

## Gebäudeautomation mit Bluetooth Mesh

Immer mehr Geräte werden verknüpft und sollen miteinander kommunizieren können. Für unterschiedliche Anwendungen werden unterschiedliche Funk-Standards verwendet. In der Gebäudeautomatisierung zählen dazu unter anderem WLAN, Thread und Zigbee. Im Jahr 2017 hat die Bluetooth SIG mit Bluetooth Mesh ebenfalls einen Funkstandard zur Verbindung von Geräten in einem skalierbaren Netzwerk lanciert. Während in der vorangegangenen Projektarbeit die wichtigsten Grundlagen von Bluetooth Mesh erarbeitet wurden, viel Know-How gesammelt und ein erstes kleines Demo-Netzwerk aufgesetzt wurde, ging es in der Bachelorarbeit um die Entwicklung einer Lichtregelung in einem Bluetooth-Mesh-Netzwerk und die Anbindung an ein KNX-Netzwerk.

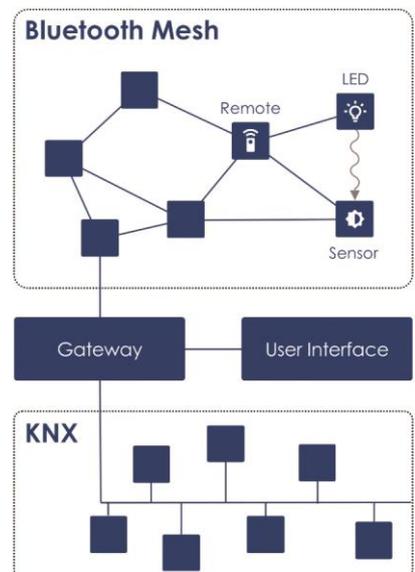
Die für die Regelung verwendeten Bestandteile sind eine batteriebetriebene Fernbedienung, auf welcher die gewünschte Helligkeit eingestellt werden kann, ein Sensor-Knoten, welcher die Helligkeit misst und eine LED-Röhre, welche ihre Helligkeit regelt. Ein weiterer Bestandteil der Arbeit war die Implementierung einer Funktionalität zum Netzwerk-Scan. Mit dieser ist es möglich, die Netzwerktopologie zu ermitteln und grafisch auf einer Webseite darzustellen. Zusätzlich wurde das noch junge Bluetooth-Mesh mit dem bereits weit verbreiteten Gebäudeautomatisierungs-Standard KNX verbunden. Der in dieser Arbeit entwickelte Gateway ermöglicht das Steuern von KNX-Geräten aus dem Bluetooth-Mesh-Netzwerk und umgekehrt. Mit der Anbindung von Home Assistant an das KNX-Netzwerk wurde zudem die Option geschaffen, eine Vielzahl von anderen Systemen mit dem Bluetooth-Mesh-Netzwerk zu verknüpfen. Um das Verhalten von Bluetooth Mesh auf verschiedene Umstände (z.B. Low-/High-Density) zu untersuchen, wurden gezielt Messungen durchgeführt. Eine der wichtigsten Erkenntnisse davon ist, dass die Verbindungsqualität in einem Bluetooth-Mesh-Netzwerk nicht nur durch externe, sondern auch durch interne Störungen beeinträchtigt werden kann. Um die Störungsanfälligkeit zu minimieren, ist es nötig, dass die Knoten an strategisch sinnvollen Orten platziert werden. Wird dies missachtet, muss mit Einbussen in der Verbindungssicherheit gerechnet werden.

Die Kernfunktionen des entwickelten Systems funktionieren und bieten eine Grundlage, auf der weitere Projekte aufbauen können. Ein mögliches Folgeprojekt wurde bereits diskutiert. Darin würde der in der Arbeit entwickelte Gateway, welcher den KNX-Bus und das Bluetooth-Mesh-Netzwerk verbindet, kommerzialisiert werden.



Diplomierende  
Manuel Böbel  
Mario Noseda  
Marcel Schreiner

Dozent  
Andreas Rüst



Systemdiagramm