

«Hier spricht das Software Radio»



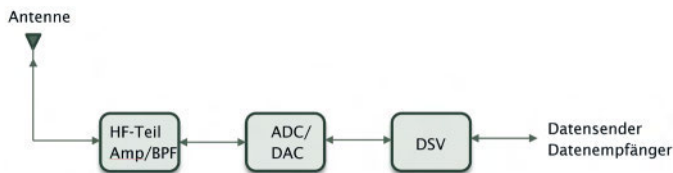
Dr. Rolf Vogt

Professor für drahtlose Telekommunikation
und Hochfrequenztechnik, BFH

Seit Jahrzehnten revolutioniert Softwaretechnologie unser Leben. Konventionelle Technik wird – meist mit bestechenden Vorteilen – durch Softwarelösungen ersetzt, so auch in der Telekommunikation: Ein Software Defined Radio kann eine Natel-Basisstation, ein digitaler Rundfunkempfänger oder ein Radarsystem sein – ein Umkonfigurieren genügt.

Drahtlose Kommunikationssysteme wie z. B. WLAN und Bluetooth verwenden Chiptechnologie, welche bei grossen Stückzahlen kostengünstig und effizient, d. h. strom- und platzsparend ist. Allerdings ist sie auch meist unflexibel: Sie ist nur für die angedachte Anwendung verwendbar, bei Weiterentwicklungen der benutzten Funkstandards muss sie komplett ersetzt werden.

Demgegenüber weisen Software Defined Radios (SDRs) eine enorme Flexibilität auf. Die Grundidee besteht auf der höchsten Ausbaustufe darin, im Empfangsfall die Analog-Digital-Konversion (ADC) nahe der Antenne zu vollziehen und die eigentliche Signalverarbeitung praktisch vollständig auf die digitale Ebene zu verlagern. Zwischen der Antenne und der ADC befindet sich lediglich noch ein Hochfrequenz(HF)-Teil, welches die Empfangssignale verstärkt und filtert. Im Sendefall erfolgen diese Schritte in umgekehrter Richtung. Die nachstehende Abbildung zeigt dieses Grundprinzip.



Grundprinzip eines SDR: Der HF-Teil enthält Verstärker (Amp) und Bandpassfilter (BPF); der ADC wandelt analoge in digitale Signale um, der DAC (digital/analog converter) entsprechend umgekehrt.

Die Performance und damit der mögliche Einsatzbereich eines solchen SDR hängt im Wesentlichen von zwei Faktoren ab: a) von der Qualität des HF-Teils und b) von der Leistungsfähigkeit der digitalen Signalverarbeitung (DSV).

Letztere ist bei vielen kommerziell erhältlichen SDRs respektabel, während die meisten allerdings nur mässig gute HF-Eigenschaften aufweisen.

Um komplexere Funktechnologien wie LTE, UMTS oder DAB durch eine SDR-Lösung zu substituieren, reichen die HF-Eigenschaften meist nicht aus. Auch an die

DSV werden höchste Ansprüche gestellt, welche z. B. auch von aktuellen Computerprozessoren (CPUs) nicht erreicht werden.

An der BFH wurde daher eine SDR-Plattform von Grund auf entwickelt, welche so gute HF-Eigenschaften aufweist, dass sie inzwischen in professionellen Funksystemen zum Einsatz kommt und durch Parallelisierung der DSV deren Performance massiv erhöht.

Das Software-Radio-System der BFH

Das System erlaubt es, simultan zu senden und zu empfangen, und zwar auf jeweils zwei separaten, individuellen Kanälen. In der Grundausstattung erstreckt sich der Frequenzbereich von 0 bis ca. 400 MHz und ist durch steckbare HF-Boards bis auf mehrere Gigahertz erweiterbar.

Unser SDR wurde bereits in zwei Projekten erfolgreich verwendet. Es kommt z. B. im Gotthard-Strassentunnel zum Einsatz: Dort verbreitet es den digitalen Rundfunk und ist in der Lage, in einem Notfall die Programme durch aktuelle Durchsagen zu ersetzen.

In einem weiteren Projekt kommt unsere SDR-Plattform in einem Radarsystem zur Anwendung. Durch die hervorragende Flexibilität in der Signalerzeugung lässt sich die für die jeweilige Messsituation optimale Radarsignalform herstellen.

Die beiden Projekte waren so erfolgreich, dass darauf basierend die BFH-Spin-off-Firma *Precision Wave* gegründet wurde.

Kontakt

– rolf.vogt@bfh.ch

Infos

– «Software Radio Technologie – Eine Momentaufnahme», Referat von Prof. Dr. Rolf Vogt, swisst.net-Fachtagung Funk 2016, swisst.net/funk16.html