Erfahrungsbericht und Einstieg in D-ATV
Aussichten und Projekte

DARC-B11 24.11.2026@DL1JKA

Einstieg in ATV, Erfahrungen und Ausblicke

TV - Übertragungsverfahren

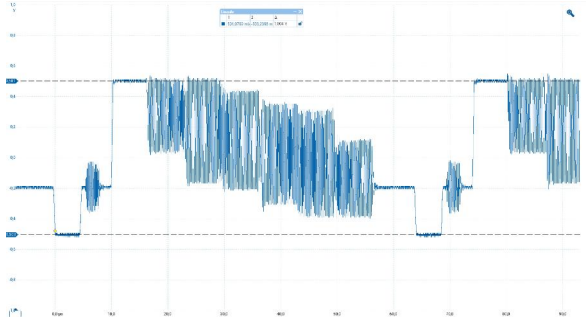
- Analog TV VSB AM-negative (Terrestrisch und Kabel) abgeschaltet
- Analog TV FM (Satellit) FM- ATV

- Digital Terrestrisch (DVB-T / T2) ATV (München/Schweiz)
- Digital Kabel (DVB-C) Kabelfersehen
- Digital Satellit (DVB-S / S2) D-ATV z.B. Nürnberg S2

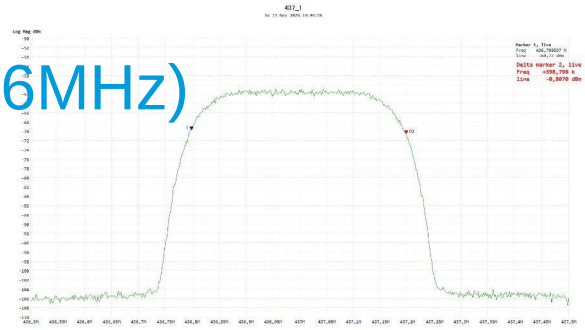
Einstieg in ATV, Erfahrungen und Ausblicke

Welche Übertragungsverfahren sind in Europa

- Analog terrestrisch & Kabel AM-VSB (7..8MHz)
- Analog SAT FM (36MHz / 16MHz hub)



- Digital Terrestrisch DVB-T/T2 (1.7, 7, 8MHz)
- Digital Satellit DVB-S/S2 (150kHz …. 1.5MHz, 36MHz)
- Digital Kabel DVB-C (7,8MHz)



Einstieg in ATV, Erfahrungen und Ausblicke

Analog Kabel, terrestrisch AM-VSB (nicht mehr verwendet)

- Video 0..4.8MHz 720x576i 25Fbs
- Modulation AM-negativ
- Restseidenbandverfahren
-
- Audio 0 .. 12.5kHz 75kHz Preemphasis
- Modulation FM TT1 5.5MHz, TT2 5,742MHz (PAL BG)

Einstieg in ATV, Erfahrungen und Ausblicke

Analog SAT FM (nur noch Amateurfunk)

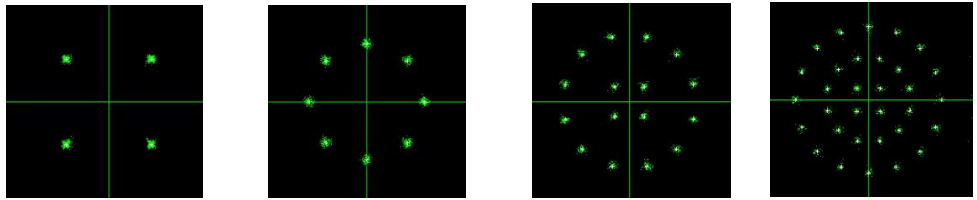
- Video: 0..4.8MHz 720x576i 25Fbs
- Modulation FM Hub 16MHz

- Audio: 0 .. 12.5kHz Hub 50kHz Preemphasis 50us (J17)
- Modulation FM mono 6.65MHz (5.5MHz,6,0MHz) oder->
- Modulation FM Stereo 7.02MHz/7.20MHz (Panda Wegener)

Einstieg in ATV, Erfahrungen und Ausblicke

Digital Satellit (DVB-S DVB-S2)

- Video / Audio / Daten über DVB-Transportstrom
- QPSK (S2 zusätzlich 8-PSK, 16-APSK, 32-APSK)
- Fehlerschutz FEC (S2-zusätzlich LDPC)
- Symbolraten 22000kb/s, 27500kb/s Broadcast
- Symbolraten 125, 250, 333, 500, 1000, 1500, 2000kb/s Amateure



Einstieg in ATV, Erfahrungen und Ausblicke

Digital Terrestrisch DVB-T/T2

- Video / Audio / Daten über DVB-Transportstrom
- Modulation COFDM (coded orthogonal frequency divison multiplex) QPSK, QAM 16, QAM64, QAM256, rotated const.
- Fehlerschutz FEC (T2 zusätzlich LDPC + BCH)
- Guard Interval 1/4, 19/256, 1/8, 19/128, 1/16, 1/32, and 1/128
- Bandbreite (1.7, 5, 6),7,8MHz

Einstieg in ATV, Erfahrungen und Ausblicke

Die Hardware von Analog Devices „ADALM Pluto“



- Lernplattform für SDR
- Frequenzbereich 325MHz – 3.8GHz (70MHz … 6GHz)
- Bandbreite Abtastrate bis 61,44MSPS 12 Bit
- Erweiterte Software von Evariste Courjaud, F5OEO
- Steuerbar über USB und Ethernet (USB-Eth Adapter)
- Broadcast SW z.B. DATV-Express, Easy-DATV, OBS Studio ...
- SDR SW GNU Radio, MATLAB & Simulink, SDRangel, SDR Console

Einstieg in ATV, Erfahrungen und Ausblicke

Alternative SDR Systeme

- LimeSDR (nicht mehr lieferbar)
- Pluto+
- Muntjac
- HackRF1

Komplettsysteme

- Portsdown 4
- Unabhängig z.B. OBS & Pluto (Tx) / VxRe (Rx)

Einstieg in ATV, Erfahrungen und Ausblicke

Erste eigene Versuche

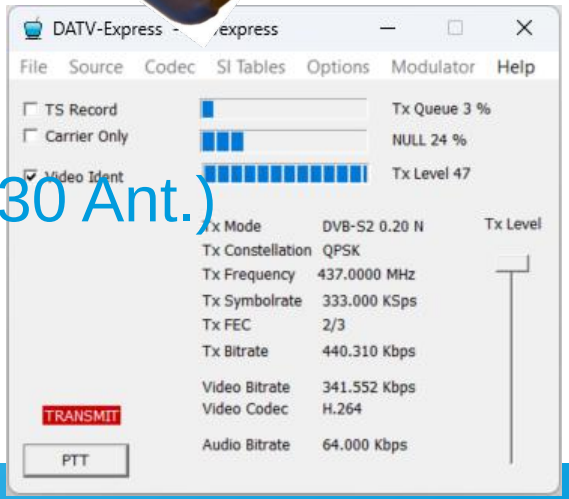
- Transmitter mit Analog Devices ADALM Pluto
- PC-Software DATV Express+Webcam
- Receiver mit RTL-SDR (nooelec V3/V5)
- Software decoder SDRangle
- 1. Test mit 0.5W Verstärker Reichweite ca. 3Km (X30 Ant.)



