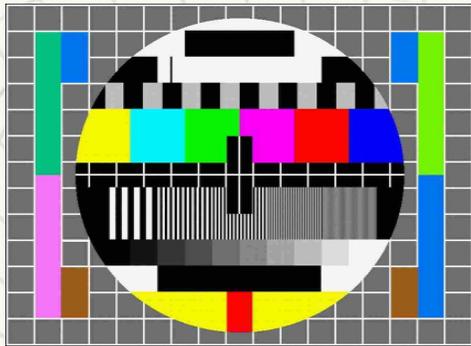
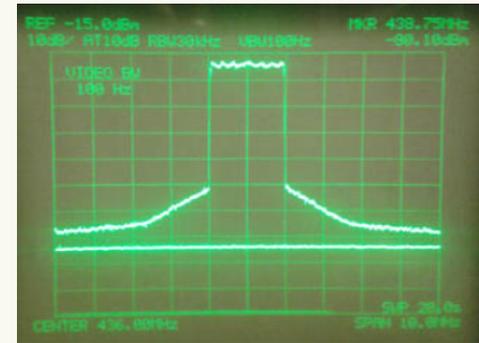


Amateur Fernsehen

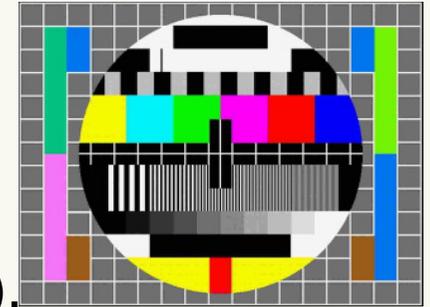


mit



DVB-T

Amateur Fernsehen was ist das



ATV steht für **A**mateurfunk **T**elevision (Amateurfunkfernsehen).

Diese Betriebsart besitzt den Reiz, dass man mit seinem Gesprächspartner nicht nur sprechen, **sondern ihn auch sehen** kann.

Jedoch sind **keine kommerziellen Sendungen** erlaubt!

Im Amateurfunk wird sowohl analoges wie auch digitales Funkfernsehen verwendet.

Der **Empfang von ATV Sendungen ist für Jedermann erlaubt**. Der Sendebetrieb ist für **E-Lizenzen auf 70cm und 3cm beschränkt**. Inhaber einer A-Lizenz können auf 70, 23, 13, 9, 6, 3 u. 1.5 cm ATV betreiben.

Die übertragenen Bilder können von einer **Videokamera**, einem **Videorekorder**, einem **Computer** mit Bewegtbildgrafik oder einem **Testbildgenerator** zum Beispiel mit Schrifteinblendung kommen. Dieses Videosignal und der Ton von einem Mikrofon oder einem Videorekorder werden einem ATV-Sender zugeführt.

Was ist DVB-T

Als Digitalfernsehen bezeichnet man die Ausstrahlung von Fernsehprogrammen in digitalisierter Form. Dazu werden die herkömmlichen (analogen) Bild- und Tonsignale mit Hilfe sogenannter A/D-Wandler in digitale Datenströme (Binärcodes) verwandelt.

Die Herstellung und Verbreitung der Bild- und Tondaten geschieht heute meist in digitaler Form.

- DVB-C „Digital Video Broadcasting – Cable“
- DVB-S „Digital Video Broadcasting – Satellite“
- DVB-T „Digital Video Broadcasting – Terrestrial“

Was ist DVB-T

(Abkürzung für „**Digital Video Broadcasting – Terrestrial**“; deutsch etwa: „**Digitale Videoübertragung**“) bezeichnet eine Variante von **DVB**, die für die Funkübertragung von digitalen Hörfunk- und Fernsehsignalen über terrestrische (erdgebundene) Wege verwendet wird. **DVB-T** wurde 1997 von dem Europäischen Institut für Telekommunikationsnormen (ETSI) im Standard *EN 300 744* festgelegt.

... nur kurz mal angemerkt mit was für einem Signal wir es zu tun haben. Das bei **DVB-T** eingesetzte Modulationsverfahren ist **COFDM Coded Orthogonal Frequency Division Multiplex** = Kodiertes orthogonales Mehrträgerverfahren. Das kann man sich einfach vorstellen als Trägerpaket..

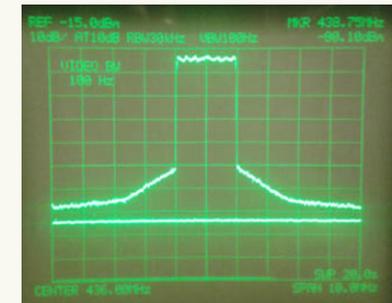
DVB-T bietet die Möglichkeit, ohne großen Aufwand, ATV und das auch noch in digitaler Qualität einem großen Kreis von Interessenten zugänglich zu machen. Diese Betriebsart ist ab dem 70cm Band und allen höheren Bändern zugelassen.

Wie funktioniert DVB-T

Die Stärken von **COFDM** liegen in der Resistenz gegenüber dem allgemeinen störenden **Mehrwegempfang** und dessen Echos und der daraus resultierenden Möglichkeit, mehrere räumlich benachbarte Sender auf der gleichen Sendefrequenz als sogenanntes **Gleichwellennetz** betreiben zu können. Es eignet sich auch gut für den mobilen Empfang.

Bei **70cm ATV** verwenden wir im **2MHz** breiten Signal um **436MHz**, genau 1705 Träger.

