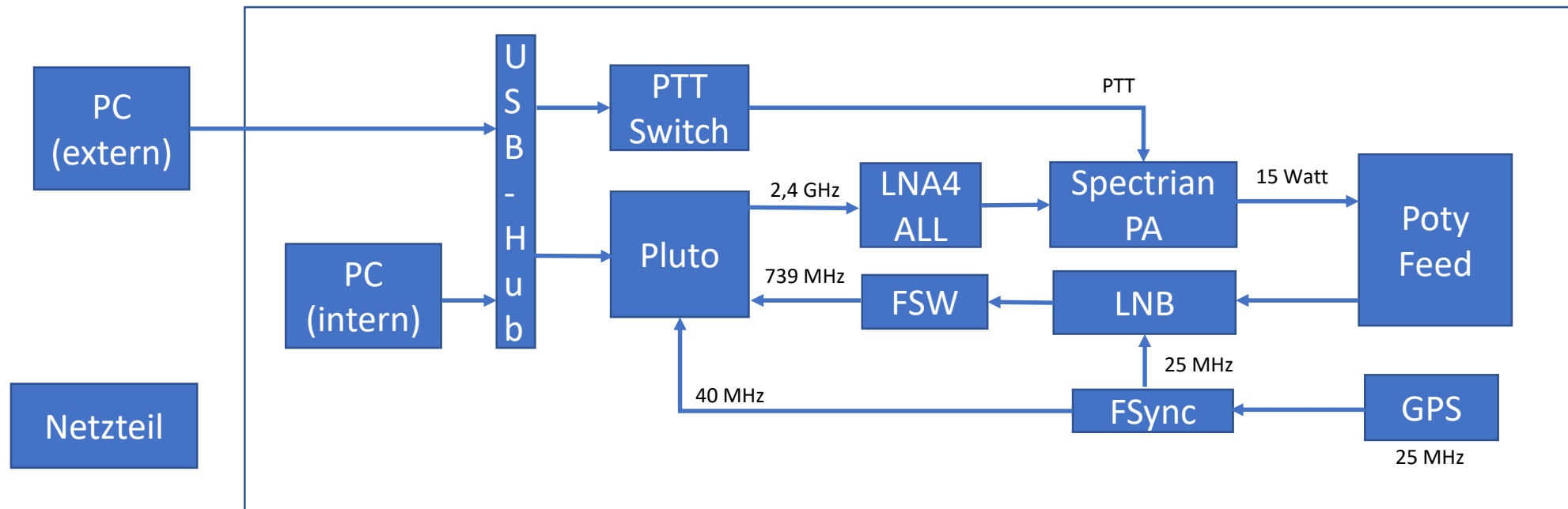
**SBB**

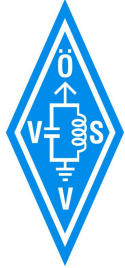
QO100 SDR Station – Review



# QO100 SDR SSB Station - Review

- War eine Woche nach dem QO100 Start fertig !
- Reine SDR Lösung: PlutoSDR, Spectrian 15W PA, SDR Console

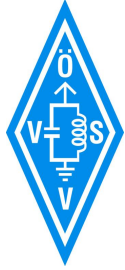




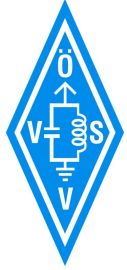
# QO100 SSB TRX Review

## Was kann anders gelöst werden

- Pluto SDR über LAN statt USB - flexibler
- Pluto Frequenzstabilisierung über 25 MHz – 40 MHz PLL entfällt
- LNB Spannung, ZF und Frequenzstabilisierung über ein Kabel
- PTT über FPGA – USB HID Relaisboard entfällt, aber andere Hardware
- Als PA SG-Labs oder „Poty-PA“, da die Spectrian PAs ausverkauft sind
- Eventuell notwendige Treiber PA von DB4UM
- ...



