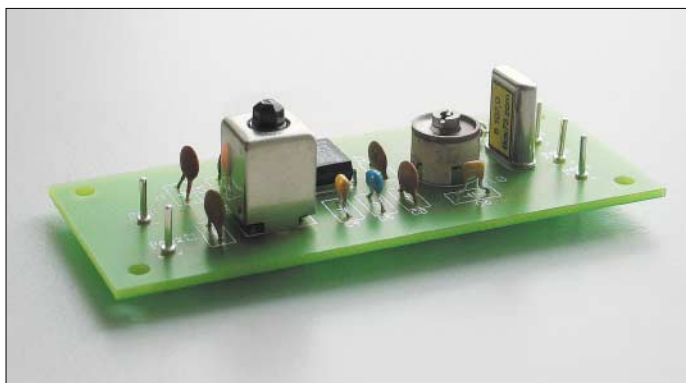


Digital Radio Mondiale: DRM-Starterkit zum Reinhören

BURKHARD KAINKA – DK7JD

Der Rundfunk unternimmt seine ersten Schritte bei digitalen Sendungen auf Kurzwelle. Mit dem DRM-Starterkit ist es möglich, diesen Weg anhand des Senders RTL auf 6095 kHz zu verfolgen.

Digital Radio Mondiale [1] – Digitaler Rundfunk auf Kurzwelle verbindet die von der UKW-Übertragung her bekannte Qualität mit der unübertroffenen Reichweite des schon fast vergessenen AM-Rundfunks. Für erste Tests mit dieser neuen Übertragungsart bietet sich ein einfacher Direktmischer an.



Das von der Antenne kommende HF-Signal wird einfach auf eine Zwischenfrequenz von 12 kHz herunter gemischt und auf den Audioeingang der PC-Soundkarte gegeben. Dort sorgt dann ein Softwaredecoder für die weitere Verarbeitung. Für das Projekt wurde die Empfangsfrequenz 6095 kHz von RTL in Luxemburg gewählt. Dieser Sender strahlt tagsüber Programme in unterschiedlichen Sprachen, mit viel Musik und in Stereo aus.

Bild 2 zeigt die einfache Schaltung des DRM-Starterkits. Ein integrierter Mischer NE612 und ein passender Quarz ist schon fast alles, was man neben dem PC noch benötigt. Bisher war es relativ aufwändig, einen passenden Quarz zu bekommen. Der Initiative des FUNKAMATEUR ist es zu verdanken, dass sie für die besondere Frequenz 6107 kHz jetzt bezahlbar geworden sind.

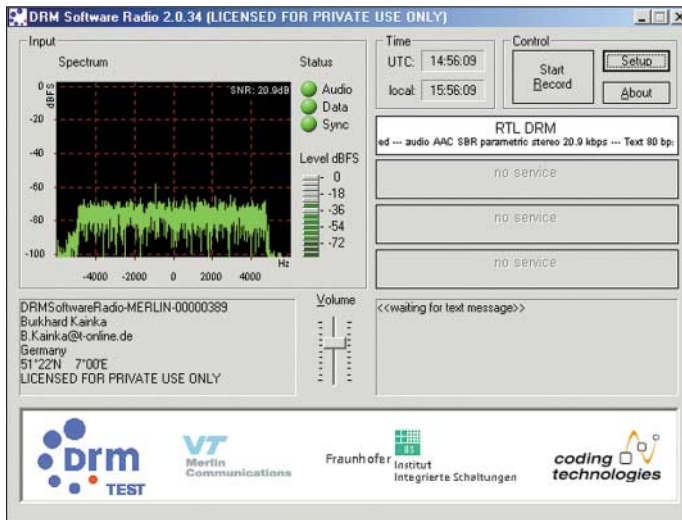
Die Oszillatorfrequenz wurde mit Absicht 12 kHz oberhalb der Empfangsfrequenz gelegt, weil der Direktmischer keine Spiegelfrequenzunterdrückung besitzt. Unterhalb des Nutzsignals liegen mit der Deutschen Welle auf 6075 kHz und dem Bayerischen Rundfunk auf 6085 kHz starke Stationen, denen man so aus dem Wege geht.

