

Ultra-Wideband: räumliches Bewusstsein für smarte Dinge



FACHARTIKEL

_DR. BENEDIKT OSTERMAIER
Head of IoT

Ergon Informatik AG

_PETER K. BRANDT

Senior Software Engineer
Ergon Informatik AG

Erschienen im SMART insights 2022 Magazin

ergon

smart
people –
smart
software®

STILL UND LEISE NISTET SICH DIE FUNKTECHNOLOGIE ULTRA-WIDEBAND (UWB) IN UNSEREN ALLTAG EIN: VIELE SMARTPHONES UNTERSTÜTZEN SIE BEREITS, ERSTE PRODUKTE SIND SCHON IM HANDEL. WAS GENAU IST UWB – UND WARUM IST DIE TECHNOLOGIE SO REVOLUTIONÄR?

Dinge steuern, indem man mit dem Smartphone auf sie zeigt? Geräte, die sich wie von selbst konfigurieren? Nie wieder etwas verlieren? Dies sind nur ein paar der Szenarien, die der grossflächige Einsatz von Ultra-Wideband ermöglicht. UWB wird unseren Dingen ein räumliches Bewusstsein geben. Doch wie?

Das macht UWB so stark

Eigentlich ist UWB nicht neu, die Funktechnologie wird in der Industrie schon länger eingesetzt. Neu ist aber, dass sie im Consumer-Umfeld Verwendung findet – und damit einer breiten Masse zugänglich wird. Ermöglicht haben

das die zunehmende Standardisierung und massiv gefallene Kosten. Ebenfalls wichtig ist die Unterstützung durch Industrieallianzen wie das FiRa-Konsortium, eine Non-Profit-Organisation, die den Einsatz von UWB für verschiedene Anwendungsfälle fördert.

Anders als schmalbandige Funktechnologien wie Bluetooth Low Energy (BLE) oder Wi-Fi nutzt UWB sehr breite Frequenzbänder für die Datenkommunikation. Zur Datenübertragung kommen dabei sehr kurze Pulse zum Einsatz. Das gibt UWB eine Reihe von Vorteilen gegenüber anderen Funktechnologien.

So kann UWB die Laufzeit des Funksignals zwischen Sender und Empfänger sehr genau messen. Das macht Distanzen zentimetergenau bestimmbar – und erst noch sicher, robust, energieeffizient und in Echtzeit. UWB schliesst so eine Lücke für ortsbezogene Dienste im Nahbereich und ergänzt die bestehenden Funktechnologien. Aktuell weniger im Fokus, aber nicht weniger interessant ist die Nutzung von UWB zur Datenübertragung: Damit lassen sich zum Beispiel extrem energieeffiziente drahtlose Sensoren realisieren, die durch kleine Solarzellen in der Umgebung betrieben werden.

Von Distanzmessungen zum Lokalisierungssystem

Setzt man auf der Empfangsseite mehr als eine Antenne ein, lässt sich neben der Distanz auch die Richtung zum Sender relativ genau bestimmen. Smartphone-Nutzer:innen sehen so Distanz und Richtung zum gewünschten Objekt auf dem Display und können dieses dadurch anpeilen.

UWB ermöglicht ausserdem den Aufbau von Echtzeit-Lokalisierungssystemen (RTLS) für die absolute Positionsbestimmung von Personen und Gegenständen. In Gebäuden besteht dies im Prinzip aus zwei Teilen: fest installierten «Ankern», deren Positionen bekannt sind, und mobilen Geräten, die es zu lokalisieren gilt. Installation und Betrieb eines UWB-RTLS in einem Gebäude sind zurzeit noch aufwendig. Aber auch die einfache Distanzmessung bietet schon viele Anwendungsmöglichkeiten.

Zugang ohne Aktion

Im Automobilbereich gibt es seit vielen Jahren passive Zugangssysteme: Das Fahrzeug schliesst sich automatisch auf oder ab, je nachdem ob sich der Fahrzeugschlüssel

in der Nähe befindet. Ein solches Zugangssystem stellt hohe Anforderungen an die Genauigkeit und die Sicherheit des verwendeten Verfahrens. Bestehende Lösungen sind anfällig für sogenannte Relay-Angriffe, bei denen Angreifende das Funksignal zwischen Autoschlüssel und Fahrzeug über Zwischenstationen weiterleiten. So entsperren sie das Fahrzeug aus der Ferne. UWB bietet durch seine präzise Distanzmessung einen grossen Schutz vor solchen Angriffen. Zudem ermöglicht es durch die weitgehende Standardisierung das Nutzen des Smartphones als Fahrzeugschlüssel. Verschiedene Autohersteller nutzen diese Technologie bereits, so zum Beispiel BMW im Modell iX.