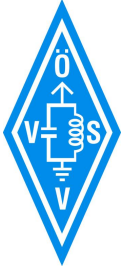
# Minitioune – der DATV Empfänger



# Der Minitioune DATV Empfänger

- Ein BATC (British Amateur Television Club) Projekt
- DVB-S und DVB-S2 QPSK bis 32APSK
- Windows Software
- Platine, Tuner und andere Kleinteile gibt's im BATC Shop
- Wird auch direkt vom Portsdown Transmitter unterstützt !?
- **RX Frequenzen 143 MHz bis 2450 MHz OHNE externen Konverter**
- Symbol rate: von 66kS bis > 30 MS (QO100 bis max 2MS)
- Es gibt nun auch eine Platine für die LNB Versorgung mit Überstromschutz und 13V (vertikal) und 18V (horizontal) Umschaltung





# Der Minitioune DATV Empfänger



MINITIOUNE v0.9beta7 - Receiver/Analyser DVB-S/S2 144 MHz to 2450 MHz - SRmin=32 kS/s - for MiniTouner/MiniTouner-Pro

**SR (kS) Freq (kHz)**  
00250 02402000  
Offset - 00000000

**Symbolrate (kS)**  
SR set: 250010S  
Deviation: 3S  
SR → 250 kS/s

**Frequency (kHz)**  
Freq asked: 2402000kHz  
Freq → 2402055 kHz IF 2402000kHz

**LNA gain: 13.0 dB**  
Search

**Carrier Width: 338 KHz**  
TV mode: DVB-S2

**Web Station ID:**  
MYCALL  
MYCITY  
JJ00XX Preamp 20 dB  
Ant. Dir. East Gain 12 dB  
Picture Video Lg Msg 0000  
Auto QSL Lg Pic 0000  
Stop WebEr 0  
Timing 3 sec 00000

**PIDs**  
Pid from ini  
OE5RNL AutoPID  
F6DZP-Mpeg2 PID Video 00256  
HDlowSR PID audio 00257  
France24 Codec Mpeg2  
QRZ-DX H264  
RaspberryP H265

**Program** OE5RNL  
infos: DVB-S2  
Provider: OE5RNL  
Codec: VH264 + AAC

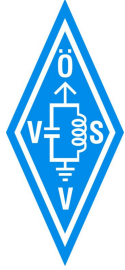
**Carrier Lock** 100%  
**Timing Lock** 100%

**Power RF** -55dBm  
**C/N MER** 28.0dB  
**Constellations**

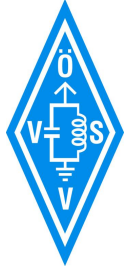
**BCH errors** 0  
**LDPC** 0  
**FEC** 2/3 QPSK\_L35  
**C/N must be > 3.10 dB** D25  
**TS** 0  
**Bytes recvd:** 320 kb/s 32ms

**Audio level**

Beep Dtsave UDP Record  
Expert Web Quit



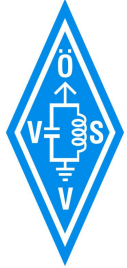
# Portsdown DATV Sender



# Der Portsdown DATV-Sender

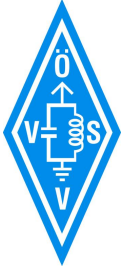
- DATV- Sender von der BATC (British Amateur Television Club) ohne spezielle Hardware
  - Keine Mischer, FPGA Boards, kein DATVExpress etc
  - „Nur“ **Raspberry Pi 3** mit **Touchdisplay** (kein PC) und **Lime-Mini** oder ein LimeNetMicro
- DVB-S und **DVB-S2** Sender
- **QPSK**, 8PSK, 16APSK und 32APSK
- Bänder: 50, 71, 146 MHz, 437 MHz, 23cms, **13cms** and 3.4GHz ATV
- MPEG-2 and **MPEG-4 (H264)** video encoding im Raspberry Pi
- Symbol rates von 125 Ks to 4Ms. Verwendet werden soll **500 KS**
- Verschiedene Videoquellen: PiCam, EasyCap, Webcam

