

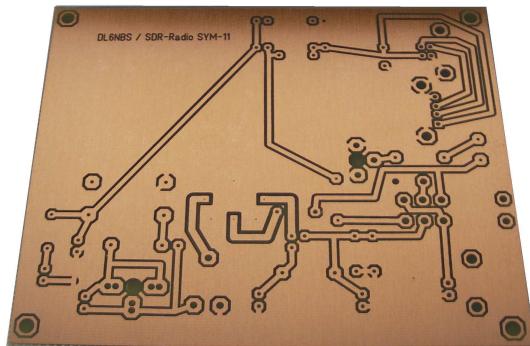
30€ SDR- Breitband Empfänger

mit DAB-Stick 820T2 + UP-Konverter mit Mischer MCL SYM-11

Nachdem der erfolgreich getestete 5€ UP-Konverter (auf meiner Homepage beschrieben) sich wenig praktikabel im Einsatz darstellt, griff ich das Thema erneut auf. Außerdem lagen noch einige MCL SYM-11 Mischer in der Raaco-Box.

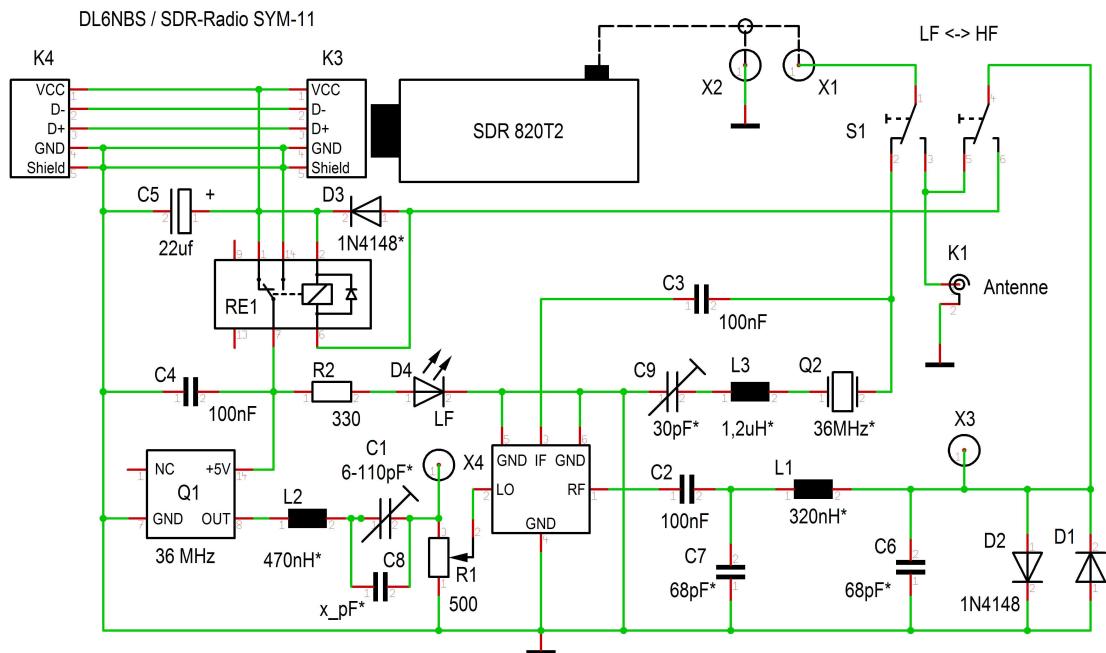
Es entstand ein hübsches SDR-Radio mit sehr guten Eigenschaften für VLF, die KW-Bänder sowie UKW und auch darüber hinaus.

Der Aufbau erfolgte auf einseitiger Platine mit nur einem SMD-Bauteil (*MCL SYM-11*).



Funktionalität und Kosten standen auch bei diesem Kleinprojekt im Vordergrund.

Durch die Vorarbeit vieler OM's findet man im Netz ausreichend "Erfahrung". Nur wenig konzeptionelle Basisarbeit war nötig. Der ein oder andere "Entwickler" wird sich in der Schaltung wiederfinden. Für interessierte Nachbauer geht es ab hier ins Detail.