Auch für Gebäude eignen sich UWB-basierte Zugangssysteme: Durch die Nutzung von digitalen Schlüsseln auf UWB-fähigen Smartphones werden vollständig digital verwaltete Zugangsrechte möglich. Diese sparen Material, Administration und Kosten. Die genauen Distanzmessungen von UWB machen es möglich, dass sich eine Tür bei Annäherung eines autorisierten Gerätes automatisch entsperrt

und anschliessend wieder zuverlässig versperrt.

Natürlich ist das Prinzip abstrahierbar und für viele Branchen interessant: So verrechnet in einem Szenario die kommerzielle Kaffeemaschine den Espresso von davorstehenden Nutzer:innen automatisch. Oder man macht die Bedienung gefährlicher Maschinen sicherer, indem die Maschine erst dann arbeitet, wenn sich niemand im Gefahrenbereich befindet.

Wenn Dinge wissen, wo sie sind

Wenn Dinge ein räumliches Bewusstsein bekommen, können sie sich auch selbst konfigurieren. Ein Funkthermostat integriert sich zum Beispiel nach der Montage selbstständig in die Klimaregelung für den entsprechenden Raum. Oder Funklichtschalter steuern automatisch die smarten Leuchtmittel im Raum an. Solche Automatismen lassen sich auch auf andere Szenarien übertragen. Zum Beispiel auf die automatische Aktivierung einer Anhängerkupplung: Nähert sich ein Fahrzeug dem Anhänger, so klappt sich die Anhängerkupplung selbstständig aus.

