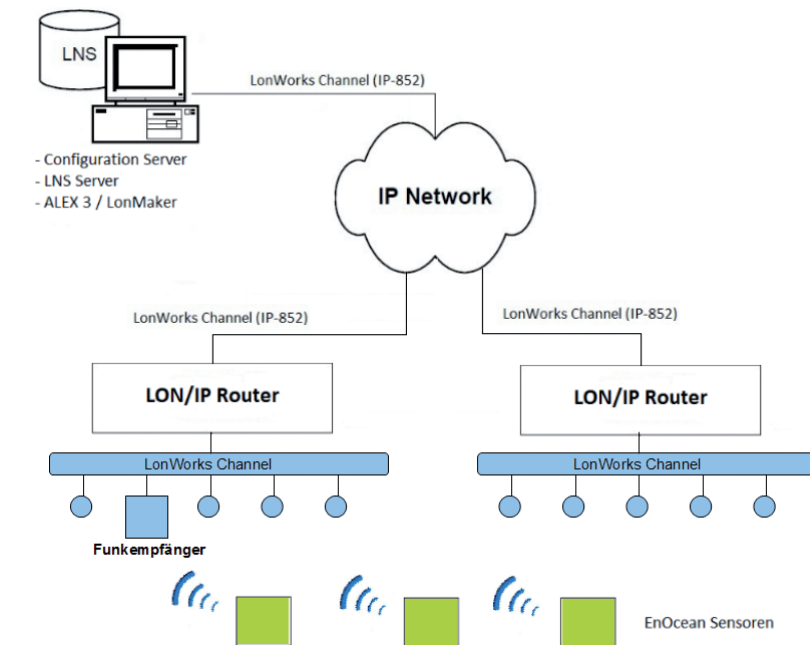


Das Beste aus zwei Welten



Netztaufbau Schema

Im Rahmen eines Studienprojektes im Fachbereich Informations- und Elektrotechnik der Fachhochschule Dortmund (Prof. Peter Fischer) wurde ein LON-Testaufbau im Labor „Prozessoren und Bussysteme“ mit EnOcean-Komponenten um drahtlose Knoten erweitert.

Bei der Gegenüberstellung eines drahtlosen Netzwerkes mit einem klassischen, drahtgebundenen Bussystem zum Transport von Informationen wird schnell deutlich, dass sich die Vor- und Nachteile beider Varianten komplementär zueinander verhalten. Als Basis für eine Gebäudeinstallation ist die Zuverlässigkeit eines physischen Mediums jedoch unverzichtbar. Durch die umfangreiche Verdrahtung, die die Kosten der Installation in die Höhe treibt, ist diese für ein hohes Datenaufkommen gerüstet. Werden diese Daten stattdessen über das Medium Luft transportiert, fließen, abhängig von den Begebenheiten des Gebäudes, weitere Faktoren in die Planung hinsichtlich der Sende- und Empfangsreichweite aller Knoten ein. Im Gegenzug erreicht man Einsparungen auf Seiten der Verdrahtung. Neben der angesprochenen Kostenreduktion

durch das nicht notwendige Verlegen von Leitungen zwischen den Knoten, sind drahtlose Sensoren innerhalb ihres Sendebereiches flexibel platzierbar, sodass Rauminformationen besonders einfach bereitgestellt werden können. Werden Räumlichkeiten beispielsweise neu strukturiert oder zusammengelegt, ist eine Neuordnung der Raumbedeinheiten sauber und leicht umsetzbar.

Die sich ergänzenden Vor- und Nachteile beider Netzwerktypen führen zu der Schlussfolgerung, dass es keine Technologie gibt, die „besser“ ist als die andere. In einem Mischnetzwerk lassen sich daher die Stärken beider Technologien nutzen. Mithilfe eines passenden Gateways ist eine Gebäudeinstallation realisierbar, die die Reichweite und Zuverlässigkeit eines drahtgebundenen Bussystems mit flexiblen, einfach zu installierenden, drahtlosen

Sensorknoten in einem Gesamtsystem vereint.

Die beiden Technologien, die im Rahmen eines Studienprojektes verschmelzen sollten, waren LON und EnOcean. Während ein LON-Testaufbau im Labor „Prozessoren und Bussysteme“ von Prof. Peter Fischer im Fachbereich Informations- und Elektrotechnik der Fachhochschule Dortmund bereits etabliert war, sollten EnOcean-Komponenten die Installation um drahtlose Knoten erweitern.

Ein Meer an Energie

Die EnOcean GmbH, die ihren Hauptsitz in Oberhachingen hat, ist im Jahre 2001 aus Teilen der Siemens AG entstanden. In den darauf folgenden zwei Jahren brachte EnOcean die ersten drahtlosen Schalter- und Sensor-Modelle auf den Markt. Weitere wichtige Meilensteine waren 2008 die Gründung der EnOcean Alliance mit inzwischen mehr als 350 beteiligten Firmen und die Festlegung des internationalen Funk-Standards ISO/IEC 14543-3-10, der für Energy Harvesting Anwendungen optimiert ist.

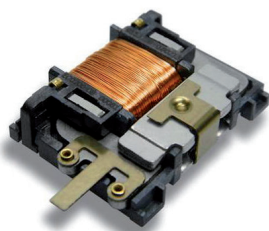
Die Hauptbestandteile der EnOcean Technologie sind die batterielosen Sensoren, die mit miniaturisierten Energiewandlern ausgestattet sind und sich so das Prinzip des oben erwähnten „Energy Harvesting“, also der Energie-Ernte, zunutze machen. Draht- und batterielose EnOcean Sensorik macht sich also die Energie aus einem Tastendruck, der Umgebungshelligkeit oder Temperaturschwankungen zunutze, um Zustandsänderungen per Funktelegramm zu senden. Dadurch bieten die Sensoren eine hohe ökologische Verträglichkeit und Wartungsfreiheit, denn Batterien müssen nicht ausgetauscht und entsorgt werden. Zusätzlich wird ein grosses Mass an Flexibilität bei der Platzierung im Raum ermöglicht, die sogar eine Klebmontage an Glasscheiben zulässt.