Schaltungsbeschreibung:

Von der Antenne gelangt das Signal an den zweipoligen Bereichsumschalter S1. In Stellung HF gelangt das Antennensignal direkt zum SDR-Stick. Es wurde bewusst auf aufwändige "HF-Akrobatik" verzichtet.

In Stellung LF gelangt das Signal an den beiden Schutzdiode D1, D2 vorbei an einen 50 MHz Tiefpass. Die jeweils 4pF der Dioden 1N4148 sind vernachlässigbar. Die gerechnete Induktivität L1 von 320nH wird mit dem Praktikerwert 330nH ersetzt (marginal). Über C2 gelangt das RF-Signal zum Mischer. Wird auf den Bandpass verzichtet, ist C2 mit Lötpunkt X3 zu verbinden (1).

OUT von Oszillator Q1 liefert die 36 MHz für LO des Mischer. Der 36 MHz Saugkreis L2 / C1 reduziert die Oberwellenanteile des Quasi-Sinus von Q1 erheblich und wird später auf minimale Oberwellen abgeglichen (*Spikes bei 36 x (n MHz)*). Falls kein 110pF Trimmer zur Hand tut es auch ein kleinerer Trimmer mit Parallel-C. Cg muss ca. 45pF betragen. Wird auf den Saugkreis verzichtet ist Q1-OUT über 10 nF mit X4 zu verbinden. R1 wird zunächst auf Linksanschlag gestellt und dann behutsam aufgedreht bis die Schottkydiode des Mischer genügend Schaltenergie erhalten. Dieser Punkt ist erreicht, wenn keine weitere Amplitudenerhöhung am Empfangssignal stattfindet (*nicht zuviel Gas geben, das erhöht nur Müll*).

Das Mischprodukt gelangt über C3 an den Bereichsumschalter. Mit dem optionalen Notchfilter C9, L3, Q2 kann eine Absenkung des Mischträgers (36 MHz) von ca. 10 dB erreicht werden. Mit C9 wird in den Bereich gedreht, bei dem der 36 MHz-peek nach unten springt.

Der Oszillator Q1 wird in der HF-Schalterstellung über das Relais RE1 abgeschaltet um keinerlei Mischprodukte zum SDR-Stick zu blasen. In dieser Tricksschaltung übernimmt D2 die Brücke gegen Masse. Die LED D4 zeigt an, ob der up-Konverter aktiv ist. D3 ist nur bei einem Relais ohne integrierte Schutzdiode erforderlich.

Aufbau:

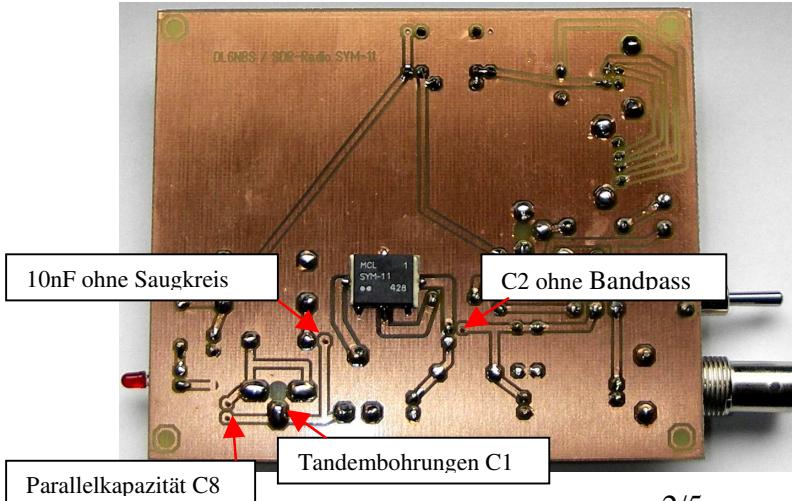
Nach dem Bohren, Reinigen und vorbehandeln der Platine mit Lötlack, wird zunächst der MCL SYM-11 auf der Leiterbahnseite montiert. Ein winziger Tropfen UHU auf der Unterseite des Chips erleichtert das präzise Platzieren vor dem Verlöten.