Die Kerneigenschaften von UWB

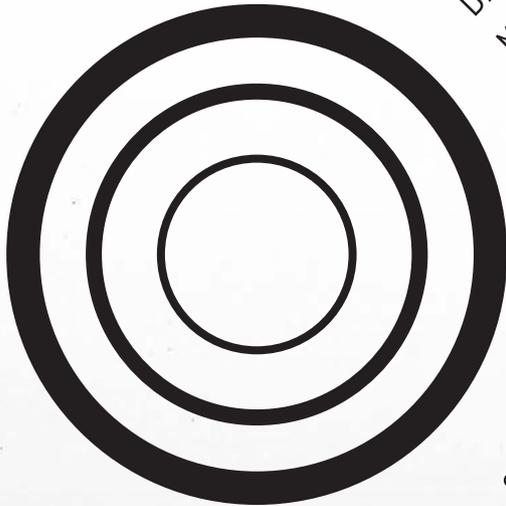
ÜBERTRAGUNGSREICHWEITE
VON CA. 50 M

DATENKOMMUNIKATION
MIT BIS ZU 27 MBIT/S

ROBUSTE, STÖRUNGSRESISTENTE DATEN-
ÜBERTRAGUNG MIT GERINGEN LATENZEN

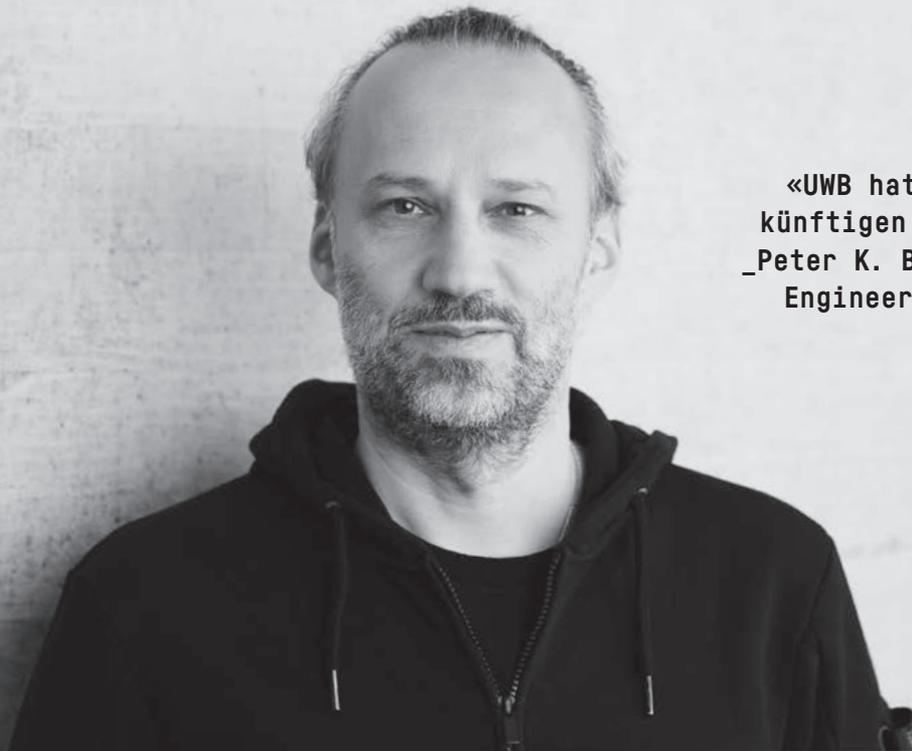
ENERGIEEFFIZIENTER ALS BLE UND WI-FI

SICHERE DISTANZMESSUNGEN UND BIS
AUF WENIGE ZENTIMETER GENAU





**«UWB macht unsere Dinge
noch smarter.»**
**_Dr. Benedikt Ostermaier, Head of IoT,
benedikt.ostermaier@ergon.ch**



**«UWB hat grosses Potenzial zur
künftigen Schlüsseltechnologie.»**
**_Peter K. Brandt, Senior Software
Engineer, peter.brandt@ergon.ch**

Vorteile für Handel, Logistik und Produktion
Umgekehrt hilft UWB Nutzer:innen, sich in Gebäuden zurechtzufinden. Ein Lokalisierungssystem ermöglicht es, Besucher:innen per Smartphone an ihr Ziel zu bringen. Etwa im Laden oder im Museum. Und zwar direkt bis vor das gesuchte Produkt oder Exponat. Das Lokalisieren von Geräten ist gerade für Reparatur- oder Wartungsarbeiten in der Haustechnik relevant: Häufig sind Geräte hinter Blenden oder in Zwischendecken angebracht. Mit einem UWB-fähigen Gerät hilft das Smartphone bei der Suche. In diesem Fall ist nicht einmal ein Lokalisierungssystem nötig, die Anpeilung reicht aus.

Auch in der Produktion und Indoor-Logistik vereinfacht UWB die Prozesse. So lassen sich manuell ausgeführte Arbeitsschritte vermeiden, zum Beispiel das Scannen von Barcodes. Oft löst der gescannte Barcode einen Prozessschritt in einem Steuerungssystem aus: die Wahl eines Werkzeugs, eines Bauteils oder einer Bearbeitungsvorgabe. Mit UWB funktioniert das wegen der hohen Ortsgenauigkeit auch dann, wenn sich viele Bauteile und Werkzeuge auf engem Raum befinden, zum Beispiel

im Rahmen einer Fließbandfertigung. Im Lager wiederum lassen sich Gabelstapler mit UWB-Tags ausstatten. In Kombination mit einem Lokalisierungssystem zeigt sich, welche Paletten im Lager wo abgeladen oder aufgenommen werden. Für die Identifikation der Paletten durch den Gabelstapler genügen dann einfachere Tags, etwa solche auf Basis von QR-Codes oder Barcodes.

Der Anfang ist gemacht

Mit seinen AirTags macht Apple erste UWB-Produkte salonfähig. Die kleinen Ortungsgeräte sind etwa so gross und schwer wie ein Fünfrankenstück. Sie lassen sich an Gegenständen wie einem Schlüsselbund befestigen, damit Besitzer:innen diese bei Verlust einfach wiederfinden. Wenn sich das AirTag in der Nähe befindet, wird es vom eigenen Smartphone geortet – und mit UWB ist diese Ortung sehr genau. Auch wenn das AirTag weiter entfernt ist, gibt es eine Lösung: Das «Find-My-Network» nutzt die Apple-Geräte teilnehmender Kund:innen, um das gesuchte AirTag wiederzufinden.

Neben neueren iPhones unterstützen auch die Apple Watch und der smarte Speaker HomePod Mini UWB. Samsung, Xiaomi und weitere Hersteller ziehen nach. Es ist davon auszugehen, dass in nächster Zukunft ein Ökosystem von kompatiblen Geräten und Anwendungen entsteht. Die stille Verbreitung von UWB im Massenmarkt setzt beinahe unbemerkt einen neuen Standard, der smarte Technologie auf das nächste Level bringt. Vielleicht auch bald in Ihrer Branche? />

Lust auf mehr?

**Digitalisierungsvorhaben
Zukunftsmacher:innen
Tech-Trends**

Jetzt bestellen

ergon.ch/smart2022

