

# **A Bluetooth Low Energy-Based Indoor Positioning System**

**Mark Marolf, Rütihof**

**Kantonsschule Baden**

In seiner Maturarbeit befasst sich Mark Marolf mit dem Themenfeld der Indoor-Navigation. Dazu hat er ein kostengünstiges System entwickelt, welches mit Hilfe von Bluetooth-Signalen die Positionsbestimmung in geschlossenen Räumen ermöglicht.

Der Autor setzt beim Hauptproblem der Indoor-Navigation an, der zuverlässigen Positionsbestimmung an Orten, an denen keine Satellitensignale empfangen werden und somit GNSS nicht eingesetzt werden können. Sein System verwendet ein ähnliches Prinzip wie in der Satellitennavigation, wobei die Signale von stationären Bluetooth-Sendern erzeugt werden, welche vom Anwender mit einem Empfänger gemessen werden. Die Verarbeitung der Messdaten erfolgt mit einer selbst entwickelten Software in Echtzeit. Ebenso wurden Komponenten der Hardware selber entworfen und mit dem 3D-Drucker angefertigt. Die erzielte Genauigkeit des Systems ist nach einer erfolgreich durchgeführten Kalibrierung vergleichbar mit Resultaten aus wissenschaftlichen Publikationen, die Mark Marolf recherchiert hat. Dies ist bemerkenswert, da die praktischen Herausforderungen dieser Technologie sehr gross sind, was sich auch daran zeigt, dass es noch kein kommerzielles System gibt, das den Markt dominiert. So mussten auch in dieser Arbeit diverse Hürden überwunden werden, um zu einem funktionierenden System zu kommen.

Nebst den beeindruckenden Ergebnissen überzeugt die Arbeit von Mark Marolf auch durch eine herausragende inhaltliche und sprachliche Qualität. Die Vollständigkeit der Dokumentation sowie die öffentliche Bereitstellung der Source-Codes und der erhobenen Messdaten zeugen von einer hohen wissenschaftlichen Reife. Mit aussagekräftigen Grafiken, guten Beobachtungen und logischen und gut begründeten Schlussfolgerungen werden dem Lesenden die Thematik prägnant erklärt, der Entwicklungsprozess dokumentiert und das vorliegende Resultate beurteilt. Das wissenschaftlich korrekte, reflektierte und gleichzeitig innovative Vorgehen von Mark Marolf zeigt sich an vielen Stellen in der Arbeit, was schlussendlich zum bemerkenswerten und durchschlagenden Erfolg dieses Projekts geführt hat.