



Vehicle System Solutions

We pave your path from the first idea through production

Mit der Entwicklungsmethodik Vehicle Systems Solutions bietet Bosch Engineering den gesamten Konzeptions- und Entwicklungsprozess eines Fahrzeugs aus einer Hand an. © Bosch Engineering



Consulting

Vehicle Concept & Use Cases

After SOP Concepts

Feature Based Development

Set-Definition of Features

Requirement Specification

Software Solutions

Allocation, Implementation & Integration across Domains

Full Functional Integration

Test Cases, Support Validation & Verification on Vehicle Level

Feature Based Development: Effizienter vom Konzept zur Serienreife

Mit dem Serviceprodukt Vehicle Systems Solutions (VSS) bietet Bosch Engineering den gesamten Konzeptions- und Entwicklungsprozess eines Fahrzeugs aus einer Hand an. Der Baustein Feature Based Development erhöht dabei Effizienz und Synergiepotenziale in der Funktionsentwicklung.

Höhere Kundenanforderungen, neue gesetzlichen Vorgaben und das Ziel größerer Umweltverträglichkeit führen zu einer stetig steigenden Komplexität bei der Entwicklung neuer Fahrzeuge. Gleichzeitig müssen immer mehr funktionale Merkmale, sogenannte Features, in der Entwicklung berücksichtigt und in das Fahrzeugesamtsystem integriert werden. Bei der Umsetzung führt das häufig zu einer Vielzahl paralleler Lösungsmöglichkeiten, mit der ein neues Feature dargestellt werden kann: Es lässt sich oftmals auf vielen Wegen im Fahrzeug implementieren, in Soft- und Hardware, durch Vernetzung unterschiedlicher Systeme oder Einbindung zusätzlicher Sensoren und Aktuatoren.

Die Fragen in diesem Zusammenhang sind, welche Features ein neues Fahrzeug überhaupt erhalten soll und wie diese innerhalb der E/E-Architektur

des Fahrzeugs wirtschaftlich umzusetzen sind. Um Entwicklungszeit und -kosten möglichst gering zu halten, muss die Beantwortung schon früh im Entwicklungsprozess, in der Konzept- und Planungsphase eines neuen Fahrzeugs, greifen. Im Mittelpunkt steht dabei der vorgesehene Anwendungsfall des neuen Fahrzeugs, der Use Case. Daraus leiten sich sowohl die für den Use Case obligatorischen als auch individuelle Features ab, die den spezifischen Charakter des Fahrzeugs prägen sollen. So benötigt beispielsweise der Use Case eines elektrifizierten Stadtfahrzeugs auf jeden Fall das Feature einer Lademöglichkeit. Spezifisches Feature ist jedoch ein Schnellladeanschluss. Mit der Summe der Features (Feature-Set) legt der Automobilhersteller sozusagen die DNA des Fahrzeugs fest. Die Aufgabe der Entwickler wird künftig sein, für einen

vorgegebenen Use Case den idealen Feature-Mix zusammenzustellen. Während die Definition der Use Cases in der Regel Aufgabe der Automobilhersteller ist, unterstützen Entwicklungsdienstleister bei der Erstellung der Feature-Liste und bei der Entwicklung der Funktionen in Soft- und Hardware, mit denen die Features bewerkstelligt werden.

Feature Based Development

Die Fähigkeit, aus den Use Cases auf die dafür notwendigen und zugleich besten Features zu schließen, erfordert tiefgreifendes Know-how entlang des gesamten Fahrzeugdefinitions- und -entwicklungsprozesses. Um den Automobilherstellern weitreichende Hilfestellungen bei der Umsetzung des Use Cases in Features und bei der Entwicklung der abgeleiteten Funktionen zu ge-



Um für die Use Cases die bestmöglichen Features zu definieren, hat Bosch Engineering methodische und organisatorische Lösungsansätze im sogenannten Feature Based Development zusammenggeführt. © Bosch Engineering

Use Case One Pedal Driving: Nach Definition des Features, muss es im nächsten Schritt in seine Systemfunktionen zerlegt werden. © Bosch Engineering

Feature Based Development

making your dream of driving behavior come alive!

Consulting

Feature Based Development

Software Solutions

Full Functional Integration

Thinking in Features: translate desired vehicle behavior and capability into component requirements

