



FRIEDRICH-ALEXANDER
UNIVERSITÄT
ERLANGEN-NÜRNBERG
TECHNISCHE FAKULTÄT



Lehrstuhl für Technische Elektronik

Prof. Dr.-Ing. Dr.-Ing. habil. Robert Weigel

Prof. Dr.-Ing. Georg Fischer

Bachelorarbeit

im Studiengang

„Elektrotechnik, Elektronik und Informationstechnik (EEI)“

von

Christof Pfannenmüller

zum Thema

Aufbau und Inbetriebnahme einer mobilen Basisstation für feldstärkebasierte Lokalisierung

Betreuer: Felix Pflaum, Dipl.-Ing.

Beginn: 25.04.2016

Abgabe: 26.09.2016

Erklärung

Ich versichere, dass ich die Arbeit ohne fremde Hilfe und ohne Benutzung anderer als der angegebenen Quellen angefertigt habe und dass die Arbeit in gleicher oder ähnlicher Form noch keiner anderen Prüfungsbehörde vorgelegen hat und von dieser als Teil einer Prüfungsleistung angenommen wurde.

Alle Ausführungen, die wörtlich oder sinngemäß übernommen wurden, sind als solche gekennzeichnet.

Erlangen, den 26. September 2016

Christof Pfannenmüller

Abstract

Zur Lokalisierung von mobilen Sensorknoten, welche in einem Sub-GHz-Frequenzbereich von 868 MHz arbeiten, sollte eine energieeffiziente Art der Ortung umgesetzt werden. Dazu sollte mithilfe einer auf Feldstärke basierten Ortung die genaue Position der Sensorknoten festgestellt werden. Um dies zu ermöglichen wurde eine Basisstation mit sechs Transceiver-ICs der Bauart TDA5340 entworfen. Die Steuerung übernahm ein Mikrocontroller der Baureihe XMC4500. Diese Basisstation sollte dabei ein Auslesen der empfangen Daten sowohl über den USB-Standard, als auch über Ethernet als zweite Kommunikationsschnittstelle ermöglichen. Die dabei verwendete Hardware basierte zum Großteil auf Bauteilen des Herstellers Infineon. Die Platine der Basisstation wurde mit Altium Designer entwickelt und umgesetzt. Dabei wurde die Verbindung zwischen der Steuereinheit und den Transceivern mit dem SPI-Protokoll umgesetzt. Die einzelnen Sende-/Empfangseinheiten wurden dabei gleichmäßig in alle Raumrichtungen zeigend angeordnet und so gestaltet, dass diese bei Bedarf abgetrennt und mit einer Kabelverbindung weiter voneinander entfernt konnten. Die Peripherie der verwendeten TDA5340 Transceiver generierte im Programmablauf nach einer Kommunikation mit dem Sensor ein Interrupt Signal. Dies erlaubte dem Mikrocontroller die Daten der einzelnen Empfangseinheiten auszulesen, zu speichern und zu einem späteren Zeitpunkt weiterzuleiten. Beim Messen der Feldstärke wurde ausgenutzt, dass die vorliegende Feldstärke bereits durch den TDA5340-Empfänger zur Verfügung gestellt wurde.

Inhaltsverzeichnis

Einleitung

noch unterzubringen: wohin das Gehäuse?

1.1 Motivation

1.2 Zieldefinition

1.3 Projektmanagement

Platinenaufbau

2.1 Vorüberlegungen

2.2 Layoutprogramm Altium Designer

2.3 verwendete Hardware

2.3.1 TDA5340

2.3.2 XMC4500

2.3.3 Ethernet

2.3.4 Spannungsversorgung

Software

3.1 DAVE Entwicklungsumgebung

3.2 verwendete Peripherie des XMC4500

3.2.1 USIC

3.2.2 ERU

3.2.3 USB

3.3 verwendete Bibliotheken

3.3.1 XMC Libraries (XMC Lib)

3.3.2 SPI Library

3.3.3 TDA5340 Library

3.3.4 Virtueller COM Port

3.4 Programmablauf

3.4.1 Konfiguration der Funkmodule

3.4.2 interruptbasierte Datenerfassung

3.4.3 Weiterleitung der erfassten Daten

Feldtest

4.1 Aufbau

4.2 Durchführung

4.3 Ergebnisse und Auswertung

Zusammenfassung und Ausblick

Abbildungsverzeichnis

Tabellenverzeichnis

Anhang

Literatur