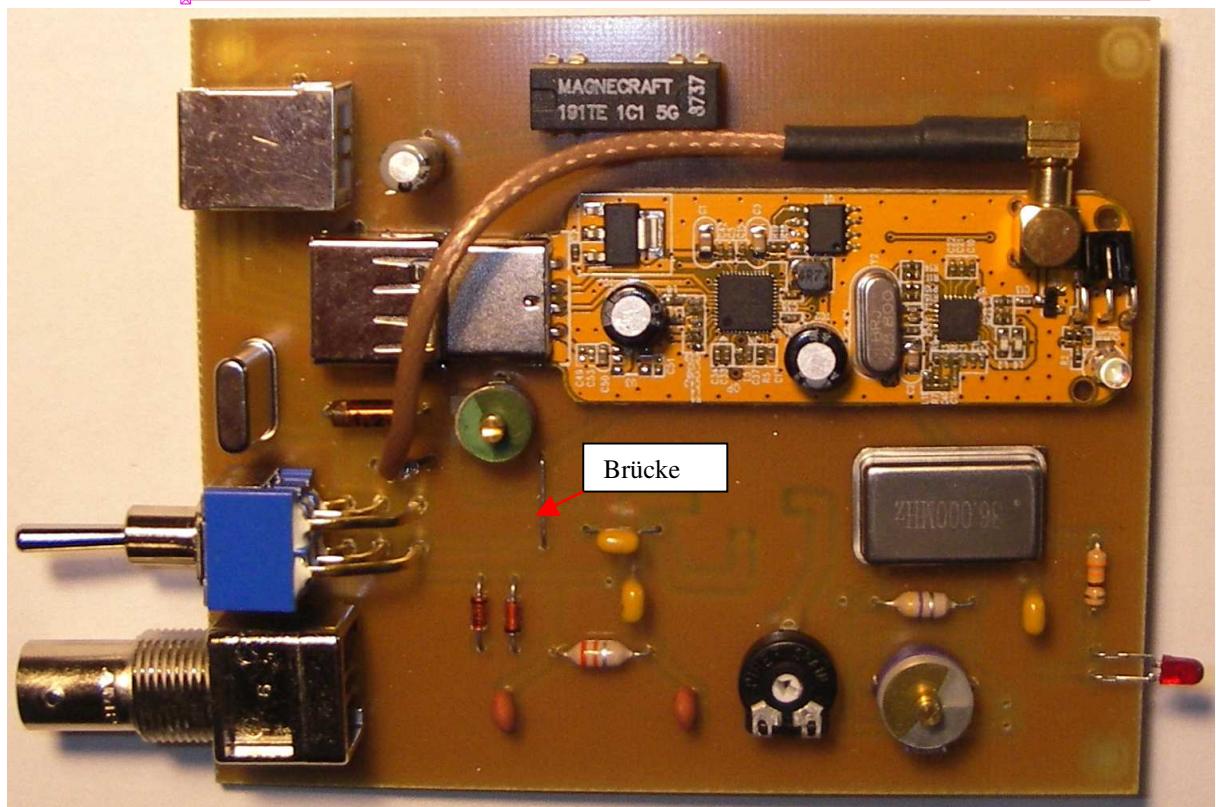
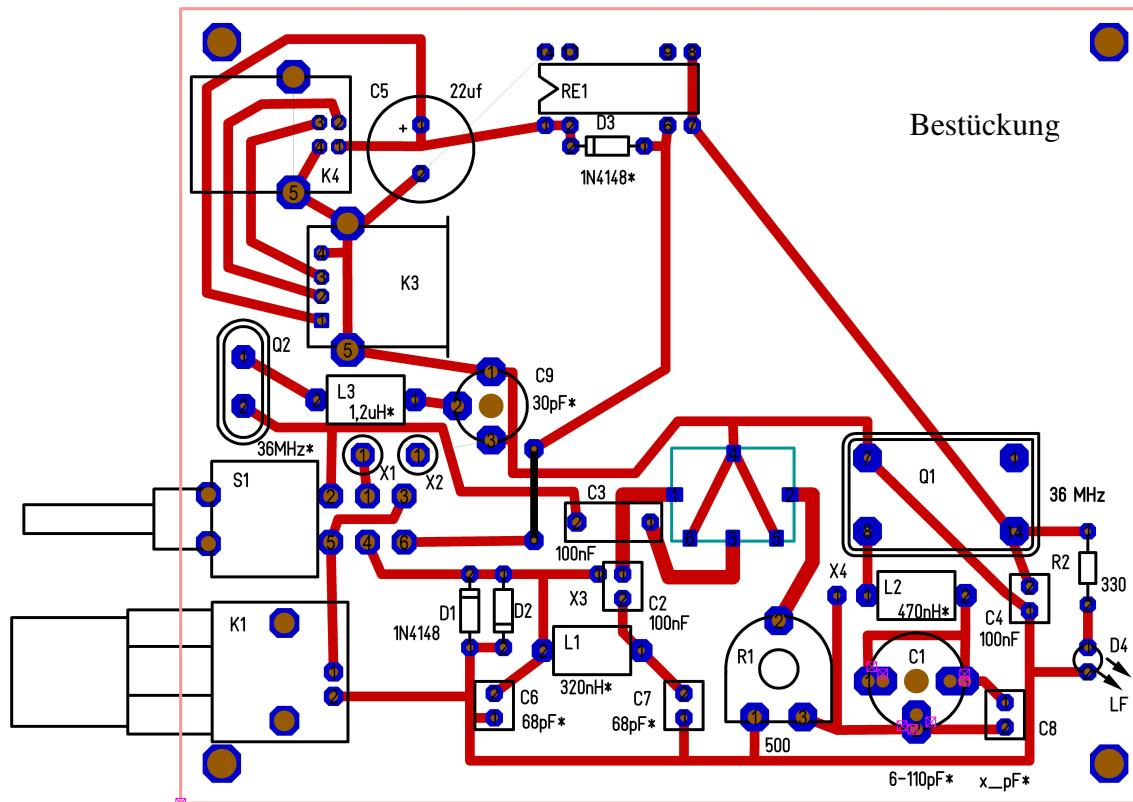


