

ERFOLGSFAKTOREN BEI DER ELEKTRONIKENTWICKLUNG

Entwicklungstrends in der Nfz-Vernetzung

Die Steuergerätevernetzung im Nutzfahrzeug ist von denselben Herausforderungen geprägt wie im Pkw. Erschwerend kommt die hohe Variantenzahl bei geringeren Stückzahlen hinzu, sowie längere Produktlebenszyklen, die eine entsprechende Auslegung der Architektur erfordern. Um dem Kostendruck zu begegnen und zuverlässige Fahrzeuge auf die Straße zu schicken, sind speziell angepasste Entwicklungsmethoden unerlässlich.

Die besonderen Herausforderungen für die Nfz-Hersteller sind die im Vergleich zum Pkw relativ hohe Variantenvielfalt bei deutlich geringeren Stückzahlen. Die gleichzeitige Verwendung elektronischer Steuergeräte über verschiedene Marken hinweg sowie die Integrationen von standardisierten Komponenten reduzieren zwar den Kostendruck, machen aber das Design der Elektronik und der Software komplexer. Betrachtet man die Lösungsansätze verschiedener Nfz-Hersteller, so wird schnell klar, dass es die eine universelle Lösung nicht gibt. Aus der Vogelperspektive zeichnen sich aber klare Trends wie beispielsweise der Einsatz von Standards, Codegeneratoren und eine durchgängige Werkzeugkette klar ab. Die Anzahl der Steuergeräte wird eher moderat zunehmen, wohingegen die rein in Software realisierten Funktionen weiterhin stark wachsen.

Gemeinsamer Ansatzpunkt aller Lösungen ist der Einsatz einer umfassenden und durchgehenden Werkzeugkette – von der Anforderung bis zur Validierung. Im Mittelpunkt der Werkzeugkette sollte deshalb eine Datenbank mit Auto-

rentools stehen. Sowohl die Datenbank als auch das Auto-rentool sind spezifisch an die Anforderungen des Fahrzeugherstellers anzupassen. So berücksichtigen die Werkzeuge neben den rein technischen Aspekten auch den individuellen Entwicklungsprozess der Unternehmen. Variantenmanagement, Konfigurationsmanagement oder auch die Einhaltung von Workflows sind in den Werkzeugen abgebildet. Müssen externe Zulieferer mit eingebunden werden, kommen meist Standards oder De-facto-Industriestandards, wie das CANdb++ Datenformat der Vector Informatik, als Datenaustauschformat zum Einsatz. Teilweise gibt der Fahrzeughersteller seinen Zulieferern aber auch die Nutzung bestimmter Werkzeuge vor. Diese sind dann sehr eng an die Datenbank angekoppelt und unterstützen die Zulieferer insbesondere bei Aspekten wie Kompatibilität zu den Anforderungen, Qualität und Effizienz. Beispiel dafür sind Codegeneratoren für eingebettete Systeme oder Werkzeuge zum Testen wie etwa das Entwicklungs- und Test-Tool CANoe.J1939 von Vector.

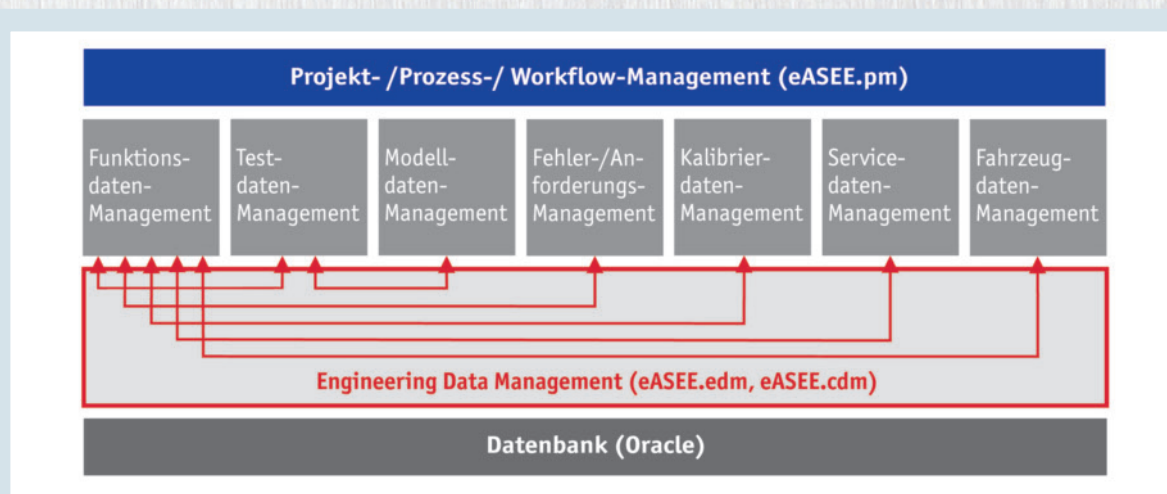


Bild 1: Der MAN Common Engineering Data Backbone.