ca. 270€

Tx SW aus der

Rx SW aus dem Internet



noelec V5 ca. 50€

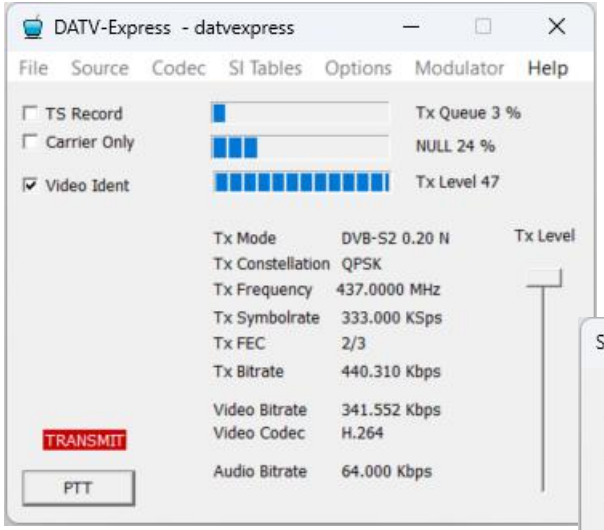


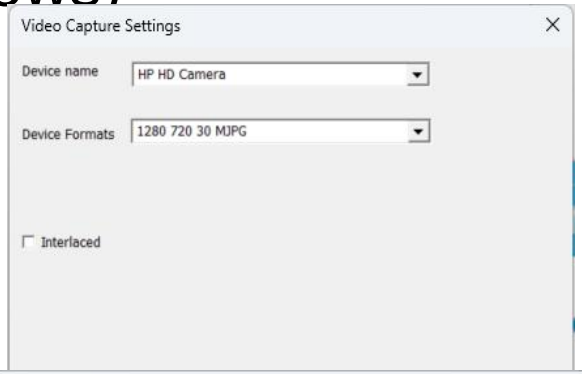
7W 433MHz ca. 50€

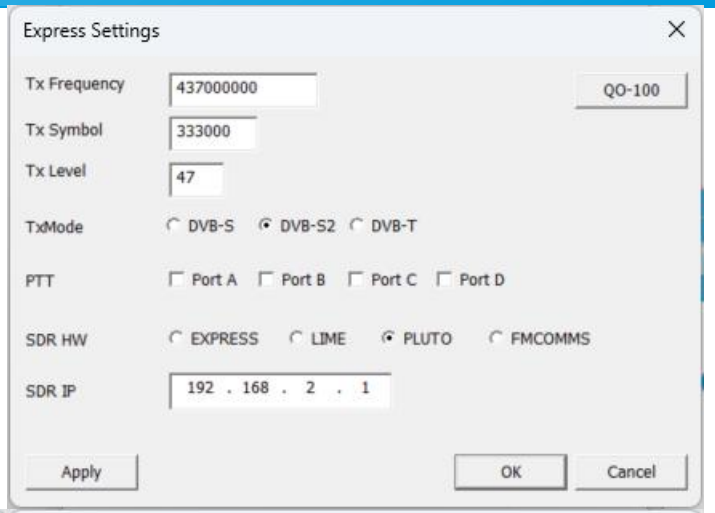


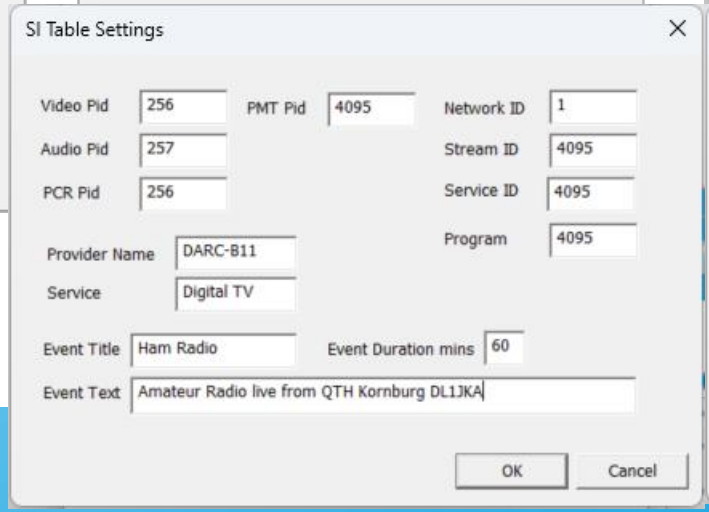
Einstieg in ATV, Erfahrungen und Ausblicke

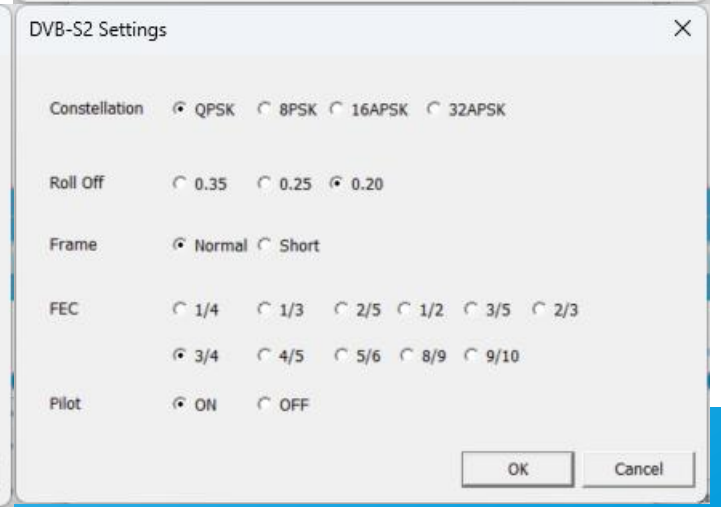
DATV-Express (Windows)





