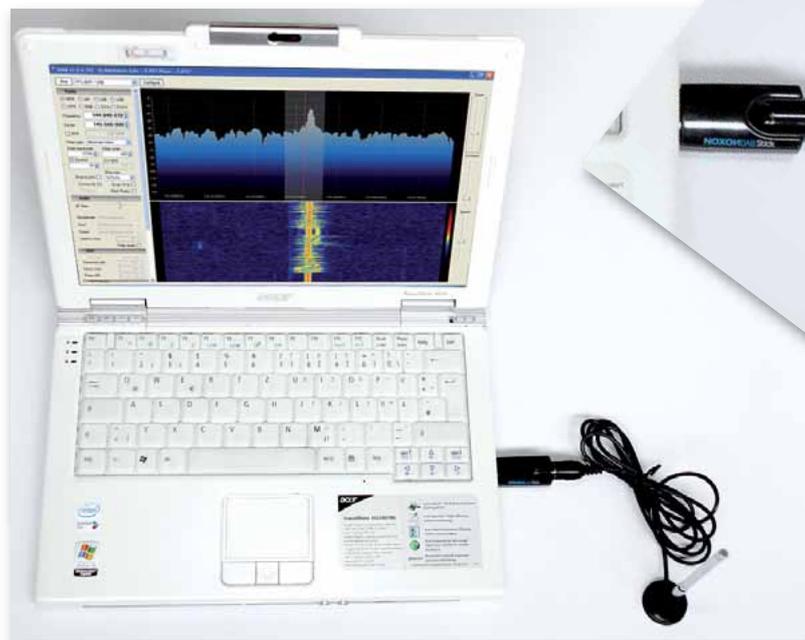


In der 20-€-Klasse

# Aus DVB-T-/DAB-Stick wird ein Breitband-SDR-Rx



Stefan Hüpper, DH5FFL

**DAB- bzw. DVB-T-Sticks für den USB-Port des Rechners lassen sich als breitbandiger SDR-Empfänger zweckentfremden. Der Clou: Sie kosten nur um die 20 € und erlauben den Empfang von bis zu 2 MHz Bandbreite im Bereich von ca. 67 MHz bis 1700 MHz.**

**M**usste man früher für einen Empfänger – oder gar Breitbandempfänger – noch massiven Bauteileaufwand investieren, so schrumpft dieser in heutiger Zeit auf ei-

nen winzigen USB-Stick zum Anstecken an einen Rechner zusammen. Das Konzept: minimale Hardware, die Software erledigt den (meisten) Rest. Im Internet und einigen DARC-Ortsverbänden gibt es immer mehr Funkamateure, die DAB- oder DVB-T-Sticks – eigentlich zum Empfang für das digitale terrestrische Fernsehen oder Radio gedacht – als Software-Defined-Radio-Empfänger einsetzen.

## Ein SDR-Empfänger in der 20-€-Klasse

Die Vorteile: Diese USB-Sticks (z.B. [1]) sind extrem klein, bieten einen weiten Empfangsbereich mit bis zu 2 MHz Passbandbreite und kosten nur um die 20 €! Voraussetzung ist, dass der USB-Stick mit dem RTL2832-Chip arbeitet, der 8-Bit I/Q-Samples ausgibt. Dass man ihn über-

haupt für den SDR-Betrieb einsetzen kann, ist dem Linux-Entwickler Antti Palosaari bereits Anfang 2012 aufgefallen. Dem RTL-Chip nachgeschaltet ist ein Tuner, meist der Elonics E4000 oder FC0013. Im Falle des E4000 ergibt sich ein Empfangsbereich von ca. 64 bis 1700 MHz – jedoch mit Ausnahme des Bereichs 1100 bis 1250 MHz. Sind Frequenzbereiche darüber hinaus gewünscht, muss ein Konverter vorgeschaltet werden.

Für diesen Beitrag stand mir leihweise ein Terratec Noxon DAB/DAB+ [1] zur Verfügung (Bild 1), der an einem Notebook mit Windows XP 32 Bit sowie an einem Desktop-PC mit Windows 7 64 Bit getestet wurde. Für den Empfang setzt diese



**Bild 1:** Mit passender Software fungieren preiswerte DAB- bzw. DVB-T-Sticks für den USB-Port als SDR-Empfänger

libusb0.dll	37 KB	Programmibibliothek
libusb-1.0.dll	108 KB	Programmibibliothek
LICENSE.MIT	2 KB	MIT-Datei
LICENSE.MSRSL	3 KB	MSRSL-Datei
LICENSING	1 KB	Datei
msvcr100.dll	756 KB	Programmibibliothek
PortAudio.dll	80 KB	Programmibibliothek
rtldr.dll	40 KB	Programmibibliothek
sdrq.dll	13 KB	Programmibibliothek
SDRSharp_CollapsiblePanel.dll	18 KB	Programmibibliothek
SDRSharp_Common.dll	7 KB	Programmibibliothek
SDRSharp.exe	112 KB	Anwendung
SDRSharp.exe.Config	5 KB	CONFIG-Datei
SDRSharp.FrequencyManage...	35 KB	Programmibibliothek
SDRSharp.FUICube.dll	77 KB	Programmibibliothek
SDRSharp.PartView.dll	37 KB	Programmibibliothek
SDRSharp.Radio.dll	95 KB	Programmibibliothek
SDRSharp.RTLSDR.dll	23 KB	Programmibibliothek
SDRSharp.RTLTCP.dll	14 KB	Programmibibliothek
SDRSharp.SDRIQ.dll	18 KB	Programmibibliothek
SDRSharp.SoftRock.dll	7 KB	Programmibibliothek
SRDLL.dll	66 KB	Programmibibliothek
zadig.exe	6.407 KB	Anwendung

