



## „Wir sind jetzt zwischen Faktor zwei und drei effizienter als zuvor“

Die Vernetzung der Fahrzeugsysteme hat in den vergangenen Jahren immer größere Ausmaße angenommen, eine Trendwende ist nicht in Sicht. Bei der Elektronische Fahrwerksysteme GmbH (EFS), ein Joint Venture mit der Audi AG, wurde nach einer Lösung gesucht, um ESC (Electronic Stability Control)-Systeme virtuell absichern und den Entwicklungsprozess somit deutlich effizienter gestalten zu können. Wir haben mit Christoph Kossira und Dr. Paul Spannaus über den erfolgreichen Umstieg auf eine neue Toolkette gesprochen, die auf Basis der offenen Integrations- und Testplattform CarMaker realisiert wurde.

**Sie haben auf der Apply & Innovate 2016 einen Vortrag über den Benchmark von Simulationslösungen gehalten. Können Sie das noch einmal kurz skizzieren?**

**Kossira:** Wir haben in unserem Vortrag über die Etablierung einer neuen Toolkette berichtet. Denn vor drei Jahren bekamen wir den Auftrag von Audi für die virtuelle Absicherung von ESC (Electronic Stability Control)-Systemen. Es gab zu dem Zeitpunkt eine Toolkette, die in die Jahre gekommen war. Deswegen mussten wir etwas ändern.

**Spannaus:** Die Idee war, an einem Beispielprojekt mit einem Beispieltestumfang unsere gewünschte Versuchsumgebung aufzubauen und dann Tests in diesen verschiedenen Simulationswelten mit den Werkzeugen durchzuführen.

**Wie sind Sie denn nach dem Kick-off vorgegangen?**

**Kossira:** Nach einer ersten Evaluierung stand fest, dass wir eine professionelle Softwarelösung mit der Möglichkeit zur Testautomatisierung brauchen. So ist bei uns eine neue Toolkette unter Beachtung vorhandener Tools im Konzern entstanden, mit der wir uns an Schnittstellen anpassen konnten. Wir haben drei Hersteller verglichen und hatten dabei verschiedene Bewertungskriterien: Wie schnell bin ich mit dem Tool? Wie leicht kann ich die Bedienung erlernen? Wie stabil läuft es und wie gut ist der Support durch den Hersteller?

**Inwieweit spielte denn Audi als häufiger Auftraggeber eine Rolle in den Überlegungen bezüglich Vorgaben oder vorhandener Tools?**

**Kossira:** Natürlich muss man Absprachen mit dem OEM treffen und sagen: Das haben wir vor. Einige Dinge, beispielsweise die HIL-Systeme oder die Messtechnik, waren durch vorhandene Lösungen vorgegeben. Das hat den Vorteil, dass man dies einfach als gegeben hinnehmen muss und man konkrete Anforderungen hat. Der Nachteil ist, dass auf Anhieb keine Lösung verfügbar ist, die sämtliche Anforderungen erfüllt. Aber der OEM

hat uns sehr viele Freiheiten gelassen. Dadurch konnten wir eine moderne Toolkette aufbauen.

**Wie viel Zeit haben Sie denn für dieses Projekt, insbesondere für den Beispieltest, eingeplant?**

**Kossira:** Wir hatten für den ganzen Aufbau der Toolkette über ein Jahr Evaluierungsphase – mit zwei Leuten, das war schon ziemlich aufwendig. Außerdem haben wir einen Usability-Test mit den Tools gemacht, indem wir Testkataloge vom bisherigen Tool in die neuen übertragen haben. Was wir völlig unterschätzt haben, war die Auswertung sowie die Neudefinition von Kriterien.

**Spannaus:** Wir konnten jedoch Abhilfe schaffen, indem im Vorfeld so viel wie möglich aus dem alten Tool automatisiert übertragen wurde.