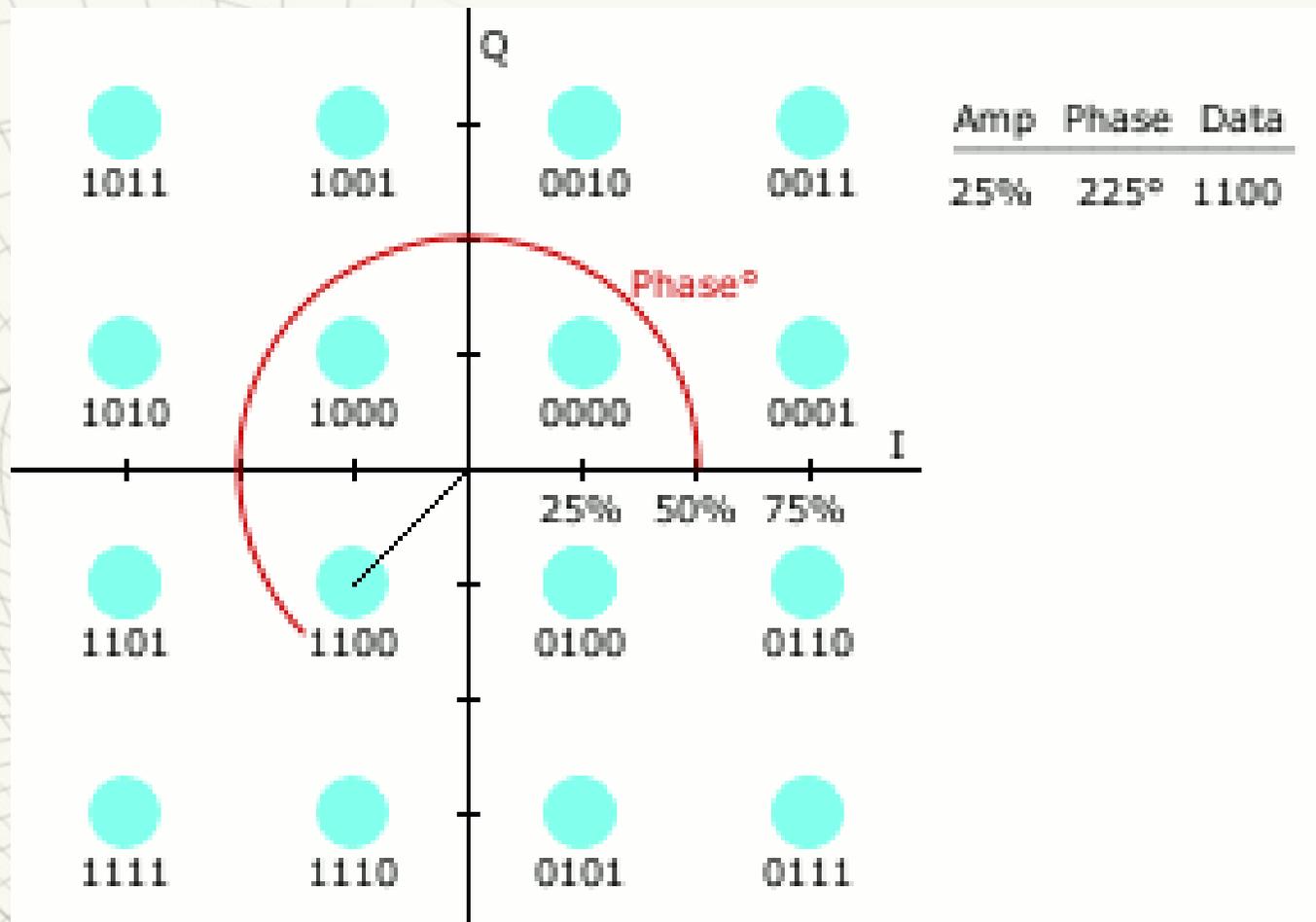
Jeder Träger ist mit einer **Quadratur-Amplituden-Modulation** moduliert ist (QAM). Die zu übertragende Information ist in Phase, Amplitude und Frequenz der Träger enthalten. Also kann jeder Träger eine Information mit bis zu 8 Bit tragen, je nach verwendetem Standard. Coded/Kodiert bedeutet es wird eine Vorwärtsfehlerkorrektur auch **FEC** angewandt ...



Leistungsmessung bei solchen Signalen, erfolgt über Messeisen, die die sogenannten Channel Power darstellen. Wer da tiefer einsteigen will findet hier die entsprechenden Hinweise:

http://www.rohde-schwarz.de/file/7TS02_2D.pdf

Träger ist QAM moduliert



Wie funktioniert DVB-T

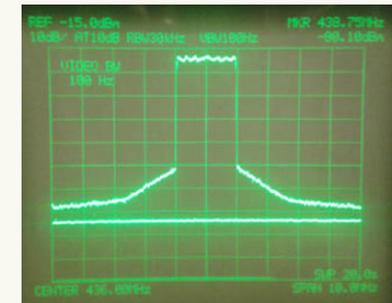
Praxis... Bei DVB-T Signalen ist es nicht möglich, die Leistung mit herkömmlichen Messmitteln exakt zu bestimmen.

Wer sich dafür interessiert kann nachlesen welche Verfahren zur Leistungsmessung angewandt werden.

Siehe: http://www.rohde-schwarz.de/file/7TS02_2D.pdf

In der Praxis zeigt sich, dass ein DVB-T Signal, gemessen mit einem herkömmlichen Wattmeter nicht richtig bewertet wird.

Beispiel: Bei einer 70cm PA mit einem Motorola Modul (Verstärkung von >50dB) zeigt das Wattmeter bei Vollaussteuerung einen Wert von ca. 9 Watt. Die Gleichstrom Eingangsleistung beträgt jedoch (bei 12 VDC und 8A) 96 Watt. Dies zeigt auch, dass der Wirkungsgrad der Endstufe im A o. A/B Betrieb (Linearbetrieb) sehr sehr klein ist.



Leistungsmessung bei solchen Signalen, erfolgt über Messeisen, die den sogenannten Channel Power darstellen. Wer da tiefer einsteigen will findet hier die entsprechenden Hinweise:

http://www.rohde-schwarz.de/file/7TS02_2D.pdf

DVB-T in der Praxis

Was ist erforderlich:

1. eine Videoquelle und ein geeigneter Videomonitor
2. Basisband Modulator/Demodulator der EN 300-744 DVB-T Standard unterstützt (z.B. UT-100B von HIDES)
3. eine linearer Leistungsverstärker (z.B. 10W Output, >53dB Gain)
4. geeignete Antenne mit Gewinn



DVB-T in der Praxis

DVB-T bietet generell zwei Arten des Betriebes an.

Sende- und Empfangsbetrieb mit einem PC und einem DVB-T USB Stick

Sende- und Empfangsbetrieb mit eigenständigen Desktop Boxen.

