



© depositphotos / Sergey Nivens | ETAS

## MIDDLEWARE – EIN MUSS IN DER AUTOMOBILINDUSTRIE

# Software-definierte Fahrzeuge sind die Zukunft

Die Automobilindustrie wandelt sich: elektrifizierte Antriebsstränge, vernetzte und autonome Funktionen, neue Automobilhersteller. Verbraucher profitieren von mehr Funktionen im Fahrzeug, die über dessen Lebensdauer fortlaufend verbessert werden. Für Automobilhersteller bedeutet das, dass sie über Technologie, Ressourcen und Fähigkeiten verfügen müssen, um diese Funktionalitäten wirtschaftlich ins Fahrzeug zu bringen – und um darüber hinaus eine Geschäftsbeziehung mit dem Fahrzeugbesitzer über die gesamte Lebensdauer seines Autos zu pflegen.

**O**hne Software sind weder Vernetzung noch Autonomie möglich. Laut dem IEEE werden in autonomen Fahrzeugen zukünftig über eine Milliarde Codezeilen stecken. Heute sind es durchschnittlich nur rund 100 Millionen Zeilen. Dieses Software-definierte Fahrzeug zwingt die Industrie, den Fokus und die Wertschöpfung in Richtung Software zu verlagern.

### Lehren aus anderen Branchen

Die Automobilindustrie ist nicht die erste Branche, die sich derartig wandelt. Auf Computern und Smartphones laufen heute mehrere Anwendungen gleichzeitig, die auf einem Standardbe-

triebssystem aufbauen. Das war jedoch nicht immer so. In den 1990er-Jahren entwickelte und installierte jeder Mobiltelefonhersteller noch sein eigenes Betriebssystem. Darauf befanden sich Apps, die der Hersteller ausgewählt und installiert hatte. Benutzer mussten diese so nehmen, wie sie kamen. Sie konnten keine zusätzlichen Apps herunterladen. Apple und dann auch Google schufen schließlich ein App-Ökosystem, in dem das möglich war. Heute gibt es nur noch zwei Betriebssysteme: iOS und Android. Durch die App-Wirtschaft explodierte der Wert von Software.

Das Gleiche muss auch in der Automobilindustrie geschehen. Hier bildet das Standardbetriebssystem, die

Middleware, eine Basis mit grundlegenden Funktionen wie Kommunikation, Speichermanagement, Planung, Ein-/Ausgabe von und Zugriff auf Fahrzeugdaten und Anbindung an das Internet. Middleware erlaubt es Software-Entwicklern, sich ganz darauf zu konzentrieren, neue Funktionen über Software-Anwendungen bereitzustellen.

„Auf dem Smartphone laufen mehrere Anwendungen unter Android oder iOS“, erklärt Dr. Nigel Tracey, Vice President von RTA Solutions bei ETAS. Dieser Bereich stellt zukunftsfähige und ganzheitliche Software- und Hardware-Lösungen und -Services bereit, mit denen sich sichere eingebettete Systeme für die Automobilbranche entwickeln las-



»Wir brauchen Unternehmen entlang der Lieferkette, die eine gemeinsame Vision vom Software-definierten Fahrzeug haben und zusammen eine offene Plattform entwickeln.«

**Christoph Hartung**, Vorsitzender der Geschäftsführung von ETAS in Stuttgart.

sen. „Neue Apps bauen stets auf diesen Betriebssystemen auf. Entwickler können so effizient erweiterte Funktionen entwickeln. Das brauchen wir auch im Fahrzeug – eine robuste, leistungsfähige Middleware, um neue, mobile Kfz-Anwendungen gewinnbringend zu erstellen und dabei die zusätzlichen besonderen Herausforderungen im Fahrzeugbereich hinsichtlich Echtzeit und Sicherheit zu berücksichtigen.“

passieren: Entweder werden gar keine Apps erstellt oder OEMs erstellen zwar Apps, machen diese jedoch teuer, um ihre Entwicklungskosten zu decken. Das wird Kunden abschrecken. Damit eine Software-Wertschöpfungskette entsteht, ist ein attraktiver Markt erforderlich, der Anwender anzieht, die wiederum weitere Apps nach sich ziehen. Das entsteht nur durch einen gemeinsamen Nenner, die Middleware.

