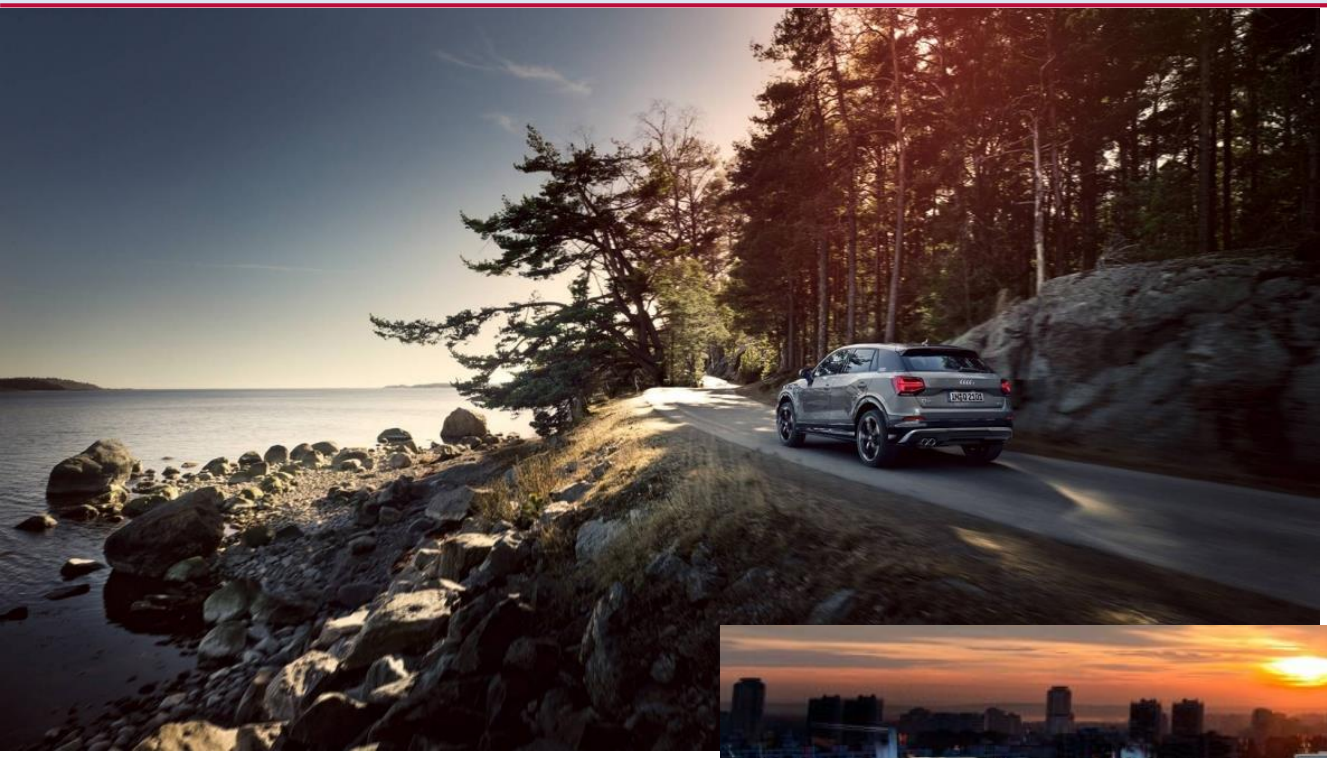
Stadt Ingolstadt
Oberbürgermeister
Dr. Christian Lösel

Dr. Miklos Kiss

Automatisiertes Fahren im Individualverkehr

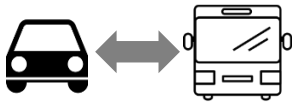
Perspektiven aus Ingolstädter Sicht

Unterschied zwischen Traum und Realität



Wünsche unserer Bürger

Die Grenzen zwischen **privater Mobilität** und **öffentlichem Verkehr** werden **verschwimmen**



