

DATV - der Einstieg leicht gemacht

Einfache Konzepte für Empfang und Sendung

Warum digitales ATV?

Einfache Empfänger-Konzepte

Einfache Sender-Konzepte

DATV - der Einstieg leicht gemacht

Einfache Konzepte für Empfang und Sendung



Warum digitales ATV?

„Altes“ (analoges) ATV

- **AM auf 70cm (BT 434,25 AM TT 439,75 FM)**
- **FM auf 23cm, 13cm und höher**
- **Angelehnt an die Rundfunkstandards**
- **Große Bandbreite**
- **Verrauschte Bilder**

DATV - der Einstieg leicht gemacht

Einfache Konzepte für Empfang und Sendung



Der DVB-Standard

- Von den Rundfunkanstalten in den 1990ern übernommen
- Beruht auf verlustbehafteter Komprimierung
- Besitzt eine konfigurierbare Fehlerkorrektur
- Kann mehrere Bits pro Takt übertragen
- Varianten für DVB-C, DVB-S und DVB-T

EN 300 421 V1.1.2 (1997-08)

European Standard (Telecommunications series)

Digital Video Broadcasting (DVB);
Framing structure, channel coding and modulation
for 11/12 GHz satellite services



DATV - der Einstieg leicht gemacht

Einfache Konzepte für Empfang und Sendung



Der DVB-Standard und DATV



- Die Varianten DVB-S, DVB-S2 und DVB-T eignen sich für DATV
- Die Varianten unterscheiden sich in erster Linie in der Störsicherheit und der verwendeten Modulationsarten
- Symbolraten des Standards: 1MS/s bis 30 MS/s (BW 1,4 MHz - 31 MHz)
- Für DATV wird der Standard nach unten skaliert: 33kS/s bis 2000kS/s, also Bandbreite 38 kHz bis 2,3 MHz

DATV - der Einstieg leicht gemacht

Einfache Konzepte für Empfang und Sendung

Modulationsarten im DVB-Standard

- **DVB-S und DVB-S2 verwenden:**
 - QPSK, 8PSK, 16APSK oder 32APSK
- **DVB-T verwendet:**
 - OFDM mit 1705 oder 6817 Trägern
 - QPSK, 16QAM oder 64QAM



DATV - der Einstieg leicht gemacht

Einfache Konzepte für Empfang und Sendung

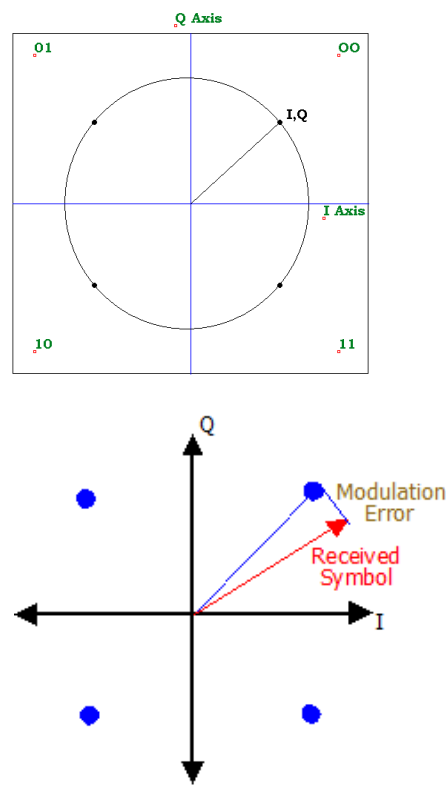
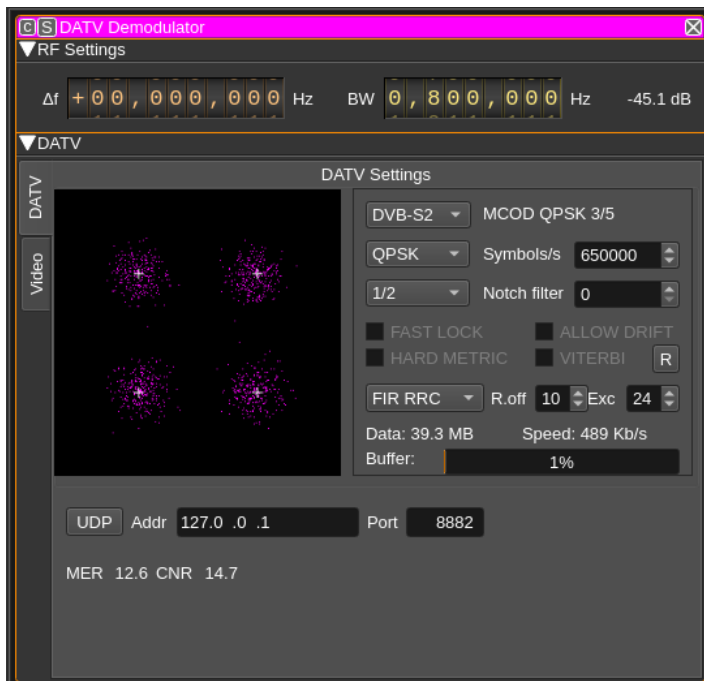


Vergleich zwischen DVB-S und DVB-T

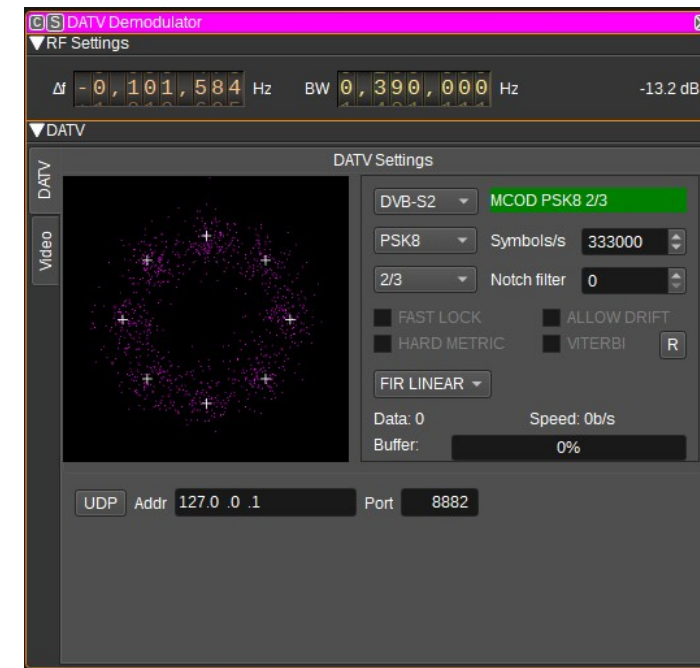
- DVB-S/S2 lässt sich leichter erzeugen
- DVB-S/S2 lässt sich leichter verstärken
- DVB-S/S2 wird vom RX schneller erfasst und dekodiert
- DVB-S/S2 mit reduzierter Bandbreite (Symbolrate) ist auch weniger anfällig auf Reflexionen (Multipath)
- Versuche legen nahe, dass DVB-S2 am besten für DATV geeignet ist. Es wird auch auf QO-100 verwendet.

