SDR_SW (1 Tag)

Titel	**Ein "Software Defined Radio" selber mit Python realisieren (SDR_SW)**
Untertitel	Was ist in der black box?
Referenten	Dr. Mathias Weyland, HB9FRV
Einleitung	Software Defined Radios (SDRs) haben im Amateurfunk längst Einzug gehalten: Geräte wie das ICOM IC-7300, IC-7900 oder auch die Transceiver aus der KX-Linie von Elecraft nutzen diese Technologie. Dasselbe gilt für Selbstbau-Projekte wie die SDR-Frontends von Softrock [https://www.wb5rvz.com/sdr/] oder der mcHF QRP Transceiver [http://www.m0nka.co.uk/]. Dabei wird stets beim Empfang das Eingangssignal digitalisiert und in Software weiterverarbeitet. Mischer, Filter und Demodulatoren bestehen nicht aus Elektronik-Bauteilen, sondern sind Computerprogramme. In diesem Seminar programmieren die Teilnehmer solche Komponenten in Python und lernen auf diese Art, wie diese Softwarebausteine funktionieren.
Ihr Nutzen	• Sie verstehen, aus welchen Komponenten die Software in einem SDR besteht (Blockschaltbild mit Signalflüssen). • Sie können einen SDR-Mischer implementieren. • Sie sind in der Lage, mit Hilfe der entsprechenden Webseiten im Internet Filterkoeffizienten zu berechnen und diese in einem selbst implementierten Filter anzuwenden. • Sie wissen, wie Signale im Zeit- und Frequenzraum grafisch dargestellt werden können. • Sie können Signale von einem SDR-Frontend demodulieren.
Voraussetzungen	Computer mit Internetanschluss, Mikrofon und Kamera. Technische Kenntnisse auf dem Niveau der HB-Amateurfunkprüfung – insbesondere analoge Filter und Mischer sowie Sender- und Empfängerkonzept. Freude an kniffligen, spannenden und praktischen Fragestellungen. Keine Kenntnisse der höheren Mathematik nötig! Elementare Programmierkenntnisse der Programmiersprache Python (Version 3), d.h. das Verständnis der folgenden Themen: • Python Syntax • Input und Output • Datentypen • Bedingungen (`if` / `else` etc.) • Schleifen (`for`, `while` etc.) • Funktionsaufrufe • Der objektorientierte Ansatz Teilnehmer müssen Python-Programme editieren und ausführen können (z.B. in der Programmierumgebung pyCharm [https://www.jetbrains.com/pycharm/]). Vor dem Seminar muss Python (inkl. pyplot/matplotlib und numpy) installiert und getestet werden. Ein Testskript in Python wird zu diesem Zweck vorgängig zusammen mit einer Installationsanleitung verteilt. Die Voraussetzungen in Bezug auf Python werden im Vorbereitungsseminar PYTH [LINK] vermittelt.
Teilnehmerkreis	Technikaffine OMs und YLs, die in ihrem Hobby auf der Höhe der Zeit bleiben möchten.

SDR_SW (1 Tag)

Unterlagen	Unterlagen werden als downloadbare Dateien abgegeben: - Skript mit Übungen (pdf). - Foliendeck (pdf). - Python-Programme, die im Rahmen der Übungen vervollständigt werden müssen (py). - Input-Daten für Übungen (wav, Zeitreien in Textfiles). - Musterlösungen zu den Übungen (py).
Folgekurse	Aktuell sind keine Folgekurse geplant.
Inhalt	Im Verlauf des Seminars lösen die Teilnehmenden Übungen. Diese Übungen bestehen daraus, vorbereitete Python-Programme zu ergänzen. Auf diese Art implementieren die Teilnehmenden nach und nach Oszillatoren, Mischer, Filter und Demodulatoren. Die korrekte Funktionsweise jede Komponente wird am Schluss der Übung von den Teilnehmern überprüft. Ende des Seminars werden die implementierten Komponenten in einem vorbereiteten Framework integriert, welches offline Quadraturdaten (wie sie von einem SDR-Frontend geliefert werden) verarbeitet und schliesslich nach der Demodulation in eine wav-Datei speichert. Mit wenig Zusatzaufwand und den richtigen Werkzeugen kann ein Teilnehmer nach Abschluss des Seminars dieses System mit einem SDR-Frontend koppeln und den Funkverkehr in Echtzeit mithören. Bei der Besprechung der eben beschriebene Seminarinhalte ist es unumgänglich, gewisse mathematische Themen zu tangieren, die über den gewöhnlichen Schulstoff hinausgehen. Diese Themen werden auf eine einfach verständliche Art und Weise und ohne mathematische Beweisführung besprochen.