Mobilität wird **sicherer**

Komfortable Mobilität

Die gesparte Zeit kann für **andere Zwecke** genutzt werden

Individuelle Mobilität auch für **Menschen mit Handicap**

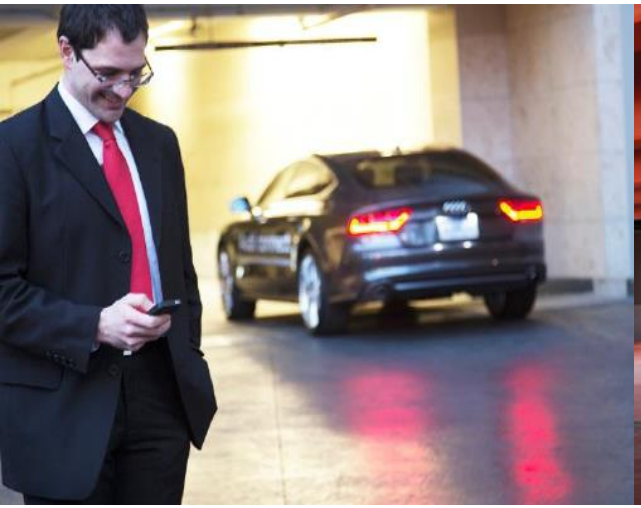
Aufgrund gesteigerter Effizienz wird Mobilität **günstiger**

» **Automatisches Fahren** beteutet eine größere Veränderung für die Automobilindustrie als **Elektrifizierung**

