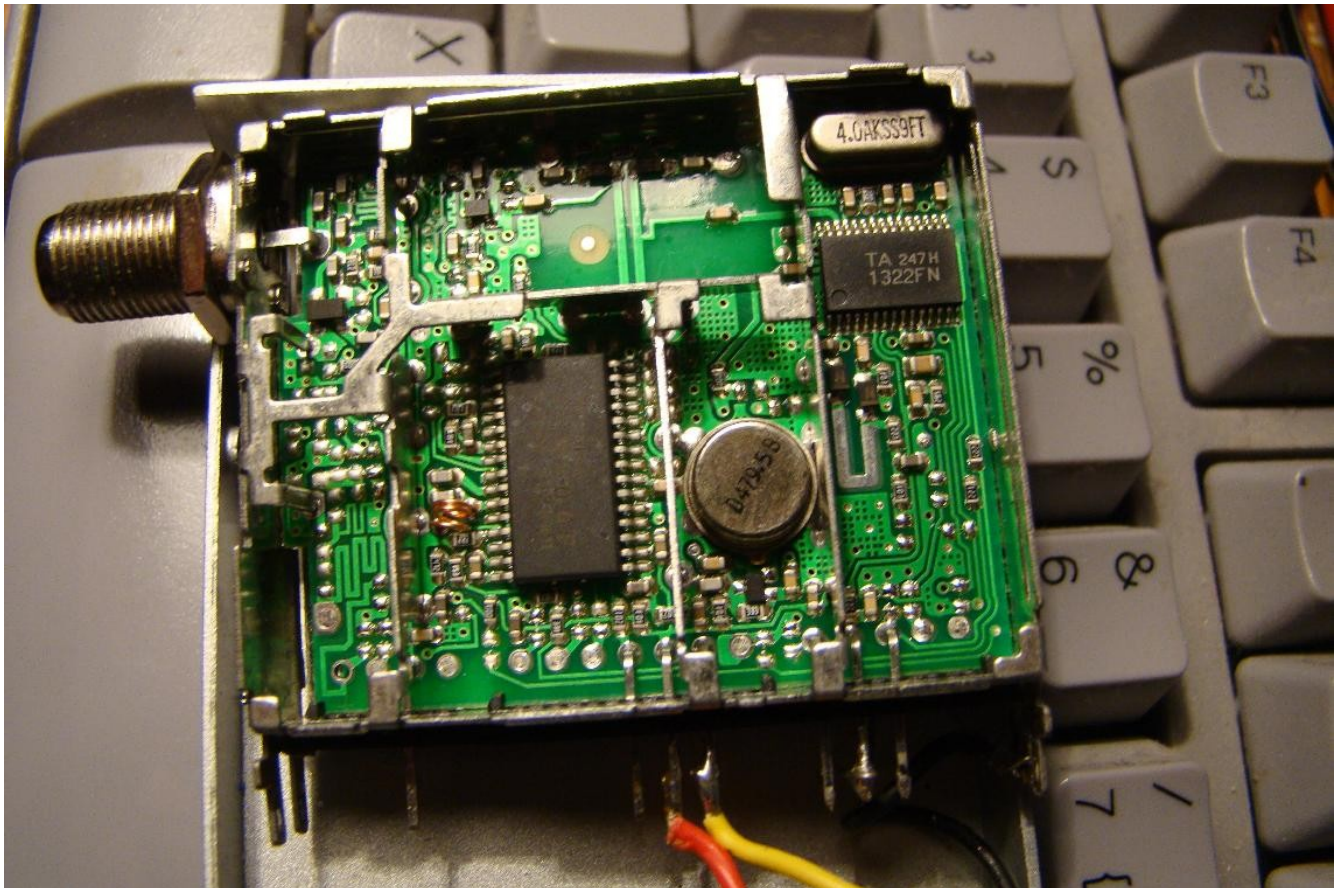


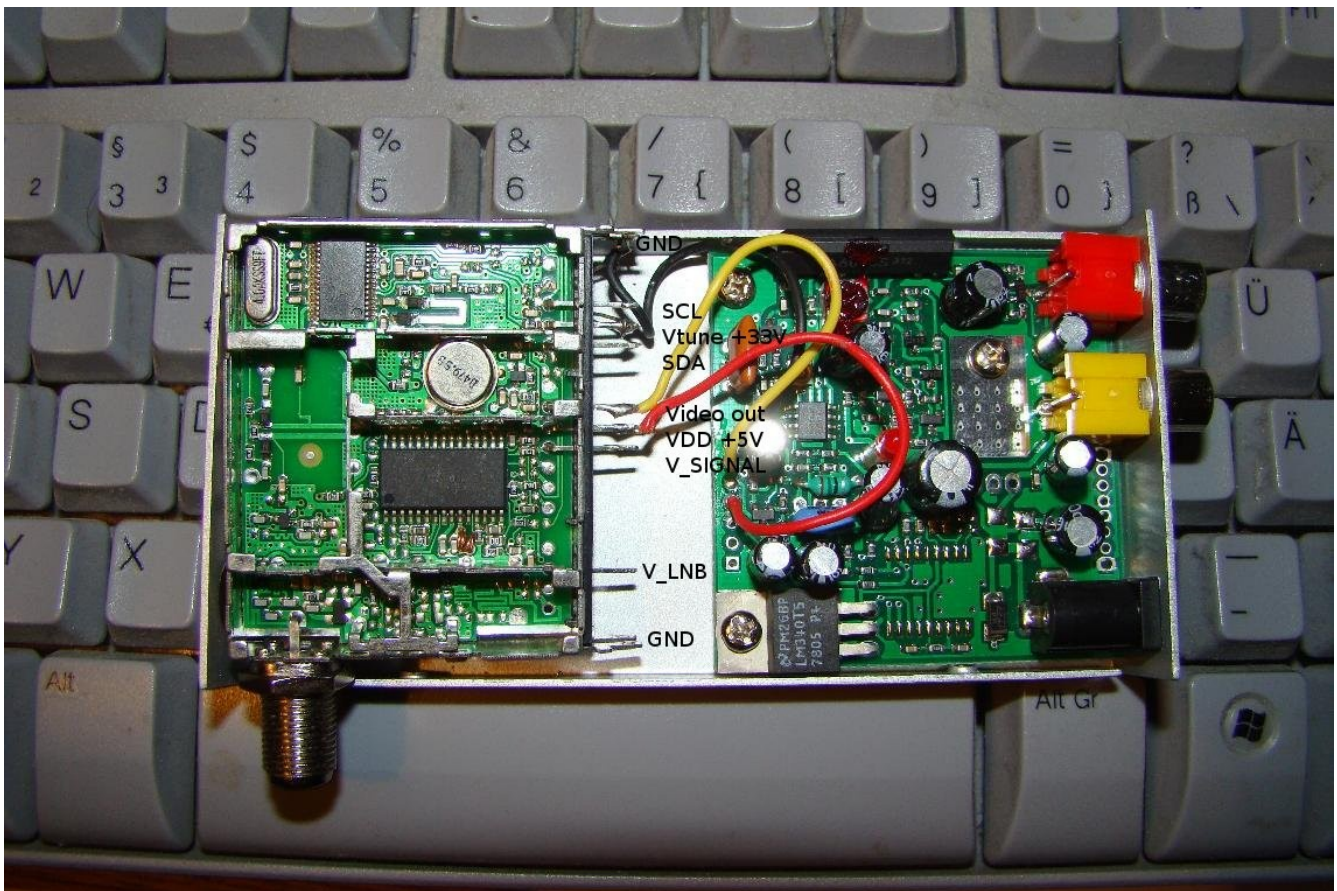
Wenn ich ein interessantes Gerät habe, will ich immer genau wissen, wie es innen aussieht und funktioniert. Bei den Anschauen eines einfachen Empfängers für Videüberwachungen bin ich in dem Tuner auf unbenutzte Leitungen gestoßen, die wie ein digitales Interface zur Frequenzeinstellung aussahen. Im den Empfänger wurde die Empfangsfrequenz aber nur mit einen Potentiometer eingestellt. Das war für die vorgesehene Anwendung als ATV Empfänger nicht optimal.



Diese Steuerleitungen waren mit den IC TA1322 (rechts oben) verbunden. Das ist ein PLL Synthesiser für Satellitenempfänger. Der Empfangsbereich ist von 850 MHz bis 2,2 GHz angegeben. Für 23cm ist das ideal, mit 2,4 GHz müssen wir mal sehen, was machbar ist.

