

# Situationsadaptives multimediales Dialogsystem für automatisierte Fahrzeuge (Fahrerassistenzsystem) zum Vermitteln des erforderlichen Situationsbewusstseins des Fahrers nach einem Take Over Request (TOR) und dessen rechtlicher Absicherung

Multimediales Dialogsystem (Fahrerassistenzsystem; ‚Situation Awareness Manager‘) zur Anwendung beim sogenannten Take Over Request (TOR) in automatisierten Fahrzeugen. Es wird eine Erkennungsabfrage durchgeführt und dokumentiert und nur bei ausreichend richtiger Beantwortung durch den Fahrer („Situation Awareness“) erfolgt ein Verantwortungsübergang vom Fahrzeug auf den Fahrer. Eine achtlose, routinemäßige Beantwortung wird damit verhindert.

- Multimedial, mindestens zwei Kommunikationsarten werden verwendet
- Interaktiv geführter Systemabgleich
- Kein achtloses, routinemäßiges Abhaken durch den Fahrer möglich
- Übergabeprozedur nach einem TOR wird rechtlich verbindlich dokumentiert
- Senkung der Unfallwahrscheinlichkeit nach TOR
- Steigerung der Verkehrssicherheit insbesondere von automatisierten Fahrzeugen

## Anwendungsbereiche

Automatisierte Fahrzeuge auf SAE Level 3 („Bedingte Automatisierung“) und Level 4 („Hochautomatisierung“).

### Kontakt

Dr. Frank Schlotter  
 TLB GmbH  
 Ettlinger Straße 25  
 76137 Karlsruhe | Germany  
 Telefon +49 721-79004-0  
 schlotter@tlb.de | www.tlb.de

### Entwicklungsstand

TRL2

### Patentsituation

DE 102021209251 anhängig  
 EP 22191753.7 anhängig

### Referenznummer

21/018TLB

### Service

Die Technologie-Lizenz-Büro GmbH ist mit der Verwertung der Technologie beauftragt und bietet Unternehmen die Möglichkeit der Lizenznahme.

## Problemstellung

Beim Fahren mit Fahrzeugen auf SAE Level 3 („Bedingte Automatisierung“) und Level 4 („Hochautomatisierung“) entstehen Situationen, bei der die Verantwortung vom Fahrzeug zurück an den Fahrer übergeben werden muss oder kann („Take Over Request, TOR“). Hier muss aus sicherheitstechnischen und rechtlichen Gründen sichergestellt werden, dass der Fahrer die aktuelle Verkehrssituation/den Fahrzustand bewusst und weitgehend korrekt erfasst hat und tatsächlich in der Lage ist, die Fahrzeugführung zu übernehmen (siehe bspw. „Legal issues in automated vehicles: critically considering the potential role of consent and ...“, <https://www.nature.com/articles/s41599-020-00644-2>). Sollte der Fahrer gedanklich oder emotional noch abgelenkt sein bzw. nimmt er die aktive Erfassung der äußeren Situation nachlässig vor, kann das erreichte Situationsbewusstsein unzureichend sein, um eine sichere Übernahme der Fahraufgabe zu gewährleisten. Die aktuell angedachten bzw. erhältlichen technischen Systeme ermöglichen keine sichere Herstellung des Situationsbewusstseins durch den Fahrer, weil sie kognitiv nicht optimal unterstützen und vor allem auch nicht überprüfen, ob alle relevanten Informationen vom Fahrer korrekt erfasst wurden.

## Hintergrund

Aus technischer Sicht ist das automatisierte Fahren nicht eine Frage des Ob, sondern nur des Wann. In den nächsten zehn Jahren wird der Anteil an automatisiert fahrenden Fahrzeugen deutlich zunehmen. So wird bspw. allein der VW-Konzern bis Ende 2026 ca. 30 Milliarden Euro in Digitalisierung und Automatisierung investieren. Neben der technischen Entwicklung müssen aber auch ergonomische Anforderungen sowie haftungsrechtliche Fragen in Konformität mit dem Rechtssystem beantwortet werden und auch die Versicherer müssen neue Konzepte entwickeln.

Die Markteinführung für Fahren auf SAE Level 3 („Bedingte Automatisierung“) wird voraussichtlich noch in 2022 erfolgen, für Level 4 („Hochautomatisierung“) voraussichtlich zwischen 2025 und 2027. Die dynamischste Entwicklung wird bei den chinesischen Herstellern angenommen. Der weltweite Markt für automatisierte Fahrzeuge lag im Jahr 2021 bei geschätzten ca. 94 Mrd. USD und soll bis 2030 voraussichtlich auf über 1800 Mrd. USD ansteigen, wobei die durchschnittliche jährliche Wachstumsrate (CAGR) von 2021 bis 2030 bei ca. 38% liegen soll.

## Lösung

Mittels des ‚Situation Awareness Managers‘, einem multimedialen Dialogsystem, wird die Informationsübermittlung bei einer Aufforderung an einen Fahrer zur Übernahme von einem automatisierten zu einem manuellen Fahrzeugmodus („Take Over Request, TOR“) kognitiv effektiver geführt, weil die Informationen mindestens auf zwei verschiedene Kommunikationsarten, z.B. visuell und haptisch, übermittelt werden. So kann u.a. eine Art Checkliste oder kleine Aufgaben bzgl. der Situation angezeigt werden, zu der der Fahrer eine manuelle

Eingabe vornehmen muss. Bei ausbleibender oder fehlerhafter Eingabe wird die Informationsübermittlung wiederholt. Das situationsadaptive multimodale Dialogsystem kann bspw. auch eine Blickerfassung und eine Freigabe beinhalten. Reihenfolge und Art der Abfrage durch das System variiert je nach Situation. So kann eine Gewichtung der Informationen erfolgen und es wird ein achtloses, routinemäßiges Abhaken der Checkliste bzw. Lösen der Aufgaben durch den Fahrer verhindert. Die vom Fahrer wahrgenommenen Informationen werden dann mit den übermittelten Informationen abgeglichen. Es erfolgt somit ein interaktiv geführter Systemabgleich zweier Kognitionszustände, nämlich von Fahrer und Fahrzeug. Die vom Fahrer mit seinen Sinnesorganen beobachteten Wahrnehmungen werden mit dem von der Sensorik erkannten Umgebungs-, Verkehrs- und Fahrzeugzustand in Übereinstimmung gebracht. Das System verfügt über eine Speichervorrichtung im Sinne einer Blackbox, die die Sensordaten, die übermittelten Informationen und die Wahrnehmung durch den Fahrer speichert. Zusammengefasst ermöglicht das System eine Kontrolle der durch den Fahrer erfassten Informationen, also quasi eine Lernerfolgsüberprüfung, um dann die Übergabeprozedur rechtlich verbindlich zu dokumentieren. Im Falle einer strittigen Unfallsituation nach einer Fahrerübernahme kann dann nachgewiesen werden, ob und wie bzw. in welchem Umfang sich der Fahrer das zuvor erforderliche Situationsbewusstsein angeeignet hat.