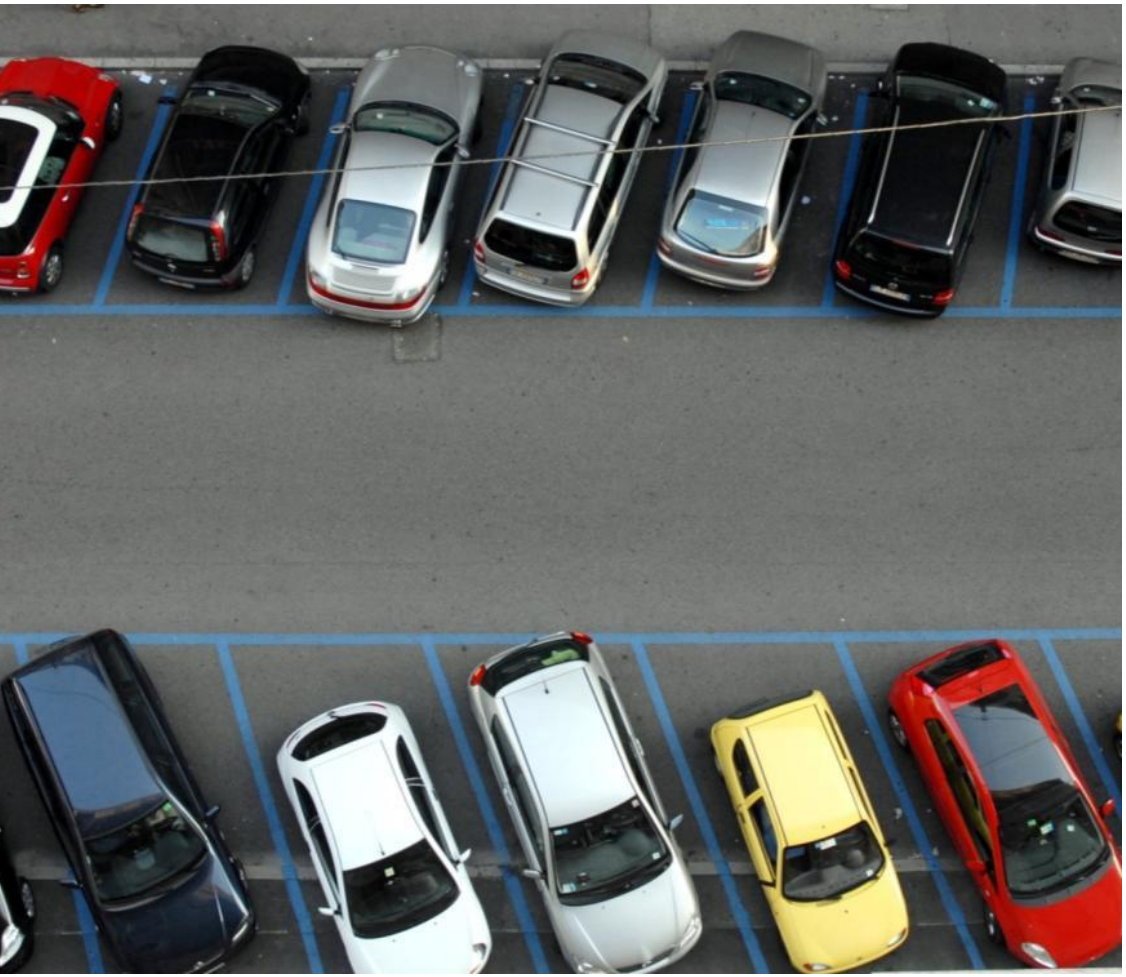
Automatisches Bezahlen

Neue Technologien in Parkeinrichtungen

- Autonomes Ein- und Ausfahren inkl. Bezahlung
- Ein- und Ausparken am Stellplatz in der Tiefgarage
- Einrichtung von **E-Ladestationen** an ausgewählten Stellplätzen



Unterschied zwischen Traum und Realität



In der Stadt dauert jede

Parkplatzsuche

im Durchschnitt fast

zehn Minuten

und bei jeder Suche werden

4,5 Kilometer

zurückgelegt

Source: Presseportal
http://www.presseportal.de/pm/9373/2541043/apcoa-parking-studie-die-parkplatz-suche-verschlingt-viel-zeit-und-geld

Straße als Parkplatz verliert an Bedeutung

Zukunft der bewirtschafteten Parkplätze unsicher

Level des automatischen Fahrens

ASSIST

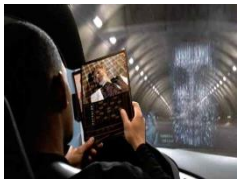
PILOT

Stetige Rücknahme des Fahrers aus der Fahraufgabe

Stetig zunehmende Automatisierung der Fahraufgabe

Automati-sierungsstufen gemäß SAE

Level 0	Level 1	Level 2	Level 3	Level 4	Level 5
Manuell	Assistiert	Teil-automatisiert	Hoch-automatisiert	Voll-automatisiert	Autonom