Rote Werte  
gelten für  
meine QO100  
Tests

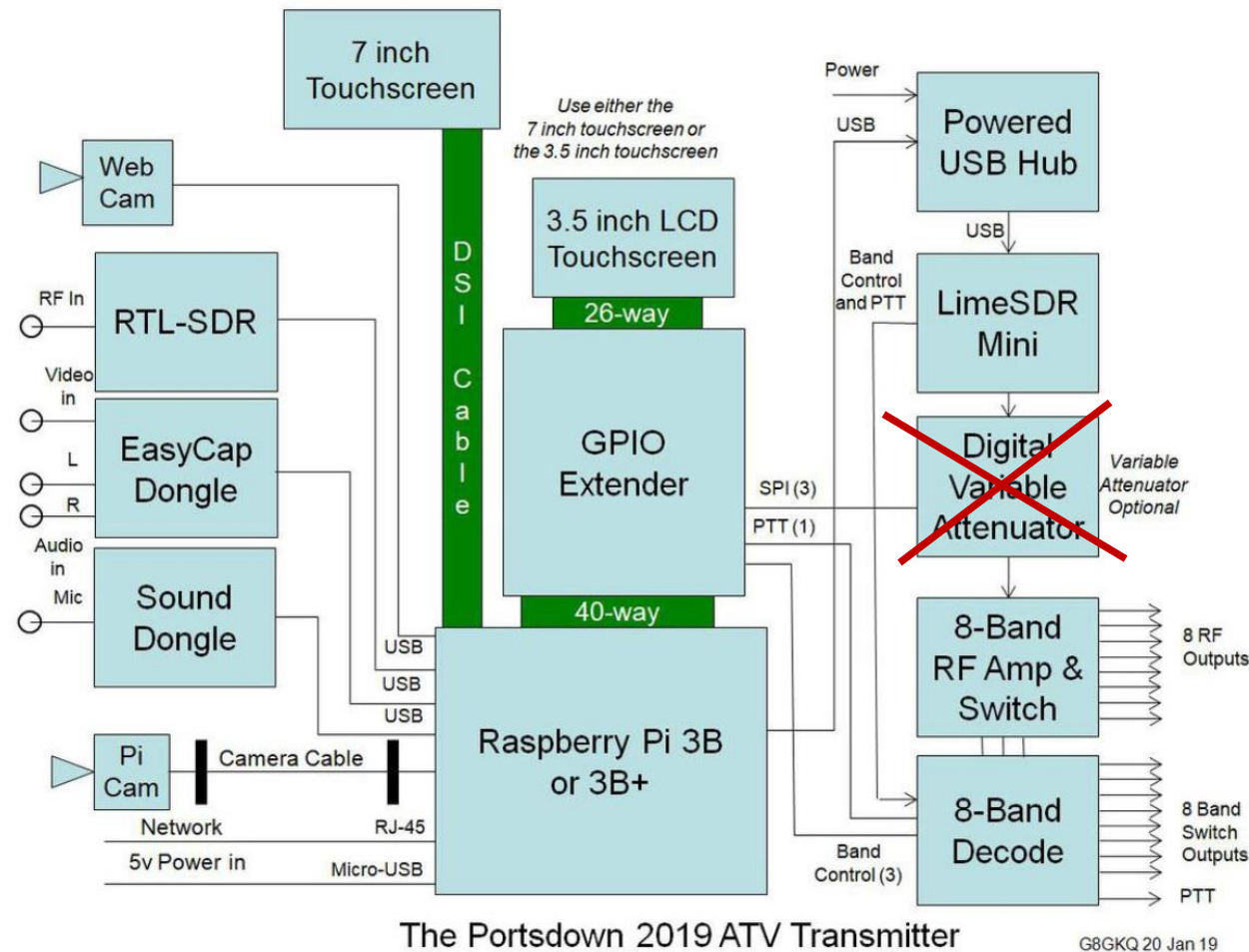


# Weitere Funktionen

- Stream Reader
- Lean DVB Receiver
- Minitioune Control
- RTL FM-Receiver
- FrequencyShow
- vMix Video source
- Ugly Mode (sendet über ein Raspberry Pin)
- Abschwächer (optional, wird bei Lime SDR nicht benötigt)
- Signalgenerator (optional, wird für DATV nicht benötigt)