Alternativ:

Sende- und Empfangsbetrieb im Mischbetrieb



UT-100B (Tx/Rx Full Duplex)



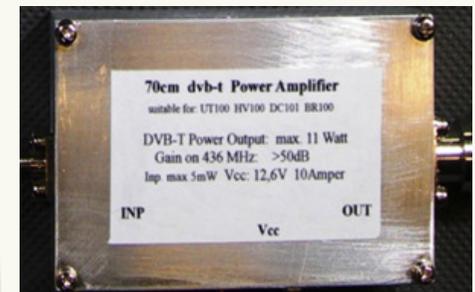
DVB-T in der Praxis

Die preiswerteste Lösung ist der USB Stick **UT-100B** der Fa. Hides. Dieser Stick realisiert zusammen mit einem PC eine komplette Sende und Empfangsstation für ein DVB-T Signal im 70cm Band.

Das notwendige Video / Audio Signal wird mit einem Geeigneten Programm vom PC erzeugt und im **UT-100B** zu einem DVB-T Signal gewandelt.

Zusammen mit einer geeigneten Endstufe ist der DVBT Sender betriebsbereit. Die Endstufe sollte eine Verstärkung von **>50dB** bei einer Ausgangsleistung von ca. **8 Watt** haben.

Der Empfang erfolgt über die mitgelieferte Software.



DVB-T in der Praxis

DVBT-Receiver ohne PC

Das Videosignal FBAS, HDMI und ein Audio liefert die Desktop Box.

Alle Einstellung werden mit der mitgelieferten Fernbedienung an der Empfangsbox eingestellt.

Zur Anzeige des DVB-T Signals ist jeder Monitor mit FBAS, Audio oder HDMI geeignet



**HV-110 Full HD Digital
HAM TV Receiver(2/3/4
or 5/6/7/8 MHz**

DVB-T in der Praxis

DVB-T sonstige Lösungen

Dieser **Stick/Box** realisiert zusammen mit einem **PC** eine komplette **Empfangsstation** für ein DVB-T Signal im **70cm, 23cm und 13cm Band**.

Dieser Stick realisiert zusammen mit einem PC eine komplette Empfangsstation für ein DVB-T Signal im 70cmBand.

Zur Anzeige des DVB-T Signals wird die Software mitgeliefert.

Der UT100-B sendet auch auf 23cm. Als Empfänger kann hier ein normaler TV Stick zusammen mit VLC Player genutzt werden. (BW=6MHz)



UT-130 USB DVB-T 4-band (100~2600MHz, 2~8MHz BW) Receiver



UT-100D (2/3/4MHz BW) Receiver

DVB-T in der Praxis

DVB-T-Transmitter ohne PC

Ein Videosignal FBAS und ein Audio oder HDMI werden lediglich am Transmitter angeschlossen. Alle Einstellung werden mit der mitgelieferten Fernbedienung an der Sendebox eingestellt.

Zusammen mit einer geeigneten Endstufe ist der DVBT Sender betriebsbereit.

http://www.idealez.com/hides/product-detail/en_US/115044



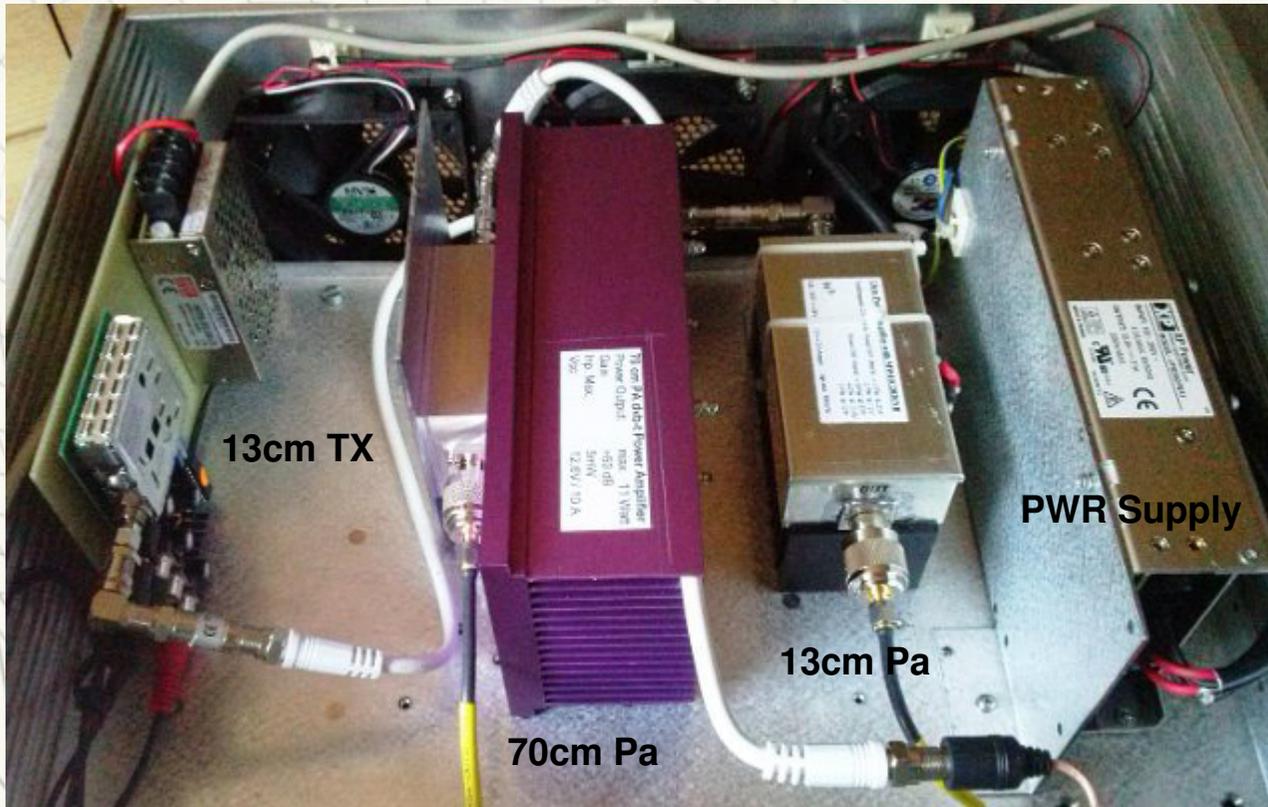
HV-310EH FPV FullHD Video Transmitter, HDMI/ CVBS to DVB-T modulator

