



## ULTRA-BREITBAND-TECHNOLOGIE

# Der Schlüssel zum digitalen Automobil

Die Digitalisierung bietet auch in Form schlüsselloser Zugangssysteme für den Fahrer große Vorteile. Die Herausforderung ist, Sicherheit mit einem komfortablen Benutzererlebnis zu vereinen. Eine vielversprechende Perspektive bietet die Ultra-Breitband-Technologie, die den Diebstahlschutz erhöht und in Verbindung mit einem Smartphone viele weitere digitale Services ermöglicht.

Die Sitze werden automatisch eingestellt, die Lichter gehen an, das Fahrzeug wird entriegelt, sobald man zum Türgriff greift, ohne dass man in der Tasche kramen muss: Schlüsselfreie Zugangslösungen bieten Nutzern großen Komfort, insbesondere wenn sie das Smartphone in einen Autoschlüssel verwandeln. Einige Autobauer und Zulieferer arbeiten daran oder

haben bereits Smartphone-basierte schlüssellose Zugangssysteme präsentiert, die dem Wunsch des Autofahrers nach einem komfortablen, mobil steuerbaren Fahrerlebnis näherkommen.

### UWB schließt Sicherheitslücke

Grundsätzlich setzen alle schlüssellosen Zugangssysteme auf Funktechnologien

zur Kommunikation zwischen Fahrzeug und Schlüssel. Einige Funkstandards bergen jedoch gewisse Sicherheitslücken, die Autodiebe zum Beispiel zu sogenannten Relay- oder „Man-in-the-middle“-Angriffen ausnutzen. Bei dieser Diebstahlstrategie greifen Kriminelle das niederfrequente Funkschlüsselsignal ab und verlängern es, um dem Fahrzeug die räumliche Nähe des Fahrers

vorzutauschen. Der Schlüssel empfängt das Signal, als wäre das Fahrzeug in direkter Nähe, und verschickt die Authentifikationsdaten an das Auto, das sich so ungewollt öffnen und starten lässt.

### Ultra-Breitband Technologie

Eine höhere Sicherheit garantiert die Ultra-Breitband-Funktechnologie, indem sie in einem Frequenzbereich von 6 bis 9 GHz Einzelimpulse mit geringem Pegel sendet und durch die sogenannte „Time-of-flight“-Messung den Fahrzeugschlüssel oder das Smartphone, auf dem sich der virtuelle Schlüssel befindet, zentimetergenau lokalisiert (Bild 1). Die im Fahrzeug integrierten Transceiver kommunizieren hierfür ständig miteinander sowie mit dem Autoschlüssel oder Smartphone.

Aus der Zeitdauer, die für das Senden und Empfangen dieser Signale gemessen wird – der „Time of flight“ – wird die räumliche Position des rechtmäßigen Autobesitzers exakt ermittelt und mit der Kryptologie des Schlüssels verknüpft. Durch diese präzise Entfernungsmessung ist die Technologie praktisch nicht manipulierbar. Das Schließsystem „weiß“ jederzeit, wo sich der Fahrzeugnutzer aufhält und entriegelt die entsprechende Tür, wenn sich

das berechnete Smartphone oder der UWB-Schlüssel in einem Radius von weniger als zwei Metern um die Zugangsstelle befindet und der Nutzer den Türgriff betätigt. Dabei ist UWB deutlich präziser als andere Drahtlostechnologien wie WLAN, Bluetooth oder GPS, was der Technologie eine Vielzahl neuer Anwendungsmöglichkeiten eröffnet.

