

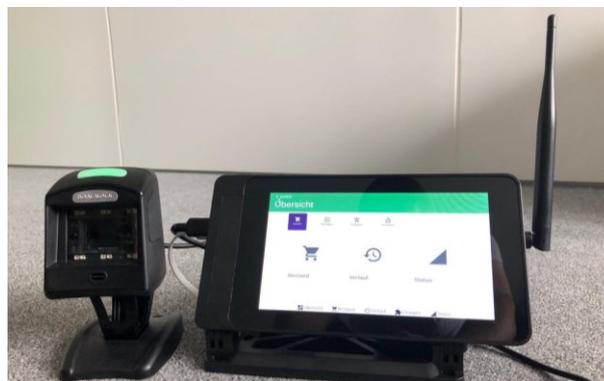
IoT Konsignationslagermanagement

Themenbereiche:	Internet of Things, Mobile Systems, Software-Erstellung
Studierende:	Oswald Föhn, Iwan Epp
Betreuungsperson:	Prof. Dr. René Meier
Experte:	Roman Bachmann
Auftraggeber:	B. Braun Medical AG
Keywords:	IoT, Web-Service, Cloud, Long Range Wide Area Network (LoRaWAN), Mobile App, Datenbank, Web Application

1. Aufgabenstellung

Die B. Braun AG betreibt Konsignationslager (Warenlager in unmittelbarer Nähe des Kunden). Die Ware verbleibt solange im Eigentum der B. Braun, bis der Kunde sie selbständig aus dem Lager entnimmt. Der Lagerbestand der Konsignationslager wird durch einen B. Braun Aussendienstmitarbeiter bei seinem Kundenbesuch manuell per Papier (oder Excel) geführt und anschliessend, für Nachbestellungen und Rechnungsstellung ins B. Braun ERP-System eingepflegt. Die Lagerbestandskorrektur und die Rechnungsstellung haben somit eine lange Durchlaufzeit. Der Lagerbestand kann neu auch von Spitalmitarbeitern bewirtschaftet werden.

In der heutigen digitalen Welt gibt es sicherlich eine effizientere, kostengünstige und schnellere Lösung für die Konsignationslagerbestandsführung.



2. Ergebnisse

Im Rahmen der Bachelorarbeit wurden folgende Ergebnisse erarbeitet:

- **Prozess und Anwendungsfälle:** Der Prozess der Lagerbewirtschaftung wurde erarbeitet und durch Anwendungsfälle und Anforderungen beschrieben.
- **Lösungskonzept:** Erarbeitung eines Lösungskonzepts, unter Verwendung des IoT Ansatzes, für die Zukunft der Konsignationslagerbewirtschaftung basierend auf dem erarbeiteten Prozess.
- **Design-Mockup:** Auf Grundlage des B. Braun Brand Guides wurden für die Bedienoberfläche Designvorschläge erarbeitet und mit dem Wirtschaftspartner validiert.
- **Prototypenentwicklung:** Implementierung eines lauffähigen und robusten Prototyps, welcher anhand der Anforderungen und der Funktionen entwickelt und getestet wurde.
- **Robustheit Prototyp:** Für die Evaluierung der erarbeiteten Lösung wurden reale Bedingungen berücksichtigt.

Der realisierte Prototyp besteht aus zwei Teilsystemen – die Lagerverwaltung und das Lagerinterface.

Die Lagerverwaltung stellt die zentrale Anlaufstelle für alle Lagerinterfaces dar. Sie verwaltet Minimalbestände, überwacht alle Verbindungen, führt den Artikelstamm und hilft damit den Aussendienstmitarbeitern, all ihre Lager bequem vom Arbeitsplatz aus zu überwachen und zu bewirtschaften.

Übersicht über die Konsignationslager in der Lagerverwaltung:

← zurück

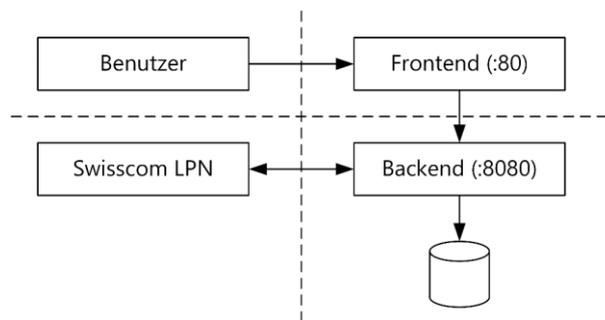
Konsignationslager

Filter

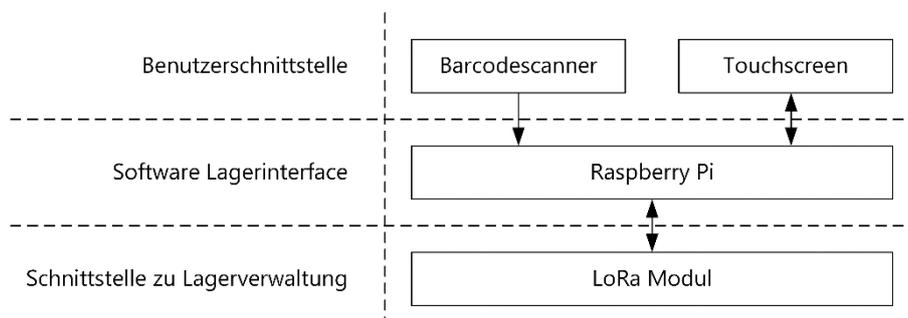
Bezeichnung	Kunde	Gebäude	Stockwerk	Standort	DevEUI	Vrb. Status
Kantonsspital Uri - OP1	Kantonsspital Uri	Hauptgebäude	5. OG	Im Gang, linke Seite vor OP1	70b3d54993738b5a	✔
Spital Schwyz - Stockwerklager 3	Spital Schwyz	4. Trakt	3. Stock	Vor Zimmer 312	70b3d5499e3421a0	✔