Bild 1 zeigt den fertigen Empfänger, dessen Komplettbausatz für 12 € bei [2] zu bezie-

hen ist. Der Zusammenbau sollte keine Schwierigkeiten bereiten – der Abgleich ist nicht kritisch. Das Eingangsfilter wird auf maximale Ausgangsamplitude eingestellt und mit dem Trimmkondensator der Quarz auf die Sollfrequenz gezogen. Beides kann man leicht mit Hilfe der Decodiersoftware überprüfen.

Bild 1: Neben Antenne und Soundkarte ist nur noch diese kleine Platine erforderlich.

Bild 2: Das DRM-Software-Radio gestattet gegenüber der DREAM-Software die Decodierung eines Stereosignals. Screenshots: DK7JD Foto: DK3RED



An den ZF-Ausgang ist ein abgeschirmtes zweipoliges Kabel mit 3,5-mm-Stereo-Klinken- oder Cinch-Stecker anzulöten, die beide dem Bausatz beiliegen. Dabei sind

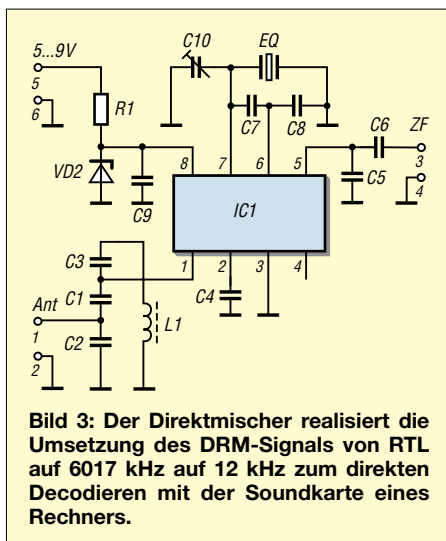


Bild 3: Der Direktmischer realisiert die Umsetzung des DRM-Signals von RTL auf 6017 kHz auf 12 kHz zum direkten Decodieren mit der Soundkarte eines Rechners.

die beiden Kanäle parallel zu schalten. Auf der Soundkarte ist wahlweise der Mikrofon- oder Line-In-Eingang benutzbar. Der Mikrofoneingang ist empfindlicher und kann dadurch schwachen Signalen auf die Sprünge helfen. Leider können dabei auch Probleme entstehen, wenn eine automatische Pegelregelung (ALC) auf der Soundkarte vorhanden ist. Den Starterkit vervollständigt ein Clip für den Anschluss einer 9-V-Blockbatterie.

Decodierung

Für die Decodierung kann z.B. das Open-Source-Projekt DREAM [3] Verwendung finden, das man allerdings nur im Quelltext weitergeben darf. Mit etwas Glück findet auch diejenigen, die nicht mit einem Compiler C++ vertraut sind, eine bereits kompilierte Version bei einem Freund oder im Internet.

Nach dem Start der Software muss man zunächst den *Evaluation Dialog* aktivie-

ren und das Kästchen *Flip Input Spectrum* mit einem Häkchen versehen. Das Signalspektrum ist ansonsten durch die bei uns angewandte Mischung „von oben“ gedreht.

Anschließend ist das DRM-Spektrum mit einer Bandbreite von 10 kHz und einem gleichmäßigen Amplitudenverlauf auf dem Bildschirm zu sehen – in Bild 6 erkennt man zusätzlich auch noch zwei benachbarte AM-Stationen. Der Decoder sucht nun die Mitte des DRM-Spektrums ab. Nach einigen Sekunden wird sie gefunden und mit einer gelben gestrichelten Linie markiert. Als Zusatzinformation ist unter anderem der genaue Wert der Mittenfrequenz ablesbar, hier 11919,76 Hz.

Wer möchte, kann also den Quarzoszillator ganz genau einstellen. Allerdings ist die Frequenz für DREAM völlig unkritisch – das alternative DRM-Software-Radio verlangt eine maximale Abweichung von 500 Hz.

