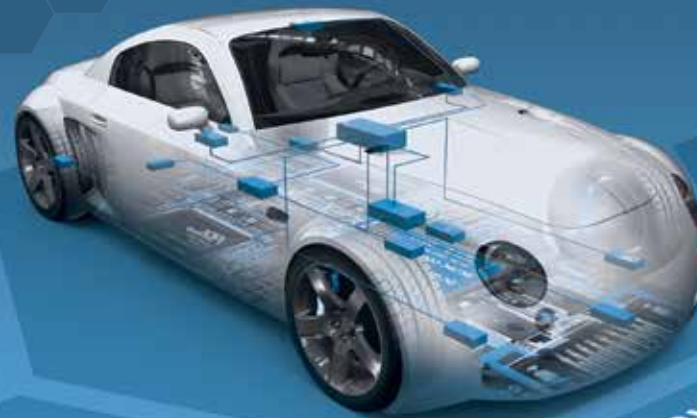




DIAGNOSE 4.0

optimizier
softing



Elektrisches
Fahren

Car2X-
Kommunikation

Autonomes
Fahren

© Softing

Die Diagnose sitzt in der ersten Reihe

Fahrzeuge verbinden sich immer mehr mit ihrer Umgebung: mit anderen Fahrzeugen, Teilen der Infrastruktur, der Cloud. Neue Funktionen wie das autonome Fahren werden dadurch erst möglich. Zusammen mit der zunehmenden Elektrifizierung der Fahrzeuge entwickeln sich daraus neue Anforderungen an die Diagnose – aber auch völlig neue Möglichkeiten.

Es ist kein Geheimnis: die Automobilbranche steht vor einem radikalen Umbruch. Alle Hersteller arbeiten mit Hochdruck daran, dass elektrisch betriebene Fahrzeuge ihre Passagiere autonom von A nach B bringen und – bei kommerziellen Fahrzeugen – spontan noch weitere Passagiere aufnehmen. Die Begriffe „Fahrer“ und „Verbrennungsmotor“ kommen in ihrer Vision nicht mehr vor, dafür ist für die Fahrgastdisposition und das autonome Fahren die Kommunikation mit anderen Fahrzeugen, der umgebenden Infrastruktur und der Cloud unerlässlich. An die Verfügbarkeit und Zuverlässigkeit fahrzeuginterner Systeme, aber auch an deren Verbindungsmöglichkeiten mit der Umwelt werden in einem solchen Szenario noch deutlich höhere Anforderungen gestellt, als dies bisher der Fall ist.

Auf dem Weg zu neuen Diagnosefunktionen

In vielerlei Hinsicht haben diese Szenarien einen erheblichen Einfluss auf das Thema Fahrzeugdiagnose – in allen Phasen des Lebenszyklus. Diagnose kommt heute etwa in der Entwicklung für die Validierung von Steuererätfunktionen oder in der Produktion für die Überprüfung des korrekten (Teil-)Verbau der Komponenten an der entsprechenden Stelle des Bandes zum Einsatz. Auch eine Reparatur des Fahrzeugs – heute ein Netzwerk aus bis zu 120 Kleincomputern – ist ohne Diagnose nicht möglich. Hier wird der Fehler zunächst mithilfe der Diagnose lokalisiert und am Ende die korrekte Reparatur durch das identische System bestätigt. Die Fehlererkennung erfolgt immer zweistufig: Zunächst überprüfen die Steuergeräte (ECUs) kontinuierlich ihre Umgebung aus Sen- »



soren, Aktoren und anderen Steuergeräten auf Fehler (Eigendiagnose) und speichern erkannte Auffälligkeiten (Fehlerspeicher). Ein externes Expertensystem, meist auf PC-Basis, kann dann bei Bedarf über die OBD-Buchse auf diese Einträge im Fehlerspeicher zugreifen und – auch über die Verknüpfung mehrerer Einträge – Hinweise zur Fehlerursache und zur Reparatur geben. Der Zugriff auf die Steuergeräte erfolgt über standardisierte Protokolle, die Parametrierung der Expertensysteme über standardisierte Beschreibungsformate wie ODX (Open Diagnostic Data Exchange) und OTX (Open Test Sequence Exchange). Die Beschreibungsformate unterliegen einem wohldefiniertem Erstellungs- und Freigabeprozess und enthalten sowohl Diagnosebeschreibungen als auch alle für die Flash-Programmierung der ECUs notwendigen Informationen.

Die aktuellen Entwicklungen machen die Durchführung von Diagnosen an völlig neuen Fahrzeugsystemen notwendig. Offensichtlichstes Beispiel dafür ist die Batterieeinheit zusammen mit ihrem Ladesystem. Dem zentralen Energiespei-

einer eigenen Diagnose überwacht werden – inklusive der zugehörigen Verbindungsstrecken. Dabei sind auch Systeme betroffen, die der Fahrzeughersteller weder kontrollieren noch in jedem während einer Fahrt möglichen Zustand verifizieren kann.

