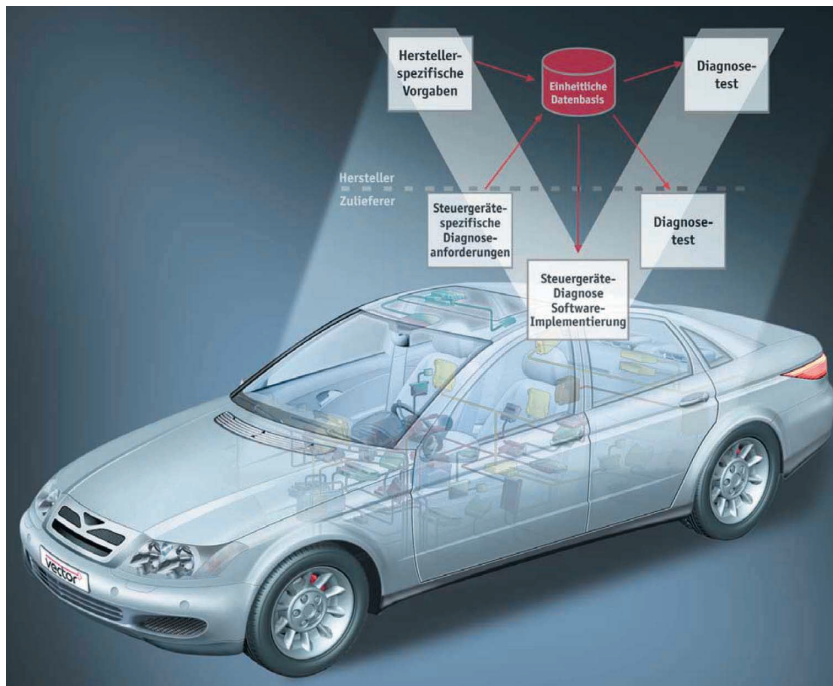


DURCHGEHENDE PROZESSE BEI DER DIAGNOSE-ENTWICKLUNG

No troubles found?



Diagnosefunktionen werden oft sehr spät im Entwicklungsprozess implementiert. Eine unformale, lange dauernde Anforderungsphase verstärkt diese Entwicklung. Die Lösung der Firma Vector Informatik: Formalisieren des Anforderungsmanagements und Schließen der Lücke zwischen Lasten- und Pflichtenheft.

Vor dem Hintergrund der anwachsenden Komplexität sowohl im Steuergerät als auch im Steuergeräteverbund, gewinnt die Diagnose eine immer stärkere Bedeutung. Diagnosefunktionen sollten bereits parallel zur Funktionsentwicklung einge-

setzt werden, um diese zu unterstützen und Erfahrungen mit Fehlerspeichereinträgen zu sammeln.

In der Realität werden diese Diagnosefunktionen jedoch oft sehr spät im Entwicklungszyklus eines Steuergerätes implementiert. Passend parametrisierte Diagnosetestsyste-

me stehen häufig erst kurz vor Serienanlauf zur Verfügung. Diese Tatsache sowie Fehlinterpretationen in Lasten- und Pflichtenheften haben meist langfristig wirtschaftlich ungünstige Folgen bei der Herstellung und beim Betrieb von Steuergeräten bzw. Kraftfahrzeugen. Ein immer häufiger genannter Aspekt ist hier die sogenannte „NTF-Rate“, also die „no troubles found“ Rate der fälschlicherweise in der Werkstatt oder in der Fertigung ausgebauten „Gut“-Steuergeräten.

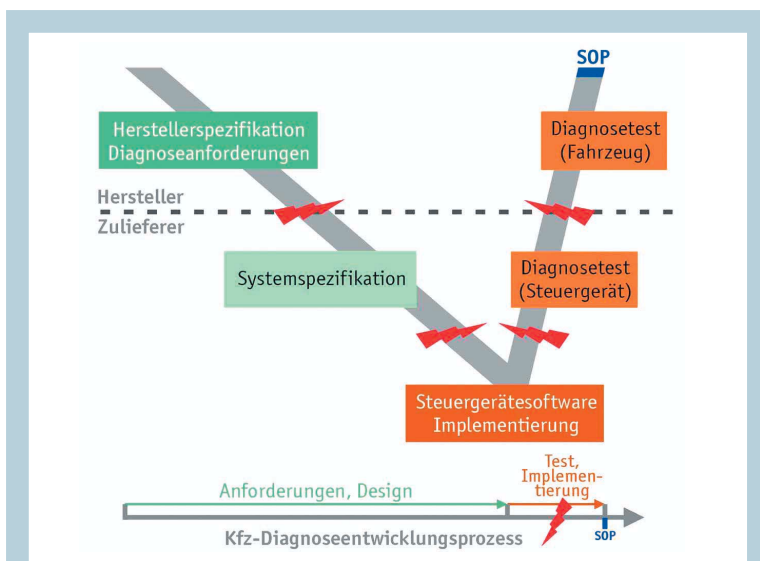


Bild 1: Konventioneller Diagnoseentwicklungsprozess mit Problemstellungen zwischen den einzelnen Prozessschritten