**In Ihrem Vortrag haben Sie von der Umsetzung von Manöverkatalogen zur Absicherung von ESC-Funktionen berichtet. Jetzt ist einige Zeit vergangen – was hat sich seitdem getan?**

**Kossira:** Jetzt kommen neue ESC-Systeme, die anders funktionieren, hinzu. Beispielsweise Systeme für den Elektroantrieb mit besonderen Funktionalitäten. Status quo ist, dass wir eine elektronische Fahrwerksplattform-Umgebung aufbauen, sodass wir Funktionalitäten wie eine Dämpferregelung testen können.

**Spannaus:** Auch vernetzte Funktionen bilden wir ab, was das Einbinden eines zweiten oder dritten Steuergeräts ermöglicht.

**Von einzelnen Tests bis zur virtuellen Freigabe – was erledigen Sie im virtuellen Fahrversuch?**

**Kossira:** Wir kümmern uns um die Prozessschritte, die im Fahrzeug zum großen Teil nicht mehr gemacht werden. Es ist ganz klar unser Ziel, immer mehr Manöver aus dem realen Fahrversuch im virtuellen Fahrversuch durchzuführen. Dazu gehört auch, mithilfe der virtuellen Tests eine Freigabeempfehlung zu geben. Ein

konkretes Beispiel: Es gibt im Bereich Halte- und Verzögerungsmanagement Versuche, die nur virtuell machbar sind, weil man im realen Fahrversuch gar nicht auf zwanzig Millisekunden genau die Fahrzeugreaktion steuern kann.

**Spannaus:** Virtuelle Tests brauchen wir auf jeden Fall für die Validierung. Nur so können wir wirklich alle Szenarien reproduzierbar testen. Vieles findet natürlich nach wie vor mit realen Testfahrern statt. Die müssen ihr Handwerk beherrschen, sodass Fahrmanöver bei jedem Versuch identisch durchgeführt werden.

**Wie sehen Sie die Zusammenarbeit von Automobilherstellern und -zulieferern?**

**Kossira:** Das ist nicht immer einfach, gerade wenn es um den Austausch von aktuellen Fahrzeugständen geht.

**Spannaus:** Unser Ziel ist es, in Zukunft eine Lösung zu haben, die von außen nutzbar ist, damit auch ein Tier-1 in Ingolstadt auf die Gesamtlösung zugreifen kann. Dort muss definiert sein, ob der Zulieferer die Gesamtzahl der zur Verfügung stehenden Tests oder nur eine gewisse Anzahl von Tests machen darf – natürlich unter Bedingungen der Geheimhaltung.

**Das klingt jetzt etwas nach einer Art Testhaus, das Sie da aufbauen, ist das der Fall?**

**Spannaus:** Wir wollen schauen, wie sich der Einsatz der neuen Toolkette entwickelt. Es gibt aber durchaus Forderungen, dass Zulieferer die Fahrzeuge mit allen Systemen zum Testen wollen.

**Wie ist der Vorgang der Bedatung, um so ein virtuelles Fahrzeug zu erstellen?**

**Spannaus:** Wir nutzen zwei Möglichkeiten. Der eine Weg ist die tatsächlich rein virtuelle Abbildung des Fahrzeugs, wobei alle in einer frühen Entwicklungsphase zur Verfügung stehenden Informationen genutzt werden. Als Ausgangsbasis dient uns die Mehrkörpersimulation des Fahrzeugs,



mittlerweile steht uns eine hohe Qualität der virtuellen Modelle zur Verfügung. Der zweite Weg bezieht mehr Daten, auch von einem realen Fahrzeug, ein. Hier greifen wir auf die Expertise und die Daten von verschiedenen Fachabteilungen zu den einzelnen Komponenten wie z. B. Reifen, Dämpferelemente oder Motorlager zurück. Diese Informationen sammeln wir für die Gesamtbedatung, wodurch ein virtueller Prototyp entsteht. Ganz am Schluss, wenn das Fahrzeug aufs Band kommt, muss die virtuelle Abbildung des Fahrzeugs vollständig mit der realen Abbildung übereinstimmen.

