

Fachbereich Ingenieurwissenschaften  
Abteilung Elektrotechnik und Informationstechnik  
Institut für Nachrichten- und Kommunikationstechnik

Prof. Dr.-Ing. K. Solbach  
Prof. Dr.-Ing. A. Beyer

## Studienarbeit / Bachelorarbeit

### AUFGABE DER STUDIENARBEIT im Hauptstudium II

**für:** Herrn Kang Zuo

**gestellt von:** Herrn Prof. Dr.-Ing. K. Solbach

Fakultät für Ingenieurwissenschaften – Hochfrequenztechnik

**Thema:** Messempfänger für Feldmessungen des Campus Radio Senders 105,6 MHz

#### Aufgabenstellung:

Die Universität Duisburg-Essen betreibt ihre eigene Campus Radio Station „Radio Due“ auf der VHF-Frequenz 105,6 MHz. Gegenwärtig wird das Programm von einem Gebäude des Campus Essen abgestrahlt. Mit Blick auf zukünftige Verbesserungen der Abdeckung des Sendegebietes soll die tatsächliche Verteilung der Feldstärke des Senders im Stadtgebiet Essen festgestellt werden. Dazu ist geplant ein Simulationsmodell zu erstellen für die Feldstärkeverteilung und dieses Modell durch Feldmessungen zu verifizieren. Daher soll ein Messempfänger entwickelt werden, der die Pegel der Signale messen und anzeigen kann, die von einer portablen Antenne geliefert werden. Der Empfänger soll das Empfangssignal verarbeiten und ein dazu möglichst proportionales Gleichspannungssignal liefern. Es ist beabsichtigt für eine vollständige Ausrüstung der Feldmessung dieses Signal digital zu wandeln und zusammen mit den Positionsdaten aus einem GPS-Modul in einem digitalen Speicher abzulegen für eine spätere Verarbeitung.

Die Aufgabe der Studienarbeit besteht in Entwurf, Aufbau und Test eines batteriebetriebenen FM-Empfängers mit einstellbarer Frequenz über den Bereich 88 bis 108 MHz. Der Empfänger soll ein Gleichspannungssignal bereitstellen, das über einen Dynamikbereich von mindestens 60 dB proportional zum Pegel des HF-Signals am Eingang des Empfängers ist.

Zur Anzeige für den Operator des Messempfängers soll der Signalpegel angezeigt werden und das demodulierte Rundfunksignal über einen Lautsprecher oder Kopfhörer angeboten werden. Das Empfängereingangssignal soll derart gefiltert werden, dass Störungen durch (starke) Nachbarkanalsignale unterdrückt werden und soll rauscharm verstärkt werden um eine dem Stand der Technik entsprechende hohe Empfängerempfindlichkeit zu erzielen.

Die Arbeit soll in folgenden Schritten durchgeführt werden:

1. Recherche der auf dem Markt für die Aufgabe geeigneten verfügbaren integrierten Schaltungen (FM Empfänger, PLL-Schaltung, Audio Verstärker, Display)
2. Vergleich und Auswahl der am Besten geeigneten Schaltungen
3. Festlegung des Schaltungsentwurfs auf der Basis der Hersteller-Vorschläge aus Datenblättern und Application Notes
4. Layout der Leiterkarte mit Hilfe von *Eagle*-CAD
5. Bestückung der Leiterkarte
6. Inbetriebnahme und Test der Funktionalitäten
7. Quantitative Tests der Empfänger-Empfindlichkeit, Störfestigkeit und Dynamikbereich / Linearität der Signalstärke-Anzeige

Über das Thema ist am Ende der Arbeit ein Vortrag im Fachgebiet zu halten.