



Adrian Zigerlig

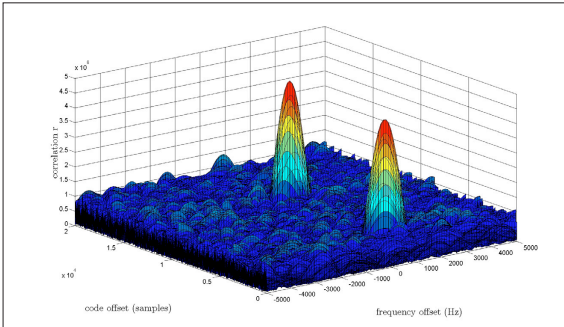


Andreas Züger

Diplomanden	Adrian Zigerlig, Andreas Züger
Examinator	Prof. Dr. Guido Schuster
Experte	Gabriel Sidler, Eivycom GmbH, Uster ZH
Themengebiet	Mobilkommunikation

Multifrequenzempfänger für GNSS-Monitoring

Detektion ionosphärischer Effekte

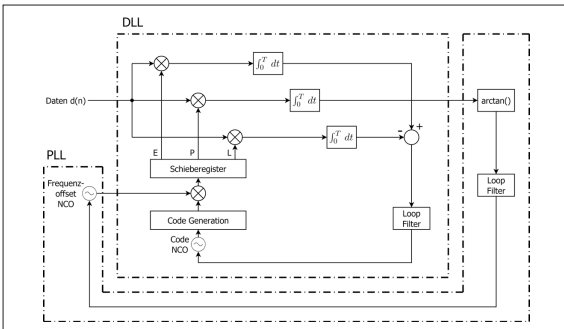


Suchraum für die Akquisition eines einzelnen Satelliten

Ausgangslage: Das Global Positioning System (GPS), welches vom amerikanischen Militär entwickelt wurde, ist inzwischen allgegenwärtig. Die genaue Positionsbestimmung wird immer wichtiger. Heutige Einfrequenzmessungen mit einer Genauigkeit von ca. 10 m sind jedoch für zukünftige Anwendungen oft zu ungenau. Mithilfe eines Multifrequenzempfängers kann hier Abhilfe geschaffen werden. Durch den Empfang von zwei Frequenzen des gleichen Satelliten können störende Ionosphäreffekte ermittelt und in die Berechnung der Position mit einbezogen werden.

Vorgehen: Um den Einfluss der Ionosphäre zu bestimmen, werden mittels einer breitbandigen Antenne sowie Empfangsgeräten beide Frequenzen synchron empfangen. Die aufgezeichneten Daten werden im Anschluss offline weiterverarbeitet. Nach der Korrelation des Satellitensignals aus dem Rauschen werden die Ankunftszeiten der beiden Signale verglichen. Dieser Zeitunterschied beträgt je nach Tageszeit einige zehn Nanosekunden (zum Vergleich: 10 ns entsprechen 3 m). Aus diesem Unterschied können anschliessend die ionosphärischen Einflüsse auf das Signal bestimmt und korrigiert werden.

Ergebnis: Die Satellitensignale können einzeln getrackt und ausgewertet werden. Für die Aufnahme der Daten ist in GNU-Radio ein spezieller Softwareblock geschrieben worden. Damit ist es möglich, unterschiedlich lange Sequenzen in beliebigen Abständen aufzunehmen. Die Weiterverarbeitung der Daten basiert auf einer in Matlab geschriebenen Software. Die Ergebnisse sind ersichtlich, jedoch mit störenden Einflüssen überlagert. Dafür sind verschiedene mögliche Ursachen untersucht worden, wobei vieles auf externe Störungen hindeutet.



Blockschaltbild: Träger-Tracking-Loop (PLL) und Code-Tracking-Loop (DLL)



Darstellung der Zusammenhänge