Übersicht
Kunden
Lager
Produkte

Technische Übersicht über die Lagerverwaltung:



Das Lagerinterface ermöglicht die Interaktion zwischen Konsignationslager und Spitalmitarbeitern. Durch einen Barcodescanner können Produkte gekauft und eingelagert werden. Zusätzlich wurden Funktionalitäten wie Artikelstamm-Abgleich, Nachrichtenverfolgung, Rollenverwaltung Einlagerungen und Rückrufmöglichkeiten implementiert. Alle Funktionen sind so konzipiert, dass sie von jeder Person durchgeführt werden können, auch ohne, dass diese den genauen Aufbau der Lösung versteht. Eingesetzte Hardware im Konsignationslager:



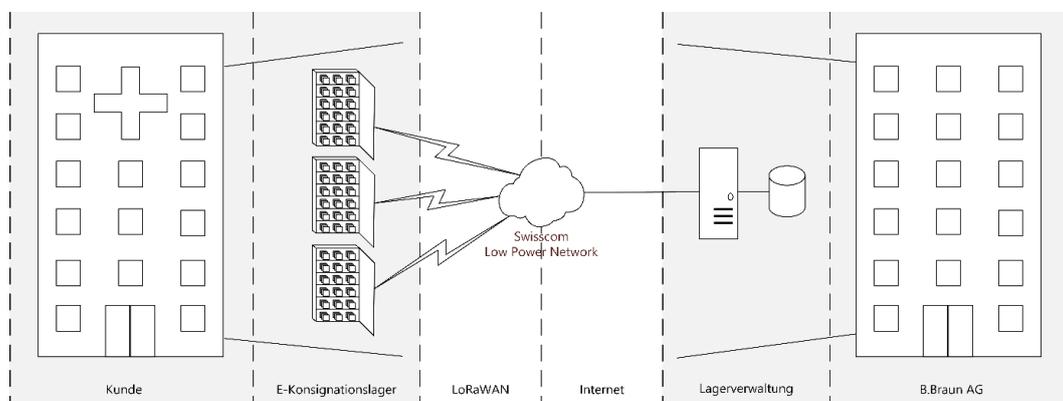
3. Lösungskonzept

Mittels einer Anforderungsanalyse wurde der Prozess erarbeitet. Die Entwicklung des Prototyps wurde im Rahmen eines klassischen V-Modells durchgeführt.

Um das Design-Mockup durchzuführen wurden Vorschläge erstellt, mit dem Kunden diskutiert und entsprechend überarbeitet, um die nahtlose Einbindung der Applikation in die Umgebung der B. Braun zu ermöglichen.

Durch einen «heissen Draht» zum Auftraggeber konnte sichergestellt werden, dass die Implementationen anhand der zugrundeliegenden Idee umgesetzt werden konnte.

Die Lösung für den Prototyp ist ein IoT LoRa Gerät (Lagerinterface) welches über das Swisscom LPN Netzwerk mit der zentralen Verwaltung (Lagerverwaltung) interagiert. Es wurden zusätzlich Möglichkeiten geschaffen, um Nachbestellungen zu konfigurieren, Ferndiagnosen durchzuführen und im Notfall die Lagerinterfaces neu zu starten.



4. Spezielle Herausforderungen

Die grösste Herausforderung des Projekts war es, eine stabile LoRa Verbindung herzustellen. Bei der Evaluation wurde zuerst eine Komponente verwendet, welche mit dem Swisscom LPN Netzwerk keine stabile Verbindung aufrechterhalten konnte. Durch Rückfrage bei der Swisscom, sowie der Beschaffung des «lopy4» konnte die Verbindungsqualität markant verbessert werden.

Eine weitere Herausforderung war das Zusammenspiel aller Teilkomponenten. Es musste sichergestellt sein, dass alle Komponenten im Verbund funktionieren und die erwartete Funktionalität erreichen.



5. Ausblick

Durch die Erstellung dieses Systems wurde der B. Braun Medical AG eine Grundlage geschaffen, mit welcher sie nun den produktiven Einsatz in ihren Konsignationslagern eruieren können. Geplant ist, die Prototypen der Lagerinterfaces in der Niederlassung Sempach den Mitarbeitern zum Test zur Verfügung zu stellen. Durch Rückmeldungen soll erreicht werden, dass die Konsignationslagerverwaltung bestmöglich umgesetzt und in den produktiven Einsatz in Spitälern in der Schweiz gebracht wird.