Änderungshäufigkeit kurz vor Serienanlauf

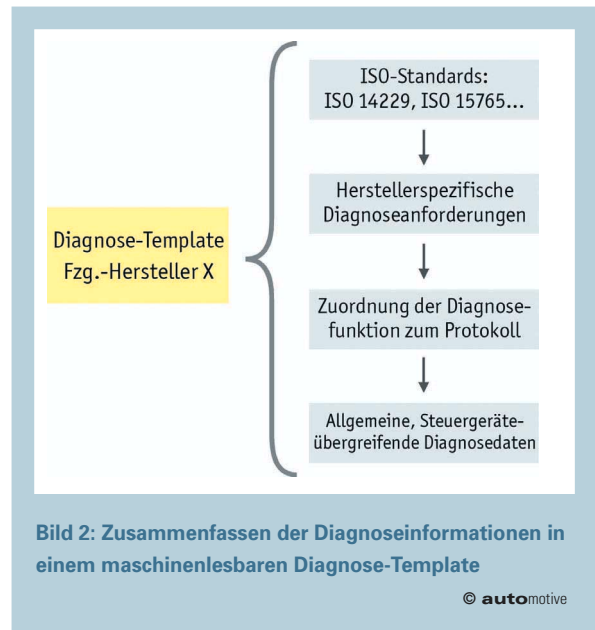
Um die Ursachen besser zu verstehen, soll der Ablauf des gemeinsamen Steuergeräte-Entwicklungsprozesses beim Fahrzeughersteller und beim Zulieferer genauer betrachtet werden. Der Fahrzeughersteller spezifiziert in einem oder mehreren Lastenheften die Anforderun-

gen für ein Steuergerät. Im Bereich der Diagnose bezieht sich das steuergerätespezifische Lastenheft in der Regel auf internationale Normen, sowie auf ein steuergeräteübergreifendes allgemeines Diagnoselastenheft für die jeweilige Baureihe. Die Normen und Lastenhefte bieten einen erheblichen Interpretationsspielraum (**Bild 1**).

Der Zulieferer wiederum erarbeitet zunächst ein Diagnose-Pflichtenheft, in dem er die Umsetzung der Anforderungen aus seiner Sicht beschreibt. Durch diese zweite Sichtweise und die Interpretationsspielräume ist eine aufwändige Abstimmungsphase erforderlich. Diese erfolgt in der Regel zu spät, oft länger als ein oder anderthalb Jahre nach Auftragserteilung oder in Einzelfällen gar nicht bzw. erst beim Auftreten eines Fehlers des schon im Prüfstand oder Fahrzeug eingebauten Steuergerätes. Daraus ergeben sich in der Praxis unmittelbar vor dem Serienanlauf eines Fahrzeuges oder eines Steuergerätes eine hohe Arbeitsdichte, Änderungsmenge und -häufigkeit.

Wiederverwendbare Diagnosekomponenten

Eine Aufteilung der Diagnoseumfänge in allgemeine Steuergeräte-übergreifende Diagnosedaten (z.B. Identifikation) Steuergeräte-spezifische Diagnosedaten, das darunter liegende Diagnoseprotokoll und die steuergerätespezifischen Diagnosealgorithmen kann die Arbeiten zeitlich stark ent-



koppeln und die ersten drei Teile schon vor Beginn der Ausschreibung vorbereiten.

Der Fahrzeughersteller legt Wert darauf, dass in einem Fahrzeug die Diagnoseprotokolle und die allgemeinen Diagnoseumfänge möglichst identisch von den Steuergeräte-

