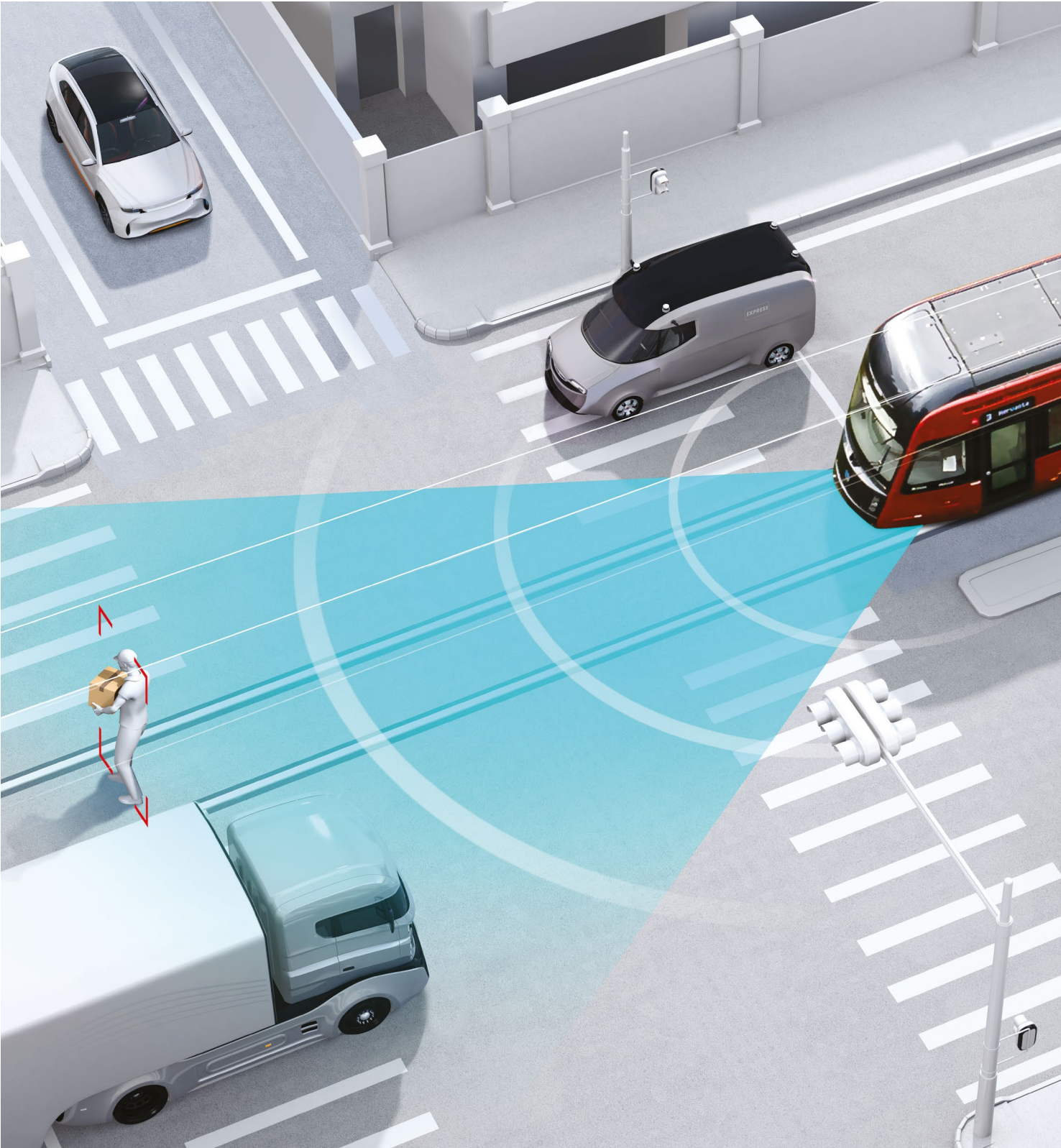




# ANTI-COLLISION SYSTEM



# ANTI-COLLISION SYSTEM

Das Anti-Kollisions System (ACS) wurde als Ergänzung zum Straßenbahn-Steuerungssystem (TCMS) entwickelt, mit dem es über Ethernet-Kommunikationsleitungen verbunden ist.

Für den Betrieb benötigt das ACS Odometrie-Daten, GNSS-Daten sowie HD-Kartenmaterial. Informationen über Hindernisse erhält das System von einem Sensorsatz bestehend aus LiDAR und Kamera. Eine Schnittstelle zum Straßenbahn-Steuerungssystem sowie zur Fahreranzeige ist erforderlich. In der ersten Version wird das System in der Konfiguration CWNB (Collision Warning No-Braking) verfügbar. Anschließend kann es durch eine Softwareänderung auf die aktive Bremskonfiguration CWAB erweitert werden.

Die Funktionalität des ACS basiert auf einer Videokamera und LiDAR-Technologie. LiDAR arbeitet nach dem Prinzip der Aussendung von Infrarot-Laserstrahlen, um die Umgebung horizontal und vertikal zu scannen.

Die Reichweite hängt von der Größe des Hindernisses ab. Bei großen Objekten (z. B. Autos) beträgt die Reichweite normalerweise mindestens 100 Meter. Kleinere Objekte, wie Personen, können bis zu einer Entfernung von 50 Metern erkannt werden. Die Kamera wird hauptsächlich aufgrund ihrer deutlich höheren Bildauflösung und Farbtiefe eingesetzt.

Das Anti-Kollisions-System verwendet eine hochauflösende dreidimensionale Karte der Streckenumgebung, die eine präzise geometrische Beschreibung der Route enthält. Darauf wird ein virtueller Tunnel projiziert, der bei der Vorhersage potenzieller Kollisionsobjekte unterstützt. Eine weitere Funktion der HD-Karte ist die Fahrzeuglokalisierung auf der Strecke.

## HAUPTMERKMALE

- | Präzise Fahrzeugpositionierung in der Stadt dank LiDAR-basierter Kartierung, auch in Tunneln
- | Geringe Fehlalarmrate
- | Kontinuierliche Auswertung des Fahrprofils mit Vorhersage von Richtung und Bewegung von Objekten
- | Erkennung aller Objekte unabhängig von Typ oder Kategorie
- | Genaue visuelle Lokalisierung basierend auf HD-Karten, GNSS, IMU-Einheit und Odometrie
- | Flexible Bremsstrategie – kompatibel mit allen Bremsentypen entsprechend den Kundenanforderungen
- | Erhöhter Fahrgastkomfort

