

## 7. Zusammenfassung

Die vorliegende Arbeit enthält das Konzept eines digitalen Empfängers für die Funknavigation. Dieses ermöglicht den Empfang und die Verarbeitung verschiedener Funknavigationssender der See- und Luftfahrt mit einem Gerät. Damit wird die Möglichkeit geschaffen, Standlinien unterschiedlicher Verfahren zu bestimmen und miteinander zu kombinieren. Diese Standlinien können dann zu einer geographischen Position weiterverarbeitet werden.

Es wurden die wesentlichen Funknavigationsverfahren untersucht, und zum Teil detailliert beschrieben und bewertet. Außerdem wurden verschiedene Methoden der digitalen Demodulation und Verfahren zur Quadratur-Komponentenerzeugung einander gegenübergestellt. Die Unterabtastung erweist sich als aufwandsarmes Verfahren zur Diskretisierung des zwischenfrequenten Empfangssignals und zur Datenreduktion.

Am Beispiel des Hyperbel-Navigationssystems LORAN-C wurde stellvertretend für alle Langwellennavigationsverfahren gezeigt, wie ein digitaler Empfänger mit diskreter Signaldemodulation realisiert werden kann. Dazu wurden ein Korrelationsempfänger entworfen und dessen Parameter untersucht und optimiert. Die Anwendung der diskreten Kreuzkorrelationsfunktion ermöglicht es dabei, auch stark gestörte Signale zu empfangen und auszuwerten. Dadurch hebt sich der vorgestellte Korrelationsempfänger von herkömmlichen analogen Konzepten ab. Es wurde eine Schaltung nach der Methode des Direktempfangs mit minimierter analoger Signal-Vorverarbeitung und mit digitaler Verstärkungsregelung realisiert.

Die Arbeit enthält weiterhin ein neues Verfahren zur digitalen Demodulation von UKW-Drehfunkfeuer-Signalen, sowie zur störsicheren und genauen Azimut-Winkel-Bestimmung. Das eingesetzte Verfahren substituiert die in herkömmlichen VOR-Empfängern notwendige Frequenz-Demodulation, womit auch das Problem der AM-Unterdrückung beseitigt wird. Das neue Verfahren ist für die Implementierung auf einem Digitalen Signalprozessor ausgelegt, da es die dort vorhandenen Befehle effizient nutzt.

Wesentlich am hier vorgeschlagenen Empfängerkonzept ist, daß ein Großteil der Funktionen durch Software realisierbar ist. Somit können durch verringerten Hardware-Aufwand die Betriebssicherheit gesteigert und die Herstellungskosten gesenkt werden.