Nr.	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Name	GND	V_LNB	V_SIGNAL	VDD	Video	SDA	V_	SCL	GND
Wert	0V	0 – 18V	0..5V Ausgang	+5V	Video Ausgang	Digital 5V Pegel	+33V	Digital 5V Pegel	0V

Die Tabelle oben zeigt die Anschlussbelegung des Tunermoduls entsprechend der dargestellten Lage.



Der komplette Empfänger mit dem offenen Tunermodul ist oben zu sehen. Also, es musste mal wieder ein Arduino her, um die Ansteuerung des Tuners zu übernehmen. Mit dem Datenblatt des PLL Schaltkreises sind schnell die Anschlüsse am Tuner identifiziert, wo die Leitungen SDA und SCL der I2C Datenschnittstelle herausgeführt sind. Meist ist in diesen Leitungen noch ein 100Ω Serienwiderstand eingefügt.

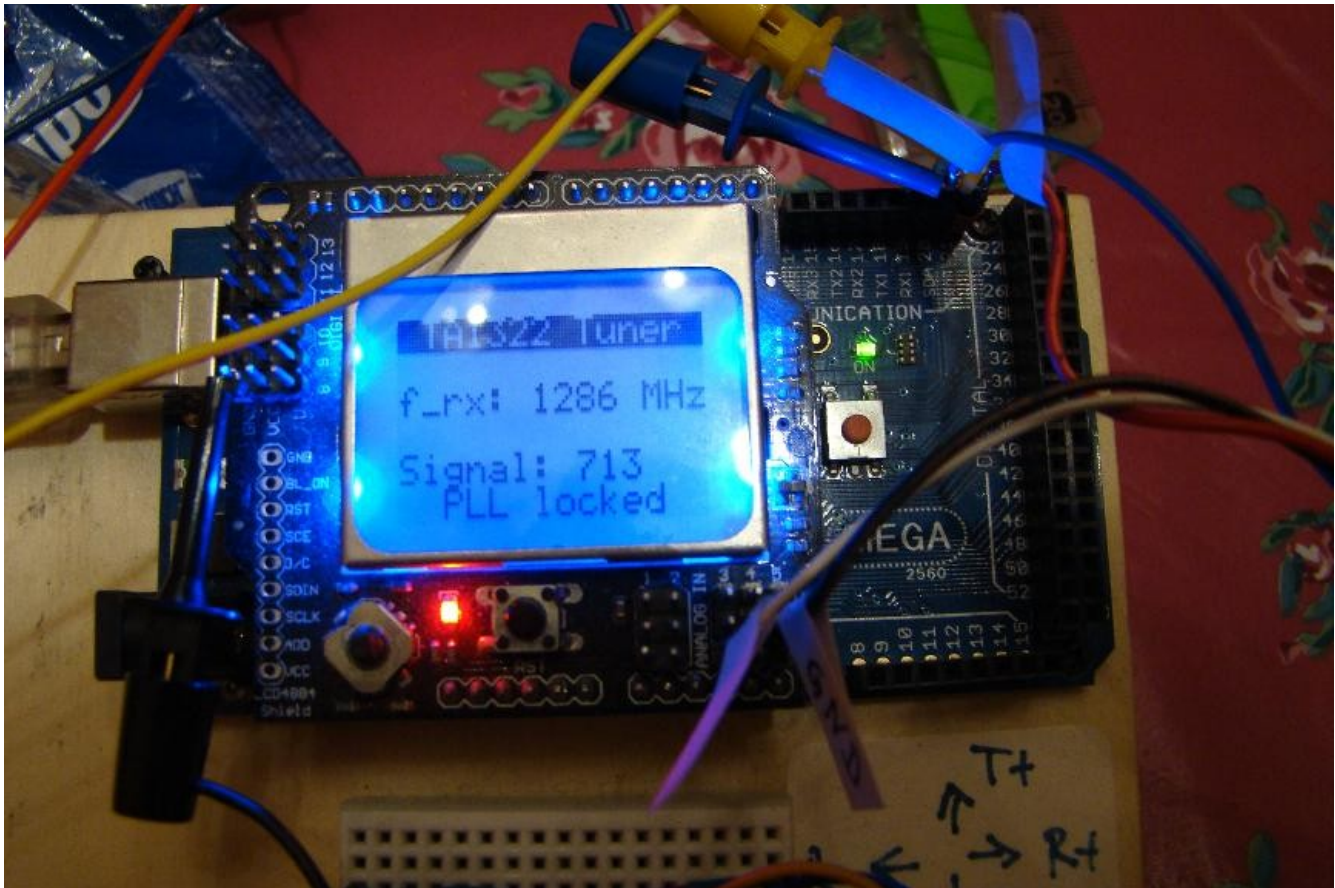
Die Ansteuerung der I2C Schnittstelle übernimmt ein Arduino Board (Arduino Uno oder Mega 2560). Ich habe hierfür als Anzeige ein LCD Display mit 6 Zeilen zu 14 Zeichen gewählt. Auf diesen Modul (LCD 4884) ist ein kleiner Joystick mit verbaut. Damit ist es nicht notwendig, weitere Tasten oder andere externe Hardware anzuschließen.

