

# Technikvergleich zwischen FTS und autonomen PKW

## Die Bedeutung von Automatisierung

Dr.-Ing. **G. Ullrich**, Forum-FTS GmbH, Voerde;

### Kurzfassung

Die Automobilindustrie entwickelt mit Hochdruck das autonome Auto. In der Werbung und zahlreichen YouTube-Videos wird uns suggeriert, dass es nur noch ein kleiner Schritt bis zum vollständig automatisierten Auto wäre. Demgegenüber stehen 50 Jahre FTS-Entwicklung und unzählige erfolgreiche Automatisierungsprojekte. Der wesentliche Unterschied liegt in der Tatsache, dass sich alle Automatisierungsbestrebungen im Auto letztlich auf den vorhandenen Fahrer verlassen, der jederzeit übernehmen können muss.

### 1. Das Autonome Auto als Herausforderung

Die Erwartungen der Autofahrer sind hoch und der Glaube an die Automatisierbarkeit ebenso. „Mein neues Auto fährt heute schon autonom – dann kann das ja für das FTS nicht so schwer sein!“ – so die Meinung eines Zeitgenossen vor nicht allzu langer Zeit. Dabei sind die Einsatzbedingungen im Straßenverkehr ungleich rauer als in der Fabrikhalle: Die Geschwindigkeiten sind höher, es herrschen alle denkbaren klimatischen Bedingungen und Straßenverhältnisse und es wird im öffentlichen Straßenverkehr gefahren, wo man sich nicht auf „eingewiesenes Personal“ verlassen kann.

Die Erwartungen diesbezüglich sind auch bei vermeintlichen Experten hoch: Ab 2020 werden neue Modelle von Daimler auf Autobahnen autonom fahren können, prognostiziert Ralf Herrtwich, der Leiter Autonomes Fahren bei Daimler. „Der Preis für das innovative Extra fällt bei einem Oberklassewagen kaum ins Gewicht.“ (Welt.de 16.10.2015)

Autonome Autos werden sich blitzartig durchsetzen. Roboter-Fahrzeuge werden "überraschend schnell kommen wie das iPhone", meint Brad Templeton von der Singularity University (Google-Berater). (heise-online 06.05.2014)

Bis 2030 wird das autonome Fahren selbstverständlich sein. Diese Prognose stellt PricewaterhouseCoopers (PwC) auf. Fahren uns Autos vollkommen autonom von A nach B? Laut PwC wird dies bis 2030 Realität sein. (TWT 17.02.2016)

Jedes zweite Automobilunternehmen erwartet den Durchbruch für autonomes Fahren bis 2030. Selbstfahrende Autos werden zu unserem Alltag gehören und die Mobilität prägen.

Die Sensoren im Auto sind verfügbare Massenprodukte – also müssen die FTS-Hersteller doch nur die Technologie der Automobilindustrie übernehmen – dann wird das FTS besser und billiger! – So die Meinung vieler in diesen Tagen.

## 2. Unterschiede und Gemeinsamkeiten

Bild 1 zeigt die heute gängigen Sensoren, auf denen die Assistenzsysteme im Auto basieren. Es sind optische Systeme, Ultraschall- und Radarsensoren, mit denen die Hersteller arbeiten.



Bild 1: Typische Sensoren im Auto (von links): Denso Stereo Vision Sensor, Audi 3D-Kamera, Bosch US Sensor, Bosch Radarsensor

Bild 2 zeigt exemplarisch an einem Audi die zugehörigen Assistenzsysteme.

