

7. Tagung Fahrerassistenz, 25. – 26. November 2015, München

## **Anforderungen an Werkzeuge zur Bewertung und Absicherung von Systemen zum assistierten und automatisierten Fahren**

Udo Steininger  
TÜV SÜD Auto Service GmbH, Daimlerstraße 13, 85748 Garching  
Telefon: +49-89-32950-631, E-Mail: udo.steininger@tuev-sued.de

Dr. Hans-Peter Schöner  
Daimler AG, 71059 Sindelfingen  
Telefon: +49-7031- 90-74704, E-Mail: hans-peter.schoener@daimler.com

Dr. Mark Schiementz  
BMW Group, 80788 München  
Telefon: +49-89-382-35903, E-Mail: mark.schiementz@bmw.de

### **Vorarbeiten der Autoren zum Thema**

H.-P. Schöner  
Challenges and Approaches for Testing of Highly Automated Vehicles  
CESA 3.0, Congress on Automotive Electronic Systems, December 3 & 4 2014, Paris

F. Reinbold, U. Steininger, T. Ständer, S. Knüfermann, U. Becker, E. Schnieder  
Absicherung der Erprobung teil- und hochautomatisierter Fahrerassistenzsysteme im öffentlichen Straßenverkehr auf Basis der ISO 26262  
6. Tagung Fahrerassistenz der TU München, Lehrstuhl für Fahrzeugtechnik, in Zusammenarbeit mit TÜV SÜD Akademie, 28. - 29. November 2013, München

H.-P. Schöner, W. Hurich, J. Luther, R. G. Herrtwich,  
Koordiniertes Automatisiertes Fahren für die Erprobung von Assistenzsystemen  
Automobiltechnische Zeitschrift ATZ, 01-2011

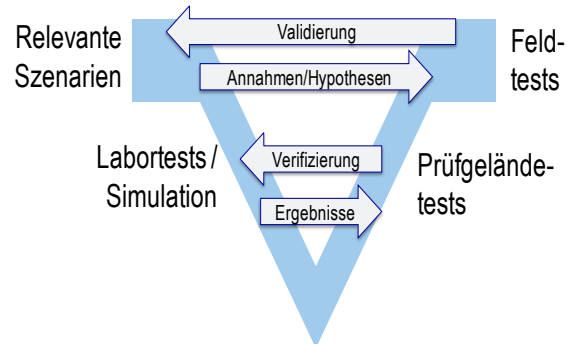
### **Abstract**

Die Bewertung und Absicherung passiver Sicherheitssysteme beruht auf einer praktikablen Anzahl von Crash-Tests unter definierten Testbedingungen. Das Verfahren ist weltweit etabliert und anerkannt. Beim Testen von Systemen zum assistierten und automatisierten Fahren ergeben sich zum einen Probleme aus der großen Anzahl relevanter Szenarien und aus der Variabilität im Zusammenwirken von Fahrer, Fahrzeug und Umgebung. Zum anderen stößt man speziell beim Testen von Sensoren und Algorithmen im Feld an methodische Grenzen (Artefakte, Fehlinterpretation von Verkehrssituationen, „falsch positive“ Reaktionen der Systeme).

Die aktuellen (und geplanten) EuroNCAP-Tests von Fahrerassistenzsystemen sind geeignet, Systeme aus Sicht des Verbraucherschutzes miteinander vergleichbar zu machen. Sie tragen den vorgenannten Problemen und methodischen Grenzen nicht ausreichend Rechnung. Darüber hinaus zwingen sie Hersteller und Systementwickler u.U., die Systeme auf die Erfüllung der Testkriterien zu optimieren und nicht auf größtmögliche Wirksamkeit für die Verkehrssicherheit. Zur Bewertung der Wirksamkeit und zur Absicherung der Systeme sind sie daher kaum geeignet.

Zur Bewertung der Wirksamkeit und Absicherung von Systemen zum assistierten und automatisierten Fahren schlagen die Autoren daher ein integrales Konzept vor. Es besteht aus verschiedenen, aufeinander abgestimmten Testwerkzeugen. Der Zusammenhang zwischen den Szenarien und den Testwerkzeugen ist in der folgenden Abbildung unter Zuhilfenahme des V-Modells dargestellt.

Ausgehend von den zu berücksichtigenden Szenarien werden Labortests und Simulation spezifiziert. Die Stärke von Labortests und Simulation liegt darin, dass sie es ermöglichen, die Vielfalt der Szenarien und die Variabilität im Zusammenwirken von Fahrer, Fahrzeug und Umgebung abzubilden. Andererseits müssen Annahmen getroffen und mehr oder weniger vereinfachte Modelle herangezogen werden.



Die Ergebnisse von Labortests und Simulation dienen dazu, die Prüfgeländetests zu spezifizieren. Im Umkehrschluss werden mit Hilfe der Prüfgeländetests die Annahmen und Berechnungsmodelle von Labortests und Simulation verifiziert. Die Stärke der Prüfgeländetests liegt in der Reproduzierbarkeit durch Automatisierung. Dadurch gelingt es, Ergebnisse von Labortests und Simulation statistisch abzusichern. Darüber hinaus können im kontrollierten Umfeld auch kritische Manöver gefahren werden, die bei Feldtests nicht möglich bzw. nicht erwünscht sind. Andererseits kann die Vielfalt der Szenarien und die Variabilität im Zusammenwirken von Fahrer, Fahrzeug und Umgebung auf dem Prüfgelände nicht abgebildet werden und die Ergebnisse sind nicht ohne weiteres auf das Feld übertragbar.

Am Ende gewährleisten daher Feldtests, dass die getroffenen Annahmen und Hypothesen zutreffend und vollständig sind. Durch Einfahren definierter Szenarien wird validiert, dass sich das Zusammenwirken von Fahrer, Fahrzeug und Umgebung im Feld wie angenommen darstellt. Es ist nicht erforderlich, beliebig große Fahrstrecken oder lange Fahrzeiten abzufahren.

Fazit: Jedes einzelne Werkzeug weist spezifische Stärken und Schwächen auf. Durch das Zusammenwirken innerhalb der Werkzeugkette werden die Stärken genutzt und die Schwächen kompensiert. Die Werkzeugkette ist dadurch geeignet, Systeme zum assistierten und automatisierten Fahren wirksam zu bewerten und abzusichern.