QPSK in Theorie und Praxis

QPSK



8PSK



DATV - der Einstieg leicht gemacht

Einfache Konzepte für Empfang und Sendung



- **Warum digitales ATV?**

Ein Gedankenspiel

Ich definiere die „Leistungsdichte“ = Leistung (W) / Bandbreite (MHz)

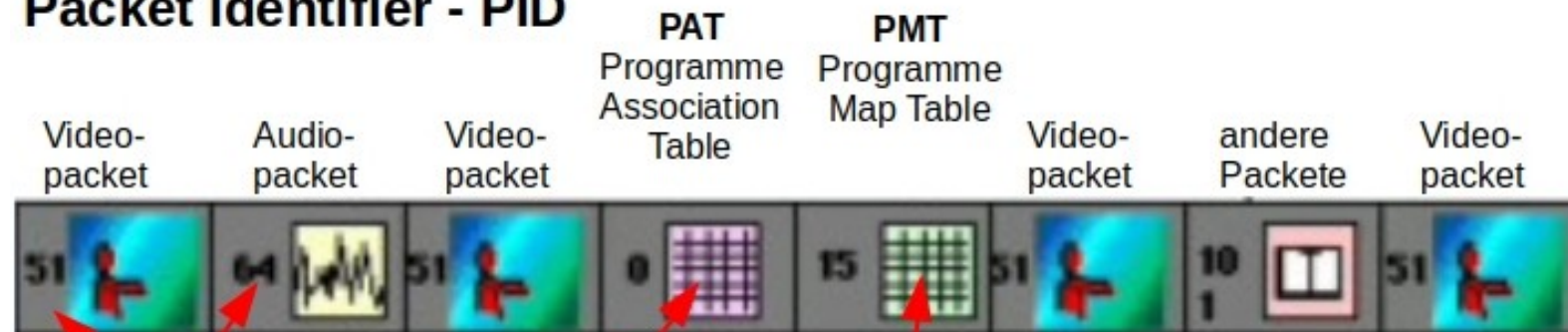
Analoges FM-ATV:	$16\text{W} / 16\text{MHz} = 1 \text{ W/MHz}$
Digitales DVB-S2-ATV 1MS/s:	$16\text{W} / 1\text{MHz} = 16 \underline{\text{W/MHz}}$

DATV - der Einstieg leicht gemacht

Einfache Konzepte für Empfang und Sendung

Einführung in den DVB-S/S2 Standard

Packet Identifier - PID



Der Packet-Header enthält eine eindeutige Packet ID (PID) für jeden Stream

PAT überträgt eine Liste mit PIDs der PMTs
Network Info=10
Prog1 = 15
Prog2 = 301
Prog3 = 511
usw.

PMT überträgt eine Liste PIDs eines Programmes
Video = 51
Audio(de) = 64
Audio(en) = 65
Untertitel = 101
usw.

Weitere mögliche PIDs:
PCR = Program Clock Reference
SDT = Service Description Table
CAT = Conditional Access Table
Nullpakete

Empfang von DATV in DVB-S2

DATV-Workshop
DATV - der Einstieg leicht gemacht
Einfache Konzepte für Empfang und Sendung



