



Mittelstand 4.0
Kompetenzzentrum
Kiel



PRAXISPROJEKT

Wenn Betten kommunizieren

Mit Bluetooth Low Energy Ortungssystemen Echtzeitortung von beweglichen Objekten im Krankenhaus.





Suchzeiten mit Ortung reduzieren

Raumgenaue Echtzeitortung von beweglichen Objekten im Krankenhaus: Das Mittelstand 4.0-Kompetenzzentrum Kiel unterstützt die Hypros GmbH & Co. KG mit Expertenwissen und Methodenkompetenz im Bereich Ortung & Vernetzung und legt so den Grundstein für die Optimierung von Ortungsalgorithmen zur Verwendung in Bluetooth Low Energy Ortungssystemen.

Wir alle kennen das: Der Schlüssel ist nicht da, wo wir ihn garantiert hingelegt haben. Der Ordner steht nicht wie erwartet im Regal. Oder der abzuholende Gegenstand liegt nicht wie vereinbart am Abholort. Und dann geht sie los – die Suche. Lästig und zeitfressend. Das gilt im privaten Umfeld ebenso wie im beruflichen Alltag. Haben Sie sich mal vor Augen geführt, wie viel Zeit Sie mit Suchen – insbesondere am Arbeitsplatz - verbringen? 10 – 15% der Gesamtarbeitszeit soll jeder Arbeitnehmende durchschnittlich mit Suchen verbringen.

Wer sucht, der braucht Ortung

Auch in Krankenhäusern nimmt das Suchen und Finden beispielsweise von medizinischen Geräten viel Zeit in Anspruch. Diese verlorene Zeit kann durch Ortungslösungen eingespart werden. Dazu werden die Geräte mit Sensoren ausgestattet, so dass die Standorte online getrackt werden und jederzeit von Mitarbeitenden abgerufen werden können. Max Golubew, geschäftsführender Gesellschafter der Hypros, bringt es mit einer ganz konkreten Anforderung auf den Punkt: „Nach jedem Patientenwechsel muss eine Bettenaufbereitung erfolgen. In der Regel werden die Verantwortlichen informiert, dass das Bett Nr. X aus Zimmer Y zur Reinigung abgeholt werden kann. Dabei kommt es immer wieder vor, dass noch vor der Bettenabholung

von anderer Seite eine Bettenverlegung erfolgt, weil der Raum anderweitig benötigt wird. Dann steht das abzuholende Bett vielleicht auf dem Flur oder in einem vollkommen anderen Raum und nicht mehr am vereinbarten Platz. Die zeitraubende Suche geht los.“ Um dem entgegenzuwirken, werden die Betten mit Sensoren ausgestattet.. Aktiviert jemand vom Personal diesen Sensor per Knopfdruck, wird sowohl der Prozess zur Bettenabholung als auch das Tracking gestartet. Egal, zu welchem Zeitpunkt das Bett nun geholt wird, es kann jederzeit genau der Ort angesteuert werden, wo sich das Bett gerade befindet. Durch die Reduzierung der Suchzeiten kann sich das Personal verstärkt auf seine Kernkompetenzen konzentrieren.



Die Infrastruktur macht's möglich

Die von den Sensoren erzeugten Daten werden über bestehende Infrastrukturen, wie bspw. WLAN-Accesspoints oder Lokatoren ans System übermittelt. Lokatoren sind Empfangseinheiten, die in freien Steckdosen in den Räumen zum Einsatz kommen und flexibel nachgerüstet werden können. Was so einfach klingt – Sensor sendet Funksignal, Empfänger erhält Daten und gibt sie ans System – wird maßgeblich durch sich immer wieder ändernde oder neue Rahmenbedingungen beeinflusst.

„Dazu gehören beispielsweise bauliche Maßnahmen, Menschenmengen und auch Veränderungen an der Infrastruktur“, so Max Golubew. Eine solche neue Rahmenbedingung stellte für das Team von Hypros Glaswände dar. Wie können wir raumgenau den Standort medizinischer Geräte in einer Umgebung, bei der die Zimmerwände aus Glas bestehen, ermitteln? Und genau hier kam das Mittelstand 4.0-Kompetenzzentrum Kiel mit dem Experten Swen Leugner ins Spiel.