DVB-T in der Praxis

So könnte eine DVB-T Sende / Empfangsanlage aussehen



DVB-T in der Praxis

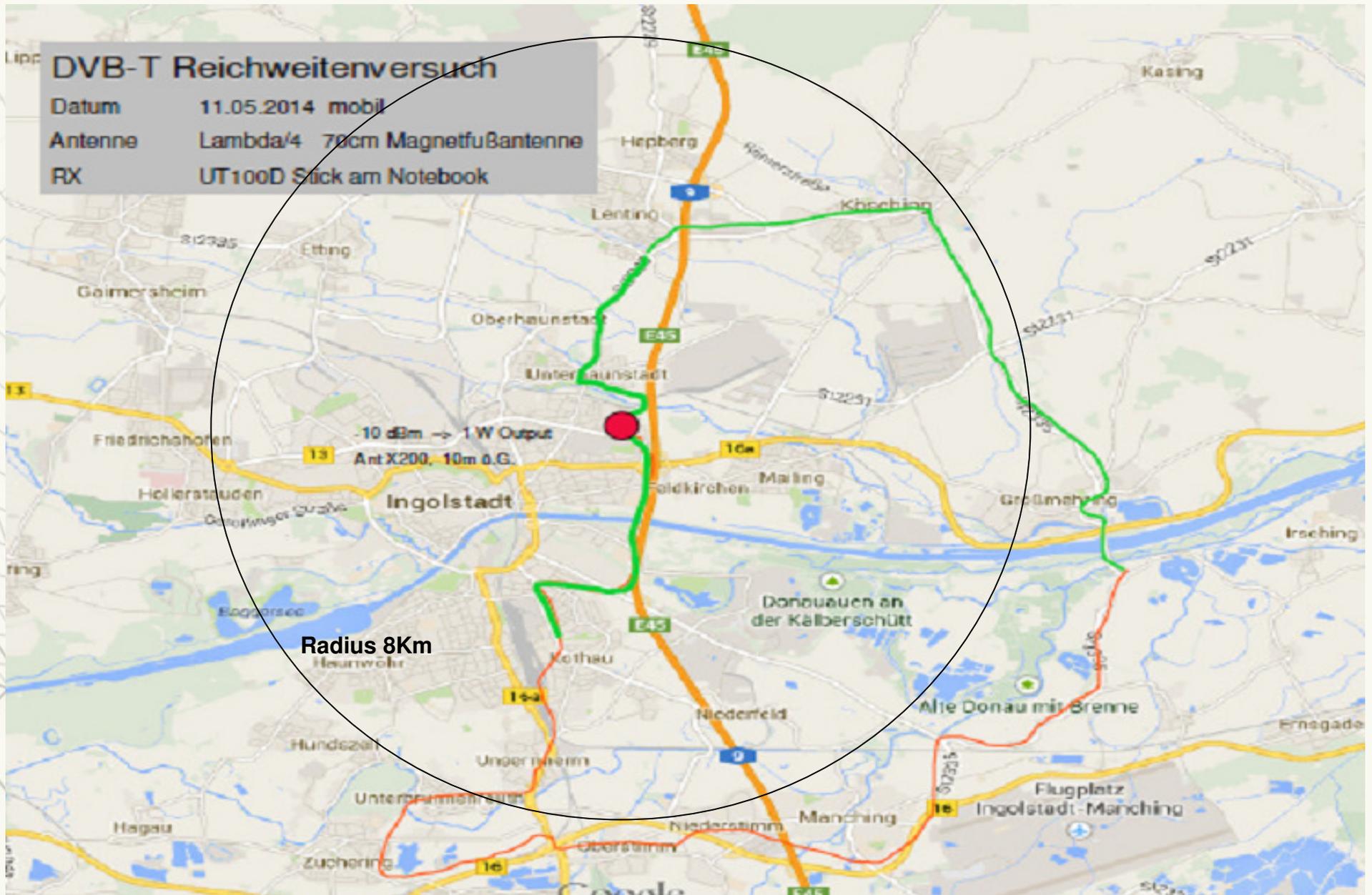


DVB-T Reichweitenversuch

Datum 11.05.2014 mobil
Antenne Lambda/4 70cm Magnetfußantenne
RX UT100D Stick am Notebook

-10 dBm → 1 W Output
Ant X200, 10m d.G.