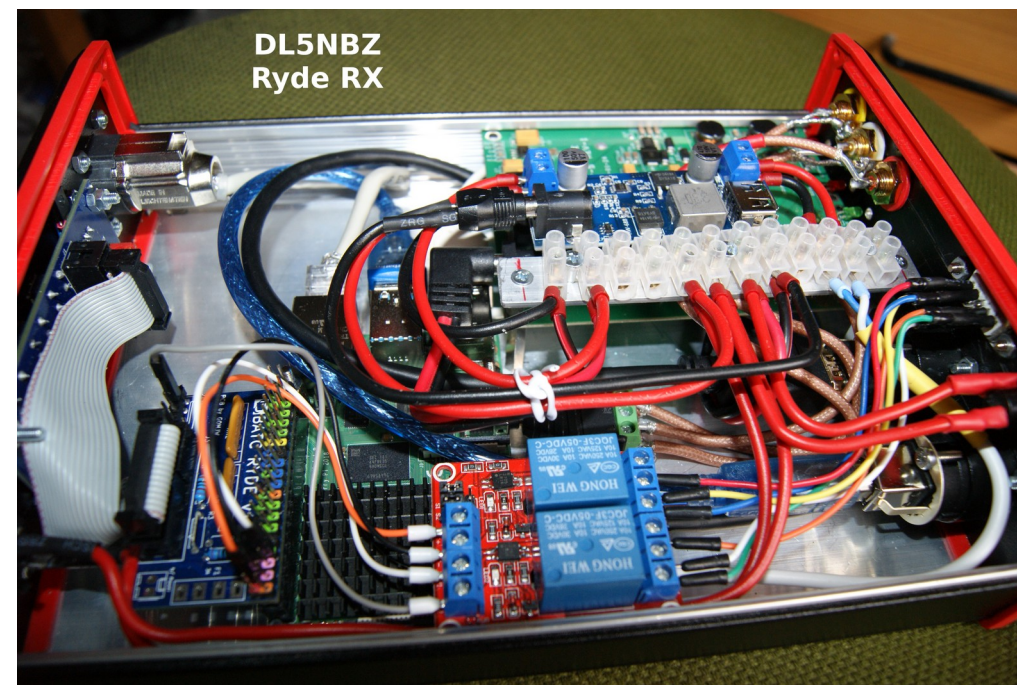
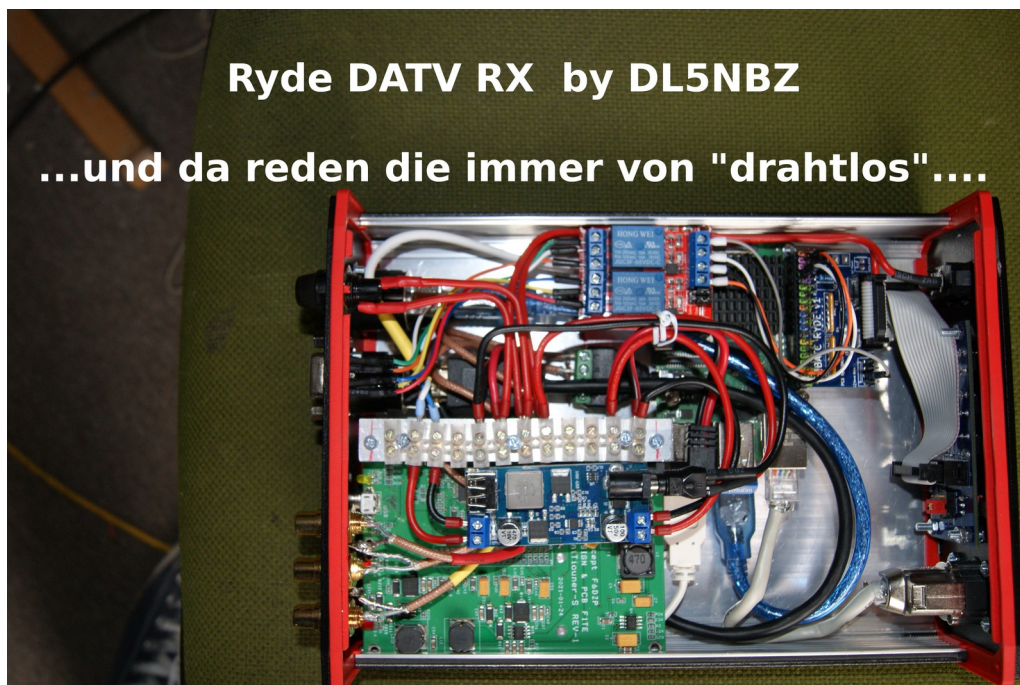
Empfang mit einer speziellen SAT-Settop-Box Octagon SF8008
Empfang ohne Konverter nur auf 23cm möglich
Für QO100-Empfang wird ein LNC mit 9GHz LO benötigt
Symbolrate von 250kS/s bis 27MS/s



DATV - der Einstieg leicht gemacht

Einfache Konzepte für Empfang und Sendung

Der Ryde-RX der BATC mit dem MiniTiouner oder PicoTuner
Empfangsbereich von 144MHz bis 2450MHz
Symbolrate von 66kS/s bis 8000kS/s