**Bild 2:** Per Installationskript wird dieser Verzeichnisbaum aufgebaut. Darin befinden sich Zadig und die SDR#-Software

Anleitung auf die Open-Source-Software SDR# (gesprochen „SDR-Sharp“) – ein noch recht neuer Stern am Softwarehimmel unter den SDR-Empfangsprogrammen. Die Entwickler haben es in der Programmiersprache C# entwickelt, wovon sich einerseits der Software-Name ableitet und andererseits auch die Eigenschaft eines schnellen Programmablaufes. Dennoch berichten Anwender darüber, dass speziell Netbooks mit Atom-Prozessoren an ihre Leistungsgrenzen kommen können, da die Signalverarbeitung bis zu 2 MHz Passband ihren Tribut an die Rechner-CPU fordert. Die Entwickler empfehlen einen Pentium 4 mit mindestens 1 GHz Taktfrequenz.

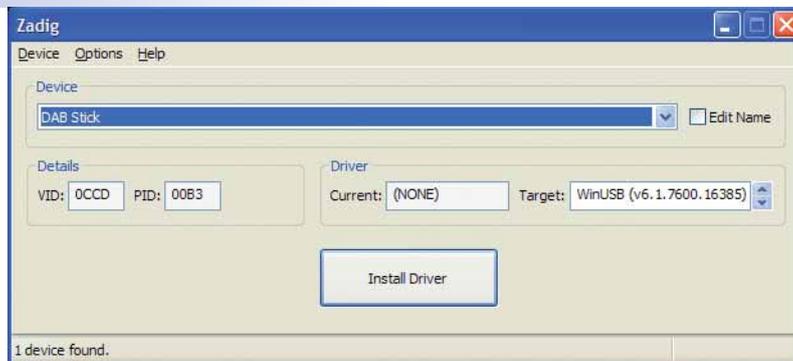
Komfortablerweise kann SDR# die so genannte RTLSDR-Hardware nativ bedienen, d.h. es sind keine weiteren Tools zur Frequenzeingabe erforderlich. Auch folgende Hardware soll Unterstützung finden [2]: SoftRock, FiFiSDR, Funcube Dongle, SDR-4, LazyDog's LD-1, SDR-IQ, SDR-14 und außerdem vorab aufgezeichnete Wave-Dateien mit I-/Q-Samples.

Das SDR#-Programmpaket lässt sich auf zwei Wegen installieren: manuell oder automatisiert. Dieser Beitrag legt die automatisierte Installation anhand des Skriptes unter [3] zugrunde, das nach seinem Durchlauf den Verzeichnisbaum in **Bild 2** aufbaut. Für den manuellen Fall benötigt man: z.B. einen Windows-XP-Rechner oder neuer mit installierter .NET-Runtime in Version 3.5, das Zadig-Tool [4] zur Installation des Treibers für den USB-Stick und SDR#.

### Zadig sorgt für den richtigen Treiber

Nun stecken Sie den USB-Stick an den Rechner an. Idealerweise wählt man einen Port, an dem der Stick künftig immer betrieben wird, da das im Folgenden eingesetzte Zadig-Tool den Treiber portgebunden installiert. D.h.: Wird der Stick später in einen anderen USB-Port gesteckt, wird der für SDR-Betrieb nötige Treiber möglicherweise nicht geladen. Nach dem ersten Einstecken fragt Windows zunächst selbst nach einem Treiber oder versucht ihn automatisch zu installieren. Hier überspringt man alle Aufforderungen und installiert auch nicht den mitgelieferten Treiber des Herstellers. Dieser würde – abhängig vom Stick – zwar den DAB- oder DVB-T-Empfang ermöglichen, nicht jedoch die SDR-Funktion.

Bei gesteckten Stick startet man Zadig. Ein Klick auf „Options“ und „List All



**Bild 3:** Zadig installiert den für SDR-Empfang nötigen Treiber. Das Feld „USB ID“ verrät, ob Ihr USB-Stick zu den Unterstützten gehört [6]

Devices“ bringt eine Auswahl an Ihren verwendeten USB-Geräten zutage. Hier wählen Sie den Stick aus, im vorliegenden Fall „DAB Stick“ (**Bild 3**). Ein Klick auf „Install Driver“ lässt Zadig den Treiber installieren.

