



## „Simulation ist der Schlüssel, um Innovationen schneller und sicherer auf die Straße zu bringen“

Ansgar Hoffmann, AUMOVIO SE

**Wir waren im Gespräch mit Ansgar Hoffmann, Senior Software Engineer bei AUMOVIO (vormals die Automotive-Sparte von Continental, seit September 2025 ein unabhängiges, börsennotiertes Unternehmen). Er hat uns spannende Einblicke gegeben, wie Simulation, Continuous Integration und eine modulare Plattformarchitektur die Entwicklung von Motion-Control-Software beschleunigen – und warum diese Ansätze für die Zukunft softwaredefinierter Fahrzeuge entscheidend sind.**

Dieses Interview wurde durchgeführt von Henning Kemper, Senior Specialist Editor, IPG Automotive GmbH

### Könnten Sie sich und Ihr Tätigkeitsfeld bitte kurz vorstellen?

**Hoffmann:** Gerne: Ich arbeite als Senior Software Engineer bei AUMOVIO, einem der größten Technologie- und Elektronikzulieferer in der Automobilindustrie, und verantworte dort das Simulation- und Testmanagement im Bereich Holistic-Motion-Control (HMC). Das ist unsere zentrale Softwareplattform für automatisiertes, assistiertes und manuelles Fahren. Seit vielen Jahren bewege ich mich an der Schnittstelle zwischen Softwareentwicklung, Simulation und Fahrdynamik – angefangen bei klassischen Assistenzsystemen über ADAS bis hin zu komplexen Nutzfahrzeugprojekten.

Simulation-Driven Development und Continuous Integration sind für mich enorm wichtig – damit stellen wir schon in der Konzeptphase sicher, dass Qualität und Sicherheit stimmen. Simulation ist der Schlüssel, um Innovationen schneller und sicherer auf die Straße zu bringen.

### Welche Ziele werden in Ihrer Abteilung verfolgt?

**Hoffmann:** Unser strategischer Fokus liegt ganz klar auf Effizienz, Qualität und Sicherheit. Unser Ziel ist es, Motion-Control-Software zu entwickeln, die Fahrzeuge wirklich softwaredefiniert macht. Das Herzstück ist dabei unsere HMC-Plattform – ein zentraler Motion-Controller

für Multi-Actuator-Control, der Bremsen, Lenkung, Antrieb und Fahrwerk integriert.

Wir arbeiten vollständig modellbasiert und setzen Simulation als Kern unseres Entwicklungsprozesses ein. So können wir Funktionen frühzeitig und unabhängig von der Hardware testen. Die Plattform ist modular und skalierbar, sodass sie sich nahtlos in unterschiedlichste Fahrzeuge und Hardware-Plattformen integrieren lässt.

### Welche Rolle spielt Simulation in Ihrem Entwicklungsprozess für HMC-Software, insbesondere im Hinblick auf Qualität und Zuverlässigkeit?

**Hoffmann:** Die Simulation steht bei uns im Mittelpunkt des gesamten Entwicklungsprozesses für die Fahrdynamik im HMC. Mit CarMaker führen wir Closed-Loop-Simulationen durch, die es uns ermöglichen, das Zusammenspiel aller Aktuatoren schon in der Konzeptphase zu testen – lange bevor physische Hardware verfügbar ist.

Wir starten mit Model-in-the-Loop-(MIL-)Tests und gehen dann bis hin zu Software-in-the-Loop (SIL) mit Produktionscode in einer virtuellen ECU, um möglichst realitätsnahe Ergebnisse zu erzielen. So können wir unterschiedliche Fahrzeugkonfigurationen, Antriebsvarianten und kritische Szenarien sicher und effizient testen. Die Simulation ist fest in unsere Teststrategie und in

die CI-Pipeline integriert. Das bringt unseren Kunden kürzere Entwicklungszyklen, geringere Kosten und eine höhere Systemsicherheit.

### Wie haben Sie CarMaker in Ihre CI/CD/CT-Pipeline eingebunden und welches konkrete Feedback liefert die Simulation Ihren Entwickler\*innen im täglichen Workflow?

