

Sensorik und Ortung

Dr. Anko Börner



Wissen für Morgen



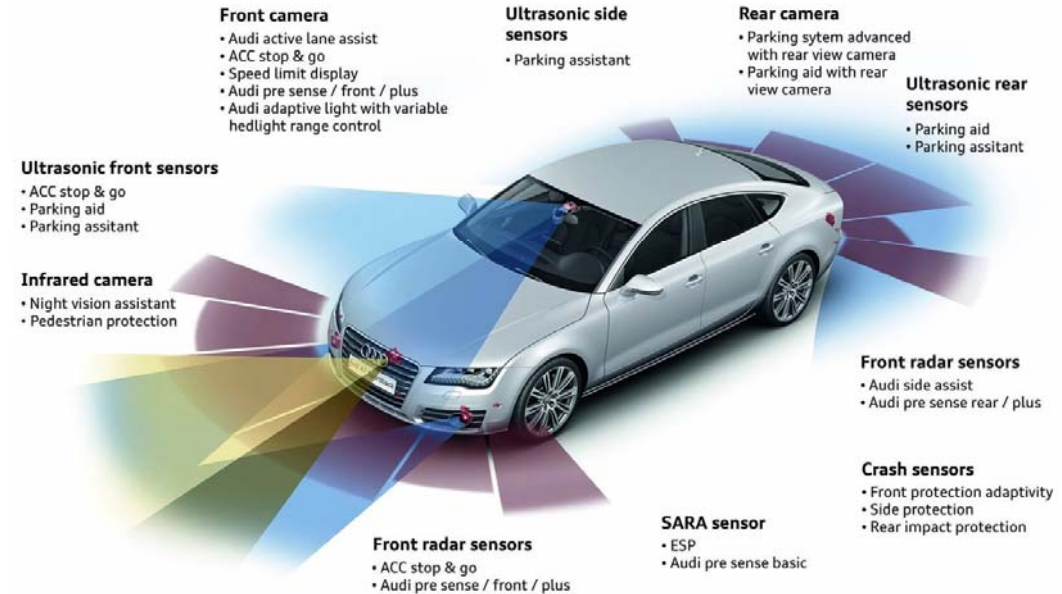
Sensorik

- Sensoren sind **Signalwandler**: xyz Signal zu (elektrischem) Signal
- Klassifikation
 - elektronisch, optisch, thermal, Kraft, ...
 - aktive und passive
 - ...
- Ohne Sensoren keine Information ... **Automation**
- Sonderrolle: abbildende Sensoren (**Kameras** im weitesten Sinne)
- **Auge** stellt ca. 90% unserer Informationen bei
- Informations- und Interpretationsvielfalt
 - 2×2 Pixel schwarz-weiß = 16 Zustände = $2^{n \times n}$
 - 1024×768 Pixel a 8 bit = $256^{1024 \times 768}$
 - Im Vergleich: 16bit-gewandeltes Signal = $2^{16} = 65536$ Werte

NetCarShow.com

Audi A7 Sportback

Driver assistance systems
09/10



www.MOTOR-TALK.de

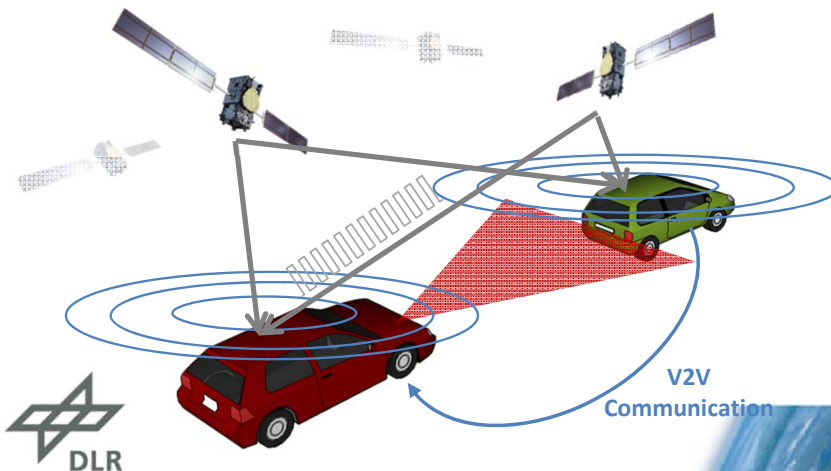
Ortung

- Teilaufgabenstellung der Navigation (= Lokalisierung + Zielführung), essentiell für jeden **Autonomiegrad**
- Technologien: **GNSS ... Kameras ... Fusion**
- Anforderungen: Zeitverhalten, absolut vs. Relativ, 1D ... **3D** ... 6D, Sensorik, **Qualität**
- Anwendungen
 - Bedarf bei jeder Fahrt eines Fahrzeugs (städtischer Verkehr ... Autobahn)
 - Vielzahl von Assistenzfunktionen, Information ... Automation (Quer-, Längsführung, Collision Avoidance, Parken, Zielführung, Abbiegen, ...)



