

Welchen Platz hat LoRaWAN in der Gesundheitsversorgung?

Die LoRa/LoRaWAN-Technologie hat in den letzten Jahren zunehmend an Bedeutung in der Medizintechnik gewonnen und spielt eine entscheidende Rolle bei der Verbesserung von medizinischen Dienstleistungen.



Diese drahtlose Kommunikationstechnologie bietet eine kostengünstige und effiziente Möglichkeit, Daten in Echtzeit zu übertragen und hat das Potenzial, die medizinische Versorgung in vielerlei Hinsicht zu revolutionieren.

Hohe Reichweite

LoRa ist eine Funktechnologie, deren Fokus auf einer hohen Reichweite und einem geringen Energieverbrauch liegt. LoRaWAN ist das standardisierte, auf LoRa aufbauende Netzwerkprotokoll, das die Kommunikation mit dieser Funktechnologie ermöglicht. Während ähnliche Technologien wie Zigbee oder Bluetooth Low Energy, die im Smart Home Bereich weit verbreitet sind, ebenfalls mit wenig Leistung funktionieren, haben sie alle das Problem der begrenzten Reichweite. LoRa verbindet diese beiden Spannungsfelder, indem die Datenmenge, die

gesendet werden kann, reduziert wird. Kleine Datenpakete, wie zum Beispiel einzelne Messwerte, können mit dieser Technologie energiesparend über hohe Distanzen versendet werden. Dabei sind Batterielaufzeiten von mehr als 5 Jahren keine Seltenheit, bei gleichzeitiger Reichweite von 500 Metern in stark bebauten Gebieten bis zu 20 Kilometern in ländlichen Regionen mit hoher Sichtweite. Der Weltrekord für die Übertragung einer LoRaWAN Nachricht beträgt 1336 Kilometer [1].

Ein Schlüsselaspekt der LoRaWAN-Technologie ist neben der hohen Reichweite auch ihre Fähigkeit, Signale durch Hindernisse wie Wände und Gebäude zu übertragen.

LoRaWAN Campus-Netze

sind ideal für medizinische Versorgungskomplexe. Im Bereich der Medizin hat man oft mit großen Arealen wie Krankenhaus- oder Reha-Komplexen zu tun. Diese bestehen manchmal nur aus mehreren Gebäuden, können aber manchmal das Ausmaß kleiner Ortschaften annehmen. Hier ist es oft schwierig, ein Netzwerk mit klassischen Technologien wie WiFi oder Bluetooth aufzubauen, das jede Ecke des Areals abdeckt. Außerdem steigen die Kosten schnell an, da viele Access Points aufgebaut werden müssen, was auch die Netzwerkinfrastruktur der gesamten Anlage unnötig komplex macht. Eine Alternative ist NB-IoT, was eine hohe Reichweite mit niedrigem Energieverbrauch

kombiniert. Dies ist allerdings ein Kostenfaktor, da lizenzierte Mobilfunkfrequenzen genutzt werden müssen und damit Entgelte an die Netzbetreiber zu zahlen sind.

Lizenzfreie Frequenzen

LoRaWAN dagegen nutzt lizenzfreie Frequenzen. Dadurch kann jeder ein LoRa-Gateway kaufen und in ein bestehendes Community-Netzwerk wie "The Things Network" integrieren. Dies macht den Einstieg in die Welt von LoRaWAN auch für technisch nicht versierte Personen sehr einfach. Auch der Aufbau eines eigenen LoRaWAN Netzwerks ist möglich. Lediglich ein LoRa Gateway und ein Netzwerkservers, wie zum Beispiel das Open Source Projekt Chirpstack sind nötig. Dadurch können wiederkehrende Kosten komplett vermieden werden, wenn das LoRa Netzwerk durch die interne IT betrieben wird.

Durch diese Möglichkeiten lassen sich viele Anwendungen realisieren, die bisher vielleicht aus technischen oder aus Kostengründen nicht umsetzbar waren. Für Anwendungen im Medizinbereich gibt es schon jetzt verschiedene Möglichkeiten, in denen LoRa-Geräte erfolgreich zum Einsatz kommen.

LoRaWAN ist die passende Technologie

Es gibt bereits Krankenhäuser die via LoRaWAN-Sensoren die Temperatur in Kühlschränken und Gefriergeräten, in denen Medikamente, Blutkonserven und Proben gelagert werden, überwachen. Diese schicken einmal pro Stunde die aktuelle Temperatur und ersetzen somit das händische Protokollieren. Die Geräte können so konfiguriert werden, dass sie zusätzlich zu den stündlichen Messungen sofort Messwerte übertragen, sobald ein voreingestellter Schwellenwert über- oder unterschritten wird. Dadurch kann schnell reagiert werden, wenn ein Gerät ausfallen sollte. Das vermeidet hohe Kosten und ermöglicht ein rechtzeitiges Umlagern der Medikamente, Proben und Blutkonserven.