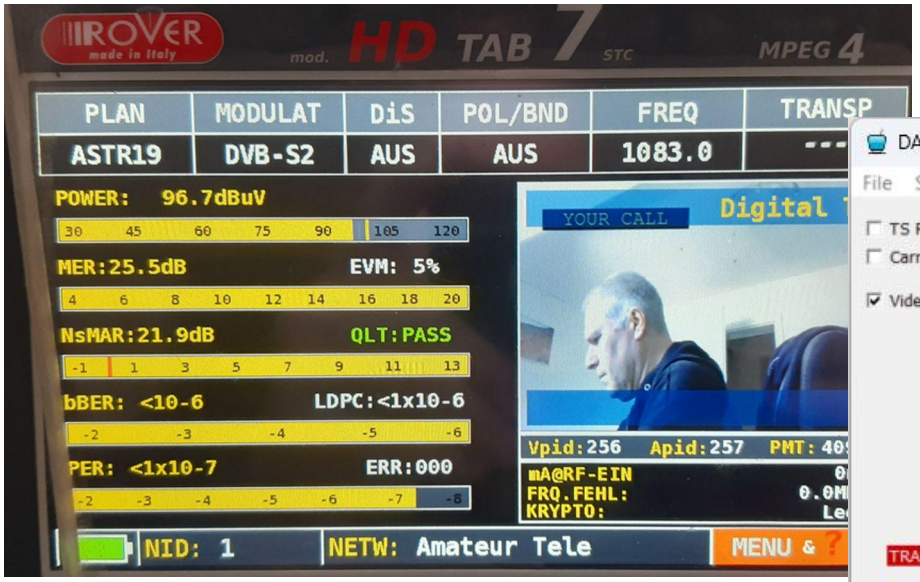




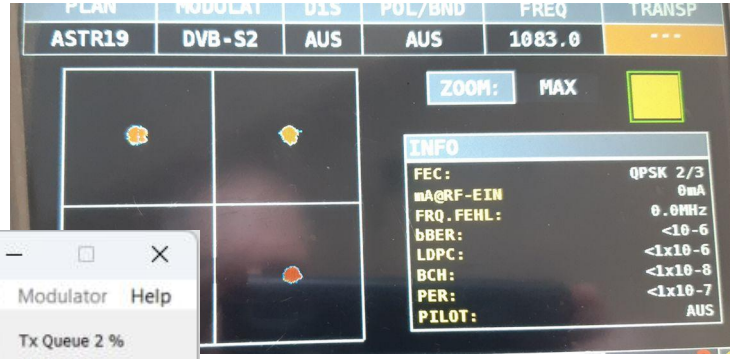


Einstieg in ATV, Erfahrungen und Ausblicke

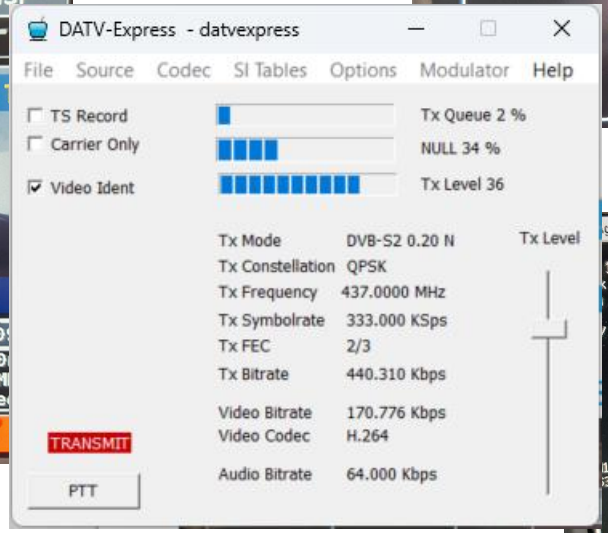
Erster Test mit 1Ms/s auf Messempfänger



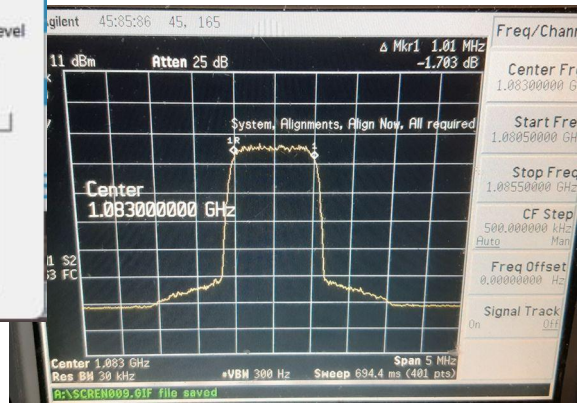
Live Bild Kontrolle



QPSK Konstellation

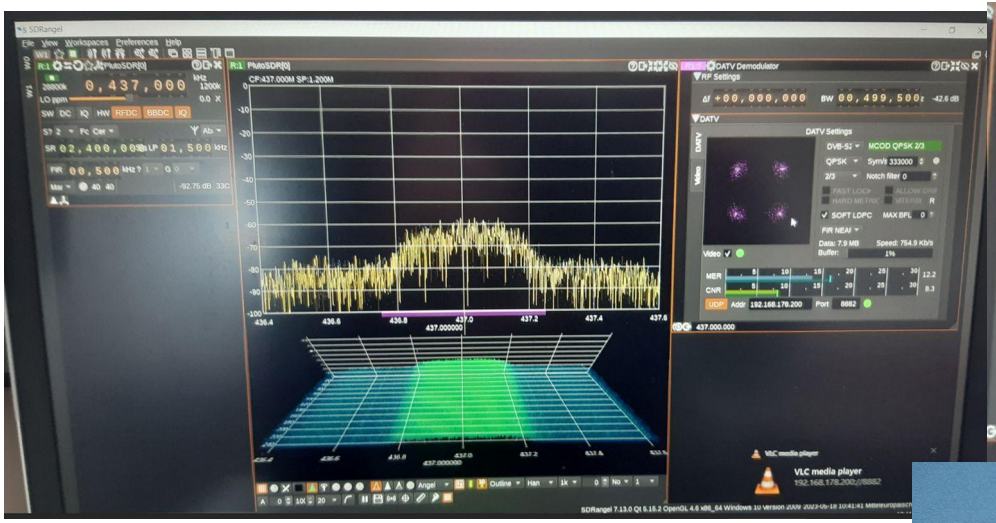


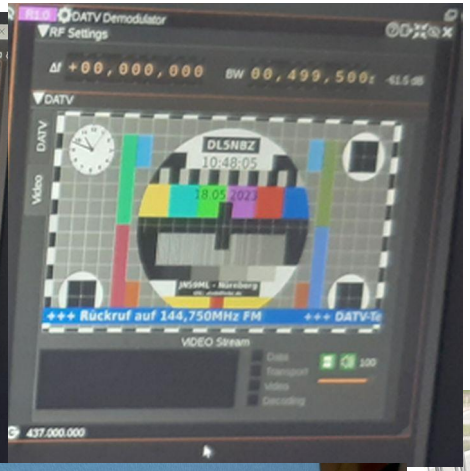
Tx Software DATV-Express

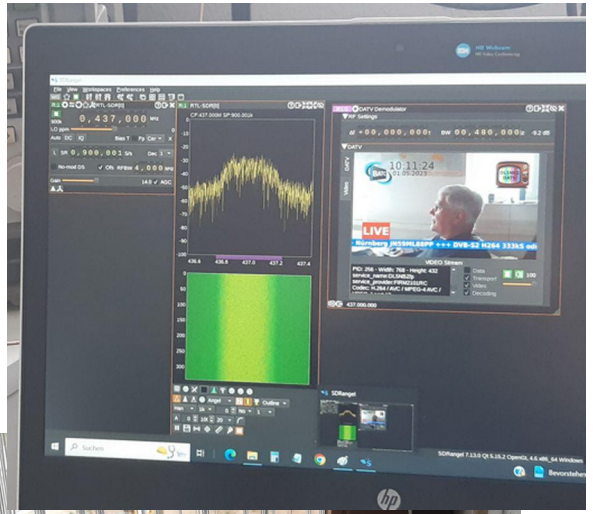


Einstieg in ATV, Erfahrungen und Ausblicke

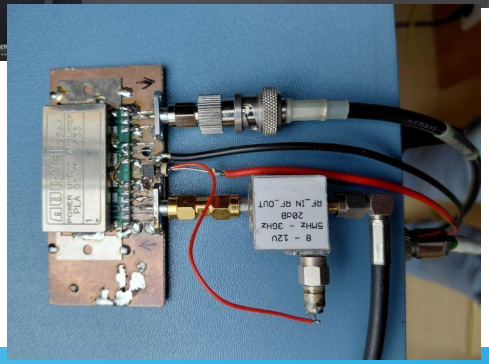
Erster Test mit Rainer DL5NBZ →DL1JKA 13km

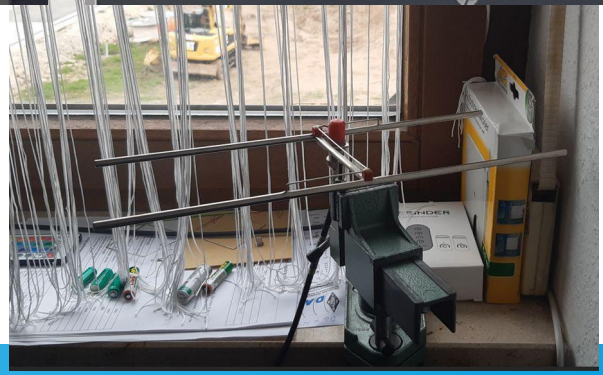






Zweiter Versuch in beide Richtungen
DL1JKA <--> DL5NBZ
Power Amp. 0,5W mit Antenne HB9CV



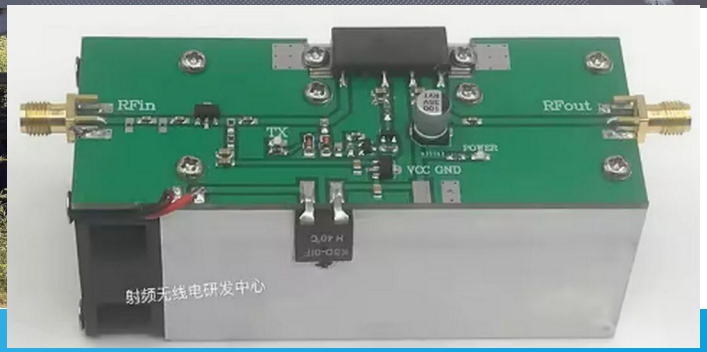


Einstieg in ATV, Erfahrungen und Ausblicke









DL5NBZ<-->DL1JKA
Nbg. Schniegling - Dilberg Relaisstelle
Entfernung 29.7km
Leistung ~ 5W

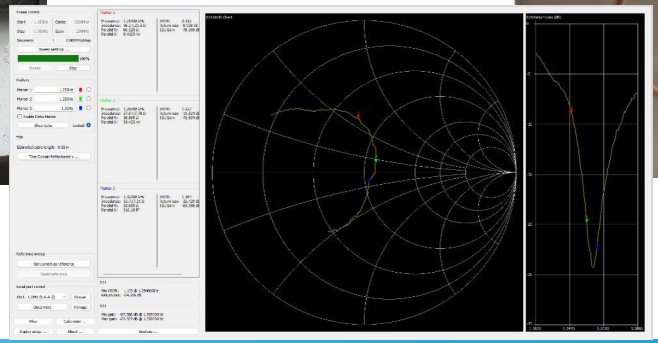
Einstieg in ATV, Erfahrungen und Ausblicke