Ortungssensoren - GNSS

- GPS
 - Heute Basis-Technologie
 - Hohe Verfügbarkeit
 - Begrenzte Integrität
 - Begrenzte Genauigkeit
- Forschungsschwerpunkt: **Kooperative Relativpositionierung von Fahrzeugen**



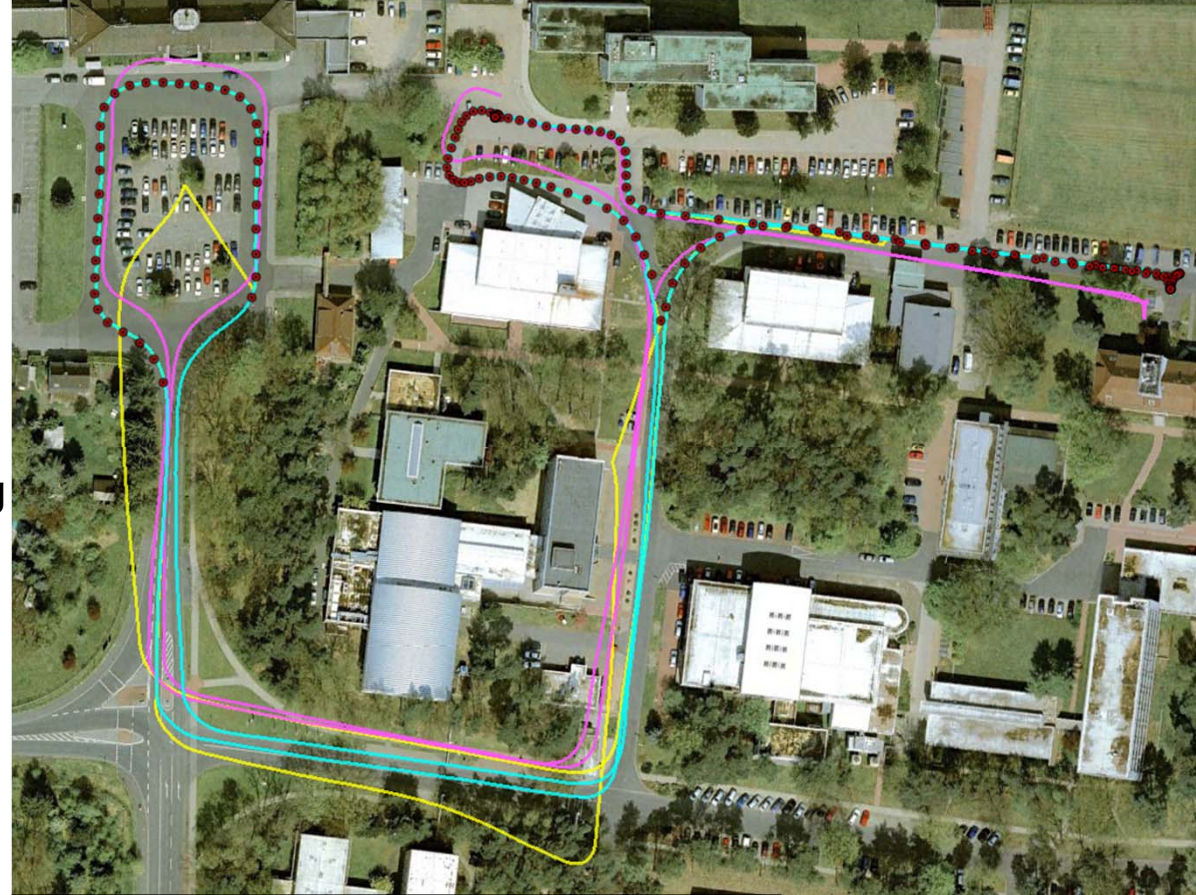
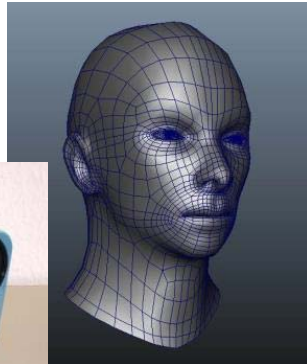
Source: SARTRE Project

- Drei neue Algorithmen
 - Austausch der GNSS-Pseudorange
 - Austausch der GNSS-Trägerphase
 - Fusion mit On-Board-Radar-Sensor
- Validierung
 - GNSS-Simulator
 - Fahrzeug-Simulator
 - Kontrollierte Umgebung
 - Reale Tests



Ortungssensoren - Datenfusion

- Problem: GPS-Verfügbarkeit und Genauigkeit
- Ergänzende Technologie: IPS
- Kombination Stereokamera + Inertialmesssystem
- Kein Vorab-Wissen, keine externe Referenzierung nötig
- Echtzeit-Genauigkeit: 0.1% der Wegstrecke
- 3D-Fähigkeit