#### Wie schätzen Sie das denn für den Fahrerassistenzbereich ein? Ist es da zwingend notwendig, validierte virtuelle Prototypen zu haben?

**Kossira:** Das hängt davon ab, was Sie machen wollen. Für ein klassisches ACC wahrscheinlich nicht unbedingt. Sobald es jedoch um Funktionen wie Notbremsen und Ausweichen geht, muss die Fahrdynamik richtig abgebildet sein. Es geht auch darum, den Entwicklern schlüsselfertige Modelle, also virtuelle Prototypen, zur Verfügung zu stellen, die exakt über den benötigten Detaillierungsgrad verfügen. Es muss möglich sein, das Modell an die Aufgabe anzupassen.

#### Sie haben viel im Bereich ESC gemacht – in welchen Feldern sehen Sie zukünftig Potenziale?

**Spannaus:** Gespannstabilisierung wäre für mich ganz klar ein super Simulationsthema. Auch das Testen des Roll-Over-Manövers könnte ich mir sehr gut vorstellen.

#### Entstehen Ihre Projekte ausschließlich aus Aufträgen oder starten Sie auch selbst welche?

**Spannaus:** Ein Projekt aus Eigeninitiative ist beispielsweise der virtuelle Dauerlauf. Wir haben in Schweden Streckendaten und Reibwerte aufgezeichnet, um solche Tests auch wetterunabhängig im August fahren zu können. Unser generelles Ziel ist es ganz klar für Audi die strategisch wichtigen Projekte zu machen, aber

darüber hinaus auch Projekte wie dieses. Deswegen werden wir uns auch immer wieder neu aufstellen.

#### Wie ist Ihr Verhältnis zum Wettbewerb?

**Kossira:** Für uns gilt, der erste Schritt ist gut zu sein und der zweite Schritt ist besser zu werden. Da muss man natürlich wissen, was andere können und was sie machen. Man weiß es natürlich nie ganz genau. Aber Veröffentlichungen in Fachmagazinen und Veranstaltungen wie die Apply & Innovate helfen uns zu sehen: Wo stehen die anderen und wo hakt es? Es ist immer hilfreich, direkt mit Menschen zu reden.

#### Sehen wir Sie also wieder bei der nächsten Apply & Innovate?

**Spannaus:** Auf jeden Fall. Das hat unsere Wahrnehmung völlig verändert. Denn wir sehen, dass wir doch alle an den gleichen Herausforderungen arbeiten.

#### Sie sehen sich also mittlerweile als Anbieter von Methoden, Tools und Ihrem Fachwissen?

**Kossira:** Was uns ausmacht ist, dass wir immer sagen, „wir finden eine Lösung.“ Mithilfe von Validierungsworkshops bei anderen Zulieferern konnten wir es etwa schaffen, das Vertrauen in die Güte unserer Modelle herzustellen, obwohl uns am Anfang viel Skepsis entgegengebracht wurde. Und damit sind wir bestens gerüstet, die nächsten Schritte zu machen.

#### Gerade im Bereich automatisiertes Fahren gibt es insgesamt ja noch relativ viele offene Punkte. Worauf sollte man sich aus Ihrer Sicht konzentrieren?

**Kossira:** Der Bereich des automatisierten Fahrens ist extrem umfangreich. Ich glaube, wer den absichern kann, der hat gewonnen. Im Moment kann ihn jedoch niemand vollständig absichern. Jeder weiß um die unendlich vielen Variationen von Ereignissen. Doch wer definiert die Ereignisse, die wichtig sind? Das muss auf jeden Fall vom manuellen Labeling

weggehen und verstärkt automatisiert passieren. Das wird für uns alle noch eine wirklich große Herausforderung, solche Fahrfunktionen absichern zu können.

