

DRM-Update

Von Burkhard Kainka

Der digitale Rundfunk auf Kurzwelle ruht nicht, sondern entwickelt sich rasant weiter. Es kommen laufend neue Sender hinzu, wie RTL DRM-2 mit der neuen Frequenz 5990 kHz oder ein zweiter Sender der Deutschen Welle in Sines, und BBC sendet jetzt auch Bilder. Mit der neuen Version der Software DREAM lässt sich der Elektor-DRM-Empfänger direkt aus einer Senderliste heraus abstimmen. DREAM bietet nun auch verbesserten Empfang normaler (analoger) Kurzwellenprogramme – und die Möglichkeit, selbst DRM-Signale zu senden. Zu Mess- und Testzwecken oder um als Funkamateurler sogar ein QSO mit DRM zu fahren. Und noch ein Highlight: Der Elektor-DRM-Empfänger lässt sich jetzt auch über USB abstimmen!

Die direkte Abstimmung des Elektor-DRM-Empfängers aus Heft 3/2004 wurde in Heft 6/2004 schon kurz beschrieben. Dies ist nur eine der neuen Möglichkeiten, die das DRM-Programm DREAM ab der Version 1.06 bietet. Dabei erfolgt die Abstimmung aus einer Senderliste (**Bild 1**) heraus. Ein Klick auf die gewünschte Station genügt zur Abstimmung des Empfängers. Die komplette Senderliste mit Stationsnamen, Sendezeit, Frequenz, Sendeleistung und anderen Informationen wird aus dem Internet geladen. Die Daten kommen direkt und aktualisiert aus der DRM-Stationsliste von Klaus Schneider (www.drm-dx.de). Man kann dann auf Wunsch jeweils nur die gerade aktiven Stationen anzeigen lassen. Mit der Sender-Tabelle und hat immer einen aktuellen Überblick und kann das DRM-Geschehen optimal verfolgen. Bei der Verwendung der Sendertabelle erfolgt für jeden Abstimmvorgang nur ein kurzer Zugriff auf die serielle Schnittstelle, die damit auch weiterhin problemlos mit dem Abstimmprogramm DRM.exe für die freie Abstimmung von Stationen zu nutzen ist. Dies ist wichtig für den Empfang

von AM-Stationen, der ebenfalls von DREAM unterstützt wird.

Abstimmung via USB

Viele Notebook haben als seriellen Port keine RS232-Schnittstelle mehr, sondern nur noch USB. Die nahe liegende Lösung ist ein USB/RS232-Konverter, der aber mit der bisherigen Software nicht harmoniert. Der Grund liegt wie so oft im Timing: die Schnittstellenleitungen können über den Konverter nicht schnell genug gesteuert werden. Dieses Problem wird durch ein verändertes Programm gelöst, das langsamer auf die virtuelle COM-Schnittstelle zugreift. Der Abstimmvorgang wird natürlich ebenfalls etwas langsamer und dauert über USB etwa eine halbe Sekunde. Das USB-taugliche Programm DRMUSB ist auf der Elektor-Website bei den Downloads zu dieser Ausgabe zu finden und hat die Nummer 040178-11. Auf der Homepage des Autors ist der Download ebenfalls verfügbar (www.bkainka.de/drmusb.zip).

Verbesserter AM-Empfang

Der AM-Modus wurde in der

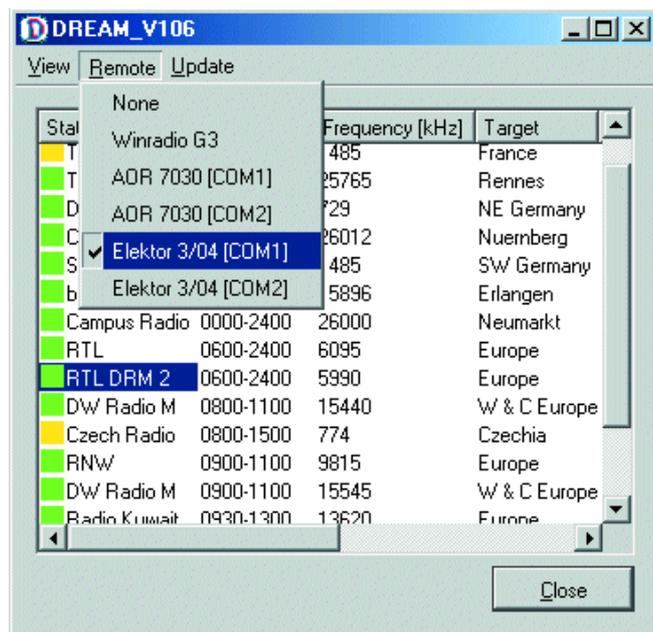


Bild 1. Die Senderliste in DREAM.