Dabei genügt ein LoRa-Gateway, um eine Abdeckung in dem gesamten Krankenhauskomplex mit mehr als 20 Messstellen zu gewährleisten. Ein zweites Gateway wird lediglich aus Redundanzgründen genutzt.



Autoren:
Nils Rehwald (li)
Mutelcor GmbH

www.mutelcor.com

Karin Reinke-Denker M.A. (re)
m2m Germany GmbH
info@m2mgermany.de
www.m2mgermany.de

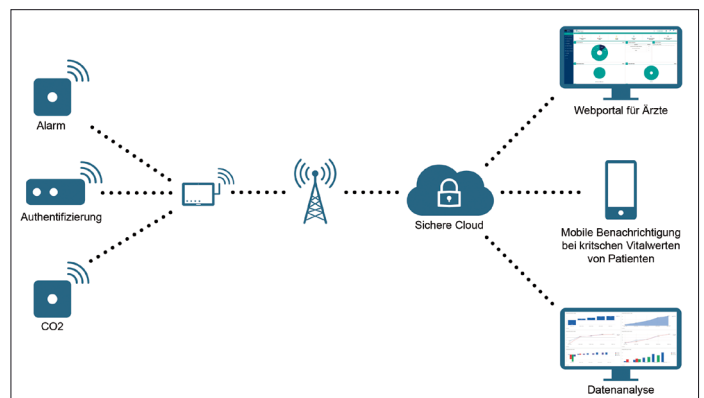


Bild 1: LoRaWAN-Schema in der Gesundheitsversorgung



Bild 2: Mutelcor LoRa Luftqualität-Messer: Permanentes Temperatur Monitoring von medizinischen Kühlgeräten © m2m Germany

Gute Gebäudedurchdringung

Aufgrund der guten Gebäudedurchdringung des LoRaWAN-Signals ist es möglich, medizinische Geräte in verschiedenen Umgebungen und über große Entfernungen hinweg miteinander zu vernetzen. Daher wird LoRaWAN auch in der Verfolgung und Überwachung von medizinischen Geräten eingesetzt. Krankenhäuser und Kliniken können den Standort und den Zustand ihrer teuren medizinischen Ausrüstung in Echtzeit überwachen, um sicherzustellen, dass sie effizient genutzt und gewartet werden.

Beispiel: Knopf als Rufsystem

Ein anderer Anwendungsfall kann die Nutzung eines simplen Knopfes als Rufsystem sein. Gerade in Gebäuden, in denen keine Verkabelung zum Beispiel für das Krankenpfleger-Rufsystem existiert, ist das Nachrüsten solcher Systeme schwierig. Daher kann eine drahtlose Lösung hier deutlich einfacher integriert werden. Mögliche Einsatzszenarien sind die klassischen Rufknöpfe für Krankenpfleger, die an jedem Bett installiert sind. Aber auch die Nutzung zur Benachrichtigung von Reinigungspersonal durch Patienten oder Pfleger sowie das Anfordern verschiedener Dienstleistungen wie Catering, Pflegeberatung und Technischen Dienst durch Privatpatienten oder das simple Erfassen der Pausenzeiten können über LoRa-Geräte realisiert werden.

NFC RFID - LoRa Button

Ein Beispiel hierfür ist der NFC RFID - LoRa Button von Mutelcor.

Dieser ermöglicht es, das Senden einer LoRa-Nachricht per Knopfdruck mit der Authentifizierung durch einen NFC RFID Tag zu kombinieren. Das Gerät hat zwei Buttons, wobei ein Button als "Patientenbutton" definiert werden kann. Dieser kann von allen Personen gedrückt werden, zum Beispiel um einen Krankenpfleger zu rufen. Der zweite Button kann nur von Krankenpflegern gedrückt werden, die sich mit ihrem NFC RFID Tag authentifizieren müssen.

Weitere Anwendungen

Die seit Covid-19 verbreitete Überwachung des CO₂-Wertes oder die Erfassung der Arbeitszeit sowie eine Abfrage der Zufriedenheit bei Patienten, kann durch LoRa-Geräte realisiert werden.

Je mehr verschiedene Aufgaben durch LoRa-Geräte gelöst werden, umso mehr rentiert sich am Ende auch das Betreiben der Komplettlösung für den Klinikbetreiber, da die anfallenden laufenden Kosten pro Gerät für den Betrieb der Lösung mit der Anzahl der installierten Geräte immer weiter sinken.

Welches Potential hält LoRaWAN für die Zukunft bereit?