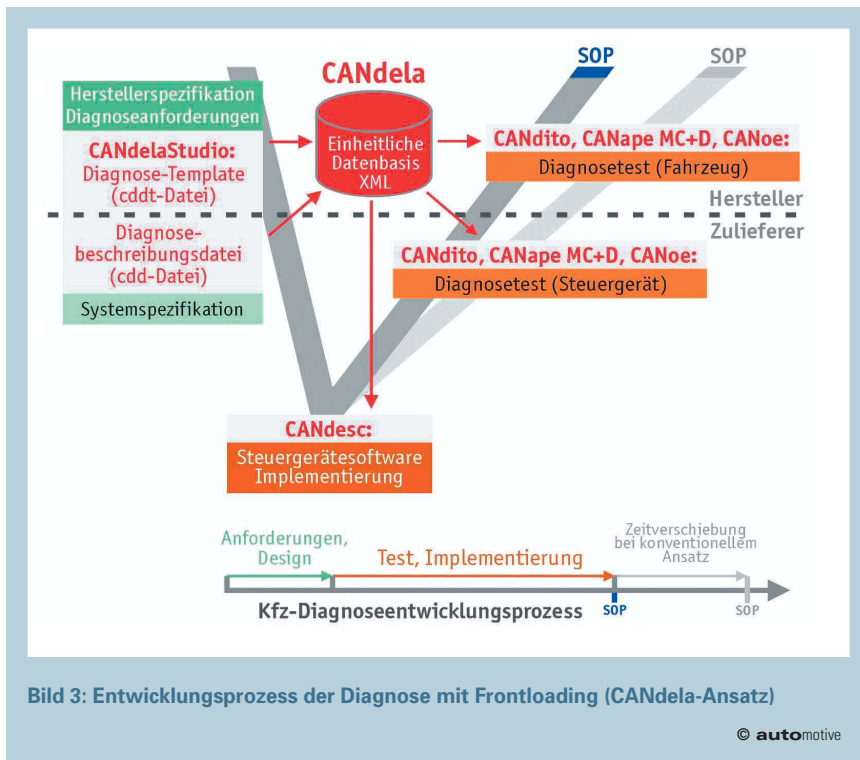


Bild 3: Entwicklungsprozess der Diagnose mit Frontloading (CANdela-Ansatz)

© automotive

lieferanten umgesetzt werden und auch die spezifischen Diagnosedaten eines Steuergerätetyps (z.B. ein Kombi-Instrument) verschiedener Zulieferer für ihn aus Kunden(dienst)sicht weitgehend ähnlich sind. Der Zulieferer wiederum möchte seine steuergerätespezifischen Diagnoseumfänge möglichst bei allen Fahrzeugherstellern identisch umsetzen, die spezifischen Anforderungen der Fahrzeughersteller bezüglich Diagnoseprotokoll und Daten wirken dem entgegen.

Wie lässt sich nun eine Lösung erarbeiten, die Frontloading ermöglicht, so eine massive Zeit- und Kostenersparnis bringt, und allen Beteiligten eine Win-Win-Situation schafft?

In einer Consulting-Leistung werden vor der Ausschreibung die Anforderungen des Auftraggebers aus den Normen und Lastenheften ermittelt und die genaue Umsetzung festgelegt. Diese Informationen werden dann in ein maschinenlesbares Diagnose-Template umgesetzt. In diesem Diagnose-Template sind bereits das gesamte Diagnoseprotokoll, die allgemeinen Diagnoseanforderungen und -daten einer jeweiligen Baureihe beschreiben. Ebenso wird hierin festgelegt, wie der Auftragnehmer steuergerätespezifische Diagnoseanforderungen auf das Diagnoseprotokoll abbilden soll und in welcher Weise die Diagnosedaten für den Auftraggeber zu beschreiben sind (Bild 2).

Zusammenführung von Lasten- und Pflichtenheft

Die Diskussion, was wie umgesetzt werden soll, wird nur einmal stellvertretend für alle Steuergeräte geführt und in einem formalisier-

ten Template mit dem Vector Tool *CANdelaStudio* gespeichert. Die Verfeinerung durch Hinzufügen der steuergerätespezifischen Diagnoseanteile geschieht durch weiteres Ausfüllen des Templates, wobei der Auftragnehmer nur die zum Testsystem zu sendenden Diagnosedaten sowie die Funktionsbeschreibungen in das Template einträgt. Genau für diese Funktionsbeschreibungen und Diagnosedaten interessiert sich der Fahrzeughersteller, insbesondere die Prüf- und Kundendienstbereiche. Missinterpretationen von Lasten- und Pflichtenheft fallen nahezu ersatzlos weg. Lasten- und Pflichtenheft werden durch ein gemeinsames Spezifikationsdokument ersetzt, das im Lauf der Entwicklungsphase entsteht und die Anforderungen

und deren Umsetzung beschreibt. Dieses Papierdokument kann immer automatisch aus dem Template beziehungsweise aus der momentan aktuellen Diagnosedatenbasis (CANdela) generiert werden (Bild 3).