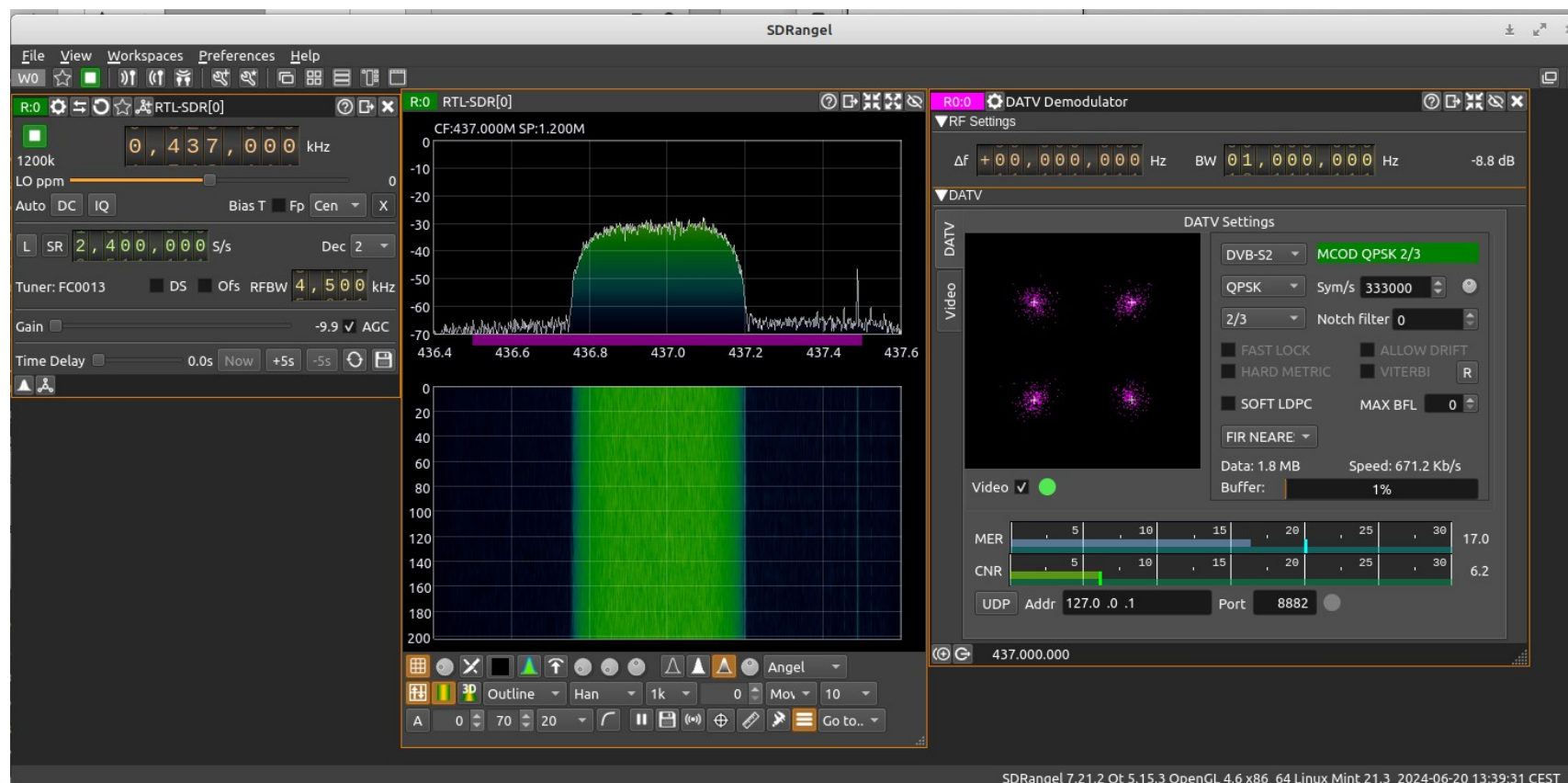


DATV-Workshop

DATV - der Einstieg leicht gemacht

Einfache Konzepte für Empfang und Sendung

SDR-Angel, das schweizer Taschenmesser für SDR

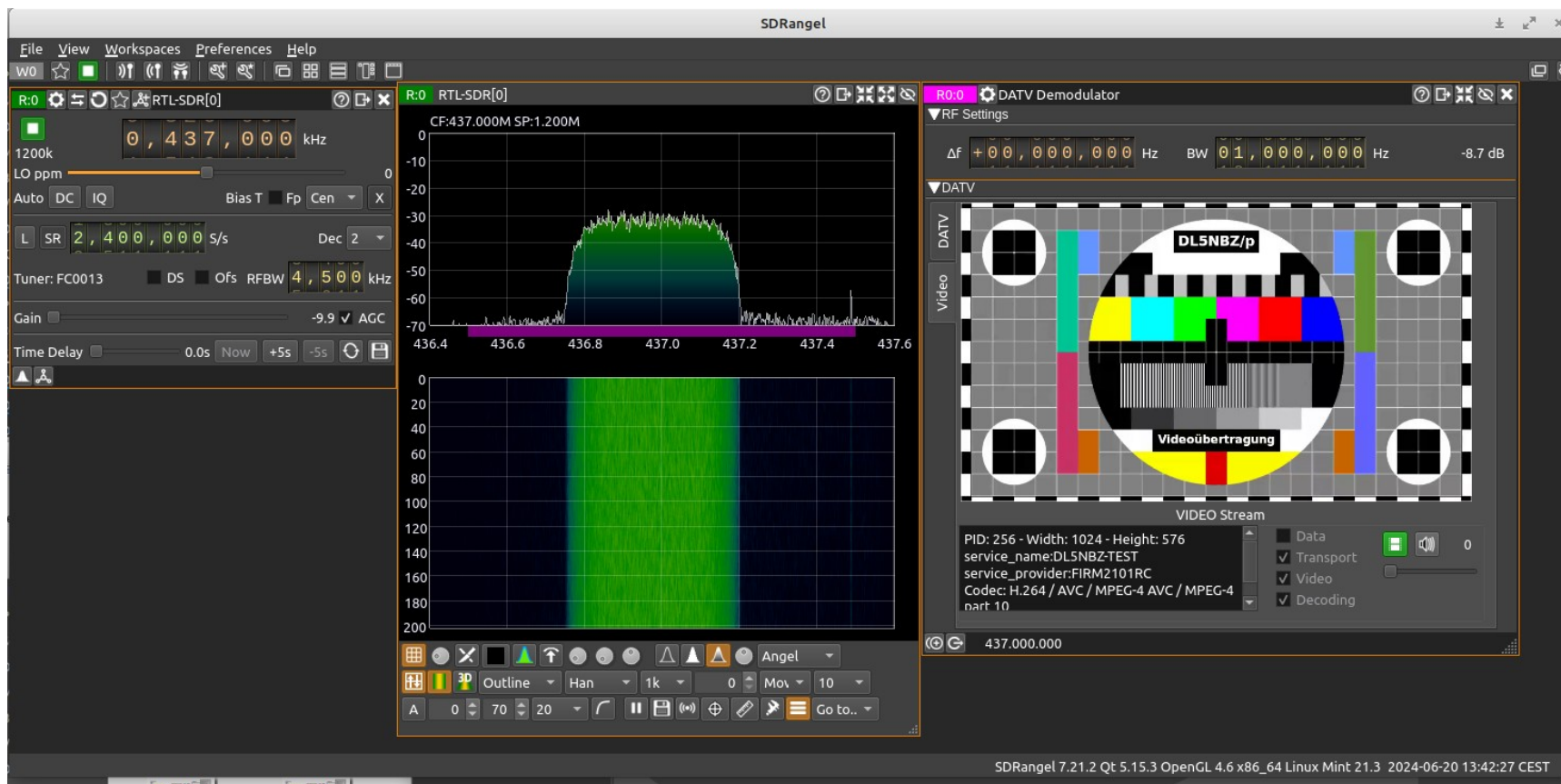


DATV-Workshop

DATV - der Einstieg leicht gemacht

Einfache Konzepte für Empfang und Sendung

SDR-Angel, das schweizer Taschenmesser für SDR

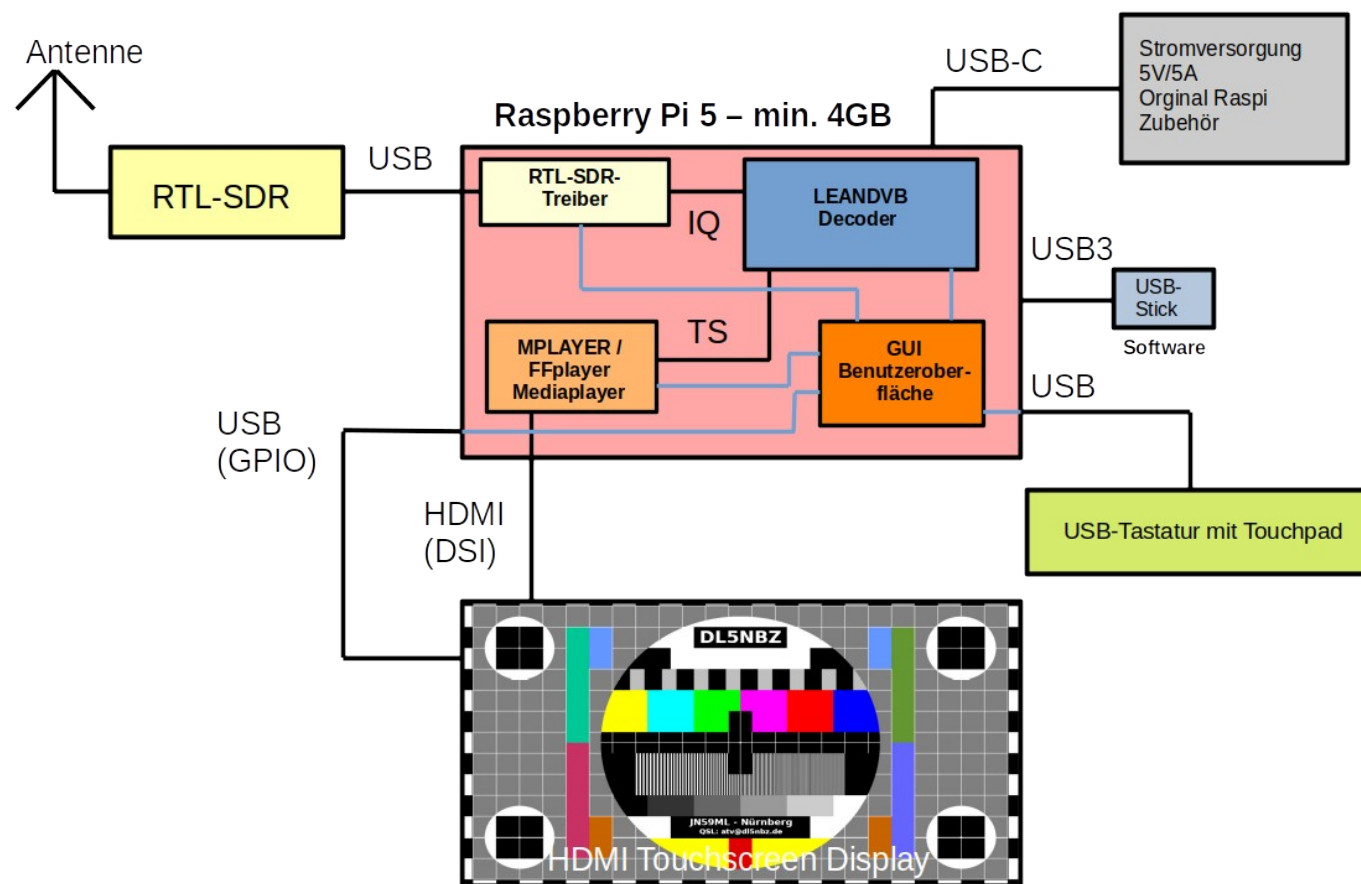