Die Funkkomponenten besitzen eine Funkreichweite von bis zu 30 Metern innerhalb eines Gebäudes. In Europa nutzen sie dazu eine Frequenz von 868 MHz, was Konflikte mit anderen gängigen Funkstandards, wie Bluetooth und WLAN verhindert. Auch für den Einsatz in unter Denkmalschutz stehenden Gebäuden hat EnOcean durch die saubere Installation und Deinstallation Potenzial.

Die Symbiose

Vergleichbar mit den Standardnetzwerkvariablen der LON-Technologie, wurden von der EnOcean Alliance die sogenannten „EnOcean Equipment Profiles“ standardisiert. Dies ermöglichte die Entwicklung von LON/EnOcean Gateways, die herstellerübergreifend eine eindeutige Konvertierung der Profile zu Netzwerkvariablen vornehmen können.

Die Grundlage für das Zusammenspiel von LON- und EnOcean-Geräten ist ein passendes Gateway (z. B. Dialog

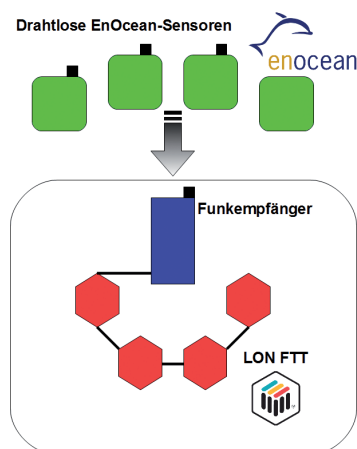


EnOcean Energiewandler für mechanische Energie

RC-E Funkempfänger von Spegas). Dieser Funkempfänger wird zunächst als LON-Gerät behandelt und besitzt eine individuelle Neuron ID, um in ein LON-Projekt eingebunden werden zu können. Ist dies geschehen, werden die EnOcean-Sensoren angelernt, deren Rauminformationen im LON-Netzwerk genutzt werden wollen. Das Gateway konvertiert die Funktelegramme in passende LON-Netzwerkvariablen. Hier bietet die Konfiguration ein hohes Mass an Flexibilität, sodass der Ingenieur über ein einfach zu handhabendes Plug-In Typ er explizit zur Verfügung gestellt haben möchte. Nach dem Anlernen und der Konfiguration macht es innerhalb des LON-Installationstools keinen Unterschied mehr, welche Technologie beim Sammeln der Rauminformationen benutzt wurde. Soll eine Installation beispielsweise um weitere Tastsensoren oder zusätzliche Helligkeitssensoren für eine komplexere Konstantlichtregelung ergänzt werden, ist dies durch die drahtlosen, einfach zu installierenden Geräte besonders einfach, kostengünstig und aus ökologischer Sicht erstrebenswert.

Die Kombination der zwei Netzwerktechnologien konnte mit dem LON-Funkempfänger problemlos umgesetzt werden, um so die Vorteile beider Gebäudeautomationsysteme zu vereinen. Nach der Integration des Funkempfängers im LON-Netzwerk bieten die Plug-ins umfangreiche Konfigurationsmöglichkeiten, die die Flexibilität der EnOcean Komponenten noch einmal unterstreichen. Betrachtet man die reine Funktionalität (Objekte, Variablen, Konfigurationsparameter) der EnOcean Taster innerhalb des LON-Systems, mussten, im Vergleich zu den bisher eingesetzten Tastsensoren der drahtgebundenen Busankoppler, keine Abstriche gemacht werden.

Die Sensordaten wurden vom Gateway empfangen und mithilfe zweier LON/IP Router von einem LON-Netz in ein anderes transportiert, um den Datenaustausch über mehrere Stockwerke beziehungsweise Teilnetze zu simulieren.



Konzept

Mit der Software „DolphinView“ bietet EnOcean ein praktisches Software-Tool, um den Funkverkehr der Sensoren am PC zu visualisieren. Aktive Knoten können dort über eine leicht zu bedienende Oberfläche erkannt und die Protokolle analysiert werden. Gekennzeichnet werden alle Knoten durch ihre individuellen EnOcean IDs, ähnlich der Neuron ID bei LON. Über die EnOcean ID kann der Gateway unter anderem zwischen angelernten und fremden Funksensoren unterscheiden.

Aufgrund der erfolgreichen Umsetzung dieses Projektes, wird das Labor in Zukunft durch weitere Komponenten ergänzt werden. Zusätzlich sollen auch Bachelor-Studenten der Informatik- und Kommunikationstechnik mit möglichst vielen, unterschiedlichen Technologien der Gebäudeautomation in Berührung kommen. Zu diesem Zweck werden stetig neue Laborübungen auf Grundlage solcher Projekte von und für Studenten erarbeitet.

Die in dem Artikel beschriebene Arbeit entstand während der Master-Projektarbeit von Herrn Alexander Müller, betreut von Prof. Dr. Peter Fischer an der FH Dortmund.

Fachhochschule Dortmund

B.Eng. Alexander Müller
D-44139 Dortmund

alexander.mueller@sud.fh-dortmund.de