Version 1.06 noch einmal kräftig verbessert. Man kann nun einzelne Seitenbänder auswählen und so in vielen Fällen Störungen von Nachbarstationen vermeiden. Außerdem kann nun auch die Bandbreite verändert werden. Eine Verringerung der Bandbreite (normalerweise verwendet man 5 kHz) kann in Einzelfällen ebenfalls den Störabstand verbessern.

Oft kann man mehrere AM-Sender im Spektrum erkennen und auch decodieren. Auch mit dem 12-kHz-Filter des Elektor-DRM-Empfängers können manchmal bis zu drei AM-Sender ohne Abstimmung der Hardware ausgewählt werden.

Um die volle Bandbreite der Soundkarte zu nutzen, kann man im Empfänger ein breiteres ZF-Filter einsetzen. Ein Test mit einem CFW455C mit einer nominellen Bandbreite von 25 kHz verlief erfolgreich. Es konnten bis zu drei Stationen im Spektrum ohne Einbußen gleichzeitig empfangen werden. In **Bild 2** zeigt das Spektrum drei AM-Sender, die einen Abstand von jeweils 10 kHz haben. DREAM empfängt gerade das obere Seitenband (USB) der unteren Station mit einer Band-

breite von 5 kHz. Ein Klick auf den nächsten Träger genügt, um das Programm zu wechseln. Die Station mit der höchsten Frequenz erfordert die Auswahl des unteren Seitenbandes. Hier tut sich ein Blick in die nicht mehr allzu ferne Zukunft auf, wo Radios mehr auf Software als auf Hardware basieren werden. Man kann sich vorstellen, dass eines Tages die Antenne direkt an den Eingang eines schnellen A/D-Wandlers angeschlossen wird. Per FFT zerlegt der Rechner dann das Gesamtspektrum und filtert die gewünschte Station heraus.

DRM-Prüfsender

DREAM kann nicht nur DRM-Signale empfangen, sondern auch senden. Dazu muss man das Programm mit dem Kommando -t aufrufen. Es kommt dann ein Menü mit verschiedenen Übertragungsparametern. Das DRM-Basisband erscheint am Ausgang der Soundkarte. Eine echte Audio-Übertragung ist noch nicht möglich, wohl aber das Senden von Multimedia-Daten. In einem ersten Test verbindet man einfach den Ausgang der Soundkarte mit dem Line-in-Ein-

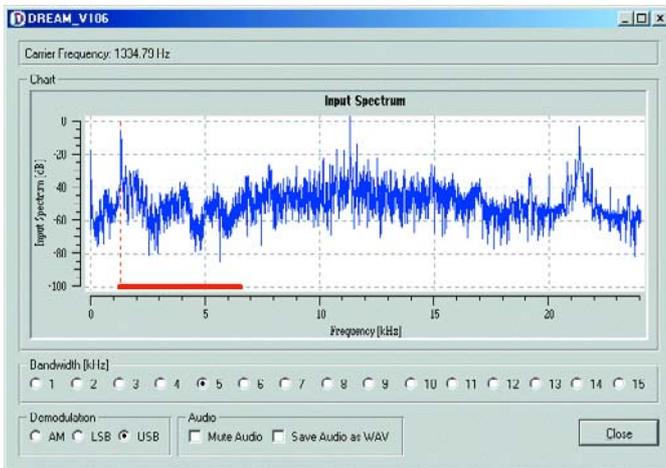


Bild 2. DREAM im AM-Modus mit breitem ZF-Filter.

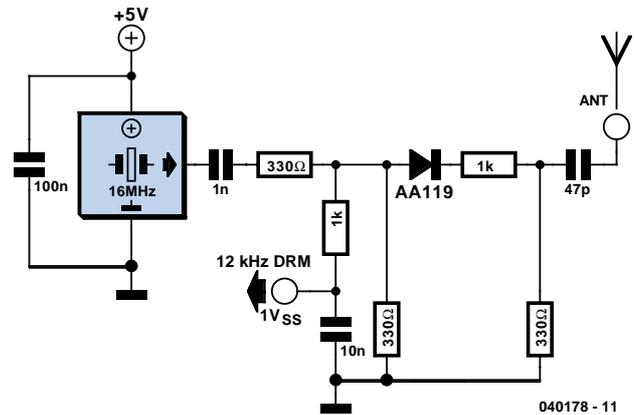


Bild 3. Ein Mischer/Modulator mit Germaniumdiode.

