

## Erstellung von Lagerbelastungs-Heatmaps mittels Indoor-Ortung zur Analyse manueller Läger (Masterarbeit) – Laura Teichert

### Kurzfassung

Die vorliegende Arbeit erstellt Lagerbelastungs-Heatmaps mittels Indoor-Ortung erstellen, welche zur Analyse manueller Läger dienen. Die Lokalisierung erfolgt dabei mit im Lager temporär angebrachten Bluetooth Low Energy Beacons und einem auf Android-basierendem Programm, welches auf einem Mobile Device ausgeführt wird. Der Lagermitarbeiter soll für die Zeitdauer der Analyse das Mobile Device mit sich führen. Mit den damit aufgenommenen Daten ist eine Lagerbelastungs-Heatmap zu erstellen. Dazu werden im Rahmen dieser Arbeit zunächst die technischen und methodischen Grundlagen vermittelt, um darauf aufbauend das besonders relevante Themenfeld der Indoor-Ortung, insb. mit Bluetooth Low Energy Beacons, genauer zu betrachten. Zudem wird mithilfe von Leitfragen eine Hilfestellung zur Analyse manueller Läger gegeben.

Die Systemerstellung erfolgt anhand der Vorgehensweise des V-Modells aus der Softwareentwicklung. Dazu werden zunächst die Anforderungen an das System definiert, das Gesamtsystem wird entworfen und in eigene Domänen mit abgegrenztem Funktionsumfang zerteilt. Diese werden daraufhin einzeln bearbeitet. Dazu zählen die Beacons, speziell ihre Konfiguration, die Datenaufnahme auf dem Mobile Device sowie Dateneingabe, Positionsberechnung und Datenausgabe in einem auf Java-basierenden Programm. Zur Positionsberechnung ist eine Kombination aus dem Nearest-Neighbor-Verfahren in Kombination mit Interpolation gewählt worden.

Im Anschluss an die Systemerstellung wird dieses anhand von Versuchen in der Praxis getestet. Bei der Auswertung fallen starke Störeinflüsse der Beacons aus anderen Gängen auf, welche die Positionierung verfälschen. Trotz dieser Störeinflüsse eignen sich Heatmaps in gewissem Umfang bereits für eine Analyse manueller Läger und werden vor allem für die Dimensionierung von Wegen, zur Überprüfung der ABC-Zonierung sowie zum Auffinden eventueller Handhabungsschwierigkeiten von Lagergütern empfohlen. Die weitere Entwicklung des Systems wird durch eine abschließende Aufgabenliste mit Kritik und Verbesserungspunkten erleichtert.