



„Die Zeit für die Freigabe der gesamten Toolkette verkürzt sich deutlich“

Dr. Andreas Höfer, IPG Automotive GmbH

Mit der ISO-26262-Zertifizierung von CarMaker hat IPG Automotive einen wichtigen Meilenstein im Bereich der funktionalen Sicherheit erreicht. Im Gespräch mit Henning Kemper erläutert Dr. Andreas Höfer, Senior Vice President Development & CTO, warum dieser Schritt für Kund*innen so bedeutsam ist und welche Anforderungen dafür erfüllt werden mussten. Zudem geht er darauf ein, wie ein zertifiziertes Tool den Entwicklungsaufwand reduziert und weshalb formale Nachweise bei hochautomatisierten Fahrfunktionen eine entscheidende Rolle spielen.

Könnten Sie sich und Ihr Tätigkeitsfeld bitte kurz vorstellen?

Höfer: Gerne. Seit 2015 arbeite ich bei IPG Automotive – nach verschiedenen Positionen im Produktmanagement und der Produktentwicklung bin ich nun seit Januar 2024 als CTO und Senior Vice President Development tätig und damit für alle technischen Abteilungen bei IPG Automotive verantwortlich.

Besonderen Spaß macht es mir, die technologische Ausrichtung des Unternehmens mitzugestalten – immer mit Blick auf die Zukunft und natürlich auf die Bedürfnisse unserer Kund*innen.

Was waren die Beweggründe für die Zertifizierung von CarMaker nach ISO 26262?

Höfer: In der Fahrzeugentwicklung verkürzen sich die Zyklen spürbar, während die Zahl der Fahrerassistenzsysteme und automatisierten Fahrfunktionen kontinuierlich steigt. Vor allem bei elektrischen und elektronischen Systemen rückt damit die funktionale Sicherheit immer stärker in den Mittelpunkt.

Für unsere Kund*innen ist dabei vor allem die ISO-Norm 26262 maßgeblich. Sie definiert, wie sicherheitskritische Systeme entwickelt, geprüft und freigegeben werden müssen. Als Lösungsanbieter für die Automobilindustrie sehen wir es als unsere Aufgabe, die Simulationsplattform CarMaker so zu konzipieren, dass sie die Anforderungen unserer Kund*innen bestmöglich erfüllt. Die Zertifizierung nach ISO 26262 ist dabei ein wichtiger Schritt.

Durch die geprüfte Konformität schaffen wir Vertrauen und geben unseren Kund*innen die Sicherheit, dass sich CarMaker nahtlos in ihre bestehenden Prozesse einfügt – und zwar auch dann, wenn es um Systeme mit höchsten Sicherheitsanforderungen geht.

Zum Thema Konformität: Wie genau ist der Zertifizierungsprozess abgelaufen und auf welche Anforderungen wurde dabei besonders geachtet?

Höfer: Zunächst ist es wichtig zu erwähnen, dass die Zertifizierung durch unabhängige Prüfinstitute erfolgt – wir haben uns dabei für den TÜV Nord entschieden. Ein externer Prüfer hat anfangs gemeinsam mit uns ein Prozessaudit durchgeführt. Dabei haben wir unsere Entwicklungsprozesse systematisch analysiert und auf Konformität mit der ISO 26262 geprüft. Ein Schwerpunkt lag dabei auf der Qualitätssicherung des Tools – also darauf, wie potenzielle Fehler bei der Entwicklung von CarMaker vermieden, erkannt und behandelt werden.

Insbesondere unser Testkatalog wurde dabei genau unter die Lupe genommen: Wir mussten detailliert nachweisen, welche Testmethoden wir einsetzen, wie groß die Testabdeckung ist und wie sich die Ergebnisse lückenlos nachverfolgen lassen. Dies wurde mit einer Validierung anhand definierter Anwendungsfälle verbunden: Die Toolfunktionalität wurde anhand praxisrelevanter Anwendungsszenarien validiert, um die Zuverlässigkeit der Software in sicherheitskritischen Toolketten sicherzustellen.

Schließlich war auch die Dokumentationstiefe ein Thema: Alle sicherheitsrelevanten Aspekte mussten vollständig und nachvollziehbar dokumentiert sein.

Wie haben Sie den Ablauf der Zusammenarbeit mit dem TÜV Nord erlebt, vom ersten Treffen bis zur abschließenden Zertifikatserteilung?

Höfer: Die Zusammenarbeit begann mit einem Kick-off-Meeting, in dem wir unsere Ziele, den Anwendungsbereich sowie unsere Erwartungen an die Zertifizierung klar definiert haben. Über die gesamte Projektlaufzeit hinweg gab es einen regelmäßigen und

konstruktiven Dialog, insbesondere zur Ausgestaltung und Erweiterung unserer Testprozesse und -kataloge gemäß ISO 26262.

Unser Testteam hat die fachlichen Anforderungen aufgenommen, umgesetzt und in unsere bestehende Tool-Qualitätssicherung integriert. Technische Nachweise und Dokumentationen wurden frühzeitig abgestimmt, um einen reibungslosen Ablauf sicherzustellen. Nach Abschluss der technischen Prüfung und eines formalen Audits hat uns der TÜV Nord schließlich das Zertifikat ausgestellt.