Unternehmen entlang der Lieferkette, die eine gemeinsame Vision vom Software-definierten Fahrzeug haben und zusammen eine offene Plattform entwickeln.“ Das könnte eine monumentale Aufgabe sein. In der Automobilbranche ist es nicht gang und gäbe, dass sich Automobilhersteller zusammenschließen und untereinander austauschen. Doch völliges Neuland ist es auch nicht. Es gibt bereits Standardisierungsinitiativen wie etwa

**Teamarbeit**

Heutige Fahrzeuge besitzen einige Apps und bieten Zugriff auf weitere ausgewählte Apps. Es ist jedoch nur begrenzt möglich, diese zu ändern oder zu ergänzen. Im Gegensatz zu Smartphones, die über ihre Lebensdauer fortlaufend aktualisiert werden können, ist es bei heutigen Fahrzeugen meist kaum möglich, sie nach dem Kauf weiter auszurüsten. Ganz wie in den Anfängen des Smartphones. Mit einer standardisierten Middleware kann die Automobilbranche neue Tatsachen schaffen. Fahrzeuge lassen sich auch nach dem Kauf kontinuierlich aktualisieren und verbessern, selbst nachdem sie den Hof des Händlers verlassen haben.

Um eine standardisierte Middleware zu realisieren, muss die Automobilbranche gemeinsam eine Lösung entwickeln, die den Wert von Software im Fahrzeug erschließt. Wenn jeder Automobilhersteller (OEM) sein eigenes Betriebssystem entwickelt, wird eines von zwei Dingen

**INFO**

**Was ist ein Software-definiertes Fahrzeug?**

Ein Fahrzeug mit Funktionen, die über Software bereitgestellt werden. Heutige Fahrzeuge sind vorwiegend Hardware-basierte Plattformen. Beispielsweise wird zusätzlich zu einem Steuergerät Software für ein bestimmtes System aufgespielt. Das macht es jedoch unmöglich, die Software zu aktualisieren, sobald das Fahrzeug vom Band gerollt ist. Zukünftig wird man Hardware und Software integrieren, um ein Software-definiertes Fahrzeug mit einer Architektur zu schaffen, die es ermöglicht, vollkommen neu zu entwickeln und das Fahrzeug kontinuierlich zu aktualisieren.

**Kein Neuland**

„Die Automobilindustrie verfügt seit jeher über eine starke Lieferkette von OEMs und Zulieferern verschiedener Tiers. In der digitalen Industrie sieht dies jedoch genau gegenteilig aus. Hier stecken Integration und Zusammenarbeit noch in den Kinderschuhen“, betont Christoph Hartung, Vorsitzender der ETAS Geschäftsführung. „Wir brauchen

AUTomotive Open System ARchitecture (AUTOSAR). Das ist eine globale Entwicklungspartnerschaft zwischen Automobilunternehmen, darunter Herstellern, Zulieferern und Dienstleistern. Doch hier dauerte es 20 Jahre, dahin zu kommen, wo man heute steht. Und treibende Kraft war der Wunsch, durch Standardisierung und Austauschbarkeit der nicht differenzierenden Software-Bestandteile Komplexitäten abzubauen,



»Eine robuste, leistungsfähige Middleware im Fahrzeug ist notwendig, um neue, mobile Kfz-Anwendungen gewinnbringend zu erstellen und dabei die zusätzlichen besonderen Herausforderungen im Fahrzeugbereich hinsichtlich Echtzeit und Sicherheit zu berücksichtigen.«

**Dr. Nigel Tracey**, Vice President von RTA Solutions bei ETAS.



Synergien zu erzielen und so letztlich Geld zu sparen.

Heute ist der Zweck ein anderer. Alle Automobilhersteller möchten dasselbe: über die Lebensdauer des Fahrzeugs Mehrwerte schaffen und dabei profitabel sein. Abgesehen vom Service bauen Fahrzeugbesitzer heute erst dann eine Beziehung mit einem Automobilhersteller auf, wenn sie ein neues Auto kaufen möchten. Automobilhersteller suchen daher nach Möglichkeiten, profitabel zu sein, wenn ein Kunde eine neue Funkti-

günstig kaufen, kann das für das Unternehmen dennoch äußerst profitabel sein, sobald es den „Sweet Spot“ gefunden hat. Andernfalls würden hohe Preise die Verkaufszahlen nach unten drücken und es entstünde ein negativer Kreislauf.