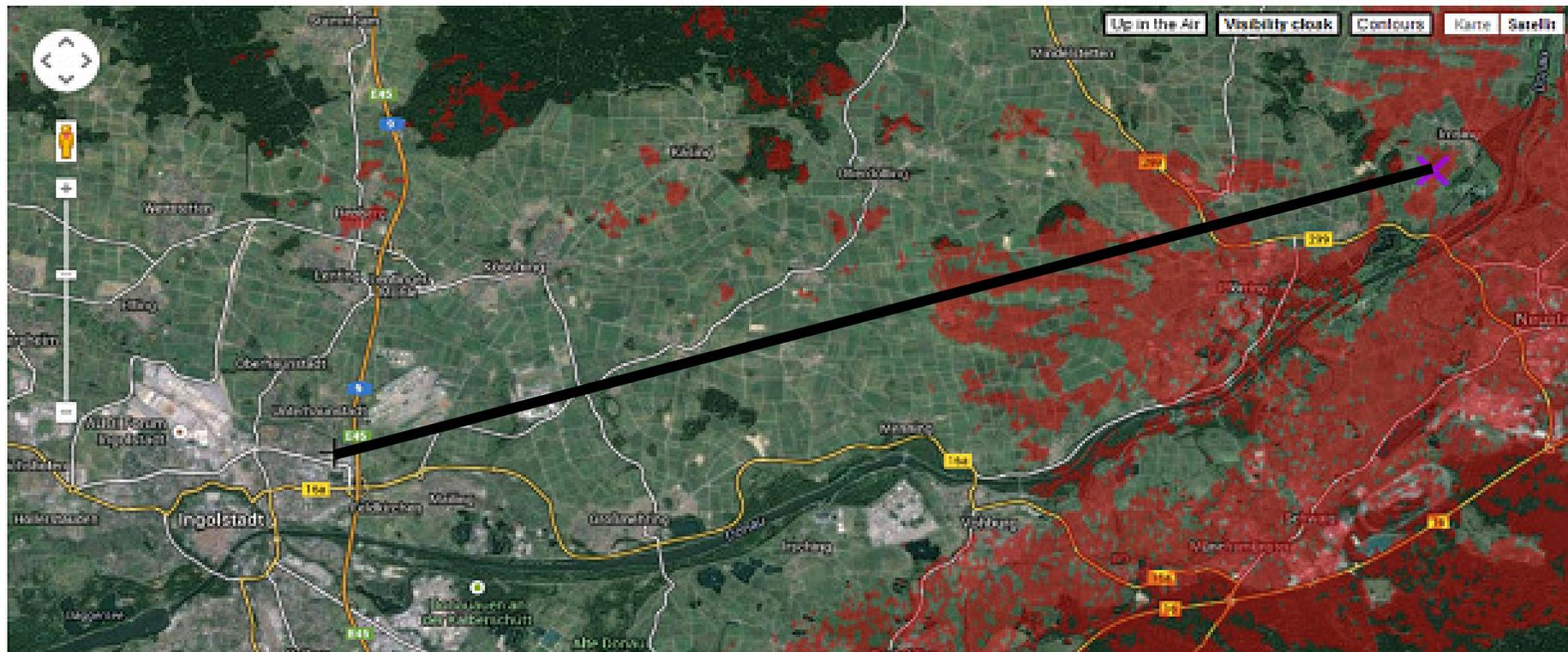
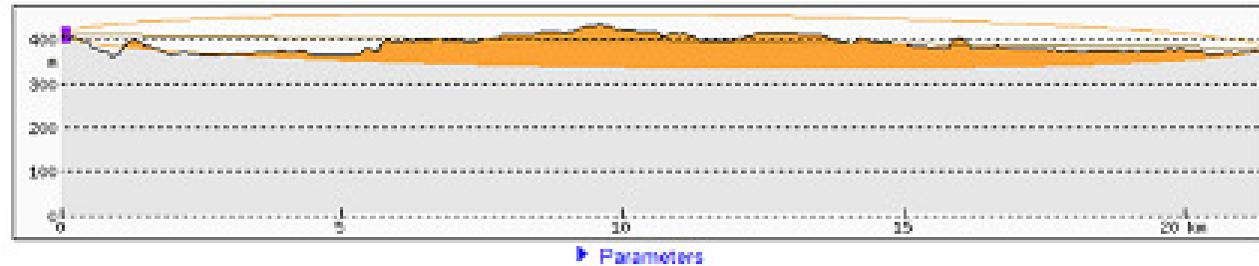
Radius 8Km



Neustatt / DDOYR

Testverbindung RX
4 Element Yagi portabel

Testverbindung TX
DDOYR 10dB Kreuz Yagi 600mW



DVB-T in der Zusammenfassung

Vorteile

Bild und Ton in HDMI Qualität

Sendungsinhalte können mit wenig Aufwand digital auf dem PC erstellt werden.

die Hardware ist als kommerzielle Ware zu bekommen und vielseitig im Einsatz.
zudem wurden für den HAM Bereich zahlreiche Anpassungen vorgenommen.

Bereits im 70cm Band zu betreiben und damit die günstigeren Ausbreitungsbedingungen nutzen

für alle Lizenzklassen verfügbar

Sende Empfangsanlage ca. 500€

Nachteile

Durch die A/D Umwandlung gibt es eine Zeitverzögerung gegenüber einer Analog Übertragung von ca. 1-2 Sekunden. Dies ist störend beim Rücksprechen, da der Partner sich zeitverzögert hört.

Endstufen für ein DVB-T Signal müssen äußerst linear arbeiten was bedeutet, dass diese im A oder A/B Betrieb arbeiten. Dies wiederum heißt, dass die PA einen sehr hohen Stromverbrauch hat.

Eine Endstufe mit 10W Ausgangsleistung benötigt bei 12V DC etwa $7 \text{ A} = 96 \text{ W}$ Eingangsleistung

Die Beschaffung ist nur über HIDES Taiwan möglich, was ein Zollverfahren erfordert.

DVB-T in der Zusammenfassung

Bestell-Infos:

Um eine Bestellung in Taiwan so reibungslos als möglich zu gestalten sollten folgende Hinweise beachtet werden:

- die Bestellung muss zwingend als HAM KIT ausgewiesen werden
- Die Rechnung muss den tatsächlichen Betrag ausweisen und als Lieferadresse auch den Hinweis HAM KIT zusammen mit dem Rufzeichen enthalten. Dies erleichtert die Zollabwicklung und wurde so mit dem Mitarbeiter der BNetzA besprochen.
- Es dürfen keinerlei Zusatzgeräte ohne CE Zeichen in der Lieferung sein (z.B. US Steckernetzteile oder Ähnliches)
- Die Rechnung sollte sich auf der Verpackung befinden, das erübrigt das Öffnen der Lieferung
- all diese Dinge habe ich mit der BNetzA und der Fa. Hides Mr. Calvin abgesprochen.

calvin@hides.cm.tw

Analoges ATV

Historie:

Dieses Verfahren gibt es seit den siebziger Jahren.

Als Einstieg wurde ATV auf dem 70cm Band in AM mit 8MHz Bandbreite betrieben.

Als Empfänger wurde ein normales Fernsehgerät verwendet.

Die ersten ATV Relais welche nur auf den höheren Bändern genehmigt werden, benutzten die Frequenz Modulation, welche wesentlich einfacher anzuwenden ist und zudem ein Standard analog Sat Receiver als Empfänger genutzt werden kann.



DB0ITV

FM ATV in der Praxis

Noch ein paar Eindrücke mit **FM ATV**

Die folgenden Folien zeigen die anloge Variante des Amateurfunkfernsehens.