DATV-Workshop

DATV - der Einstieg leicht gemacht

Einfache Konzepte für Empfang und Sendung

Der DATV-VE-RX
Ein einfacher Empfänger, der in vielen Varianten aufgebaut werden kann. Eine reine Software-Lösung ohne Abgleich



DATV-VE-RX – Baugruppen und Verschaltung
DL5NBZ - 2405

DATV - der Einstieg leicht gemacht

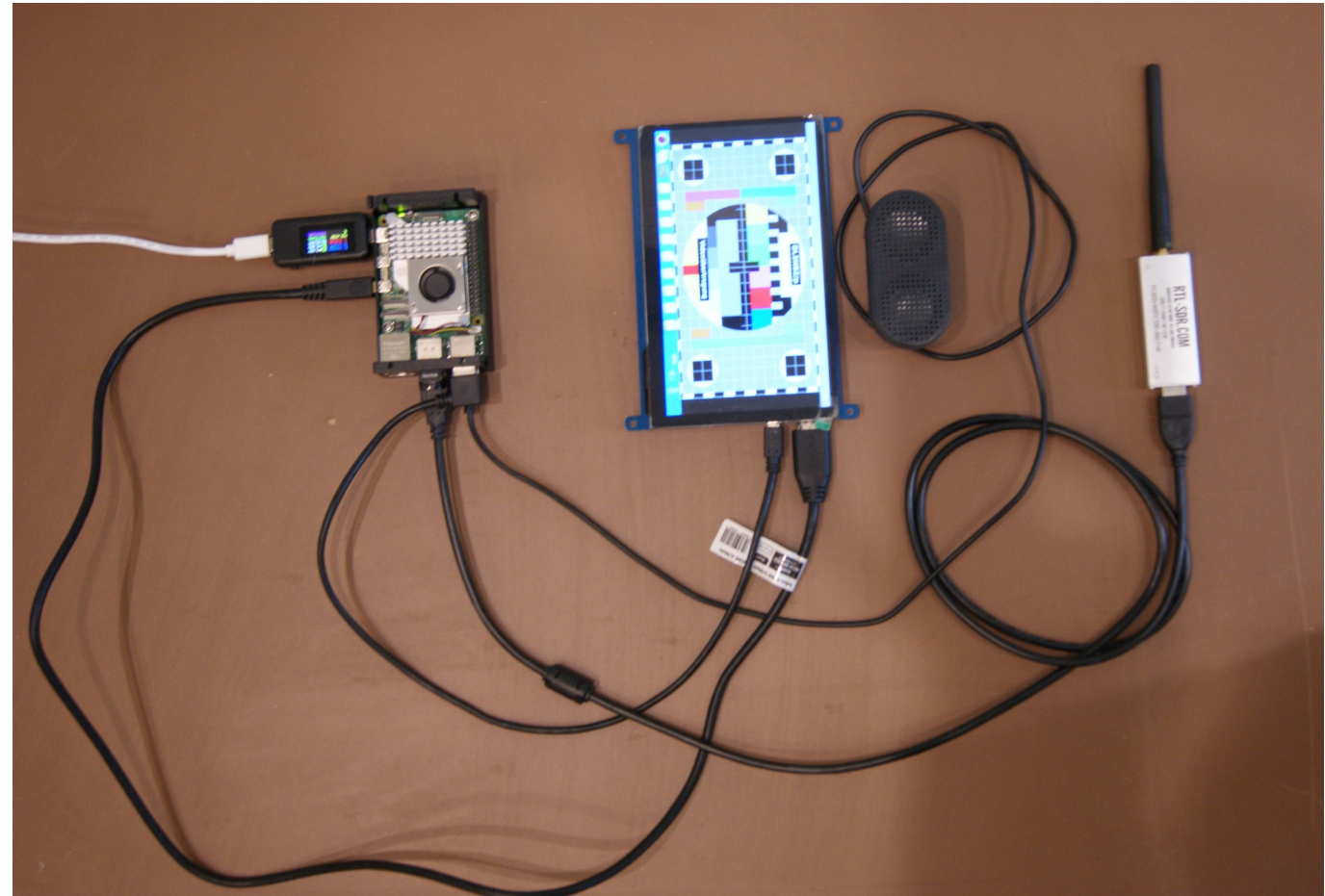
Einfache Konzepte für Empfang und Sendung