**Kein Eins-zu-eins-Vergleich**

Bei Fahrzeugen gestaltet sich die Sache komplizierter als bei Computern oder Smartphones. Zum einen muss alles im

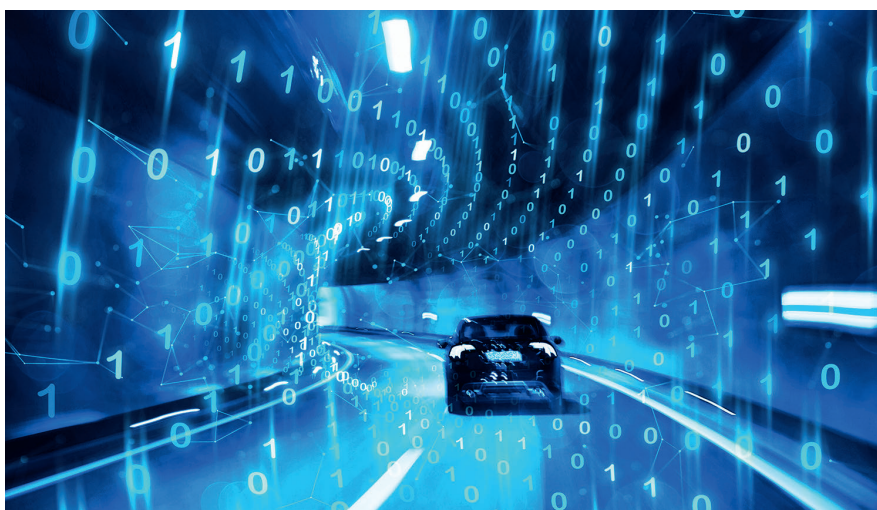
sen sie in Elektromobilität investieren, den komplexen Wandel vom eigenständigen zum vernetzten Fahrzeug meistern und Technologien für Autonomes Fahren aufwendig entwickeln. Zwar überlappen sich einige der Anforderungen für Software-definierte Fahrzeuge, insbesondere bei Vernetzung und Autonomie, doch derzeit priorisiert jeder OEM andere Bereiche. So investiert ein Automobilhersteller zum Beispiel in ein Software-definiertes Unternehmen, ein anderer arbeitet gemeinsam mit einem Partner an einem Middleware-Projekt und wieder andere fokussieren sich unter anderem auf Automatisierung, Technologien für Autonomes Fahren und Elektromobilität.

Was ist die richtige Antwort? Wie lässt sich der begehrte positive Kreislauf erzielen? Das bleibt abzuwarten. Möglicherweise nimmt ein OEM die Sache in die Hand und entwickelt sein eigenes Ökosystem, ganz so, wie es Apple mit seinem iOS getan hat. Oder mehrere Unternehmen schließen sich zusammen und entwickeln eine gemeinsame Lösung, die branchenweit eingesetzt wird, ähnlich wie das Betriebssystem Android.

Für einen positiven Kreislauf ist jedoch eine Sache entscheidend: Open-Source-Entwicklung. Vielleicht wird sich ein Unternehmen als „Apple“ des Markts etablieren. Doch darauf zu setzen, wäre ein enormes Risiko. Es kann nur einen Anbieter geben. Und niemand möchte es den Mobiltelefonunternehmen von gestern gleich tun, die enorm viel Geld investierten und doch scheiterten.

**Keine Unbekannten im Entwicklungsprozess**

Die Experten bei ETAS bringen ihr Know-how rund um Software- und Hardware-Lösungen ein, um die Middleware zu standardisieren und ein Software-definiertes Fahrzeug zu entwickeln. Seit 27 Jahren erstellt ETAS Lösungen über die gesamte Lebensdauer des Fahrzeugs hinweg. Aktuelle Middleware-Produkte basieren auf dieser Expertise und werden von u. a. von Bosch eingesetzt. Security-Kompetenz steuert die Tochtergesellschaft ESCRYPT bei. Gemeinsam sorgen die Unternehmen dafür, dass es im Entwicklungsprozess keine Unbekannten mehr gibt.



Software-definierte Fahrzeuge sind die Zukunft. © depositphotos/Robsonphoto | ETAS

on oder einen neuen Dienst in seinem Fahrzeug wünscht. OEMs können so ihre Preisstruktur für ein Fahrzeug radikal umbauen. Sie könnten etwa einzelnen „Besitzern“ die tatsächliche Nutzung berechnen – momentan wird ein Fahrzeug über seine Laufzeit zu 96 Prozent nicht genutzt. Eine weitere Option wäre, ein Fahrzeug mit umfangreichen Funktionen auszustatten und dann die Dienste, die ein Besitzer braucht oder wünscht, nach Nutzungsdauer oder per Abonnement zu vermarkten. Das eröffnet einzigartige Geschäftsmodelle, wie es sie in der Branche noch nie gegeben hat.