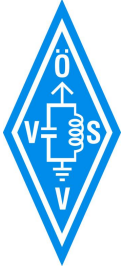
# DATV Portsdown: Der interne Aufbau



Bei der Verwendung eines Lime-SDR nicht erforderlich. Der Gain Regler reicht aus.

optional

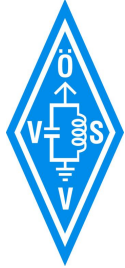
optional



# Portsdownt TX -So sieht das User Menü aus

BATC Portsdownt Transmitter Main Menu

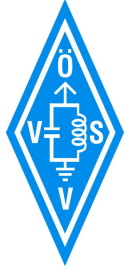
TX		RX		M2
Modulation DVB-S	Encoder MPEG-2	Output to UGLY	Format 4:3	Source Pi Cam
Freq 1255 MHz	Sym Rate 4000	FEC 7/8	Band/Tvtr 23_cm	Att Level -10.00
EasyCap Comp Vid	Caption On	Audio Auto	Atten NONE	
Preset 1 146.5_333	Preset 2 437_1MS	Preset 3 1255_HD	Preset 4 437-Ugly	Store Preset



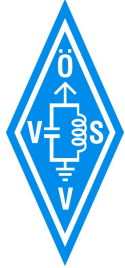
# Bisher bekannte Probleme

- Beim „Tunen“ werden Band-intern und extern Signale mit hoher Leistung ausgesendet! -> Signal erst durchschalten wenn es stabil ist
- Die IC für den 8 fach Bandumschalter gibt es nicht mehr -> Neuer IC und Platine
- Relativ lange Latenzzeit -> eigentlich egal ...
- Nicht jede Videoquelle kann mit allen Samplerates und FEC verwendet werden -> damit kann ich leben ...

**ABER: Zum probieren sicher die günstigste Lösung !**



# Überlegungen zur Sendeleistung für DATV



# Sendeleistung zum QO100

**Drei Werte bestimmen den Erfolg für DATV am QO100**

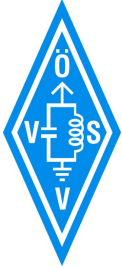
**Dish size, Symbolrate, Power**

Die Leistung die am Satellite empfangen wird, ändert sich mit dem Quadrat des Spiegeldurchmessers. <https://satellitenempfang.info/schuesselgroessen.html>

**zB.: 1,2m Spiegel erzeugt die 4 fache Leistung (6dB) wie ein 60 cm Spiegel.**

Die Leistungsdichte in Abhängigkeit der Frequenz verhält sich invers zur Symbol Rate

**zB.: 250 KS liefert die doppelte Leistungsdichte (Watt/MHz)  
am Satelliten wie ein 500 KS Signal mit der gleichen Leistung**



# Parabolgröße und Sendeleistung

Quelle: BATC CQ-TV 263 – Spring 2019

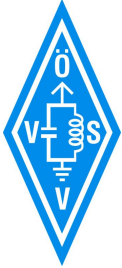
## DVB-S2 QPSK 250KS Parabol 50% eff

Dish Diameter	Power Required
2.4m	7.5W
2.0m	11W
1.8m	13W
1.5m	19W
1.2m	30W
1m	43W
90cm	53W
80cm	67W
60cm	120W

SR	Factor
66 KS	0.26
125 KS	0.5
250 KS	1.0
333 KS	1.33
500 KS	2.0
1000 KS	4.0
1500 KS	6.0