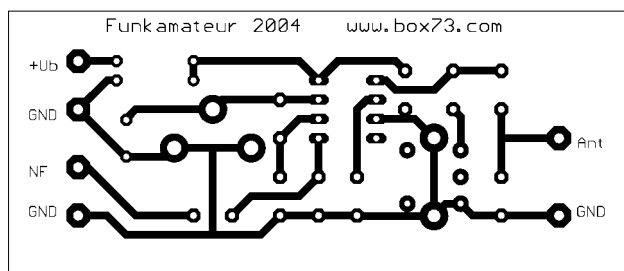


Bild 4: Da das Layout relativ geräumig aufgebaut ist, treten keine Problemstellen beim Zusammenbau auf.

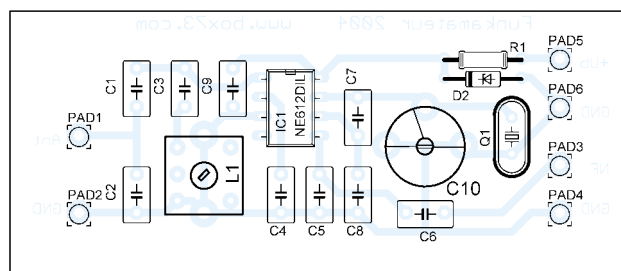


Bild 5: Auf Grund der wenigen zu verlötenden Bauteile, ist die Bestückung des DRM-Starterkits schnell erledigt.

Der grüne Balken am linken Rand in Bild 6 zeigt das effektive Signal/Rauschverhältnis (SNR) an. Ab etwa 16 dB gelingt die Decodierung des Audio-Datenstroms. Nun ist ein glasklaren Sound zu hören – ganz anders, als man es von Kurzweille gewohnt ist.

■ Was tun, wenn es klemmt?

Falls das Verhältnis zu klein bleibt, kann dies verschiedene Ursachen haben. Je nach Standort ist es möglich, dass zu bestimmten

Auch wenn die Signalqualität eigentlich noch nicht ganz für die Decodierung ausreicht, erkennt die Software bereits die empfangene Station. Mit angezeigt wird die Datenrate und der Stereomodus – *DREAM* kann nur Mono wiedergeben.

Etwas mehr Luxus bietet das offizielle *DRM-Software-Radio*, das man bei [4] für etwa 60 € bekommt. Mit ihm ist Stereo empfangbar, wobei wieder das invertierte Spektrum einzustellen ist – verborgen hinter

im Spektrum zu vermeiden haben. Ab der Version 1.03 kann man den gewünschten AM-Träger mit der Maus anklicken und so gezielt auswählen.

■ Andere Empfänger

Wenn die ersten Erfahrungen mit RTL-DRM neugierig gemacht haben, möchte manch einer auch andere Stationen hören. Dafür gibt es einige DX-Empfänger mit 12-kHz-Ausgang wie z.B. *Winradio* oder den *RX320D* von Ten-Tec. Zahlreiche Eigenbausaltungen und Anleitungen zum Umbau vorhandener Geräte findet man darüberhinaus in [5] – eine komplette, rechnergesteuerte DRM-Empfängerplatine enthält [6].

b.kainka@t-online.de

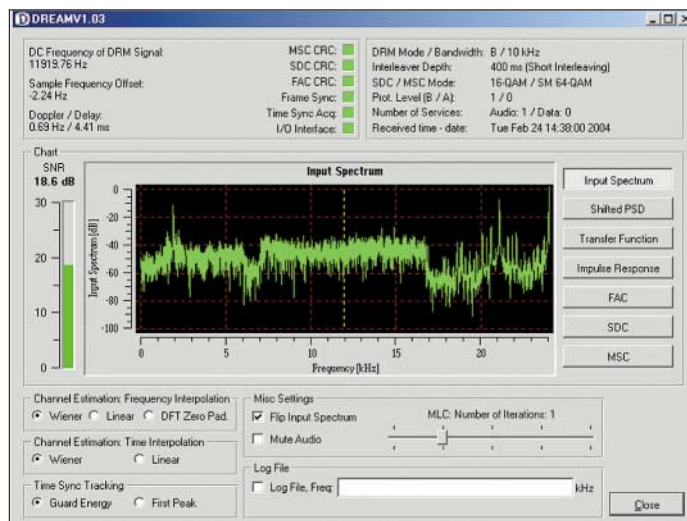


Bild 6: Der Auswertedialog in DREAM zeigt neben dem Signal noch Zusatzinformationen an.