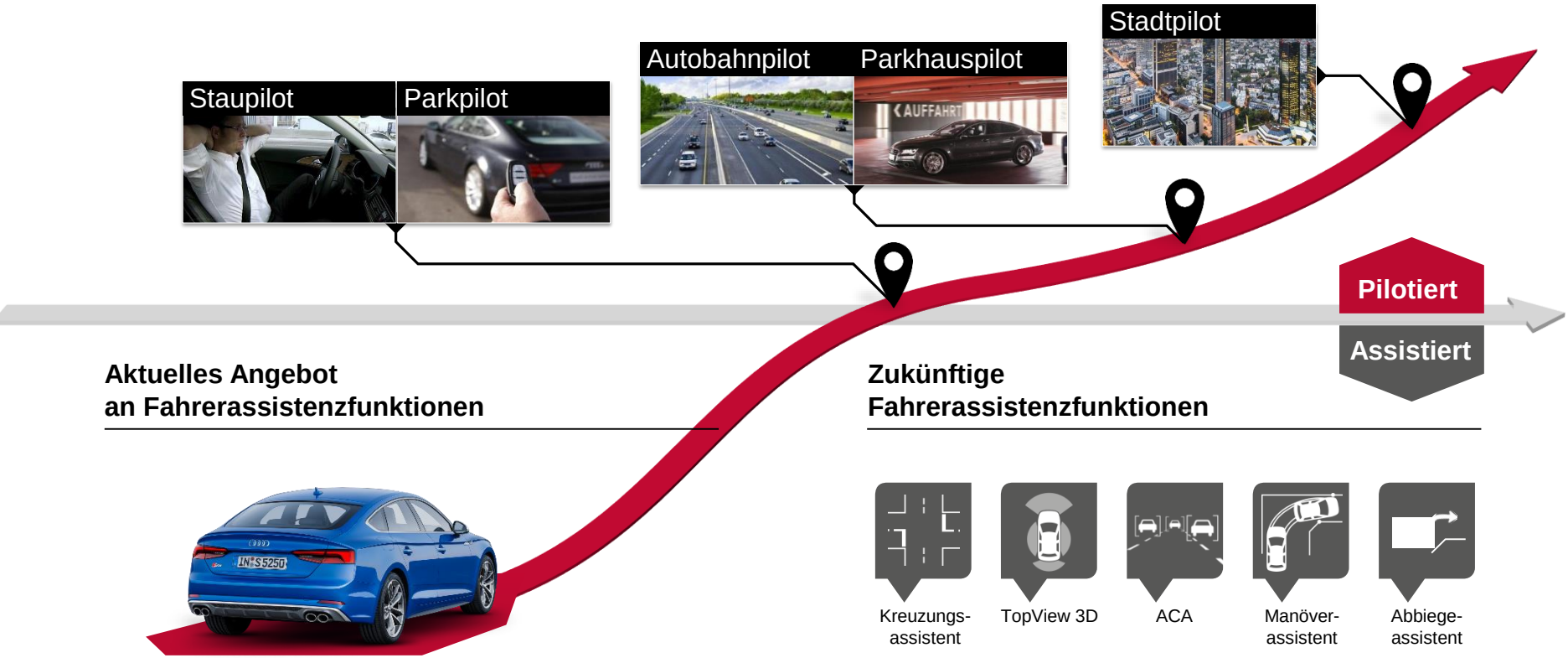


A6 (Baujahr 1999)

Q7 (Bj 2015)
mit Adaptive cruise control
Audi active lane assist

A8 next gen.