10GHz analog FM-TV vom Fernsehturm die Antennenversuche



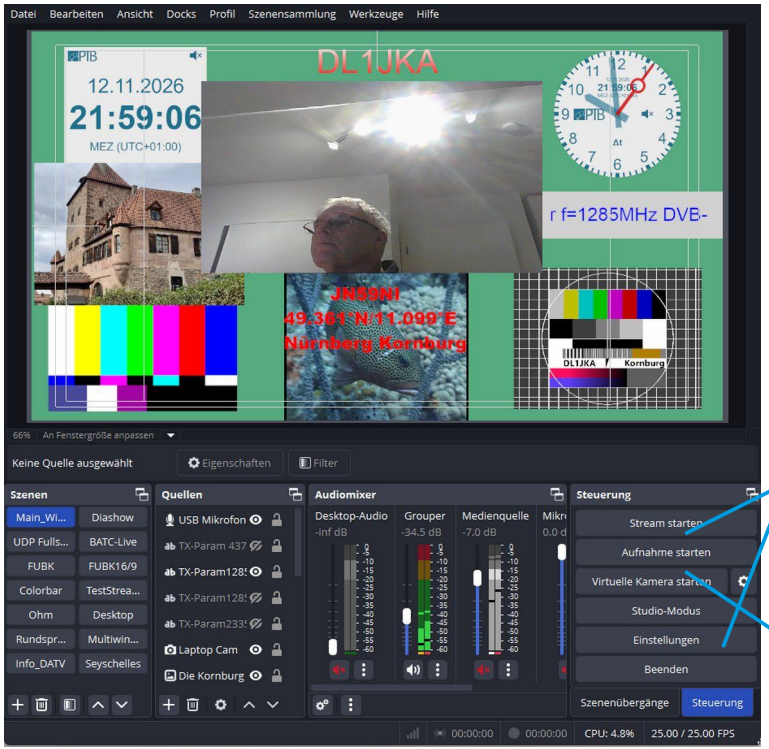






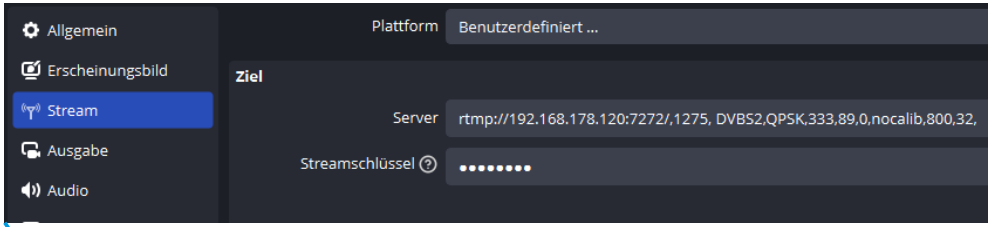
Einstieg in ATV, Erfahrungen und Ausblicke

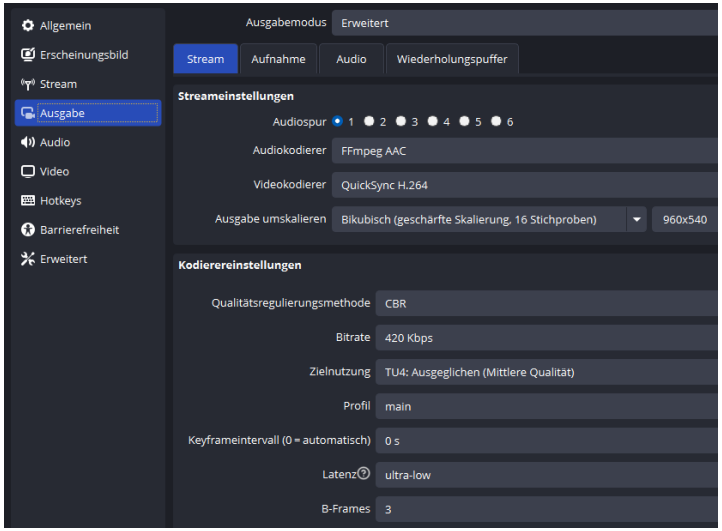
OBS Studio



Zum Pluto USB/Eth.