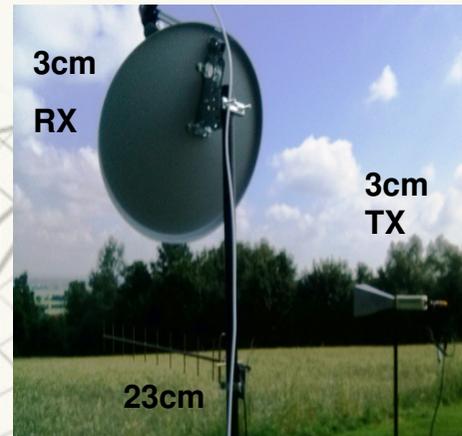
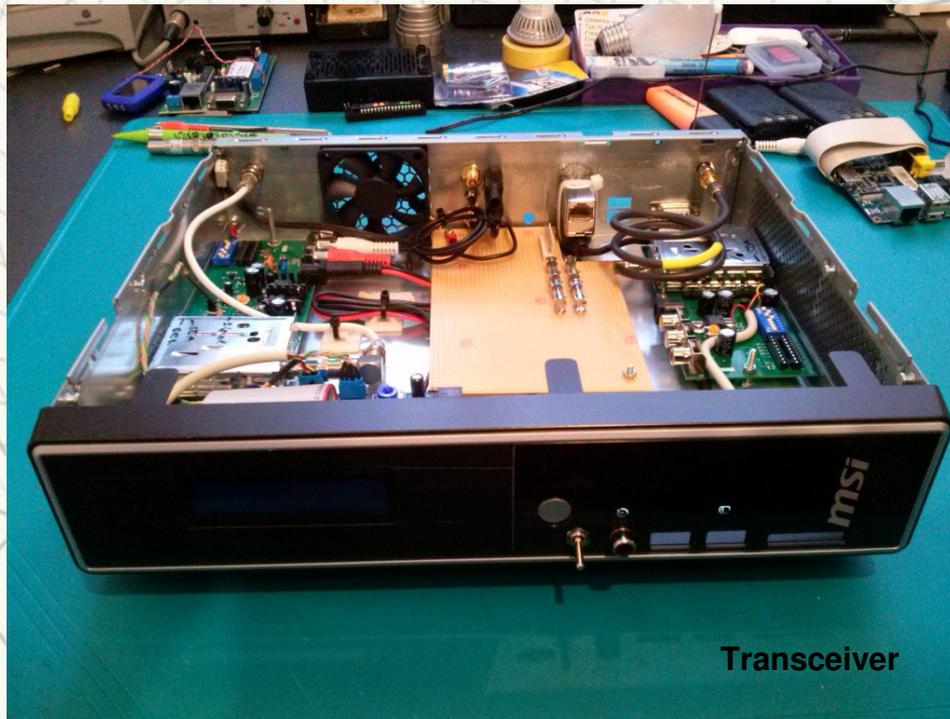


DB0ITV

ATV portabel

13 / 3 cm TX

70 / 23 / 3cm RX



DVB-T RX



FM Bild

TX / RX Mixer

3400,000–3402,000 MHz
 3402,000–3420,000 MHz
 3420,000–3430,000 MHz
 3430,000–3450,000 MHz
 3450,000–3455,000 MHz
 3455,000–3475,000 MHz

Schmalband, Aktivitätszentrum
 alle Betriebsarten
 digitale Kommunikation
 alle Betriebsarten
 digitale Kommunikation
 alle Betriebsarten

dB / 100m	1GHz	3GHz	500MHz
RG213	23	60	17
Aircom+	13	26	9
RG58	54	118	40

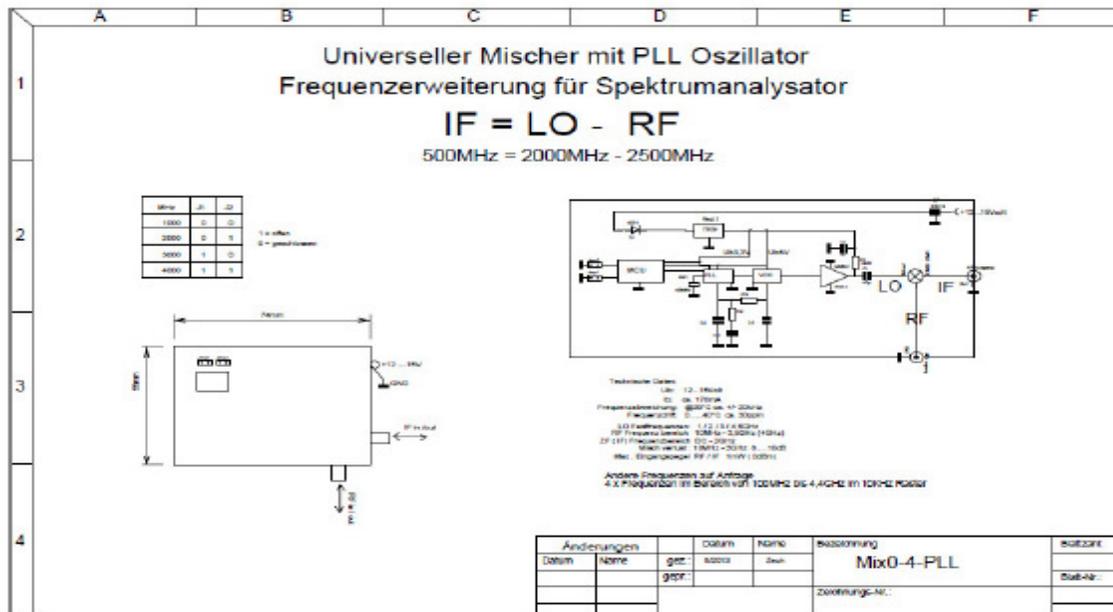
1, 2, 3, 4, 6 MHz
 10 MHz - 3.5 GHz
 DC - 2 GHz