Im folgenden Bild ist der Arduino Mega 2560 zusammen mit den LCD 4884 Display in Aktion zu sehen. Die notwendigen Anschlüsse stehen in der folgenden Tabelle:

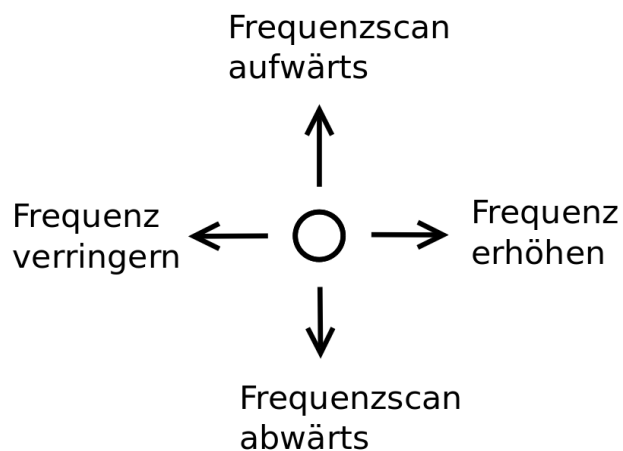
Name	Arduino Uno	Arduino Mega 2560
SDA	LCD4884 Shield: A4	Mega Board: SDA
SCL	LCD4884 Shield: A5	Mega Board: SCL
Signalstärke	LCD4884 Shield: A3	LCD4884 Shield: A3
Masse	LCD4884 Shield: GND	LCD4884 Shield: GND

Eine zusätzliche Funktion ist die Anzeige der Stärke des Eingangssignales. Dazu wird der entsprechende Ausgang des Tuners mit dem Analogeingang A3 verbunden. In das Steuerprogramm

integriert ist die Abfrage und die Anzeige, ob die PLL eingerastet ist.



Die Bedienung mit dem Joystick erfolgt mit den folgenden Schema:

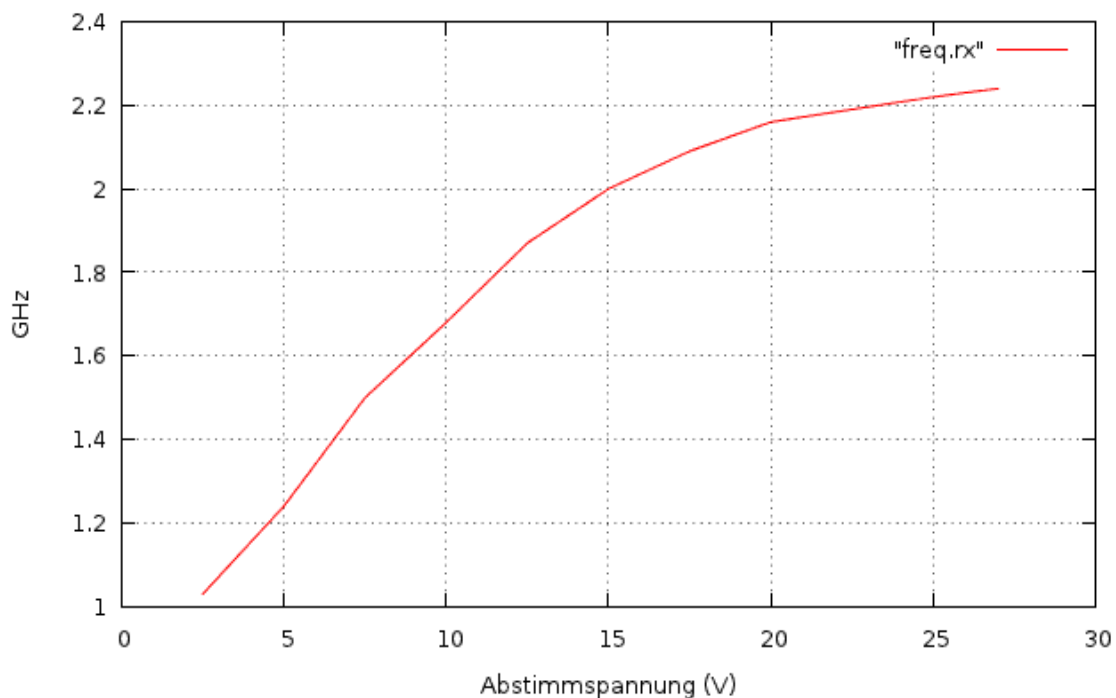


Die Änderung der Frequenz erfolgt derzeit in Schritten von 1 MHz im Bereich von 700 MHz bis 2,5 GHz. Beim Drücken des Joystick wechselt die Empfangsfrequenz zwischen dem 23 cm Band und dem 13 cm Band. Der Frequenzscan stoppt beim Empfang von Signalen mit einer ausreichend hohen Signalstärke, beim Erreichen der Grenzen des einstellbaren Frequenzbereiches oder wenn die PLL

nicht mehr einrastet.

Mit dem derzeitigen Stand habe ich den Empfänger bis 2,25 GHz abgestimmt gekriegt. Dabei hatte lagen am Tuner 27 V als Abstimmspannung an. Hier ist noch zu prüfen, wieweit der Tuner mit 35 V abstimmbare ist.

Mit diesem Empfänger ist auch ein Empfang im 10 GHz Bereich möglich. Es wird dazu der übliche ATV LNB benötigt. Über den Anschluss V_LNB wird er mit Spannung versorgt. Bisher waren alles LNBs auch mit 12V Versorgungsspannung zufrieden. Im Steuerprogramm des Arduino ist dann lediglich die Oszillatorfrequenz des LNBs mit zu verrechnen (Null Problemo). Derzeit wird die ZF Frequenz des Sat- Tuners ja auch schon mit der Oszillatorfrequenz verrechnet. Im Bild auf der ersten Seite ist da in der Mitte der ZF Filter zu sehen. Er arbeitet auf der Frequenz 479,58 MHz. Das heißt, in der PLL ist als Oszillatorfrequenz die Empfangsfrequenz + 479,58MHz eingestellt. Im Bild unten ist die Empfangsfrequenz in Anhängigkeit von der Abstimmspannung zu sehen.



Anstehende Aufgaben:

1. Abstimmung bis 2,4 GHz funktionsfähig machen
2. Bedienoberfläche: schneller Bandwechsel 13 cm / 23 cm Band
3. Bedienoberfläche: Schaltschwelle des Frequenzscans einstellbar machen
4. Bedienoberfläche: Anzeige der Feldstärke in dBm oder S Stufen normieren
5. Ansteuerung weiterer Tuner (SP5055 PLL) integrieren
6. Ansteuerung von 2x16 LCD Displays
7. Frequenzeinstellung mit Drehgeber (optional) ergänzen
8. Frequenzscan mit anschließender Feldstärkeanzeige (Spektrumanalyser)

Anhang:

Benötigte Teile:

- Arduino UNO bei ebay: (ca. 12€)

http://www.ebay.de/itm/SainSmart-Uno-Board-SMD-Edition-R1-mit-USB-Kabel-ATmega328p-/400465036311?pt=Wissenschaftliche_Ger%C3%A4te&hash=item5d3d938417

- LCD 4884 Shield bei ebay: (ca. 15€)

http://www.ebay.de/itm/SainSmart-Graphic-LCD-4884-Shield-fur-Arduino-Hintergrundbeleuchtung-/200932034358?pt=Wissenschaftliche_Ger%C3%A4te&hash=item2ec87b8736

- Gehäuse ? (6..10 €)
- Drehgeber ? (ca. 6 € für 10 Stück)

http://www.ebay.de/itm/10X-Encoder-Schalter-Switch-Drehregler-Drehschalter-Inkrementalgeber-Inkrement-/171192289737?pt=Elektromechanische_Bauelemente&hash=item27dbdb09c9

- IR Fernbedienung ? (können wir auch einfach mit anbauen)