Anschließend werden die restlichen Bauteile montiert.

Auf dem Bild links sind die möglichen "Optionen" markiert. Für die beste Performanz empfehle ich den kompletten Aufbau.

Die Abbildungen auf der nächsten Seite zeigen die Bestückung der Platine.



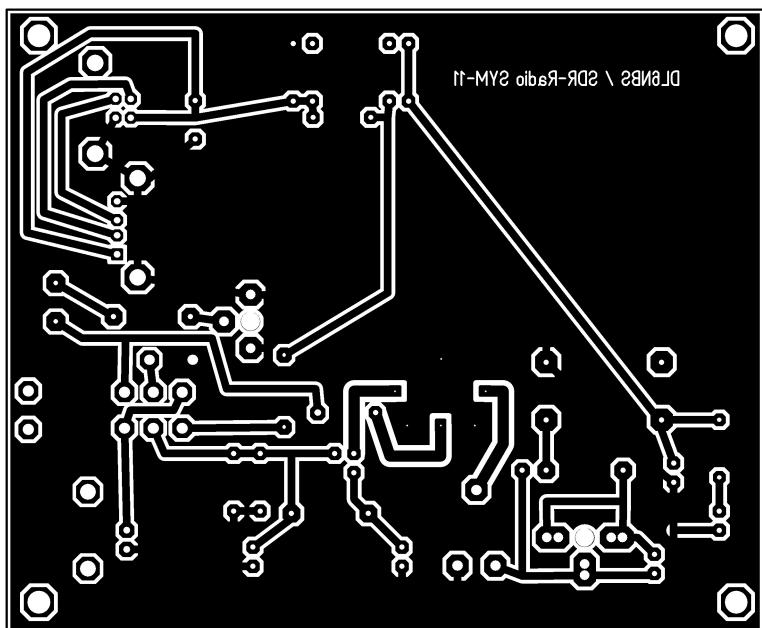


Die Verbindungsleitung zum SDR-Stick wird sehr kurz mit X1 (=HF) und X2 (=Masse) verlötet. Auf dem unteren Foto sind auch die Einstellpositionen von C1, R1 und C9 nach Abgleich erkennbar. Es gibt nur eine einzige Drahtbrücke, nicht vergessen! Der Stick wird ohne Gehäuse montiert. Das Halbschalengehäuse lässt sich leicht entfernen.