Doch dazu, erinnert Tracey, muss der Wert von Software in einem Fahrzeug erschlossen oder ein positiver Kreislauf geschaffen werden. „Als Software oder Apps für Smartphones oder Computer noch teuer waren, scheuten die Benutzer sie.“ Das änderte sich, sobald die Branche Apps für einen Preis entwickeln und anbieten konnte, der ihrem Nutzen entsprach. Das geht nur durch Skalierung. Wenn viele Kunden eine App

Auto auf Sicherheit ausgelegt werden, zum anderen legen sich Benutzer alle zwei bis drei Jahre ein neues Smartphone zu – Software in Fahrzeugen hingegen muss eine Lebensdauer von zehn bis 15 Jahren aufweisen. Zudem gelten für Fahrzeuge verschiedene regionale Vorschriften und Bestimmungen. Ein Fahrzeug unterliegt unterschiedlichen Zulassungsanforderungen, je nachdem, in welchem Land es gefahren wird.

„Die Automobilindustrie ist eine globale Branche. Unternehmen, die zusammen Standards oder gemeinsame Innovationsansätze erarbeiten, müssen daher die unterschiedlichen regionalen Anforderungen genauestens kennen“, betont Hartung.

**Ein komplexes Problem für eine komplexe Industrie**

OEMs wissen heute, dass sie eine standardisierte Middleware nicht umgehen können. Doch die sich wandelnde Industrie bringt noch weit mehr Herausforderungen mit sich. Unter anderem müs-

„Wir müssen uns ansehen, welche Ideen umgesetzt werden müssen und herausfinden, wie wir zusammenarbeiten und gemeinsam entwickeln können“, so Hartung. „Unternehmen müssen selbstbewusst voneinander lernen – das nutzen, was bereits da ist und es

für ihre Kunden weiter verbessern. Wenn wir offen zusammenarbeiten und uns austauschen, können alle Beteiligten entweder darauf aufbauen oder sich zusammenschließen, um ein maßgeschneidertes Produkt für ihre jeweiligen Zielmärkte zu entwickeln.“ ■ (eck)

[www.etas.com](http://www.etas.com)



**Claudia Hartwell** ist Senior Communication Manager bei ETAS in den USA.

## Open Source Tooling Plattform zur Standard-Implementierung

**Die Association for Standardization of Automation and Measuring Systems, ASAM**, stellt eine Open Source Plattform bereit, auf der Mitgliedsunternehmen Tools hosten können, die Firmen bei der Implementierung und Anwendung der ASAM OpenX-Standards unterstützen. In den vergangenen zwei Jahren wurden die ASAM OpenX Standards – ASAM OpenDRIVE, ASAM OpenCRG, ASAM OpenSCENARIO und ASAM OSI – in den ASAM überführt. Die Standards beschreiben eine Schnittstelle sowie statische und dynamische Inhalte für Fahr- und Verkehrssimulatoren und werden für die Absicherung von autonomen Fahrfunktionen genutzt. Seit der Übernahme hat sich die Nutzerbasis der Standards vervielfacht. Durch die weite Verbreitung gibt es großen Bedarf an Hilfsmitteln, die sowohl bei der Implementierung als auch bei der Verwendung und Schulung der ASAM OpenX Standards unterstützen. Die Open Source Plattform wird bei GitHub gehostet.



© BMW

Die dort eingestellten Tools unterliegen der Verantwortung und den Lizenzbedingungen der bereitstellenden Unternehmen. Sie stehen allen Firmen, unabhängig von einer Mitgliedschaft, zur kostenfreien Nutzung zur Verfügung.

Ein erstes Tool steht bereits zur Verfügung: BMW hat Testscenarien aus der ALKS-Regelung (Automated Lane Keeping System) beigesteuert, die sie auf Basis von ASAM OpenSCENARIO und ASAM OpenDRIVE umgesetzt hat. Die abgeleiteten XML-Dateien sind mit allen standardkonformen Simulatoren lauffähig. Die gehosteten Tools auf der ASAM

Open Source Plattform sind nicht normativ und unterliegen explizit der Verantwortung und den ursprünglichen Lizenzbedingungen der bereitstellenden Unternehmen. Der Verein stellt das Repository und eine Infrastruktur zum Hosten der Tools zur Verfügung, übernimmt aber keine Gewähr für deren Aktualität, Richtigkeit oder Vollständigkeit.

[www.asam.com](http://www.asam.com)

**ASAP**

**DIE AUTOMOBILINDUSTRIE IST IM WANDEL - WIR GESTALTEN IHN MIT.**

Als Engineering Partner bieten wir umfassende Entwicklungsleistungen mit Fokus auf die Mobilitätskonzepte von morgen: E-Mobilität, Autonomes Fahren und Connectivity.

Erfahren Sie mehr auf [asap.de](http://asap.de)



**JETZT  
UMSTEIGEN.**