Zukünftige Anwendungsfälle

Gerade die Öffnung der Fahrzeuge in die Cloud macht auf der anderen Seite zahlreiche neue Funktionalitäten auf Basis der Diagnose möglich. Die wichtigsten sind:

- Fahrzeug-EKG: Eine permanente Diagnose wird zu vorgegebenen Zeitpunkten mit vielen Fahrzeugen durchgeführt. Die Ergebnisse stehen für eine spätere Auswertung zur Verfügung.
- Flash-Programmierung (SOTA – Software over the Air): Über die Luftschnittstelle wird ein Software-Update des Fahrzeugs ausgeführt, ohne dass das Fahrzeug in die Werkstatt kommen muss.



Bild 1: Diagnose heute und morgen. (© Softing)

cher für alle Fahr-, Komfort- und Sicherheitssysteme kommt bezüglich seiner Verfügbarkeit eine zentrale Rolle zu, die permanent durch Eigendiagnose überwacht, deren Zustand aber parallel auch den konsumierenden Systemen und dem Fahrer gemeldet werden muss. Gegenstand der Diagnose sind neue chemische und physikalische Prozesse, auf die Ergebnisse greifen andere Anwender zu: Während die heutigen Expertensysteme in jeder Fachwerkstatt zum Einsatz kommen – wir reden dann sofort von einigen zehntausend Testern – erfolgen die Reparaturen an Batterien aufgrund der notwendigen Fachkenntnisse und der entsprechenden Sicherheitsvorschriften vermutlich nur in einigen Spezialwerkstätten. Dies hat natürlich Einfluss auf das Kosten-Nutzen-Verhältnis der zu erstellenden Diagnoseabläufe.

Auch die Erweiterung der Fahrzeugfunktionen in die Cloud wird zusätzliche Diagnosen notwendig machen. Die Cloud stellt quasi ein eigenes Steuergerät dar und muss mit

In den heutigen Steuergeräten kann in der Regel nur der Fehlerstatus zum Zeitpunkt des Auslesens abgefragt werden: eine Momentaufnahme. Werden Daten dagegen permanent gespeichert, so ergeben sich neue Auswertemöglichkeiten über die Zeit. Damit sieht man, wie sich ein Fehler entwickelt hat. Bei der Betrachtung einer größeren Menge von Fahrzeugen lassen sich sogar generelle Aussagen über spezifische Teile machen.

Daraus ergeben sich vor allem in der Entwicklung und im After-Sales-Service eine Vielzahl neuer Anwendungsfälle. Beispielsweise kann die Diagnose in der Entwicklung vom Testbrett über den Prüfstand bis zum Fahrversuch von Anfang an mitgeführt werden, was dann sehr viel genauere Aussagen sowohl über die Ausfallwahrscheinlichkeit als auch über die Teilealterung möglich macht. Im After-Sales-Service ermöglicht die Cloud-Diagnose die Implementierung von Mechanismen zur „Vorausschauenden Diagnose“ (predictive

