# SDR DAB Signal Synchronisation Bericht

## Einleitung

Im Rahmen des Moduls DSVB ist ein Versuch zu Software Defined Radio (SDR) durchgeführt worden. Der Unterschied zum normalen Empfänger liegt in der Signalverarbeitung. Der Hauptteil wird nicht auf der Hardwareseite, sondern auf der Softwareseite ausgeführt. Als Transceiver wird ein NESDR Smart verwendet. Damit kann ein Radiosignal einer gewünschten Frequenz umgewandelt und über USB ausgelesen werden. In dieser Übung wurde ein Teil des FM Radio Signals untersucht, den Digital Audio Broadcast(DAB).

## DAB Broadcast

Ein DAB Frame dauert 96 ms. Jeder Frame besitzt 77 Orthogonal Frequency Division Multiplex (OFDM) Symbole. Das Phase Ref Symbol wird für die Synchronisierung der Frames genutzt. Alle Symbole im Frame verwenden OFDM. Das bedeutet dass alle Trägersignale spektral gesehen dort eine Nullstelle haben wo die anderen Trägersignale Informationen senden. Die Frames haben folgende Parameter:

Sampling Rate Fs = 1792 000

OFDM Symbols per Frame NSF = 77

OFDM Symbol Main Part (ohne ciclic prefix) Tu = 1ms

OFDM Symbol Cycle Prefix Duration TCP = 2.4609 \* 10^-4

Correlator Peak Detection Thr = 10

Ein Bild, das Text enthält.

Automatisch generierte Beschreibung

Number of Samples in OFDM Main Part NU = TU \* FS = 1792

Number of samples in cyclic prefix Ncp = Tcp \* Fs =

## Frame Synchronisation

Für die Synchronisation wird das Phase Ref Symbol genutzt. Die Koeffizienten des Frequenzspektrums sind vorhanden. Mit einer Inverse Discrete Fourier Transform (IDFT) kann aus diesen Koeffizienten das Phase Ref Symbol in den Zeitbereich abgebildet werden. Wenn dieses mit dem Eingangssignal Korreliert wird erhält man ein Signal mit Peaks. Diese zeigen an welchen Stellen beim Eingangssignal das Phase Ref Symbol gesendet wird.

Es senden mehrere Sendestationen die sich unterschiedlich weit entfernt befinden. Deshalb besitzt das Empfangssignal mehrere überlagerte Frames die Zeitverzögert sind. Das Ziel ist es, das Signal mit der grössten Leistung auszuwerten. Deshalb soll das Phase Ref Symbol vor dem höchsten Peak angeschaut werden.

## Filter Entwurf

Das Ziel des Filters ist es, das Phase Ref Symbol am Eingang anzulegen, und dann das Empfangene OFDM Symbol vor dem höchsten Peak zu bekommen. Somit entfernt der Filter die Signale aller Sendestationen, ausser jener die am wenigsten weit entfernt ist. Somit kann der entworfene Filter für die Signal Rekonstruktion verwendet werden.

Als Ausgangssignal des Systems wird das OFDM Symbol vor einem Peak genommen. Dies entspricht einem Vektor mit 1792 Werten. Dieser wird Fourier transformiert, weil die Impulsantwort des Systems im Frequenzbereich über eine einfach Division gerechnet werden kann. Der Eingang des Systems ist das Phase Ref Symbol. Die Impulsantwort muss dann noch mit einer IDFT Funktion in den Zeitbereich transformiert werden.