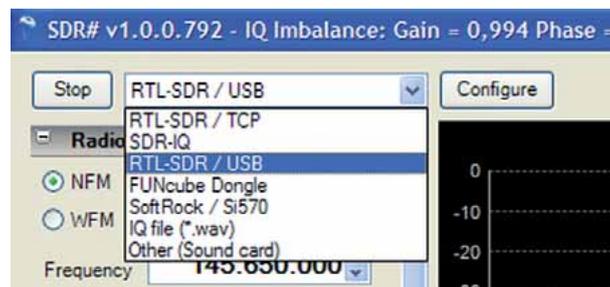
### SDR# – die moderne Oberfläche überzeugt

Jetzt starten Sie SDR# durch Aufruf von SDRSharp.exe. Die Software präsentiert sich dem Nutzer als moderne Oberfläche, die zudem weitgehend selbsterklärend daherkommt. Im linken oberen Teil ist das Empfangsgerät zu wählen (**Bild 4**), und über die Schaltfläche „Play“ lässt sich der Empfang starten oder stoppen (**Bild 5**). Im linken Teil kann man unter der Gruppe „Radio“ u.a. die Modulationsart, Frequenz und Filterbandbreite wählen. Sollte die Eingestellte von der Wunschfrequenz abweichen, lässt sich dies unter Front-End und Frequency correction korrigieren.

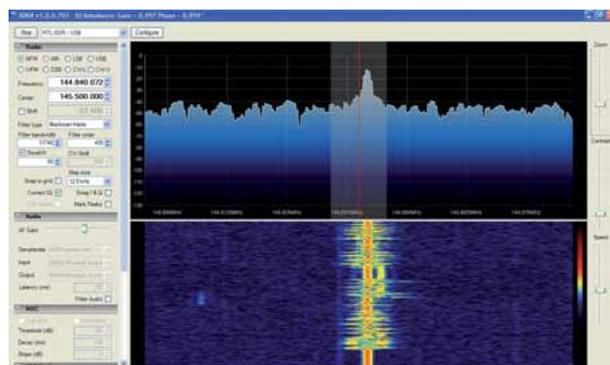
Weiterhin kann man leicht in die Signale hineinzoomen. In höheren Zoomstufen wird jedoch die 8-Bit-Auflösung des Sticks erkennbar (**Bild 6**).

Im der darunter liegenden Gruppe „Audio“ können Sie die Wiedergabelautstärke über die Soundkarte einstellen, sofern diese unter „Input“ bzw. „Output“ gewählt ist. Hat man eine so genannte virtuelle Soundkarte installiert, kann man sie hier vorgeben und das Empfangsergebnis von SDR# auf diese umleiten. Im zweiten Schritt könnte man z.B. in gängigen Soundkarten-Programmen wie MixW auf die virtuelle Karte zugreifen und PSK31 oder SSTV decodieren.

Mehr noch: Mit dem GNSS-SDR Projekt soll sogar – in Verbindung mit einer entsprechenden Patchantenne am USB-Stick – einmal der Empfang von GPS-Satelliten möglich sein [5]. Man sieht, in der SDR-Technik steckt noch immer enormes Innovationspotenzial. Sehr preiswert ist sie im Einstiegssegment schon geworden ...



**Bild 4:** In diesem Pull-Down-Menü lässt sich der RTL-SDR auswählen. Natürlich können auch vorher aufgezeichnete IQ-Daten in Form einer Wave-Datei geladen werden



**Bild 5:** Empfang einer Direkt-Frequenz im 2-m-Band. Ein Haken bei „Correct IQ“ ist empfehlenswert, um durch DC-Anteile hervorgerufenen Spiegelfrequenzempfang zu unterdrücken



**Bild 6:** Bei starkem Zoom stößt der 8-Bit-Wandler im USB-Stick an seine Grenzen

### Literatur & Bezugsquellen

- [1] USB-Stick „Terratec Noxon DAB/DAB+“, 21,73 €, z.B. bei [www.amazon.de](http://www.amazon.de)
- [2] SDR#-Webseite: [www.sdrsharp.com](http://www.sdrsharp.com)
- [3] Skript zur automatischen Installation von SDR#: <http://sdrsharp.com/downloads/sdr-install.zip>
- [4] Download des Treibermanagers Zadig: <http://sourceforge.net/projects/libwdi/files/zadig/>
- [5] Informationen zum GNSS-SDR-Projekt: <http://gnss-sdr.org>
- [6] USB-IDs von unterstützten USB-Sticks: <http://rtl-sdr.org/hardware-usb>

Die Firma Frank Köditz Nachrichtentechnik bietet in Kürze einen Kurzwellen-Empfangskonverter für diese USB-Sticks an: Eingang 0...55 MHz, Local-Oszillator 100 MHz, aufwändige Filterung und Schottkydioden-Ringmischer.

**Infos:** Frank Köditz Nachrichtentechnik  
Schenkendorfstraße 1A, 34119 Kassel  
Tel. (05 61) 7 39 11 34  
[www.koeditz.org](http://www.koeditz.org), [info@koeditz.org](mailto:info@koeditz.org)