

Masterarbeit, Bachelorarbeit, Forschungspraxis

Konzeption und Aufbau eines Leistungsmesssystems für UHF-RFID Anwendungen

UHF-RFID ist heute aus der Logistik und Produktion nicht mehr wegzudenken. Ob für das durchgängige Tracking von Ladungsträgern durch die gesamte Wertschöpfungskette, oder die Dokumentation aktueller Produktionsschritte und das Auslesen von Fertigungsdaten, RFID führt den Informations- und Materialfluss zusammen. Obwohl die Technologie mittlerweile ausgereift und weit verbreitet ist, birgt die Implementierung und Inbetriebnahme immer noch Herausforderungen. Um eine zuverlässige Funktionalität der geplanten RFID-Systeme sicherzustellen, ist es nötig die elektromagnetische Feldverteilung in der Einsatzumgebung zu analysieren. So können kritische Leselöcher und Überreichweiten, hervorgerufen durch komplexe Interferenzeffekte, aufgedeckt und gezielt beseitigt werden. Hierzu ist es nötig, die relevanten Flächen mithilfe von Messsonden zu vermessen. Da dies jedoch einen erheblichen zeitlichen Aufwand darstellt, soll in dieser Arbeit ein Messsystem entwickelt werden, das größere Flächen (Areas of Interest) automatisiert in einstellbarer Auflösung vermessen und auswerten kann.

Das Herzstück des zu entwickelnden Systems stellt ein Modul mit HF-Chip/Detektor und Mikrocontroller dar. Dieses ist für die eigentliche Leistungsmessung zuständig. Ein Microcontroller soll die Messungen auf Befehl ausführen lassen und anschließend die Messdaten über Luftschnittstelle an die Auswerteeinheit (PC) übermitteln. Die Anzahl der anzufahrenden Messpunkte, bzw. die Auflösung der Positionierung des Messmoduls soll in einer zuvor festgelegten Messfläche frei wählbar sein. Um anschließende Messkampagnen zügig auszuwerten, sollen die Messwerte für die vermessenen Flächen visuell dargestellt werden. Abschließend sollen konkrete RFID-Szenarien konstruiert und messtechnisch, sowie simulativ untersucht werden. Die Bewertung der Tauglichkeit des entwickelten Systems zur Aufdeckung kritischer Interferenzeffekte rundet die Arbeit ab.

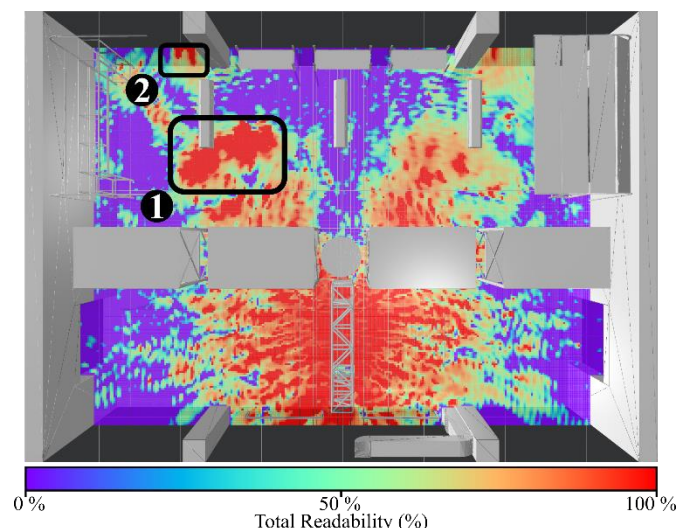


Abb. 1: Lesewahrscheinlichkeit der RFID-Tags basierend auf der Feldverteilung im Raum. Starke Interferenzeffekte sind gut erkennbar (oben links: markierte Flächen stellen unerwünschte starke Überreichweiten dar)

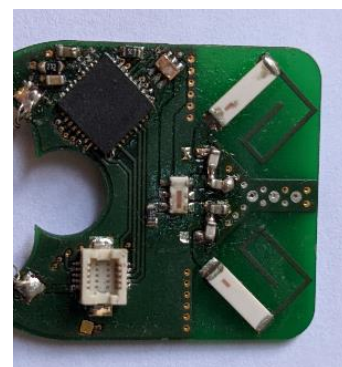


Abb. 2: Prototyp eines Leistungsmessmoduls (HF-Chip mit Detektor)



Abb. 3: Leistungsmessung der modulierten Tag-Antwort in einer EMV-Messkammer

Ziele und mögliche Aufgaben

- Entwurf eines geeigneten Systemkonzepts (Messablauf, Ansteuerung etc.)
- Auswahl geeigneter Systemkomponenten (z.B. Microcontroller, HF-Chip/Detektor)
- Entwurf und Aufbau der Hardware (prototypischer Aufbau und Fertigung)
- Entwicklung Software Microcontroller (HF-Leistungsmessung, Kommunikation etc.)
- Entwicklung Software Python (Auswertung Messergebnisse, Kommunikation mit μC)
- Auswahl und Untersuchung geeigneter Messantennen
- Inbetriebnahme des Messsystems und Auswertung von ersten Messdaten
- Simulative Betrachtung von konkreten UHF-RFID Szenarien mit anschließender Validierung durch Messdaten

Voraussetzungen

- Grundlagen HF-Technik (Antennen, Messequipment und Messverfahren)
- Erfahrung Hardware-Entwicklung (Layout-Design in EAGLE, Löten, Messen)
- Erfahrung Microcontroller Programmierung
- Interesse an Softwareentwicklung in Python
- Interesse an CEM/EM-Simulationen (CST)
- Eigenständige Arbeitsweise

Beginn: Nach Absprache, ab sofort möglich.

Die Arbeit wird in einem persönlichen Gespräch weiter konkretisiert und je nach Interesse des Studierenden und Format der Arbeit (Forschungspraxis, Bachelor-, Masterarbeit) angepasst. Eigene Vorschläge im thematischen Rahmen sind möglich. Eigenständige Arbeitsweise erforderlich. Freie Zeiteinteilung.

Kontakt

Betreuer: Miroslav Lach, M.Sc.
E-Mail: miroslav.lach@tum.de
Raum: N3820
Tel.: 089/289-25296