Raumgenaue Ortung in einer gläsernen Umgebung

In diesem konkreten Anwendungsfall kommt die Funktechnologie Bluetooth Low Energy (BLE) zum Einsatz. „Diese Technologie bietet höchste Konnektivität und geringe Kosten“, so Swen Leugner. „Damit ist sie für Unternehmen ungemein attraktiv. Allerdings werden je nach Rahmenbedingung - hier das Glas - leider oftmals unzureichende Ortungsergebnisse erreicht.“ Wie also lässt sich die Ortungsgenauigkeit erhöhen? „Ganz wichtig“, erklärt Swen Leugner, „ist es, dass der Kunde versteht, warum es zu dieser Ungenauigkeit kommt und welchen Methoden für eine Lösung zum Einsatz kommen sollten.“ Aus diesem Grund wurden im Rahmen des Projektes das folgende Vorgehen vereinbart:



Aufbau

Die Anforderungen wurden in den Räumen der Technischen Hochschule Lübeck nachgestellt, um zu schauen, ob und welche Effekte bei der Ausbringung auftreten. Sofern Effekte auftreten, kann bei dem so entstandenen Testszenario geschaut werden, warum diese Effekte auftreten.



Simulation

Die Funkausbreitung der Sensoren und Lokatoren wurden unter Berücksichtigung der Raumgeometrie mittels Raytracing nachgestellt. Im Raytracing wird der Sensor zu einer Lichtquelle und der Lokator zu einem Beobachter der Lichtquelle. Innerhalb von Gebäuden können Wände wie Spiegel diese Lichtstrahlen und die Signale reflektieren.



Effekt verstehen

Die Ergebnisse des Raytracing-Verfahrens zeigten auf, dass es bei bestimmten Frequenzen zu Reflexionen und damit zu sog. Auslöschung oder Verstärkung der Signale kommt. Diese führen bei BLE zu Ortungsungenauigkeiten, da das System davon ausgeht, dass eine höhere Signalstärke zu einem näheren Gerät führen muss. In der Praxis bedeutet dies: Das Ortungssystem glaubt das der Sensor viel näher am Lokator ist.



Algorithmus prototypisch erstellen

Auf Basis der Ergebnisse wurde ein Algorithmus prototypisch erstellt. Dieser wurde mit dem bestehenden Algorithmus verglichen. Es zeigte sich, dass der Prototyp die Zuverlässigkeit der Ortinformationen um 30% steigern konnte.

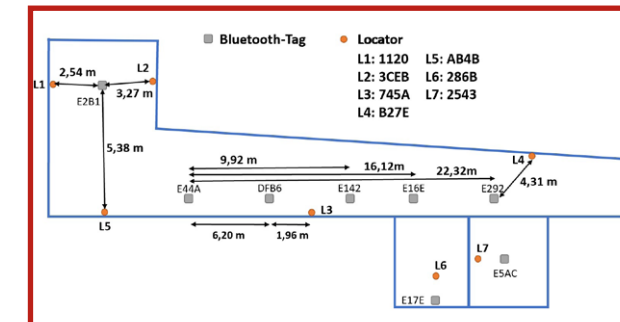


Test in Live-Umgebung

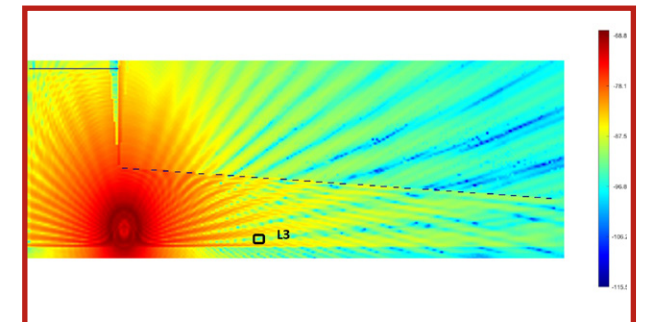
In einem Klinikum wird der Prototyp im Alltagsgeschehen getestet.

