

Bits und BYTES im Automobil

Je mehr Elektronik es in modernen Fahrzeugen gibt, umso anfälliger wird das System für STÖRUNGEN: Darum wird intensiv an „funktionaler Sicherheit“ geforscht.

TEXT: MARTIN KUGLER

In der Pionierzeit waren Automobile fast ausschließlich mechanische Maschinen. Elektrische Einrichtungen gab es allenfalls bei der Beleuchtung und bei der Zündung. Das sollte sich schnell ändern: Mit jeder neuen Autogeneration kamen weitere elektrische und elektronische Komponenten dazu, etwa Autoradio, Ölstandsanzeige oder Fensterheber. Die Entwicklung ist noch lange nicht zu Ende, sie wird sich sogar noch beschleunigen. Zum einen, weil immer mehr mechanische Bauteile und Funktionen durch elektronische ersetzt werden. Zum anderen, weil die vielen Anforderungen an Autos – Sicherheit, Komfort, Preis, Sparsamkeit, Umweltfreundlichkeit etc. – praktisch nur mehr mithilfe elektronischer Systeme erfüllt werden können. Beispiele gibt es sonder Zahl – man könnte allein durch ihre Aufzählung die Doppelseite füllen: Das geht von Fahrerassistenzsystemen wie Einparkhilfen oder Spurwechselassistenten über Informationssysteme und Infotainment (etwa Verkehrs-

quengelnde Kinder), Keyless Entry und elektronische Stabilitätsprogramme (ESP) bis hin zu Sicherheitssystemen wie dem Notbremsassistenten. „In modernen Fahrzeugen kommen Innovationen bereits zu über 80 Prozent aus der Elektronik“, erläutert Jost Bernasch, Geschäftsführer des Grazer Forschungszentrums „Virtual Vehicle“. „Schon für das Jahr 2015 werden bis zu 40 Prozent der gesamten Kosten eines Fahrzeugs durch Elektro- und Elektroniksysteme prognostiziert.“ Die Sache hat freilich einen Haken: Je mehr elektrische und elektronische Komponenten es gibt, desto anfälliger wird das System für Störungen. Ein Auto im Premiumsegment enthält heute 60 bis 80 Steuergeräte von unterschiedlichen Herstellern, die über verschiedenste „Bus-Systeme“ miteinander und mit unzähligen Sensoren und Aktuatoren verknüpft sind. Die Vernetzung wird immer stärker – was auch Sinn ergibt: So werden etwa die Daten von Sensoren für verschiedenste Funktionen benötigt. Die Motorrehzahl ist z. B. für die

FOTOS: BMW GROUP (2), V2C2 (2)

Immer mehr Steuergeräte befinden sich in Autos – in der Premiumklasse sind es bereits 60 bis 80 Stück.

Vernetzung. Sensoren und Steuergeräte sind miteinander zu einem komplexen Netzwerk verknüpft.

„Innovationen kommen zu **80 Prozent** aus der Elektronik.“

JUST BERNASCH, GF, VIRTUAL VEHICLE

Steuerung der Einspritzdüsen genauso wichtig wie für den Tempomaten, für die Servolenkung oder die Steuerung des Katalysators.

Noch viel komplexer wird die Sache durch die Elektromobilität: Durch die Elektrifizierung des Antriebsstranges kommen Dutzende elektronische

Ein Auto vereint 60 bis 80 Steuergeräte verschiedener Hersteller.

Systeme dazu, die wiederum mit herkömmlichen Funktionen verknüpft sind. Man denke nur an das Bremsensystem, bei dem die Bremsenergie bald nicht mehr ungenutzt als Wärme verpufft, sondern als elektrische Energie zurückgewonnen wird. Jede Störung eines elektronischen Aggregats zieht durch die Vernetzung eine Reihe von Folgen nach sich. Die Kon-

sequenzen eines Totalausfalls der Elektronik – wie er bei Computern in Form eines „Blue Screens“ gar nicht so selten vorkommt – will man sich lieber gar nicht vorstellen. „Die Beherrschung von Elektronik, Software und Embedded Systems in Fahrzeugen hat sich zu einer hochkomplexen Kunstform entwickelt“, so Bernasch. Die Erforschung und Entwicklung von Methoden und Werkzeugen, um die Komplexität beherrschen zu können, ist einer der fünf Arbeitsbereiche von „Virtual Vehicle“. Ein Schlüsselwort dafür heißt „funktionale Sicherheit“ – wie sie in einer im Vorjahr in Kraft getretenen neuen Norm (ISO 26262) gefordert wird: Kritische Fehler müssen erkannt und beherrscht werden, um das Fahrzeug in einen sicheren Betriebszustand bringen zu können.

Zur Sicherheit. Erschwert wird das Ganze dadurch, dass bei der Autoentwicklung viele bisher getrennte Bereiche zusammengeführt werden müssen. Eine Methode ist die Simulation der einzelnen Funktionalitäten im Computer und die anschließende

Verknüpfung der Einzelteile zu immer größeren Modellen („Co-Simulation“). Ein schönes Beispiel ist das Projekt „SAFECONV“, das die Grazer Forscher gemeinsam mit der BMW-Group durchführen. Dabei geht es um die Verknüpfung von aktiven und passiven Sicherheitseinrichtungen, um Unfälle zu vermeiden, die Schwere von Unfällen zu vermindern und das Verletzungsrisiko zu senken. Basis sind die in letzter Zeit entwickelten Sensoren (Kameras, Radar, Ultraschall etc.), mit deren Hilfe man frühzeitig „Objekte“ – etwa Fußgänger – erkennen kann. Um eine „integrale Sicherheit“ erzielen zu können, müssen die verschiedenen Sicherheitssysteme optimal aufeinander abgestimmt werden – was durch Co-Simulation geschehen soll.

Das übergeordnete Ziel ist dabei die durchgängige Darstellung und Entwicklung vernetzter Funktionen – vom Konzept bis hin zur Erprobung und Validierung. Denn nur so kann auch die Entwicklungszeit gesenkt werden – wie es der Markt verlangt. Denn die Kunden wollen immer rascher immer bessere Autos haben. ■

ZUM ZENTRUM

INNOVATIV. Im Comet-K2-Zentrum „Virtual Vehicle“, das an der TU Graz angesiedelt ist, beschäftigen sich rund 190 Forscher mit innovativen Methoden der Fahrzeugentwicklung in den Bereichen Mechanik, Elektronik-Systemdesign, Vibration und Thermodynamik. Mit an Bord sind 29 wissenschaftliche Partner und 80 Industriepartner, etwa VW, Audi, BMW, Magna Steyr, AVL oder Siemens.

SYMPOSIUM. Wie alle Jahre lädt „Virtual Vehicle“ internationale Experten aus Industrie und Forschung zum „Grazer Symposium“ ein, das heuer schon zum fünften Mal stattfindet (17. und 18. April 2012). Das Thema lautet diesmal „Interdisziplinäre Fahrzeugentwicklung – Prozesse, Methoden, Tools, Best Practices“. Es geht also weniger um Einzeldisziplinen als vielmehr um eine Systemsicht auf die Entwicklung von Fahrzeugen.



Umgeben von Elektronik. Im Blickfeld des Lenkers befinden sich immer mehr Assistenzsysteme.