PCB-Layout:

Abmaße der Platine am Rahmen:

100 x 82 mm

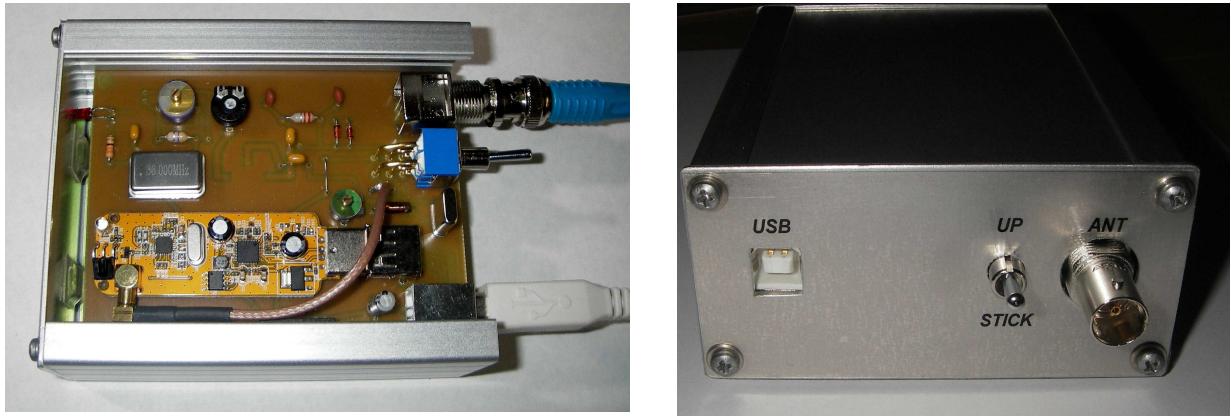


Bauteileliste:

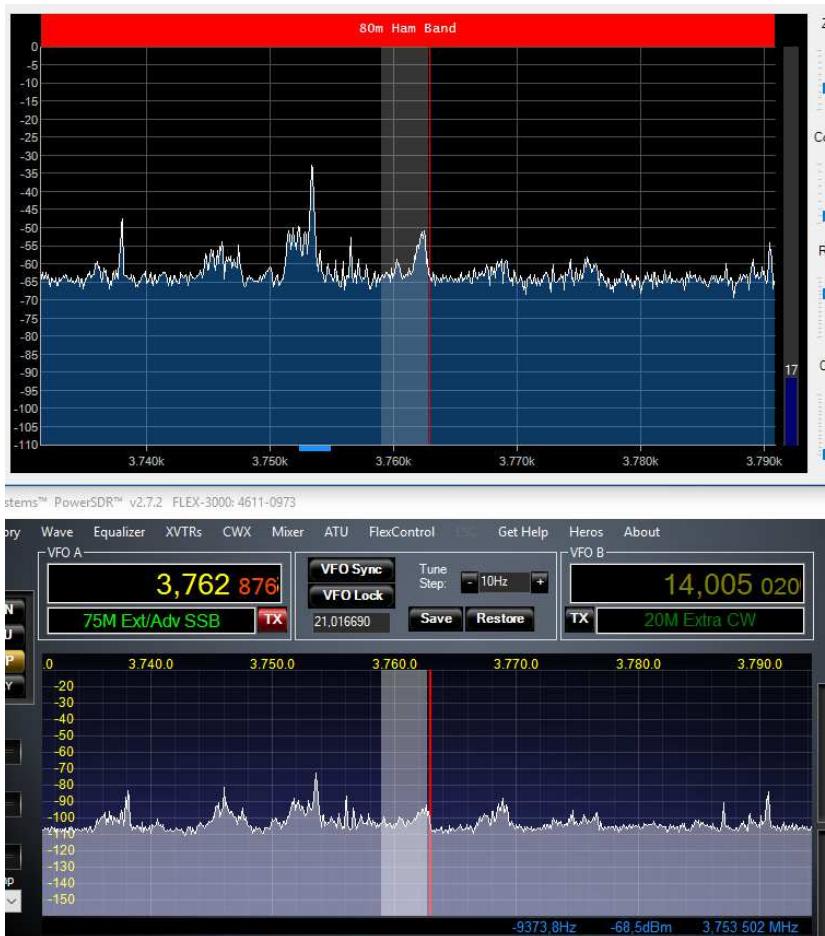
Pos	Anzahl	Bezeichnung	Bauteil	Typ / Wert / Bemerkung	Lieferant	Bestellnummer	Preis
1	1	C1	Folientrimmer	6 - 110pF* bei Bedarf	Bastelkiste		
2	3	C2, C3, C4	Keramik-Kondensator	100nF	Bastelkiste		
5	1	C5	Elektrolyt Kondensator	22uf / 16V	Bastelkiste		
6	2	C6,C7	Keramik-Kondensator	68pF* bei Bedarf	Bastelkiste		
7	1	C8	keram. Kondensator	x_pF* bei Bedarf	Bastelkiste		
8	1	C9	Folientrimmer	2 - 35pF* bei Bedarf	Bastelkiste		
9	2	D1,D2	SI-Diode	1N4148	Bastelkiste		
10	1	D3	SI-Diode	1N4148* bei Bedarf	Bastelkiste		
11	1	D4	LED	3 mm	Bastelkiste		
12	1	IC2	Frequenzmixer	MCL SYM-11	Pollin	230 143	1,95
13	1	K1	BNC-Buchse	AMP 5414907-1, 90°	Pollin	252 210	2,95
14	1	K3	USB-Buchse	A-USBS-A, 90°	Pollin	451 093	0,25
15	1	K4	USB-Buchse	A-USBS-B, 90°	Pollin	450 547	0,25
16	1	L1	Festinduktivität	330nH* bei Bedarf	Reichelt	L-MICC 0,33µ	0,30
17	1	L2	Festinduktivität	470nH* bei Bedarf	Reichelt	L-MICC 0,47µ	0,30
18	1	L3	Induktivität	1,2uH* bei Bedarf	Bastelkiste		
19	1	Q1	Oszillator	36 MHz	Reichelt	OSZI 36.000000	0,83
20	1	Q2	Quarz, 3. Oberton	36MHz* bei Bedarf	Reichelt	36.0000-HC18	0,20
21	1	R1	Trimmopotentiometer	Piher PT-10 500 Ohm	Pollin	240 251	0,25
22	1	R2	Widerstand	330 Ohm	Bastelkiste		
23	1	RE1	Reed-Relais	Wechsler 5V 200-Ohm	Reichelt	DIP 9051-D 5V	4,10
24	1	S1	Kippschalter	gewinkelt 2-pol. Ein-Ein	Reichelt	MS 500FVT	3,25
25	1	HF-Kabel	MCX/SMA, RG316	MXC Seite genutzt	Pollin	712 206	1,95
26	1	Leiterplatte	EPOXY-Platine einseitig	100 x 150 mm	Reichelt	FEPCL 150X100	1,99
27	1	SDR-Stick	RTL2832U+R820T2 DE	Gehäuse abgenommen	Ebay / ec-sell		11,27
						Summe	29,84

Einbauvorschlag:

Zum Abschluss wurden dem verwaisten Gehäuse eines alten Baycom-Modems ($86 \times 115 \text{ mm}$) eine neue Front und Rückseite verpasst.



Performanz:



Ich verzichte auf die Darstellung der durch geführten SPICE-Berechnungen und Aufnahmen mit dem Spektrumanalyzator.

**Was zählt,
ist das Ergebnis!**

Hier ein Simultanvergleich des SDR-Empfängers unter SDR-Sharp (oben) mit dem parallel laufenden FLEX-3000 (unten).

Die Bilder sprechen für sich.

Nachbauerfolg garantiert,

vy 73 / 55 de Bernd / DL6NBS