- GPS, simulierter Ausfall über 90 Sekunden
- Visuelle Odometrie + gesetzte GPS-Startkoordinate
- GPS + Inertialmesssystem
- GPS + Inertialmesssystem + Visuelle Odometrie

Zusatzsensoren

- Fahrzeuginnenraum
 - Ziel: Bestimmung der Kopfposition und der Blickrichtung des Fahrers
 - Erfassung der Aufmerksamkeit
 - Technologien
 - Stereokamera
 - Kinect
 - Machine Learning



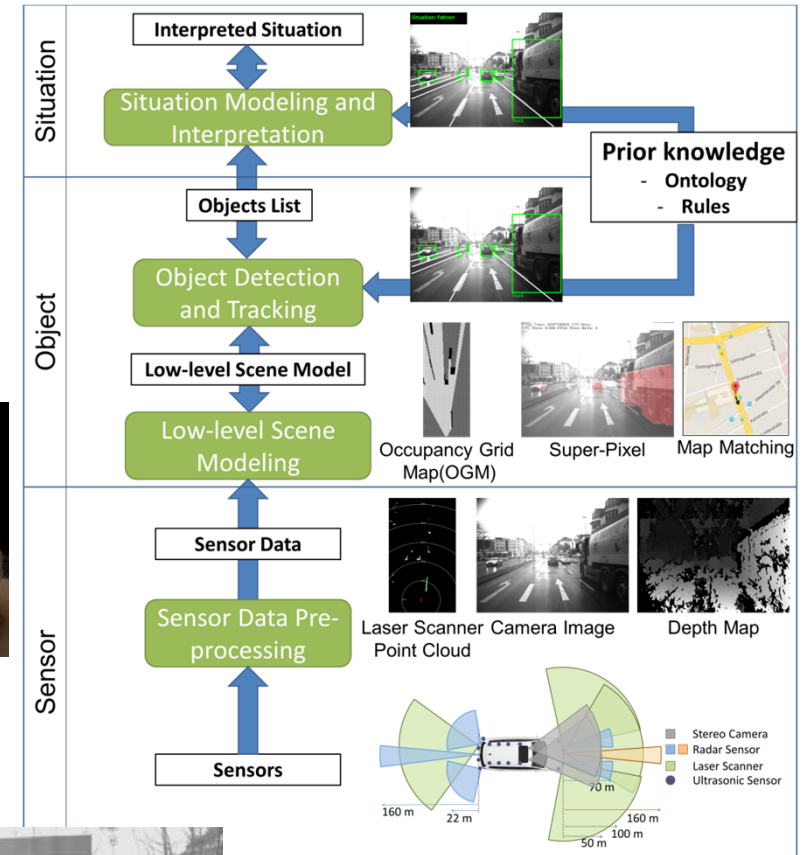
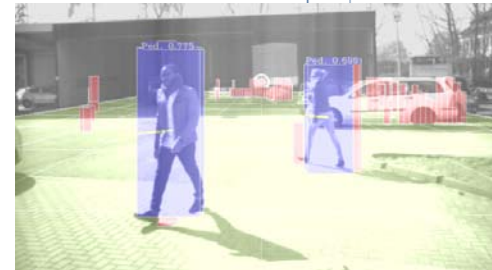
- Großskalige Informationen

- Quellen:
 - Modelle
 - FCD
 - Verkehrsmanagement-Zentralen
 - Leitstellen von Rettungskräften



Sensorik & Ortung – Anwendung im Fahrzeug

- Ziel
 - Sensordatenfusion auf unterschiedlichen Ebenen
 - Skalierbarkeit
 - Integration in Testfahrzeuge
- Systemarchitektur für Multi-level-Fusion
 - Sensor layer, z.B.
 - Integration des IPS in Testfahrzeug
 - Schnittstellen zu DOMINION
 - Object layer, z.B.
 - Occupancy Grid Map
 - Objekterkennung & Klassifikation
- Nächste Stufen
 - (Semantische) Informationen an den Fahrer
 - Input für automatisiertes Fahren



Zusammenfassung & Ausblick

- Zusammenfassung
 - Wichtige Rolle der Sensorik, abbildende Systeme im Speziellen
 - Ortung ist eine entscheidende Fähigkeit
 - Wichtige Schnittstellen zu anderen Technologien (und damit Teilprojekten)
 - Human Machine Interfaces
 - Robotik
 - Simulation
 - Breites Spektrum an Know-How
 - Hohes Potential durch interdisziplinäres Arbeiten und Einbindung unterschiedlicher Institute
- Ausblick
 - Autonomes Fahren erfordert „**künstliche Intelligenz**“
 - Ausbau als Schwerpunktgebiet?



Kontakt

Dr. Anko Börner
Anko.Boerner@DLR.de
030/67055-509

A large, high-resolution image of the Earth as seen from space, showing the curvature of the planet, blue oceans, white clouds, and green landmasses. The image occupies the bottom right portion of the slide.

Wissen für Morgen