Der DATV-VE-RX

Ein Testaufbau im
Probebetrieb

Frequenzbereich von
24 – 1766 MHz

Symbolrate von
33 – 2000 kS/s



Der DATV-VE-RX

Eine tragbare
Variante im
portablen Einsatz auf
70cm



DATV - der Einstieg leicht gemacht

Einfache Konzepte für Empfang und Sendung



Der DATV-VE-RX

Zugang zur Beschreibung

<https://www.darc.de/der-club/referate/agaf/atv-weblinks/>



Senden von DATV in DVB-S2

DATV - der Einstieg leicht gemacht

Einfache Konzepte für Empfang und Sendung

Die einfachste Art der Signalerzeugung ist mit einem SDR-Transceiver.

In den folgenden Beispielen wird ein ADALM Pluto verwendet, der eine spezielle Firmware von F5OEO bekommt (FW2110 oder FW2101)

Andere SDR-Transceiver erfordern unter Umständen Software-Anpassungen.

Der Pluto arbeitet von 360 – 3600 MHz, nach Modifikationen von 46 – 6000 MHz



DATV - der Einstieg leicht gemacht

Einfache Konzepte für Empfang und Sendung



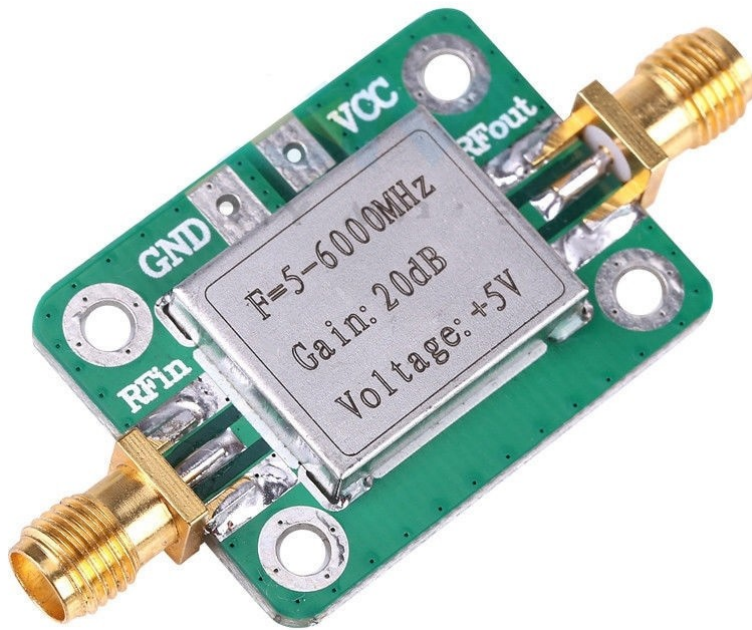