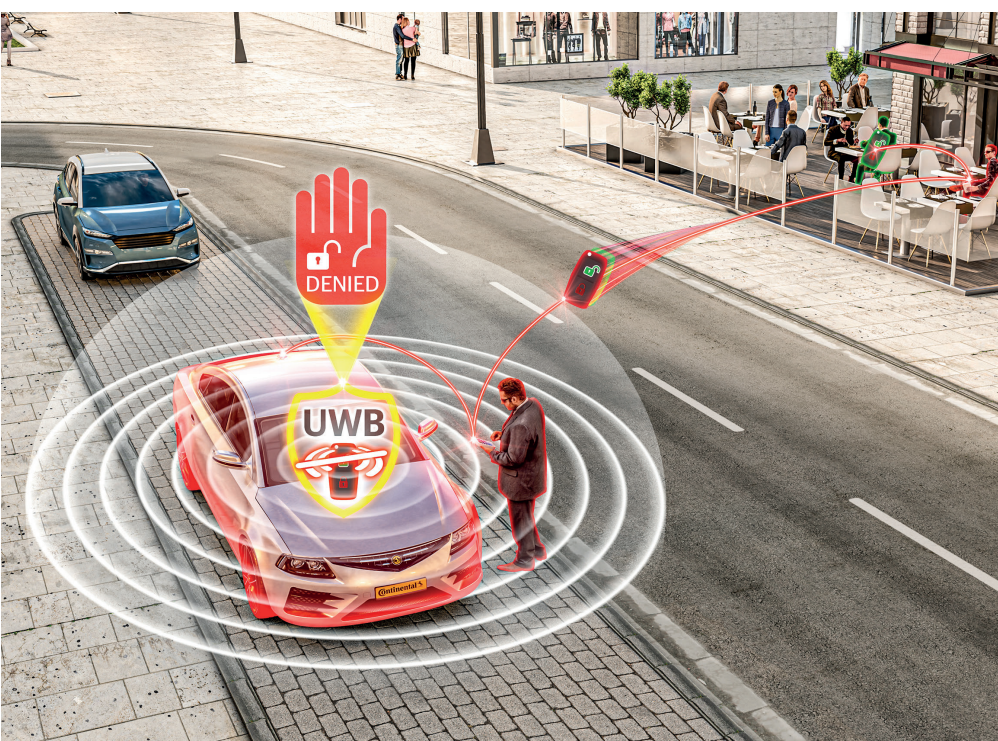
Die Funktechnik erreicht je nach gewählter Frequenz Datenübertragungsraten von 500 bis 1.300 Mbit/s und ist damit auch wesentlich schneller als Bluetooth. Da der Energieverbrauch für die UWB-Technik jedoch relativ hoch ist, werden meist zusätzlich bisherige Kurzstrecken-Funkstandards eingesetzt, die die Batterie des Schlüssels oder Smartphones weniger belasten. Die exakte Positions- und Distanzerkennung kann zukünftig nicht nur für Personen, sondern auch für Objekte eingesetzt werden, beispielsweise einen Anhänger, für den sich automatisch die Anhängerkupplung ausfährt, oder im Fahrzeuginneren für Kindersitze, vor denen der Beifahrer-Airbag deaktiviert wird.

Darüber hinaus ermöglichen Smartphone-basierte Zugangslösungen mit UWB wie CoSmA von Continental eine sichere Möglichkeit, Autos mit Freunden zu teilen, Schlüssel in einer Fahrzeugflotte zu vergeben, Paketzustellern den Kofferraum als Abstellort zu öffnen oder das Auto ferngesteuert zu parken.

### Das Smartphone wird zum Autoschlüssel

In einer Smartphone-App können Fahrzeugbesitzer mehrere digitale Schlüssel abrufen und an das Smartphone eines Familienmitglieds oder Freundes schicken, ohne einen physischen Schlüsselbund weitergeben zu müssen. Die digitalen Schlüssel werden in der Continental.cloud verwaltet und enthalten die Zugangsberechtigung zum Fahrzeug. Die Schlüsselvergabe an die Smartphones geschieht über das Schlüsselmanagement im Backend, das durch höchste Sicherheitsstandards vor Datenklau geschützt ist. Dieser Maßstab wurde vom Car Connectivity Consortium (CCC) mit der Spezifikation „Digital Key 2.0“ als Standard definiert. Die Möglichkeit des Key Sharings ist vor allem für Autovermietungen, Car-Sharing-Anbieter und Unternehmen interessant, die bestimmten Mitarbeitern und Kunden einen flexiblen Zugang zu Firmenautos bieten wollen. Ein Mietauto lässt sich so beispielsweise ganz einfach und schnell per Smartphone buchen, bezahlen und öffnen. Aber auch Privatpersonen, vor allem jüngere Menschen, die in Großstädten leben und nur gelegentlich ein Auto brauchen, können sich so unkompliziert mit Familie oder Freunden ein Fahrzeug teilen. Dafür ist es sogar möglich, mehrere Schlüssel für unterschiedliche Fahrzeuge auf einem Smartphone zu speichern.

Zur Kommunikation zwischen Fahrzeug und Smartphone setzt die neue Generation der Continental-Lösung nach wie vor auf Bluetooth Low Energy (BLE). Zusätzlich kommt UWB zur zentimetergenauen Lokalisierung des Fahrzeugbesitzers zum Einsatz (Bild 2). BLE übernimmt hierbei die Funktion, Smartphone und Fahrzeug zu koppeln, sobald der Fahrer auf das Auto zuläuft. Über die BLE-Verbindung wird ein erster Schlüssel ausgetauscht und die UWB-Schnittstelle in Betrieb genommen. Nähert sich der Fahrzeugbesitzer bis auf einen Abstand von acht bis zehn Metern, läuft die gesicherte Kommunikation über die UWB-Schnittstelle, die die Autotür bei Berührung des Türgriffs entriegelt.



