

Indoor Positioning System

Fachgebiet: Elektrotechnik

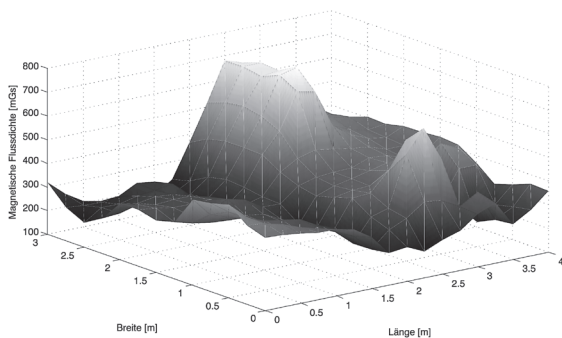
Betreuer: Prof. Martin Kucera

Experten: Mario Giacometto, Dr. Christoph Kuratli

Die Technik hat in den letzten Jahren verschiedene Navigationssysteme hervorgebracht. Im Outdoor Bereich hat sich das globale Navigationssystem GPS etabliert. Im Innern von Gebäuden ist das GPS aufgrund des Verbindungsunterbruchs zu den Satelliten nicht zu gebrauchen. Das Erdmagnetfeld ist auf der ganzen Erde omnipräsent. Durch den modernen Baustil, bei dem viel Stahl und Eisen zum Einsatz kommen, wird das Feld im Innern von Gebäuden stark verzerrt und dadurch inhomogen. Diese Inhomogenität soll die Navigation in Gebäuden ermöglichen.

Einleitung

Das Prinzip beruht auf der Nutzung der Inhomogenität des Feldes. Jeder Punkt im Raum besitzt eindeutig voneinander unterscheidbare Eigenschaften bezüglich des magnetischen Feldes, also seiner genauen Stärke und seiner Richtung.



Betrag des Erdmagnetfeldes einer Testfläche

In einem ersten Schritt wird das magnetische Feld an vordefinierten Punkten im Raum ausgemessen und in einer Datenbank gespeichert. Bei der Messung wird die magnetische Flussdichte aufgezeichnet, welche in Form eines dreidimensionalen Vektors vorliegt. Jeder gemessene Vektor ist somit mit einer fixen Position im Raum verknüpft. Zur Positionsbestimmung vergleicht man den aktuell gemessenen Vektor mit demjenigen in der Datenbank.

Realisierung

Unser Auftrag bestand darin, ein System zu entwerfen, welches es erlaubt das magnetische Feld zu messen und auf einem Computer auszuwerten. Es wurden zwei Laborprototypen entwickelt. Ein portables Gerät, welches das magnetische Feld der Erde aufnimmt und die Messdaten über eine proprietäre drahtlose Verbindung an das stationäre Gerät sendet. Das stationäre Gerät empfängt die Daten und leitet diese an den Computer weiter. Die Messdaten werden anschließend auf dem PC in einer C# Applikation visualisiert. Als weiteres Feature kann über das GUI zwischen kontinuierlicher- und Einzelmessung ausgewählt werden. Die Hardware und Software der beiden Geräte wurde von Grund auf selbst entwickelt und programmiert.

Fazit

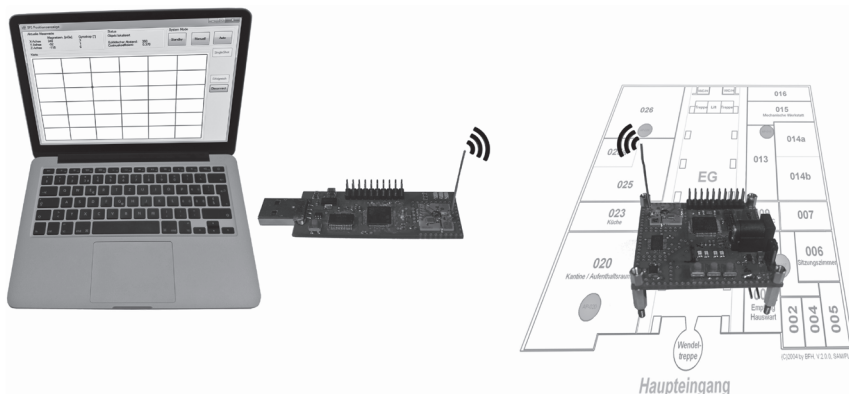
Das Ergebnis der Bachelor Thesis ist eine funktionierende Software und Hardware. Das entwickelte System erreicht auf einer Testfläche von 12m² eine Genauigkeit von 25cm mit einer Verlässlichkeit von 97.14%. Alltagsgegenstände, wie z. B. ein Smartphone, beeinflussen ab einer zu geringen Distanz zur Messeinheit das magnetische Feld so stark, dass eine Positionsbestimmung nicht möglich ist.



Daniel Frutiger



Franco Torre



IPS: PC Applikation, stationäre- und portable Einheit