

## FEV liefert Entwicklungsvorsprung beim automatisierten Fahren

**Medienkontakt**  
Marius Strasdat  
T +49 241 5689-6452  
[strasdat@fev.com](mailto:strasdat@fev.com)

**Aachen, Oktober 2021 – Assistenzsysteme wie automatische Abstands- und Spurhaltefunktionen erhöhen bereits heute die Sicherheit, den Fahrkomfort und die Energieeffizienz im Fahrzeug. Ab Level-3-Fahrfunktionen, bei denen der Autopilot die Fahrzeugsteuerung vollständig übernimmt, steigen durch die zunehmende Komplexität jedoch die Anforderungen an die Leistungsfähigkeit der Sensorik, die Steuerungsfunktionen und die benötigte Rechenkapazität.**

[www.fev.com](http://www.fev.com)



Für die technische Entwicklung dieser Systeme hat FEV spezielle Methodiken entwickelt, die der führende Entwicklungsdienstleister für Fahrzeug- und Antriebsentwicklung sowie digitale Mobilität bereits erfolgreich in Projekten mit Fahrzeugherstellern und Zulieferern einsetzt. Sie dienen der Betrachtung und Absicherung des Fahrzeugverhaltens in den verschiedensten Fahrsituationen und umfassen die Bereiche Systems Engineering, Data-Management sowie Funktions-, System- und Fahrzeugerprobung.

Das von FEV entwickelte Szenarien- und modellbasierte Systems-Engineering-Konzept (MBSE) bringt in diesem Zusammenhang viele Vorteile mit sich. Durch seine Anwendung wird zum einen die Systemkomplexität beherrscht, zum anderen können die hohen, stetig zunehmenden Verifikations- und Validierungsaufwände für automatisierte Fahrfunktionen kontrolliert werden.

### **Szenarien definieren gewünschte Funktionen**

Das MBSE nutzt Szenarien, die bei der Entwicklung von

hochautomatisierten Fahrfunktionen komplexe Verkehrssituationen für die Architektur und das Design von Systemen zum automatisierten Fahren verständlich beschreiben. Unter Berücksichtigung sogenannter Use Cases – also Anwendungsfällen – definieren sie das gewünschte Verhalten der Funktion unter Berücksichtigung aller relevanten Interaktionen mit der Umgebung, dem Fahrer und anderen Verkehrsteilnehmern.

„Durch Einbindung von Szenarien in unseren MBSE-Ansatz gewährleisten wir die Absicherung der entwickelten Fahrfunktionen. Es können beispielsweise genaue Testumfänge für einzelne Anforderungen zugeordnet und in Testszenarien für verschiedene Testplattformen zusammengefasst werden“, sagt Dr. Elmar Börner, Senior Group Director für ADAS (Advanced Driver Assistant Systems) und AD (Automated Driving Systems) Entwicklung bei FEV. „Das Szenario beschreibt dabei zeitliche Zusammenhänge zwischen verschiedenen Szenen. Szenen wiederum sind Augenblickaufnahmen der Umgebung, dynamischer Elemente und aller Akteure sowie der Selbstdarstellung des Beobachters und der Beziehungen zueinander.“

Szenarien werden über Anwendungsfälle mit dem Kundennutzen und der Modellierung des Systemverhaltens inklusive der zugehörigen Anforderungen verknüpft. Somit sind sie das tragende Bindeglied innerhalb der Anforderungsentwicklung und die Grundlage für die Testfallerstellung.

### **Datenerfassung in Echtzeit**

Im Rahmen der Anforderungserstellung innerhalb des MBSE-Ansatzes wird das Szenario von FEV als zentrales Element in die Entwicklungsumgebung eingebunden. Von zentraler Bedeutung ist hierbei die selbst entwickelte Datenerfassungskette des Unternehmens. Sie sammelt mit Hilfe eines vernetzten Loggers Messdaten von FEVs autonomen Fahrzeugen während der

Testfahrten und kann diese bereits während der Messfahrt in Szenarien klassifizieren. Durch die gesammelten Daten können außerdem während der Validierungsphase auch unmittelbar Szenarien analysiert und in entsprechenden Datenbanken für die Simulation vorbereitet werden. Durch den Abgleich mit spezifizierten Szenarien wird so eine durchgängige Entwicklungskette von Systemdesign zu Systemtest und zurück realisiert.

### **Zeitersparnis durch Automatisierung**

Das Design von FEV unterscheidet sich dabei gegenüber konventionellen Systemen für hochautomatisierte Fahrfunktionen. So wird die Anwendungsfall-Definition im Rahmen der Kundenanforderungen auf jeder Aufgliederungsebene um eine Szenarien-Spezifikation erweitert und mit relevanten Szenarien verknüpft. FEV nutzt dafür seine eigens entwickelte MBSE-Methodik.