Durch die eindeutige Beschreibung der Anforderungen und deren Umsetzung im Template ist der Schritt zur Implementierung leicht: Es lässt sich ein effektiver C-Code-Generator entwickeln, welcher die Anforderungen eindeutig

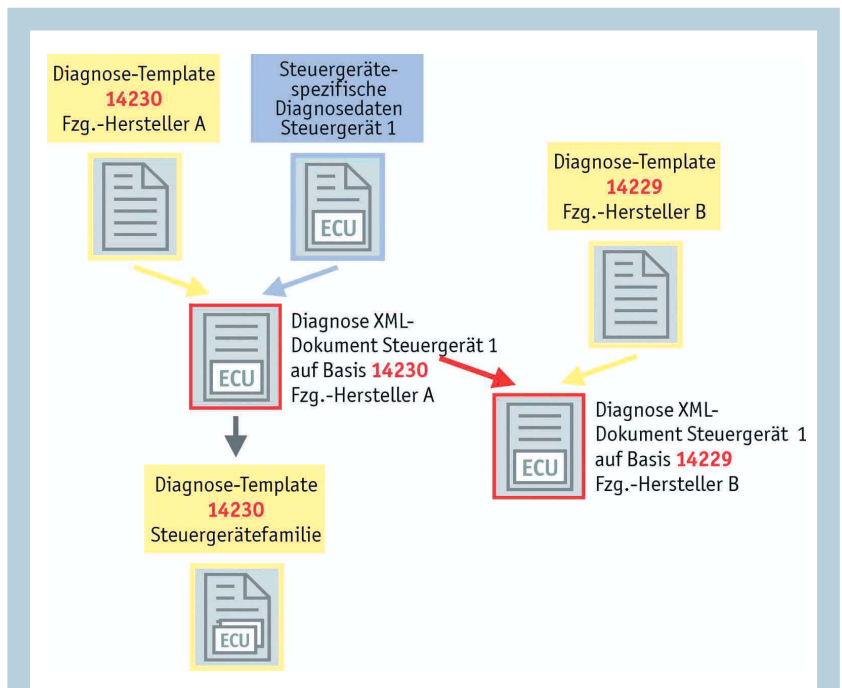


Bild 4: Prozesssicheres Update (ISO 14230 -> 14229), Wiederverwendung der Diagnosedaten und Bildung von Templates für Steuergerätefamilien

© automotive

in Steuergerätecode abbilden kann. Dieser von Vector entwickelte C-Code-Generator (*CANdesc*) erzeugt die herstellerspezifische Steuergerätediagnose-Softwarekomponente. Schon kurz nach der Auftragserteilung kann der Auftragnehmer ein Steuergerät liefern, das das gesamte Diagnoseprotokoll und den allgemeinen Grundumfang der Diagnose beinhaltet.

Der Auftraggeber wiederum hat nun die Möglichkeit, seine Diagnosetestsysteme unmittelbar zu entwickeln oder zu parametrieren. Fertigungsprozessrelevante Diagnosealgorithmen können im Vorfeld simuliert oder am Steuergerät getestet werden, bspw. mit den Software-Werkzeugen *CANoe*, *CANape Graph MC+ D* und *CANdito* von Vector Informatik. Das gesamte Entwicklungsmodell kann also etwa ein bis anderthalb Jahre früher vollständig durchlaufen werden als nach der konventionellen Methode. Dies gelingt durch massive Verlagerung von Entwicklungsaufwänden an den Anfang des Produktentstehungsprozesses (Frontloading, **Bild 4**).

Ergebnis

Für die verschiedenen Auftraggeber (Fahrzeughersteller) werden jeweils passende Templates bereitgestellt, so dass sich der Auftragnehmer (Zulieferer) auf seine steuergerätebezogenen Daten und Algorithmen konzentrieren kann und eine Wiederverwendung seiner Diagnoseumfänge über verschiedene Fahrzeughersteller oder Steuergerätefamilien unterstützt wird. Es entsteht eine Lösung, die

Frontloading im Entwicklungsprozess ermöglicht. Zudem steigt die Produktqualität und es tritt eine Win-Win-Situation für alle Beteiligten ein, aus der eine enorme Zeit und Kostenersparnis resultiert. Das frühzeitige Vorhandensein eines diagnosefähigen Steuergerätes, die einheitliche Implementierung des Diagnoseprotokolls über alle Steuergeräte eines Fahrzeuges und die Sicherstellung der Konsistenz der Diagnosedaten über die verschiedenen Programmstände und Varianten bewirkt auch eine Einsparung für die restlichen Entwicklungsschritte. (oe)

@ Vector Informatik
www.vector-informatik.de



Dipl.-Ing. (FH) Uwe Schmidts

ist als Marketing Coordinator bei Vector Informatik für die Produktlinie Diagnose zuständig.

E-Mail: uwe.schmidts@vector-informatik.de



Dipl.-Ing. Jochen Retter

ist als Business Development Manager bei Vector Informatik für die Produktlinie Diagnose zuständig.

E-Mail: jochen.retter@vector-informatik.de