Langfristig wird LoRaWAN auch durch die allgemeine Digitalisierung des Gesundheitswesens mehr und mehr im Medizinbereich eingesetzt werden. Gerade in ländlichen Gegenden, in denen immer weniger niedergelassene Ärzte zu finden sind, wird die Digitalisierung des Gesundheitswesens schon jetzt vorangetrieben. Hier wird das Remote Patient Monitoring mit der

Zeit immer wichtiger werden. Dabei werden Patienten digital in ihrem Zuhause von Ärzten betreut. Gerade für ältere oder chronisch kranke Patienten ist dies eine Möglichkeit, die Anzahl der nötigen Arztbesuche und den damit verbundenen Aufwand zu minimieren.

Ortungsfunktion

Tragbare LoRaWAN Notknöpfe, wie sie schon heute existieren, können um eine Ortungsfunktion erweitert werden. Dazu existieren heute schon energiesparendere Technologien als GPS, die trotzdem eine sehr hohe Genauigkeit bieten.

Auch im Bereich des betreuten Wohnens gibt es schon heute Komplettlösungen aus LoRa-Geräten, bei denen ein Panic Button in jedem Raum des Bewohners installiert wird und zusätzlich ein portables Gerät ausgegeben wird, was auch im Fall von Arztbesuchen und Spaziergängen eine Anbindung an die Notrufsysteme der Einrichtung ermöglicht.

Verbindung mit Messgeräten

Am interessantesten ist jedoch die Anbindung von medizinischen Messgeräten wie Blutdruckmessern per LoRaWAN an Remote Patient Monitoring Lösungen. Wenn die Geräte selbst LoRaWAN-fähig sind, ist es möglich, sehr hohe Batterielaufzeiten zu erreichen, die denen von klassischen, nicht smarten Medizinprodukten entsprechen.

Wenn Patienten solche tragbaren, LoRaWAN-fähige Geräte verwenden, die kontinuierlich vitale Parameter wie Herzfrequenz, Blutdruck und Sauerstoffsättigung überwachen, können diese Daten drahtlos an Ärzte und Krankenhäuser gesendet werden.

Da im Normalfall nur einzelne Messwerte übertragen werden, ist

dieses Szenario perfekt für LoRa-Geräte geeignet. Vor allem ermöglicht es Patienten aber, ihre Vitalwerte mit Ärzten zu teilen, ohne ein Smartphone oder ein anderes internetfähiges Gerät nutzen zu müssen. Besonders für ältere Patienten ist dies ein enormer Fortschritt was die Bedienbarkeit und damit auch die Akzeptanz digitaler Lösungen betrifft, die nötig ist, damit die Digitalisierung des Gesundheitswesens in naher Zukunft gelingen kann.

Fazit

Insgesamt hat die LoRaWAN-Technologie das Potenzial, die Effizienz, Bedienbarkeit und Verfügbarkeit der medizinischen Versorgung erheblich zu verbessern. Sie ermöglicht eine bessere Patientenversorgung, eine effektivere Nutzung von Ressourcen und trägt zur Verbesserung der Gesundheitsversorgung bei. Mit zunehmender Entwicklung und Implementierung dieser Technologie werden wir in der Zukunft noch mehr innovative Anwendungen in der Medizintechnik sehen, die dazu beitragen, die Lebensqualität der Patienten zu steigern und medizinisches Fachpersonal bei ihrer Arbeit zu unterstützen.

Wer schreibt:

Als Spezialist für M2M und IoT Lösungen unterstützt die m2m Germany GmbH seit mehr als 15 Jahren ihre Kunden bei der Umsetzung von Digitalisierungsprojekten und versteht sich als „Enabler“ neuer Geschäftsmodelle und Möglichkeiten wie Big Data und Co.

Referenz

[1] <https://www.thethingsnetwork.org/article/new-lora-world-record-1336-km-830-mi> ◀

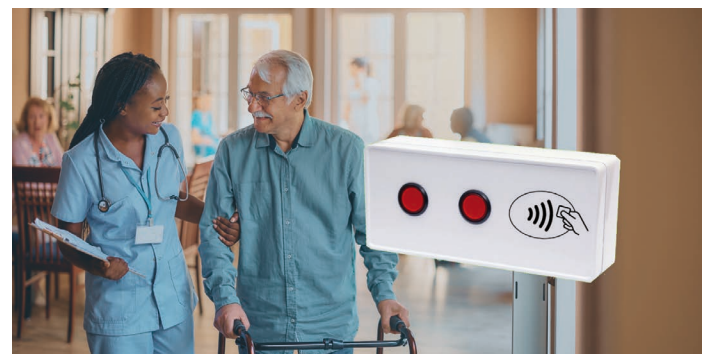


Bild 3: Patientenruf mit Quittierung und Ident-Funktion © m2m Germany