C/N am Satellite bezogen auf die Bake

zB.: 1,2m Dish 500 Ks benötigt 60 Watt Sendeleistung



# Und mit weniger Leistung

Werte bezogen auf die Bake.  
Wir empfangen zB:

Dish Diameter	Received MER
1.2m	8 dB
1m	7 dB
90cm	6 dB
80cm	5 dB
60cm	4 dB

## MER Modulation Error Ratio

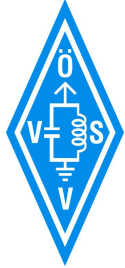
Abweichung der  
Konstellationspunkte  
vom idealen Punkt

$$\text{MER(dB)} = 10 \log_{10} \left( \frac{P_{\text{signal}}}{P_{\text{error}}} \right)$$

- Wir senden mit einem 1,2m Parabol
- Der Empfänger zeigt zB.: 8dB MER
- Reduktion der Leistung in Prozent
- Ergibt neues zu erwartendes MER

Relative Power	Received MER
100%	8 dB
80%	7 dB
63%	6 dB
50%	5 dB
40%	4 dB
31%	3 dB
25%	2 dB
20%	1 dB
16%	0 dB
13%	-1 dB
10%	-2 dB

Quelle: BATC CQ-TV 263 – Spring 2019



# Welche Signale werden am RX benötigt ?

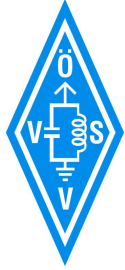
Mode	FEC	C/N Required
DVB-S2 QPSK	1/4	-2.4 dB
DVB-S2 QPSK	1/3	-1.2 dB
DVB-S2 QPSK	1/2	1.0 dB
DVB-S2 QPSK	3/5	2.3 dB
DVB-S2 QPSK	2/3	3.1 dB
DVB-S2 QPSK	3/4	4.0 dB
DVB-S2 QPSK	5/6	5.2 dB
DVB-S2 QPSK	8/9	6.3 dB
DVB-S2 QPSK	9/10	6.5 dB
DVB-S2 8PSK	3/5	5.5 dB
DVB-S2 8PSK	2/3	6.6 dB
DVB-S2 8PSK	3/4	7.8 dB
DVB-S (QPSK)	1/2	2.6 dB
DVB-S (QPSK)	2/3	4.4 dB
DVB-S (QPSK)	3/4	5.5 dB
DVB-S (QPSK)	5/6	6.5 dB
DVB-S (QPSK)	7/8	7.2 dB

Quelle: BATC CQ-TV 263 – Spring 2019

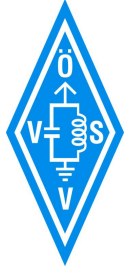
FEC Forward Error Correction:

a/b a Nutzbits bei b gesendeten Daten

Ist das MER bekannt und höher als das benötigte C/N, kann der FEC Wert reduziert werden. Es werden weniger Informationen für Fehlerkorrektur benötigt.



# Mögliche PAs



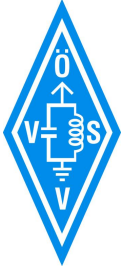
# Welche PA – Spectrian 75 Watt?

- 75W Spectrian PA gekauft im ebay bei “pyrojoseph”
  - Muss/Soll modifiziert werden
  - Benötigt mindestens 1 Watt Steuerleistung
  - Welche Leistung wirklich erreicht werden kann wird sich zeigen ...



Derzeit ausverkauft !

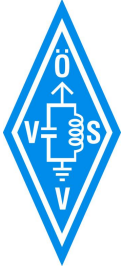
Hat jetzt auch schon  
ein Gehäuse und ein  
Netzteil !!!