© automotive

Das Systemdesign wird aufgrund steigender Anforderungen an die Vernetzung immer komplexer. Einzelne Steuergeräte werden in verschiedenen Plattformen und Ländern verbaut, wodurch sich die Variantenvielfalt erhöht. Dies erfordert Flexibilität in den Kommunikationsstrukturen und bei der Abbildung von Funktionen auf Steuergeräte. Nicht nur die verfügbaren Signale sind davon betroffen, sondern auch der Einsatz von Kommunikationsprotokollen. So werden in Europa häufig proprietäre Kommunikationsprotokolle, ähnlich zum Pkw, eingesetzt, wohingegen im nordamerikanischen Markt für schwere Lkw das Protokoll nach SAE J1939 dominiert. Bei der Fahrzeugdiagnose gibt es ebenfalls Unterschiede: In Europa wird die OBD-Diagnose nach UDS (ISO15765) und in den USA nach SAE J1939-73 umgesetzt.

Mit unterschiedlichen Ansätzen zum Ziel

Der Ansatz der MAN Nutzfahrzeuge AG basiert auf dem Einsatz einer integrierten Entwicklungsdatenbank als „Common Engineering Data Backbone“. Von dieser Plattform ausgehend werden alle fahrzeugspezifischen Funktionen entwickelt und Informationen hinterlegt. Die eASEE Tool Suite von Vector dient mit 8 Domänen als durchgängi-

ge Entwicklungsdatenbank und wurde speziell für die Anforderungen bei MAN im Rahmen eines Konfigurationsprozesses individuell angepasst (Bild 1). Sie dient sowohl der Funktionsentwicklung als auch der Beschreibung der Kommunikationsmatrix. Da MAN bei der Kommunikation soweit wie möglich auf den SAE-Standard J1939 aufsetzt, wurde eASEE an die Anforderungen des J1939-Protokolls angepasst.

Ein speziell für MAN entwickeltes und an das Data Backbone angepasstes Modul schlägt die Brücke zwischen der Modellierung in eASEE und der automatischen Codegenerierung für die Steuergeräte (Bild 2). Bei der Codegenerierung setzt der Münchner Nutzfahrzeughersteller auf die bewährten CANbedded.J1939 Standard-Softwarekomponenten von Vector. CANbedded.J1939 bekommt alle für die Konfiguration und Codegenerierung notwendigen Informationen direkt aus der Datenbank und kann ohne manuelle Eingriffe direkt den Embedded Code erzeugen. Damit lassen sich Änderungen in der Modellierung sofort in den Steuergerätesoftware übernehmen. Dieses Vorgehen schließt Fehler wie die falsche Konfiguration des Codegenerierungswerkzeugs aus und gewährleistet eine fehlerfreie und vollständige Codegenerierung. Zudem ist die Verifikation

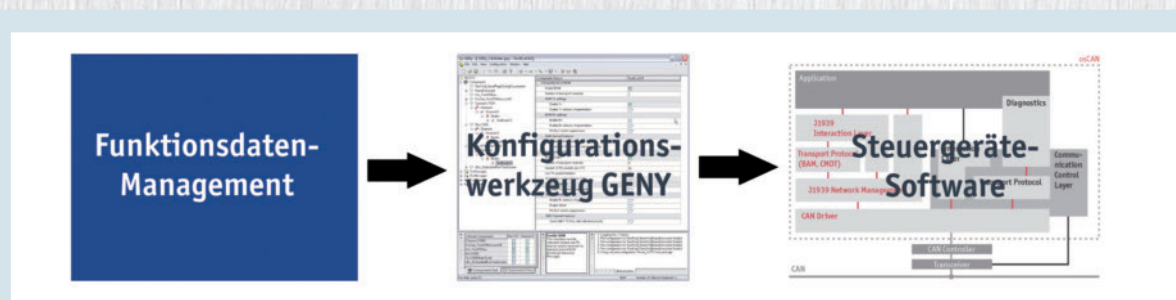


Bild 2: Basierend auf der Beschreibung der Elektronikstruktur im Funktionsdatenmanagement von eASEE erfolgt die Codegenerierung für die Steuergeräte.