LO
 RF
 ZF

Mischer für ein FM-ATV und DVB-T Signal mit max 8MHz Bandbreite

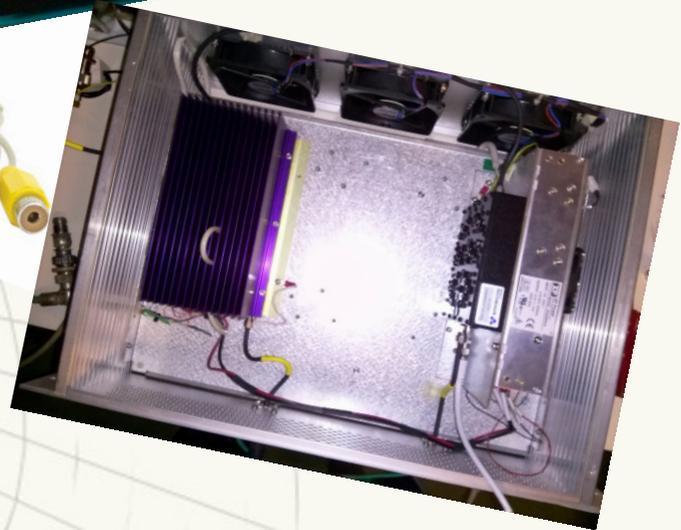
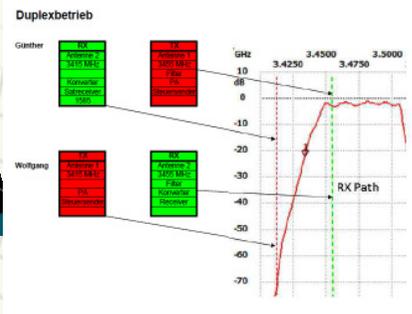
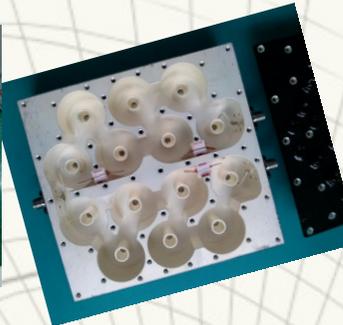
Betr.	Freq MHz	Input RF	Input IF	Output IF	IF MHz	Mix Dämpf	Kabel	LO	PA dB	PA Out	Ant IN	Gain Ant	ERPi
RX	3436	-76,0		-89,0	436	13,0		3000					
TX	3436		-2,0	-15,0	436	13,0	-3,0	3000	50	35,0	32,0	8	40,0
RX	3420	-76,0		-89,0	2420	13,0		1000					
TX	3420		-2,0	-15,0	2420	13,0	-6,0	1000	50	35,0	29,0	14	43,0

<http://www.dg0ve.de/produkte.htm>
 140,- €



ATV in der Praxis

9cm (3.4GHz) 20 Watt Sendeanlage



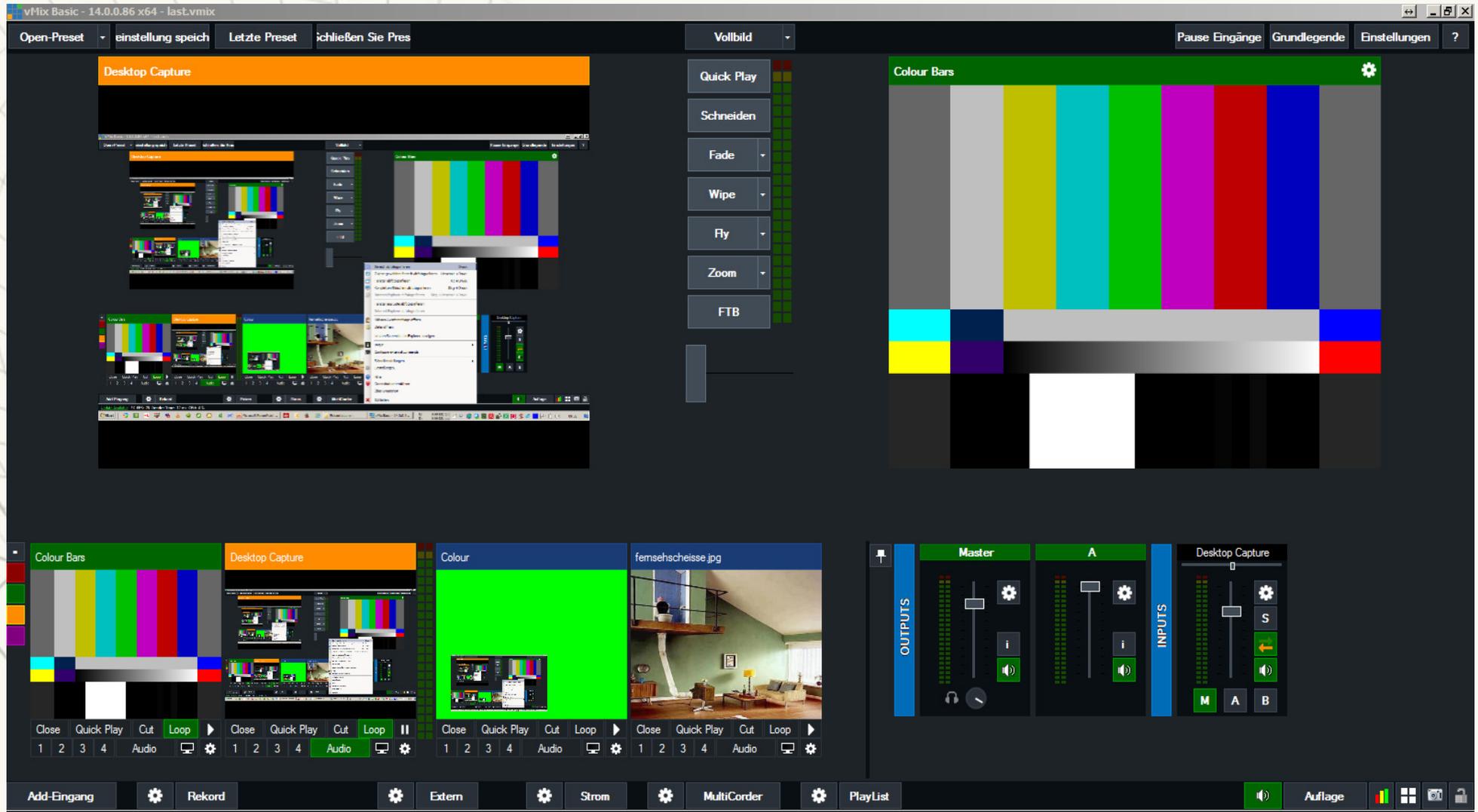
ATV

DDØYR

QRV auf 13/23/9/3 cm FM ATV und 436.0 MHz DVB-T

© DDØYR

Regie Software VMIX



DVB-T Setup für Hides Produkte

DVB-T
Setup 70cm 436 MHz
2 MHz Bandbreite

The screenshot shows the 'configuration' window with the 'DVBT modulation' tab selected. The settings are as follows:

- Frequency(KHz): 436000
- Bandwidth(KHz): 2 MHz
- Constellation: QAM16
- Code rate: 3/4
- Guard interval: 1/8
- Transmission Mode: 8k
- Encoding data rate: 2554824 bps
- Attenuation/Gain: -3.0
- Modulation data rate: 4147058 bps
- IQ table file Path: D:\PCZTV-old\IQ_TABLE.BIN

Below the modulation settings, there are two sub-sections:

- Video:** Includes 'Desktop' and 'Video capture device' options. The 'Video capture device' section shows a table with 'vMix Video' checked.
- Audio:** Includes a table with 'Stereomix (Realtek High Definition Audio)' checked and 'Mikrofon (13- USB Audio CODEC)' disabled.