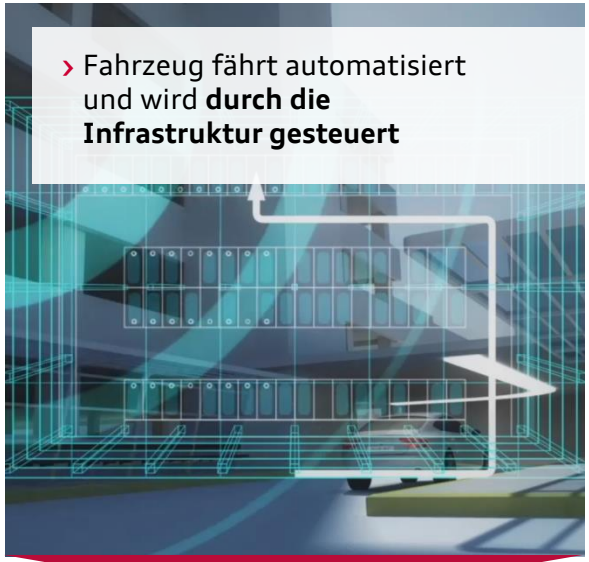
Der Weg zum automatischen Fahren



Intelligenz in Autos und der Infrasttuktur
Beispiel Parkhauspilot

› Fahrzeug fährt **autark automatisiert**

› **Systemintelligenz** in Fahrzeug und Infrastruktur



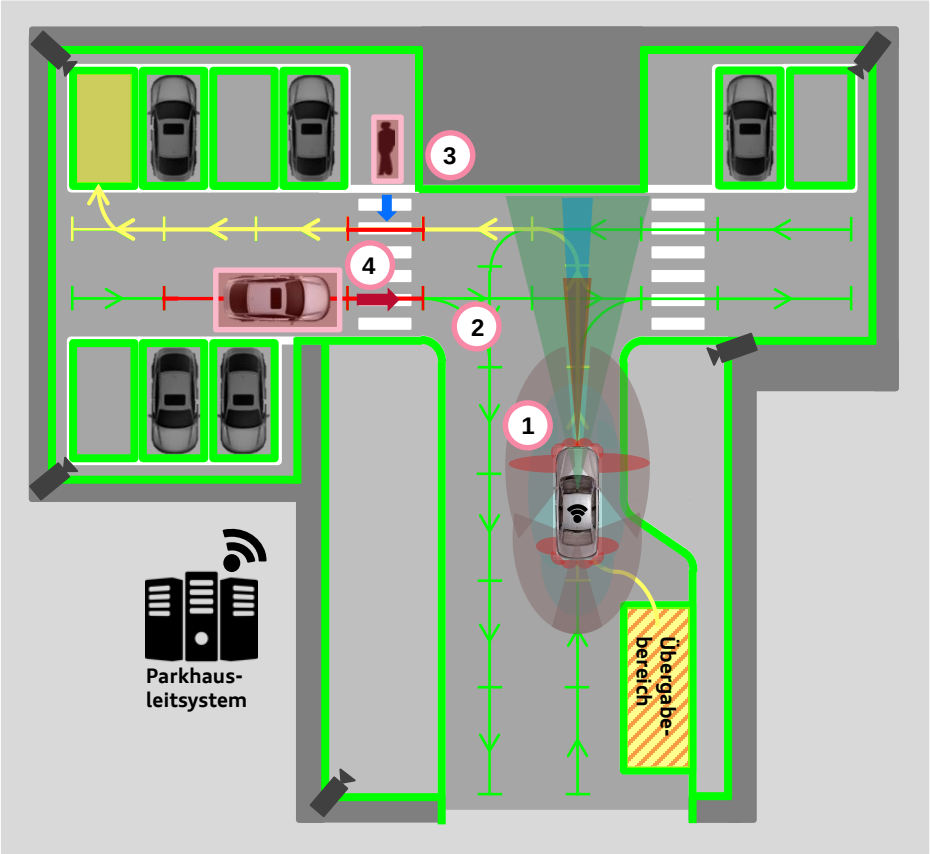
› Fahrzeug fährt automatisiert und wird **durch die Infrastruktur gesteuert**

Fahrzeug + **Infrastruktur**

Intelligenz in Autos und der Infrastruktur
Tower Metapher

- Abwicklung **sicherheitskritischer Verkehrsabläufe** in dynamischem Umfeld
- **Klare Verantwortungslage** zwischen koordinierender (Tower) und umsetzenden Instanzen (Flugzeuge)
- Eindeutige Kommunikation über **nachvollziehbares Protokoll**