gang. Dann startet man DREAM noch einmal als Empfänger, oder man verwendet das DRM Software Radio. Das Ergebnis ist ein perfektes DRM-Signal mit einem SNR von über 50 dB. Das so generierte DRM-Basisband eignet sich zum Testen von DRM-Empfängern. Man benötigt nur einen Aufwärtsmischer als Sender. Hier kann ein zweiter DRM-Empfänger als Sender eingesetzt werden. Da der Ringmischer direkt am Eingang liegt, kann er auch rückwärts betrieben werden. Wie man einen zweiten Empfänger als Sender einsetzt, ist bei www.elexs.de genauer nachzulesen. Allerdings ist ein zweiter DRM-Empfänger für einen Sendeversuch doch etwas aufwendig. Es geht auch einfacher: Einen simplen Aufwärtsmischer kann man nämlich leicht selbst aufbauen. **Bild 3** zeigt einen Mischer mit einer Germaniumdiode. Eine Schottky-Diode kann ebenfalls verwendet werden. Der Ausgang des Mixers wird direkt mit dem Antenneneingang des DRM-Empfängers verbunden. Ein idealer Empfänger würde bei einem solchen Test ein Signal mit einem SNR von über 50 dB liefern. Allerdings fügt jeder

Mischer und jede Verstärkerstufe unweigerlich Verzerrungen hinzu. Wie gut ein Empfänger ist, kann also mit diesem Prüfsender gemessen werden. Für den Elektor-DRM-Empfänger als Sender und Empfänger wurden Störabstände bis über 30 dB gemessen, was als sehr guter Wert gilt. Mit dem einfachen Diodenmischer wurden noch über 29 dB erreicht (siehe **Bild 4**). Die Schaltung stellt übrigens zugleich einen verzerrungsarmen AM-Modulator dar. Man kann also auch direkt Musik einspeisen und das Ergebnis mit einem AM-Empfänger hören. Im DRM-Modus sieht man den Träger bei 16000 kHz, das DRM-Signal bei 16012 kHz und das untere Seitenband bei 15988 kHz mit einem invertierten DRM-Signal. Interessant sind auch Versuche mit anderen Bandbreiten. Bisher wird auf Kurzwellen mit 10 kHz und auf Mittelwellen mit 9 kHz Bandbreite gesendet. Die Norm erlaubt aber auch DRM-Bandbreiten ab 4,5 kHz und bis 20 kHz, wozu man ein breiteres ZF-Filter CFW455C im Empfänger einsetzen sollte. Mit DREAM kann man diese Versuche durchführen und zum Beispiel Bilder übertragen.

DRM und Amateurfunk

Es gibt bereits Überlegungen, DRM bei kleiner Bandbreite für die Bildübertragung im Amateurfunk einzusetzen. Auch wenn DRM offiziell noch keine Amateurfunk-Betriebsart ist, hat es schon QSOs mit DRM gegeben (siehe www.qsl.net/hb9tlk/drm/). Der kleine Modulator in Bild 3 funktioniert natürlich auch ohne direkte Kabelverbindung. Zwei Kabel auf dem Tisch als Send- und Empfangsantenne ermöglichen eine DRM-Funkübertragung mit sehr begrenzter Reichweite. Es wird aber dringend

davon abgeraten, längere Antennen an den Senderausgang anzuschließen, da man damit einen DRM-Schwarzsender betreiben würde, was bekanntlich strafrechtlich verfolgt wird.

(040178e)

Links:

- www.b-kainka.de/drmrfaq.htm (Supportseite für den Elektor-DRM-Empfänger)
- www.elexs.de/drm3.htm (Filtermessung mit einem Rauschgenerator)
- www.sat-schneider.de (Mischerbaugruppen und vollständige DRM-Sender)

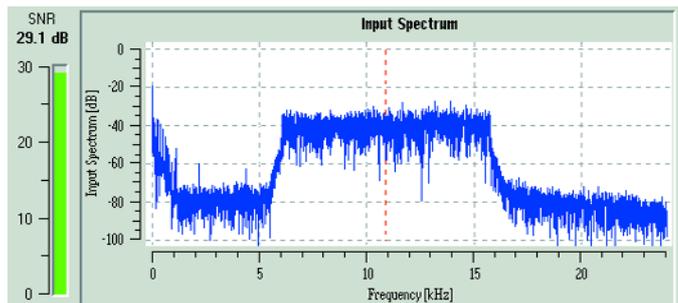


Bild 4. Das mit DREAM empfangene Signal des Diodenmischers in Bild 3.