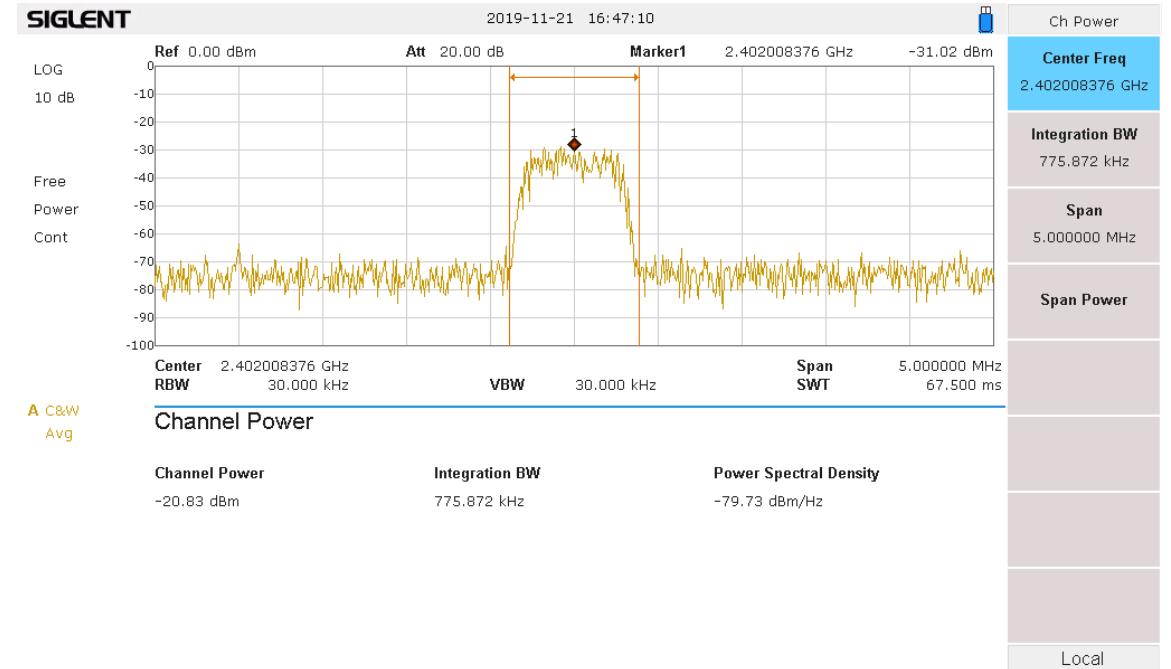
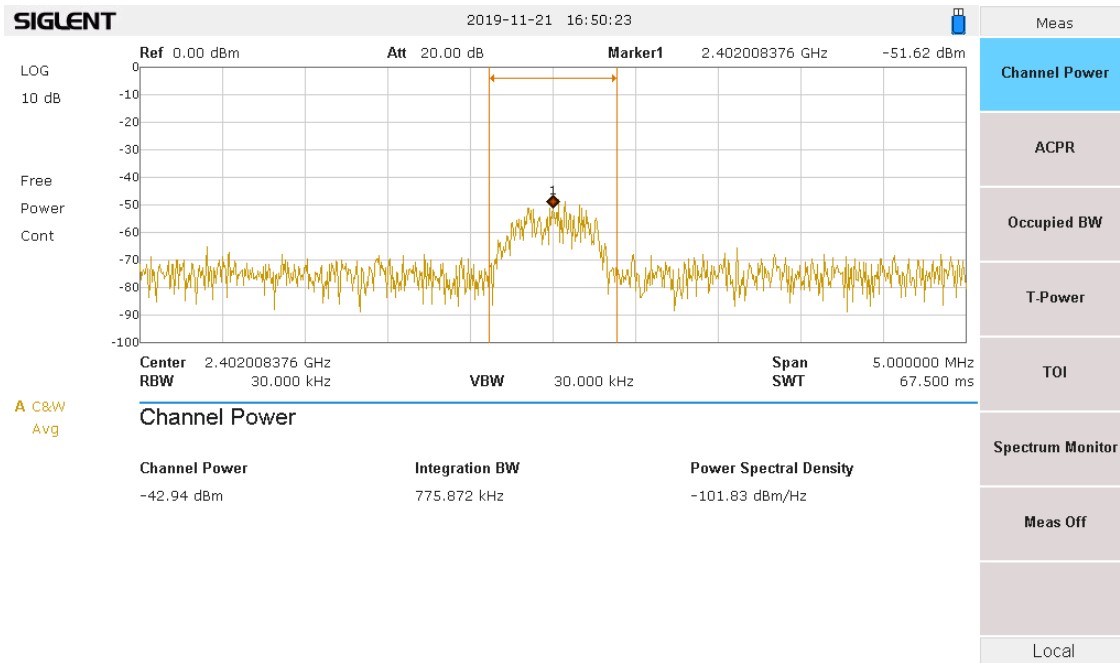
# Welche PA – Poty-PA 20 Watt **50 dB Gain**