**Hoffmann:** Wir haben CarMaker vollständig in unsere CI/CD/CT-Pipeline integriert, die auf Jenkins und der Toolkette von MathWorks basiert. Durch unsere modellbasierte Entwicklung nutzen wir die MathWorks-Integration, um automatisiert Closed-Loop-Simulationen auszuführen. Für bestimmte Komponenten generieren wir zusätzlich Inputvektoren für Open-Loop-Simulationen mit CarMaker.

Unser Testkatalog ist sehr umfangreich und direkt an den funktionalen Anforderungen ausgerichtet. Er deckt sowohl Standardszenarien als auch Corner-Cases ab. Die Simulation dient dabei als früher funktionaler Test: Nach jeder Codeänderung bekommen die Entwickler\*innen sofort Feedback – inklusive KPI-Auswertungen. Wir führen regelmäßig Regressionstests durch und haben den ISO-26262-konformen MathWorks-Prozess an unsere spezifischen Anforderungen angepasst. So können wir unterschiedliche Fahrzeugvarianten automatisiert testen und Fehler so früh wie möglich erkennen.

### Sie nutzen MIL- und SIL-Simulationen, um Funktionen der HMC-Plattform bereits in frühen Konzeptphasen abzusichern. Wie machen Sie das und welche Vorteile bringt Ihnen dieser Ansatz?

**Hoffmann:** Dafür führen wir MIL-Simulationen direkt aus den Simulink-Modellen heraus aus. CarMaker ist die erste Integrationsplattform, mit der wir Closed-Loop-Simulationen für eine realistische Fahrdynamik und Multi-Actuator-Control durchführen.

Sobald die Funktionalität im Modell verifiziert ist, wechseln wir zu SIL-Tests mit Produktionscode in einer virtuellen ECU, die neben der Applikationssoftware auch weitere Komponenten enthält. Die SIL-Umgebung wird über unsere Software-Factory bereitgestellt, die wir auch für andere Produkte nutzen. So können wir bestehende Prozesse nahtlos wiederverwenden.

Dieser Ansatz ermöglicht es uns, Anforderungen frühzeitig zu testen, verschiedene HMC-Varianten für unterschiedliche Antriebskonzepte zu entwickeln und komplett hardware-unabhängig zu arbeiten. Entwickler\*innen erhalten sofort Feedback – entweder direkt aus der Simulation oder automatisiert über die CI-Pipeline.

### Wie gehen Sie mit der Vielfalt an Fahrzeug-, Antriebsstrang- und Aktuatorvarianten um, die Sie abdecken müssen?

**Hoffmann:** Mit unserer modularen Architektur decken wir die Vielfalt an Fahrzeug- und Antriebsvarianten ab. Durch die Entkopplung von Hardware und Software können wir

Multi-Actuator-Control-Funktionen wie Beschleunigen, Bremsen und Lenken flexibel für unterschiedliche Pkw-Konfigurationen bereitstellen.

Die Varianten werden über unser Variantenhandling konfiguriert und anschließend in MIL-Simulationen mit CarMaker getestet. Wir testen verschiedene Fahrzeug- und Antriebskombinationen in Closed-Loop-Simulationen, um das Zusammenspiel aller Aktuatoren realitätsnah zu validieren. Die CI-Pipeline führt diese Tests automatisiert für alle relevanten Varianten aus und liefert direkte KPI-Auswertungen an die Entwickler\*innen.

### Welche Bedeutung hat Software-Modularisierung für Ihre Plattform und wie spiegelt sich das in Ihrem Test- und Simulationsansatz wider?

**Hoffmann:** Die Software-Modularisierung ist ein zentrales Architekturprinzip unserer HMC-Plattform und basiert auf der logischen Ebene. Unsere HMC-Module können flexibel eingesetzt werden – entweder einzeln oder als vollständiges Funktionspaket – und decken unterschiedliche Fahrdynamikfunktionen ab.

Zunächst wird jedes Modul isoliert getestet, dabei beginnen wir mit Unit-Tests und MIL-Simulationen. Anschließend integrieren wir die Module in CarMaker, um das Zusammenspiel im Gesamtsystem zu testen. MIL ist für uns der Enabler, um überhaupt ohne Hardware testen zu können.