The screenshot shows the 'configuration' window with the 'Video Encoder' tab selected. The settings are as follows:

- Stream format: H264 Video
- Preset: User Defined...
- Target Usage: speed
- Frame size: 720 x 576 pixels x 25.00 FPS
- Source resolution: 720 x 576 x 25.00
- Rate control: Mode: Constant Bitrate(CBR), Bitrate: 2000 Kbit / sec
- Profile: Autoselect
- Level: Autoselect
- Picture sequence control: GOP size: 15, Distance between I or P key frames: 1, # of slices: 1
- Picture coding mode: Progressive

DVB-T Setup für Hides Produkte

DVB-T kommerzielle Programme

Setup für Standard TV-USB-Stick
mit 5, 6, 7, 8 MHz Bandbreite

configuration

DVB-T modulation | Video Encoder | Source | Muxer | Subtitle

Frequency(KHz): 436000

Bandwidth(KHz): 6 MHz

Constellation: QAM16

Code rate: 1/2

Guard interval: 1/4

Transmission Mode: 2k Encoding data rate: 6646312 bps

Attenuation/Gain: -10.0 Modulation data rate: 7464705 bps

IQ table file Path: E:\HIDES\PC2TV\IQ_table.bin

The encoding data rate < modulation data rate.

configuration

DVB-T modulation | Video Encoder | Source | Muxer | Subtitle

Stream format: H264 Video

Preset: User Defined...

Target Usage: speed

Frame size: 720 x 576 pixels x 25.00 FPS Source resolution: 720 x 576 x 25.00

Rate control

Mode: Constant Bitrate(CBR)

Bitrate: 6000 kbit / sec

Profile: Autoselect

Level: Autoselect

Picture sequence control

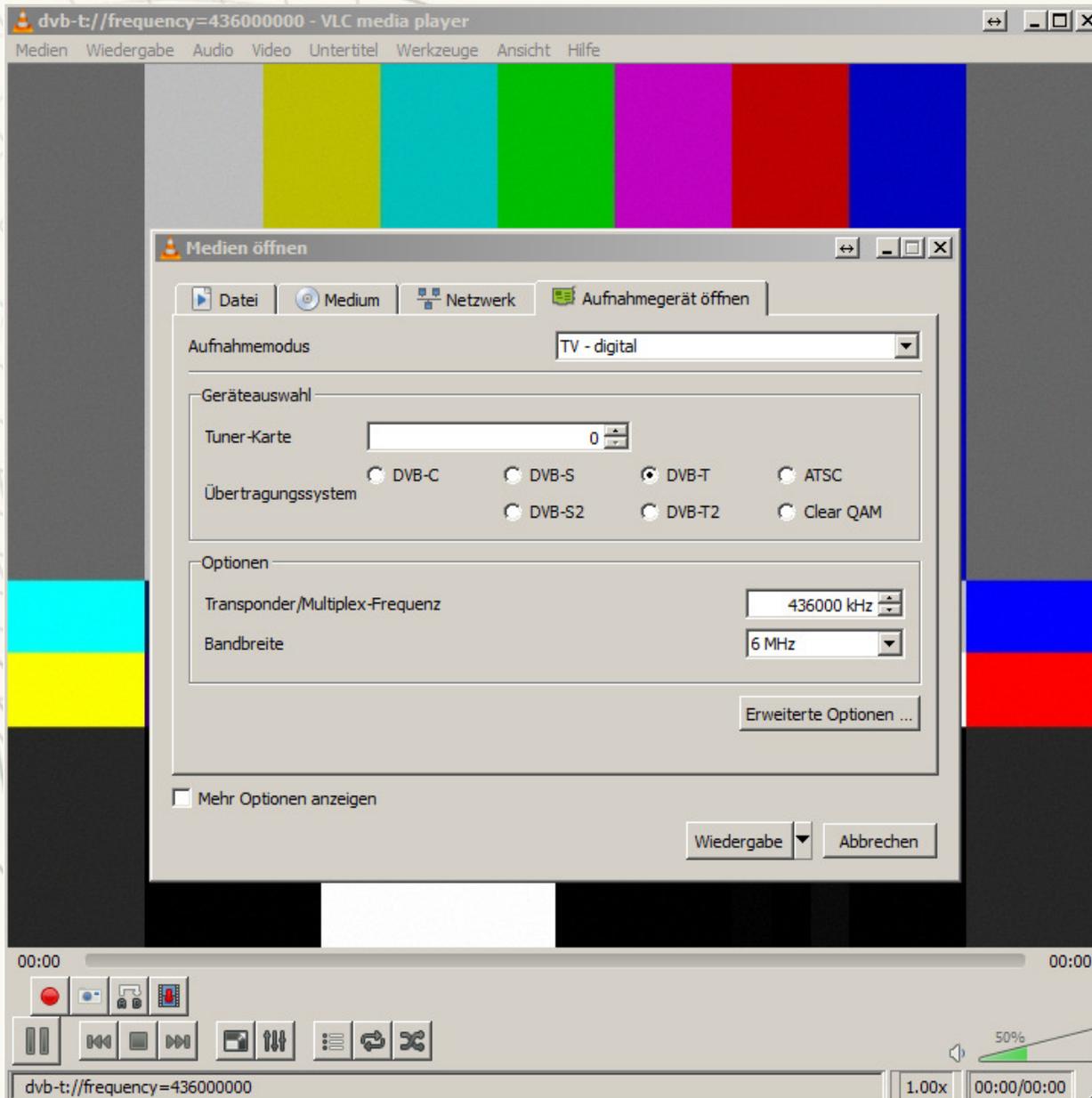
GOP size: 15

Distance between I or P key frames: 1 (1 : there are no B-frames used)

of slices: 1

Picture coding mode: Progressive

DVB-T Setup für Hides Produkte



DVB-T kommerzielle Programme

Setup für Standard TV-USB-Stick
mit 5, 6, 7, 8 MHz Bandbreite

Wiedergabe mit VLC Player



Danke für Euer Interesse

viel Spaß beim Hobby

see you on DVB-T

weitere Infos unter

www.ddøyr.de