Parkhauspilot
System Design für Mischverkehr

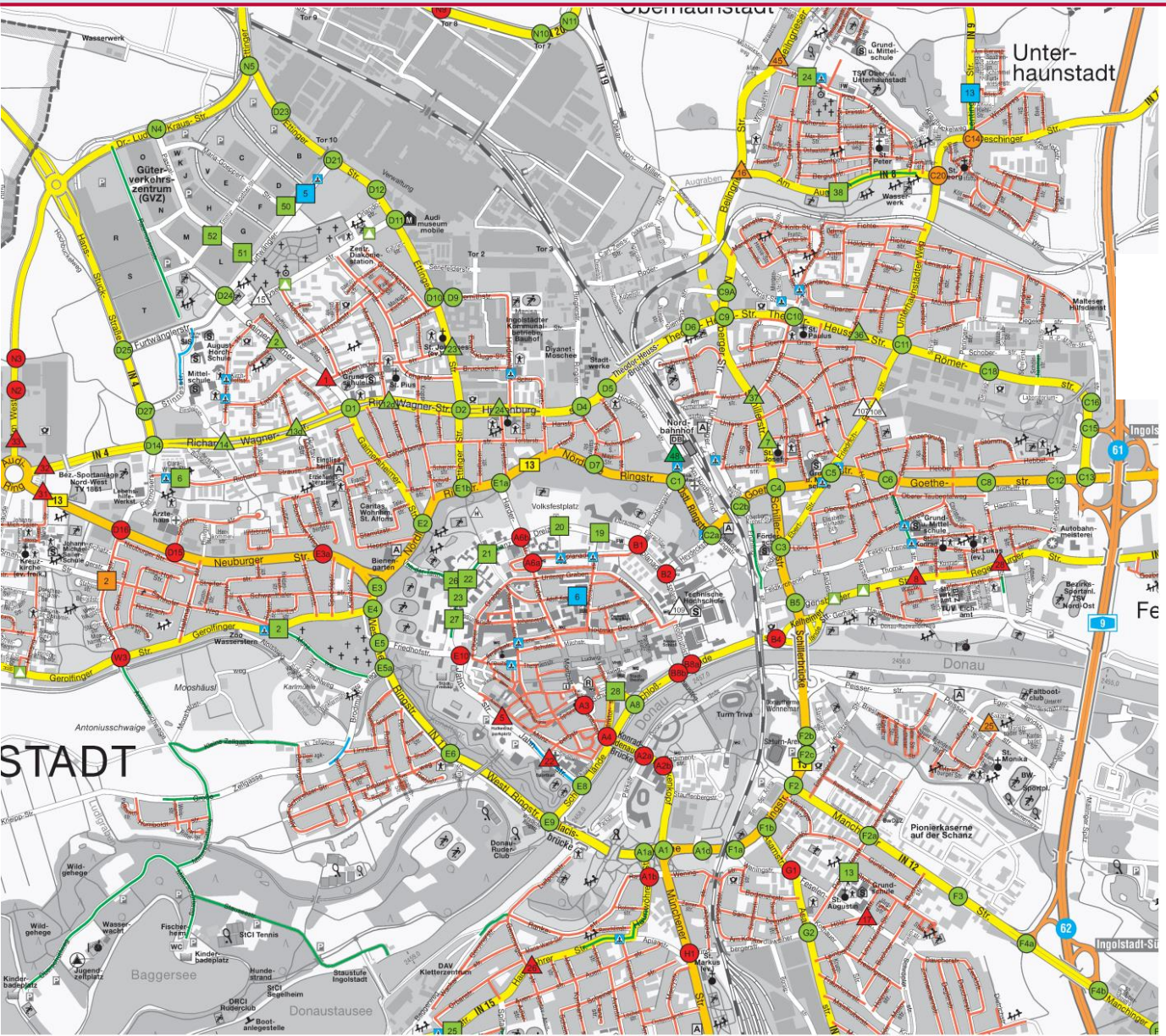


1. **Fahrzeug** nimmt Umgebung über die **Umfeldsensorik** war
2. **Fahrzeug** kann in kartierter Umgebung **selbständig navigieren** und sich **kollisionsfrei bewegen**
3. **Erfassung** von **Belegungszuständen** und **Detektion von dynamischen Objekten** durch **Sensorik im Parkhaus**
4. **Parkhausleitsystem** übernimmt **Koordination** und **Freigabe von Fahrvorgängen** zur Absicherung