#### Wie wird sich dieses Thema aus Ihrer Sicht weiter entwickeln?

**Kossira:** Jeden Tag spielt es eine größere Rolle. Durch verschiedene Anfragen wird der Fokus schärfer, da sich daraus bestimmte Anforderungen ergeben. Es geht nicht von jetzt auf gleich, überall und vollautonom fahren zu können. Stellen Sie sich alleine manche europäische Straßen vor, die sich auf einmal von drei auf fünf Spuren erweitern. In anderen Ländern ist der Straßenverkehr dagegen ganz anders geregelt. Oder bei der Geschwindigkeit im asiatischen Raum kann ich mir auch vorstellen, dass beispielsweise eine eigene Fahrspur nur für autonome Fahrzeuge gebaut wird.

#### Bei Ihnen haben sich ziemlich schnell viele Leute mit CarMaker beschäftigt. Wie intuitiv haben Sie die Software wahrgenommen?

**Spannaus:** Wir erleben, dass eine Einarbeitung sehr schnell geht. Das war auch eines der wesentlichen Ergebnisse unserer Evaluierung im Vergleich mit zwei anderen Tools, als wir drei Testprüfstände aufgebaut hatten. Die Geschwindigkeit, mit der ein Mitarbeiter das Produkt effizient bedienen kann, war bei CarMaker am höchsten. Von der Erstellung der Manöver bis zur Ausführung der Tests ist die Bedienung intuitiv.

#### Wie viel Rücksprache gab es mit unserem Kundensupport bei so einem umfangreichen Projekt?

**Kossira:** Für unsere Mitarbeiter haben wir bei Fragen natürlich zunächst einen internen Ansprechpartner. Ganz klar verweisen wir da aber auch auf den Kundensupport von IPG Automotive. Oft kamen die Rückmeldungen sehr schnell, manchmal haben die Antworten aber länger gedauert, weil wir natürlich tiefer in CarMaker angekommen waren und dementsprechend weiterführende

Fragen hatten. Da waren wir aber schon eher stolz auf unseren Stand, als die erste Supportanfrage länger als einen Tag gedauert hat.

#### Gab es für Sie bestimmte Herausforderungen im Laufe des Umstellungsprozesses?

**Spannaus:** Die größte Herausforderung war das Fehlerhandling der Automatisierung der gesamten Prozesse. Letztendlich verwenden wir CarMaker nur selten für sich allein, wodurch sich verschiedene Anforderungen aus der Zusammenarbeit mit den anderen Tools ergeben.

#### Wie sieht denn Ihr Kunde Audi das ganze Thema Simulation?

**Kossira:** Audi wollte das Thema klar angehen, was natürlich auch von

Problemen getrieben wird, wenn Zulieferer nicht mehr tausende Steuergeräte in Prototypenqualität liefern können. Mit realen Prototypen stößt man einfach an eine Systemgrenze. Denn das Vorgehen ist sehr, sehr teuer und dauert lange. Diese Erkenntnis setzt sich immer mehr durch und begünstigt den verstärkten Einsatz von Simulationslösungen.

#### Das heißt, die Simulation gewinnt aus Ihrer Sicht mehr an Anerkennung?

**Kossira:** Ja, die gewinnt mehr an Anerkennung. Auch ist die Simulation deutlich besser als früher. Man muss nicht mehr Experte sein, um so etwas bedienen zu können. Auch Laien können es relativ schnell erlernen. Die Ergebnisse, die man bekommt, sind relativ nachvollziehbar, gut und vergleichbar.

#### Rückblickend betrachtet: Würden Sie sagen, dass das Projekt ein voller Erfolg war?

**Spannaus:** Ja, wenn ich mir das näher überlege: Wir sind jetzt zwischen Faktor zwei und drei effizienter als zuvor. Und das bei der gleichen Anzahl an Mitarbeitern.

**Kossira:** Da stimme ich zu. Auch für die interne Einstellung ist es ein Erfolg. Unser Anspruch ist es, nach vorne zu blicken. Wir wollen immer neue Technologien umsetzen. Rückblickend lässt sich auf jeden Fall sagen, dass wir jetzt sehr viel mehr können als im letzten Jahr.

#### Vielen Dank für das offene Interview und die spannenden Einblicke.