Vehicle DNA, Use Cases & Features

System Requirements for respective Use Cases

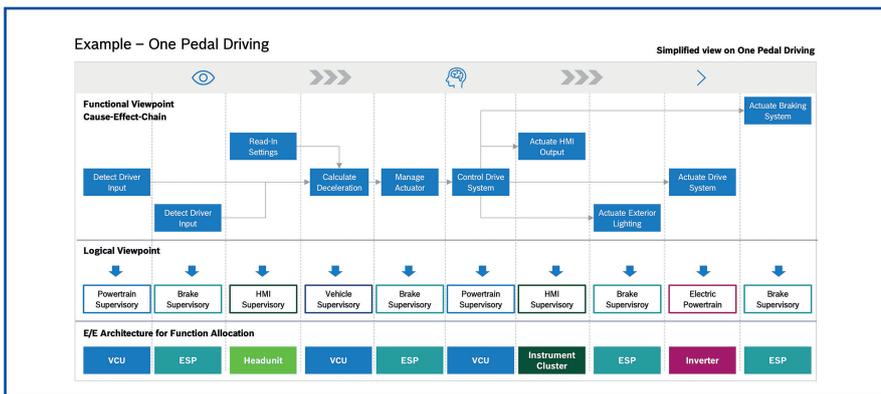
System Design & Feature Integration

cross domain & vehicle system competence

access to state of the art technology as a basis for individually adapted, fully tuned and sustainable E/E architecture

broad portfolio

services can be provided according to requirements
software can also be purchased independently of Bosch hardware
implementation on any E/E target architecture possible



ben, hat Bosch Engineering methodische und organisatorische Lösungsansätze im sogenannten Feature Based Development zusammenggeführt.

Eingebettet ist Feature Based Development in eine integrale Methodik für die Fahrzeug- und Systementwicklung, die Vehicle Systems Solutions (VSS). Neben Feature Based Development ist VSS in die Module Consulting, Cross Domain Implementation und Full Functional Integration gegliedert. Zusammen bilden sie den gesamten Konzeptions- und Entwicklungsprozess ab, sodass OEMs mit VSS die Entwicklungsleistung aus einer Hand erhalten.

Beispiel: „One Pedal Driving“

Um das Vorgehen des Feature Based Development im Rahmen der funktionsorientierten Entwicklung transparent zu machen, wird es im Folgenden anhand des „One Pedal Driving“ (OPD) – also einer Einpedalfahrfunktion – bei einem Elektrofahrzeug, dargestellt. Zu Beginn des Entwicklungsprozesses muss gemeinsam mit dem Kunden definiert werden, wie das zu entwickelnde Feature im gewünschten Use Case genau funk-

tionieren soll. Beispielsweise führt der Einsatz eines OPD konzeptbedingt zu einem starken elektrischen Bremsengriff beim Loslassen des Fahrpedals; aber wie viel Bremswirkung ist beim Use Case gewünscht? Wann endet die elektrische Bremswirkung, beim Stillstand oder beim Kriechen? Das sind nur einige Fragen, die vor der eigentlichen Entwicklungsarbeit geklärt werden müssen, um dann zielgerichtet vorgehen zu können.

Wenn das Feature definiert ist, wird es im nächsten Schritt in seine Systemfunktionen zerlegt. Dazu hat es sich bewährt, die komplette Funktionskette (End-to-End) abzuleiten. Im Beispielfall des OPD könnte diese lauten: Detektion der Fahrpedal- und der Bremspedalaktivierung – Berechnung der Verzögerung – Aufteilung auf die Aktuatoren – Berechnung der Drehmomentanforderung – Ansteuerung des Antriebs und des Bremslichts sowie Ausgabe auf dem HMI.

Die einzelnen Systemfunktionen müssen dann den entsprechenden Soft- und Hardware-Komponenten in der E/E-Architektur des Fahrzeugs zugeordnet werden. Daraus ergibt sich dann ein technischer Anforderungskatalog für jedes Bauteil und jeden Software-Bau-

stein entlang der Funktionskette. Im Abgleich mit den Ergebnissen für andere Features des Fahrzeugs lassen sich Synergien identifizieren. Diese ergeben sich, wenn unterschiedliche Features auf dieselben Sensoren, Aktoren, Steuergeräte oder Regelungssoftware zugreifen. Beispielsweise muss der Beschleunigungs- und Verzögerungsbedarf des Fahrzeugs sowohl für OPD als auch für die adaptive Abstands- und Geschwindigkeitsregelung ACC berechnet werden, eine Doppelnutzung des entsprechenden Software-Bausteins verringert hier den Gesamtaufwand.

Fazit und Ausblick

Um die Effizienz im Entwicklungsprozess zu erhöhen, wird das neue, integrale Serviceprodukt VSS einen immer höheren Stellenwert bekommen. Das Portfolio an Systemlösungen deckt dabei den gesamten Fahrzeugentwicklungsprozess ab. Der Baustein Feature Based Development beschreibt in diesem Kontext die Anforderungen an Funktionen und Komponenten, die für die Realisierung des Use Case benötigt werden. Ziel ist es, mithilfe dieser Anforderungen Software und Hardware auf Gesamtfahrzeugebene so zu harmonisieren, dass das gewünschte Feature und damit der Use Case möglichst wirtschaftlich dargestellt werden kann. ■

Bosch Engineering GmbH
www.bosch-engineering.com



Erik Herzhauser arbeitet als Senior Product Manager Vehicle System Solutions bei Bosch Engineering in Abstatt.