Gab es technische Herausforderungen oder Anpassungen, die speziell für die Zertifizierung notwendig waren?

Höfer: Der Begriff „Herausforderungen“ ist vielleicht etwas hoch gegriffen, aber es waren kleinere Anpassungen nötig. Unsere bestehenden Testkataloge waren eine sehr solide Basis, mussten aber im Rahmen der Zertifizierung um neue Testfälle ergänzt werden, um bestimmte Anwendungsfälle abzudecken. Auch bei der Dokumentation unserer internen Entwicklungsprozesse haben wir an einigen Stellen nachgebessert. Insgesamt handelte es sich dabei aber eher um punktuelle Optimierungen als um grundlegende Änderungen.

Im Rahmen der Zertifizierung ist häufig vom sogenannten Tool Confidence Level die Rede. Können Sie erläutern, was sich dahinter verbirgt und warum dieser Aspekt wichtig ist?

Höfer: Dazu muss ich zunächst etwas ausholen: In der ISO 26262 werden Fahrzeugsysteme in vier sogenannte Automotive Safety Integrity Levels – kurz ASIL A bis D – eingestuft. Die Einstufung hängt von drei Faktoren ab: den möglichen Folgen eines Fehlers (Schweregrad/severity), der Häufigkeit des Auftretens einer relevanten Gefahrensituation (Exposition/



Dr. Andreas Höfer (rechts) im Gespräch mit Henning Kemper

exposure), sowie der Möglichkeit, dass die fahrende Person den Fehler kontrollieren oder ausgleichen kann (Beherrschbarkeit/controllability).

ASIL A steht für Systeme mit geringem Risiko, wie beispielsweise die Steuerung eines Heckscheibenwischers. ASIL D bildet die höchste Stufe und gilt für sicherheitskritische Systeme wie Bremsen, bei denen ein Fehler potenziell tödliche Folgen haben kann.

Um nun auf die eigentliche Frage zurückzukommen: Das Tool Confidence Level (TCL) beschreibt die Auswirkungen eines Fehlers im verwendeten Entwicklungswerkzeug auf das zu entwickelnde System (Tool Impact, TI) sowie die Wahrscheinlichkeit, dass dieser Fehler entdeckt oder verhindert wird (Tool Error Detection, TD).

Die Kombination aus ASIL und TCL legt fest, welche zusätzlichen Maßnahmen Kund*innen ergreifen müssen, um das Tool normgerecht nach ISO 26262 einsetzen zu können. Ein Beispiel hierfür ist eine vertiefte Evaluierung des Entwicklungsprozesses des Tools.

Der entscheidende Vorteil ist, dass CarMaker mit der Zertifizierung grundsätzlich für die Entwicklung von Fahrzeugsystemen in allen ASIL-Stufen von

A bis D geeignet ist. Je nach Anwendungsszenario können jedoch ergänzende Absicherungsmaßnahmen auf Seite der Kund*innen erforderlich sein.

Welche konkreten Vorteile ergeben sich für die Anwender bei der Nutzung eines zertifizierten Tools?

Höfer: In der Praxis kommt CarMaker selten alleinstehend zum Einsatz, sondern ist Teil einer komplexen Toolkette. Das bedeutet für Kund*innen, dass sie nachweisen müssen, dass ihre gesamte Toolkette ISO-26262-konform ist. Das umfasst oft auch selbst entwickelte Komponenten und ist entsprechend aufwendig.

Da CarMaker jedoch bereits zertifiziert ist, reduziert sich dieser Aufwand erheblich – sowohl bei den Nachweisen und Dokumentationen als auch bei den zusätzlichen Prüfverfahren. So verkürzt sich die Zeit für die Freigabe der gesamten Toolkette deutlich. Neben der Kosteneinsparung stärkt das auch das Vertrauen in unsere Software, denn wir zeigen damit eindeutig, dass wir alles dafür tun, um systematische Fehler in der Software zu vermeiden.

Wie sehen Sie die zukünftige Rolle von zertifizierten Simulationslösungen in der Entwicklung hochautomatisierter Fahrfunktionen?

Höfer: Aus meiner Sicht wird dieses Thema auch zukünftig stark an Bedeutung gewinnen. Deshalb haben wir beschlossen, die Zertifizierung mit zukünftigen CarMaker-Versionen nicht nur fortzuführen, sondern weiter auszubauen.

Wichtig ist: Die Zertifizierung ist immer an konkrete Anwendungsfälle gebunden, da der Nachweis der Fehlerfreiheit über Testfälle erfolgt. Ein großes Augenmerk liegt deshalb auf der Durchgängigkeit für MIL, SIL und HIL.

So können sich unsere Kund*innen über den gesamten Entwicklungs- und Testprozess hinweg auf ein zertifiziertes Tool verlassen – und zwar unabhängig davon, in welcher Phase sie arbeiten.

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