F5OEO DATV PLUTO FIRMWARE



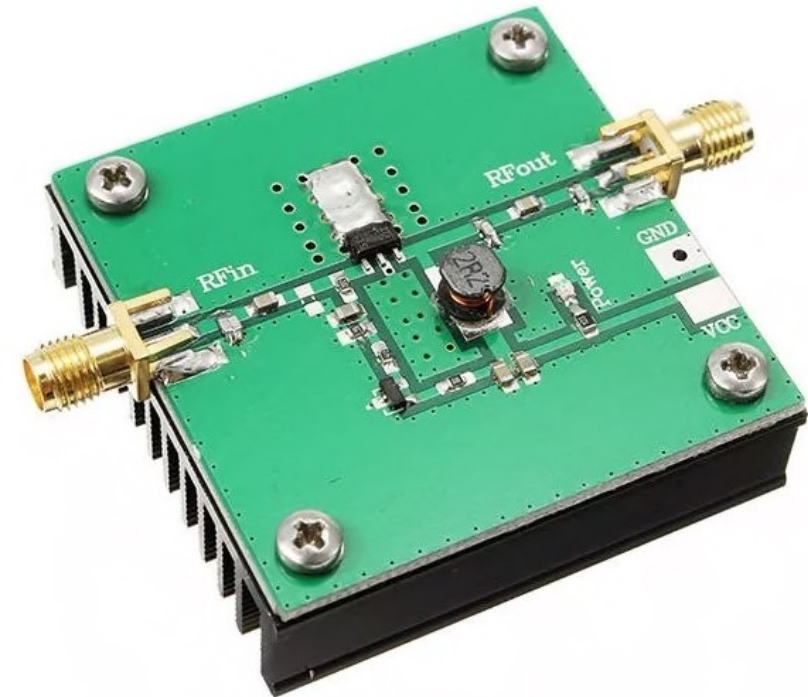
DATV - der Einstieg leicht gemacht

Einfache Konzepte für Empfang und Sendung

Verstärker nach dem Pluto



Treiber



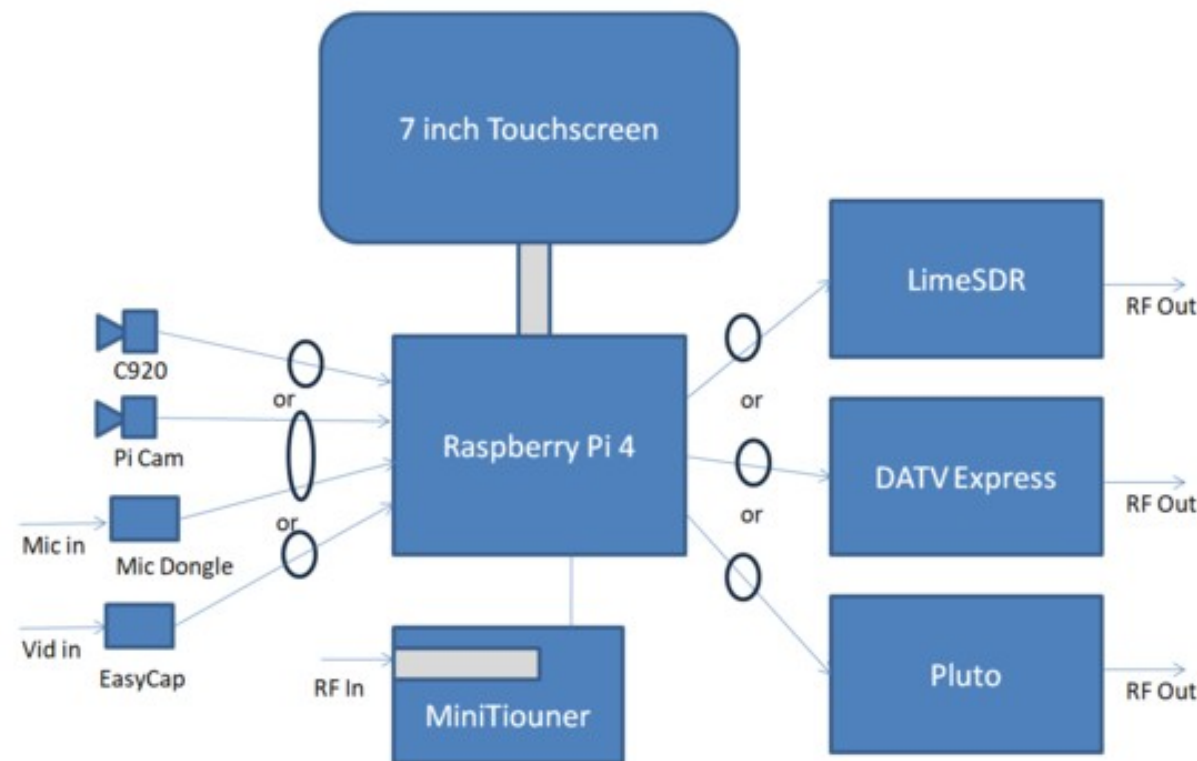
Endstufe (1 – 1,5 W @437MHz)

DATV - der Einstieg leicht gemacht

Einfache Konzepte für Empfang und Sendung

Die traditionelle Methode,
Der Portsdown4

Ein Raspi4 mit 7“
Touchscreen (V1) und dem
Pluto.



Portsdown 4 – Simplified Block Diagram

DATV-Workshop

DATV - der Einstieg leicht gemacht

Einfache Konzepte für Empfang und Sendung



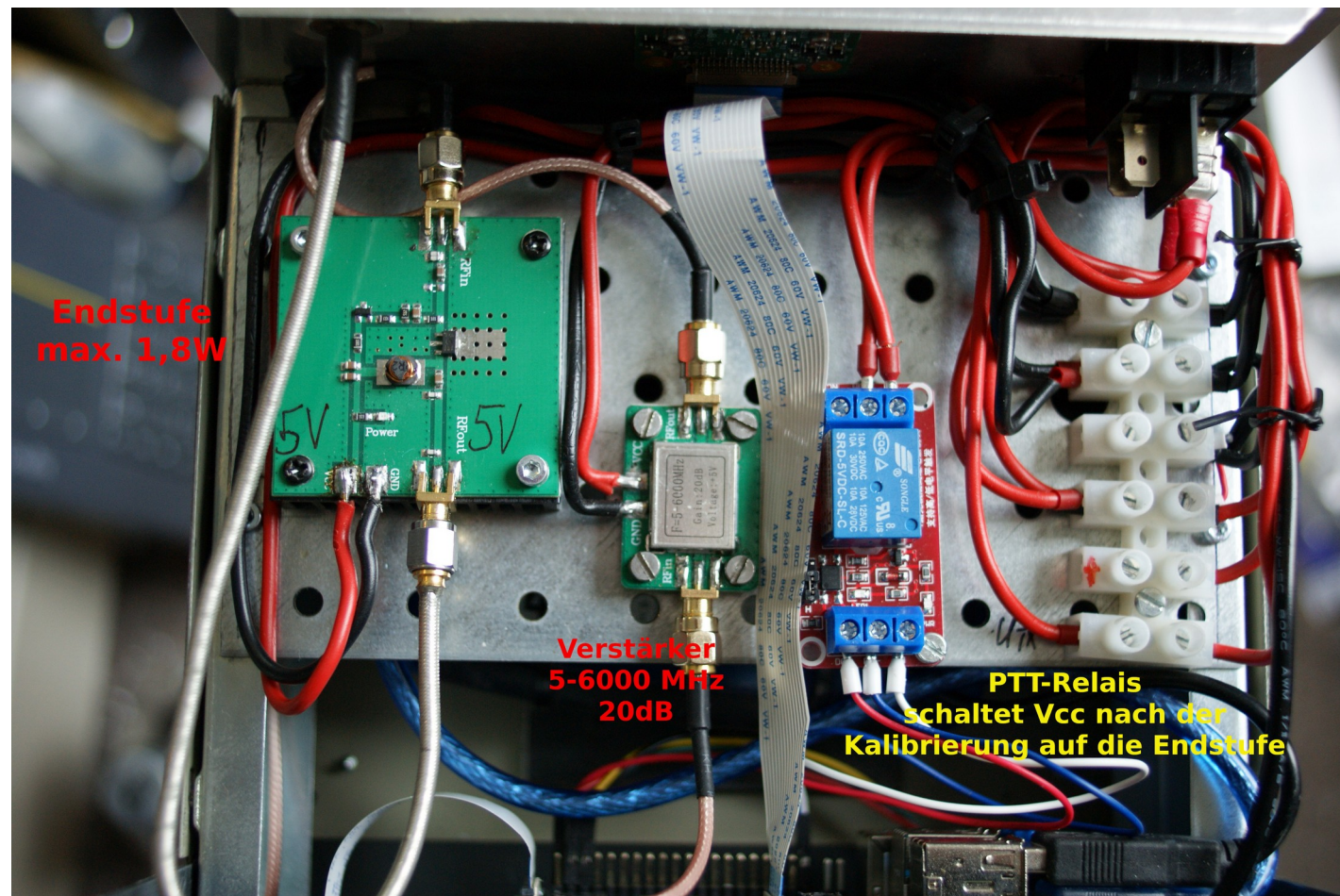
BATC Portsdown 4 DATV System Main Menu				
TX		RX	M2	M3
Modulation	Encoder	Output to	Format	Source
S2QPSK	H264	Lime Mini	4:3	PiScreen
Freq	Sym Rate	FEC	Band/Tvtr	Lime Gain
437 MHz	333	9/10	70_cm	88
EasyCap	Caption	Audio	Atten	Att Level
Comp Vid	On	Auto	NONE	-10.00
Preset 1	Preset 2	Preset 3	Preset 4	Store
146.5_333	437_Lime	1255_HD	437-Pluto	Preset