UDP Stream AV-Pi

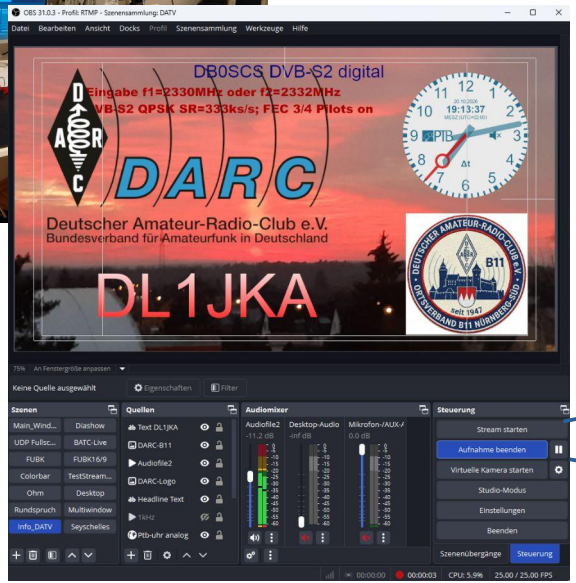




Einstieg in ATV, Erfahrungen und Ausblicke

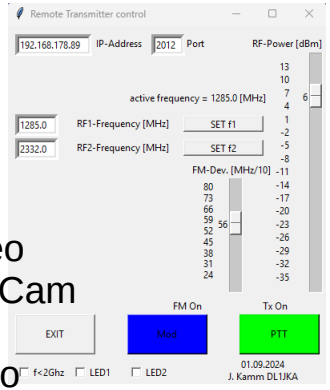
Mein SW und HW Aufbau





Live Video
von WebCam

Live Audio
Über USB Mike

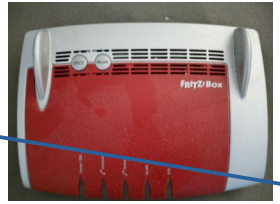


Home Netz

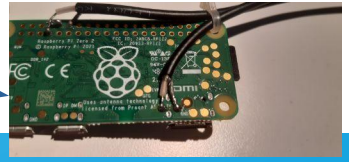


FM-Sender, Pluto, Verstärker
und Antennen im Dachgeschoß

RTMP Stream
To ADALM-Pluto



UDP Stream
To AV-Raspi

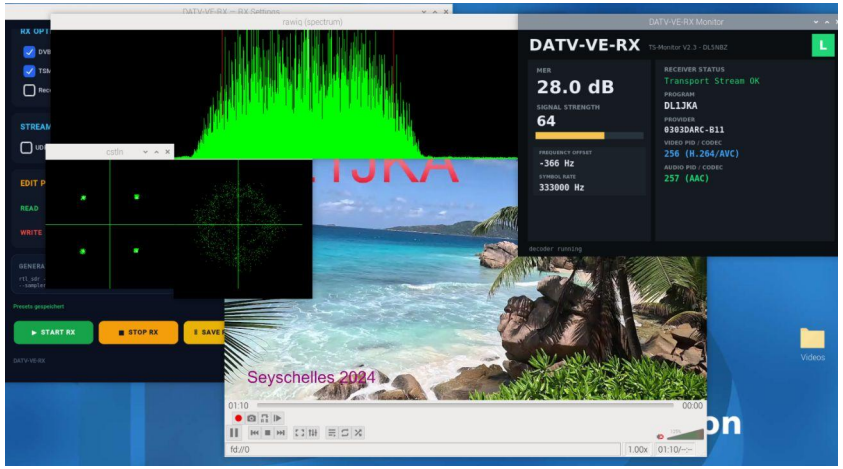


AV-Pi zerro2W
CVBS & Audio

Einstieg in ATV, Erfahrungen und Ausblicke

Meine Übertragungsparameter

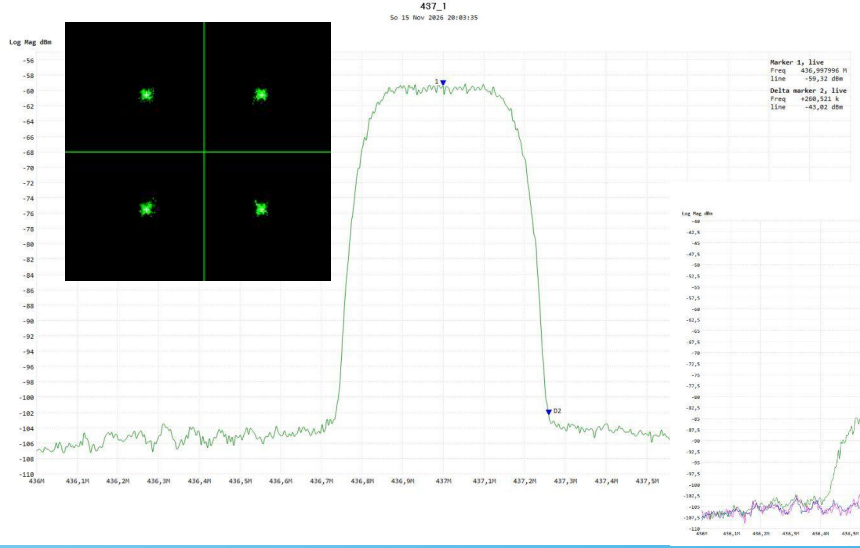
- Bild: H.264 420kb/s 960x540 25fps
- Audio: AAC 64kb/s
- DVB-S2 QPSK
- 333kS/s
- 8/9FEC
- Frequenzen 437MHz (70cm), 1275MHz (23cm), 2380MHz (13cm)
- Power 5W (70cm), 10W (23cm), 3W (13cm)

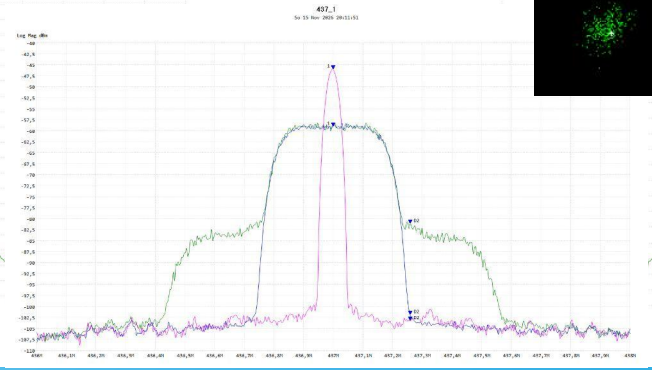


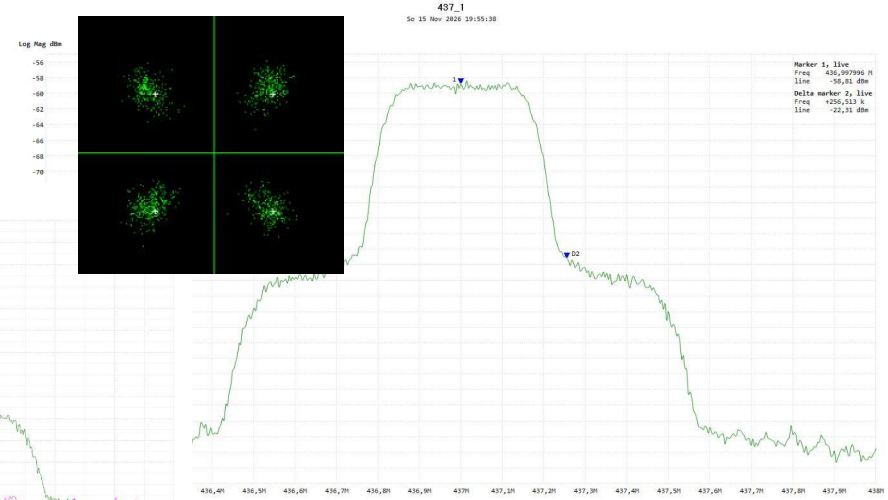
Einstieg in ATV, Erfahrungen und Ausblicke

Linearität von Verstärkern und deren Auswirkung

- Schulterabstand >30dB
- Oberwellenabstand >60dB







Die ATV Sonntagsrunde



DL2GT Georg
Großweismansdorf

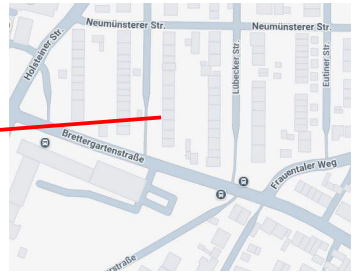
1291MHz
12,01km

2330MHz
FM-ATV

Ausgabe
437MHz
DVB-S2
333ks/s

1275MHz
12,06km

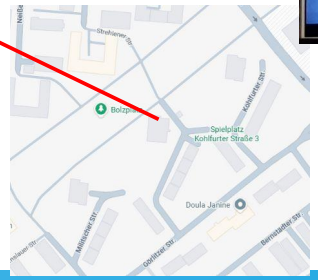




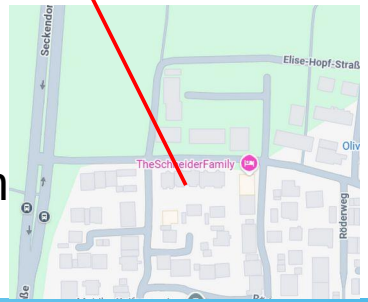
DL5NBZ Rainer
Schniegling



1255MHz
14,52km



DD2ZB Gerhard
Langwasser



DL1JKA Jürgen
Kornburg

Ausgabe
10230MHz
FM-ATV

Einstieg in ATV, Erfahrungen und Ausblicke

Live Streams von DB0SCS sind auch über das Internet verfügbar

Analog FM-TV 2330MHz Rx 10.230GHz Tx



Internet: http://db0vox.hamnet.network:8889/atv

Hamnet: http://db0vox.hamnet.radio:8889/atv

Sonntagsrunde



9:00 .. 11:30Uhr

Digital DVB-S2 333ks/s 432,75MHz
Vertikal Rx only (2345MHZ)



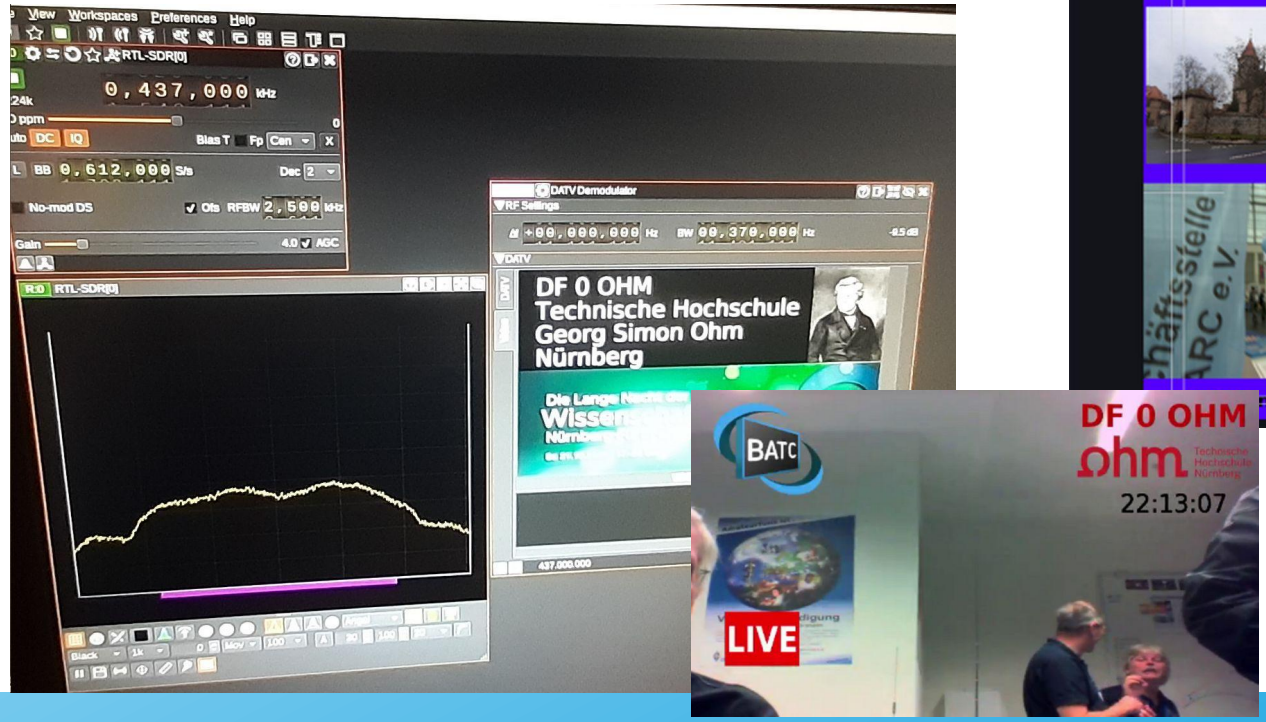
Internet: http://db0vox.hamnet.network:18890/atv

