



PEGASUS Halbzeitveranstaltung

AUSSTELLUNG

8. November 2017, Aachen

Gefördert durch:



aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages

START

- 1 Vorgehen & Durchgängigkeit

ANFORDERUNGEN UND RAHMENBEDINGUNG

- 2 V-Model und Prozess-Analyse
- 3 Der Autobahn-Chauffeur
- 4 Szenarienbeschreibung
- 5 Kritische Szenarien für den Menschen
- 6 Kritische Szenarien für und durch die HAF (L3)
- 7 Gesellschaftliche Akzeptanz für HAF (L3)
- 8 Herausforderungen eines szenario-basierten Ansatzes
- 9 Funktionale Dekomposition

GRUNDLAGEN FÜR DAS TESTEN

- 10 Testkonzept und Testfallzuordnung
- 11 Szenarienformate
- 12 Testspezifikations-Datenbank
- 13 Testfallgenerierung, Testraumabdeckung und Reduktion des Testaufwandes
- 14 Übergreifende Testinfrastrukturen / Karten

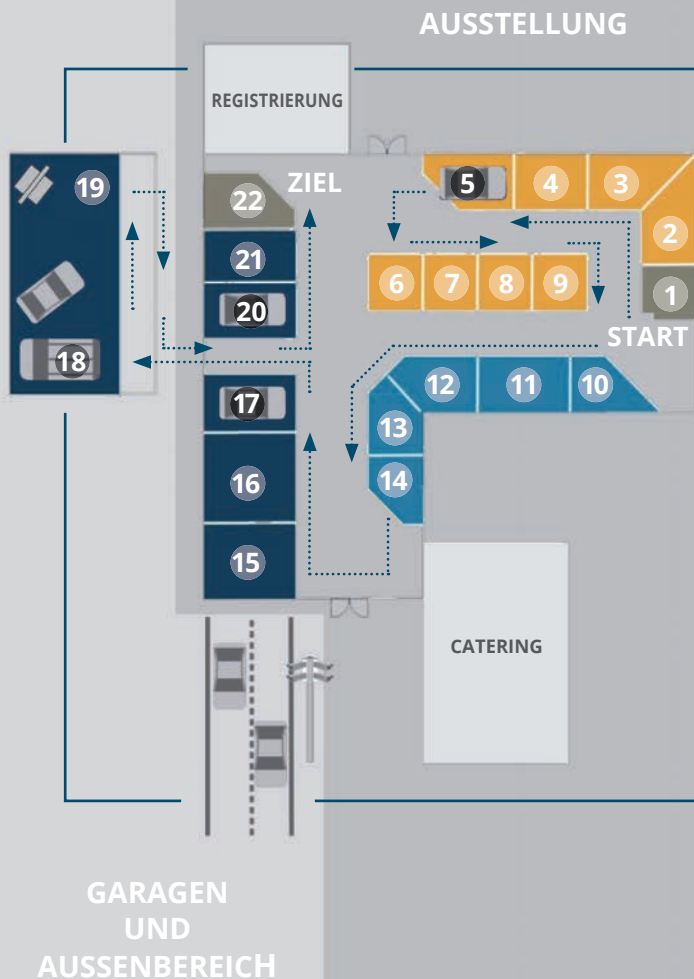
TEST UND ABSICHERUNG

- 15 Sensorsimulationsmodelle
- 16 Software-in-the-Loop
- 17 Hardware-in-the-Loop
- 18 Prüfgelände – Generik und Leitstand
- 19 Tools für Prüfgelände und Feldtests
 - a) Verortungslösung und Kollisionsvermeidung
 - b) Mobile Aufbauten – Infrastrukturseitige Erfassung
- 20 Wizard-of-Oz-Fahrzeug
- 21 Feldtest-Konzept

Außenbereich: SoftCrashTarget, Traffic-Simulation-Vehicle,
mobile Aufbauten

ZIEL

- 23 Ausblick auf die Evaluation der PEGASUS Methode



➔ ANFORDERUNGEN UND RAHMENBEDINGUNGEN

„Wie gut ist gut genug?“ Eine einfach gestellte Frage, die aber im Bereich des automatisierten Fahrens bislang schwer zu beantworten ist. Denn wir wissen heute noch nicht, wie leistungsfähig ein HAF-System sein muss, damit es gesellschaftlich akzeptiert wird und letztendlich freigeabefähig ist. Eine zweite Frage baut darauf auf und lautet schlicht: „Wie weisen wir es nach?“ In diesem Zusammenhang suchen wir bei PEGASUS nach einer Methode, die basierend auf aktuellen State-Of-The-Art-Entwicklungsprozessen den Nachweis erbringt, dass eine entwickelte HAF-Funktion den gestellten Anforderungen an sie genügt.