- Es wird also vom Portsdown zur Spectrian PA ein Treiber benötigt
- zB.: “Poty-PA”: 50 dB Gain
- Ohne Optimierung in CW 11 Watt Output
  - Sollte eigentlich 20 W liefern...





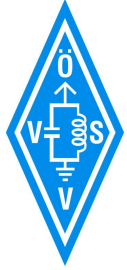
# DATV Test mit der „Poty-PA“



$$-42,94 \text{ dBm} + 30 \text{ dB (Dämpfungsglied)} = -12,94 \text{ dBm}$$

$$-20,83 \text{ dBm} + 30 \text{ dB (Dämpfungsglied)} = 9,17 \text{ dBm}$$

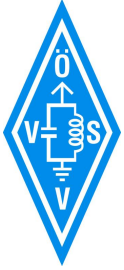
$$\text{Gain} = 22.11 \text{ dB}$$



# Welche PA – DB4UM 13cm PA 2W **Gain 35dB**

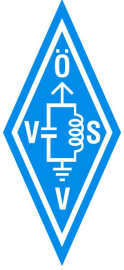
- [https://github.com/db4um/PA\\_13cm\\_2W](https://github.com/db4um/PA_13cm_2W)
- Platinen gibts bei OSH Park
- Zum Löten wird ein SMD Ofen benötigt
  
- Die kleine 2W CW PA für das 13cm Band als Preamp für QO100
- In SBB ist 1W (linear) zu erwarten.
- Die Maximale gemessene Leistung des Entwicklers war 34dBm (2.5W)

Habe die Teile, aber noch nicht aufgebaut !



# Weitere PAs

- DJ0ABR - 200mW in 6,4W out, Gain 15-18 dB, DATV ?, Preis ?
- AMPLEON Modul BPC2425M9X2S250-1  
ca. 230mW in 290W out, Gain 31 dB  
DATV eher ja, Preis € 320,00 + MWst, Zoll
- ...
- ...
- ...
- ...



# Links und Infos

ÖVSV Technikseiten

<https://www.oevsv.at/technikwiki/technik/>

British Amateur Television Club und Wiki

<https://batc.org.uk/> [https://wiki.batc.org.uk/BATC\\_Wiki](https://wiki.batc.org.uk/BATC_Wiki)

Portsdawn Video

<https://www.youtube.com/watch?v=vUBcHmS9MIA>

Portsdawn Hardware

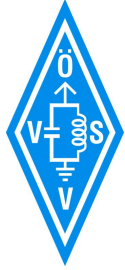
[https://wiki.batc.org.uk/Portsdawn2019\\_hardware](https://wiki.batc.org.uk/Portsdawn2019_hardware)

MiniTioune Hardware

[https://wiki.batc.org.uk/MiniTiouner\\_hardware\\_Version\\_2](https://wiki.batc.org.uk/MiniTiouner_hardware_Version_2)

Kleine Treiber PA

[https://github.com/db4um/PA\\_13cm\\_2W](https://github.com/db4um/PA_13cm_2W)



Danke für die Aufmerksamkeit