

# Neues System überprüft autonome und halb-autonome Fahrzeuge auf Fahrsicherheit im Straßenverkehr

Die Erfindung beschreibt ein neues, computergestütztes Verfahren, bei dem autonome und halb-autonome Systeme ausgewählte Testszenarien absolvieren und aufbauen darauf eine Evaluierung der Fähigkeit die notwendigen Regeln zu befolgen stattfindet. Zum Beispiel können Kraftfahrzeuge ausgewählten Szenen aus dem Straßenverkehr ausgesetzt werden und anhand der Reaktionen die Zulässigkeit für den Straßenverkehr evaluiert werden kann.

- Testsystem zur Überprüfung der Fahrsicherheit von autonomen und halb-autonomen Systeme (z.B. Fahrzeugen) durch Konkrete Verknüpfungen zwischen KI, Datenbank und Prinzipien (z. B. StVO).
- Das System kann auch zur Verbesserung existierender Testsysteme eingesetzt werden
- Zeitsparend und kostengünstiger, da die Tests auf wenige Szenen begrenzt werden können
- Auf alle autonom und halb-autonomen Systeme und fahrenden Bewegungsmittel anwendbar
- Auf die höchsten Autonomiestufen 4 und 5 anwendbar



## Anwendungsbereiche

Für autonome und halb-autonome Fahrzeuge und alle anderen, autonomen und halb-autonomen Systeme.

## Kontakt

Dipl.-Ing. Julia Mündel  
TLB GmbH  
Ettlinger Straße 25  
76137 Karlsruhe | Germany  
Telefon (49) 0721 / 79004-37  
muendel@tlb.de | www.tlb.de

## Entwicklungsstand

TRL 3

## Patentsituation

EP 3832549 A1 (EU Einheitspatent)  
anhängig  
EP 3832548 B1 (ES, GB, TZ) erteilt  
EP 3832548 C0 (EU Einheitspatent)  
erteilt

## Referenznummer

19/006TLB

## Service

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

## Hintergrund

Die Entwicklung autonom gesteuerter Fahrzeuge liegt im Augenblick im Fokus der Automobilindustrie. Parallel dazu ist es notwendig innovative Systeme auszuarbeiten, um diese Fortbewegungsmittel für den Straßenverkehr auch sicher zu machen. Dazu müssen diese Fahrzeuge mit einer hohen Autonomiestufe lernen mit den verschiedensten Szenen in ihrer Umgebung, auch "Worst-Case-Szenarien", zurechtzukommen. Hinzu kommt, dass diese Kenntnisse vor Zulassung überprüft und verifiziert werden müssen.

## Problemstellung

Aktuell müssten autonomen Fahrzeuge zur Überprüfung ihrer Fahrtüchtigkeit einen Testdurchlauf von mehreren Millionen Kilometer an einem Messstand durchlaufen. Das ist sehr zeit- und kostenaufwändig. Deshalb ist hier ein intelligentes Überprüfungssystem wünschenswert.

## Lösung

Für das erfindungsgemäße Test-Verfahren des Instituts für Automatisierungs- und Softwaretechnik der Universität Stuttgart werden dem autonomen Fahrzeug Szenen aus dem Straßenverkehr „vorgespült“ und die Reaktion des autonomen Fahrzeuges innerhalb der Szene evaluiert. Mit Hilfe von künstlicher Intelligenz (KI) werden repräsentative Szenen für diese Tests aus einer Datenbank ausgewählt, die sowohl aufgenommene Szenen von anderen autonomen Fahrzeugen als auch simulierte Szenen (Worst-Case-Szenarien) mit mehreren Millionen gefahrenen Kilometern umfasst. Durch die gezielte Auswahl an Szenen mittels KI wird die Anzahl der Szenen, in denen das autonome Fahrzeug getestet werden muss, drastisch reduziert und zeitaufwändige Tests am Teststand werden vermieden. Gleichzeitig werden die Szenen jeweils mit Prinzipien, die ihrerseits aus der StVO und ähnlichen Quellen entnommen werden, verknüpft. Dadurch kann mit der Reaktion des autonomen Fahrzeuges in einer Szene eine Wahrscheinlichkeit  $\sigma$  berechnet werden, die angibt, ob ein Prinzip vom autonomen Fahrzeug eingehalten oder verletzt wird. Gerade diese Verknüpfung trägt dazu bei, dass die Einhaltung der Prinzipien durch die autonomen Systeme, anhand einer minimalen Anzahl von zu testenden Szenen, überprüft werden kann.

Primär wurde das Verfahren konzipiert um autonome Autos im Teststand, bezüglich ihres Regelkonformen Verhalten hin, zu überprüfen. Das System lässt sich insbesondere auch in schon bestehende Testsysteme integrieren. Zudem ist es möglich das Verfahren kann auch auf andere, autonome Maschinen übertragen werden.



[Abbildung: Universität Stuttgart, IAS]

## Publikationen und Verweise

### Research and Publications

#### Two decades of AI, Validation, Autonomous Systems

From research to industry practice

- Research and projects (currently 15 PhD students at the institute) to secure networked systems, e.g., functional safety, cybersecurity, AI for system protection, failure analysis, test procedures and processes.
- Books, publications and standards, e.g. collaboration on ISO 26262, SOTIF, ISO 21434, VDI guideline testing of networked systems
- Patent, using this AI-based method for systematic testing.
- Technology transfer to apply the methods directly in industry projects, such as automatic excavator and medical / pharmaceutical risk assessment



(c) 2025, Univ. Stuttgart, IAS