DATV-Workshop

DATV - der Einstieg leicht gemacht

Einfache Konzepte für Empfang und Sendung

Portsdownt 4 praktischer Aufbau



DATV - der Einstieg leicht gemacht

Einfache Konzepte für Empfang und Sendung

**Der
Portsdown 4
als Tribander
(70cm,
23cm, 13cm)
mit 70cm-PA**



DATV - der Einstieg leicht gemacht

Einfache Konzepte für Empfang und Sendung



Portsdown 4
BATC-Wiki

https://wiki.batc.org.uk/The_Portsdown_DATV_transceiver_system



DATV - der Einstieg leicht gemacht

Einfache Konzepte für Empfang und Sendung



Portsdown 4 – Software
auf github
Dave Crump – G8GKQ

[https://github.com/
davecrump/portsdown4](https://github.com/davecrump/portsdown4)



DATV-Workshop

DATV - der Einstieg leicht gemacht

Einfache Konzepte für Empfang und Sendung

Die „nerdige“ Methode

OBS Studio und Pluto



DATV-Workshop

DATV - der Einstieg leicht gemacht

Einfache Konzepte für Empfang und Sendung

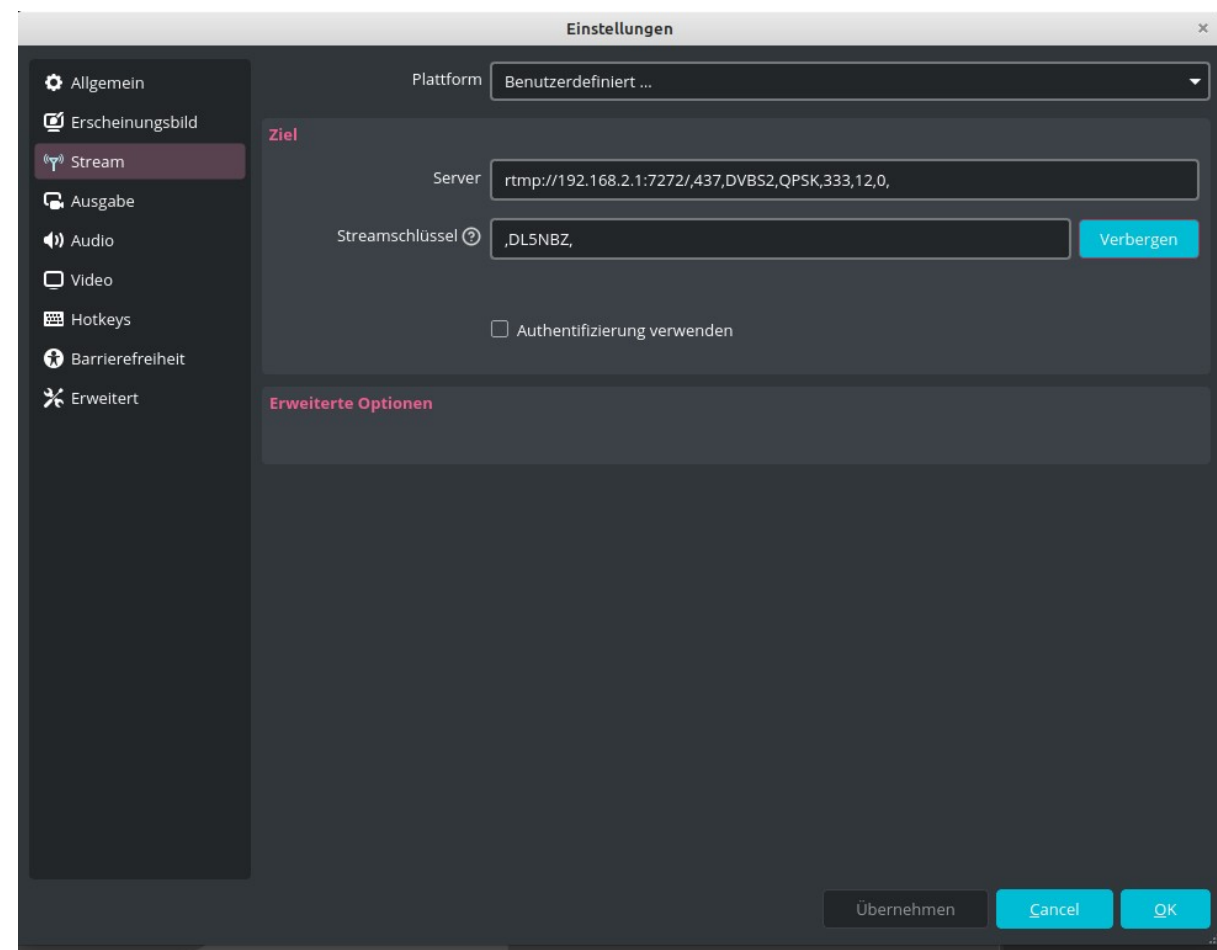


In den Einstellungen „Stream“
wird als Server folgendes
eingetragen:

rtmp://
192.168.2.1:7272/,437,DVBS2,QP
SK,333,12,0,

Bei Streamschlüssel: ,CALL,

Den Pluto mit dem Rechner über
USB verbinden. Stream starten
und der Sender startet.



DATV - der Einstieg leicht gemacht

Einfache Konzepte für Empfang und Sendung



Quellen:

- EN 300 421 – ETSI /EBU - DVB-Standard
- F5OEO – Pluto-Firmware
- G8KGQ – Dave Crump – Portsdown 4
- DL5NBZ – Rainer Flößer – CQ/DL 11/24, Sonderheft QO-100 - DATV-VE-RX
- OBS Studio - <https://obsproject.com/>

Vielen Dank für Zuhören!

Noch Fragen?