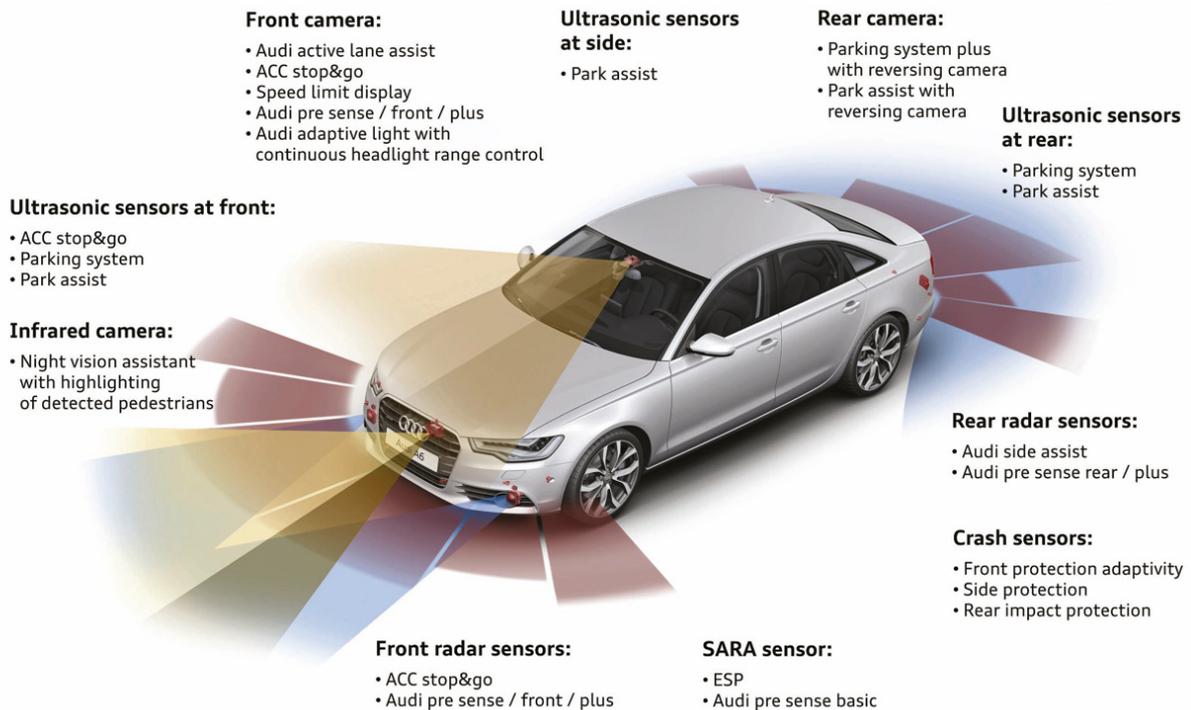


Bild 2: Assistenzsysteme im Audi und die zugehörigen Sensoren

Im Gegensatz zum FTS können sich die Entwickler beim Auto auf den Fahrer verlassen. So kommt es eben beim Autofahren heute und sicher auch noch lange in der Zukunft immer wieder zu Situationen, wo die Technik versagt. Bild 3 zeigt exemplarisch die Cockpit-Anzeige bei schlechtem Wetter in einem aktuellen Q7, und die folgende Auflistung der Einschränkungen entstammt einer aktuellen Tesla-Bedienungsanleitung:

In folgenden Situationen ist der Autopilot möglicherweise nicht voll funktionsfähig oder zeigt falsche Informationen an:

- Die Sicht ist schlecht (aufgrund von starkem Regen, Schnee, Nebel usw.).
- Helles Licht (Scheinwerfer entgegenkommender Fahrzeuge oder direktes Sonnenlicht) stört die Sicht der Kamera.
- Die Autopilot-Komponente ist beschädigt oder mit Schlamm, Eis, Schnee etc. bedeckt.
- Ein am Model S montiertes Objekt beeinflusst und/oder behindert eine Komponente (z. B. ein Fahrradträger oder ein Aufkleber).
- Sie fahren das Model S auf einer besonders engen oder kurvigen Straße.
- ...