Parkhauspilot
Visualisierung Fahrt in mehrstöckigem Parkhaus

Gegenwart: Ampel-Info

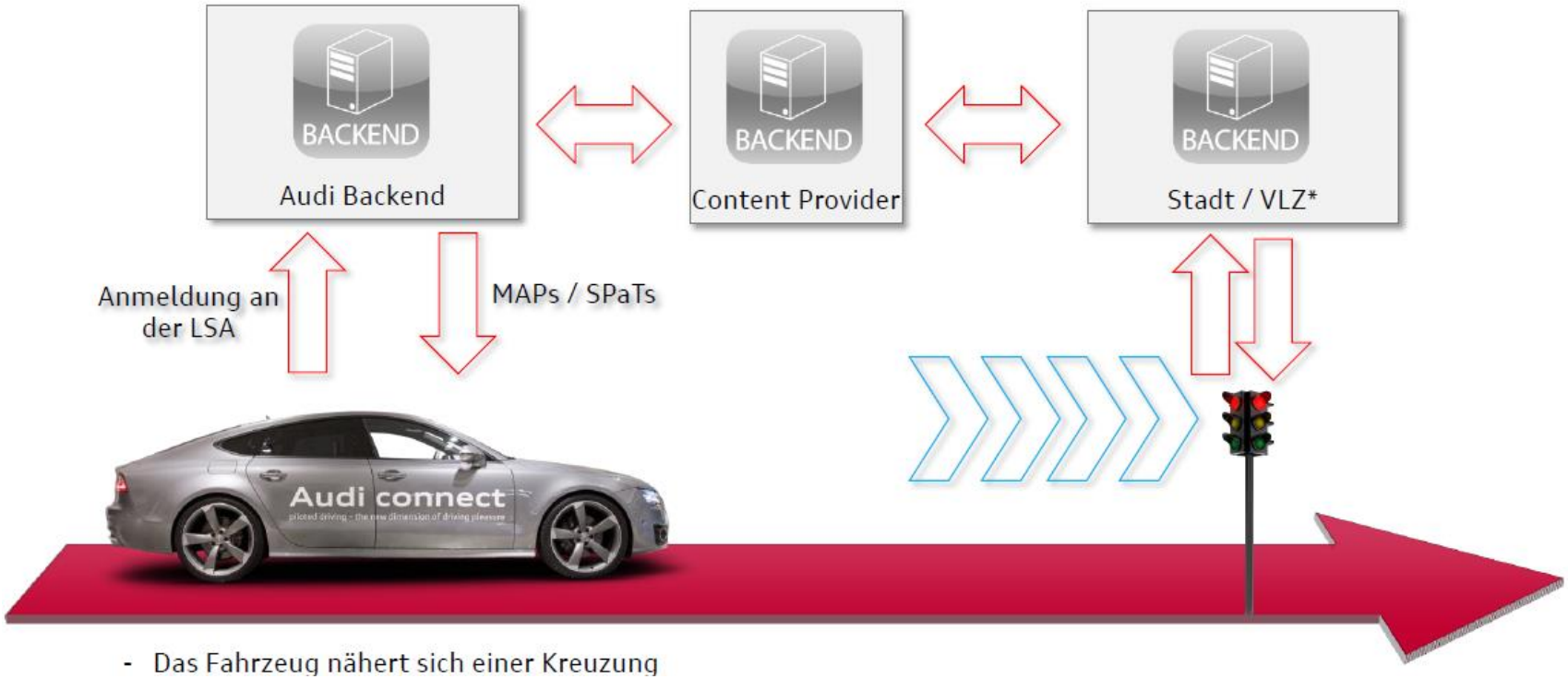
Gegenwart Ampel-Fahrzeug-Kommunikation



Straßennetz Ingolstadt

Aktive Ampeln für Ampel-Fahrzeug-Kommunikation

Zukunft: Proaktive Steuerung



- Das Fahrzeug nähert sich einer Kreuzung

Audi
Vorsprung durch Technik

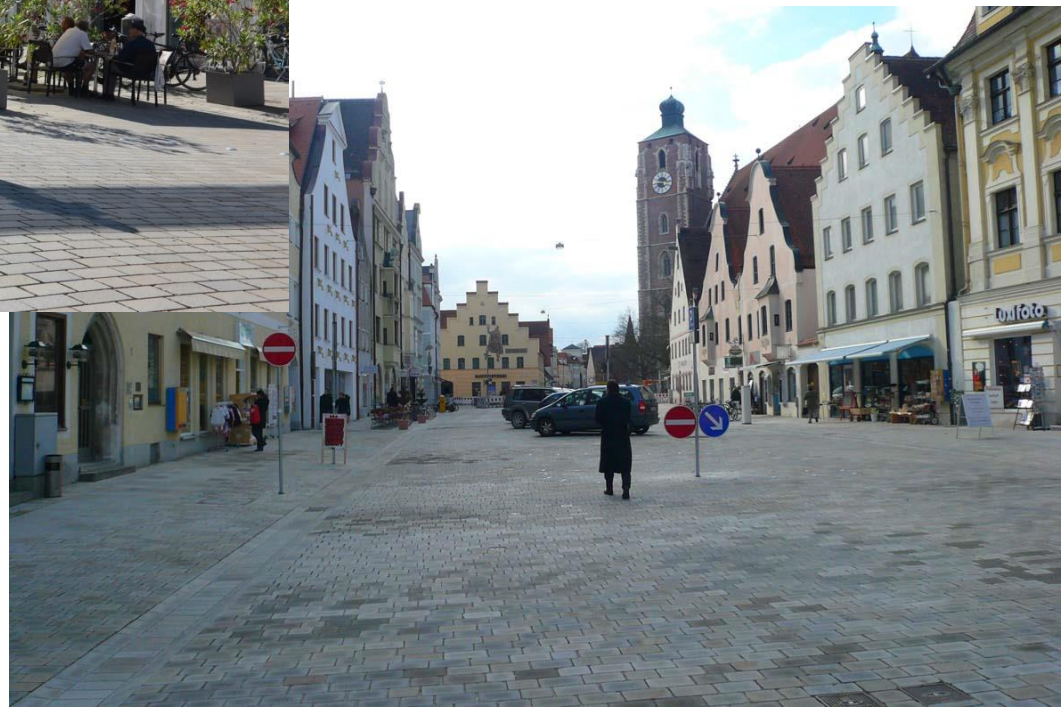
Vision: Stadt ohne Ampeln

Bild

Zukunft: Einhaltung der Geschwindigkeiten

Zukunft: Erhöhung der Verkehrssicherheit

Zukunft: Lebensraum Straße



Infrastrukturanforderungen für die Autobahn

Bauliche Maßnahmen

- Fahrstreifen-markierungen
- Leitpfosten
- Zusatzschilder
- Leitplanke

Kommunikationsmaßnahmen

- Wechsel-verkehrs-zeichen
- Seiten-streifen-freigaben
- Wechsel-wegweiser
- Warnungen

Merkmale in Karten und der Infrastruktur