© automotive

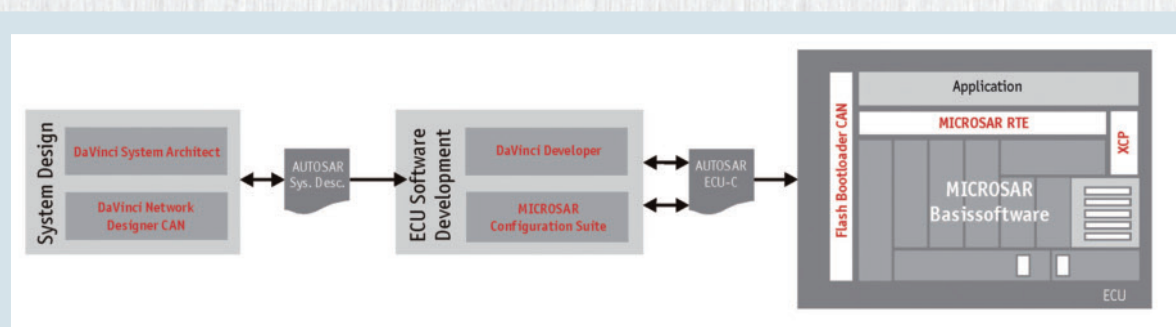


Bild 3: Einsatz von standardisierten Datenformaten ermöglicht die Verwendung von Standardprodukten für die Beschreibung und Erstellung der Steuergerätesoftware (alle Bilder Vector Informatik).

© automotive

des Gesamtsystems einfacher, da Teile der Software bereits überprüft wurden. Eine Weiterverwendung der Kommunikationsdaten für Analysewerkzeuge wie den CANalyzer.J1939 oder Testwerkzeuge wie CANoe.J1939 von Vector ist möglich und unterstützt die Entwicklung der Anwendungsschichten.

Die Volvo Truck Corporation wählte einen Lösungsansatz für die Softwareentwicklung, der sich zur Zeit auch im Kfz-Umfeld etabliert: die Verwendung von AUTOSAR und darauf aufsetzender Werkzeuge (**Bild 3**). Die Vorteile des Vorgehens liegen im Einsatz von standardisierten und bewährten Tools. Das bietet bei einer stark markenübergreifenden und auf viele Standorte verteilten Entwicklung Vorteile. Ein gemeinsames Verständnis für die grundlegenden Softwarestrukturen und die Architektur ist schnell erreicht. Die Einbindung von Zulieferern ist einfacher und Werkzeuge müssen nicht zwingend vorgegeben werden. Damit reduziert sich die Abhängigkeit von einzelnen Tool-Herstellern und Zulieferern.

Problematisch bei diesem Ansatz ist die Verwendung von Kommunikationsmethoden, die sich mit den Eigenschaften von AUTOSAR nicht oder nur proprietär darstellen lassen. Insbesondere der Einsatz von J1939 ist hierbei zu nennen. Geht AUTOSAR im Grundsatz von einem Netzwerk mit bekannten Teilnehmern und damit von einer zum Integrationszeitpunkt bekannten Kommunikationsmatrix aus, so ist dies gerade bei der J1939 mit seinem Plug&Play-Konzept nicht der Fall. Dieser Herausforderung begegnet Volvo Trucks zweigleisig. Zum einen wurden die Teile von J1939, welche in Volvo-Fahrzeugen verwendet werden, identifiziert und in die bestehende Vector AUTOSAR-Toolkette in-

tegriert. Zum anderen verfolgt Volvo, zusammen mit Vector und anderen europäischen Nfz-Herstellern die Aufnahme des J1939-Protokolls in Teilen in AUTOSAR. Dies ermöglicht Volvo, die Vorteile von AUTOSAR unmittelbar und durchgängig zu nutzen. Auf der anderen Seite erlaubt die AUTOSAR-Integration von J1939 grundsätzlich die Unabhängigkeit bei der Wahl der Werkzeuge. Volvo hat sich dabei für Vector als Lieferant der Werkzeuge und Embedded Softwarekomponenten entschieden, da Vector in allen Bereichen bereits Lösungen anbietet und diese sehr flexibel auf Volvo-spezifische Anforderungen anpassen konnte. (la)

Literatur:

[1] J. Svensson, „The Use of AUTOSAR in Volvo Group“, Vortrag auf dem Vector J1939 User Day, Download der Folien unter www.vector-informatik.de/j1939ud



Dipl.-Ing. (FH) Peter Fellmeth ist Teamleiter und Produktmanager bei der Vector Informatik GmbH. Er ist dort für die Entwicklung von Produkten und kundenspezifischen Projekten im Umfeld von J1939, ISOBUS, Ethernet und DeviceNet verantwortlich.