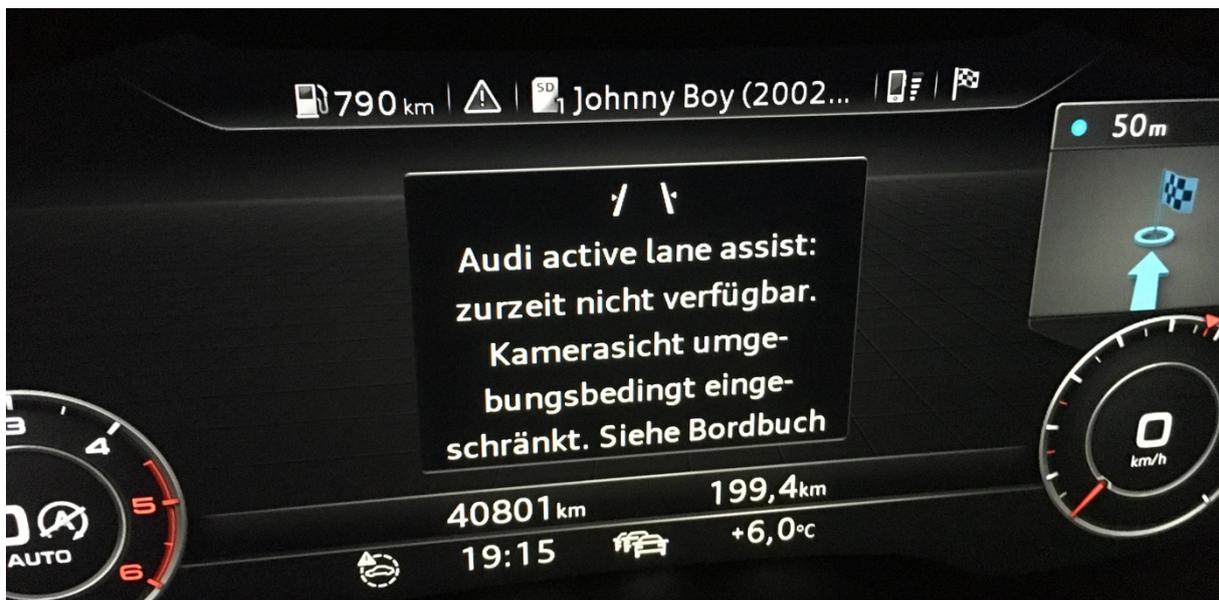


Bild 3: Audi-Cockpit-Anzeige bei schlechtem Wetter

Also übernimmt der Fahrer die Bedienung des Fahrzeugs und die Verantwortung für das Fahren.

Selbst Basisfunktionalitäten arbeiten fehlerhaft oder nur innerhalb von engen Systemgrenzen:

- Erkennung von Verkehrszeichen
- Spurerkennung
- Unmotivierte Vollbremsungen
- Fehlinterpretationen von Fahrsituationen
- SW-Bugs

Selbstverständlich wird akzeptiert, dass die Assistenzsysteme regelmäßig aussteigen und der Fahrer übernehmen muss.

Die Situation ist beim FTS eine völlig andere: Das System muss sicher, hoch verfügbar und verlässlich arbeiten, und zwar ohne einen Fahrer als Backup-System. Wesentliche Kriterien beim FTS sind:

- Die Einsatzumgebung hat rechtliche Aspekte!
- Der Personenschutz muss gegeben sein.
- Der Hersteller gibt eine CE-Konformitätserklärung ab.
- Genauigkeit beim Fahren und beim Positionieren muss extrem hoch sein.
- Verfügbarkeiten von annähernd 100 % werden gefordert.

### **3. Quo Vadis FTS**

Bisher ist die Welt des FTS zweidimensional. Sowohl der Personenschutz als auch die Navigation referenziert meist auf zweidimensionale Laserscanner, die unten im FTF eingebaut sind. Der Personenschutz beschränkt sich auf eingewiesenes Personal im industriellen Umfeld und schließt den öffentlichen Bereich üblicherweise aus.

Bei der Indoor-Navigation geht der Trend zur Navigation mittels natürlicher Umgebungseinrichtungen, die den gleichen Sensor verwendet. Damit werden die gesetzlichen Vorgaben erfüllt; jedoch bleiben viele Wünsche offen. Gerne würde man auch Hindernisse erkennen, die sich oberhalb der Scannebene des 2D-Scanners befinden oder aber Umgebungsszenarien ganzheitlich erkennen. Dazu wäre allerdings der Sprung in die reale 3D-Welt notwendig, wozu heute noch die Sensorik und die Auswertesoftware fehlt.



Bild 4: Objekt- bzw. Maschinenschutz mit 3D-Sensorik

Ähnlich wie beim aA gibt es bisher für diesen Einsatz keinen Sensor, der alle Anforderungen erfüllt. Es gibt also zwei Möglichkeiten: Entweder wir akzeptieren in der FTS-Welt – genauso wie es beim aA selbstverständlich ist – unvollkommene Sensoren und damit regelmäßige Fehler oder aber wir fusionieren verschiedene Sensoren zu Sensorsystemen und akzeptieren die damit verbundenen höheren Kosten sowie den enormen technischen Aufwand im Bereich der 3D-Auswertesoftware. Für die mobilen Roboter mit dem Einsatzziel „öffentlicher Bereich“ ist der schwere Weg wohl obligatorisch und wird die Weiterentwicklung der Systeme in den nächsten Jahren bestimmen.

#### 4. Zusammenfassung

Das FTS spielt eine Schlüsselrolle in der Intralogistik, in der Smart Factory und der Industrie 4.0. Die mobile Robotik und die Einsatzfälle in öffentlichen Bereichen werden die FTS-Welt bereichern. Die autonomen Funktionen im autonomen Pkw verlassen sich auf den Fahrer. Das FTS muss sicher, berechenbar und mit höchster Verfügbarkeit arbeiten, und ohne einen Fahrer auskommen. Die technologischen Herausforderungen beim FTS liegen im 3D-Personen und Objektschutz und in der schrittweisen Erkennung von Gegenständen und Szenarien. Von der Automobilindustrie können wir den Weg über die Assistenzsysteme übernehmen, nicht viel mehr. Die „Standard“-Sensoren in unseren Autos können wir im FTS leider nicht übernehmen, weil die FTS-Welt eine eigene ist.