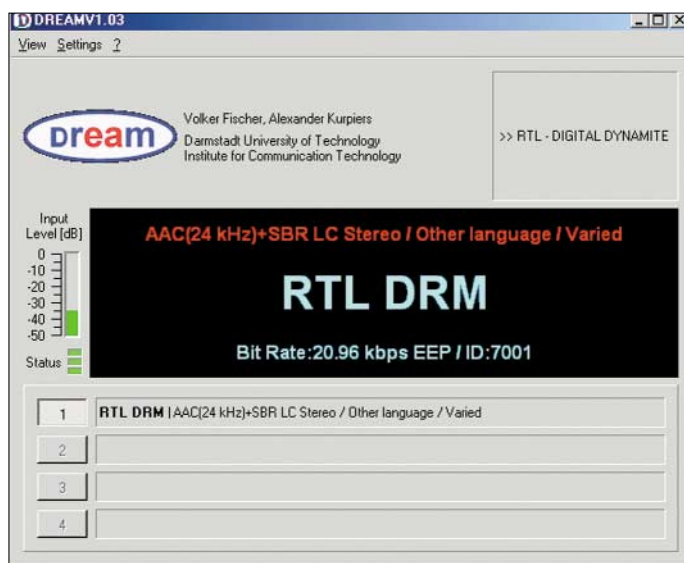


Bild 7: Bei zu kleinem Signal/Rausch-Verhältnis zeigt DREAM wenigstens schon den Stationsnamen an.

Tageszeiten die Nutzfeldstärken zu gering ist. Außerdem sind nicht nur wegen der fehlenden Spiegelfrequenzunterdrückung Interferenzen möglich. Teilweise senden AM-Stationen im Abstand von nur 5 kHz, sodass die Seitenbänder voll ins Nutzsignal ragen. Andere Ursachen liegen im häuslichen Störnebel zahlreicher Geräte, allen voran die PLC-Modems. Auf jeden Fall hilft eine gute Außenantenne, z.B. ein Langdraht mit 10 m.

Stückliste	
Bauteil	Wert
C1	270 pF
C2	1 nF
C3	470 pF
C4, C6, C9	100 nF
C5	10 nF
C7, C8	33 pF
C10	30 pF
EQ	6107 kHz
IC1	NE612
VD2	5,6 V
L1	Mitsumi 27040 54AM

der Schaltfläche *Setup*. Dass hier ein höheres SNR angezeigt wird, ist reiner Zufall – der Empfang schwankt immer auf Kurzweille. Betreibt man beide Decoder parallel, ist eine fast identische Anzeige zu erkennen. Auch wenn die Feldstärke um mehr als 20 dB schwankt, bleibt das Ausgangssignal bei DRM immer gleich laut. Der Empfänger kommt deshalb ohne AGC aus.

Auch wenn das *DRM-Software-Radio* in puncto Stereo der klare Sieger ist, eines kann *DREAM* besser: diese Software bietet alternativ auch einen AM-Modus. Mit dem gleichen Empfänger und ohne irgendeine HF-Abstimmung kann man problemlos nachsehen, was die beiden AM-Sender

Literatur

- [1] Digital Radio Mondiale: Homepage. www.drm.org
- [2] FUNKAMATEUR: Online-Shop. www.funkamateurl.de
- [3] Technische Universität Darmstadt: Open-Source Software Implementation of a DRM-Receiver. www.tu-darmstadt.de/fb/et/uet/drm.html
- [4] DRM Software Radio Project: Homepage. www.drmrx.org
- [5] Kainka, B.; Schneider, U.: DRM-Empfangspraxis, Franzis Verlag, Poing 2004
- [6] Kainka, B.: DRM-Empfänger im Selbstbau. *Elektron* 35 (2004) H. 3, S. 14–21
- [7] Mahn, S.: DRM-Info, Informationen über Digital Radio Mondiale. www.drm-info.de
- [8] Kainka, B.: DRM ganz easy mit DREAM V1.0. www.b-kainka.de/bastel96.htm