Beispiele für definierte Elemente der HD-Map für sicherheitsrelevante Funktionen

Ländergrenzen

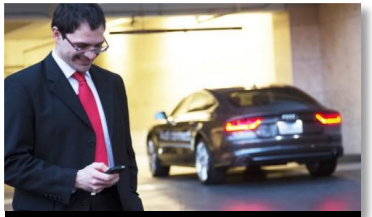
Autobahnende

Nutzung definierter Elemente der HD-Map für hochgenaue Lokalisierung

» Elemente in der HD-Map werden für sicherheitsrelevante Funktionen nutzbar gemacht. Die notwendigen Strukturen und Prozesse müssen erarbeitet werden.

» Die Aktualität dieser Elemente kann durch Schwarmdaten getestet werden.

Neue Geschäftsmodelle zb. im Parkhaus



Kunde
(Fahrer)

Provider
Zusatzservices

Provider
Park Services

Parkhaus
Eigentümer

Parkhaus
Betreiber

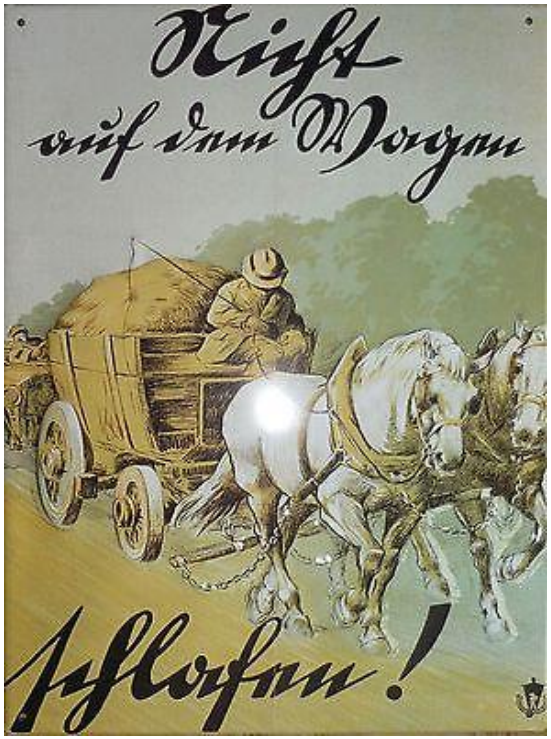
OEMs
(Fahrzeug)

Provider
Cloud-Dienste

Provider
Bezahl Services

Parkhausausrüster

Selbstfahrende Systeme waren schon selbstverständlich…



Historisches Warnschild: „Nicht auf dem Wagen schlafen!“

Zwischen Bedenken und Begeisterung

Parkhauspilot (PHP)
Kundenstudie