**Bild 1: Durch die präzise Lokalisierung des Fahrzeugbesitzers verhindert die UWB-Technologie Relay-Attacken.** © Continental



**Bild 2:** Die Kombination aus BLE und UWB in der neuen Zugangslösung ist sowohl sicher als auch komfortabel und ermöglicht, das Auto zu öffnen und zu starten, ohne das Smartphone aus der Tasche nehmen zu müssen.

© Continental

gelt. Die Kombination dieser beiden Kommunikationswege lässt sich von Autodieben nicht abgreifen oder trennen. Besonders komfortabel dabei ist die „Hands-free“-Funktion: Der Schlüssel auf dem Smartphone entriegelt das Auto aus der Tasche des Fahrers. Auch beim Fahrzeugstart muss das Smartphone nicht in die Hand genommen werden. Mit dem Druck auf den Startknopf prüft das UWB gestützte System, ob sich das Smartphone im Fahrzeuginnenraum befindet. Nur dann erfolgt der Motorstart bzw. erst dann kann sich ein E-Fahrzeug in Bewegung setzen.

Voraussetzung hierfür ist allerdings, dass sowohl Fahrzeug als auch Smartphone über eine standardisierte UWB-Schnittstelle verfügen, was derzeit nur bei wenigen Smartphone-Highend-Modellen der Fall ist. Daran arbeitet das branchenübergreifende Car Connectivity Consortium, sodass perspektivisch weitere Hersteller den beiden Vorreitern Apple und Samsung folgen und ihre Geräte mit hochfrequenten Schnittstellen ausstatten. Das im Auto verbauten Onboard-System besteht aus einer Steuereinheit, Türgriffsensoren, einem Nahfeldkommunikationsleser (Near Field Communication, NFC) sowie sechs UWB- und UWB-BLE-Sendeempfängern am Fahrzeug und im Fahrzeuginnenraum. Als sicheren Speicher für

den digitalen Autoschlüssel verfügt die zentrale elektronische Computereinheit über ein Hardware-Sicherheitsmodul. Das Offboard-System besteht aus der App auf dem Smartphone des Fahrers, das den Schlüssel im gesicherten Hardware-Bereich speichert, und der Cloud, in der der Schlüssel generiert und das User-Management gespeichert wird. Als Backup-Technologie, wenn der Smartphone-Akku leer ist, greift das System auf NFC zurück. Dann kann der Fahrer mit aktivierter NFC-Funktion an seinem Smartphone die Autotür ohne Schlüssel öffnen und starten, indem er das Gerät an den NFC-Leser am Türgriff beziehungsweise in der Mittelkonsole hält.

### Baustein des digitalen Fahrerlebnisses

Gekoppelt mit weiteren digitalen Diensten und Systemen wird das Smartphone-basierte Zugangssystem zum Baustein eines äußerst komfortablen, vollständig digitalen Fahrerlebnisses. Im Auto lässt sich das Smartphone nahtlos integrieren, zum Beispiel kabellos Laden oder um Musik auf die Audioanlage des Autos zu streamen, Anrufe und Nachrichten zu empfangen. Über diese Schlüssellösung hinaus eignet sich die UWB-Technologie für alle Applikationen, die eine zentimetergenaue Objektver-

orgung erfordern: Von autonomen Fahrfunktionen wie dem ferngesteuerten Ein- und Ausparken bis hin zu ausgewählten Car-to-Car-Kommunikationen, bei denen der Abstand zwischen den Fahrzeugen eine wichtige Rolle spielt. Eine mögliche Remote-Parking-Anwendung, in der Autos in einem Parkhaus im automatisierten Fahrmodus einen Parkplatz finden und einparken, wäre für Autofahrer ein immenser Zeit- und Komfortgewinn. Voraussetzung für solche Anwendungen ist jedoch weiter eine branchenübergreifende Standardisierung. Gemeinsam mit anderen renommierten Unternehmen widmet sich Continental im Car Connectivity Consortium (CCC) dieser Grundlagenentwicklung des UWB-Funkstandards für Fahrzeugzugang. Das CCC arbeitet an einem globalen Standard für den freihändigen Zugriff, der die bestehenden Spezifikationen auf „Hands-free“-Zugangssysteme auf UWB-Basis ausweitet. Ziel dieser Bestrebungen ist auch, eine Verwendung für alle Smartphone-Betriebssysteme und -Modelle zu ermöglichen.

■ (oe)

[www.continental.com](http://www.continental.com)



**Wolfgang Piesch** ist Leiter Plattformentwicklung für Fahrzeugzugangssysteme bei Continental.