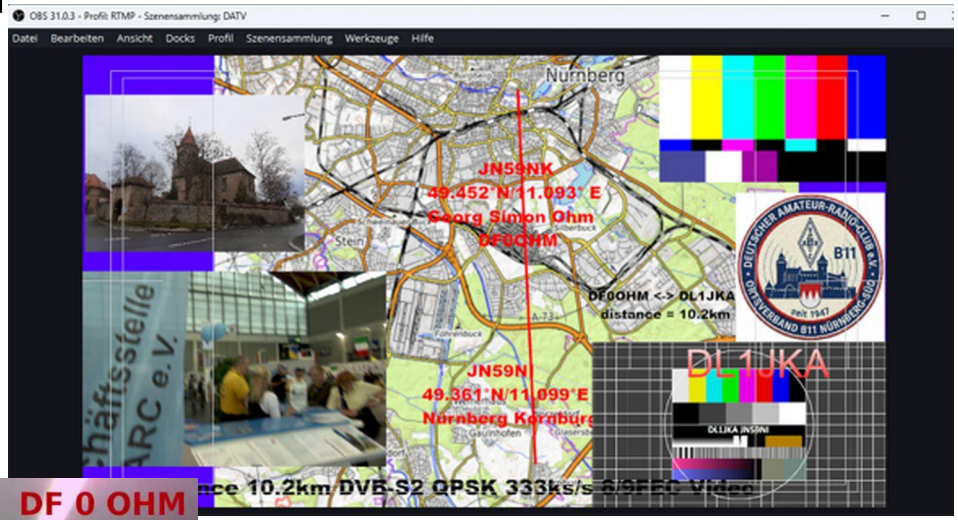
Hamnet: http://db0vox.hamnet.radio:18889/atv

Einstieg in ATV, Erfahrungen und Ausblicke

Die Lange Nacht der Wissenschaften

1. Teilname 2023





2. Teilname 2025

437MHz QPSK 333ks/s
Entfernung 10.2km

Einstieg in ATV, Erfahrungen und Ausblicke

Versuchssendung
2.Januar 2026
Auf 23cm 1275MHz



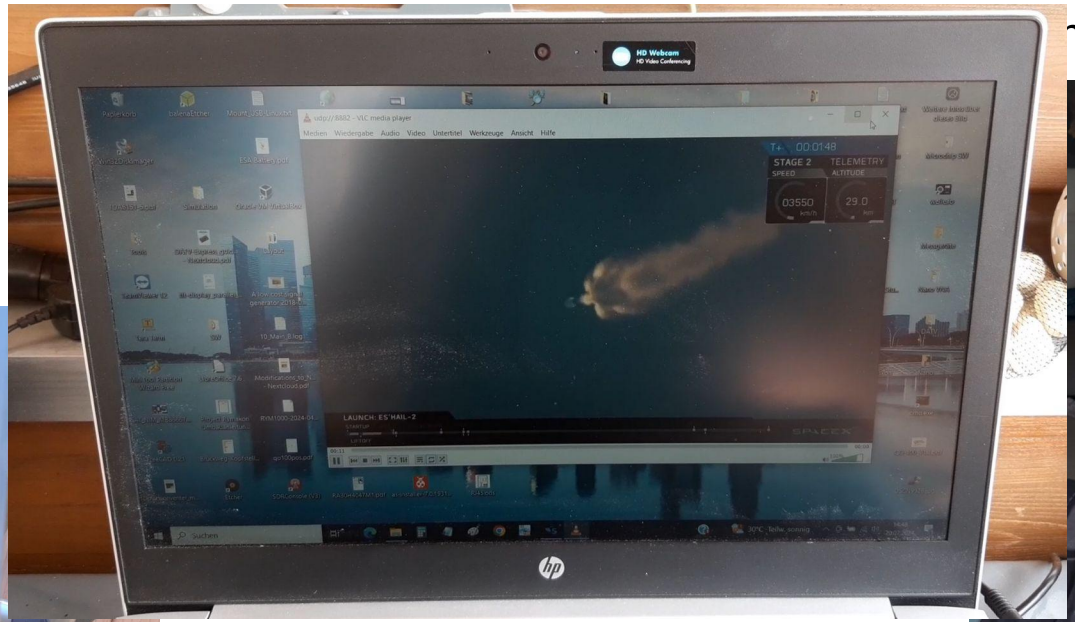
Übertragen wurde
der
Frankenrundspruch
MPEG4 und AAC