In der Ausstellung zeigen wir ausgewählte (Zwischen-)Ergebnisse aus dem Projekt. Wir beginnen mit einer Einführung in existierende State-Of-The-Art Entwicklungsprozesse (2) und beschreiben anschließend die zu testende Beispielfunktion, den Autobahn-Chauffeur (3). Wir gehen auf die verwendeten Szenarien und deren Format ein (4) und zeigen erste Analyseergebnisse zur Leistungsfähigkeit eines menschlichen Fahrers (5), die uns als Vergleich und Benchmark dient. Im Folgenden gehen wir auf potentielle Risiken einer HAF-Funktion ein (6) und klären die Frage, welches Risiko bei der Einführung von HAF-Funktionen gesellschaftlich akzeptabel ist (7). Abschließend werden die Grenzen eines szenarienbasierten Ansatzes analysiert (8) und ein Vorschlag zur Reduktion des Testaufwandes vorgestellt.

➔ GRUNDLAGEN FÜR DAS TESTEN

Einheitliche und durchgängige Tests gehören zu einem der großen Ziele in PEGASUS. „Welche Grundlagen müssen für die eigentlichen Tests geschaffen werden und wie spielen sie zusammen?“ Dabei spielt insbesondere das virtuelle Testen von den relevanten Szenarien im PEGASUS-Gesamtprozess eine zentrale Rolle. Die Szenarien müssen hierzu standardisiert auf unterschiedlichen Abstraktionslevel beschrieben werden. So können sie innerhalb des Gesamtprozesses in einer Datenbank gespeichert und durchgängig für Funktionsspezifikation, Use-Case-Analyse, Testableitung / Durchführung in der Simulation und auf dem Prüfgelände verwendet werden (11).

Die Simulation benötigt zusätzlich den standardisierten Zugriff auf Geometrie und Infrastrukturelemente von realen Strecken und Prüfgeländen sowie Tools, um sie für die virtuelle Erprobung anpassen zu können (14).

Mit Hilfe einer Testspezifikations-Datenbank werden für die hochautomatisierte Fahrfunktion relevante Fahrscenarien für die Absicherung bereitgestellt. Hierzu werden Daten aus unterschiedlichen Quellen harmonisiert und mit einer einheitlichen Prozesskette weiterverarbeitet. So können Parameterräume und darauf aufbauend Testspezifikationen für die Freigabe abgeleitet werden (12).

Die Generierung von hinreichend vielen Testfällen gehört zu den essenziellen Elementen eines szenario-basierten Ansatzes (13). Für ein Szenario werden durch die Testautomation Parameter auf Basis ihrer real beobachteten Verteilungen sowie Extremwerten variiert. Parallel wird bewertet, ob durch die durchgeführten Tests der zugrundeliegende Parameterraum ausreichend abgedeckt wurde. Sollte die Testtiefe noch nicht ausreichend sein, werden rekursiv neue Durchläufe generiert.

Das Konzept (10) verteilt die Testfälle mit einem entsprechenden Testziel inkl. Bewertungsmetriken und Bestehenskriterien auf die Testinstanzen. Hierbei werden die Stärken der Testinstanzen sowie Verfahren zur Reduktion des Testaufwandes berücksichtigt.

➔ TEST UND ABSICHERUNG

Für eine zeit- und kosteneffiziente Umsetzung bietet insbesondere die Simulation vielfältige Möglichkeiten. „Wie sieht der Prozess aus mit dem wir einen Nachweis erbringen?“ Ein hoher Virtualisierungsgrad und die parallele Weiterentwicklung von traditionellen Testwerkzeugen, wie Prüfgelände- und Feldtests, bieten eine ideale Voraussetzung für die Abdeckung des Testraumes. Dabei liefert das Themenfeld „Anforderungen und Rahmenbedingungen“ Freigabekriterien und das Themenfeld „Grundlagen fürs Testen“ die Basis für die in diesem Themenfeld dargestellten Testwerkzeuge.

Die Weiterentwicklungen im Bereich der Sensormodelle (15) geht mit Erweiterungen der Umweltdarstellung einher. Hierzu müssen bspw. Materialeigenschaften, Objektgeometrien und Strukturdetails intelligent integriert werden. Die ersten Tests der Fahrfunktion beginnen in „Software-“ (16) bzw. „Hardware-in-the-loop“(17)-Frameworks. Dabei sind die Kopplung mit der Testspezifikations-Datenbank, die Integration der Testautomation sowie die automatische Überprüfung der Bestehenskriterien Schlüsselemente.

Die schrittweise Überführung aus der Simulation in Richtung reales Verkehrsgeschehen erfolgt mit der Erweiterungen der Prüfmethodik auf Prüfgeländen (18). Durch die Rückkopplung mit der Simulation erfolgt parallel eine durchgängige Validierung. Dabei kommen neuartige Unterstützungstools (19), wie eine unabhängige Kollisionsvermeidung oder ein infrastrukturgestütztes Monitoring für das Testen hinzu. Das „Wizzard-of-Oz“ (20) ist eine innovative Testinstanz, mit der die Interaktion des Menschen mit dem L3-System frühzeitig im Realverkehr untersucht werden kann. Am Beispiel „Einfluss Verkehrsstärke“ wird eine Integration in Realverkehrstests dargestellt. Der letzte Schritt der Absicherung ist die Validierung der Testergebnisse durch Feldtests im realen Umfeld (21). Hier werden Konzepte für L3 Fahrzeugflotten vorgestellt.