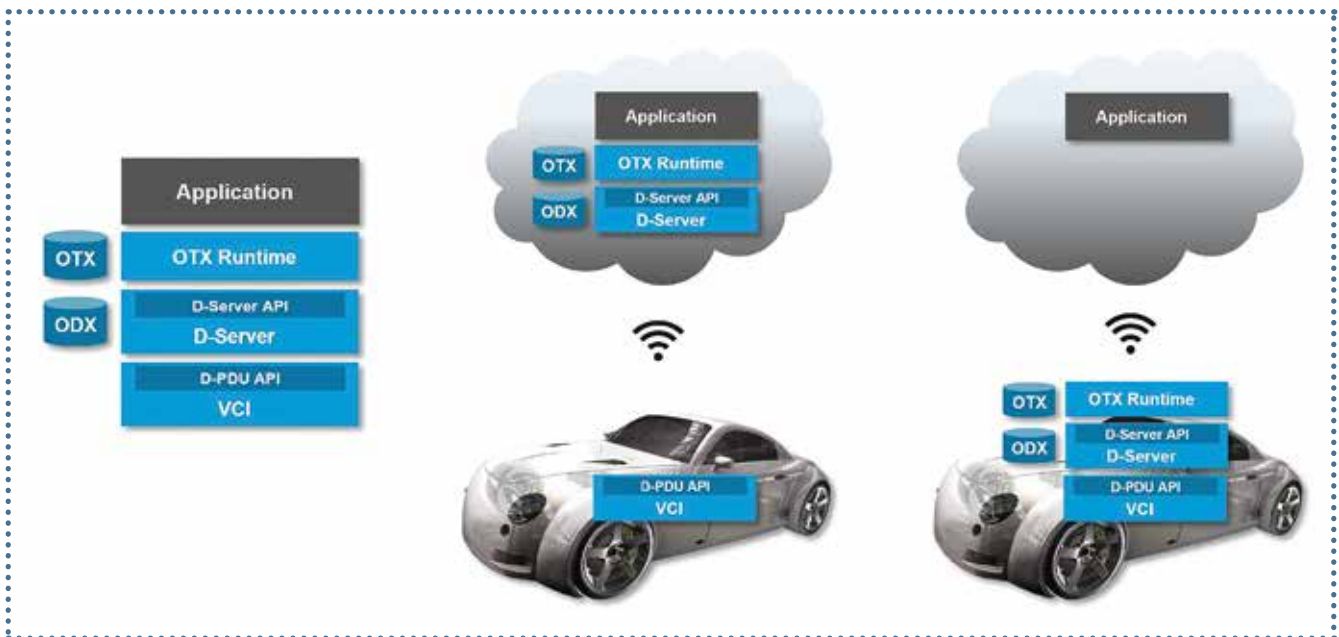


Bild 2: Anwendungsszenarien Cloud-Diagnose. © Softing

maintenance), über die gerade Flottenbetreiber frühzeitig über kommende Probleme in Fahrzeugen informiert werden. Die entsprechenden Reparaturen können dadurch so getaktet werden, dass die Ausfallzeit des Fahrzeugs minimiert wird. Ist die Lokalisierung eines gemeldeten Problems bei einem Kundenfahrzeug schwierig, lässt sich der sporadische Fehler mit Hilfe der Cloud-Diagnose erfassen (Bild 2). Die Analyse erfolgt dadurch viel günstiger.

Mit Hilfe der Flash-Programmierung lassen sich ebenfalls zahlreiche Herausforderungen sehr elegant lösen. In der Entwicklung werden neue Software-Stände, die dort naturgemäß häufig erstellt werden, schnell und aufwandsarm in alle vorgesehenen Fahrzeuge übertragen. Dies gilt gleichermaßen für Prüfstände wie für Versuchsfahrten, bei denen das Update beispielsweise in der Mittagspause erfolgt. Bei Kundenfahrzeugen kann das Update im Prinzip jederzeit nach Zustimmung durch den Fahrer erfolgen: Der Halter erspart sich die Fahrt in die Werkstatt; diese muss nicht für längere Zeit den Service-Tester blockieren.

Diagnose 4.0 – Was heute schon Realität ist...

Die gute Nachricht: Neue Anwendungsfälle benötigen keine völlig neuen Diagnosesysteme, sie lassen sich meist entsprechend variieren. Heutige Diagnosesysteme bestehen in aller Regel aus drei Teilen (Bild 1): einem VCI, das über die integrierten Protokollmechanismen die echtzeitkritischen Dienste absichert, einer Middleware und einer grafischen Oberfläche, die den Zugriff auf die Diagnose entsprechend des Anwendungsfalls visualisiert. Die Middleware umfasst Komponenten, die sich mit der Kommunikation beschäftigen (ODX engine/ D-Server) und solche, die Diagnoseabläufe ausführen (OTX engine/OTX Runtime). Durch eine auf den Anwendungsfall zugeschnittene Aufteilung des Diagnosesystems lässt sich unter Berücksichtigung der vorhandenen Infrastruk-

tur fast immer ein passendes Gesamtsystem darstellen. Bei der Infrastruktur sind vor allem Kosten für die Datenübertragung, Latenzen im System (z. B. für die Messwerterfassung) und die benötigte Bandbreite (etwa bei der Flash-Programmierung) zu beachten. Die grafische Oberfläche wird bei Cloud-Anwendungen durch eine Automatisierung ersetzt, die Middleware passend geschnitten: bei Anwendungsfällen mit stabiler Übertragungstechnik, z. B. in der Werkstatt, kann in vielen Fällen die Middleware zumindest teilweise in der Cloud laufen. Sollen Steuergeräte programmiert werden oder fahrende Fahrzeuge diagnostiziert werden, muss jedoch meistens die Middleware zum Fahrzeug gebracht werden. Dies erfolgt entweder auf einem geeigneten VCI oder direkt im Fahrzeug.

...und wie der weitere Weg aussieht

Die Megatrends der Automobilindustrie stellen die Diagnose vor neue Herausforderungen, ermöglichen aber auch neue Funktionalitäten. Diese können nach und nach mit bestehenden Diagnosesystemen eingeführt werden, da sich diese entsprechend der Anforderungen und der jeweiligen Infrastruktur skalieren lassen. Die Vorteile der skizzierten Lösung liegen auf der Hand: etablierte Freigabeprozesse können bestehen bleiben, Migrationsszenarien mit bestehenden Fahrzeugen, die uns in der Werkstatt noch Jahrzehnte begleiten werden, sind ohne zusätzlichen Aufwand abbildbar. ■ (oe)

» automotive.softing.com

» www.hanser-automotive.de/5990932

Hier finden Sie die Download-Version des Beitrags.



Markus Steffelbauer leitet das Produktmanagement und Marketing bei der Softing Automotive und engagiert sich in Standardisierungsgremien.