Einstieg in ATV, Erfahrungen und Ausblicke

QO100 D-ATV und SSB Test

TV mit
75cm Spiegel
Rx only





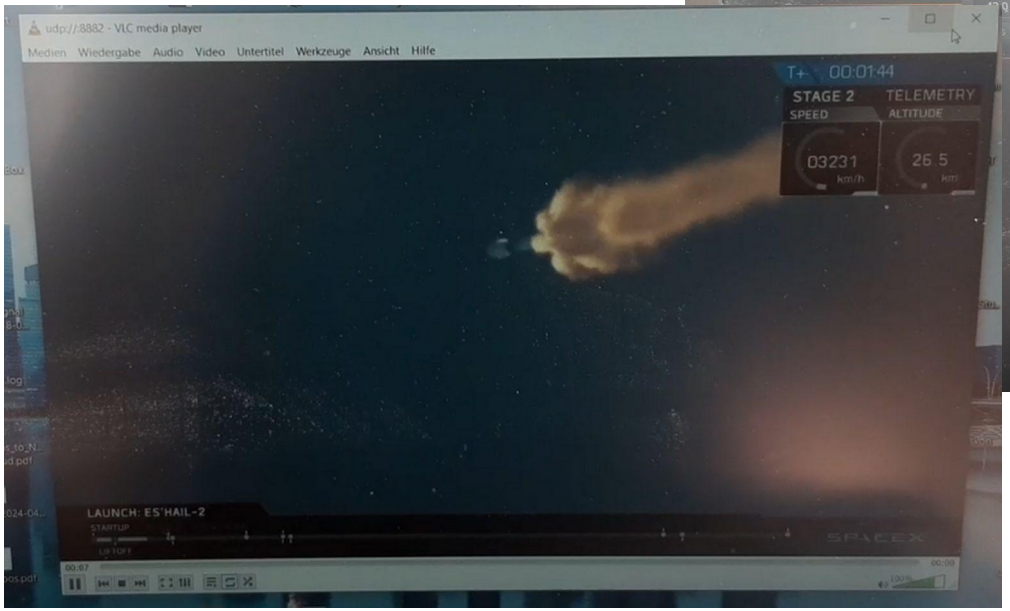
QO100 Image Stream 1.5Mb/s

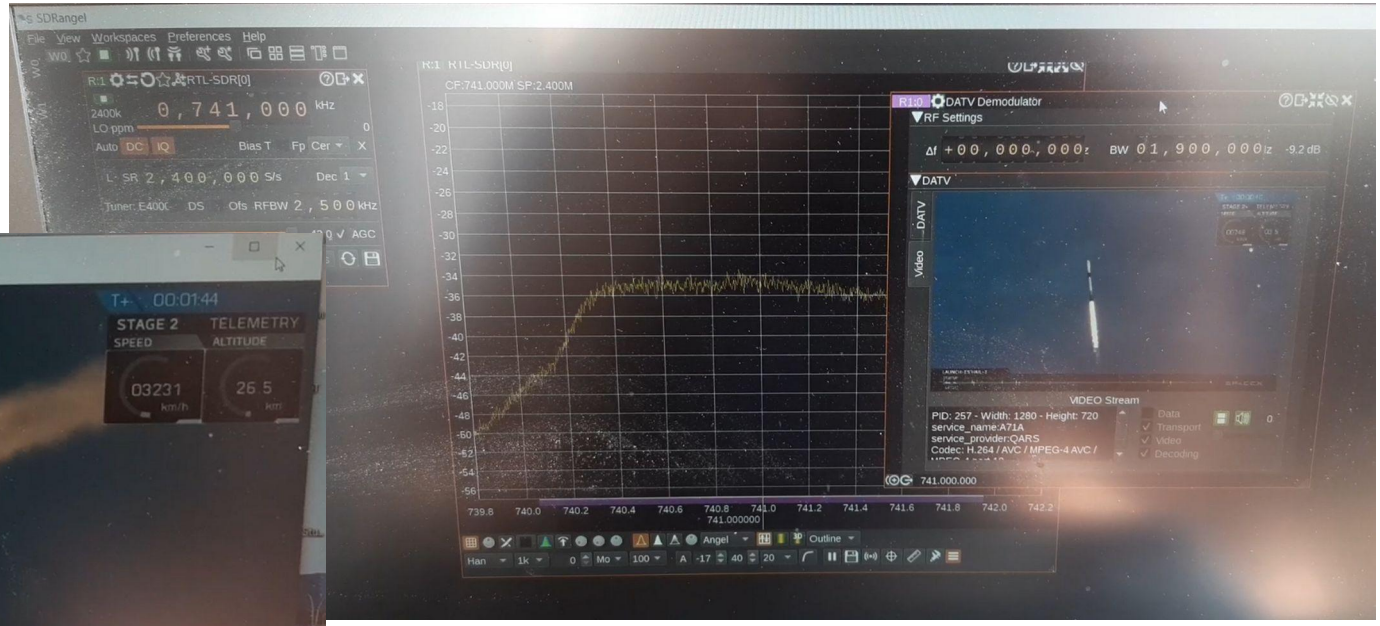
nit 60cm Spiegel Rx / Tx



Einstieg in ATV, Erfahrungen und Ausblicke

Image Stream Transponder
mit 1.5Ms/s auf 741.5MHz
(von LNB mit LO=9750MHz)

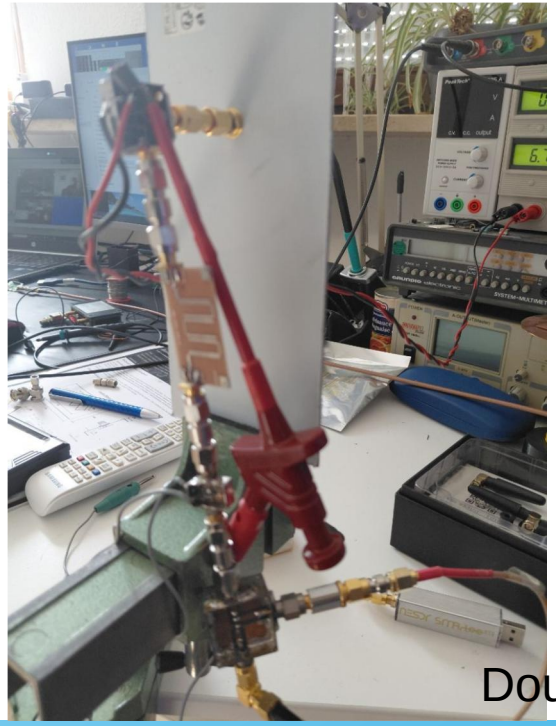


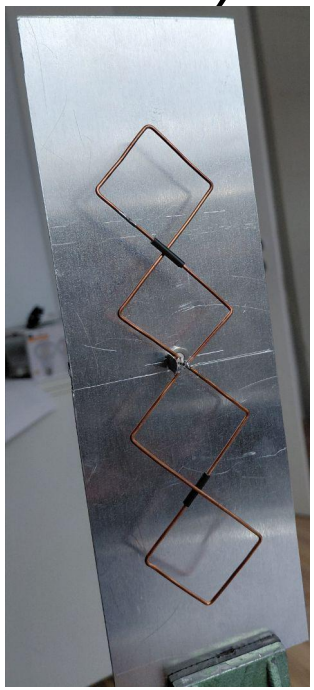


Live von QO-100 demoduliert mit einem RTL-SDR USB-Stick und dargestellt über SDRangel.

Einstieg in ATV, Erfahrungen und Ausblicke

Digital Tx auf 13cm (2.38GHz) und 6cm (5.65GHz)

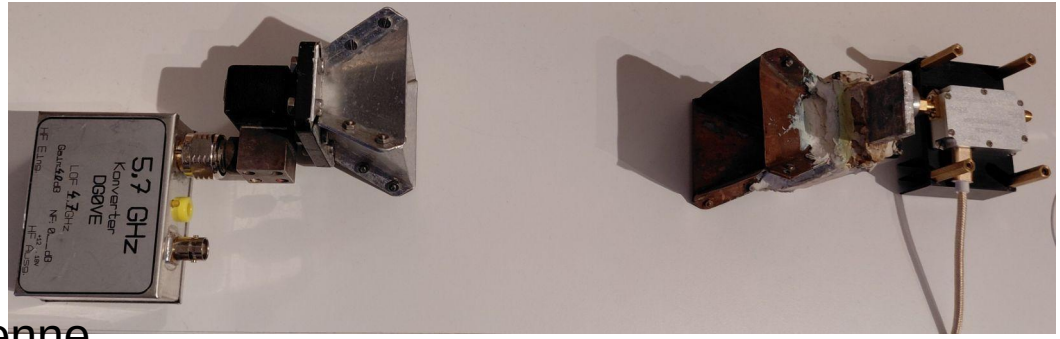




13cm (2,38GHz)
Umsetzer und Antenne

Empfang mit dem VxRe

6cm (5,65GHz)
Erster Test über 4m

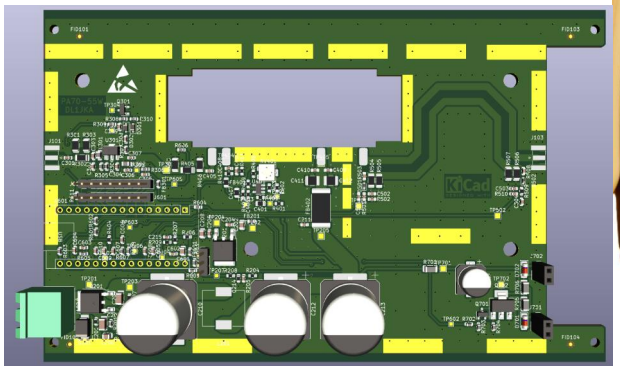


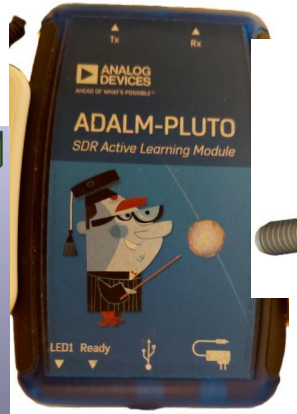
Double Bi Quad Antenne

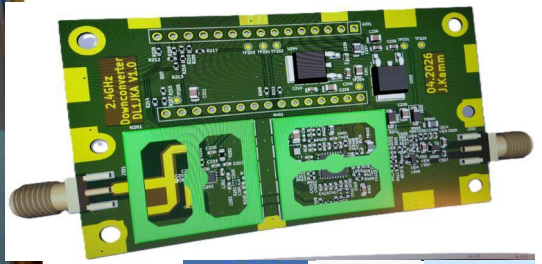
Einstieg in ATV, Erfahrungen und Ausblicke

