

# Erfassung und Analyse von digital modulierten Signalen

Information & Communication Technologies / Prof. Dr. Rolf Vogt, BFH-TI, Biel  
 Experte: Hugo Ziegler, CSA Engineering AG, Solothurn

In der heutigen Zeit findet eine breitflächige Digitalisierung von einstmaligen analogen Funkdiensten statt. Die populärsten Beispiele hierfür sind wohl DAB und DVB, also das digitale Radio und Fernsehen. Daher liegt die Entwicklung eines universellen Sende- und Empfangsgeräts für Experimentier- und Schulungszwecke, das diese Standards unterstützt, nahe. An der BFH-TI wird ein solches System in Form kleinerer Teilprojekte von verschiedenen Studenten, Mitarbeitern und Professoren entwickelt.



André Bellorini

## Ausgangslage

Die BFH-TI arbeitet zurzeit an der Entwicklung eines Systems, welches es ermöglichen soll, Signale nach digitalen Funkstandards zu erzeugen, zu senden, zu empfangen und schlussendlich zu analysieren. Die digitalen Daten sollen dabei PC-seitig erzeugt und wieder empfangen werden können. In unserer Bachelor Thesis geht es um die Realisierung der Empfangsseite. Die Hochfrequenzsignale werden dazu auf eine Zwischenfrequenz heruntergemischt, mit einem A/D-Wandler digitalisiert und mit einem FPGA eingelesen. Die digitalen Signale werden vom FPGA weiterverarbeitet, um sie schliesslich an einen PC zu senden. Als FPGA-Umgebung wird das GECKO3-Entwicklungsboard der Schule verwendet. Zum Heruntermischen auf die Zwischenfrequenz wird ein Empfänger von Rohde & Schwarz eingesetzt.

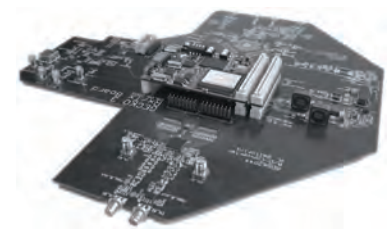


Lukas Dillier

## Realisierung

Der A/D-Wandler arbeitet mit 100 Megasamples pro Sekunde. Dies entspricht 100 Millionen Signalabtastungen pro Sekunde oder einem Takt von 100MHz. Es können also Signale mit maximal 50 MHz Bandbreite erfasst werden. Dies übersteigt die Anforderungen von DAB und DVB bei weitem, dient aber der Erweiterbarkeit für andere Standards. In diesen Frequenzbereichen ist es zwingend notwendig, zusätzlicher Beschaltung wie Speisung und Takterzeugung grosse Beachtung zu schenken, um gute Resultate erzielen zu können. Es sind auch verschiedene Filter zu entwickeln. Einerseits ist ein analoges Anti-Aliasing-Filter am Eingang nötig, damit nur Signale im gewünschten Abtastbereich erfasst werden. Andererseits erfordert die nachträgliche Erfassung der gewünschten Signale digitale Filter im FPGA des GECKO3 Systems.

Um die Daten übertragen zu können, werden sie im FPGA von der Zwischenfrequenz ins Basisband heruntergemischt und per USB2- oder RS232-Schnittstelle an den PC gesendet. Einmal erfasst, können sie auf dem PC mittels MATLAB analysiert werden, wobei die Möglichkeiten nicht auf dieses Programm beschränkt sind.



## Perspektiven

Das Endprodukt wird ein komplettes, universelles Rx/Tx Board für digitale Funksignale sein, welches für verschiedene Test- und Schulungszwecke, sowie Projekte mit digitaler Signalverarbeitung und Funktechnologie eingesetzt werden kann. So ist es möglich, das System zukünftig zu erweitern (z.B. mit einem DAB-Decoder).