Wie sieht eine solche Simulation aus?

Im Rahmen einer Simulation können die Parameter flexibel geändert und die Übertragbarkeit auf andere Szenarien untersucht und damit berücksichtigt werden. Das trifft insbesondere für komplexe Systeme wie drahtlose Übertragungssysteme und deren Funkausbreitung zu, die elementar für die Erstellung neuer Methoden sind.



In der Simulation werden die für das bloße menschliche Auge nicht sichtbaren Signalsprünge sichtbar: der Einbruch der Signalstärke rund um den Lokator „L3“ und damit eine Schwankung der Signalstärke die Abhängig vom Ort des Sensors ist. Diese Erkenntnisse fließen in den Algorithmus ein, um eine zuverlässige Ortung zu erreichen.



Das hat Hypros nun davon

Max Golubew zeigt sich sowohl begeistert von der Zusammenarbeit mit dem Mittelstand 4.0-Kompetenzzentrum Kiel als auch von dem erreichten Ergebnis. „Wir haben für uns noch einmal mitgenommen, zukünftig einer solchen Herangehensweise mehr Raum zu geben“, so Max Golubew. Man habe sich bei der Entwicklung zu fokussiert mit der Erstellung eines Algorithmus beschäftigt und die Analysephase vernachlässigt. Diese Erkenntnis, die eigenen Entwicklungsprozesse auf den Prüfstand zu stellen, sei sehr wertvoll. Die Hypros GmbH & Co. KG sieht sich für die Zukunft gut aufgestellt.

Alles in Ortung - auf jede Branche übertragbar

„Überall, wo es bewegliche Teile gibt, kann man sich den Einsatz von Indoor-Ortung vorstellen“, erklärt Swen Leugner. „Das können Werkzeuge oder Maschinen in Produktionshallen ebenso sein wie Produkte im Transportfluss oder Material im Produktionsprozess.“ Das reduziere nicht nur Suchzeiten, sondern liefere Erkenntnisse für Prozessoptimierungen im Unternehmen.

„Die gewonnenen Erkenntnisse sind für uns sehr wertvoll. Wir sehen uns hier für die Zukunft richtig aufgestellt.“

Max Golubew, Hypros GmbH & Co. KG

Über die Förderinitiative Mittelstand 4.0

Das Mittelstand 4.0-Kompetenzzentrum Kiel gehört zu Mittelstand-Digital. Mittelstand-Digital informiert kleine und mittlere Unternehmen über die Chancen und Herausforderungen der Digitalisierung. Regionale Kompetenzzentren helfen vor Ort dem kleinen Einzelhändler genauso wie dem größeren Produktionsbetrieb mit Expertenwissen, Demonstrationszentren, Netzwerken zum Erfahrungsaustausch und praktischen Beispielen. Das Bundesministerium für Wirtschaft und Energie

ermöglicht die kostenfreie Nutzung aller Angebote von Mittelstand-Digital.

Der DLR Projektträger begleitet im Auftrag des BMWi die Kompetenzzentren fachlich und sorgt für eine bedarfs- und mittelstandsgerechte Umsetzung der Angebote. Das Wissenschaftliche Institut für Infrastruktur und Kommunikationsdienste (WIK) unterstützt mit wissenschaftlicher Begleitung, Vernetzung und Öffentlichkeitsarbeit.

Weitere Informationen finden Sie unter:

www.mittelstand-digital.de

Impressum

Regine Schlicht, Leiterin Kompetenzzentrum, E-Mail: schlicht@m4kk.de, Tel: +49 431 218-4482

Herausgeber: Mittelstand 4.0-Kompetenzzentrum Kiel, c/o Technische Hochschule Lübeck, Mönkhofer Weg 239, 23562 Lübeck

Redaktion, Gestaltung und Produktion: Regine Schlicht, Swen Leugner

Bildnachweise: Adobe Stock, freepik

www.digitales-kompetenzzentrum-kiel.de