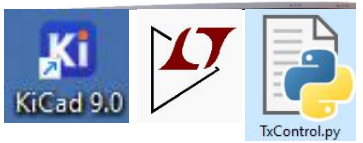
Entwicklung einer D-ATV Relaisstelle

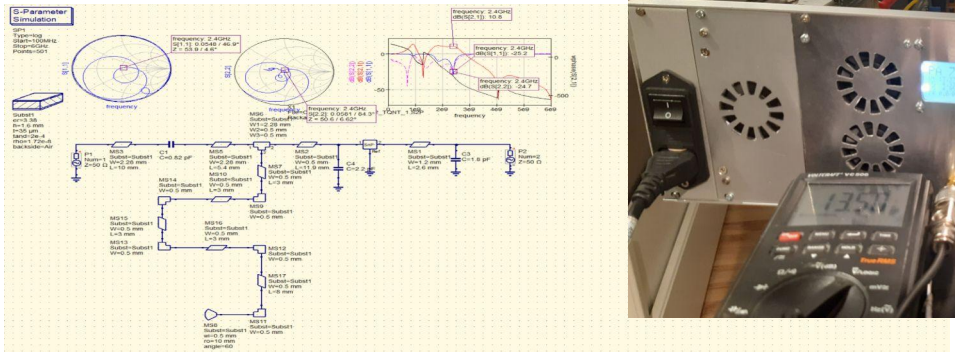
- Simulation in µ-Simmics (HF)
- Simulation in LT-Spice (LF)
- Schaltbild & Layout in KiCad
- Mechanik (Gehäuse & 19´´)
- Antennen (Rx / Tx)
- SW Entwicklung
- Tests & Dokumentation

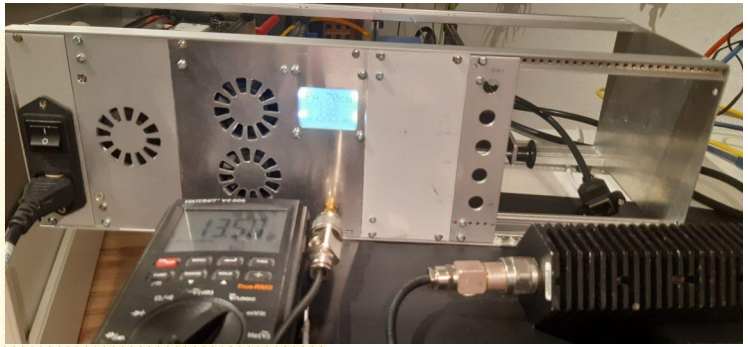


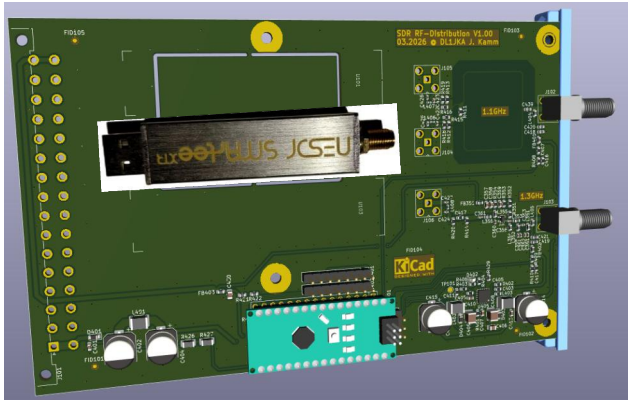








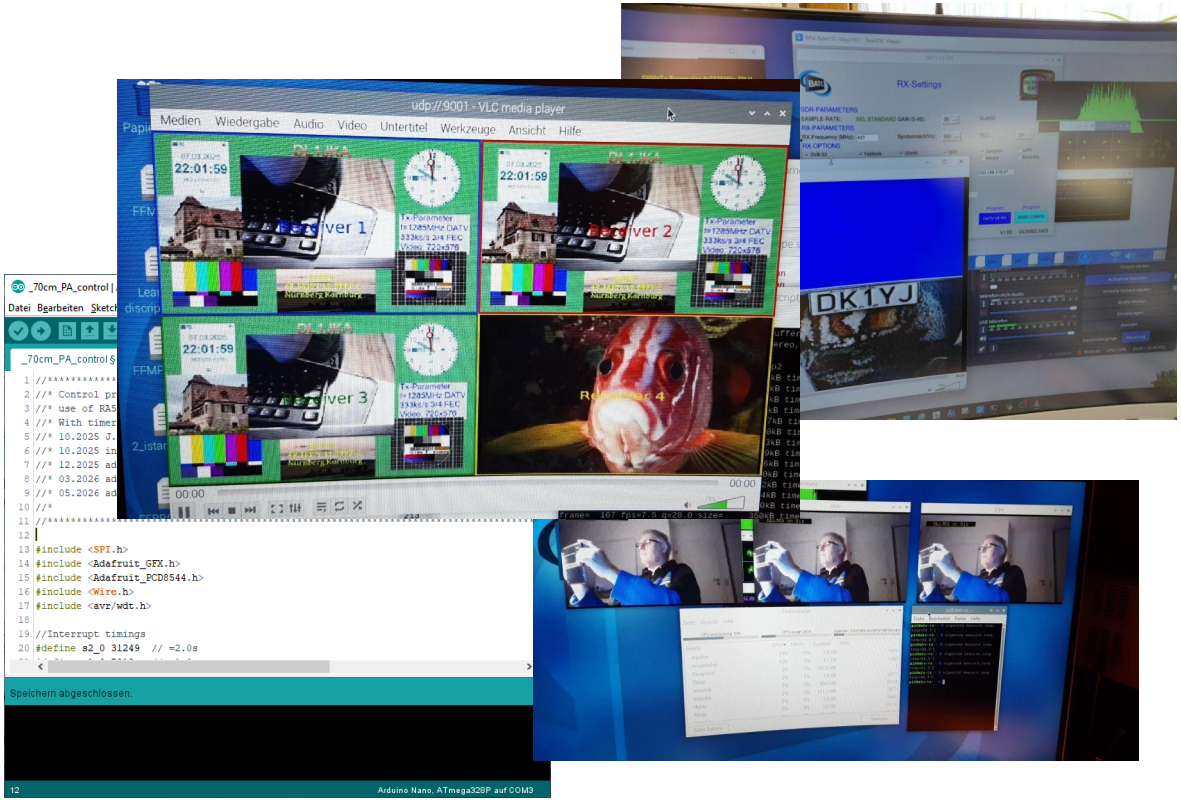




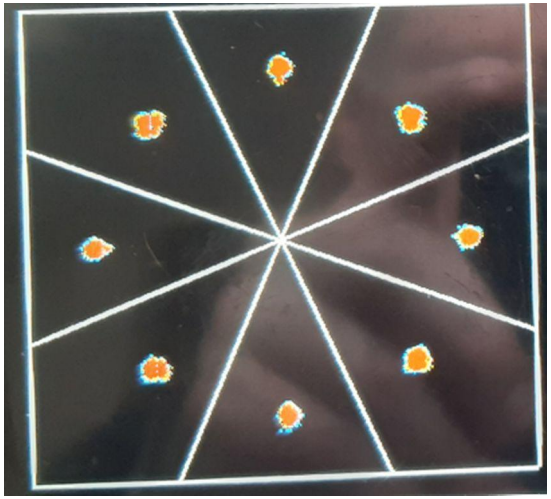
Einstieg in ATV, Erfahrungen und Ausblicke

SW Entwicklung und Tests

- Erste Tests mit multi-SDRs (3)
- Digitale AGC (Radius IQ)
- Zusammensetzen als Mosaic
- Optimierung Empfangs - SW
- Benutzeroberfläche (Pi5)
- Transkodierung AV, Scaling, Text Insertion
- Codec AV Tests H264/H265 MPEG2/AAC ...
- Fehler Behandlung (Error consilement)
- Steuerung Sendeendstufe mit Diagnose



Und zum guten Abschluss



Q & A

Vielen Dank