Die Modularisierung bringt uns klare Vorteile: Wiederverwendbarkeit, Skalierbarkeit, Plattformunabhängigkeit und eine schnelle Integration neuer Funktionen.

### Welche typischen Probleme lassen sich durch Simulation frühzeitig erkennen und beheben, bevor die Integration auf die ECU erfolgt?

**Hoffmann:** Zum Beispiel falsches Signal-Mapping, fehlerhafte Schnittstellenabstimmung zwischen Aktuatoren oder instabile Fahrdynamik in kritischen Szenarien.

Die MIL-Simulation mit CarMaker ist dabei unser Schlüsselwerkzeug. Sie zeigt uns sofort, wenn eine Codeänderung unerwartete Effekte hat – gerade in einem großen Entwicklungsteam mit täglichen Anpassungen ist das enorm wichtig. Besonders bei größeren Architekturänderungen oder beim Refactoring der Software ist MIL eine enorme Hilfe.

Zusätzlich sichern wir mit Regressionstests ab, dass bestehende Funktionen stabil bleiben. Für unsere Kunden bedeutet das: höhere Qualität, schnellere Entwicklungszyklen und deutlich weniger teure Hardwaretests.

### Wie gewährleisten Sie die Zukunftssicherheit ihrer Simulations- und Teststrategie – insbesondere mit Blick auf Rapid-Prototyping, Skalierung und ISO-26262-Anforderungen?



Ansgar Hoffmann (links) im Gespräch mit Henning Kemper

**Hoffmann:** Für uns bedeutet Zukunftssicherheit, flexibel zu bleiben, neue Technologien früh zu integrieren und höchste Qualitätsstandards einzuhalten. Mithilfe der Rapid-Prototyping-Plattform Speedgoat können wir neue Funktionen schnell und praxisnah erproben, bevor sie in formale Tests gehen. Die HMC-Plattform ist skalierbar – von einzelnen Modulen bis hin zu kompletten Fahrfunktionen für unterschiedliche Fahrzeugvarianten.

Wir arbeiten ISO-26262- und ASPICE-konform, sodass Sicherheit und Qualität von Anfang an fest im Prozess verankert sind. Durch die frühe Integration neuer Tools und Technologien – inklusive KI-Unterstützung bei AUMOVIO – bleiben wir technologisch immer auf dem neuesten Stand.

Ein Beispiel: Nachdem die Regelstrategie optimiert war, haben wir sie nahtlos aus

der CarMaker-Umgebung in Speedgoat überführt – ohne aufwendige Anpassungen. So konnten wir die Funktion innerhalb kürzester Zeit in einem realen Fahrzeug erproben, und zwar direkt aus den Simulationsmodellen heraus. Das Ergebnis ist eine neue Funktion, die schnell entwickelt, sicher getestet und zukunftssicher in die Plattform integriert wurde und jetzt bereit für den Einsatz in kommenden Fahrzeuggenerationen ist.

### Welche Schwerpunkte sehen Sie in der Weiterentwicklung von Simulation, CI/CD/CT und Plattformarchitektur?

**Hoffmann:** Unser Hauptaugenmerk liegt darauf, die Simulation noch realistischer zu gestalten, mehr automatisierte Szenarien zu integrieren und die Iterationen weiter zu beschleunigen. So können wir Funktionen bereits in der Konzeptphase absichern. Gleich-

zeitig treiben wir die Weiterentwicklung unserer CI/CD/CT-Pipeline voran, um eine vollständig automatisierte Testkette zu schaffen. Diese soll jede Codeänderung sofort auf alle relevanten Fahrzeugvarianten anwenden. Dadurch verkürzt sich die Entwicklungszeit erheblich und die Qualität steigt.

Bei der Plattformarchitektur bauen wir die logische Architektur gezielt aus – für maximale Flexibilität über verschiedene Hardware-Plattformen hinweg. Dabei ist es irrelevant, ob es sich um einzelne Module oder komplette Fahrfunktionen handelt. Für unsere Kunden bedeutet das eine schnellere Markteinführung, geringere Kosten und eine Plattform, die auch in Zukunft zuverlässig funktioniert.

**Vielen Dank, dass Sie sich Zeit für dieses aufschlussreiche Interview genommen haben.**