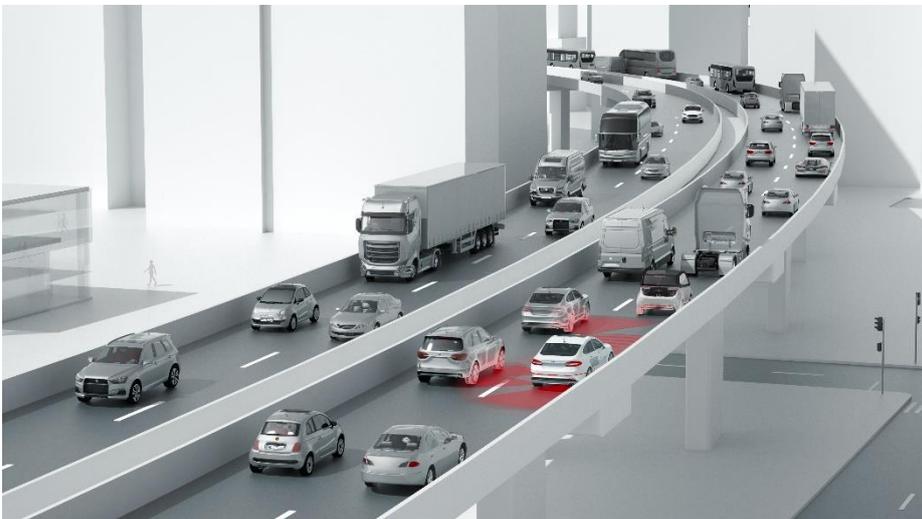
Durch die klare und formale Nachverfolgbarkeit zwischen einzelnen Anforderungen und möglichen Betriebszuständen ergibt sich somit ein hohes Automatisierungspotenzial – beispielsweise bei Datenbankanalysen und der Testfallausleitung. Testumfänge sind darüber hinaus eindeutig, und die Gesamttestumfänge werden im Vergleich zu einer ODD- (Operational Design Domain, also die operationalen Rahmenbedingungen für die Systemfunktion) Betrachtung auf dem Gesamtfunktionslevel optimiert und reduziert.

Die Modellierung erfolgt im weiteren Verlauf unter Nutzung der enthaltenen Informationen etwa zu Straße, Verkehrsinfrastruktur, zeitlich begrenzten Modifikationen wie Baustellenschildern, beweglichen Objekten, Umgebungsvariablen wie dem Wetter etc. So können einerseits Komponentenanforderungen definiert werden – etwa an die Performance der Sensorik –, andererseits

mit Hilfe einer Automation aber auch Testfälle für verschiedene Simulationsumgebungen generiert werden.

Dies reduziert die Verifikations- und Validierungsumfänge in hohem Maße, da auch komplexere Szenarien-Räume durch die geschickte Modellierung von Szenarien mit automatisiert erzeugten Testfällen abgedeckt werden können. Derartige Szenarien-Räume werden beispielsweise bei der Simulation in Cloud-Umgebungen und bei Model- sowie Software-in-the-Loop-Tests mit breit gefächerten Variationen im Rahmen von „Corner-Case“-Simulationen benötigt.

Dank dieser FEV Methodik können automatisierte Fahrfunktionen ab Level 3 aufwärts schnell und zuverlässig entwickelt werden.



Durch die Anwendung des von FEV entwickelten szenarien- und modellbasierten Systems-Engineering-Konzeptes (MBSE) wird die Systemkomplexität von automatisierten Fahrfunktionen ab Level 3 aufwärts beherrscht. Zudem können die dafür nötigen hohen, stetig zunehmenden Verifikations- und Validierungsaufwände kontrolliert werden.

Quelle: FEV Group

## **Über FEV**

FEV ist ein international führender, unabhängiger Dienstleister in der Fahrzeug- und Antriebsentwicklung für Hardware und Software. Das Kompetenzspektrum umfasst die Entwicklung und Erprobung innovativer Lösungen bis hin zur Serienreife sowie angrenzenden Beratungsleistungen. Zum Leistungsumfang auf der Fahrzeugseite gehören die Auslegung von Karosserie und Fahrwerk,

inklusive der Feinabstimmung der Gesamtfahrzeugattribute wie Fahrverhalten und NVH. Zudem werden bei FEV innovative Lichtsysteme und Lösungen zum automatisierten Fahren sowie Connectivity entwickelt. Bei der Elektrifizierung von Antrieben entstehen leistungsfähige Batteriesysteme, e-Maschinen und Inverter. Darüber hinaus werden hocheffiziente Otto- und Dieselmotoren, Getriebe, EDUs sowie Brennstoffzellensysteme entwickelt und unter Berücksichtigung der Homologation ins Fahrzeug integriert. Ein weiterer Schwerpunkt sind alternative Kraftstoffe.

Das Leistungsangebot wird abgerundet durch maßgeschneiderte Prüfstände und Messtechnik sowie Softwarelösungen, durch die wesentliche Arbeitsschritte der oben genannten Entwicklungen effizient von der Straße in den Prüfstand oder in die Simulation verlegt werden können.

Die FEV Gruppe beschäftigt aktuell 6.300 hochqualifizierte Spezialisten in kundennahen Entwicklungszentren an mehr als 40 Standorten auf fünf Kontinenten.